



FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK UND
INFORMATIONSTECHNIK

Forschungsbericht 2014

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
annett.wertan@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt (Geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Jun.- Prof. Dr.- Ing. Sören Hirsch
M. A. Stefan Brämer

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Edmund Burte
Prof. i. R. Dr. rer. nat. habil. Peter Hauptmann
Prof. Dr. rer. nat. Bertram Schmidt
Jun.- Prof. Dr.- Ing. Sören Hirsch

3. Forschungsprofil

Halbleitertechnologie (Prof. Dr.-Ing. Edmund 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 (Jun.-Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch)**

1. Entwurf und Simulation
 - Modellbildung und FE-Simulation mikromechanischer Bauelemente
 - Auslegung und Erarbeitung von Layout-Regeln
 - Berechnung thermomechanischer Ausfallmechanismen
 - 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
 - Entwicklung von Mikrolötverbindungen einschließlich Under Bump Metallisierung
 - Entwicklung von Verfahren zur 3D-Aerosol-Abscheidung von Metallen und Dielektrika
4. Zuverlässigkeit
 - Problemursachen- und Risikoanalyse
 - Entwicklung eines mikromechanischen Testchips und eines Chipäquivalents für die Messung thermomechanischer Spannungen
 - Untersuchung von Mikrolötverbindungen und Bauteilausfällen mit Röntgen-CT
 - Korrelation von Umwelttests (Temperatur-Feuchte, Temperatur-Schock, Vibration, Salzsprühnebel) mit Ausfallursachen
 - Modellbildung für die Lebensdauer mikroelektronischer und mikromechanischer Baugruppen

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. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: Marc-Peter Schmidt, Dr. Thomas Leneke, Stefan Brämer, Anand Kumar Pendyala

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.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: Andreas Brose, Alexandr Ossev, Stefanie Winkler, Anika Göttert

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 softwaretechnische 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 Sensorsysteme.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: Linda Vieback, Stefan Brämer

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.05.2013 - 31.12.2014

ego.-MINT - Technische Bildung als integratives Element einer Entrepreneurship Education und technikorientierte Gründungssensibilisierung an allgemein- und berufsbildenden Schulen in Sachsen-Anhalt

ego.-MINT - Technische Bildung als integratives Element einer Entrepreneurship Education", ein Projekt der ego.-Existenzgründungsoffensive Sachsen-Anhalt, führt individuelle Projektstage zur technikorientierten Gründungssensibilisierung an allgemein- und berufsbildenden Schulen durch. Innerhalb der Projektstage werden Schüler/innen der Sekundarstufe I+II für technikorientierte Unternehmensgründungen, ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und technische Berufsausbildungen motiviert und sensibilisiert.

Die Projektstage bestehen aus Unternehmerwerkstatt und Unternehmerplanspiel, welche als Blockveranstaltung, als AG oder begleitend zum schulischen Unterricht durchgeführt werden können. Besonders interessierte Schülern/innen erhalten die Möglichkeit, innerhalb technischer Gründerpraktika ihre Kenntnisse direkt im Unternehmen zu vertiefen. Die Zielstellungen des ego.-MINT Projekts sind:

- Technische Bildung als Bestandteil der Entrepreneurship Education
 - Sensibilisierung für technische Unternehmensgründungen
 - Positive Motivation zur Selbstständigkeit und Förderung des Unternehmergeistes
 - Unternehmerisches Denken und Handeln
 - Sensibilisierung zum selbstständigen und unternehmerischen Denken und Handeln in privaten, beruflichen, gesellschaftlichen und unternehmerischen Situationen
 - Identifikation von gründungsinteressierter Schüler/innen und engagierter Lehrer/innen
 - Sensibilisierung für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und technische Berufe
 - Kompetenzentwicklung, Hard- und Soft-Skills
 - Erwerb von unternehmerischen (Handlungs-) Kompetenzen und fachspezifischer Inhalte
 - Förderung von Kreativität, Eigeninitiative, Verantwortungsbewusstsein, Mündigkeit
-

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: 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.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: Sören Majcherek, Markus Barth, Jörg Fochtman, Alexander Aman

Förderer: Bund; 01.08.2012 - 31.07.2014

Stressmesstechnik (Nyatec)

Das Ziel ist es, ein Messsystem zu entwickeln, durch das mittels eines siliziumbasierten miniaturisierten Prüftabs zuverlässig Messwerte der Federnormalkraft auch aus den aktuell kleinsten Steckverbindergenerationen gewonnen werden können. Das Messsystem soll dabei komfortabel in der Anwendung und somit einfach in bestehende Produktionsanlagen integrierbar sein. Zudem soll ein ausreichendes Miniaturisierungspotential für zukünftige weiter schrumpfende Steckverbindergenerationen erschlossen werden. damit wird der notwendige Miniaturisierungsvorsprung zwischen Analyse- und Funktionselement wieder hergestellt und das aktuell herrschende Prüfvakuum gefüllt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch

Projektbearbeiter: Bernd Ranzenberger, Florian Klimenta

Förderer: BMWi/AIF; 01.03.2013 - 28.02.2015

Entwicklung eines Hochfrequenz-Resonanz-Messsystems zur Online-Bestimmung der Milchfettkonzentration

Inhalt des geplanten Projekts ist die Neuentwicklung eines Konzentrationsmessgerätes auf Hochfrequenzbasis (Mikrowellen), mit dem die Konzentration von flüssigen Zwei-Stoff-Gemischen bzw. das Mischungsverhältnis von zwei Flüssigkeiten in der Lebensmittelindustrie gemessen werden kann. Die für das Vorhaben geplante Anwendung ist die Bestimmung des Fettanteils der Milch. Die Sensorkopfgeometrie wird nach den der DIN EN 1672-2, wie sie in den Hygienerichtlinien der EHEDG (European Hygienic Engineering & Design Group) zusammengefasst ist, ausgelegt. Eine entsprechende Zertifizierung des Sensors ist während der Dauer des Vorhabens geplant. Das Messgerät soll Messwerte im Sekundenbereich liefern und ist daher für die sogenannte Online-Analyse direkt im Prozess geeignet. Sowohl in der Lebensmittel- als auch in der chemischen Industrie basieren sehr viele Produkte auf Prozessen mit flüssigen Einsatz- oder Zwischenstoffen, in denen eine Mischung von Substanzen erfolgt und eine exakte Konzentrationsbestimmung nötig ist. Es besteht ein großer Bedarf an wartungsarmen Konzentrationsmessgeräten, die direkt im Prozess eingebunden sind und möglichst genaue Messwerte zeitnah an die Prozessleitwarte weiterleiten, um gleichbleibend hohe Qualität bei niedrigen Kosten zu gewährleisten. In der Milch verarbeitenden Industrie gilt dies u.A. bei der Bestimmung und Überwachung des Milchfettanteils (Rahm), der signifikant die Güte der Milch beeinflusst. Bei der Verarbeitung der Milch wird zwischenzeitig der Rahm abgetrennt, um danach abhängig vom gewünschten Endprodukt wieder beigemischt zu werden. Die Möglichkeit zur kontinuierlichen Überprüfung und Regelung der Konzentration dient hier sowohl der Qualitätskontrolle als auch der Minimierung der Produktionskosten.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr. Detert; Alexander Aman

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.12.2011 - 31.08.2015

Entwicklung eines spannungssensitiven Bauelements als Packaging-Äquivalent in der Oberflächenmontage

Die Miniaturisierung in der Halbleiterindustrie bestimmt aufgrund der unveränderten Anforderungen in der Produktentwicklung wesentlich den Fortschritt der gesamten Systemintegration. In sicherheitsrelevanten Bereichen (z. B. Medizintechnik, Automotive, Avionik u. ä.) werden inzwischen elektronische Aufbauten benötigt, die Lebens- und Einsatzdauern von bis zu 30 Jahren garantieren sollen. In diesem Zusammenhang ist bei einer Vielzahl von Fällen ein erweitertes Anforderungsprofil mit gleichzeitiger Beanspruchung, z. B. unter Vibration und Hochtemperatur, zu verzeichnen. Die dafür notwendigen mikrosystemtechnischen Aufbauten, die teilweise mit nanosystemtechnischen Elementen versehen sind, haben sehr unterschiedliche Funktionen zu erfüllen, die durch die ständige Entwicklung bei der weiteren Integration der verwendeten Technologien und den dazu gehörigen Bau- und Verpackungsformen stetig voran getrieben werden. Bereits die im Herstellungsprozess eingebrachten thermisch induzierten mechanischen Beanspruchungen führen zu einer Veränderung des geplanten Zuverlässigkeitsverhaltens. Insbesondere führen sie zu Veränderungen in der globalen, lokalen und inneren Anpassung der beteiligten Füge- und Verbindungspartner. Diese Einflüsse auf das Materialverhalten, die sich z. B. durch eine ungewünschte Gefügeveränderung mit negativen Auswirkungen auf die im Verbindungsprozess auftretenden intermetallischen Phasen bemerkbar machen, sind u. a. für eine beschleunigte Degradation verantwortlich. Die Grundlagen dafür werden bereits im Herstell- und Verarbeitungsprozess gelegt und können durch die Fortsetzung der thermo-mechanischen Beanspruchungen zu einer weiteren Schädigung beitragen. Das Gesamtziel des beantragten Projektes besteht in der Generierung eines spannungssensitiven Bauelements, das künftig als ein standardisiertes ?Packaging-Äquivalent? für die objektive Bestimmung von Einflussgrößen im Material- und Zuverlässigkeitsverhalten dienen kann. Für die Validierung und Verifizierung der zu entwickelnden Komponenten wird die Charakterisierung der schwerpunktmäßig durch den Lötprozess und der klassischen PCB-Bearbeitungskette initiierten Effekte und der Ableitung von Regeln zur künftigen Minimierung dieser Einflüsse (DfR - Design for Reliability) im Rahmen des beantragten Projektes herangezogen. Dazu ist es zwingend erforderlich, dass die fachlichen und methodischen Kenntnisse aus der experimentellen Spannungsanalyse mit den entsprechenden Kompetenzen in den Techniken und Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik gezielt zusammengeführt werde.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

Projektbearbeiter: Dr. Markus Detert; David Wagner

Förderer: Bund; 01.09.2012 - 31.08.2015

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.

Projektleiter: Prof. Dr. Bertram Schmidt

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2013 - 30.10.2016

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.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Kooperationen: Sentech Instruments GmbH

Förderer: Bund; 01.10.2012 - 30.09.2014

Anlagen- und Prozeßentwicklung zur Atomlagenabscheidung von dünnen metallischen Schichten

Dünne metallische Schichten spielen nicht nur in der Halbleiter- und Mikrosystemtechnik, sondern auch als funktionale Beschichtungen in der Optik, im Bauwesen (Architekturgläser als Hitzespiegel), in medizinnahen Anwendungen (z.B. endoskopische Geräte) und für Gebrauchsgegenstände (z.B. antimikrobielle Ausrüstung) eine zunehmende Rolle. Von Bedeutung in der Praxis sind dabei unter anderem die Elemente Aluminium und Silber. Dünne metallische Schichten mit Dicken im Bereich einiger zehn Nanometer sollen dabei mit geringsten Schichtdickeninhomogenitäten großflächig und gleichzeitig kostengünstig abgeschieden werden. Sind bisher als Standardtechniken noch oftmals Verdampfungs- und Zerstäubungstechniken, also physikalische Abscheidungsverfahren, im Einsatz, so werden diese zunehmend durch chemische Gasphasenabscheidungsverfahren ergänzt oder ersetzt. Unter diesen besitzt die Atomlagenabscheidung (engl.: atomic layer deposition, ALD) zur Herstellung dünnster metallischer Schichten einen besonderen Stellenwert. Der Grund liegt in der selbstlimitierenden Abscheidung atomarer Monolagen, die eine konforme und qualitativ hochwertige Beschichtung von schwer zugänglichen Oberflächen und dreidimensionalen Strukturen ermöglicht. Ziel des Forschungs- und Entwicklungsprojekts ist es, eine Anlage in Verbindung mit den Prozessen zu entwickeln, die Atomlagenabscheidungen von Aluminium und Silber auf der Basis verfügbarer metallorganischer Ausgangschemikalien unter Berücksichtigung ihrer Eigenschaften und ihrer (überwiegend schwierigen) technischen Handhabbarkeit ermöglicht. Die Abscheidung von metallischen Schichten mittels des ALD-Verfahrens erfordert besondere Hardwarebedingungen, die für die Abscheidung z.B. von ALD-Oxidschichten nicht notwendig sind. Die Aufgabenstellung

beinhaltet somit neben der Durchführung und Untersuchung der Abscheideprozesse auch die Entwicklung, den Aufbau, die Erprobung und die Optimierung eines Demonstrators für plasmaunterstützte Atomlagenabscheidung (PALD), der für die effektive Herstellung qualitativ hochwertiger Metallschichten geeignet ist.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. B. Kalkofen

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.11.2013 - 31.10.2015

Chemische Gasphasenabscheidung von super-harten Ruthenium-Diborid-Schichten

Super-harte Materialien werden für eine Vielzahl industrieller Anwendungen benötigt, so z.B. für Schneidwerkzeuge von Drehmaschinen oder für kratzresistente Beschichtungen von Oberflächen. Diamantbestückte Werkzeuge können wegen der Bildung von Eisenkarbid nicht für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung Eisen-basierter Materialien benutzt werden. Im Rahmen des Projektes soll ein chemischer Gasphasenabscheidungsprozess (CVD) entwickelt werden, um dünne Schichten aus Ruthenium-Diborid auf verschiedenen Oberflächen unter Verwendung kommerziell verfügbarer Precursoren zu wachsen. Zusammensetzung, Phase, Kristallinität und bevorzugte Orientierungen der abgeschiedenen und getemperten Schichten werden mittels Rasterelektronenmikroskopie, Röntgenstrahl-Photoelektronenspektroskopie und Röntgenbeugung untersucht werden. Unter Verwendung einer Standardmethode wird die Vickershärte der Schichten bestimmt.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. M. Silinskas, Dr. R. Mikuta

Kooperationen: bachmann monitoring GmbH Rudolstadt

Förderer: Industrie; 01.11.2012 - 31.12.2014

HiSAS - Entwicklung und Untersuchungen eines hochdynamischen High-Speed Anemometers für die Windgeschwindigkeits- und Windrichtungsmessung auf Windenergieanlagen

Das Vorhaben ist auf den Technologie- und Anwendungsbereich Energie und Umwelt ausgerichtet, wobei die hier auszuführenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einer deutlich verbesserten Windmessung dienen, wodurch eine effizientere Nutzung der Windenergie erreicht wird. So besteht das Ziel des Vorhabens darin, unter Verwendung von Technologien der Mikrosystemtechnik ein Messverfahren mit den zugehörigen Sensoren zu entwickeln, mit dem eine präzisere Windrichtungs- als auch Windgeschwindigkeitsmessung am Windenergieanlagen ermöglicht wird, das unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Die für dieses Messverfahren zu entwickelnden Sensoren benötigen eine sehr hohe Messdynamik, weil der Strömungsverlauf vor, während und nach dem Blattdurchgang erfasst werden muss. Neben der Erforschung des eigentlichen Messverfahrens sind auf Basis der Mikrosystemtechnik kundenspezifische Strömungssensoren zu entwickeln, deren Herstellung als Musterfertigung zu erproben ist. Das Ziel dieser Musterfertigung ist auf eine spätere Serienproduktion auszurichten, in der Standardprozesse der Mikrosystemtechnik als kundenspezifische Module zum Einsatz kommen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: 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:

1. 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.
2. Technologische Realisierung, Optimierung, messtechnische Untersuchung und Bewertung der entworfenen kapazitiven und ohmschen MEMS-Schalter mit Brücken aus strukturierter Federstahlfolie einschließlich hoch leitfähiger Kontaktbereiche.
3. Design, Simulation, Herstellung und Charakterisierung von abstimmbaren und rekonfigurierbaren Filterstrukturen unter Verwendung monolithischer MEMS-Schalter.
4. Charakterisierung hybrider ohmscher MEMS-Schalter als elektrische Lasten schaltende Elemente.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta

Kooperationen: Dittrich Elektronik GmbH

Förderer: Bund; 01.04.2011 - 28.02.2014

KMU-innovativ - Verbundprojekt: Modulares Multigas Sensorsystem - MUGASEN - Teilvorhaben: Messprinzip und Sensorentwicklung

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung und Herstellung eines modular aufgebauten Multigas-Sensorsystems, das mit Technologien der Mikrosystemtechnik hergestellt wird und unter industriellen Bedingungen zu erproben ist. Dieses Sensorsystem nutzt als Messprinzip die nicht dispersive Infrarotspektroskopie und besitzt dadurch einen einfacheren und kostengünstigeren Aufbau gegenüber anderen Infrarot-spektroskopischen Messprinzipien. Im Fokus der Entwicklung steht ein Multigas-Sensorsystem, das die selektive Messung mehrerer Gase, die z. B. Produkte des menschlichen Stoffwechsels sind oder auf einen Brand hinweisen, in einem einzigen Gesamtsystem ermöglicht. Die Entwicklung orientiert sich zunächst an einem energieeffizienten Einsatz zur Regelung des Innenraumklimas. Der Ablauf des Vorhabens beinhaltet die Entwicklung eines neuartigen Gassensorkonzepts, das an die Entwicklung von Zweistrahl-NDIR-Messzelle anschließt, wobei ein neuartiges Messverfahren zur Anwendung kommen soll, das experimentell zu charakterisieren ist. Die Entwicklung des Multigas-Sensorsystems ist mit dem Entwurf und der Fertigung eines Strahlungsempfängerarrays mit 2x2 Strahlungsempfängern auf der Basis von Thermopiles sowie den zugehörigen Linienfilterarrays verbunden und beinhaltet einen modularen Aufbau der spektralen Absorptionsstrecke. Die Herstellung der Strahlungsempfängerarrays als auch die der Linienfilterarrays erfolgt mit Mitteln der Halbleitertechnologie und der Mikrosystemtechnik.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Dr. R. Mikuta, Prof. Dr. E. P. Burte

Förderer: Fördergeber; 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.

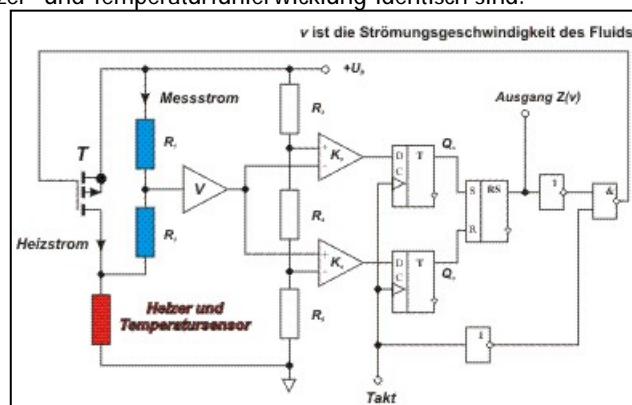
Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: 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.



Prinzipialschaltung des Windgeschwindigkeitssensors mit frequenzproportionalem Ausgangssignal $Z(v)$

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: 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 Einzelementen eingesetzt. Die Anzahl der Einzelemente 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 Einzelemente 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 Einzelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet. Die Erfindung betrifft auch eine Schaltungsanordnung zum störungsfreien

Auslesen elektrischer Signale von Einzelementen hochauflösender Anordnungen (Arrays) von thermischen Sensoren wie Thermoelemente, Thermopile, Pyrometer und Bolometer. Ebenso ein oder mehrere entsprechende Verfahren

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: 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 Einzelementen aus einer größeren Sensoranordnung (Sensorarray) gestattet.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Fördergeber; 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 Erdgasleckageüberwachungssystemen 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 solcher einer Vorrichtung bereitzustellen.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Edmund P. Burte

Förderer: Fördergeber; 23.09.2012 - 23.09.2016

Patent-Nr.: DE 198 01 508 C1 Raumbefeuchtungssystem

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Raumluftebefeuchtungssystem, 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.

Projektleiter: Prof. Dr. Edmund P. Burte

Projektbearbeiter: 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.

Projektleiter: 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 Lücke 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.
-

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

Projektbearbeiter: Arndt, Hendrik

Förderer: Bund; 01.07.2013 - 30.06.2015

Technologische und algorithmische Verbesserung von Ultraschallverfahren zur eingriffsfreien Füllstandsmessung unter schwierigen Prozessbedingungen (TILT); Teilprojekt: Algorithmische Verfahren

Ziel des Vorhabens ist die komplexe, funktionale Erweiterung der ultraschall-basierten Clamp-on-Technologie für die Füllstandsmessung. Der Partner OVGU strebt in diesem Zusammenhang folgende Teilziele an: 1. modellgestützte Konzeption eines optimierten Ultraschallwandler-Gruppenstrahlers, 2. algorithmische Optimierung seines Abstrahlverhaltens, 3. Reduzierung der Störanfälligkeit des Messverfahrens gegenüber Festkörperschaft, 4. Entwicklung von Handlungsstrategien zum Abfangen von Fehlfunktionen.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

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

Förderer: Fördergeber; 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.

Projektleiter: 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.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: 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 vorzugebenden Drehzahlbereichen durch drehzahlabhängige Prozesse oder Zustände resonant angeregt wird.3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl Anlauf- als auch Abtourvorgänge zur frequenzselektiven Bestimmung der Erregerstärke der drehzahlabhängigen prozess- bzw. zustandskennzeichnenden Frequenzen verwendet werden.

Projektleiter: Prof. i. R. Peter Hauptmann

Projektbearbeiter: 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.

6. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Aman, Sergej; Aman, Alexander; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören; Schmidt, Bertram

Microwave based method of monitoring crack formation

In: Measurement science and technology. - Bristol: IOP Publ; Vol. 25.2014, 2, Art. 025014, insgesamt 6 S.;

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

Simultaneous sensing of light and sound velocities of fluids in a two-dimensional phoXonic crystal with defects

In: Journal of applied physics. - Melville, NY: American Inst. of Physics; Vol. 115.2014, 13, Art. 134503, insgesamt 9 S.;

[Imp.fact.: 2,185]

Kalkofen, Bodo; Amusan, A. A.; Lisker, M.; Burte, Edmund P.

Application of atomic layer deposited dopant sources for ultra-shallow doping of silicon

In: Physica status solidi. - Berlin: Wiley-VCHPhysica status solidi / C, Bd. 11.2014, 1, S. 41-45;

Tutacz, P.; Syre, R.; Hrib, Cristian G.; Hilfert, Liane; Frenzel, N.; Burte, Edmund P.; Kühling, M.; Edelmann, Frank T.

The first aziridinyguanidines - new precursors for potentially volatile metal guanidines

In: Australian journal of chemistry. - Melbourne: CSIRO, Bd. 67.2014, 7, S. 1110-1114;

[Imp.fact.: 1,644]

Buchbeiträge

Aman, Alexander; Majcherek, Sören; Hirsch, Sören

Microwave emission of carbon fibres during electrical breakdown

In: Key engineering materials. - Uetikon a.S: Trans Tech Publications, Bd. 605.2014, S. 544-547;

Brämer, Stefan; Triebel, Dennis; Vieback, Linda

Interdisziplinäre Perspektiven in der Berufs- und Studienorientierung

In: Den spezialisierten Anderen verstehen. - Münster, Westf. [u.a.]: Waxmann, S. 147-155, 2014 - (Dialog der Wissenschaften; 1);

Ecke, Wolfgang; Peters, Kara J.; Meyendorf, Norbert G.; Amoudache, Samira; Moiseyenko, Rayisa; Pennec, Yan; Djafari, Rouhani Bahram; Khater, Antoine; Lucklum, Ralf; Tigrine, Rachid

Sensing light and sound velocities with phoxonic crystals

In: Proceedings of SPIE. - Bellingham, Wash: SPIE; Vol. 9062. 2014, S. 90620S;

Peters, Sibylle; Hirsch, Sören

Status quo von Projektmitarbeitern/innen zur Gestaltung von Arbeitszeit und Arbeitszeitsouveränität

In: Gestaltung der Arbeitswelt der Zukunft. - Dortmund: GfA-Press, S. 307-309, 2014

Kongress: Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft; 60 (München): 2014.03.12-14;

Wagner, David; Schmidt, Bertram; Detert, Markus

Challenges to the electronics packaging technologies for the volume integration of components in medical tools and instruments

In: Proceedings of the 2014 37th International Spring Seminar on Electronics Technology (ISSE). - Piscataway, NJ: IEEE, S. 448-452;

Kongress: ISSE; 37 (Dresden, Germany): 2014.05.07-11;

Abstracts

Kaiser, Mandy; Detert, Markus; Luniak, Marco; Schmidt, Bertram; Rose, Georg

Planar resonant markers fabricated using thick-film hybrid technology

In: Biomedizinische Technik. - Berlin [u.a.]: de Gruyter; Bd. 59.2014, S1, S417; 10.1515/bmt-2014-5005;

[Imp.fact.: 1,227]

Kaiser, Mandy; Pannicke, Enrico; Deckert, Martin; Schmidt, Bertram; Vick, Ralf; Rose, Georg

Feasibility study of a single-layered resonant MR marker fabricated by thin film technology

In: 10th International Interventional MRI Symposium. - Leipzig; 2014, Art. P-56, S. 147;

Vieback, Linda; Brämer, Stefan; Hirsch, Sören

Berufsorientierung im Spannungsfeld zwischen ökonomischen und technischen Anforderungen der Arbeitswelt

In: 4. Österreichischen Konferenz für Berufsbildungsforschung; 2014, Paper Session 3.4, S. 76-78;

Kongress: Österreichischen Konferenz für Berufsbildungsforschung; 4 (Steyr): 2014.07.03-04;

Dissertationen

Camilleri, Patrick; Michaelis, Bernd [Gutachter]; Burte, Edmund P. [Gutachter]; Braun, Jochen [Gutachter]

Bistable attractor dynamics in neuromorphic aVLSI chips. - Magdeburg, Univ., Fak. für Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2014; XVII, 123 S.: Ill., graph. Darst.: 30 cm;