

Ideas on Chips

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



IDEAS ON CHIPS – Lehre · Forschung · Entwicklung und Produktion mikroelektronischer Systeme

Gefragt in Mikroelektronik und Nanostrukturierung



Das Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) betreibt wirtschaftsnahe Forschung auf den Gebieten Halbleiterintegration, Integrierte Schaltungen & Systeme, M(E)MS-Technologien, Nanostrukturierung und Bildgebender Sensorik. Das Institut, eine als gemeinnützig anerkannte Stiftung nach bürgerlichem Recht, sieht sich als Partner kleiner und mittlerer Unternehmen und arbeitet mit international führenden Halbleiterunternehmen und Zulieferern zusammen.

KERNKOMPETENZEN

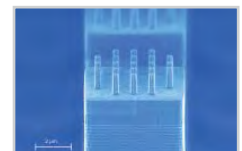
Schaltungs- und Systementwurf für Mikrochips und Mikrosysteme



ASICs und CMOS-Bildsensoren



Innovative Chipfertigungsprozesse, Prozessdienstleistungen



MEMS, optische Elemente, Replikationsmaster, Stencilmasken



Unabhängige, zertifizierte Entwicklung und Fertigung aus einer Hand

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



IDEAS ON CHIPS – Lehre · Forschung · Entwicklung und Produktion mikroelektronischer Systeme



Institut für Mikroelektronik
Stuttgart

Allmandring 30a
70569 Stuttgart
Tel. 0711 21855-0
Fax. 0711 21855-111
info@ims-chips.de
www.ims-chips.de

Geschäftsführender
Institutsleiter:
Prof. Dr. Joachim Burghartz

Beschäftigte: 100+

Haushaltsvolumen: 16,1 Mio
Kooperationen mit Firmen,
Forschungseinrichtungen und
Universitäten: über 100

Öffentlich geförderte
Verbundprojekte: 20

Stand: 10. 2017

Das IMS ist Partner kleiner und mittlerer Unternehmen, insbesondere in Baden-Württemberg, und arbeitet mit international führenden Halbleiterunternehmen und Zulieferern zusammen.

Forschungsgebiete des Instituts sind unter anderem die Nanotechnologie, Mikro-mechanik, Mikrosysteme, GaN Leistungselektronik, Bildsensoren und Photonik.

So wurde vom IMS ein winziges Video-Endoskop mit einem nur drei Millimeter großen Bildsensor, der in die Endoskopspitze eingebaut wird, entwickelt.

Auch stellten Wissenschaftler des IMS spezielle Chips für die medizinische Forschung bei der Entwicklung von Retina-Implantaten her. Diese sollen erblindeten Menschen einen Teil ihrer Sehkraft zurückgeben.

Bei der Entwicklung und Fertigung hochentwickelter Fotomasken und diffraktiver optischer Komponenten ist das IMS international im Spitzenbereich. Hierzu steht eine Entwicklungs- und Produktionsumgebung mit modernsten Strukturierungs- und Messgeräten zur Verfügung.

Das Institut verfügt über einen Reinraum der Klasse ISO4 mit einer Fläche von 1200 m², Räume für die Aufbau- und Verbindungstechniken und eine Test- und Qualitätsumgebung.

Das IMS ist an internationalen Forschungsprojekten beteiligt und arbeitet eng mit der Universität Stuttgart und anderen Hochschulen des Landes zusammen.

Das IMS war 1995 eines der ersten drei europäischen Unternehmen, das die Hersteller- und Technikererkennung gemäß EN 100 114 erwarb und ist heute nach der aktuellen QC 001002-3 zertifiziert.

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

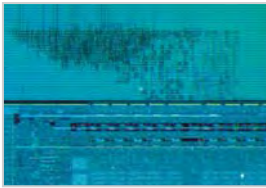
Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Integrierte Schaltungen & Systeme

KOMPETENZEN

Das Geschäftsfeld Integrierte Schaltungen und Systeme gliedert sich in vier Arbeitsgebiete: ASICs, Bio-Medizinelektronik, Industrie 4.0 und Mikrosysteme. Innerhalb dieser Schwerpunkte werden mikroelektronische Schaltungen, Sensoren, implantierbare Elektroden und Schaltungen, Komponenten für so genannte Cyber-Physical Systems (CPS) und Schaltkreise für photonische, mikromechanische und leistungselektronische Mikrosysteme entworfen.



ARBEITSGEBIETE

ASICs

- ◆ Digital/Mixed-Signal/Analog
- ◆ FPGA Konversion
- ◆ Kleinserienfertigung
- ◆ Cadence Design Tools
- ◆ GATE FOREST® Gate Array
- ◆ XFAB, IHP, UMC, LFoundry

Bio-Medizinelektronik

- ◆ Auswerte-ASICs
- ◆ Elektrodenarrays
- ◆ Implantate
- ◆ Sensoren

Industrie 4.0

- ◆ Smart-Sensor Systeme
- ◆ Sensordaten-Verarbeitung
- ◆ Security/Verschlüsselung

Mikrosysteme

- ◆ ASIC-integrierte Sensoren
- ◆ ASICs für MEMS
- ◆ Aktive optische Sensoren

PROJEKTE

Ein Großteil der anwendungsnahen Forschung und Entwicklung erfolgt im Rahmen von geförderten Verbundprojekten gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Diese Projekte werden entweder vom Land, Bund oder der Europäischen Union finanziell unterstützt.

- ◆ InnBW-Implant
Chip-in-Foil-Systeme für die bioelektronische Medizin
- ◆ TENECOR
Telemetrisch-multimodales neonatales Cortexmonitoring
- ◆ KATMETHAN
Katalytische Synthese von Methan

- ◆ ParsiFA4.0
Produktfähige, autonome und sichere Foliensysteme für Automatisierungslösungen in Industrie 4.0
- ◆ InnBW-CPS

- ◆ X-Mind
Untersuchungen zu extrem miniaturisierten optischen Drehgebern
- ◆ InnBW-SmartLIB
Intelligente Li-Ionen-Batterien in der Fertigung und Anwendung

PRODUKTE

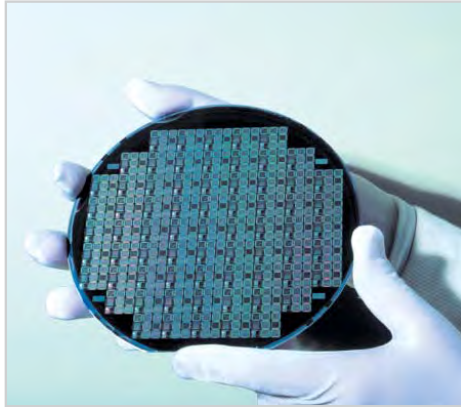
Die Bereitstellung von mikroelektronischen Komponenten in kleinen Stückzahlen (<100.000/a) im Kundenauftrag stellt einen weiteren, wesentlichen Bereich des Geschäftsfeldes dar. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen wird so der Zugang zu eigenen mikroelektronischen Bauteilen überhaupt erst ermöglicht, da industrielle Halbleiterhersteller für KMU als Auftragsfertiger kaum erreichbar sind.

Im Geschäftsfeld werden alle Kundenanfragen bezüglich integrierter Schaltungen und Systeme gebündelt und von der ersten Anfrage bis hin zur qualitätsgesicherten, zertifizierten Serienlieferung zentral bearbeitet.



Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



ASICs aus einer Hand — vom Entwurf bis zur Serienproduktion

Das Geschäftsfeld ASICs entwickelt, fertigt und testet mikroelektronische Schaltungen, wobei der Schwerpunkt bei ASICs nach dem Gate-Array-Prinzip liegt. Im Gate-Array-Prozess werden vorgefertigte Master-Wafer mit kundenspezifischen Metallisierungsebenen versehen. Mit dem IMS 0,5µm/0,8µm CMOS-Prozess steht eine leistungsfähige Gate-Array-Technik sowohl für rein digitale als auch für Mixed-Signal-Anwendungen mit analogen Funktionen zur Verfügung.

IMS GATE FOREST® ASICs

Die Eckdaten unserer Mixed-Signal-Gate-Array-Technik:

- analoge und digitale Signalverarbeitung
- niedrige Entwicklungskosten
- kurze Fertigungszeiten
- auch geringe Stückzahlen möglich

...ideal für kleine und mittlere Unternehmen

IMS ASICs können in kleineren und mittleren Stückzahlen langfristig und ohne große Stückzahlverpflichtung bezogen werden. Prozesse und Fertigung sind nach internationalen Standards zertifiziert (ISO 9001 und QC 001002-3).



IMS ASIC SERVICE

- schnelle und kostengünstige Fertigung von Einzelwafern und Kleinlosen für typische Stückzahlen zwischen 1.000 - 10.000 ASICs pro Auftrag
- Montagelinie für Keramik- und Sondergehäuse
- externer Verpackungsservice für die Chipmontage im Plastikgehäuse
- Testlabor für Wafer und Bauteile mit standardisierten oder kundenspezifischen Testmethoden
- flexible Lieferung als Wafer, Einzelchips (Bare Die) oder Bauteil im Gehäuse
- Bauteilqualifizierung nach MIL-STD im eigenen Qualitätslabor und mit zertifizierten Partnern
- europäische Second Source für Liefersicherheit und bei größerem Produktionsbedarf



Infos: Thomas Deuble • Telefon +49 711 21855-244 • gfiss@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



HyperBraille – grafikfähiges Flächendisplay für Blinde und Sehbehinderte



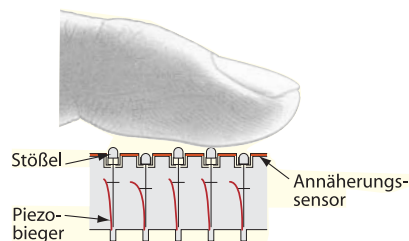
60 x 12 Braille-Module (120 x 60 Punkte / 300 x 150 mm²)

Mit dem zweidimensionalen, interaktiven und grafikfähigen Braille-Display sollen blinde Menschen erstmals Zugang zu grafischen Benutzeroberflächen von Computerprogrammen erhalten, wie sie heute für „sehende“ Menschen Standard sind.

Das Display kann nicht nur Braille-Schrift anzeigen, sondern auch zur Darstellung beliebiger Konturen wie Programmfenstern oder Schaltflächen genutzt werden. Alle Elemente des Displays sind berührungsempfindlich, d. h. der Benutzer kann durch Antippen der entsprechenden Stelle Aktionen auslösen, die z. B. einem Mausklick entsprechen können. Diese Funktionalität wird durch einen IMS Mixed Signal ASIC (CSAS2) erzielt, der bei Kontakt eines Fingers mit der Platte die minimalen Kapazitätsänderungen erkennt und an die Steuerung weitergibt.

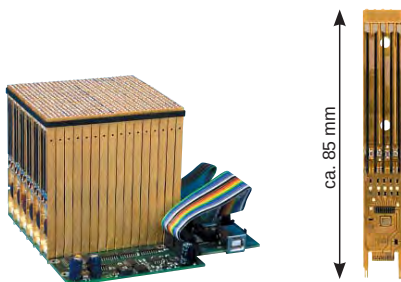
Arbeitsweise des Moduls

Durch Abtasten der ausgefahrenen Stößel kann die Information wahrgenommen werden, die entsprechend der genormten Computer-Brailleschrift oder als Grafik dargestellt wird.



Zusätzlich wird durch Nähern oder Berühren mit dem Finger ein Signal erzeugt, das im CSAS2 erfasst und digitalisiert wird. Diese Signale können im Computer Aktionen wie Maus-Klick, Menü-Öffnen etc. auslösen.

Aufbau und Ansteuerung



HVASIC 10D: steuert die Piezobieger der Stößel direkt mit 200 V an.



CSAS2: verarbeitet die Signale des Näherungssensors, steuert den HVASIC 10D an und kommuniziert mit dem Display-Controller.



MODULE: Ansicht von oben und von der Seite mit HV 10D und CSAS2. Tastfläche 12,5 x 5 mm.

Alle wesentlichen Komponenten und Verfahren zur Herstellung des HyperBraille werden im Rahmen des Projekts entwickelt und als Prototypen verfügbar sein. Das IMS entwirft und fertigt den Auswerte ASIC CSAS2 und den Piezotreiber HVASIC 10D. Diese Chips wurden durch Weiterentwicklung mit mehr Funktionalität und höherer Portabilität ausgestattet.

Weitere Projektpartner und Unterauftragnehmer:

METEC Ingenieur-AG, Stuttgart
F.H. Papenmeier GmbH & Co. KG, Schwerte
Institut für Angewandte Informatik der TU Dresden
Institut für Informatik der Universität Potsdam
Blista, Deutsche Blindenstudienanstalt e.V.
Institut für Zeitmesstechnik, Fein- und Mikroelektronik, Universität Stuttgart
Institut für Visualisierung und Interaktive Systeme, Universität Stuttgart
T.O.P. GmbH & Co. KG, Freiburg

Förderung: Förderprogramm Konvergente IKT/Multimedia
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
Projektbetreuung: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
Projekträger Multimedia, Köln
Projeklaufzeit: 01.04.2007 - 31.03.2010

Infos: Thomas Deuble • Telefon +49 711 21855-244 • gfiss@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



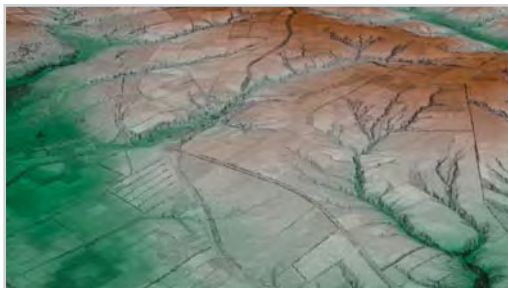
TanDEM-X und TerraSAR-X im Formationsflug

Hochspezialisierte Bildsensoren und ASICs für die Raumfahrt

Radarsatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X

In Weltraumanwendungen eingesetzte ASICs werden extremen Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Beschleunigung und Strahlenbelastung ausgesetzt. Daneben wird eine lange, zuverlässige Betriebsdauer erwartet.

Das IMS hat langjährige Erfahrung in der Entwicklung von weltraumtauglichen Chips. Jüngste Beispiele dafür sind die deutschen Radarsatelliten TerraSAR-X und TanDEM-X mit IMS ASICs an Bord.



TanDEM-X liefert erste 3D-Bilder: Donregion bei Kalasch

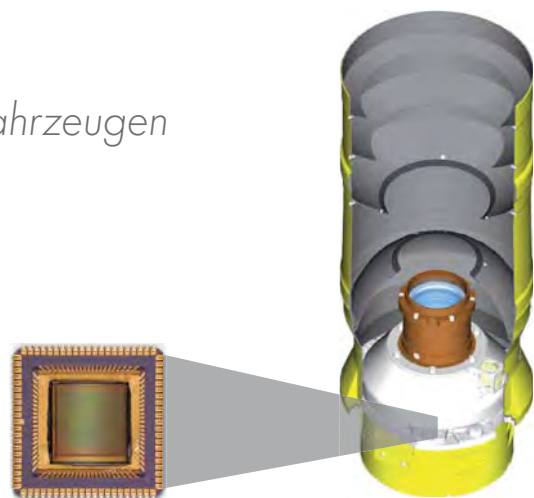
Am 21. Juni 2010 startete eine Dnjepr-Trägerrakete vom Weltraumbahnhof Baikonur in Kasachstan und brachte den von der Friedrichshafener EADS-Tochter Astrium gebauten Radarsatellit TanDEM-X ins Weltall. Zusammen mit seinem seit 2007 im All arbeitenden „Zwillingsbruder“ TerraSAR-X soll dieser neue Radarsatellit die komplette Landoberfläche der Erde vermessen. Ziel ist die Erstellung eines digitalen Geländemodells in bisher unerreichter Qualität. TanDEM-X und TerraSAR-X bilden ein Radar-Interferometer: Sie fliegen nur wenige hundert Meter voneinander entfernt in enger Formation und ermöglichen so zeitgleiche Aufnahmen des Geländes aus verschiedenen Blickwinkeln.

Die Satelliten umrunden die Erde in einer Höhe von 514 Kilometern auf einer polaren Umlaufbahn. Sie arbeiten unabhängig von Wetterbedingungen, Wolkendecke und Tageslicht und werden fünf Jahre lang im Einsatz sein. Die Satelliten sind in der Lage, Objekte ab einer Größe von einem Meter zu erkennen.

Sternsensor zur Lagebestimmung von Raumfahrzeugen

In Weltraumanwendungen eingesetzte ASICs werden extremen Umgebungsbedingungen wie Temperatur, Beschleunigung und Strahlenbelastung ausgesetzt. Daneben wird eine lange, zuverlässige Betriebsdauer erwartet.

Das IMS hat langjährige Erfahrung in der Entwicklung von weltraumtauglichen Chips.



Bildsensor mit 664 x 664 Pixel-Auflösung

Schnittzeichnung des Sternsensors mit Kameragehäuse und Optik

Infos: Thomas Deuble • Telefon +49 711 21855-244 • gfiss@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de

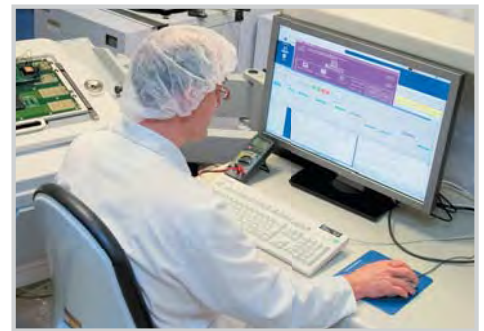


Test und Charakterisierung von Mixed-Signal-ICs und Sensorsystemen am IMS

IMS CHIPS besitzt durch langjährige Erfahrung in der Entwicklung und Produktion von digitalen und analogen Schaltungen, wie sie zum Beispiel in der GATE FOREST® Familie und in HDRC Bildsensoren eingesetzt werden, umfangreiches Know-how im Test und in der Charakterisierung von Mixed-Signal-ICs und Sensorsystemen.



Alle Schaltungen werden im Rahmen der Qualitätskontrolle nach festgelegten, strengen Kriterien auf korrekte Funktionalität getestet. Die Tests finden auf vollständigen Silizium-Scheiben (Wafertest) und an gehäuseten ICs (Bauteiltest) statt. Durch geeignete Test- und Prüfstrategien ist somit gewährleistet, dass nur funktionsfähige Chips ausgeliefert werden.



Als Testsystem verwenden wir SOC Tester V93000 von Verigy in Kombination mit 8" Wafer Probern und Bauteilehandler für alle gängigen Packages.



- Ausbaustufe mit 256 digitalen Kanälen und erweiterten 64 Mektoren Speichertiefe
- Taktrate bis 800 MHz
- 4 Digitizer zum Abtasten analoger Signale (AD-Umsetzer, 14 bit/65 Msps, 24 bit/200 ksps)
- 4 Arbitrary Waveform Generatoren (DA-Umsetzer, 14 bit/100 Msps, 24 bit/1024 ksps)
- Flexibles Interface Design
- Optische Stimulation für Charakterisierung der Bildsensoren



Institut für Mikroelektronik Stuttgart

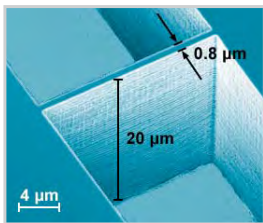
Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



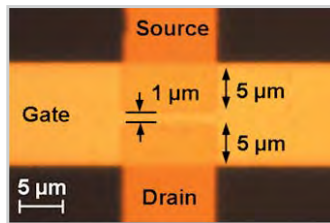
Schnelle organische Chips im Niedrigspannungsbereich Rekordgeschwindigkeiten bei organischen Dünnschichttransistoren mit Siliziumstencilmasken



IMS CHIPS, das Institut für Nano- und Mikroelektronische Systeme und das Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart entwickeln derzeit die kleinsten und schnellsten für industrielle Anwendungen geeigneten organischen Niederspannungs-Dünnschichttransistoren (OTFTs). Die Herstellung basiert auf hoch auflösenden Siliziumstencilmasken mit einer hervorragenden Festigkeit und Stabilität. Diese Technologie erlaubt Kanallängen im Submikron-Bereich mit deutlich verbessertem Transistor-Matching mit verbesserter Performance für die Verdrahtung.



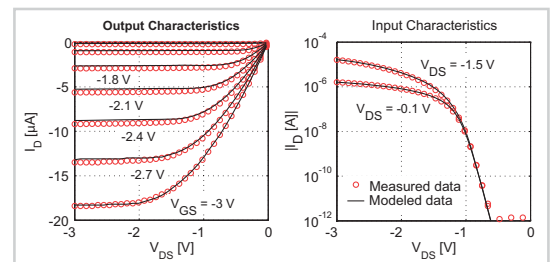
SEM-Abbildung einer Stencilmaske



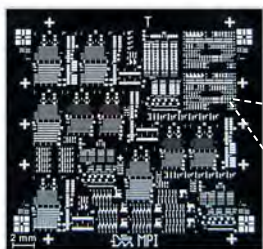
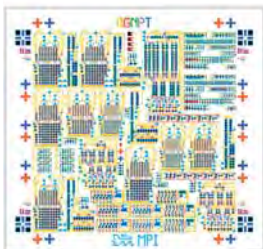
Fotografie eines OTFT

Eine Siliziumstencilmaske ist eine dünne Membran aus Silizium, in die Löcher mit vorgegebener Geometrie geätzt werden. Durch diese Öffnungen werden die für die Schaltungen notwendigen Materialien verdampft und damit mit gleicher Struktur auf einem Substrat abgeschieden. Die Masken werden auf 150 mm großen SOI-Wafern mit minimalen Strukturen bis 0,8 µm und einer Kantenrauigkeit von kleiner 50 nm erzeugt. Dadurch entsteht eine erstklassige Gleichmäßigkeit der Bauelemente, durch die bestimmte Schaltungstopologien erst möglich werden.

Anders als internationale Wettbewerber konzentriert sich unsere Gruppe auf Anwendungen mit Niederspannungstransistoren (<5 V), wodurch diese Technologie für batteriebetriebene oder taktfrequenzgekoppelte Anwendungen nutzbar wird. Ein allgemein anwendbares OTFT DC/AC-Simulationsmodell wird eingesetzt, das alle Betriebszustände des Transistors abdeckt und für eine große Anzahl an Bauteilarchitekturen, Transistortypen, Materialspezifikationen und Produktionstechnologien geeignet ist.



Gemessene und modellierte Eigenschaften eines OTFTs

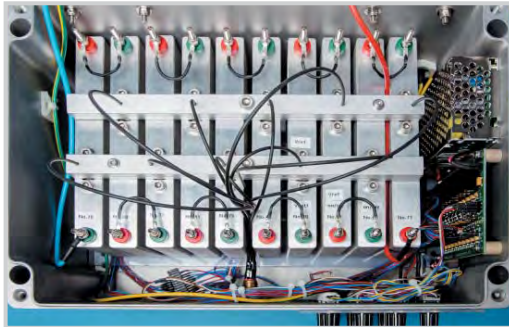


Layout, Chip-Fotografie und eine Stencilmaske einer Demonstratorschaltung für die D/A-Umwandlung

OTFTs werden aufgrund der kostengünstigen Produktion im Niedertemperaturbereich auf leichten und großflächigen Substraten als fundamentale Technologie für die künftige Produktion von flexiblen Elektronikprodukten betrachtet. Dazu gehören flexible Displays, intelligente Pflaster zur medizinischen Überwachung, Biosensoren und andere Lösungen, wie z. B. RF-ID in Etiketten und Eintrittskarten sowie intelligente Beschilderungen und Leitsysteme.

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Smart-LiB Batteriepack aus 10 „intelligenten“ Pseudo-Zellen

Smart-LiB – Intelligente Li-Ionen-Batterien in der Fertigung und Anwendung

Ein Verbundprojekt von ZSW-BW und IMS CHIPS aus der Innovationsallianz Baden-Württemberg (innBW)

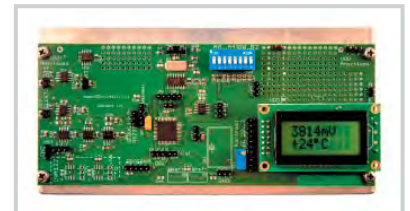
Lithium-Ionen-Batterien dominieren den Markt und werden bereits in verschiedenen Anwendungen eingesetzt. Insbesondere für den Einsatz in Hybrid- und Elektroantrieben eignen sich Lithium-Ionen-Batterien sehr gut aufgrund ihrer hohen Leistungs- und Energiedichte, sowie ihrer guten Zyklen-Stabilität und Lebensdauer.

Die Kosten und Qualität der Zellen hängen aber stark von den Prozessen in der Fertigung ab. Das führt dazu, dass bereits geringe Abweichungen von den optimalen Prozesswerten die Ausbeute an hochwertigen Zellen stark reduzieren. Auch durch herstellbedingte Toleranzen besitzen Li-Ionen- Zellen eines Batteriepacks keine absolut identischen Kapazitäten. Aufgrund der seriellen Verschaltung der Zellen zu einer herkömmlichen Batterie schränkt die schwächste Zelle die energetische Performance des gesamten Batteriesystems ein.

State-of-the-Art-Zellen verfügen über passive Sicherheitseinrichtungen. Das Projekt Smart-LiB hat sich zum Ziel gesetzt, einen Systemdemonstrator aus „intelligenten“ Zellen zu bauen. In jeder „Smart Cell“ wird eine Überwachungsschaltung eingebracht, die aus einem Microcontroller, Sensoren, lokalen Speicherelementen und einer optischen Kommunikationsschnittstelle besteht. Die Sensorwerte werden durch die Kommunikationsschnittstelle an eine zentrale Überwachungseinheit gesendet. Durch einen Algorithmus in Kombination mit Betriebsparametern soll auf den aktuellen Gesundheitszustand jeder Zelle (State of Health, SoH) rückgeschlossen werden können.



Komplettes System mit Batteriepack, Überwachungseinheit und Schnittstelle zum Laptop



Erster Prototyp der Überwachungsschaltung



In die Zelle integrierte Überwachungsschaltung

Übersicht der erreichten Eigenschaften der Sensorfunktionen auf der Überwachungsschaltung

Physikalische Größe	Messbarer Bereich	Erreichte Auflösung	Messstellen
Temperatur	0°C bis 90°C	1 K/LSB	-On-chip -An den Elektroden
Elektrische Spannung	2.5 V bis 4.2 V	1 mV/LSB Offset: 50-100 mV	zwischen Elektrodenanschlüssen
Referenzpotential	0V bis 2.5 V	1 mV/LSB Offset: 5-50 mV	Zwischen der Referenzelektrode im Wickel und der negativen Elektrode

Projektpartner:

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW-BW), Projektkoordinator

Förderung:

Ministerium für Finanzen Baden-Württemberg
Aktenzeichen: 7-4332.62-ZSW/45

Projektlaufzeit:

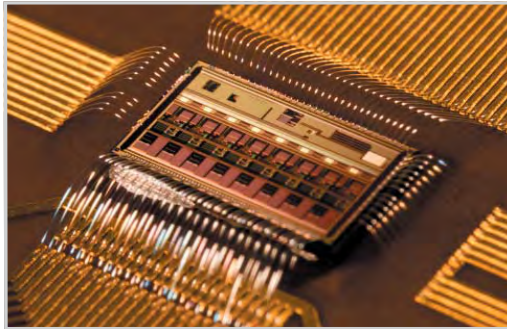
01.10.2015 – 31.03.2017

Smart-LiB2: internes Projekt, Laufzeit 12.2019

Infos: Thomas Deuble • Telefon +49 711 21855-244 • gfiss@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de

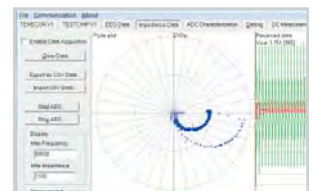


TENECOR - Erfassung von biomedizinischen Kleinstsignalen

Im vom BMBF geförderten Verbundprojekt „Telemetrisch-multimodales neonatales Cortexmonitoring (TENECOR)“ hat IMS CHIPS einen Chip entwickelt, der in der Lage ist, einige Vitalparameter bei Frühgeborenen zu messen, was den Kinderärzten im Klinikum mehr Aufschluss über das Hirnwachstum gibt. Der Zustand und die Entwicklungsfortschritte des noch in der Entwicklung befindlichen Gehirns können mittels eines erweiterten EEG (sogenanntes full-band EEG) überwacht werden. Veränderungen im Schädelinneren, wie z.B. Ödeme, bewirken eine Impedanzänderung des Gewebes, welche elektrisch gemessen werden können.

4-Punkt-Impedanzmessung

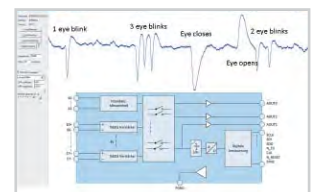
Das ASIC generiert einen extrem kleinen Wechselstrom, der mittels zwei aufgeklebter Elektroden am Kopf eingepreßt wird. An zwei anderen Elektroden, die sich zwischen diesen Elektroden befinden, wird der Spannungsabfall gemessen. Auf dieser Weise kann mittels der 4-Punkt-Messung bei verschiedenen Frequenzen die Gewebeimpedanz bestimmt werden.



Impedanzmessung

Full-band EEG-Messung

Das herkömmliche EEG umfasst ein Frequenzband zwischen 0.5 und ca. 150 Hz. Um mehr Informationen über das Hirnwachstum zu bekommen, misst das ASIC das sogenannte full-band EEG mit einem Frequenzspektrum von 0 bis 1 kHz. Dafür wurden empfindliche Analogschaltungen entwickelt, die benötigt werden, um biomedizinische Kleinstsignale im Mikrovolt-Bereich zu erfassen. Im ASIC befinden sich 8 parallele Pfade, damit das EEG an 8 Elektroden gleichzeitig gemessen werden kann.



EBlockschaltbild EEG Messung bis 2 Hz

Weitere Projektpartner:

mfd Diagnostics GmbH
Institut für Physiologie der Universitätsmedizin Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Sektion Neonatologie der Universitätsmedizin Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik (ITWM)

Förderung:

Förderprogramm KMU-innovativ: Medizintechnik
Bundesministerium für Bildung und Forschung
Förderkennzeichen: 13GW0033E

Projektlaufzeit:

01.03.2014 - 28.02.2018



TENECOR Evaluationsmodul

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

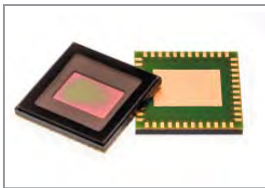
Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Bildgebende Sensorik

KOMPETENZEN

Das Geschäftsfeld Bildgebende Sensorik erforscht, entwickelt und fertigt kundenspezifische CMOS-Bildsensoren und -Kameras für höchste Anforderungen und verfügt über eine gesamtheitliche Expertise in den Bereichen CMOS Schaltungsdesign, Optik, Packaging, Systemintegration und Bildverarbeitung für die innovative Entwicklung neuer Bildsensor- und Kameratechnologien.



ARBEITSGEBIETE

CMOS Bildsensoren

- ◆ Sehr hohe Dynamik mit HDRC®
- ◆ Global- und Rolling Shutter
- ◆ Multispektral
- ◆ Applikationsspezifische Bildsensoren

Bildsensorysysteme und Kameras

- ◆ Miniaturisierte AVT
- ◆ Elektronik-Entwicklung
- ◆ FPGA, Embedded-Prozessoren
- ◆ Software-Entwicklung

Berührungslose Temperaturmessung

- ◆ HDRC® Q-PyroCam
- ◆ Ortsaufgelöst (VGA, 640 x 480)
- ◆ Unabhängig vom Emissionsgrad
- ◆ Hochtemperatur (600 - 1900 °C)

PROJEKTE & ANWENDUNGEN

Sowohl in nationalen und europäischen Forschungsprojekten als auch bei Industrieaufträgen, werden im Geschäftsbereich Bildgebende Sensorik kundenspezifische Bildsensoren und Kameras für Applikationen aus den Bereichen Medizin-, Sicherheits-, Mess- und Prüftechnik sowie der Prozessautomatisierung entworfen. Aktuelle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten beschäftigen sich mit den Themen der intelligenten Service-Robotik mittels 3D-Bilderfassung sowie den Integrationstechnologien für autonome Sensorsysteme.

◆ HiDRaLoN

High Dynamic Range Low Noise CMOS Imagers

◆ ColorEye

Hochdynamischer Farbsensor mit neuartigen Farb- und Korrekturalgorithmen

◆ SITARA

Selbstadaptierende intelligente Multiaperturkamera-Module

◆ ITAS

Integrationstechnologie für autonome Sensorsysteme

◆ INSERO3D

Intelligente Service-Robotik durch 3D-Bilderfassung und -verarbeitung

◆ KonKaMis

Konfigurierbare Kamera für Mikrosysteme

◆ Medizintechnik

◆ Mess- und Prüftechnik

◆ Sicherheitstechnik

◆ Prozessautomatisierung

PRODUKTE

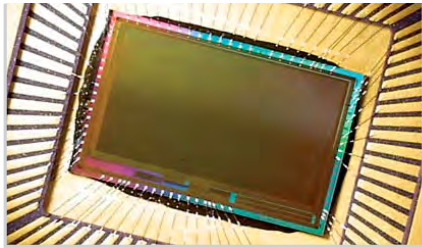
Herausragende Produkte und Anwendungen unserer Partner und Kunden verwenden die hochdynamische HDRC® (High Dynamic Range CMOS)-Bildsensoren des IMS. Durch den sehr hohen Dynamikbereich von 120 dB, d. h. einem Helligkeitsverhältnis von größer als 1 : 1.000.000, der HDRC®-Bildsensoren weisen diese Produkte somit ein Alleinstellungsmerkmal auf. Das Geschäftsfeld Bildgebende Sensorik unterstützt die industrielle Umsetzung von der Spezifikation bis zur Serienlieferung nach den ISO 9001:2008 Qualitätsstandards.



Infos: Markus Strobel • Telefon +49 711 21855-280 • gfbgs@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



CMOS Bildsensoren und Kameras für höchste Anforderungen, kundenspezifisch entwickelt und gefertigt

Weltweit nutzen über 200 Firmen und Institute HDRC® Sensoren und Kameras, die nach dem HDRC® Prinzip funktionieren. HDRC® Bildsensoren (High-Dynamic-Range CMOS) weisen eine sehr hohe Helligkeitsdynamik von bis zu 170 dB auf. Standard- und kundenspezifische Produkte sind als Monochrom- oder Farbversion, mit Rolling- und/oder Global-Shutter Funktionalität ausgeführt. HDRC®-Sensoren sind in unterschiedlichen Auflösungen und in Größen von 200 x 180 Pixel für Endoskop-Anwendungen bis zu 1296 x 1092 Pixel inklusiv HDTV 720p erhältlich.



HDRC® VGAy, 768 x 496 Pixel,
30 Bilder/s



CCD Kamera, 1280 x 960 Pixel,
Automatikmodus, 50 Halbbilder/s

Industrielle Bildverarbeitung

Hochdynamische Bildsensoren für Automations- und Inspektionsaufgaben unter extremen Beleuchtungsverhältnissen und für Sicherheitsanwendungen in Schutz- und Überwachungseinrichtungen

Medizintechnik

Miniaturisierte Bildsensoren für Endoskope und Entwicklung eines Retinaimplantats für Sehbehinderte

Luft- und Raumfahrt

Strahlungsfestes Sensordesign und Herstellungstechnologie für den Einsatz im Weltraum

Automotive

Bildsensorik für die Verkehrstechnik auch unter schwierigen Umgebungsbedingungen

Diese Kameras besitzen die einzigartigen Eigenschaften der HDRC® Bildsensoren

HDRC® GigE - Digitale Kamera mit GigE-Schnittstelle

HDRC® Q-PyroCam - Berührungslose Hochtemperaturmessung - kalibriert und unabhängig vom Emissionsgrad der Temperatur-Szenen

seelector ICAM weld - Kamera mit hoher Rechenleistung und hoher Dynamik zur Visualisierung und Überwachung von Schweißprozessen

PILZ SafetyEYE - Erstes sicheres Kamerasystem zur 3D-Raumüberwachung

PILZ PSENvip - Kamerabasiertes Schutzsystem



Für Forschungs- und Entwicklungsaufgaben wird eine experimentelle Entwicklungsplattform angeboten, mit der alle HDRC® Sensoreigenschaften genutzt und evaluiert werden können. Von unseren Partnerfirmen GEVITEC und hema electronic GmbH werden HDRC® Kameras und Systeme für industrielle Anwendungen angeboten. Innovative sichere Kamerasysteme für 2D- oder 3D-Schutzbereiche werden von der Firma Pilz für die sichere Automatisierungstechnik entwickelt. Durch langjährige Erfahrung bei Kundenaufträgen und Forschungsprojekten existiert eine gesamtheitliche Expertise in den Bereichen Schaltungsdesign, Optik, Packaging, Systemintegration und Bildverarbeitung neuer Bildsensortechnologien - von der Spezifikation bis zur Serienlieferung nach dem ISO 9001:2008 Qualitätsstandard.

Infos: Markus Strobel • Telefon +49 711 21855-280 • gfbgs@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



HDRC® Quotienten-Pyro-Kamera GigE – die kalibrierte Wärmebildkamera



Die Q-PyroCam GigE zeigt die Temperaturverteilung einer Szene an, gleichzeitig ein parallaxenfreies Grauwertbild. Zur Anpassung an die geometrischen Verhältnisse des Messaufbaus können Objektive mehrerer Brennweiten (16, 25, 50 und 75mm) bei unterschiedlichen Lichtstärken eingesetzt werden. Der bi-spektrale Bildsensor (640 X 480 Pixel, VGA) verarbeitet die Strahldichten analog einem Strahldichte-Verhältnis-Pyrometer und kompensiert dadurch die Emissionsgrad-Verteilung in der Szene.

Auswahl an Objektiven zur Anpassung an das Gesichtsfeld des Messaufbaus



MeVis - CF 1,8/50

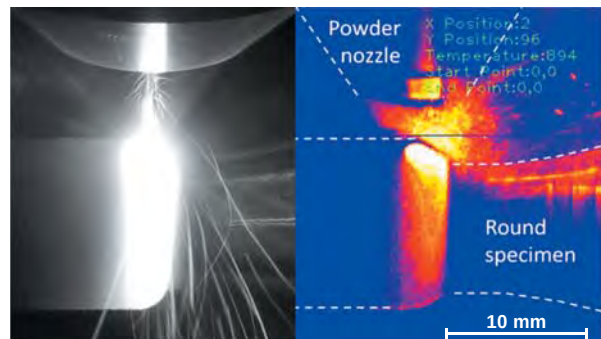


TAMRON 2,8/50



TAMRON 3,9/75

Laser-Auftragschweißen



Ermittlung der Schmelzzonenweite mittels HDRC® Q-PyroCam GigE
(©2013 BIAS/IMS CHIPS)

Leistungsmerkmale

- Der unbekannte Emissionsgradverlauf auf der Oberfläche wird durch die Quotientenbildung Pixel für Pixel kompensiert
- Sehr großer Temperaturbereich möglich durch hohen Dynamikumfang des Bildsensors (600°C - 1900°C)
- Definition von kleinen Beobachtungsgebieten (ROI) erlaubt höhere Bildraten (bis zu 4000 Bildern/s)
- Einfache Handhabung durch Ethernet-Schnittstelle (GigE)
- Visualisierungs-Software für WIN7/64bit, DLL für kundeneigene Anwendersoftware

Applikationen

- Überwachung und Regelung hochdynamischer Schneid- und Schweißprozesse
- Erfassung der Temperaturprofile von Flächenstrahlern (Brennschneiden, Walzstraße)
- Kontrolle von Aufschmelzvorgängen (Laser- Auftragschweißen)
- Feuerraum-Kontrolle (Klinker-, Ziegel-, Zementproduktion)

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Miniaturisierte Videosensoren für medizinische Anwendungen mit 40.000 Bildpunkten

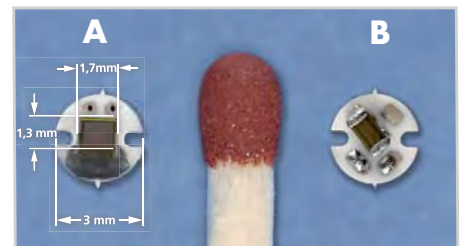
Im Rahmen des europäischen Verbundprojekts „Intracorporeal Videoprobe IVP“ wurden miniaturisierte Videosensoren für die Medizintechnik mit speziell angepassten HDRC® (High-Dynamic-Range CMOS) Bildsensoren, mikromechanischen Komponenten und Bildverarbeitungs- sowie Diagnose-Software entwickelt.

Mini-Endoskop IVP1 200 x 180 Pixel

Hochdynamische Bildsensoren mit sehr kleinen Abmessungen ermöglichen die Herstellung kleiner Video-Endoskope (Ø 3,5 mm). Mit kostengünstigen CMOS Bildsensoren, die zudem wenige Anschlussdrähte benötigen, können Mini-Endoskope mit modernen Montagetechniken aufgebaut werden.

Sensordaten IVP1

Bildfeld	200 x 180 Pixel
Pixel Pitch	4,6 µm
Chipgröße	1,7 x 1,3 mm ²



A: Vorderseite mit Bildsensor
B: Rückseite mit Kondensator

Verschluckbare Videopille IVP2 768 x 496 Pixel

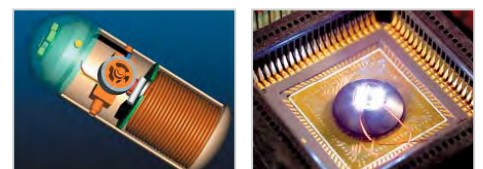
Die IVP2 Videopille (Ø 11 mm) mit einem HDRC®-Bildsensor sowie drahtloser Datenübertragung, externer Leistungsversorgung und schwenkbarem Kopf ist für den Einsatz in der Gastroenterologie vorgesehen.

Sensordaten IVP2

Bildfeld	768 x 496 Pixel
Pixel Pitch	4,6 µm
Chipgröße	4,6 x 3,7 mm ²



Mini-Endoskop mit Handsteuergriff



Autonome Videopille mit beweglicher Kamerakuppel

IVP2 Kamerakuppel im Testgehäuse

CMOS Bildsensoren (höchste Qualität, hohe Dynamik, klein, preisgünstig)
Bildverarbeitungs- und Diagnose-Software
Mikromechanische Komponenten

Weitere Informationen zum Verbundprojekt „Intracorporeal Videoprobe (IVP)“ im Europäischen IST Programm unter: ivp.ims-chips.de/start.html Industriepartner: www.karlstorz.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

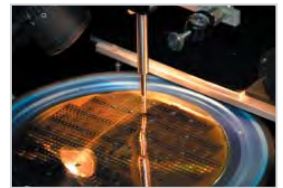
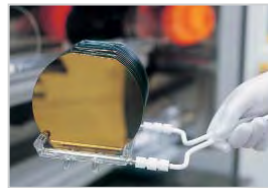
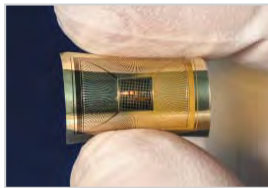
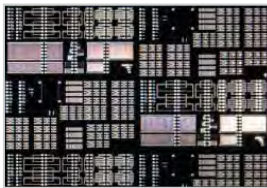
Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Halbleiterintegration

KOMPETENZEN

Das Geschäftsfeld Halbleiterintegration gliedert sich in drei Arbeitsgebiete: Silizium-Prozesse, Systeme-in-Folie und GaN-Technologie. Innerhalb dieser Schwerpunkte werden Technologien und Prozesse entwickelt, um mikroelektronische Schaltungen, Sensoren und Elektroden auf Wafer-Level herzustellen, zu vereinzeln und in ein System zu integrieren. Dabei spielt, neben den zentralen Aufgaben wie Fertigung von integrierten Schaltungen und Dienstleistungen, die Herstellung und der Aufbau von ultra-dünnen Silizium-Chips eine zentrale Rolle.



ARBEITSGBIETE

Silizium-Prozesse

- ◆ CMOS-kompatible Einzelprozesse
- ◆ Abscheide- und Ätzprozesse
- ◆ Epitaxie
- ◆ Implantation
- ◆ Poröses Silizium
- ◆ Kundenspezifische Prozesse
- ◆ Aufbau- und Verbindungstechnik
- ◆ Zertifizierter 0,5 µm CMOS-Prozess

Systeme-in-Folie

- ◆ Herstellung und Aufbau ultradünner Chips
- ◆ ChipFilm™-Technologie
- ◆ Chip-Film Patch (CFP)
- ◆ Wafer-/Chip-Rückschleifen
- ◆ Mikrohybride Integration
- ◆ Hybride Systeme in Folie (HySiF)
- ◆ Sensor-Arrays in Folie

GaN-Technologie

- ◆ CMOS-kompatible Prozessierung
- ◆ Schnellprozess zur GaN-Charakterisierung
- ◆ GaN-on-Si-Prozessierung
- ◆ Elektrische Charakterisierung bis 1.000 V
- ◆ High-Electron-Mobility-Transistoren (GaN-HEMTs)
- ◆ GaN-HEMTs für Spannungen über 600 V

PROJEKTE

Ein Großteil der anwendungsnahen Forschung und Entwicklung erfolgt im Rahmen von geförderten Verbundprojekten gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Diese Projekte werden entweder vom Land, Bund oder der Europäischen Union finanziell unterstützt.

◆ ParsiFAI4.0

Produktfähige, autarke und sichere Foliensysteme für Automatisierungslösungen in Industrie 4.0
www.parsifa40.de

◆ KoSiF - Komplexe Systeme in Folie

Integration von dünnen Chips, Dünnschichtkomponenten und organischer Elektronik auf gemeinsamem Foliensubstrat
<http://kosif.ims-chips.de>

◆ FlexMax - Flexible aktive Sensor-

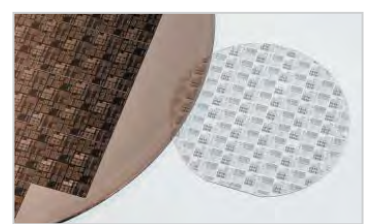
matrix für medizinische Anwendungen

PRODUKTE

Das Geschäftsfeld bietet alle am Institut verfügbaren Halbleiterprozesse als Dienstleistung zur Anwendung in Forschung und Entwicklung sowie zur Unterstützung von anderen Prozesslinien an.

Mit der Chip-Film Patch (CFP) Technologie und der ChipFilm™-Technologie ist die Herstellung und der Aufbau von ultradünnen, mechanisch flexiblen Systemen möglich. Ergänzend können extern gefertigte Chips durch Rückdünnen und Einbetten in einem hybriden System vereint werden. Besonders kleinen und mittleren Unternehmen wird dadurch die Herstellung von Prototypen erleichtert und dadurch ein Marktzugang zu neuen Technologien ermöglicht.

Im Bereich der GaN-Technologie werden kundenspezifische Leistungsschalter mit High Electron Mobility Transistoren (HEMTs) erforscht und entwickelt. Darüberhinaus bietet IMS eine schnelle Substratcharakterisierung von GaN/Si Epitaxiewafern an, die kurzfristig Informationen über die Qualität unterschiedlicher Substrate liefert. IMS CHIPS bietet Zugang zur Produktionsplattform PRONTO, die MST-Hersteller beim Aufbau und dem Serienanlauf eigener Fertigungslinien unterstützt. PRONTO wird gemeinsam mit dem Hahn-Schickard in Stuttgart und in Villingen-Schwenningen sowie dem Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut (NMI) betrieben.



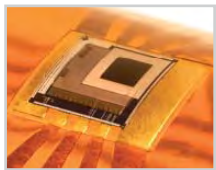
Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de

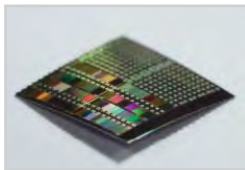


Chipfilm™ – Dünnschichtsilizium Herstellung von integrierten Schaltungen auf ultradünnen Siliziumfilmen durch eine neuartige Prozesstechnik

IMS CHIPS entwickelt in Zusammenarbeit mit der Robert Bosch GmbH Reutlingen ein industriekompatibles Verfahren zur Herstellung ultradünner Chips mit Chipdicken unter 20 µm und untersucht die Eigenschaften solcher Bausteine. Das neuartige Verfahren beruht auf der Herstellung von Hohlräumen in Siliziumwafern wenige Mikrometer unterhalb der Oberfläche. Nach der Integration der elektronischen Schaltkreise ist dann ein Herauslösen der Chips aus der Waferoberfläche möglich.



Ultradünner RF-ID Chip
auf Foliensubstrat

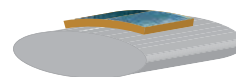


20 µm Siliziumchip (4,5 mm x
4,5 mm Kantenlänge)

Mikrochips werden heute in geringer Bauhöhe in Produkte integriert. Für neuartige Anwendungen wie die Kombination von Logik- und Sensorbausteinen auf flexiblen Substraten oder die 3D-Integration sind ultradünne Chips mit einer Dicke von wenigen Mikrometern erforderlich. Elektronisches Papier oder intelligente Textilien sind zukünftige Produkte, welche Elektronikbausteine in flexiblen Folie enthalten. Anwendungen die spezielle Chipformen benötigen, sind unter anderem in der Medizintechnik zu finden.

Beim Chipfilm™ Pre-Process wird porös geätztes Silizium zur Herstellung ultradünner Chips genutzt. Es werden Siliziumwafer hergestellt, die auf ihrer Oberfläche eine nur wenige Mikrometer dünne, von Stützstellen gehaltene Siliziummembran tragen. Auf diesen Siliziumschichten können dann mit Hilfe konventioneller Halbleiterprozesse integrierte Schaltungen hergestellt werden.

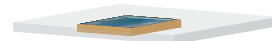
Montage auf gekrümmten Oberflächen



3D-Integration



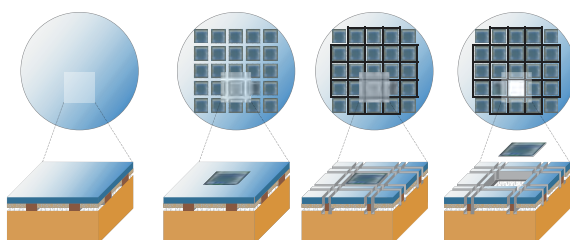
Dünne Chips auf Folien, Textilien, Geldscheinen ...



Variable Chipformen



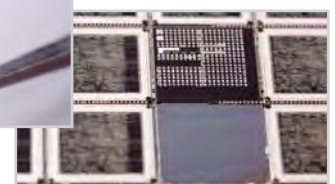
Mit dem neu entwickelten „Pick, Crack & Place™“ Verfahren ist es möglich, ultradünne Mikrochips zu fertigen und zu handhaben. Die Funktionalität der auf den dünnen Siliziumfilmen hergestellten Schaltkreise unterscheidet sich nicht von Schaltkreisen mit Standarddicke.



Schaltkreisherstellung auf Membranwafern und anschließendem „Pick, Crack & Place™“



Flexibler 20 µm Chip

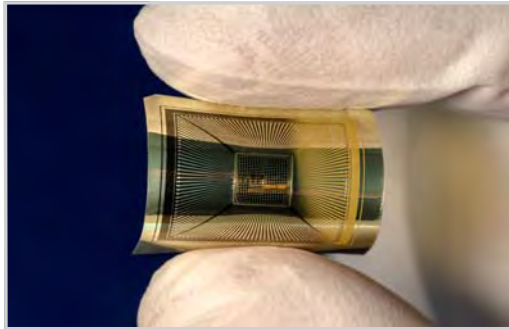


Chipfilm™-Wafer mit herausgelöstem Chip

Infos: Christine Harendt • Telefon +49 711 21855-403 • gfhli@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Chip-Film Patch (CFP) Technologie Verfahren zur Herstellung Hybrider Systeme in Folie mit integrierten ultra- dünnen Siliziumchips

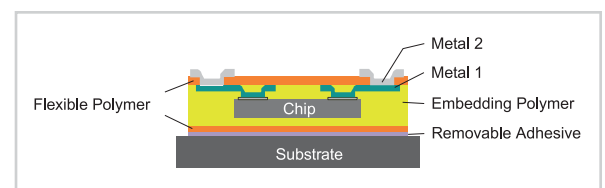
Hybride Systeme in Folie mit integrierten ultradünnen Siliziumchips sind die Basis für eine neue Generation mechanisch flexibler elektronischer Systeme. Eine Voraussetzung ist die Herstellung und Handhabung ultradünner ICs ($< 50 \mu\text{m}$ Dicke) sowie Technologien zur Integration dünner Chips und anderer Komponenten in flexible elektronische Systeme. Mit dem Chip-Film Patch (CFP) Verfahren werden Siliziumchips in flexible Folien eingebettet und ankontaktiert.



Foliensystem mit integriertem Kommunikations-IC (5-6 GHz) und Antenne

Ultradünne Siliziumchips werden durch Rückschleifen der Wafer hergestellt. Gute Ergebnisse für Dicken bis zu $20 \mu\text{m}$ werden mit dem Dicing-Before-Grinding (DBG) Prozess erzielt, bei dem Sägegräben zur Chipseparation auf dem Wafer vor dem mehrstufigen Schleifprozess eingesägt werden.

Der bei IMS CHIPS entwickelte Chip-Film Patch (CFP) Prozess ist eine waferbasierte Technologie, bei dem die Siliziumchips in aufgeschleuderte Polymerschichten eingebettet werden. Ein Schichtsystem aus Benzocyclobuten (BCB) und Polyimid dient als Dielektrikum und Foliensubstrat, die Metallisierung erfolgt durch Sputtern oder Abscheiden von Aluminium. Mit fotolithografischen Techniken werden so Strukturbreiten von wenigen Mikrometern erreicht. Die äußeren Anschluss pads können für die Ankontaktierung mit Edelmetallkontakten wie beispielsweise Gold versehen werden. Das Foliensystem mit einer Dicke von $60 - 80 \mu\text{m}$ ist nach dem Ablösen vom Trägerwafer sehr flexibel.



Querschnitt Chip-Film Patch (CFP)

Die Platziergenauigkeit der vereinzelt dünnen Chips limitiert die erreichbare minimale Strukturgröße der Kontaktpads. Nur mit einem maskenlosen Belichtungsverfahren, das die individuelle Anpassung des Layouts an die Chipposition erlaubt (Adaptives Layout), können zuverlässig kleine Strukturen angeschlossen werden. Dies ermöglicht das Laserdirekt schreiben, indem mit einem UV-Laser Strukturen in Fotolack belichtet werden.



CFP Folie auf Greifer

In Kombination mit Drucktechniken und organischer Elektronik entstehen intelligente und autonome Sensorsysteme, die formanpassbar und flexibel sind. Anwendungsdemonstratoren aus der Industrieautomation und Robotik dienen zur Entwicklung und Erprobung dieser Technologien. Biege- und Stress-Sensorsysteme für einen bionischen Greiffinger, eine manipulationssichere Türüberwachung, Applikationen aus dem Bereich Industrie4.0 und Sensorsysteme für medizinische Applikationen sind Beispiele für das Anwendungsspektrum. Das Bild aus dem Projekt KoSiF zeigt eine CFP-Folie auf einem Greifer mit integrierten Biegesensor-ASICs und Funkchip, Antennen und organischer Elektronik.

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
 Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
 info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Produktionsplattform für Mikrosysteme Kalkulierbarer Einstieg in die Mikroproduktion

Die Produktionsplattform **PRONTO** wird gemeinsam mit dem Hahn-Schickard in Stuttgart und in Villingen-Schwenningen sowie dem Naturwissenschaftlichen und Medizinischen Institut an der Universität Tübingen (NMI) und dem Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) betrieben.

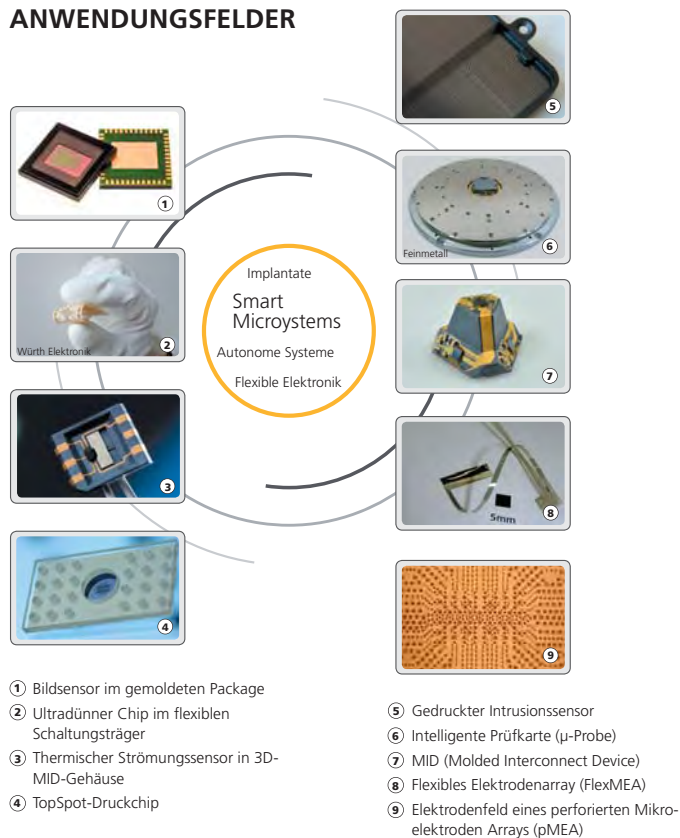
PRONTO

...wendet sich an alle, die eigene Ideen für Mikrosysteme in konkrete Lösungen umsetzen wollen und keine eigene Entwicklungs- und Produktionsmöglichkeit besitzen.

...stellt sicher, dass Resultate in hoher und reproduzierbarer Qualität entstehen und macht neben der Prototypenherstellung auch Kleinserienfertigung möglich.

...unterstützt MST-Hersteller beim Aufbau und Serienanlauf eigener Fertigungsanlagen. Profitieren Sie von unserem Know-how und senken Sie Ihr Risiko bei der Innovationsentwicklung!

ANWENDUNGSFELDER



Mit der neuen Plattform **PRONTO** soll der Industrie ein Instrument zur Verfügung gestellt werden, um branchenunabhängig die Anwendung verschiedenster Mikrosystemtechnologien für eigene Produktinnovationen zu erproben, einzuführen und Unterstützung beim Aufbau einer Serienfertigung zu bekommen.

PRONTO bietet Zugang zu:

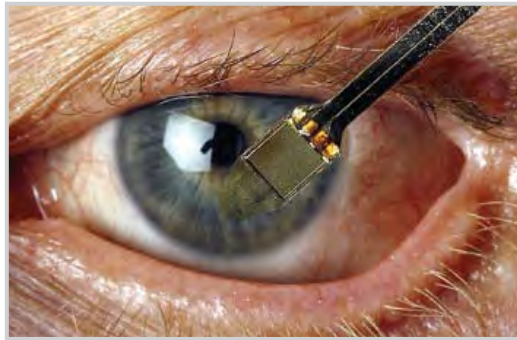
- Inspektions-, Prüf- und Handhabungstechnik für MST
- Massenfertigungsverfahren wie Waferprozesse und Technologien für Sensoren und MIDs
- Fertigung und Einsatz ultradünner Mikrochips
- Planung und Serienanlauf von MST-Fertigungsanlagen

• Prototypenfertigung • Kleinserien • Produktionsanlauf • Industriequalität



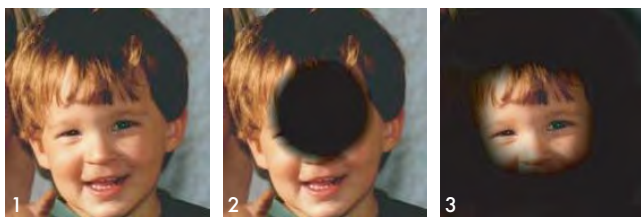
Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



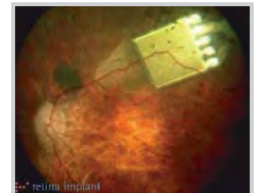
Das subretinale Implantat für Blinde

Weltweit werden große Anstrengungen unternommen, ein Retina-Implantat zu entwickeln, welches bei bestimmten Formen der Erblindung (Retinitis-Pigmentosa, altersbedingte Macula-Degeneration) ein gewisses Maß an Sehvermögen wiederherstellen kann. Ein Subretina-Implantat nutzt dabei die Tatsache, dass biologisches Netzhautgewebe auf künstlich hervorgerufene, elektrische Impulse reagiert. Diese werden von einer CMOS-Schaltung entsprechend dem von der Augenlinse erzeugten Bildes generiert.

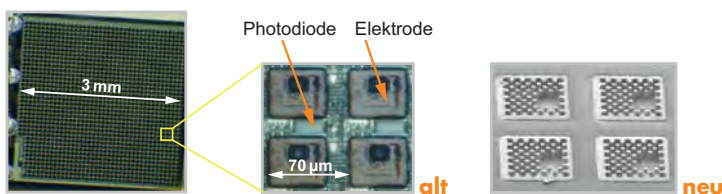


Die Abbildungen 2 und 3 zeigen die Auswirkungen von Retinitis Pigmentosa und Makula-Degeneration

Für das Retina Implantat wurde ein Stimulations-Sensorchip entwickelt, der die Helligkeitsdynamik des Gesehenen wie unser Auge verarbeitet. Das optische Signal wird dann direkt an das retinale Gewebe des Patienten weitergegeben. Dadurch entsteht ein Seheindruck der, wenn auch eingeschränkt, eine Orientierung im Raum ermöglicht.



Implantat für Humanstudien



Retina Implantat-Chip mit 1600 Pixelzellen und einer um 400% variierbaren Treiberleistung. Die Detailaufnahme zeigt die Photodiode und die Stimulationselektrode.

Das IMS wurde 2009 in San Francisco für die Präsentation „CMOS Imager Technologies for Biomedical Applications“ mit dem „Jack Raper Award for Outstanding Technology Directions Paper“ ausgezeichnet.

“Jack Raper Award”



Projektpartner und Förderung



Institut für Mikroelektronik Stuttgart

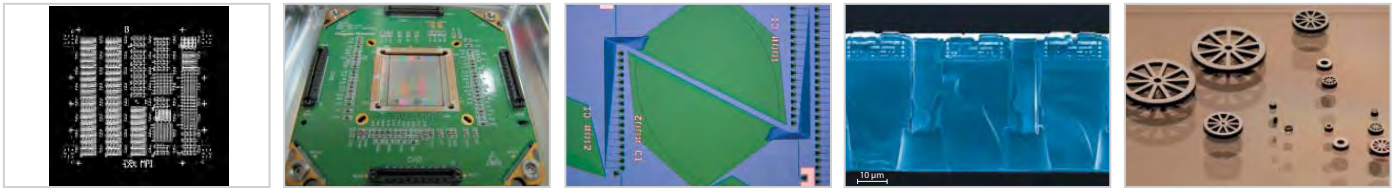
Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855-0 • Fax: +49 711 21855-111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



M(E)MS-Technologien

KOMPETENZEN

Das Geschäftsfeld M(E)MS-Technologien gliedert sich in die Arbeitsgebiete: Großflächige M(E)MS und Si Photonik. Innerhalb dieser beiden Schwerpunktthemen werden mikromechanische Komponenten aus Si, elektronenoptische Mikrosysteme zur Strahlableitung und aktive/passive photonische Komponenten aus Si und Si_3N_4 entwickelt und gefertigt. Durch die Kombination von M(E)MS, CMOS und Nanostrukturierungsprozessen können hier neuartige Prototypen und Systeme schnell und kostengünstig realisiert werden.



ARBEITSGEBIETE

M(E)MS

- ◆ Elektronenoptische Mikrosysteme zur Strahlableitung in Elektronenstrahlschreibern und Rasterelektronenmikroskopen

Silizium Photonik

- ◆ Si, Si_3N_4 -Wellenleiter und Koppelgitter
- ◆ Aktive Komponenten
- ◆ Interferometer, Ringresonatoren
- ◆ Echelle Grating, AWG (Arrayed Waveguide Grating)

Brennstoffzellen

- ◆ Si, Si_3N_4 , SiO_2 -basierte Membranen

Stencilmasken & Mikromechanik

- ◆ Si-/ Si_3N_4 -Stencilmasken mit sub-100 nm Minimalstrukturen
- ◆ 3D Si-Lochplatten
- ◆ Aktive optische Sensoren
- ◆ Zahnräder

PROJEKTE

Im Geschäftsfeld werden anwendungsorientierte Forschung, Entwicklung und Kleinserienfertigung in öffentlichen Förderprojekten und vor allem bilateralen Industrieprojekten durchgeführt.

◆ Oktopol

Mikromechanisches Ablenssystem für die Rasterelektronenmikroskopie

◆ 256k BLC

Mikromechanisches Ablenssystem für die Rasterelektronenmikroskopie

◆ ViP+ Projekt NASIKA

Nachtsichtkamera aus Germanium-Photodioden für Automotive-Anwendungen

◆ IQST

Integration von III-V-Quantenpunkt-Lasern in die Silizium-Technologie

◆ MEMS DMFC

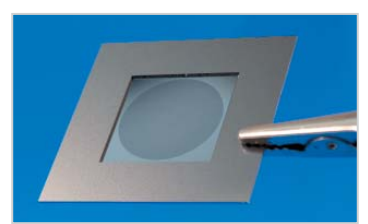
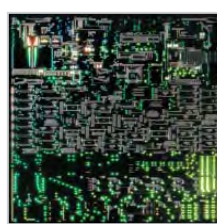
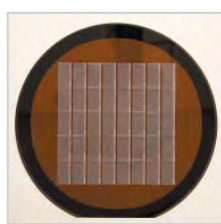
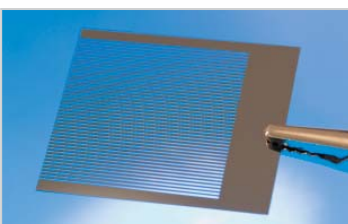
Direkt-Methanol-Brennstoffzelle auf Basis von dotierten SiO_2 -Membranen

◆ NEMEZU

Neue edelmetallfreie Membran-Elektroden-Einheiten für Brennstoffzellen der Zukunft

PRODUKTE

Die Herstellung der photonischen und mikro-elektro-mechanischen Komponenten, vom Einzelmuster bis zur Kleinserie, wird im Geschäftsfeld abgebildet. Dabei werden alle Kernkompetenzen des Instituts für Mikroelektronik, wie Design, Technologie, Aufbautechnik und Test verwendet, um komplexe Mikrosysteme zu entwickeln und zu fertigen.



Infos: Florian Letzkus • Telefon +49 711 21855-451 • gf-mems@ims-chips.de

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Nanostrukturierung

KOMPETENZEN

Das IMS verfügt über eine einzigartige, industriennahe mikroelektronische Infrastruktur bestehend aus einer CMOS-Waferlinie, einer Maskenlinie sowie 2 modernen, maskenlosen Belichtungssystemen, dem Shaped E-Beam-Schreiber Vistec SB4050 sowie dem Laserschreiber VPG400 von Heidelberg Instruments. Im Geschäftsfeld Nanostrukturierung werden basierend auf dieser technologischen Ausrüstung sowie auf der Grundlage des durch jahrelange Erfahrungen geprägten Know-hows Komponenten mit Strukturen im Nanometerbereich für unterschiedlichste Anwendungen erforscht, entwickelt und bei Bedarf in geringen Stückzahlen gefertigt.



ARBEITSGBIETE

Replikationsmaster

- ◆ Originale für alle üblichen Abformtechniken
- ◆ Strukturen: binär, multi-level, analog
- ◆ Auflösung: >20 nm
- ◆ Material: Resist, Silizium, Quarz
- ◆ Substratgröße: bis zu 430 mm Ø

Diffraktive Optische Elemente

- ◆ Strukturen: binär, multi-level, analogs
- ◆ Material: Qz-Wafer, Qz-Blanks, Sondersubstrate
- ◆ Substratgröße: bis zu 430 mm Ø

Photomasken

- ◆ Masken für spezielle Anwendungen
- ◆ Binäre Cr-Masken
- ◆ Phasenmasken
- ◆ Nutzung der Technologie für Sonderkomponenten

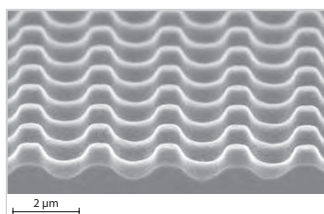
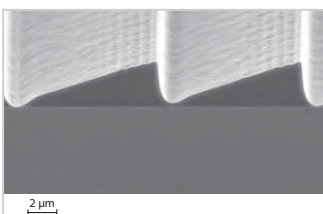
PROJEKT & PRODUKTE

Im Rahmen geförderter Verbundprojekte wurden Basistechnologien entwickelt, welche die Grundlage für viele weiterführenden Arbeiten oder Produkte darstellen. Zusammen mit industriellen Partnern erfolgt die Entwicklung von Produkten, die in der Regel im IMS bis zur Fertigungsreife gebracht und danach gefertigt werden. In den Verbundprojekten EXEPT, ETIK und SeNaTe wurden und werden Technologien zur Fertigung hochpräziser, großflächiger Diffraktiver Optischer Elemente entwickelt.



Die 3D-Strukturierung von Oberflächen ist eine anspruchsvolle Technologie mit vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten. Verschiedene kundenspezifische Oberflächenfunktionen wurden bereits in unterschiedlichen Materialien mittels der analogen IMS E-Beam-Technik realisiert.

Komplexe Mehrebenen-Strukturierungen sind eine weitere Technologie, wodurch die Herstellung flexibler Oberflächenprofile ermöglicht wird. Insbesondere die hohe Präzision des E-Beam-Schreibers erlaubt die Herstellung kleinster Elemente, wie beispielsweise die eines Abformmasters für die Herstellung organischer Transistoren.



Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de

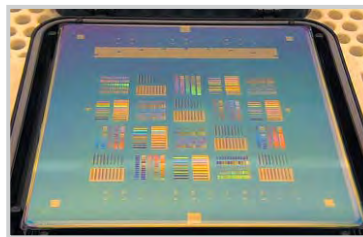


Nanolithografie für hochkomplexe und hochpräzise Anwendungen

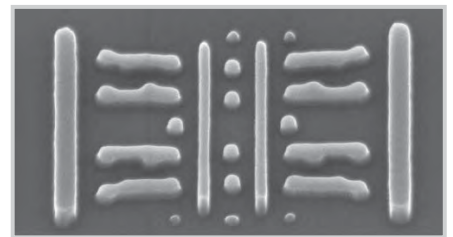


Fortgeschrittene Maskentechnologien

Strukturen ab 32 nm Linienbreite werden mit der Extreme-Ultraviolet (EUV)-Lithography übertragen. Das IMS entwickelte dafür zusammen mit Partnern eine Fertigungstechnologie für EUV-Masken und lieferte das erste Exemplar an ASML zur Evaluierung des ersten EUV-Steppers.



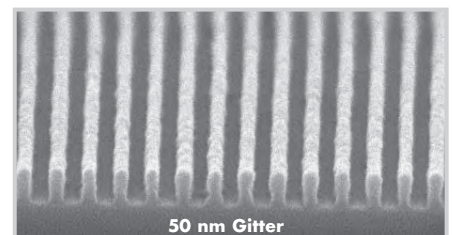
EUV-Reflexionsmaske



Mit moderner Nanoimprint-Lithographie hergestellte 70-nm-Strukturen einer Speicherebene. Die für den Imprintprozess erforderliche Maske wurde am IMS hergestellt.

Hochauflösendes E-Beam-Direktschreiben

IMS hat Resistprozesse für die elektronenlithografische Erzeugung komplexer Nanostrukturen bis 50 nm auf 300 mm-Wafern entwickelt.

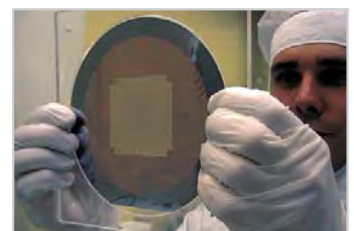


Optische Komponenten

Entwicklung und Fertigung diffraktiver optischer Komponenten bis zu einer maximalen Substratgröße von 230 mm x 230 mm. IMS fertigt strukturierte und unstrukturierte Membranen sowie Membranen mit strukturiertem Absorber.



Optische Komponenten auf einem 230 mm x 230 mm Substrat



Stencilmask mit einem Membrandurchmesser von 126 mm

Institut für Mikroelektronik Stuttgart



NANOIMPRINT TEMPLATES – Basis-Technologie bei IMS CHIPS etabliert

Die UV-Nanoimprint Lithografie etabliert sich zunehmend als attraktive Technik, um kleinste Strukturen kosteneffektiv zu reproduzieren. Ein transparenter Stempel, auch Template genannt, der das Negativ von zu prägenden Strukturen enthält, wird in ein auf das Substrat aufgebrachtes Monomer gedrückt, das durch UV-Bestrahlung ausgehärtet wird.

Die erreichbaren Auflösungen und Strukturformen sind nur vom Template abhängig. Auch die Prägung von komplexeren dreidimensionalen Strukturen ist mit dieser Technik möglich. IMS CHIPS nimmt in diesem Forschungsbereich eine führende Rolle ein.

Bereits jetzt gibt es eine Vielzahl an Anwendungen, z.B. aus den Bereichen Mikro- und Nanosystemtechnik, Nanooptik und Nanophotonik. Zudem wurde die Nanoimprint Technik 2004 in die ITRS-Roadmap aufgenommen und wird als mögliche Strukturierungstechnologie für den 32- bzw. 22-Nanometer-Knoten angesehen.

IMS CHIPS verfügt mit seiner hochmodernen Maskenlinie sowie den Erfahrungen im hochauflösenden Direktschreiben über ideale Voraussetzungen, eine Template-Technologie zu entwickeln. Bei IMS CHIPS wurde nun auf der Basis von binären 6-Zoll-Masken mit einer nur wenige Nanometer dicken Cr-Schicht ein Prozess etabliert, der die Generierung von Quarzstrukturen bis in den 40-Nanometer-Bereich bei einem Aspektverhältnis von 1:3 erlaubt (Bild 1).

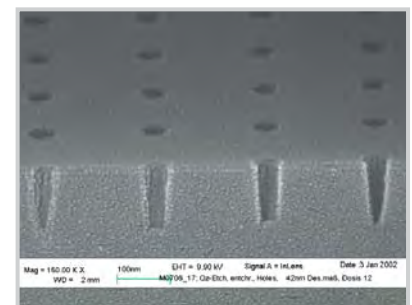


Bild 1: 40-nm-Löcher in Quarz

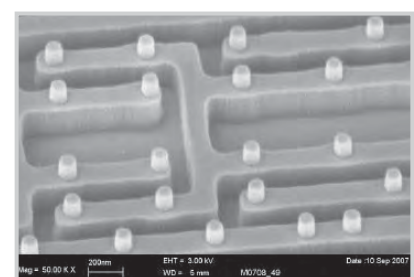


Bild 3: Template mit einem CMOS-Design

Das direkte Prägen von dielektrischen Schichten für die Dual-Damascene Technik hat das Potenzial, die CMOS-Chipherstellung dramatisch zu vereinfachen, da Kontaktlöcher und Leiterbahnen in einem Schritt strukturiert werden. Eine Voraussetzung für diesen Prozess ist die Verfügbarkeit von 3D-Templates mit genau positionierten Säulen auf den späteren Metallbahnen. Auch für diese Anwendung wurde von IMS CHIPS eine Fertigungstechnologie entwickelt. Bilder 2 und 3 zeigen erste Ergebnisse.

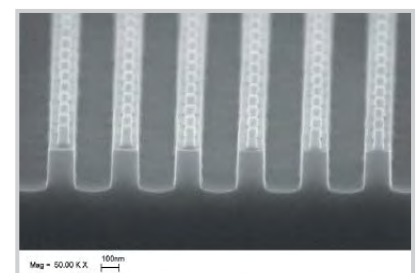


Bild 2: Template mit 60-nm-Pillars

Das IMS ist Partner des MEDEA+ Projektes FANTASTIC, einem europäischen Forschungsverbund zur Entwicklung der UV-Nanoimprint Lithografie.

Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30 a, 70569 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 21855 - 0 • Fax: +49 711 21855 - 111
info@ims-chips.de • www.ims-chips.de



Elektronenstrahl- & Laser- direktschreiben am IMS



E-Beam-Schreiber Vistec SB4050

Die Elektronenstrahl-Lithografie (Electron Beam Lithography, oft als e-beam Lithography abgekürzt) ist ein Verfahren zur Strukturierung einer elektronenstrahlempfindlichen Schicht (Resist, analog zur Fotolithografie auch Fotolack genannt). Da diese Technik maskenlos arbeitet, lassen sich ohne große Rüstkosten beliebige Strukturen mit Auflösungen von bis zu wenigen Nanometern realisieren.

Seit mehr als zwei Jahrzehnten hat das IMS Erfahrungen in der Nutzung der Elektronenstrahl-Lithografie mit Formstrahl-Geräten (Variable Shaped Beam) bei denen systemintern durch ein doppeltes Blendensystem eine variable Belichtungsfläche erzeugt wird. Der E-Beam-Schreiber Vistec SB4050 sowie die IMS-Infrastruktur ermöglichen die Erstellung von Strukturen auf Wafern und Quarzsubstraten verschiedener Größe. Anwendung findet die Elektronenstrahl-Lithografie unter anderem bei der Entwicklung und Herstellung von Masken für spezielle Anwendungen, mikromechanischen und optischen Elementen sowie für das Direktschreiben von elektrischen und photonischen Schaltungen.



Laserschreiber VPG400

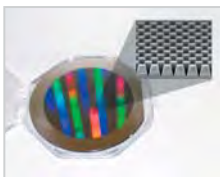
Seit Dezember 2014 ist der Laserdirektschreiber VPG400 der Firma Heidelberg Instruments Mikrotechnik am IMS in Betrieb. Das Gerät, das mit einem Dioden-gepumpten Festkörperlaser (DPSS-Laser) mit einer Wellenlänge des Laserlichts von 355 nm arbeitet, ermöglicht die maskenlose Herstellung von Mikrostrukturen auf einer Vielzahl von Materialien, wie z.B. Wafern, Quarzplatten oder Keramik- und Kunststoffsubstraten. Auf einer maximal beschreibbaren Fläche 400 x 400 mm² können Mikrostrukturen bis zu einer Minimalgröße von 0,7 µm direkt auf das mit fotoempfindlichem Lack beschichtete Substrat geschrieben werden. Durch Kombination mit den anderen am IMS verfügbaren Lithografie-Techniken eröffnen sich viele Einsatzmöglichkeiten auch auf großflächigen Substraten.

Einsatzmöglichkeiten des E-Beam-Schreibers

- Optische Komponenten
- Replikationsmaster (Originale für Abformvorgänge)
- 3D-Strukturierung von Fotolacken
- MEMS- und MEO-Komponenten
- Silizium Photonik (Passive und aktive Schaltungen)



Diffraktives Optisches Element gefertigt auf einer Quarzplatte



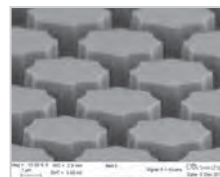
Replikationsmaster mit Pillars auf Basis einer 150mm-Si-Scheibe



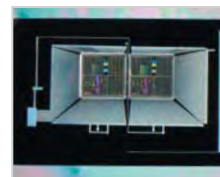
Aktives Bauelement in der Silizium Photonik: Ringresonator

Einsatzmöglichkeiten des Laserschreibers

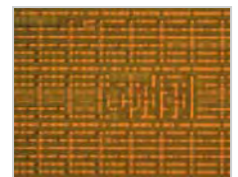
- Hybride Systeme-in-Folie
- Adaptive Strukturierung eingebetteter ultradünner Chips
- Vorder- und Rückseitenbelichtung von Wafern
- Personalisierungsebenen von ASICs
- Herstellung großflächiger optischer Komponenten



Replikationsmaster mit in Si geätzten Mikrostrukturen



Kontaktieren eingebetteter dünner Chips



Metall- und Kontaktebene bei ASIC Personalisierung

Infos Nanostrukturierung: Mathias Imscher • Telefon +49 711 21855-450 • gf-nano@ims-chips.de
Infos Laserschreiber: Florian Letzkus • Telefon +49 711 21855-451 • gf-mems@ims-chips.de



Das Institut für Mikroelektronik Stuttgart (IMS CHIPS) betreibt wirtschaftsnahe Forschung auf den Gebieten Halbleiterintegration, Integrierte Schaltungen & Systeme, M(E)MS-Technologien, Nanostrukturierung und Bildgebende Sensorik.

Das Institut ist Partner für zahlreiche kleine und mittlere Unternehmen insbesondere in Baden-Württemberg und arbeitet mit internationalen Halbleiterunternehmen und Zulieferern zusammen. IMS CHIPS ist eine von dreizehn Vertragsforschungseinrichtungen der Innovationsallianz Baden-Württemberg, kooperiert mit der Universität Stuttgart und ist in die Lehre der Fakultäten Elektrotechnik und Maschinenbau eingebunden.

Auf dem Gebiet der Verfahrensentwicklung zur Nanostrukturierung ist das Institut führend, weitere Schwerpunkte sind CMOS Schaltungen, GaN für Leistungselektronik, spezialisierte Siliziumprozesse, Bildsensoren und Photonik.



Institut für Mikroelektronik Stuttgart

Allmandring 30a,
D-70569 Stuttgart, Germany

☎: +49 (0) 711 / 21855 - 0
Fax: +49 (0) 711 / 21855 - 111
info@ims-chips.de
www.ims-chips.de