

ITG-Nachrichten

4. Workshop "Photonische Aufbau- und Verbindungstechnik" vom ITG-Fachausschuss 5.3 „Optische Nachrichtentechnik“ am 10. Mai 2005 in Berlin

Die Informationstechnische Gesellschaft im VDE vertreten durch die ITG-Fachgruppe 5.3.2 „Photonische Aufbau- und Verbindungstechnik“ und die Siemens AG zusammen mit der Hochschule Harz aus in Wernigerode haben am 11 Mai 2005 einen Workshop ausgerichtet. Im Mittelpunkt des Interesses standen Techniken zur Vereinfachung des Modulaufbaus und der Faser-Chip-Kopplung. Trotz negativer Nachrichten aus dem Infineon-Werk in Berlin war ein reges Interesse an eingegangenen Beiträgen und Hörern vorhanden. Von mehreren Seiten wurde das Thema inhaltlich vertieft. Beginnend mit der Herstellung mikrooptischer Komponenten bis zum Packaging dieser Komponenten zu fertigen Produkten der optischen Nachrichtentechnik.

Themen und Zielstellung

Im Kontext der rasanten Entwicklung photonischer Technologien sind die Aktivitäten der Fachgruppe „Photonische Aufbau- und Verbindungstechnik“ auf die Anwendungsbereiche Telekommunikation, Datacom und Automotive ausgerichtet.

Ziel der Fachgruppe ist es, eine nationale Plattform zur Diskussion oben genannter Themen zu bilden und darüber hinaus den Know-How-Aufbau und den Wissenstransfer durch Austausch und Auswertung von Erfahrungen und Informationen aktiv zu begleiten. Dazu gehören die Durchführung und Förderung nationaler und internationaler Diskussionsforen, Durchführung und Förderung nationaler und internationaler Tagungen, Erarbeitung von Richtlinien und Empfehlungen und auch die Initiierung von und Mitarbeit bei nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im Bereich photonischer Aufbau- und Verbindungstechniken.

Der Workshop gliederte sich in vier Sitzungen

- Flip-Chip
- Mikrooptische Komponenten und Systeme
- Elektrooptische Leiterplatte
- Automatisierte Aufbautechnik

in denen insgesamt 16 Vorträge gehalten wurden. Zu Beginn hat er Dr. Joschko von der Siemens Communications Abteilung in einem sehr anschaulichen Übersichtsvortrag die Arbeiten zur Absicherung der Qualität und Zuverlässigkeit optischer Komponenten im CoC Optics Berlin. Mit ca. 60 Teilnehmern war die Veranstaltung im sehr komfortablen Tagungsraum im 12. Stock des Siemens-Hauptgebäudes in Berlin sehr gut besucht. Sehr angenehm war die offene Atmosphäre, die zu regen Diskussionen führte.

In der ersten Sitzung zur Flip-Chip-Technik wurde von Dr. Rosin vom Heinrich-Hertz-Institut Berlin (FHG) in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZM vorgestellt, wie InP-Photodioden, die mit Koplanar-Hochfrequenz-Anschlussleitungen Flip-Chip-Technik gebondet wurden. Zur Signalleitung wurden auf Mehrlagen-Dünnschicht-Substraten Microstriplines mit einer Dämpfung von 0,43 dB/mm @ 110 GHz entwickelt. Die Übergänge von Microstripline zum Koplanar Wellenleiter lassen eine Grenzfrequenz von 400 GHz erwarten. Das sichere Verbinden der Photodioden auf dem Substrat erfolgte durch Löten mit Thermobonding oder im Reflow-Prozess gleichermaßen zuverlässig. Damit scheint die Hochfrequenz-Anschlusstechnik für OEICs weit über den Bereich 100GHz hinaus für die Massenfertigung möglich. Im zweiten Vortrag von Dr. Klein vom IZM in Berlin wurde über die Untersuchung zum Thermokompressions-Flip-Chip Bonden mittels galvanischer Goldkontakte im niedrigen Temperaturbereich berichtet. Fazit der Darstellung war, dass die Wahl der Bumpgeometrie beim Gold-Gold Thermokompressions Bonding eine wichtige Rolle spielt und als zusätzlicher Parameter bei der Aufbau- und Verbindungstechnik berücksichtigt werden muss. Thorsten Mitze von der TU-Berlin berichtete über Arbeiten zur optischen Motherboardtechnik von aktiven Komponenten auf Siliziumsubstraten. Dabei wurde eine vielseitig einsetzbare optische Aufbauplattform auf SOI-Basis entwickelt. Mit Hilfe eines eutektischen Gold-Zinn-Lötverfahrens werden aktive Komponenten mittels passiver Selbstjustage auf einem optischen Board integriert. Erste Tests zeigen, dass die

erwarteten Justagetoleranzen eingehalten werden und Laser auf dem optischen Board betrieben werden können. Präzisionsmontage durch Selbstjustage und Anschläge. Dr. Hutter vom Fraunhofer IZM Berlin zeigte die Ergebnisse des Flip-Chip-Bondens zur Präzisionsmontage durch Selbstjustage mit Hilfe von mechanischen Anschlägen. Die bisher erzielte Ausbeute lässt aber einen Transfer der Resultate in einen Produktionsprozess derzeit nicht zu. Gründe für Positionsfehler liegen hauptsächlich im Verdrehen des Chips begründet. Im Rahmen eines weiteren Vortrages von Herrn Jordan (Fraunhofer IZM Berlin) wurden sowohl die Aspekte der wirtschaftlichen Flip-Chip Montage auf Wafer-Level behandelt als auch Wege vorgestellt, die unter thermischer und thermomechanischer Berücksichtigung zu produktspezifische Aufbauten führen, die eine optimale Entwärmung bei gleichzeitig kostengünstiger und präziser Aufbautechnik realisieren.

In der zweiten Sitzung zu mikrooptischen Komponenten und Systemen wurde zuerst von Prof. Fischer-Hirchert von der Hochschule Harz die Herstellung von Faserlinsen sowohl an Singlemodefasern, als auch an Multimodefasern dargestellt und die Genauigkeit der Herstellungsmethode mit besser 0,3µm Linsenradiuschwankungen hervorgehoben. Zugleich konnten die optischen Felder einfach und schnell mit einer neuartigen Medianfeldmessmethode bestimmt werden. Von Herrn Lehmann (Fa.FiSpect) wurde eine automatisierte Methode zur Reinigung von optischen Stecken im Feld mit entsprechender Autoprotokollierung dargelegt, die Ende 2005 marktfähig sein soll. Damit sollen Feldtechnikern die lästigen und zeitraubenden Arbeiten deutlich erleichtert werden. Herr Strasser von der Huber+Suhner AG präsentierte einen neuartigen optischen Mehrfach-Fasersteckverbinder für Singlemode Anwendungen. Der innovative optische Steckverbinder basiert auf dem neuartigen Prinzip der Faserkompression für zuverlässigen physikalischen Kontakt von 12 Fasern. Durch die exakte Ausrichtung der Fasern in V-Nuten sind die maximalen Einfügedämpfungen für Singlemodefasern unter 0.3dB bei einem Mittelwert von 0.18dB realisierbar. Im letzten Vortrag der Session 3 wurde von Herrn Zimmermann vom Bayerischen Laserzentrum in Erlange die berührungslose Justierung mikrooptischer und faseroptischer Komponenten mittels eines Lasers dargestellt. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt ProFaM wird eine durchgängige Prozesskette zur Fertigung hochpräziser faseroptischer Mikroteile, von der Faserkonfektionierung bis zur Endmontage der Komponenten, aufgebaut. In dieser Prozesskette findet die Laserstrahlmikrojustierung seine Anwendung. Die Position der Faser wird hierbei in einem Regelkreis durch eine präzise Sensorik überwacht und ggf. eine Korrektur durch die aktive Laserstrahljustierung durchgeführt.

Das Thema hybrider elektro-optischer Leiterplatten war in der Session 3 Gegenstand von zwei Vorträgen. Im Vortrag des Fraunhofer IZM wurden die Fortschritte bei der Herstellung von Polymerwellenleitern für optische Backplanes und Tochterkarten vorgestellt, die Dämpfungen von 0,1 dB/cm haben, sich mit Standardprozessen in die Leiterplatte laminieren lassen und auch im Lötprozess stabil bleiben. Des Weiteren wurde über den Stand der Schnittstellenentwicklung zur optischen Kopplung berichtet, der wesentlicher Bestandteil der derzeitigen Arbeiten in Deutschland ist. Im Beitrag der TU Dresden wurde eine messtechnische Methode zur Charakterisierung solcher Polymerwellenleiter vorgestellt, bei der die Stirnfläche der Multimodewellenleiter automatisch gescannt wird.

Die vierte Sitzung begann mit einem Vortrag von Dr. Müller von der Fa. Agilent in Böblingen über Photonische Baugruppen im Bereich Test und Messtechnik für optische Aufbaukonzepte bei geringen Stückzahlen in deren Produktion. Herr Gentemann von der Universität Dortmund berichtete über die Arbeiten einer Spi-Off-Gruppe im Bereich der Optische Mikrosysteme und deren flexible Montage durch adaptiven Automatisierungsgrad. Zur Montage wurde ein am Lehrstuhl Hochfrequenztechnik, Universität Dortmund entwickelter, thermisch angetriebener, optischer Schalter für Glasfasernetze verwendet. Durch die Volumen-Mikromechanik werden dreidimensionale Strukturen in das Silizium geätzt. Auf diese Weise werden Aktoren und Führungsstrukturen für Glasfasern in einem Ätzschritt hergestellt. Die Fasern können mit vorgestellten Automatisierung in sehr kurzer Zeit mit einer Genauigkeit von ca. 0,5 µm durch die V-förmigen Gruben positioniert werden. Herr Kodl (Leoni AG Nürnberg) zeigte eine Innovation aus der Polymerfasertechnik. Mit Hilfe eines neuartigen POF-Sensors auf Basis eines evaneszenten Feldes ist es möglich ein kraftabhängiges Greifen im Bereich der Automatisierungstechnik und Robotik einzuführen. Erste Ergebnisse zeigen ein großes Potenzial auf.

Eine größere Ausstellung mehrerer Komponentenhersteller im Foyer des Tagungsraumes ergänzte diese äußerst positiv aufgenommene Veranstaltung. Zudem fand am Abend vorher ein von der

Siemens AG hervorragend organisiertes Come-together im Brauhaus Spandau statt, zu der sich ein großer Kreis von Teilnehmern eingefunden hatte, um in einer ungezwungener Atmosphäre persönliche Kontakte zu pflegen und neueste Entwicklungen zu diskutieren.

Die Leitung der Arbeitsgruppe der Photonische Aufbau- und Verbindungstechnik möchte sich herzlich bei Herrn Happel und Herrn Franke von der Fa. Siemens für die ausgezeichnete Zusammenarbeit in der Ausrichtung des Workshops bedanken. Weiterhin möchten wir allen Mitgliedern der Arbeitsgruppe für Ihre Engagement bei der wissenschaftlichen Vorbereitung und Durchführung der sehr gelungenen Tagung herzlichen Dank aussprechen.

Der Tagungsband ist bei
Frau Stallmann, Fachbereich AI
Hochschule Harz
Friedrichstr. 57
38855 Wernigerode
Fax: 03943 659 399
Email: jstallmann@hs-harz.de

mit einer Schutzgebühr von € 10,- erhältlich. Weiterhin sind die Vortragsfolien über die Homepage des Workshops abrufbar:

<http://ufischerhirchert.hs-harz.de>

Aus Gründen der weiterhin zu erwartenden hohen Aktualität des Themas soll der Workshop im zweijährigen Rhythmus wiederholt werden.

Prof. Dr. U. Fischer-Hirchert

Anlage: Fotoimpressionen vom Workshop



Auditorium mit Schlusswort Prof. Fischer-Hirchert



Lebhafte Diskussionen mit Herrn Walf (FHG HHI)



Weiterführende Diskussionen in den Pausen



Ausstellung