



## Stichwortverzeichnis

### 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.

# Stichwortverzeichnis

## Symbole

1K-Spritzgießen 60  
2K-MID-Technik 227  
3D 2  
3D-Entwicklungsumgebung, integrierte 272  
3D-Fähigkeit 125  
3D-Schaltmodul 308  
3D-Verdrahtung 12  
6-Achs-Knickarmroboter 139, 140

## A

Ablation, photochemische 58  
ACA 154  
ACC Positionssensor 298  
Acrylnitril-Butadien-Styrol 43  
ADDIMID-Technologie 72  
Additive 41  
Advanced Interconnect Technology-Verfahren 93  
Aerosol-Jet<sup>®</sup>-Druck 78, 228  
Aluminiumoxide 52  
Anbindung zu der Peripherie 180  
anisotrope Leitkleber 155  
Anisotropic Conductive Adhesives 154  
anisotrop leitfähiges Kleben 168  
Anschauungsmuster 214  
Antenne 12  
AOI 188  
Arbeitsplanung 257  
Aspect-Ratio-Verhältnis 74  
Ätzresist 75  
Auftrag des Verbindungsmediums 127  
Ausdehnungskoeffizient 37  
- thermischer 147, 204  
Aushärteprozess 80  
automatisierte Montage 126  
Automatisierte Optische Inspektion 188

automatisierter Werkstückträger 140, 142  
Automotive 10, 298, 300, 308, 311, 314

## B

Ball-Grid-Array-Bauelemente 130  
Bare-Die 134  
Bauteilbibliothek 278, 280  
Becherglas 107  
Benetzung 159  
Bestückung 123, 132  
Beta-Strahlen 50  
Biegeversuch 31  
Bindenaht 205  
bleifreie Lötprozesse 46  
Bonden 113  
Bornitride 52  
Bubble-Jet-Druckkopf 82

## C

CAD 269  
CAD/CAM-Ketten 286  
CAM 287  
Capillary-Flow-Underfill 174  
Capture Decal-Verfahren 93  
Charakterisierung, elektrische 200  
chemische Struktur 24  
chemisch-galvanische Metallisierung 104  
Chipmontage 172  
CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnreinigung 103  
Computer-aided Design 269  
Computertomographie 191  
Concurrent respektive Simultaneous Engineering 268  
CONSENS 238  
Controlled Collapse Chip Connection New Process 178  
CTE 37, 147, 204  
CVD 98

**D**

Dampfphasenlötöfen 163  
 Dämpfung, mechanische 34  
 Design Rule Checks 274  
 Design Rules 270  
 Die-Bonden 175  
 Dielektrizitätszahl 39  
 Dippen 130  
 Direkt-Metall-Laser-Sintern 222  
 Dispensverfahren 128  
 DMA 34  
 Drahtbonden 172, 174  
 DRC 274, 280  
 dreidimensionale Entwicklungsumgebung 271  
 Druckluftdispenser 128  
 Drucksensor 300  
 Drucktechniken 77  
 Drucktechnologien 5  
 Durchgangswiderstand 38  
 Durchschlagfestigkeit, elektrische 39  
 Durchstoßversuch 33  
 Duroplaste 26  
 duroplastische Formmassen 62  
 Duroplastspritzgießen 62  
 Dynamisch-Mechanische Analyse 34

**E**

ECAD 270, 276  
 ECAD-MCAD-Entwicklung 271  
 ECAD-MCAD-Kollaboration 277  
 EDA 271  
 Einpressstift 156  
 Einpresstechnik 169  
 Einpressverbindung 156, 169, 210  
 Einsatzgrenzen  
 - mechanische 47  
 - thermische 47  
 Electronic Computer-aided Design 270  
 Electronic Design Automation 271  
 elektrische Charakterisierung 200  
 elektrische Durchschlagfestigkeit 39  
 elektrische Kennwerte 38  
 elektrische MID-Funktionen 260  
 elektrische Zeitstandfestigkeit 39  
 elektromechanisch 279  
 Elektronenstrahlen 49  
 Elektronikentwurf 247  
 elektronisches Layout 268  
 Entwicklung, integrative 229

Entwicklungsinstrumente 259  
 Entwicklungsmethodik 230  
 Entwicklungsumgebung, dreidimensionale 271  
 Entwicklungswerkzeug, MID-spezifisches 277  
 Erreichbarkeit 125

**F**

Fasern 52  
 FDM-Verfahren 220, 225  
 Features 266  
 fertigungsgerechte Konstruktion 245  
 Fertigungsprozesskonzipierung 242  
 Fertigungsvorbereitung 287  
 Feuchteaufnahme 204  
 Feuchte-Wärme-Test 207  
 Fiducials 125  
 Flamecon<sup>®</sup> 97, 287  
 Flip-Chip 172  
 Flip-Chip-Bauelemente 130  
 Flip-Chip-Technologie 177  
 flüssigkristalline Polymere 46  
 Folienhinterspritzen 5, 90  
 Folientechnik 8  
 Formfüllung 281  
 Formmassen, duroplastische 62  
 Forschungsvereinigung 21  
 Freiheitsgrad 123  
 Fügerichtung 123  
 Füllgrad 53  
 Füllstoff 41, 52, 205  
 Funktion, optische 13  
 Funktionsmuster 216  
 Fused Deposition Modeling 220

**G**

Galvanoresist 75  
 Gamma-Strahlen 50  
 Gehäuse 12  
 geometrische Klassifizierung 2  
 Gitterschnitt-Test 196  
 Glasübergangstemperatur 34  
 Glob-Top 179  
 Graphite 52

**H**

Haftfestigkeit 58, 193  
 Halbzeug 221, 225  
 Härtemessung 32

- heat deflection temperature 35
- heat distortion temperature 35
- Heißprägefolien 86
- Heißprägen 5, 84
- Heißprägeprozess 85
- Heißprägetechnik 227
- Hinterpressen 90, 92
- Hochleistungskunststoffe 40
- Hochleistungsthermoplaste 40
- Hörgeräte 313
- I**
- ICA 154
- Industrieautomatisierung 11, 306, 315
- Industrieroboter 140, 287
- Infrarotlöten 160
- Inkjet-Druck 81
- In-Mold-Decoration 90
- In-Mold-Labeling 90
- In-Mold-Verfahren 90
- innere Reibung 34
- Insert-Molding 90
- in situ-Fixierung 126
- Inspektion, optische 144
- Insulin-Pumpe 303
- Integralbauweise 229
- integrative Entwicklung 229
- integrierte 3D-Entwicklungsumgebung 272
- intermetallische Phase 158
- Isolationseigenschaften 203
- Isolationsverhalten 38
- isotrope Leitkleber 154
- Isotropic Conductive Adhesives 154
- IT-Kommunikation 10
- J**
- Jet-Verfahren 129
- K**
- kaltaktives Plasma 98
- kartesisches Portalsystem 136, 139
- Kennwerte
  - elektrische 38
  - mechanische 29
- Keramik 25, 28, 74
- Kinematikvarianten 132
- Klassifizierung, geometrische 2
- Klebeband 197
- Kleben, anisotrop leitfähiges 168
- Klebstoffe, nichtleitende 156
- Klimatechnik 295
- Kondensation 159, 161
- Kondensationslöten 143, 161
- Konduktion 159
- Konstruktion 276
  - fertigungsgerechte 245
  - mechanische 268
- Konstruktionskataloge 259
- Konvektion 159
- Konvektionslöten 160
- Konvektionslötöfen 164
- Konzeptmodell 214
- Kugeldruck-Härte 32
- Kunststoff-Compounds 51
- Kunststoffe 25
  - thermoplastische 27
- Kunststoffkennwerte 28
- Kunststoff-Pyramide 40
- Kunststoffspritzgießen 281
- Kupfer 52
- Kupferbad 105
- L**
- Lackieren 182
- Laseraktivierung 57
- Laser Cladding 218, 222
- Laserdebris 104
- Laserdirektstrukturierung 55, 60, 262
- Lasermikroskopie 188
- Lasersintern 218, 222
  - selektives 218
- Laserstrahlhlöten 165
- Laserstrahlschmelzen 222
- Laserstrukturieren 5, 66
- Laserstrukturierungsverfahren, subtraktives 75
- Layout 276
  - elektronisches 268
- Layoutsynthese 271
- LDS 287
- LDS-Kunststoff 61
- LDS-Lack 224
- LDS-Prototypen 224
- LED-Kameramodul 306
- LEDs 81
- Leiterplattentechnik 8
- Leitfäden 263
- Leitkleben 121, 167
- Leitkleber
  - anisotrope 155

- isotrope 154
- Lotbumps 178
- Lotpaste 151
- Lötprozesse, bleifreie 46
- Lötstelle 158
- Lötstopplack 159
- Lötverfahren 162
  - selektive 164
- LPKF-LDS<sup>®</sup>-Verfahren 57, 67

**M**

- M22-LED-Elemente 316
- Makro-MID 287
- Makromoleküle 25
- Manufacturing Rule 270
- Manufacturing Rule Checks 274
- Maskenbelichtung 76
- Maskenverfahren 5
- MCAD 276
- mechanische Dämpfung 34
- mechanische Einsatzgrenzen 47
- mechanische Kennwerte 29
- mechanische Konstruktion 268
- mechanische MID-Funktionen 260
- Mechatronic Integrated Devices 1
- Medizintechnik 10, 301, 303, 313
- Mehrbandantenne 297
- Meißeltest 195
- Metalle 23, 28
- Metallisierung 102
  - chemisch-galvanische 104
- Metallpartikel 97
- Microscopic Integrated Processing Technology 73
- MID 1
- MIDCAD 278
- MID-Funktionen
  - elektrische 260
  - mechanische 260
- MID-Produktmodell 273
- MID-Prototyping 213, 228
- MID-spezifisches Entwicklungswerkzeug 277
- MID-Strukturierungsverfahren 101
- Mikrofonträger 313
- MIPTEC 73
- Molded Interconnect Devices 1
- Montage 289
  - automatisierte 126
- MRC 274

- Multilayer-Keramik 74
- MULTI LED 301
- Multimaterialsysteme 36
- Muster 213

**N**

- nasschemische Reinigung 102
- NCA 154
- Netzwerk 21
- NEXTRA<sup>®</sup> 279
- nichtleitende Klebstoffe 156
- Nichtmetalle 23
- No-Flow-Underfill 174
- Non Conductive Adhesive 154

**O**

- Oberflächenrauheit 58
- Oberflächenwiderstand 38, 203
- OLED 294
- optische Funktion 13
- optische Inspektion 144
- Overspray 100

**P**

- PCK-Verfahren 55, 89
- Peripherie, Anbindung zu der 180
- Phase, intermetallische 158
- photochemische Ablation 58
- Photoresist 75
- Piezoantriebe 137
- Piezo-Druckkopf 82
- Pin-Transfer 129
- Planarisieren 110
- Plasmadust<sup>®</sup> 98
- Plasma, kaltaktives 98
- Plasmatechnologien 96
- Plasmaverfahren 5
- Plättchen 52
- Platzierung 278, 279
- Polyaddition 25
- Polyamide 44
- Polybutylenterephthalat 44
- Polycarbonat 43
- Polycarbonat-HT 43
- Polyetherimid 46
- Polyethersulfon 45
- Polykondensation 25
- Polymere, flüssigkristalline 46
- Polymerisation 25
- Polyphenylenoxid 42

- Polyphenylensulfid 45
- Polypropylen 42
- Polystyrol, syndiotaktisches 42
- Portalsystem, kartesisches 136, 139
- Prägestempel 88
- Primertechnologie 5, 94
- Printed Circuit Board Kollmorgen 55, 89
- Produktionssteuerung 287, 289
- Produktkonzipierung 239
- Produktoptimierung 233
- Produktqualität 183
- ProtoPaint LDS-Verfahren 223
- ProtoPlate LDS® 108
- Prototyp 213, 216
- Prozessflächen 122
- Prozesskette 121
- Prozesskostenrechnung 246
- Prüfverfahren 187, 192
- Pull-Test 197
- Pulver 52
- PVD 98
  
- Q**
- Qualitätssicherung 183
  
- R**
- Radio Frequency Identification 81
- Rapid Prototyping 213
- Rapid Tooling 222, 226, 227
- Rechnerunterstützung 268
- Referenzmarken 125
- Referenzprozess MID 5
- Reflowlöten 121, 143, 159
- Reibung, innere 34
- Reinigung 102
  - nasschemische 102
- Relaxation 58
- RFID 81
- Rockwell 32
- Rockwell- $\alpha$ -Härte 32
- Röntgenanalyse 190
- Röntgenfluoreszenzverfahren 191
- Routen 279
- Routing 278
  
- S**
- Sankyo Kasei Wiring Board 55, 89
- Schablonendruck 178
- Schablonendruckverfahren 127
- Schältest 193
- Schaltungsträger 12
- Schälwiderstand 193
- Scherkraftmessung 197, 198
- Schichtmodell 54
- Schlagbiegeversuch
  - nach Charpy 33
  - nach Izod 33
- Schlagzugversuch 33
- Schliffbild 198
- Schnittstellen 275
- Schocktest 207
- Schraubendispenser 129
- Schutz vor Umgebungseinflüssen 181
- $\sigma/\epsilon$ -Diagramme 30
- Selective Laser Melting 218, 222
- selektive Lötverfahren 164
- selektives Lasersintern 218
- Sensortechnik 11
- Serienapplikationen 293
- Shore-Härten 33
- Sicherheitskappen 310
- Simulation 185, 280
- Sitzverstellungsschalter 314
- SKW-Verfahren 55, 89
- Smartphone 297
- SMD-Bauelemente 149
- SMD-Bestückautomaten 134, 135, 140
- SMT 149
- Softwarewerkzeuge 276
- Sonnensensor 311
- Spannungs-Dehnungs-Diagramme 31
- Speichermodul 34
- SPICE-Werkzeuge 251
- Spritzgießen 222
- Spritzgießprozess 54
- Spritzgießwerkzeug 222, 283
- Spritzprägen 90, 91
- Standard-Thermoplaste 40
- Stanzgittertechnik 8
- Stecker 12
- Steckverbinder 12
- Stempelplanarisierung 111
- STEP 274, 288
- Stereolithografie 217
- Stereolithographie-Verfahren 218
- Stirnabzugtest 194
- strahlenchemische Vernetzung 47
- Strahlenvernetzung 49
- Strombelastbarkeit 113
- Stromerwärmung 202

Stromtragfähigkeit 202  
 Strömungssensor 295  
 Struktur, chemische 24  
 Strukturierungsverfahren 65  
 Stud-Bump 178  
 Substratwerkstoffe 40  
 subtraktives Laserstrukturierungsverfahren  
 75  
 Surface Mount Devices 123  
 Surface Mount Technology 123, 149  
 syndiotaktisches Polystyrol 42  
 SysML 238

## T

Tampondruck 96  
 Tape-Test 196, 197  
 technische Thermoplaste 40  
 Telekommunikation 10, 297  
 Temperaturwechseltest 206  
 thermische Einsatzgrenzen 47  
 thermischer Ausdehnungskoeffizient  
 147  
 thermischer Ausdehnungskoeffizient (CTE)  
 204  
 Thermoplaste, technische 40  
 thermoplastische Kunststoffe 27  
 Thermoplastschaumguss 90  
 Thermosonic-Ball-Wedge-Bonden 174  
 Thermosonic-Bonden 174  
 Through Hole Technology 149  
 THT 149  
 Tinten 79  
 Transfer Decal-Verfahren 93

## U

UHF-RFID-Transponder 304  
 Ultraschall-Wedge-Wedge-Bonden 174  
 Umgebungseinflüsse, Schutz vor 181  
 Umweltverträglichkeit 5, 79  
 Underfill 173

## V

Vakuumgießen 221, 225  
 Verbindungsmedien 151  
 Verbindungsmedium, Auftrag 127  
 Verbundwerkstoffe 23  
 Vergießen 182  
 Verlustfaktor 34  
 Verlustmodul 34  
 Vernetzung, strahlenchemische 47  
 Verzugsberechnung 285  
 Vibrationstest 207  
 Vickers-Härte 32  
 V-Modell 231  
 VOC-frei 98

## W

Wafer-Bumping 177  
 Wafer-Level-Solder-Sphere-Transfer-Process  
 178  
 Wärmeausdehnung 37  
 Wärmeausdehnungsverhalten 36  
 Wärmeformbeständigkeitstemperatur (HDT)  
 35  
 Wärmeleitfähigkeit 51  
 Wärmespannung 37  
 Wärmeübergangskoeffizient 159  
 Wasserstrahlreinigung 103  
 Weichlöten 158  
 Werkstoffindung 27  
 Werkstückträger 135, 143  
 - automatisierter 140, 142  
 Werkzeugtemperierung 284

## Z

Zeitstandfestigkeit, elektrische 39  
 Zugschertest 195  
 Zugversuch 30  
 Zuverlässigkeitsanalyse 203  
 Zweikomponentenspritzgießen 5, 55, 89  
 Zykluszeit 284, 288