



Leseprobe

Räumliche elektronische Baugruppen (3D-MID)

Werkstoffe, Herstellung, Montage und Anwendungen für spritzgegossene  
Schaltungsträger

Herausgegeben von Jörg Franke

ISBN (Buch): 978-3-446-43441-7

ISBN (E-Book): 978-3-446-43778-4

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-43441-7>

sowie im Buchhandel.

# 9

## Fallstudien

*C. Goth*

Die Vielzahl an Serienapplikationen unterstreicht die positive Entwicklung der Technologie MID entlang der gesamten Prozesskette: sowohl im Bereich der Substratwerkstoffe, der Herstellungsverfahren, der Anlagentechnik als auch im Bereich der 3D-Montagetechnologie. Die Anzahl an Serienapplikationen hat signifikant zugenommen. In der MID-Studie 2006 wurden im Zeitraum 2003 bis 2006 nur acht neue Serienanwendungen identifiziert. Die MID-Studie 2011 zeigt bereits mehr als vierzig in Serie laufende MID-Applikationen. Hinzu kommt, dass viele Anwendungen aufgrund von Geheimhaltungsvereinbarungen nicht veröffentlicht werden dürfen. Der Großteil wird im LPKF-LDS<sup>®</sup>-Verfahren gefertigt, dagegen werden nur zwei Anwendungen in Heißprägetechnologie hergestellt. Die im Folgenden dargestellten Applikationen zeigen Beispiele für die serienreife Umsetzung der MID-Technik und die Vielfalt möglicher Einsatzgebiete. Dabei werden jeweils der Einsatzzweck des Produktes, die technologischen sowie die wirtschaftlichen und organisatorischen Aspekte dargestellt. Die Applikationen wurden dabei nach dem Serienstart geordnet, beginnend mit den neuesten Projekten. [50], [58], [60]

Die Informationen dieses Kapitels wurden durch intensive Literaturrecherchen zusammengestellt. Die Literatur ist an entsprechender Stelle zitiert. Ebenso ist auch die Quelle der jeweiligen Bilder angegeben. Darüber hinaus wurden umfangreiche Informationen der Hersteller zur Verfügung gestellt, ohne die eine Darstellung in dieser Form nicht möglich wäre. Dies wurde nicht jeweils explizit gekennzeichnet, jedoch sind für alle Applikation die Hersteller bzw. die im Projekt federführenden Unternehmen angegeben.

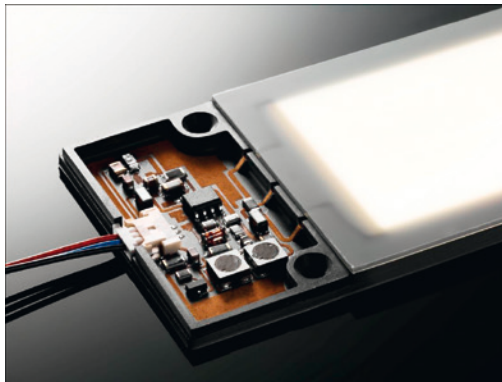
Vor allem folgende Personen, aufgeführt in alphabetischer Reihenfolge, haben dabei maßgeblich unterstützt:

- Albert Birkicht (HARTING AG Mitronics)
- Stephan Huttenlocher (2E mechatronic GmbH & Co. KG)
- Dr. Wolfgang John (LPKF Laser & Electronics AG)
- Christian Köhler (TE Connectivity)
- Adolf Kraft (Eaton Industries GmbH)

- Jim Liddle (Select Connect Technologies)
- Hartmut Rohde (Robert Bosch GmbH)
- Robert Süß-Wolf/Stefan Süßerkrüb (Kromberg & Schubert GmbH & Co. KG)

## ■ 9.1 OLED

<b>Herstellungsverfahren</b>	Laserdirektstrukturierung
<b>Material</b>	LCP
<b>Prozesskette</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spritzgießen</li> <li>▪ Strukturierung</li> <li>▪ Metallisierung</li> <li>▪ Montage (ohne OLED)</li> <li>▪ Montage OLED</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2E mechatronic GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ 2E mechatronic GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ MID-Solutions GmbH/LaserMicronics GmbH</li> <li>▪ 2E mechatronic GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ Kundenseitig</li> </ul>



**BILD 9.1** OLED [Bildquelle: OSRAM Opto Semiconductors]

### **Einsatzzweck des Produkts**

Mit dem MID-OLED Modul sollen die Markteintrittsbarrieren für die Zukunftstechnologie OLED reduziert werden. Im Gegensatz zu einzelnen OLED-Kacheln ist im Gesamtmodul die Konstantstromquelle, die Kontaktierung zur OLED, das Wärme-management, die mechanischen Fixierungspunkte und ein Standardsteckverbinder integriert. Dies erleichtert den Einsatz erheblich. Zusätzlich kann das Produkt für Designzwecke auch lackiert werden.

### Technologische Aspekte

Die MID-Technologie ermöglicht eine der OLED entsprechend schlanke und elegante Lösung, welche nur geringfügig größer als die eigentliche OLED-Kachel ist (Bild 9.1). Die Umsetzung aller oben aufgeführten Features war nur durch eine smarte MID-Konstruktion möglich. So wurde der Grundkörper entsprechend den LDS-Designregeln konstruiert und gespritzt. Nach dem Spritzgießen werden die Leiterbahnen im LPKF-LDS<sup>®</sup>-Verfahren strukturiert und metallisiert sowie die Bauelemente bestückt. Alle elektrischen Teillösungen können mittels herkömmlicher SMT-Prozesse umgesetzt werden.

### Wirtschaftliche und organisatorische Aspekte

Die Entwicklungstätigkeiten wurden bei 2E mechatronic durch eine umfangreiche Prototypenphase begleitet. So konnten erste Konzepte im Bereich Elektronik und Mechanik direkt an Prototypen aus dem Originalwerkstoff geprüft werden.

## ■ 9.2 Strömungssensor

Herstellungsverfahren	Laserdirektstrukturierung
Material	LCP
Prozesskette <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Spritzgießen</li> <li>▪ Strukturierung</li> <li>▪ Metallisierung</li> <li>▪ Montage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2E mechatronic GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ 2E mechatronic GmbH &amp; Co. KG</li> <li>▪ MID-Solutions GmbH/LaserMicronics GmbH</li> <li>▪ B&amp;F Bonding GmbH</li> </ul>
Stückzahl	25.000 p. a.
Serienstart	2012
Anwendungsgebiet	Klimatechnik



**BILD 9.2** Strömungssensor für Volumenstromregler [Bildquelle: 2E mechatronic]

### **Einsatzzweck des Produkts**

Der Strömungssensor ist das Herzstück von Volumenstromreglern, die in der Klimatechnik eingesetzt werden und wichtige Elemente moderner Belüftungstechnik sind. Damit werden Luftströme der Raumluft gemessen, ausgewertet sowie geregelt und somit ganze Gebäude oder einzelne Räume mit definierten Luftmengen versorgt. Weitere Zielmärkte des Strömungssensors sind Prüfanlagen, die Gastechnik und die Medizintechnik.

### **Technologische Aspekte**

Der Schaltungsträger wird mittels Laserdirektstrukturierung hergestellt. Das Sensorelement ist ein thermischer Membran-Strömungssensor (MEMS-Chip), der sich zur Messung kleinster Differenzdrücke ( $< 1.000 \text{ cP}$ ) oder Durchflüsse ( $< 10 \text{ ml/min}$  Luft) eignet. Die fluidische, mechanische und optische Anbindung des Silizium-Chips an übergeordnete Systeme erfolgt durch das miniaturisierte MID-Gehäuse. Dieses kann modular für unterschiedliche Anwendungen adaptiert werden, Varianten des MEMS-Chip aufnehmen und zusätzlich als SMD-Bauelement zur weiteren Verarbeitung in der Elektronikproduktion ausgeführt werden. Der Messbereich lässt sich bei Bedarf durch den Einsatz anderer Mikrochips deutlich erweitern.

Die fluidische und mechanische Anbindung des Chips an das MID-Gehäuse erfolgt durch einen Standard-Klebeprozess, bei dem nur die Kanalöffnung und die Dichtung berücksichtigt werden muss. Die elektrische Anbindung erfolgt über die Drahtbondtechnologie. Die Drahtbonds werden vor mechanischen Einflüssen mit einem Glob-Top geschützt (Bild 9.2).

### **Wirtschaftliche und organisatorische Aspekte**

Den entscheidenden Beitrag zur Miniaturisierung des Gesamtsystems leistet das MID-Gehäuse. Der Montageprozess wird durch den Einsatz der MID-Technologie deutlich vereinfacht, da im vorliegenden Fall das gesamte Bauteil als SMD ausgeführt ist.