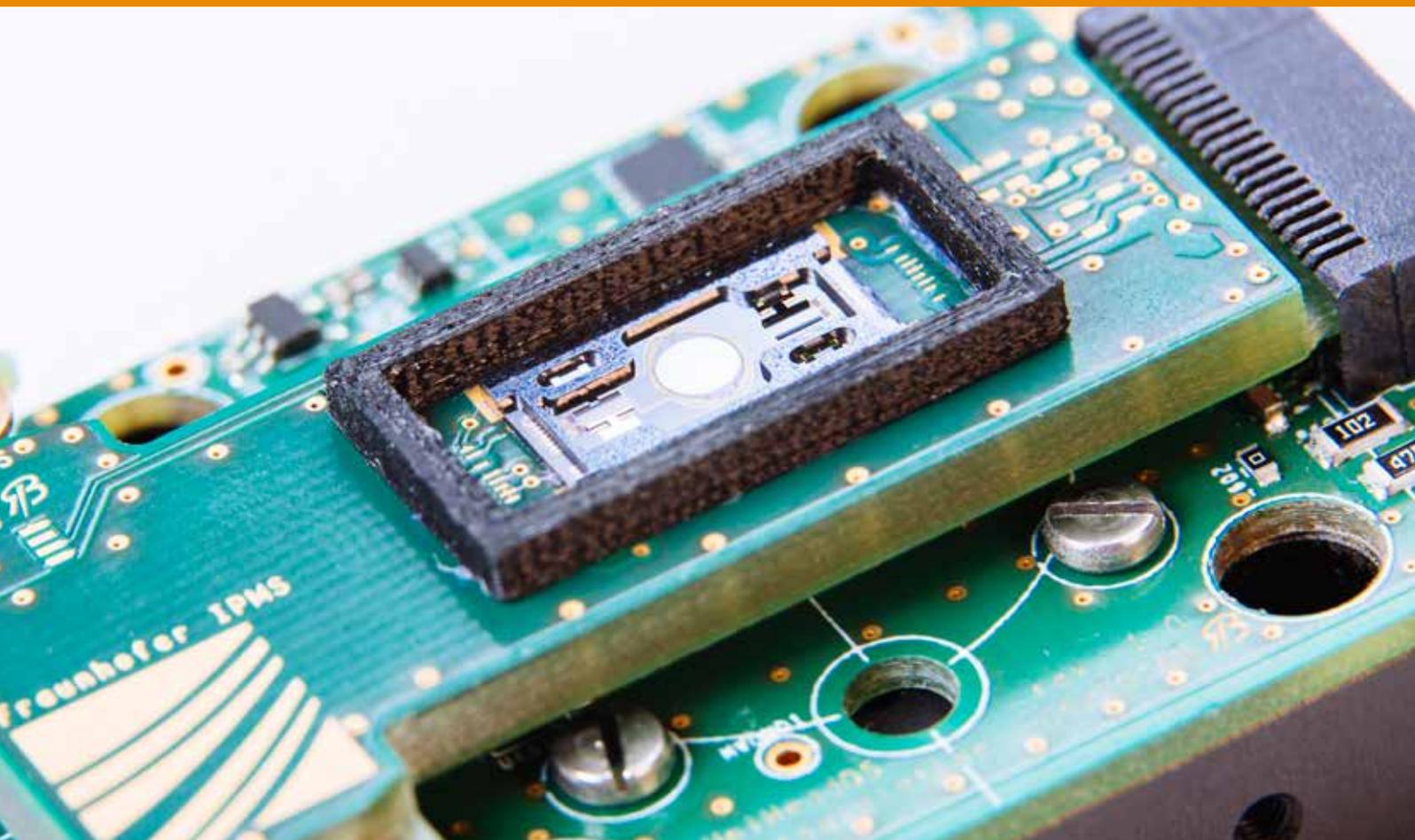


MEMS REPORT

4 / 2016



INHALT

Fraunhofer IPMS präsentierte sich zur Einheitsfeier in Dresden

Fraunhofer IPMS-CNT Industry Partner Day

Clever verpackt, intelligent geschützt: Zauberformel RFID in der Verpackungsindustrie

Echtzeit-Li-Fi für Industrie 4.0

Evaluation-Kit für quasistatische MEMS-Scanner

Fraunhofer IPMS erweitert seinen Mikrosystemreinraum auf eine 200-mm-Prozesslinie

Liebe Kunden, Partner und Freunde
des Fraunhofer IPMS,

am 21. September 2016 fand in Anwesenheit der Sächsischen Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst Dr. Eva-Maria Stange, des Oberbürgermeisters der Stadt Dresden Dirk Hilbert sowie zahlreichen Gästen aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft die offizielle Auftaktveranstaltung für die Erweiterung unseres Mikrosystemreinraums auf eine 200-mm-Prozesslinie statt. Mit dieser Investition im Wert von insgesamt 30 Millionen Euro, für deren finanzielle Unterstützung wir dem Land, Bund und der EU sehr dankbar sind, können wir damit zukünftig auf moderne, zuverlässige und vernetzbare Anlagen zurückgreifen und so eine Infrastruktur nach aktuellem Industriestandard schaffen. Es ergeben sich Möglichkeiten zum Zugang zu neuesten Verfahren der Mikrosystemtechnik, der Integration neuer Materialien und damit zur Entwicklung neuer Sensoren und anderer Bauelemente, die dann monolithisch in 200-mm-CMOS-Wafer von externen Kooperationspartnern integriert werden können. Bestehende Kooperationen wie sie im Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik und dem Leistungszentrum Mikro/Nano, dem Projekt ADMONT sowie mit Partnern in der Region existieren, können aufrechterhalten und erweitert werden. Insgesamt leisten wir damit einen F&E-seitigen Beitrag zur Technologiesouveränität und zur fortgesetzten Attraktivität des Standorts »Silicon Saxony«. Wir wünschen eine informative Lektüre des aktuellen MEMS Reports.



Prof. Dr. Harald Schenk

Prof. Dr. Hubert Lakner

FRAUNHOFER IPMS PRÄSENTIERTE SICH ZUR EINHEITSFEIER IN DRESDEN

Das Land Sachsen richtete in diesem Jahr die zentralen Feierlichkeiten zum Tag der Deutschen Einheit aus. Unter anderem lud ein Bürgerfest vom 1. bis zum 3. Oktober 2016 in die Dresdner Innenstadt ein. Unter dem Motto »Fraunhofer in Sachsen – Forschung hautnah erleben« präsentierten sich die sächsischen Fraunhofer-Institute in einem gemeinsamen Pavillon auf der Wissenschaftsmeile am Dresdner Neumarkt. Rund um die Frauenkirche stellte das Fraunhofer IPMS einem breiten Publikum die Anwendungsvielfalt mikro-elektro-mechanischer Systeme vor und demonstrierte damit wie vielseitig, wertschöpfend und spannend Forschung sein kann.



Johannes Kade vom Fraunhofer IPMS (links) mit Thomas Schmidt, Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft und Aline Fiedler, MdL Sachsen

FRAUNHOFER IPMS-CNT INDUSTRY PARTNER DAY

Das Center Nanoelectronic Technologies (IPMS-CNT) präsentiert einmal im Jahr die neuesten Entwicklungen auf den Gebieten High-k Devices, Non-volatile Memories, Interconnects und MEMS. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IPMS sowie externe Industriepartner haben am 3. November 2016 über aktuelle Projekte, Entwicklungen und Ausblicke informiert.

CNT
INDUSTRY
PARTNER DAY

November 3, 2016



CLEVER VERPACKT, INTELLIGENT GESCHÜTZT: ZAUBERFORMEL RFID IN DER VERPACKUNGSINDUSTRIE

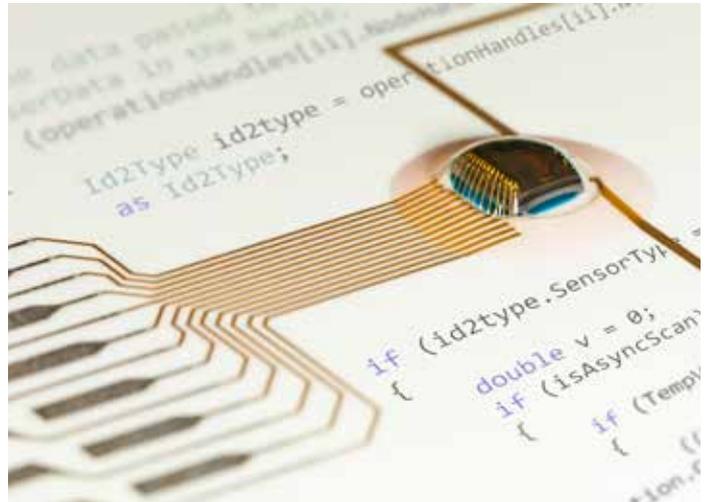
Das Fraunhofer IPMS ermöglicht mit dem ROAD-Server eine problemlose Kombination von drahtloser und optischer Identifikation bei Verpackungen. Diese universelle Softwarelösung stellte das Dresdner Forschungsinstitut erstmalig auf der FachPack, der europäischen Fachmesse für Verpackung, Technik, Veredelung und Logistik, in Nürnberg vor.

Intelligente Verpackungen sind auf dem Vormarsch. Gerade in puncto Sicherheit, Identifikation und Information gewinnt der Einsatz von RFID-Technologien in der Verpackungsindustrie immer mehr an Bedeutung. So ist es ein Leichtes mit integrierten RFID-Tags Verpackungen und deren Inhalt zu identifizieren, die gewünschten Produktinformationen auszulesen und zur Prüfung oder Auswertung weiterzugeben. Problematisch wird es erst, wenn verschiedene RFID-Komponenten unterschiedlicher Hersteller miteinander kommunizieren müssen. Sollen diese außerdem noch mit optischen Identifikationsverfahren, wie z. B. Barcode-Lesesystemen, kombiniert werden, ist dies für den Anwender mit beträchtlichem Aufwand, Implementierungszeiten und Kosten verbunden.



Der ROAD-Server ermöglicht eine problemlose Kombination von drahtloser und optischer Identifikation bei Verpackungen.

Dafür hat das Fraunhofer IPMS den RFID-OPC-UA-AutoID-Server, kurz ROAD-Server, als universelle Softwarelösung entwickelt. Diese Middleware ermöglicht die einfache und kostengünstige Integration unterschiedlichster Reader, Tags und Sensorik in komplexe Prozessumgebungen unabhängig von Hersteller, Frequenzband, Protokoll und Schnittstelle. Als erste Middleware dieser Art setzt der ROAD-Server auf die OPC-UA (Open Platform Communication Unified Architecture) AutoID-Companion Spezifikation zur herstellerunabhängigen Kommunikation in der Automatisierungstechnik.



Der ROAD-Server funktioniert wie ein Universaladapter und erleichtert die Integration von RFID-Technik in intelligente Produktionsumgebungen.

Anfangs nur für RFID-Komponenten genutzt, erweiterte das Dresdner Forscherteam um Professor Dirk Reichelt den ROAD-Server nun so, dass auch 1D- und 2D-Barcode-Technologien integriert werden können. Einmal auf Basis der OPC-UA-Schnittstelle implementierte Anwendungen können auch bei Änderung der Reader- oder Transponder-Population unverändert weiter genutzt werden.

»Dies ist besonders für die Verpackungsindustrie von großem Interesse. Unsere Softwarelösung ermöglicht es, drahtlose und optische Identifikationsverfahren problemlos miteinander zu kombinieren. Egal ob ein Paket oder eine Transportkiste mit Barcode oder RFID-Tag versehen ist – durch den ROAD-Server können beliebige Lesegeräte und Tags für die verschiedensten Frequenzbereiche über eine einzige standardisierte Schnittstelle in Prozessanlagen eingebunden werden und miteinander kommunizieren. Auch die Einbindung weiterer Sensor-Transponder zur Erfassung physikalischer Parameter wie Temperatur, Feuchtigkeit, Licht oder Druck, ist möglich«, erklärt Prof. Reichelt, Gruppenleiter Smart Wireless Production am Fraunhofer IPMS.

Gerade der Transport von Lebensmitteln, Medikamenten oder Gefahrstoffen muss sehr kontrolliert erfolgen. Wenn Feuchtigkeit an die Ware gelangt oder die Temperatur im Inneren der Transportkiste zu hoch ist, können die Produkte verderben, unbrauchbar oder sogar gefährlich werden. Über integrierte RFID-Tags können schnell und sicher Sensorwerte drahtlos ausgelesen und die Produkteigenschaften überprüft werden – und das ohne die Verpackung zu öffnen. Auch die Integration von weiteren Sensoren, wie beispielsweise Grenzwertsensoren, ist denkbar.

ECHTZEIT-LI-FI FÜR INDUSTRIE 4.0



Das Fraunhofer IPMS hat ein Li-Fi-Kommunikationsmodul entwickelt, das eine drahtlose Vernetzung von Geräten ermöglicht, die in der industriellen Fertigung eingesetzt werden. Die optische Übertragungstechnik erlaubt nicht nur den Austausch sehr großer Datenmengen, sondern erfüllt auch die hohen Echtzeiteigenschaften der Automatisierungstechnik. Die Technologie soll zukünftig verschleißanfällige drahtgebundene Feldbus- oder Ethernetssysteme ergänzen oder ersetzen.

Industrie 4.0 hat bereits Einzug in viele Unternehmen gehalten. In »intelligenten Fabriken« von morgen sollen Prozesse vollkommen automatisiert und die Fertigung und Logistik zunehmend informatisiert werden. Dafür müssen immer mehr Sensoren, Maschinen, Steuer- und Regeleinheiten miteinander kommunizieren, was wiederum dazu führt, dass hohe Datenmengen anfallen und übertragen werden müssen. Mehr noch: der Kommunikationsbedarf zwischen den intelligenten Automatisierungssystemen wird speziell auf dem Gebiet der Steuer- und Sensor/Aktorebene immer zeitkritischer. Das heißt in vielen Fällen wird eine Taktsynchronität des eingesetzten Kommunikationssystems mit Datenübertragungszyklenzeiten von unter einer Millisekunde gefordert. Um diesen wachsenden Herausforderungen industrieller Netzwerke gerecht zu werden, ist schon seit längerem der Trend zu beobachten, dass Unternehmen im Umfeld der Fertigungs- und Prozessautomatisierung existierende langsame Kommunikationslinks durch

ein Ethernet-basiertes Echtzeit-Feldbussystem ersetzen oder ergänzen. Allerdings sind auch die verfügbaren so genannten industriellen Ethernetssysteme drahtgebunden und kommen nicht ohne verschleißanfällige und teure Steckverbindungen, Spezialkabel oder Schleifringe aus. Insbesondere bei beweglichen oder bewegten Anlageteilen, wie zum Beispiel Greifarmen oder Hebeeinrichtungen, stellt sich das Verlegen einer Signalleitung von der Sensorik oder Aktorik zur Steuereinheit oft als sehr aufwändig oder sogar unmöglich heraus. Genau in diesen Anwendungsfällen soll das Li-Fi-Kommunikationsmodul des Fraunhofer IPMS mit dem Namen »GigaDock« seine Vorteile ausspielen. »Unser GigaDock nutzt das weltweit frei von Regulierungen verfügbare Spektrum des Lichts mit Bandbreiten bis 12,5 Gigabit pro Sekunde. Das ist zehn Mal schneller als bei verfügbaren Funklösungen wie WLAN, Bluetooth oder ZigBee«, erläutert Projektleiter Dr. Alexander Noack. »Trotzdem konnten wir auf Distanzen bis 50 mm sehr gute Echtzeiteigenschaften erreichen und Latenzzeiten von weniger als einer Millisekunde nachweisen.«

Auf der ECOC 2016, Europas größter Konferenz und Ausstellung für optische Kommunikation, präsentierten die Entwickler des Fraunhofer IPMS das GigaDock-Kommunikationsmodul zusammen mit weiteren Li-Fi-Demonstratoren für größere Reichweiten bis zu zehn Metern. Um den Nutzen der Li-Fi-Technologie des Fraunhofer IPMS für unterschiedlichste Anwendungsfelder zu erproben, bietet das Institut seinen Kunden ein Customer Evaluation Kit an.

EVALUATION-KIT FÜR QUASISTATISCHE MEMS-SCANNER



Mit dem ResoLin-Evaluation-Kit »QSDrive Scan Kit« bietet das Fraunhofer IPMS seinen Kunden ab sofort die Möglichkeit, kostenschonend und flexibel statisch auslenkbare MEMS-Scannerspiegel für Anwendungen zu erproben, die mit den verbreiteten resonant schwingenden Mikroskannern bislang nicht zufriedenstellend bedient werden konnten.

Eine Vielzahl von Applikationen zur Bildaufnahme, -wiedergabe, Spektroskopie oder 3D-Messtechnik nutzt das Prinzip der Lichtablenkung. Mikromechanisch gefertigte, in einer oder zwei Achsen bewegliche Scannerspiegel sind dabei die Technologie der Wahl für Anwendungen mit hohen Anforderungen an Robustheit, Energieeffizienz und Baugröße. Die ResoLin-Scannertechnologie des Fraunhofer IPMS baut auf der am Institut für resonante Mikroskanner entwickelten Fertigungstechnologie auf. Die Idee besteht darin, die Antriebskämme der bisherigen resonanten Scanner gegeneinander dauerhaft zu verkippen. Damit wird ein linearer Antrieb der Spiegelplatte in einer Achse möglich. Des Weiteren kann zum Beispiel für einen Projektor ein resonanter Antrieb mit definierter Frequenz in der schnellen horizontalen Achse mit einer variablen quasi-statischen Auslenkung auf der vertikalen Achse kombiniert werden. Dr. Markus Schwarzenberg, Leiter des Entwicklungsteams des Evaluation-Kits am Fraunhofer IPMS, ist vom Potenzial des Bauteilkonzepts überzeugt: »Unsere ResoLin-Scannertechnologie eröffnet neue Möglichkeiten für Laserscannen

und Laserprojektion. Es kann schnell zwischen Zielpositionen des Laserstrahls gewechselt werden, zudem ist es möglich, die Geschwindigkeit des Abtastens dynamisch anzupassen. So ausgestattete 3D-Kameras oder miniaturisierte Laserprojektoren bieten höhere Auflösung und ermöglichen Lösungen, von denen die Menschen schon lange träumen, wie scharf sehende Roboteraugen oder kompakte Handyprojektoren mit hoher Bildqualität.« Mit dem nun verfügbaren, »QSDrive Scan Kit« genannten, Evaluation-Kit sollen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen angesprochen werden, die sich keine eigene Fertigung leisten können. Das Evaluation-Kit besteht aus einem ResoLin-Bauelement, einem kardanischen MEMS-Scanner mit einer linearen Achse und einer optionalen, orthogonal orientierten resonanten Achse, sowie einer Ansteuerelektronik, die den Betrieb der Bauelemente mit einer mitgelieferten optimierten Trajektorie ermöglicht. Das Bauelement wird von einem ebenfalls im Lieferumfang enthaltenen Scankopf gehalten, der dank seiner speziellen Konstruktion leicht in gängige optische Versuchsaufbauten integriert werden kann. Je nach Ausführung des MEMS-Bauelements sind auch der geregelte Betrieb des Bauelements sowie ein synchronisierter Betrieb der resonanten Achse möglich. Die Funktionssteuerung erfolgt durch eine Software, die mit der Elektronik über USB kommuniziert.

Auf der VISION 2016, der Weltleitmesse der Bildverarbeitung, stellten die Entwickler des Fraunhofer IPMS das ResoLin-Evaluation-Kit erstmals der Fachöffentlichkeit vor.

FRAUNHOFER IPMS ERWEITERT SEINEN MIKROSYSTEMREINRAUM AUF EINE 200-MM-PROZESSLINIE

Im Rahmen einer feierlichen Auftaktveranstaltung hat das Fraunhofer IPMS am 21. September 2016 im Beisein von Sachsens Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst Dr. Eva-Maria Stange und Dresdens Oberbürgermeister Dirk Hilbert gemeinsam mit Gästen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik die Erweiterung seines Mikrosystemreinraums auf eine 200-mm-Prozesslinie offiziell gestartet. Mit der Erweiterung kann das Institut zukünftig neben Wafern mit einem Durchmesser von 150 mm auch die in der Mikrosystemtechnik industrieeüblichen 200-mm-Wafer verarbeiten.

Wissenschaftsministerin, Dr. Eva-Maria Stange, nahm symbolisch eine der ersten neu installierten Anlagen in Betrieb und wünschte dem Fraunhofer IPMS und seinen Partnern viel Erfolg. Frau Stange: »Das Fraunhofer IPMS gehört mit seinem hoch motivierten und engagierten Team weltweit zu den Wegbereitern der Erforschung und Entwicklung neuartiger hochintegrierter funktionaler Mikrosysteme. Der Freistaat Sachsen unterstützt die 200-mm-Erweiterung mit 24 Millionen Euro aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung und aus Landesmitteln. Das Geld ist gut angelegt, denn mit diesen Mitteln wird das Fraunhofer IPMS seine zukunftsweisende Forschung mit Erfolg fortsetzen und seine Position als Pionier und Innovationsführer behaupten können.«



Auftakt für die 200-mm-Erweiterung am Fraunhofer IPMS. (v.l.n.r. Prof. Dr. Harald Schenk, Dr. Eva-Maria Stange, Prof. Dr. Hubert Lakner).

Die Institutsleiter des Fraunhofer IPMS, Prof. Hubert Lakner und Prof. Harald Schenk, sehen in der Erweiterung auf das 200-mm-Waferformat eine Grundvoraussetzung dafür, weiterhin auf Spitzenniveau mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft zusammenzuarbeiten. »Unsere wichtigsten Forschungs- und

Entwicklungspartner sind bereits auf die 200-mm-Technologie umgestiegen«, betonte Harald Schenk. »Wir danken dem Land, Bund und der EU für die Unterstützung von insgesamt 30 Millionen Euro, denn die 200-mm-Erweiterung unserer Prozesslinie setzt uns die in Lage, weiterhin mit unseren Industriepartnern technologisch kompatibel zu sein und so eine weitere Miniaturisierung und Funktionsintegration zu erreichen und Lösungen im Bereich der Mikrosystemtechnik mit unseren Partnern in die Anwendung zu bringen.«

Auch für die Industrie ist die Umstellung ein notwendiger Schritt wie Dr. Jens Kosch, CTO der X-FAB Semiconductor Foundries AG in seinem Vortrag erläuterte: »Das Fraunhofer IPMS ist ein wichtiger Entwicklungspartner für X-FAB. Durch die Angleichung des Waferformats eröffnen sich für uns neue Möglichkeiten der Arbeitsteilung in der Waferverarbeitung, so wie wir sie im gemeinsamen ECSEL-geförderten Projekt ADMONT bereits begonnen haben.«

Die Erweiterung der Anlagen und Prozesse am Fraunhofer IPMS fügt sich ein in eine Reihe von Maßnahmen der Sächsischen Landesregierung zur Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Forschung und Wirtschaft mit dem Ziel, den Mikroelektronikstandort Sachsen zu stärken. So unterstützt der Freistaat Sachsen das Fraunhofer-Leistungszentrum »Funktionsintegration für die Mikro- und Nanoelektronik« mit dem Fraunhofer IPMS als Koordinator und einer der Hauptakteure im Zeitraum von 2015 bis 2017 mit insgesamt 5 Mio. Euro.

Mit der 200-mm-Erweiterung werden sowohl die bestehende Versorgungsinfrastruktur angepasst als auch Anlagen und Prozesse umgerüstet und Anlagen neu beschafft. Das Gesamtvorhaben wird nach Aussage des Fraunhofer IPMS noch bis zum Jahr 2018 andauern.

VON ARDENNE rüstet Fraunhofer IPMS mit Cluster-System für die Fertigung von MEMS aus

Das Fraunhofer IPMS hat der VON ARDENNE GmbH den Auftrag über eine neue Sputter-Clusteranlage CS400S für die Abscheidung dünner Schichten erteilt. Die Anschaffung ist Teil der Reinraumerweiterung des Dresdner Forschungsinstituts auf die 200-mm-Wafer-Technologie. Das Fraunhofer IPMS und VON ARDENNE wollen mit der Installation der CS400S sowohl die Entwicklung als auch die Pilotfertigung von hochreflektierenden Schichtsystemen für MEMS und MOEMS vorantreiben.

Die Anlage ist eines der größten bislang von der VON ARDENNE GmbH gebauten Cluster-Systeme, sie besteht aus zwei Magazinladekammern, einer Vorbehandlungskammer und fünf Prozesskammern. Die Kammern sind um einen Zentralhandler gruppiert, in dem eine Kühl- und Alignmentstation integriert ist. Die Cluster-Bauweise ermöglicht es, mehrere aufeinander folgende Schichten in situ abzuscheiden, ohne dass das Substrat das Vakuum verlassen muss.



VON ARDENNE Sputter-Cluster-System CS400S.

VON ARDENNE konnte sich im Rahmen der Ausschreibung gegen namhafte Konkurrenz durchsetzen. »Ausschlaggebend waren dafür zwei wesentliche Punkte«, sagt Dr. Matthias Schulze, Abteilungsleiter Engineering des Fraunhofer IPMS. »Zum einen betreiben wir bereits VON ARDENNE-Anlagen zur Beschichtung von 150-mm-Wafern. Die langjährige gute Zusammenarbeit und die gesammelten Erfahrungen verbinden wir mit der Erwartung, mit der CS400S über eine erstklassige Anlage zu verfügen. Zum anderen bietet uns das System größtmögliche Flexibilität bei der Entwicklung neuer Prozesse für MEMS und MOEMS-Anwendungen«, so Dr. Schulze weiter. »Die neue Anlagen-Plattform verbunden mit der strategischen Zusammenarbeit mit VON ARDENNE sind wesentliche Erfolgsfaktoren für den weiteren, nachhaltigen Ausbau unserer F&E- und Pilotfertigungsaktivitäten«, sagt Prof. Dr. Harald Schenk, Institutsleiter des Fraunhofer IPMS.

Fraunhofer IPMS und VON ARDENNE planen eine enge Kooperation, in der beide Seiten gemeinsam oder mit Kunden weitere Anwendungen für den industriellen Einsatz entwickeln und zur Marktreife führen können. Durch die Kompetenz der beteiligten Partner und die Flexibilität des Systems sind notwendige Anpassungen problemlos möglich.

TERMINVORSCHAU

VISION

Stuttgart, Deutschland 8. - 10. November 2016
Messe Stuttgart, Stand 1H75

Electronica

München, Deutschland 8. - 11. November 2016
Messe München, Halle A4, Stand 113

sps ipc drives

Nürnberg, Deutschland 22. - 24. November 2016
Messe Nürnberg, Stand 2-500

SPIE Photonics West

San Francisco, USA 31. Januar - 2. Februar 2017
The Moscone Center, Stand 4324

Smart Systems Integration

Cork, Irland 8. - 9. März 2017
Radisson BLU Hotel & Spa, Cork

www.ipms.fraunhofer.de/events.html

Folgen Sie uns auch auf:



facebook.com/FraunhoferIPMS



twitter.com/FraunhoferIPMS



xing.com/companies/fraunhoferipms



linkedin.com/company/fraunhofer-ipms



youtube.com/user/fraunhoferipms

Weitere Informationen:

Dr. Michael Scholles, Leiter Business Development & Strategy
Tel.: +49 351 88 23 201
E-Mail: info@ipms.fraunhofer.de

