



FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2016

Institut für Mikro- und Sensorsysteme

INSTITUT FÜR MIKRO- UND SENSORSYSTEME

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67-58308, Fax +49 (0)391 67-12609
imos@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum
M. A. Stefan Brämer

2. HochschullehrerInnen

Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Prof. i. R. Dr. rer. nat. habil. Peter Hauptmann
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum

3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte)

1. Entwicklung von Schichtabscheidungsprozessen für die Nanoelektronik
 - Abscheidung di- und ferroelektrischer Schichten
 - Atomlagenabscheidung von metallischen und oxidischen Schichten
 - Gasphasenabscheidung unter Verwendung metallorganischer Precursoren
 - Schichten für nicht-flüchtige Speicher (NV-RAM)
 - Charakterisierung von Schichten
2. Entwurf mikroelektronischer Sensoren
 - Wärmesensoren für bewegliche und unbewegliche Objekte
 - Klimadatenerfassung
 - Wind- und Wettersensoren
 - Sensorentwicklung für Windkraftanlagen
 - Sensorelektronik und rechnergestützte online-Signalverarbeitung
3. Waferreinigung
 - Entwicklung und Evaluierung von Reinigungsverfahren
 - Charakterisierung von Chemikalienqualitäten
 - in-situ-Chemikalienerzeugung
4. Silicium-Nanotechnologie
 - Erzeugung von Silicium-Nanodrähten
5. Multichipmodule
 - Aufbau planarisierter Multichipmodule in Dünnschichttechnik

Fachgebiet Sensorik (apl. Professor Dr. rer. nat. habil. Ralf Lucklum)

1. Ultraschallsensorik:
 - Entwicklung von Sensorsystemlösungen zur Messung und Bewertung von Prozesskenngrößen
 - modellgestütztes Sensordesign
 - sensornahe analoge und digitale Elektronik
 - theoretische Arbeiten zur Schallausbreitung in fluiden Medien
 - modellgestütztes Sensordesign
2. Resonante akustische Mikrosensoren
 - für die chemische Analytik, Dichte- und Viskositätsmessung von Flüssigkeiten sowie die Materialcharakterisierung
 - modellgestütztes Sensordesign
 - Anregung akustischer Wellen in piezoelektrischen und nicht piezoelektrischen Materialien
 - Sensorelektronik und computergestützte Sensorsignalverarbeitung
3. Phononische Kristalle und Metamaterialien
 - Entwurf und Modellierung
 - Entwicklung von chemischen und Biosensoren
 - Entwicklung von Arrays
 - Kopplung mit photonischen Kristallsensoren und Mikrowellensensoren
4. Impedanzspektroskopische Verfahren
 - Schnelle, hochauflösende Charakterisierung von resonanten Sensoren

**Mikrosystemtechnik (Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt) und
Fachgebiet Aufbau- und Verbindungstechnik (Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch, Dr.-Ing. Sören Majcherek)**

1. Entwurf und Simulation
 - Modellbildung und FE-Simulation mikromechanischer Bauelemente
 - Simulation thermomechanischer Ausfallmechanismen
 - Berechnung statischer und dynamischer Belastungsszenarien elektronischer Baugruppen und Komponenten
 - Technologieoptimierte Layoutgestaltung flexibler und starrer Verdrahtungs- und Systemträger
 - Entwicklung und 3D-Konstruktion von Spritzgusswerkzeugen
2. MEMS-Technologie
 - Prozeßentwicklung und Prototyping von MEMS-Bauelementen
 - Entwicklung und Fertigung von Sensoren zur Detektion von thermomechanischen Spannungen
 - Entwicklung mikrotechnischer Strukturierungsverfahren für piezoelektrische Materialien (LGS, Quarz)
 - Entwicklung von Tiefenätzprozessen in Glas und Silizium für optische Anwendungen
3. Aufbau- und Verbindungstechnik
 - Entwicklung multifunktionaler 3D-MID und 3D-CIM-Bauelemente
 - Spritzgießen und Extrusion polymerer und keramischer Substrate und Gehäuse (MID - Molded Interconnect Device, Schlauch- und Katheterstrukturen)
 - Strukturierungsverfahren durch Ätztechnologien, Fräs- und Bohrverfahren, Laserbearbeitung, Heißprägen
 - Technologien für die elektrische, thermische, mechanische, optische Verbindungsbildung (Löten, Kleben (anisotrop, isotrop, non-conductive), Bondverfahren)
 - Entwicklung von Mikrolötverbindungen einschließlich Under Bump Metallisierung
 - Integrationstechniken (monolithische Integration, hybride Integration, Direct Chip Attachment, Wafer Level Packaging, 3D-Packaging, 3D-Integration, ...) zur Realisierung von Funktionselementen (Sensoren, Aktoren, mikromechanische Komponenten, mikro-optische Komponenten, Signal- und Datenverarbeitungskomponenten, chemische Komponenten, Biokomponenten, elektrische und nicht-elektrische Schnittstellen)
 - Entwicklung von Verfahren zur 3D-Aerosol-Abscheidung von Metallen und Dielektrika
4. Zuverlässigkeit
 - Problemursachen- und Risikoanalyse
 - Identifikation von Lastprofilen und Belastungsarten
 - Entwicklung eines mikromechanischen Testchips und eines Chipäquivalents für die Messung

- thermomechanischer Spannungen
 - Untersuchung von Mikrolötverbindungen und Bauteilausfällen mit Röntgen-CT und zerstörenden Prüfverfahren (z. B. Abschertest)
 - Korrelation von Umwelttests (Temperatur-Feuchte, Temperatur-Schock, Vibration, Salzsprühnebel) mit Ausfallursachen
 - Zuverlässigkeitsprognostik durch Modellbildung für die Lebensdauer mikroelektronischer und mikromechanischer Baugruppen
5. Planungsprozesse
- - Lasten- und Pflichtenhefterstellung (Kunden- und Anwendungsbezug für die Anwendungsfelder Industrieelektronik, Automotive, Gesundheitswirtschaft und Medizintechnik, Militärtechnik und Consumer)
 - Arbeitsgangbezogene Kostenplanung, -rechnung und -kalkulation von Fertigungsprozessen
 - Rechnergestützte Fertigungsplanung und -steuerung
 - Durchführung von Risikobeurteilungen für die Anwendung und Fertigung

4. Methoden und Ausrüstung

- Reinraum für Silicium-Halbleitertechnologie für 150 mm (teilweise 200 mm) Scheibendurchmesser
- MEMS-Reinraum zur Herstellung mikromechanischer, mikrooptischer und mikrofluidischer Bauelemente
- Messlabore zur Charakterisierung und Sensorentwicklung
- chemisches Labor
- Packaging
- Zuverlässigkeit

5. Kooperationen

- Alpen-Adria-Universität Klagenfurt (FA E-Learning-Service)
- Angaris, Halle
- Bachmann Monitoring GmbH Rudolstadt
- Dittrich Elektronik GmbH
- ego.-Qualitätszirkel
- Ematik GmbH Magdeburg
- Fraunhofer Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, IzfP Dresden
- Fraunhofer Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration, IZM Berlin / AG Medizinische Mikrosystem
- Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme - ENAS Chemnitz, Micro Materials Center Chemnitz
- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Geschäftsfeld Logistik- und Fabrikssysteme LFS
- Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme, IKTS Dresden
- Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle/Saale
- Hella KGaA Hueck & Co., Hamm
- Hella KGaA Hueck & Co., Lippstadt
- Hochschule Harz, Professur für Nachrichtentechnik, Wernigerode
- InerSens UG Magdeburg
- Institut für Berufs- und Betriebspädagogik
- International Microelectronic Packaging Society, IMAPS Deutschland e.V.
- Labor Berlin Ꞥ Charité Vivantes GmbH
- Lehrstuhl Medizinische Telematik und Medizintechnik (Prof. Georg Rose)
- Microelectronic Packaging Dresden, MPD Dresden
- NetCo Professional Services GmbH Blankenburg
- Primed Halberstadt Medizintechnik GmbH
- RKW Sachsen-Anhalt GmbH
- SeJu - Senior- und Juniorpreneurship, Prof. Dr.-Ing. Sándor Vajna, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

- Sentech Instruments GmbH Berlin
- Siemens AG, Corporate Technology, Corporate Research and Technologies, CT T DE HW5
- SpinPlant GmbH Leipzig
- Technische Akademie Esslingen, TAE Esslingen
- Technische Universität Dresden, Institut für Aufbau- und Verbindungstechnik der Elektronik
- Technische Universität Hamburg-Harburg, Institut für Flugzeug-Kabinensysteme
- TEPROSA GmbH
- Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Mikrointegration und Zuverlässigkeit
- Universität Rostock, Institut für Gerätesysteme und Schaltungstechnik
- XYZTEC BV
- Zentrum für mikrotechnische Produktion, ZµP Dresden

6. Forschungsprojekte

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeitung: Dr. A. Batmanow, Dr. R. Mikuta

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.03.2013 - 29.02.2016

Kapazitive und ohmsche mikromechanische Schalter mit Brückenstrukturen aus Federstahl insbesondere für Hochfrequenzanwendungen - Basismodul

Das wissenschaftliche Programm des Vorhabens beinhaltet die Zielsetzung, elektrostatisch betätigte kapazitive und ohmsche MEMS-Schalter unter Verwendung von aus Federstahl bestehenden Brückenstrukturen zu entwerfen, herzustellen, zu optimieren und zu charakterisieren. Die beweglichen Brücken sollen dabei in monolithischer Weise durch Kathodenzerstäubung von Federstahl und in hybrider Weise durch Verbinden des Substrats mit einer strukturierten Federstahlfolie hergestellt werden. Bei beiden Ansätzen sollen die kapazitiven oder ohmschen MEMS-Brücken durch Verwendung zusätzlicher elektrisch und thermisch hoch leitfähiger Metallschichten modifiziert werden. Dabei sollen zumindest beim monolithischen Ansatz auch Schalterstrukturen betrachtet werden, bei denen die Brücke sich dreigeteilt aus Federbereich (aus Federstahl), Kontaktbereich (z.B. unter Verwendung von Silber) und aus Federbereich (aus Federstahl) zusammensetzt. Für Hochfrequenzanwendungen werden bevorzugt monolithische MEMS-Schalter auch zusammen mit abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen auf einem Halbleitersubstrat eingesetzt, wobei der Aufbau der Filter auf planaren oder koplanaren Leitern basieren soll. Die entsprechenden Filtercharakteristiken werden untersucht. Hybride ohmsche Schalter sollen insbesondere hinsichtlich ihrer Schalteigenschaften unter elektrischer Last charakterisiert werden. Die Ziele sind im Einzelnen:

- Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus gesputterten und strukturierten dünnen Schichten aus Federstahl und aus Schichtenstapeln, die hoch leitfähige Metallschichten beinhalten.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeitung: Dr. Bodo Kalkofen

Förderer: Industrie; 01.07.2015 - 31.07.2017

Atomlagenabscheidung von Dotieroxiden

Mittels Atomlagenabscheidung (ALD) hergestellte dünne Schichten aus Antimonoxid, Boroxid und Phosphoroxid werden zur Vorbelegung und Dotierung beliebig dreidimensionaler Strukturen, insbesondere von Nanodrähten, in modernsten CMOS-Silizium- und Germaniumtechnologien mit Strukturgrößen unter 10 Nanometern verwendet. Im Rahmen des Projektes werden Atomlagenabscheidung, Aktivierung und Eintreiben der Dotierstoffe, sowie die erzielten Dotierprofile mit pn-Übergangstiefen im Bereich um 5 Nano-meter untersucht. Dafür stehen in einem Reinraumlabor sowohl vom Lehrstuhl entwickelte und gebaute ALD-Anlagen als auch eine kommerzielle ALD-Anlage des Herstellers Sentech Instruments GmbH mit einer ICP-Plasmaquelle für Experimente zur Verfügung.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Dr. Mindaugas Silinskas
Kooperationen: Lehrstuhl Anorganische Chemie(Prof. Frank T. Edelmann)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.04.2016 - 31.03.2019

Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid

Im Rahmen des vorliegenden Projektes soll ein Atomlagenabscheidungsprozess für dünne Schichten aus Germanium-Antimon-Tellurid entwickelt werden. Das ternäre Stoffsystem Germanium-Antimon-Tellurid eignet sich besonders zur Verwendung in nicht-flüchtigen Phasenwechsel-Speicherzellen der Halbleitertechnik.

Ausschließlich halogenfreie metallorganische Germanium-, Antimon- und Tellurverbindungen sollen verwendet werden, um spätere Korrosionserscheinungen in Bauelementen ausschließen zu können. Abgeschiedene Schichten werden hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, Struktur und elektrischer Eigenschaften untersucht. Darüber hinaus sollen Germanium-Antimon-Tellurid-basierte Phasenwechsel-Speicherzellen hergestellt und die Bauelemente-Strukturen hinsichtlich der Phasenübergänge amorph/kristallin, kristallin/amorph und der damit verbundenen Ohm'schen Widerstände und aufzuwendenden Energiepulse, sowie hinsichtlich der Langzeitstabilität charakterisiert werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Dr. R. Mikuta, Prof. Dr. E. P. Burte
Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.10.2012 - 28.09.2016

DE 10 2013 002 400 A1 - Vorrichtung zur Bilderfassung in Bildgebungssystemen sowie Verfahren hierfür

Innerhalb von Bildgebungssystemen, wie der Magnetresonanztomografie (MRT) oder der mit ihr kombinierten Positronen-Emission-Tomographie (PET-MRT) existieren funktionsbedingt sehr hohe magnetische Feldstärken, wodurch eine bildliche Überwachung eines Patienten mit bildgebenden elektronischen Bauelementen schwierig oder gar unmöglich ist. Weil die Untersuchungen selbst sehr viel Zeit in Anspruch nehmen, werden durch die Eigenbewegungen des Patienten beispielsweise die MRT-Bilder unscharf oder es geht zulasten der Bildauflösung. Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bilderfassung innerhalb starker elektromagnetischer Felder. Dabei handelt es sich um eine Anordnung zur metallfreien Bilderfassung innerhalb starker elektromagnetischer Felder. Die optoelektrische Wandlung des Bildsignals erfolgt dabei unter Benutzung eines senkrecht und als Prisma ausgeführten pn-Übergangs beliebiger Halbleitermaterialien, die entsprechend der Anforderung an die Bilderfassung in Dynamik und Empfindlichkeit gewählt werden können, was bei der heutigen Abbildung des vom Bildleitkabel erfassten Bildes auf eine CCD-Zeile oder CCD-Matrix nicht möglich ist. Mit der direkten Einkopplung des Lichtes über die Lichtleitfaser in die Raumladungszone des pn-Übergangs von Halbleitermaterialien wird für die optoelektrische Signalwandlung ein Quantenwirkungsgrad nahe 1 erreicht. Mittels eines metallfreien Bildleitkabels, das ebenfalls mit einem metallfreien optischen Abbildungssystem ausgestattet ist, soll eine vom Magnetfeld unabhängige Bilderfassung des Patienten und seiner Bewegung ermöglicht werden. In einer auf die einzelnen Lichtleitfasern (Bildpunkt) des Bildleitkabels ausgerichteten speziellen optoelektrischen Signalwandlung innerhalb eines senkrechten pn-Übergangs, an dem die Lichtleitfaser angekoppelt ist, wird ein Abbild der Patientenbewegung erreicht, die der elektrischen Informationsverarbeitung zugeführt wird, um die notwendige Bildkorrektur zu veranlassen.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.
Förderer: Haushalt; 27.11.2012 - 26.11.2016

DE 20 2005 008 774.U1 Verfahren und Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Schaltungsanordnung zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit eines Fluids, d. h. eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, mittels eines Sensors mit temperaturabhängigem elektrischen Widerstand, der auf einem Substrat aufgebracht ist und mit dem Fluid in thermischem Kontakt steht. Zu den bekannten Verfahren zur Messung der Strömungsgeschwindigkeit mittels eines einzigen Sensor gehören Varianten, bei denen die Heizleistung bestimmt wird, die zum Aufheizen des Sensors auf eine vorgebbare Temperatur notwendig ist, sowie

Varianten, bei denen die Aufheiz- und/oder Abkühlzeit des Sensors in einem Temperaturintervall bestimmt wird. Allgemein bekannt ist auch die Verwendung einer gepulsten Heizspannung zum Aufheizen des Sensors, wobei in den Pausen der Heizspannungspulse mittels einer an den Sensor angelegten niedrigen Messspannung die Sensortemperatur ausgewertet wird. Charakteristisch für die Erfindung ist, dass der auf dem Substrat angeordnete Sensor mit temperaturabhängigem elektrischem Widerstand sowohl als Heizer als auch als Temperatursensor fungiert, sodass auf den sonst üblichen separaten Temperatursensor verzichtet wird. Diese Maßnahme macht die Messung der Windgeschwindigkeit richtungsunabhängig. Dadurch wird außerdem erreicht, dass die Messung der Heizertemperatur trägeheitslos erfolgt, weil Heizer- und Temperaturfühlerwicklung identisch sind.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeitung: Dipl.-Phys. Wennmacher, Christian; Dr.-Ing. Mikuta, Reinhard; Prof. Dr.-Ing. Burte, Edmund P.

Förderer: Haushalt; 27.11.2012 - 26.11.2016

EP 1 625 368 und WO 2004/106875 Schaltungsanordnung und Verfahren zum Auslesen elektrischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren.

In vielen Bereichen werden hoch auflösende Sensoren mit einer großen Zahl von Einzelelementen eingesetzt. Die Anzahl der Einzelelemente kann stark variieren und reicht heute typischerweise von einigen Dutzend bis zu einigen Millionen (Mega Pixel-Sensoren). Ein paralleles Auslesen derartig vieler Datenkanäle ist in der Regel nicht praktikabel, da dann die Anzahl der Anschlüsse gleich der Anzahl der Einzelelemente sein müsste. Stattdessen werden die Sensorsignale mittels Multiplexers über eine oder einige wenige Datenleitungen seriell ausgelesen. Der Multiplexer ist dabei in die Anordnung der Einzelsensoren integriert. Bei stör anfälligen Sensoren wird in einigen Fällen noch ein Verstärker pro Datenleitung hinter den dem Multiplexer angeordnet nachgeschaltet. Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet. Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung zum störungsfreien Auslesen elektrischer Signale von Einzelelementen hochauflösender Anordnungen (Arrays) von thermischen Sensoren wie Thermoelemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. Ebenso ein oder mehrere entsprechende Verfahren

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeitung: Dr.-Ing. R. Mikuta

Förderer: Industrie; 01.10.2015 - 31.12.2016

Evaluierung eines Messverfahrens durch Feldtests an einer Kleinwindkraftanlage und im freien Gelände sowie Untersuchungen zur Glasfaserkopplung von faseroptisch konfigurierten Laser- und LED-Lichtquellen

Der mit diesem neuartigen Messverfahren verbundene Schritt beinhaltet, die Windgeschwindigkeit und Windrichtung nicht mehr wie bisher am Ende der Gondel zu erfassen, sondern unmittelbar hinter dem Rotorblatt. Weil sich das Rotorblatt als Strömungskörper im Windstrom bewegt, entsteht an der Hinterseite des Rotors ein verändertes Strömungsfeld in dessen Bewegung die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit als Komponenten im scheinbaren Wind enthalten sind. Der Abstand zwischen Rotor und Messaufnehmer ist möglichst gering zu gestalten, um die Wirkung der Annäherung des nachfolgenden Blattdurchlaufs auf die Messung zu verhindern. Mit wachsendem Abstand zwischen Rotor und Messmittel nimmt die Verwirbelung maßgeblich zu. In der heute gängigen Praxis wird die durch den Rotor verursachte wirbelbedingte Modulation der Messmittel durch einen gleitenden Mittelwert geglättet, wodurch eine systematische Abweichung entsteht.

Die auf diese Weise ermittelten Messwerte dienen der Steuerung von Windkraftanlagen und deren optimaler Ausrichtung im Wind mittels Condition-Monitoring-Systemen (CMS).

In diesem Zusammenhang wurden Glasfaserkopplung und faseroptisch konfigurierte Laser- und LED-Lichtquellen für den Einsatz in unterschiedlichen Monitoring-Systemen (CMS) untersucht, die das optische Rotorblatt-Monitoring auf Windkraftanlagen und die Windmessung miteinander verbinden. In elementaren Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass LED-Lichtquellen unter schwierigen Umweltbedingungen eine kostengünstige Alternative zu Halbleiterlasern darstellen, wozu besonders ihre deutlich längere Lebensdauer beiträgt. Als weiteren Vorteil stellte sich auch heraus, dass durch Modulation des Lichtsignals wesentlich stabilere Messergebnisse erzielt werden können.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Dr. R. Kauert
Kooperationen: InerSens UG Magdeburg
Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.07.2015 - 31.12.2016

Integrierte Inertialsensoren für die Ganganalyse

Gangstörungen sind eine häufige Begleiterscheinung vieler neurologisch oder orthopädisch bedingter Erkrankungen. Oft ist eine therapeutische Behandlung im Rahmen einer Reha-Behandlung notwendig. Die Befunderhebung erfolgt bis dato meist durch subjektives Beobachten. Objektive Messverfahren zur Beurteilung des Ganges konnten sich bisher nur in spezialisierten Zentren, nicht aber in der Breite durchsetzen.

Ziel des Projektes ist es, den Ärzten, Therapeuten und Forschern Ganganalysen zu ermöglichen, die sich jederzeit an jedem Ort durchführen lassen, wenig Zeit in Anspruch nehmen und genaue, aussagekräftige Gangparameter liefern. Durch die Verwendung miniaturisierter Inertialsensoren konnte ein portables und einfach bedienbares System für die Ganganalyse entwickelt werden.

Die Hardware besteht aus sechs inertialen Messeinheiten, die an den Beinen des Probanden befestigt werden und über Bluetooth mit einem Computer verbunden sind. Die Messung muss nicht mehr im Ganglabor erfolgen, sondern kann in einer beliebigen Umgebung durchgeführt werden. Hauptbestandteil des Systems ist die ausgereifte Mess- und Analyse-Software.

Der Anwender bekommt per Software die Ergebnisse der Ganganalyse so aufbereitet, dass er sie mit seinem medizinischen Vorwissen leicht interpretieren kann. Die Datenbankfunktion erlaubt das Vergleichen von Gangparametern, die zu verschiedenen Terminen aufgenommen worden sind, in Form einer grafischen Übersicht. Das System liegt als funktionsfähiger Prototyp vor. Es wurden bereits erste Anwendungsstudien durchgeführt.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Dipl.-Phys. Chr. Wennmacher, Dr. R. Mikuta, Prof. E. P. Burte
Förderer: Bund; 01.10.2012 - 30.06.2016

Offenlegungsschrift DE 103 22 860 A1 Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale

Es wird eine Schaltungsanordnung zum Auslesen elektronischer Signale aus hochauflösenden thermischen Sensoren mit kleinen Signalen und kleiner Signaldynamik angegeben, welche ein störungsfreies Auslesen von Einzelelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Fördergeber - Sonstige; 23.09.2012 - 23.09.2016

Patent-Nr.: DE 197 31 241 C2 Vorrichtung zur Bestimmung von Fluidkomponenten und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung

Vorrichtung zur Bestimmung von Fluidkomponenten und Verfahren zur Herstellung der Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Strahlungsquelle zur Emission von Strahlung in einem Absorptions-Wellenlängenbereich der zu bestimmenden Fluidkomponente, einem Absorptionsraum zur Aufnahme des zu untersuchenden Fluids, einer Nachweiseinrichtung zum Nachweisen von von der Strahlungsquelle emittierter und durch das Fluid transmittierter Strahlung. Der Absorptionsraum wird durch mindestens zwei geeignet strukturierte Substrate gebildet. Die Strahlungsquelle wird durch geeignete Verfahren auf dem ersten Substrat hergestellt. Die Nachweiseinrichtung kann auf dem ersten oder dem zweiten Substrat erstellt werden. Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gassensor zur Ermittlung der Gaskonzentration einer speziellen Gaskomponente in einem Gasgemisch. Derartige Gassensoren sind beispielsweise in Raumluftqualitätssensoren, Gaszustandssensoren, Rauchgasüberwachungs- und Erdgasleakageüberwachungssystemen verwendbar. Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die bekannten Vorrichtungen zur quantitativen Bestimmung von Fluidkomponenten weiterzubilden, dass die sich ergebende Vorrichtung kompakt gemacht werden kann und bei niedrigen Herstellungskosten in Massenproduktion einfach herzustellen ist. Dabei sollen auch die aus der Literatur bekannten Probleme hinsichtlich Alterung und Langzeitstabilität derartiger Sensoren einer Lösung zugeführt werden. Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Erfassung von Fluidkomponenten unter Verwendung dieser Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung solch einer Vorrichtung bereitzustellen.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Fördergeber - Sonstige; 23.09.2012 - 23.09.2016

Patent-Nr.: DE 198 01 508 C1 Raumbefeuchtungssystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Raumluftbefeuchtungssystem, welches zur vorzugsweise geregelten Befeuchtung von Luft in geschlossenen Räumen, beispielsweise Büro- und Wohnräumen bzw. in geschlossenen Volumina verwendet werden kann. Vorgeschlagen wird eine Unterputzdose mit einem Raumbefeuchtungssystem, wobei das Raumbefeuchtungssystem eine Befeuchtungseinrichtung sowie ein Absperrventil, welches die Verbindung zwischen dem Raumbefeuchtungssystem und einer Wasserleitung darstellt, umfasst. Durch das erfindungsgemäße Raumbefeuchtungssystem wird ein verbessertes Raumbefeuchtungssystem geschaffen, welches einen hygienisch einwandfreien Betrieb sicherstellt und welches nicht ständig mit Wasser befüllt werden muss. Es beansprucht wenig Raumfläche und beeinträchtigt den ästhetischen Eindruck des Raumes nicht.

Projektleitung: Prof. Dr. Edmund P. Burte
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte
Förderer: Haushalt; 20.04.2012 - 19.04.2016

Patent-Nr.: DE 197 32 687 C2 Heizkörperventil zur Durchflußregelung eines Heizmediums

Heizkörperventil zur Durchflußregelung eines Heizmediums durch ein Zentralheizungssystem, das in Abhängigkeit der Umgebungs- bzw. Raumtemperatur aktiv regelbar ist, mit einer dem Durchfluß des Heizmediums durch das Heizkörperventil regelnden Stelleinrichtung, die mit elektrischer Energie betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein, im Volumenstrom des Heizmediums eingebrachtes, schaufelradartiges Element vorgesehen ist, das durch den hydrodynamischen Fluß des Heizmediums in Rotation versetzt ist, daß das schaufelartige Element die Stelleinrichtung ist und durch eine Regel- bzw. Einstelleinrichtung drehzahlgesteuert ist, und daß eine Generatoreinheit vorgesehen ist, die kinematisch mit dem schaufelradartigen Element verbunden ist und elektrische Energie erzeugt, mit der die Regel- bzw. Stelleinrichtung mit Energie versorgbar ist.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Projektbearbeitung: Andreas Brose, Alexandr Ossev, A. Franke
Förderer: Bund; 01.04.2013 - 31.03.2016

MikroSens - Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse

Das Gesamtziel des marktorientierten Verbundprojektes Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (MikroSens) ist die prototypische Entwicklung eines mikrofluidischen 3D-Sensorarrays für die Radiospektroskopie. Für die erfolgreiche Umsetzung des Gesamtzieles arbeitet eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Wissenschaft und Wirtschaft, bestehend aus dem Lehrstuhl Mikrosystemtechnik der Otto-von-Guericke-Universität, der Krüger & Gothe GmbH, der qtec Kunststofftechnik GmbH und die TEPROSA GmbH, zusammen. Dabei werden von den Verbundpartnern mikrosystemtechnische, spritzgießtechnische, schaltungstechnische und softwaretechnischen Komponenten für das mikrofluidischen Sensorarrays entwickelt, hergestellt und in einem modularen Leistungskatalog zusammengefasst. Die prototypischen Entwicklungen können anstatt Laborverfahren als Inline-Messtechnik erstmalig im Prozess eingesetzt werden und demzufolge die Prozesszuverlässigkeit und die Produktqualität erhöhen. Gleichzeitig erfolgt aus dem marktorientierten Verbundprojekt eine Stärkung der Innovationskraft sowie des Wirtschafts- und Wissenschaftsprofil und damit eine Sicherung und Erweiterung der Wettbewerbsfähigkeit der Region. Die Vernetzung innerhalb des Verbundvorhabens wird neue Kooperation initiieren, durch Technologietransfer Innovation erzeugen und durch Wissenstransfer Kenntnisse vermitteln. Im Ergebnis des marktorientierten Verbundvorhaben Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (MikroSens) steht ein modularer Leistungskatalog (Baukasten) für mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (Radiospektroskopie). Dieser modulare Leistungskatalog dient als Grundlage für die Umsetzung anwendungsspezifischer und marktreifer Sensorkonzepte, Sensoren und Sensorsysteme.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Förderer: Alexander von Humboldt-Stiftung; 01.04.2013 - 31.03.2016
MikroSens - Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse

Das Gesamtziel des marktorientierten Verbundprojektes Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (MikroSens) ist die prototypische Entwicklung eines mikrofluidischen 3D-Sensorarrays für die Radiospektroskopie. Für die erfolgreiche Umsetzung des Gesamtzieles arbeitet eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe aus Wissenschaft und Wirtschaft, bestehend aus dem Lehrstuhl Mikrosystemtechnik der Otto-von-Guericke-Universität, der Krüger & Gothe GmbH, der qtec Kunststofftechnik GmbH und die TEPROSA GmbH, zusammen. Dabei werden von den Verbundpartnern mikrosystemtechnische, spritzgießtechnische, schaltungstechnische und softwaretechnischen Komponenten für das mikrofluidischen Sensorarrays entwickelt, hergestellt und in einem modularen Leistungskatalog zusammengefasst. Die prototypischen Entwicklungen können anstatt Laborverfahren als Inline-Messtechnik erstmalig im Prozess eingesetzt werden und demzufolge die Prozesszuverlässigkeit und die Produktqualität erhöhen. Gleichzeitig erfolgt aus dem marktorientierten Verbundprojekt eine Stärkung der Innovationskraft sowie des Wirtschafts- und Wissenschaftsprofil und damit eine Sicherung und Erweiterung der Wettbewerbsfähigkeit der Region. Die Vernetzung innerhalb des Verbundvorhabens wird neue Kooperation initiieren, durch Technologietransfer Innovation erzeugen und durch Wissenstransfer Kenntnisse vermitteln. Im Ergebnis des marktorientierten Verbundvorhabens Mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (MikroSens) steht ein modularer Leistungskatalog (Baukasten) für mikrosystemtechnische Sensoren für die Stoffanalyse (Radiospektroskopie). Dieser modulare Leistungskatalog dient als Grundlage für die Umsetzung anwendungsspezifischer und marktreifer Sensorkonzepte, Sensoren und Sensorysysteme.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeitung: Prof. Hirsch

Förderer: Industrie; 01.09.2012 - 31.08.2017

Stiftungsprofessur "Aufbau- und Verbindungstechnik"

Die Stiftungsprofessur "Aufbau- und Verbindungstechnik" unterstützt vor allem regionale kleine und mittlere Unternehmen im Bereich Automotive und Medizintechnik dabei, das Miniaturisierungspotenzial ihrer Produkte auszuschöpfen, also Steuerungs- und Regelungstechnik auf immer kleineren Raum unterzubringen und mikrosensorische Systeme so effizient wie möglich zu integrieren. Das ist insbesondere entscheidend für die Erhöhung der Funktionsdichte ihrer Produkte. So lassen sich sensorische und aktorische Bauelemente direkt auf Spritzgussformteile der Automobilindustrie integrieren (z.B. Lenkradbedienelemente) und die Oberfläche kann gleichzeitig als Schaltungs- und Bauteilträger verwendet werden. Ergänzt werden diese Forschungs- und Entwicklungsvorhaben durch individuelle Trainings- und Weiterbildungskonzepte für die Fachkräfte in den Unternehmen. Die Stiftungsprofessur "Aufbau- und Verbindungstechnik" steht für die Etablierung eines Forschungs-, Kompetenz-, Wirtschafts- sowie Aus- und Weiterbildungsprofils im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Schwerpunkt des regionalen Innovations-, Kooperations- und Transfernetzwerkes zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bilden innovative Verfahren der Mikrosystemtechnik sowie der Aufbau- und Verbindungstechnik zur Entwicklung, Herstellung und Veredelung von dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträgern. Die interdisziplinäre Forschergruppe unterstützt dabei Unternehmen der Region bei der Anwendung des Miniaturisierungspotentials innovativer Aufbau- und Verbindungstechniken. Dadurch können Unternehmen in z.B. den Anwendungsbereichen Automobile und Medizintechnik neue multifunktionale Produkte realisieren. Die Stiftungsprofessur "Aufbau- und Verbindungstechnik" arbeitet in enger Kooperation mit den Unternehmen der Region auf den Gebieten Automotive und Medizintechnik zusammen und wird durch das Cluster MAHREG Automotive unterstützt.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Dr. Detert, Herr Pitschmann, Herr Freidank

Kooperationen: Ematik GmbH Magdeburg; Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM Halle/Saale; NetCo Professional Services GmbH Blankenburg; Primed Halberstadt Medizintechnik GmbH; SpinPlant GmbH Leipzig

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2017

InnoProfile-Transfer-Verbundprojekt "INKA Embedded - Modularisierte Fertigung multifunktionaler Therapiewerkzeuge"

Die im Rahmen dieses marktorientierten Verbundvorhabens Modularisierte Fertigung multifunktionaler

Therapiewerkzeuge (INKA Embedded) erzielten Forschungsergebnisse ermöglichen es dem Forschungspartner Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, miniaturisierte mechanische, elektrische, optische sowie mikromechanische

Funktionselemente für die medizinische Anwendung bereit zu stellen und auf kleinstem Raum (Katheterspitze) in multifunktionale Werkzeuge einzubetten.

Aus diesem Portfolio ergeben sich weitergehende Aspekte für die Verwertung der Forschungsergebnisse. Die Realisierung einer technisch-technologischen Lösung in der Systemintegration, bei der medizinische Randbedingungen wie z.B. minimale Baugröße, minimaler Leistungseintrag, minimale Erwärmung, Biokompatibilität sowie generell die medizinische Konformität umgesetzt wurden, erlauben es, zukünftig sowohl mikroelektronische als auch mikrosystemtechnische (MEMS-) Chips für weitere medizinische Anwendungen erfolgreich und sicher einzusetzen. Dadurch kann der Einsatzbereich der Mikroelektronik und der Mikrosystemtechnik entscheidend erweitert und die Übertragung auf neue Anwendungsbereiche erschlossen werden. Für die Verwertung der Ergebnisse sind geplant:

- Unterstützung der industriellen Projektpartner bei der weiteren Umsetzung in die Produktphase, insbesondere im Bereich der Embedded-Techniken auf den multifunktionalen Therapiewerkzeugen
- Transfer und Nutzung der Ergebnisse dieses Verbundvorhabens im Rahmen von geeigneten Kooperationen, beispielsweise Direktaufträgen, Verbundprojekten oder anderen Formen der Zusammenarbeit durch die direkte Ansprache von interessierten Firmen.
- Veröffentlichung der Ergebnisse in einschlägigen Fachzeitschriften und auf Konferenzen.
- Intensiver Austausch sowohl auf wissenschaftlicher Basis als auch mit Anwendern aus der Industrie durch Teilnahmen auf Fachmessen und Kongressen.
- Aufnahme der gewonnenen Erkenntnisse aus dem Forschungsvorhaben in den Lehrbetrieb des beteiligten Lehrstuhls

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Marc-Peter Schmidt, Stefan Brämer, Dr. Sören Majcherek, A. Oseev, S. Brinkhues, A. Brose

Förderer: Bund; 01.10.2012 - 30.09.2017

MEMS on MID - Mikrosystemtechnische Veredlung dreidimensionaler Trägersysteme

Ziel des Projektes ist die Etablierung eines Forschungs-, Kompetenz-, Wirtschafts- sowie Aus- und Weiterbildungsprofils im Bereich der Aufbau- und Verbindungstechnik an der OvGU Magdeburg. Schwerpunkt des regionalen Innovations-, Kooperations- und Transfernetzwerkes zwischen Wissenschaft und Wirtschaft bilden innovative Verfahren der Mikrosystemtechnik sowie der Aufbau- und Verbindungstechnik zur Entwicklung, Herstellung und Veredlung von dreidimensionalen spritzgegossenen Schaltungsträgern. Die interdisziplinäre Forschergruppe "MEMS on MID" unterstützt Unternehmen bei der Lösung ihrer FuE-Probleme sowie der Nutzung des Miniaturisierungspotentials der Mikrosystemtechnik. Durch den Einsatz innovativer Aufbau- und Verbindungstechniken und der MID-Technik können Unternehmen u. a. für einen kompakteren und zuverlässigeren Systemaufbau ihrer Produkte realisieren.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Dr. Majcherek, Herr Engel, Herr Fochtmann

Kooperationen: TEPROSA GmbH; XYZTEC BV

Förderer: Bund; 01.11.2015 - 31.10.2017

Normforce

Das Ziel des Projekts Normforce2 ist die Steckverbinderbranche zu revolutionieren. Im Zuge des Projektes wird eine neue Technologie entwickelt, um das entscheidende Qualitätskriterium für Steckverbinder, die Kontaktnormalkraft, zu prüfen.

Dazu wird sich der Silizium MEMS Technologie bedient. Auf dieser Basis wurde ein Siliziumsensor zur Messung von mechanischen Verspannungen in kleinen Bauräumen an der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg entwickelt. Im Projektzeitraum wird dieser Ansatz durch Simulation und Fertigungsschritte modifiziert und optimiert. Dadurch soll eine hohe Standzeit und wichtige Entwicklungsschritte Richtung Kleinserie realisiert werden, um nach verschiedenen Aufbau- und Verbindungsprozessen (AVT) zum Projektende Prototypengeräte bei Versuchskunden zu installieren. Die Testgeräte basieren hierbei auf den Systemen vom Projektpartner XYZTEC bv, die notwendige Sensormesselektronik und AVT kommt vom Partner Teproza GmbH.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Dr. Markus Detert; David Wagner

Förderer: Bund; 01.09.2012 - 29.02.2016

Plaque-Charakterisierung mittels mm-Wellen auf einem Katheter (PlaqueCharM) - Teilvorhaben Systemintegration des Sensorchips

Ziel ist ein miniaturisierter Radarsensor (mm-Wellen) für die minimal-invasive Charakterisierung von artiiellen Gefäßsystemen auf Plaque-Ablagerungen, z. B. zur präventiven Therapie von Herzinfarkt und Schlaganfall. Die Innovation ist die Entwicklung und Systemintegration eines Siliziumchips (BiCMOS) mit extrem hoher Arbeitsfrequenz und kleinsten Dimensionen, so dass dieser in die Spitze eines Katheters integriert werden kann. Begleitend wird das heterogene Katheter-Gesamtsystem auf einer abstrakten Ebene modelliert. Das Teilprojekt bearbeitet den Teilaspekt der Systemintegration des Radarchip in die Katheterspitze und leitet das AP Sensorherstellung und Mikrosystemintegration. Weiterhin ist er gemeinsam mit dem IHP für die Verifikation des gesamten Mikrosystems zuständig.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Deckert (sowie Prof. Frank Ohl (OvGU, Experimentier) and Prof. Sonja Grün (FZ Jülich, Analyst)

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2013 - 30.10.2017

Resolving and manipulating neuronal networks in the mammalian brain - from correlative to causal analysis; Project: Causative Mechanisms of Mesoscopic Activity Patterns in Auditory Category Discrimination

The formation of categories is a fundamental element of cognition, and has been studied extensively to probe the functional basis of cognition. However, the circuit mechanisms of category formation, especially at the mesoscopic scale bridging single neuron activity to organismal behavior, remain largely unknown. While most previous work on category discrimination has focused on unit activity reflecting category selectivity in higher cortical areas, recent work has started to focus on such mesoscopic circuit mechanisms, especially the emergence of selectivity much earlier in the sensory processing stream, particularly within the primary auditory cortex. We have established a robust model of auditory category discrimination learning in the Mongolian gerbil, using frequency modulated (FM)-sweeps and a go/no-go shuttlebox paradigm. We have shown that mesoscopic spatial patterns of neural population activity as measured by surface ECoG arrays can accurately predict the animals behavioral/cognitive decision. In this proposal, we explore the causative mechanisms leading to such mesoscopic neural activity patterns and their behavioral outcome. In particular, we aim to first demonstrate formal neurophysiological causality by testing for both the necessity and sufficiency of the mesoscopic activity for behavioral output, and second, to investigate the single-neuronal circuit mechanisms underlying these mesoscopic patterns, using a combination of behavioral, electrophysiological and optogenetic techniques. We thereby hope to offer an important mesoscopic link between (A) the firing patterns of single neurons and resultant local oscillations, and (B) the total behavioral output of the brain as an organ.

Projektleitung: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeitung: Prof. Friebe

Kooperationen: Lehrstuhl Medizinische Telematik und Medizintechnik (Prof. Georg Rose)

Förderer: Bund; 01.12.2014 - 30.11.2019

InnoProfile-Transfer-Stiftungsprofessur "INKA - Kathetertechnologien"

Das wissenschaftliche Ziel der INKA-Transfer-Initiative "Kathetertechnologien" ist die Schaffung der notwendigen technischen Voraussetzungen für katheterbasierte, extravasale Therapien am Beispiel von Aneurysmen im zerebralen Bereich. Dazu sollen in den Bereichen Instrumentensteuerung und -visualisierung, Sensorik auf Instrumenten und Bildgebung die notwendigen Forschungsdemonstratoren erstellt werden.

Der Schwerpunkt der Initiative "Kathetertechnologien" liegt auf der Erforschung von Komponenten, Technologien und Methoden.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. habil. Ralf Lucklum

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2014 - 31.10.2016

Plattform für resonante chemische Sensoren und Biosensoren auf der Basis phononischer Kristalle

Projektziel ist die Entwicklung einer Plattform für chemische und Biosensoren, die fünf Merkmale kombiniert und eine bestehende LKücke an Sensoren für mikrofluidische Systeme füllt:

- Sensor für flüssige Phase
 - Sensor zur Beobachtung von chemischen/biochemischen Prozessen im freien Volumen und physiologischer Umgebung
 - Messraum unter 1 μ l
 - robust, rein akustisch in der Messumgebung
 - Integration von Sensor, Mikromechanik/Mikrofluidik.
-

Projektleitung: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeitung: Püttmer, A.; Hauptmann, P.; Hoppe, N.

Förderer: Fördergeber - Sonstige; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren und Einrichtung zur Messung der Laufzeit eines akustischen Signals (DE 101 06 308 C1)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Messung der Laufzeit eines akustischen Signals, bei welchem im Verlauf des Empfangssignals der Punkt maximaler Steigung an der Vorderflanke der ersten Halbwellen der Wellengruppe und das Ende der Laufzeit des akustischen Signals in Abhängigkeit des Zeitpunkts ermittelt wird, zu welchem eine Tangente, die in dem Punkt maximaler Steigung an den Verlauf des Empfangssignals gelegt wird, die Nulllinie schneidet. Dadurch wird eine verbesserte Unabhängigkeit des Messergebnisses von der Luftblasenkonzentration in flüssigen Medien erreicht.

Projektleitung: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Förderer: Industrie; 21.12.2011 - 23.01.2016

Verfahren und Vorrichtung zur Messung der spezifischen Dichte eines gasförmigen oder flüssigen Mediums (DE 10 2005 025 671)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Messung der spezifischen Dichte eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, wobei durch einen Sendewandler ein pulsartiges akustisches Signal in das Messmedium eingekoppelt wird, das Signal nach Durchlaufen einer Messstrecke durch einen Empfangswandler detektiert wird und anhand einer Auswertung des Empfangssignals auf die Dichte des Mediums geschlossen wird.

Projektleitung: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeitung: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren zum Messen von Körperschall zur Verwendung für die technische Diagnostik (DE 198 41 947 A1)

1. Verfahren zum Messen von Körperschall zur Verwendung für die technische Diagnostik, bei dem zur Bestimmung der Erregerstärke mindestens eine schwingungsfähige Feder-Masse- Dämpfungsstruktur verwendet wird, die eine schmalbandige, auf die prozess- bzw. zustandskennzeichnenden Frequenzen des jeweiligen Messproblems abgestimmte, frequenzabhängige Empfindlichkeit aufweist und in einem ihrer Bewegungsmoden relativ kurzzeitig resonant erregt wird. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messung mit mindestens einer Feder-Masse-Dämpfungsstruktur erfolgt, die mit ihren Eigenfrequenzen so abgestimmt wurde, dass sie in vorzuziehenden Drehzahlbereichen durch drehzahlabhängige Prozesse oder Zustände resonant angeregt wird. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Anlauf- als auch Abtourtorgänge zur frequenzselektiven Bestimmung der Erregerstärke der drehzahlabhängigen prozess- bzw. zustandskennzeichnenden Frequenzen verwendet werden.

Projektleitung: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeitung: Hauptmann, P.; Fritsch, H.; Iwert, Th.

Förderer: Haushalt; 01.09.2011 - 31.08.2016

Verfahren zur Kavitationsdetektion (DE 198 41 946 A1)

1. Verfahren zur Kavitationsdetektion an hydraulischen Geräten, wie Kreiselpumpen, Strömungsmaschinen, Armaturen oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitudenverhältnisse höherer Bewegungsmodi eines schwingungsfähigen Feder-Masse- Dämpfungssystems ausgewertet werden. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalamplituden der Bewegungsmoden durch elektronische Filterschaltungen separiert werden und gleichzeitig die Dauer gemessen und gespeichert wird, bei der das Amplitudenverhältnis der untersuchten

Bewegungsmoden des Feder-Masse-Dämpfungssystems einen kavitationstypischen Wert annimmt. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorkopf in dem sich das schwingungsfähige schwingungsfähigen Feder-Masse-Dämpfungssystems befindet, starr mit dem überwachten hydraulischen Gerät verbunden ist und eine online Signalerfassung und Signalverarbeitung aufweist.

7. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Akinwumi Abimbola, Amusan; Kalkofen, Bodo; Gargouri, Hassan; Wandel, Klaus; Pinnow, Cay; Lisker, Marco; Burte, Edmund P.

Ag films grown by remote plasma enhanced atomic layer deposition on different substrates

In: Journal of vacuum science & technology / A. - New York, NY: Inst; Vol. 34.2015, 1, Art. 01A126, 2016; <http://dx.doi.org/10.1116/1.4936221>;

[Imp.fact.: 2,322]

Amoudache, Samira; Moiseyenko, Rayisa; Pennec, Yan; Rouhani, Bahram Djafari; Khater, Antoine; Lucklum, Ralf; Tigrine, Rachid

Optical and acoustic sensing using Fano-like resonances in dual phononic and photonic crystal plate

In: Journal of applied physics: AIP's archival journal for significant new results in applied physics. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 119.2016, Art. 114502, insgesamt 8 S.;

[Imp.fact.: 2,183]

Boutejdar, A.; Eltabit, N. M.; Ibrahim, A. A.; Burte, Edmund P.; Abdalla, M. A.

New compact dual bandpass filter using coupled double-ring resonators and DGS-technique

In: Applied Computational Electromagnetics Society journal. - Monterey, Calif, Bd. 31.2016, 1, S. 132-137;

[Imp.fact.: 0,806]

Boutejdar, Ahmed

Design of 5 GHz-compact reconfigurable DGS-bandpass filter using varactor-diode device and coupling matrix technique

In: Microwave and optical technology letters. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 58.2016, 2, S. 304-309;

[Imp.fact.: 0,568]

Deckert, Martin; Lippert, Michael; Takagaki, Kentaroh; Brose, Andreas; Ohl, Frank; Schmidt, Bertram

Fabrication of MEMS-based 3D-[my]ECOG-MEAs

In: Current directions in biomedical engineering. - Berlin: De Gruyter, Bd. 2.2016, 1, S. 83-86;

Fomin, A. A.; Fomina, M. A.; Koshuro, V. A.; Rodionov, I. V.; Voiko, A. V.; Zakharevich, A. M.; Aman, Alexander; Oseev, Aleksandr; Hirsch, Sören; Majcherek, Sören

Micro- and nanostructure of a titanium surface electric-spark-doped with tantalum and modified by high-frequency currents

In: Technical physics letters: an English translation of the journal, Pis'ma v Zhurnal Tekhnicheskoi Fiziki. - Berlin: Springer Science + Business Media, Bd. 42.2016, 9, S. 932-935;

[Imp.fact.: 0,702]

Kanthamneni, Akhil; Brose, Andreas; Majcherek, Sören; Brinkhues, Sven; Aman, Alexander; Schmidt, Bertram

Characterization of ultrasonic wire bonding for LDS MID prototyping

In: IEEE transactions on components, packaging and manufacturing technology. - New York, NY: IEEE, Bd. 6.2016, 11, S. 1703-1710;

[Imp.fact.: 1,151]

Koshuro, V.; Fomin, A.; Fomina, M.; Rodionov, I.; Brzhozovskii, B.; Martynov, V.; Zakharevich, A.; Aman, Alexander; Oseev, Aleksandr; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören

Structure of metal-oxide Ti-Ta-(Ti,Ta) xO y coatings during spark alloying and induction-thermal oxidation

In: Journal of physics / Conference Series. - Bristol: IOP Publ; Vol. 741.2016, 1, Art. 012197, insgesamt 5 S.;
[Kongress: 3rd International School and Conference on Optoelectronics, Photonics, Engineering and Nanostructures (Saint Petersburg OPEN 2016), St. Petersburg, Russia, 28-30 March, 2016];

Majcherek, Sören; Aman, Alexander

Glass based IDC sensor element for flex loads on MLCCs in PCB manufacturing chain

In: Microsystem technologies: sensors, actuators, system integration; research journal. - Berlin: Springer, insges. 9 S., 2016;

[Imp.fact.: 0,974]

Majcherek, Sören; Aman, Alexander; Fochtmann, Jörg

A MEMS sensor for microscale force measurements

In: Journal of micromechanics and microengineering. - Bristol: Inst, Bd. 26.2016, 2, insges. 9 S.;

[Imp.fact.: 1,768]

Mikuta, Reinhard; Silinskas, Mindaugas; Bourouis, Riad; Kloos, Sven; Burte, Edmund P.

Characterization of non-dispersive infrared gas detection system for multi gas applications

In: Technisches Messen: tm; Sensoren, Geräte, Systeme; Organ des AMA Fachverbands für Sensorik e.V. und der NAMUR, Normenarbeitsgemeinschaft für Mess- und Regelungstechnik der Chemischen Industrie. - Berlin: De Gruyter, Bd. 83.2016, 7/8, S. 410-416;

Villa-Arango, Simón; Torres Villa, Róbinson; Kyriacou, Panayiotis A.; Lucklum, Ralf

Cavity resonance sensor with disposable analyte container for point of care testing

In: IEEE sensors journal. - New York, NY: IEEE, Bd. 16.2016, 17, S. 6727-6732;

[Imp.fact.: 1,889]

Yeh, Chia-Pin; Lisker, Marco; Kalkofen, Bodo; Burte, Edmund P.

Fabrication and investigation of three-dimensional ferroelectric capacitors for the application of FeRAM

In: AIP Advances. - New York, NY: American Inst. of Physics; Vol. 6.2016, 3, Art. 035128, insgesamt 13 S.;

[Imp.fact.: 1,524]

Yeh, Chia-Pin; Lisker, Marco; Kalkofen, Bodo; Burte, Edmund P.

High temperature reactive ion etching of iridium thin films with aluminum mask in CF₄/O₂/Ar plasma

In: AIP Advances. - New York, NY: American Inst. of Physics; Vol. 6.2016, 8, Art. 085111; <http://dx.doi.org/10.1063/1.4961447>;

[Imp.fact.: 1,444]

Begutachtete Buchbeiträge

Boutejdar, A.; Challal, M.; Wael, A. A.; Ibrahim, A.; Burte, Edmund P.

Compact LPF to UWB BPF transition employing quasi-triangular DGS resonators and a discontinuity on the microstrip feed line

In: 2015 4th International Conference on Electrical Engineering (ICEE): 13 - 15 December 2015, Boumerdes, Algeria.

- IEEE, insges. 4 S., 2016;

Boutejdar, A.; Ibrahim, A.; Challal, M.; Wael, A. A.; Burte, Edmund P.

Extracting of compact tunable BPF from LPF using single T-DGS-resonator and 0.25PF/0.5PF Chip Monolithic Ceramic Capacitors

In: 2015 4th International Conference on Electrical Engineering (ICEE): 13 - 15 December 2015, Boumerdes, Algeria.

- IEEE, insges. 5 S., 2016;

Brämer, Stefan

Frauen in technischen Ausbildungsberufen

In: Wandel der Erwerbsarbeit: Berufsbildgestaltung und Konzepte für die gewerblich-technischen Didaktiken. - Berlin:

Lit, S. 301-319, 2016 - (Bildung und Arbeitswelt; 32);

Brämer, Stefan; Vieback, Linda

Praxisorientiertes Lernen als Erfolgsfaktor für die technische Berufswahl von Mädchen - Ergebnisse einer qualitativen Analyse in Sachsen-Anhalt

In: Konzepte und Effekte von außerschulischen Lernorten in der technischen Bildung. - Bertelsmann Verlag, S. 131-168, 2016 - (Berufsbildung, Arbeit und Innovation; Band 42);

Brämer, Stefan; Vieback, Linda; Maretzki, Jürgen

Bedarfe, Herausforderungen und Umsetzungsmöglichkeiten wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote in ingenieurwissenschaftlichen Bereichen (Hochtechnologiefeldern) für heterogene Zielgruppen

In: Die Vielfalt der Lifelong Learners: Herausforderungen für die Weiterbildung an Hochschulen; Programm, Kurzfassungen der Beiträge und Kurzporträts der Beitragenden sowie der Moderatorinnen und Moderatoren; DGWF-Jahrestagung 2016 vom 14. bis 16. September 2016 an der Universität Wien. - Wien, S. 78-80; [Kongress: DGWF-Jahrestagung 2016, Wien, 14. bis 16. September, 2016];

Brinkhues, Sven; Kanthamneni, Akhil; Brose, Andreas; Majcherek, Sören; Schmidt, Bertram

Investigation of adhesion strength of metallization on thermoplastic and ceramic substrates

In: 12th International Congress Molded Interconnect Devices, MID 2016: September 28th-30th, 2016, Congress Centrum Würzburg. - IEEE, S. 94-100

[Kongress: 12th International Congress Molded Interconnect Devices, MID 2016, Würzburg, 28th - 30th September, 2016];

Fomina, Marina A.; Koshuro, Vladimir A.; Fomin, Aleksandr A.; Rodionov, Igor V.; Skaptsov, Aleksandr A.; Zakharevich, Andrey M.; Aman, Alexander; Oseev, Aleksandr; Hirsch, Sören; Majcherek, Sören

Peculiarities of structure formation of layered metal-oxide system Ti-Ta-(Ti,Ta) xO y during electro-spark alloying and thermally stimulated modification

In: Proceedings of SPIE. - Bellingham, Wash: SPIE, Bd. 9917.2016;

Holtermann, Beatrice; Vieback, Linda; Brämer, Stefan

Didaktisch-methodische Entwicklung, Erprobung und Evaluation des Trainings Methoden und Instrumente des Wissensmanagements für Führungskräfte in KMU

In: Arbeit in komplexen Systemen - digital, vernetzt, human?!: 62. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft, RWTH Aachen University, Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), 2.-4. März 2016. - Dortmund: GfA-Press; 2016, Art. C.9.4, insgesamt 6 S.

[Kongress: 62. GfA-Frühjahrskongress, Aachen, 02.03. - 04.03. 2016];

Lucklum, Ralf; Zubtsov, Mikhail; Pennec, Yan; Arango, Simon Villa

Disposable phononic crystal liquid sensor

In: 2016 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS). - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/ULTSYM.2016.7728591>

[Kongress: IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Tours, France, 18-21 September, 2016];

Oseev, Aleksandr; Lucklum, Ralf; Zubtsov, Mikhail; Schmidt, Marc-Peter; Hirsch, Sören

SAW based phononic crystal liquid sensor - periodic microfluidic channels approach

In: 2016 IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS). - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/ULTSYM.2016.7728788>

[Kongress: IEEE International Ultrasonics Symposium (IUS), Tours, France, 18-21 September, 2016];

Pitschmann, Kai; Wagner, David; Brinkhues, Sven; Schmidt, Bertram; Detert, Markus

Highly flexible and biocompatible interposer for medical applications

In: 2016 39th International Spring Seminar in Electronics Technology (ISSE): 18 - 22 May 2016, Pilsen, Czech Republic. - Piscataway, NJ: IEEE; <http://dx.doi.org/10.1109/ISSE.2016.7563164>

[Kongress: 39th International Spring Seminar in Electronics Technology (ISSE), 18 - 22 May 2016, Pilsen, Czech Republic];

Abstracts

Brämer, Stefan; Vieback, Linda

Absolventen/innen der Berufsbildung als neue Zielgruppe der wissenschaftlichen Weiterbildung. Bedarfsanalyse, Anforderungen, Rahmenbedingungen und Handlungsansätze am Beispiel der Mikrosystemtechnik

In: Berufsbildung, eine Renaissance?: Motor für Innovation, Beschäftigung, Teilhabe, Aufstieg, Wohlstand, ... : book of abstracts. - BBFK, S. 21, 2016;

Martin, Deckert; Michael, Lippert; Kentaroh, Takagaki; Andreas, Brose; Sanchit, Rathi; Frank, Ohi; Bertram, Schmidt

A 3D-capable, flexible, hybrid [my]ECoG optrode

In: Frontiers in neuroscience. - Lausanne: Frontiers Research Foundation, 2016; <http://dx.doi.org/10.3389/conf.fnins.2016.93.00125>

[Kongress: 10th International Meeting on Substrate-Integrated Electrode Arrays, MEA Meeting 2016, Reutlingen, Germany, 28 Juni - 1 July, 2016.];

[Kongress: 10th International Meeting on Substrate-Integrated Electrode Arrays, MEA Meeting 2016, Reutlingen, Germany, 28 Juni - 1 July, 2016.];

Dissertationen

Amusan, Akinwumi Abimbola; Burte, Edmund P. [GutachterIn]; Edelmann, Frank T. [GutachterIn]

Plasma-assisted atomic layer deposition for microelectronics applications. - Magdeburg, 2016; xviii, 170 Blätter: Illustrationen

[Literaturverzeichnis: Blatt 153-170];

Khorkhordin, Oleksandr; Burte, Edmund P. [GutachterIn]; Edelmann, Frank T. [GutachterIn]

Ferroelektrische Stapelschichten für die Verwendung in nichtflüchtigen Speichern. - Magdeburg, 2016; vii, 116 Blätter

[Literaturverzeichnis: Blatt 109-116];