

Präzise Chipmontage durch Ultraleicht-Bonden

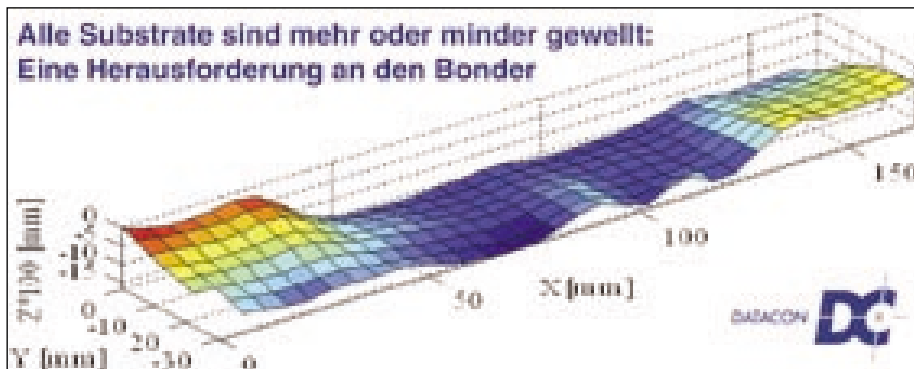
IC-Gehäuse werden immer kleiner und komplexer. Ihre engeren Maßtoleranzen stellen hohe Ansprüche an die Geräte zur Chipmontage. Mit einem zum Patent angemeldeten Verfahren „Ultraleicht-Bonden“ lassen sich diese Vorgaben gut einhalten und die Zuverlässigkeit der Bauteile steigern.

Die Ansprüche an Geräte der mobilen Kommunikation steigen unaufhaltsam: kleiner, leichter, mit mehr Funktionalität und das Ganze zu einem niedrigen Preis. Hier sind zunächst einmal die Halbleiterhersteller gefragt, die zusätzlichen Funktionen mit auf ihre Chips zu integrieren – Millionen von Transistoren, im Gigahertz-Bereich getaktet, die aber trotzdem mit sehr wenig Versor-

Kommunikationsgeräte. Er hängt ab von den begrenzenden Flächen, die alles andere als ideal plan und parallel sind. So zeigen BGA-Bauformen, die für ICs mit hoher Anschlusszahl bevorzugt werden, häufig beträchtliche örtliche und durchgehende Verformungen und Dickenschwankungen, welche bis um den Faktor 10 höher als bei Bauformen mit metallischem Leiterraum liegen. Die Chipdicke auf einem Wafer kann um bis zu $\pm 2,5 \mu\text{m}$ variieren; zwischen verschiedenen Wafers sind $\pm 25 \mu\text{m}$ und mehr nicht ungewöhnlich. Auch die Substrate können sich verwerfen, etwa durch die Aushärtung von Epoxidharzen für die Oberflächenmontage passiver Komponenten in der Nähe der vorgesehenen Montageposition: Welligkeiten in der Größenordnung von $100 \mu\text{m}$ sind die Folge, deren Kompensation aufwendige und teure Zusatzschritte erfordert.



bination mit Epoxid niedriger Viskosität liefert das ULT überzeugende Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil zeigt sich bei der Herstellung von CSP-Gehäusen oder der Stapel-Montage von Chips mit sehr engen Toleranzen bezüglich der Kleberausbreitung am Rand des Chips. Einerseits muss eine möglichst vollständige Benetzung der Chipunterseite sichergestellt sein, andererseits darf der Kleber wegen des immer enger werdenden Montageraums so wenig wie möglich über den Chiprand hinauslaufen. Hierfür hat die Montage mit dem Ultra Light Tool von Datacon ebenfalls gute Ergebnisse geliefert.



gungsleistung auskommen. Doch das alleine genügt nicht. Auch die Gehäusehersteller sind gefordert. Zu den wichtigsten Möglichkeiten gehören Chip Scale Packages (CSP), bei denen das Gehäuse maximal 20 % größer ist als der nackte Chip, und die Systeme in einem Gehäuse (SIP), bei denen die Halbleiterchips und andere Komponenten eng nebeneinander oder übereinander (Stacked Die) montiert sind.

Montageparameter

Ein besonders wichtiger Montageparameter ist die Einhaltung der geforderten Kleberschichtdicke (BLT – Bond Line Thickness). Dieser Abstand zwischen der Unterseite des Halbleiterchips und der Oberfläche des Substrats ist maßgebend für die elektrischen und thermischen Eigenschaften des Endprodukts, insbesondere bei Leistungsverstärkern mobiler

Das Ultraleicht-Bonden

Eine Möglichkeit zur Lösung dieser Toleranzprobleme besteht darin, ein Werkzeug zu verwenden, das speziell für das Arbeiten mit extrem geringen Bondkräften ausgelegt ist, wie z.B. das zum Patent angemeldete Ultra Light Tool (ULT) von Datacon. Bei diesem Werkzeug sind die Bondkräfte auf 0 bis 6 g begrenzt. In diesem Bereich ist die Abhängigkeit der Bondkraft von der aktuellen Höhenposition oder Verformung sehr gering. Das bedeutet, dass wellige Verformungen des Substrats von 100 bis 200 μm nur einen sehr geringen Einfluss auf die vom Bondwerkzeug ausgeübte Kraft haben und damit trotz Welligkeit des Substrats eine Konstanz der Kleberschichtdicke in der Größenordnung von $\pm 15 \mu\text{m}$ zwischen Substrat und Chip erreicht werden kann. Auch bei der Verarbeitung von gewellten Substraten in Kom-

Hochflexible Geräte gefragt

Die heutigen Geräte für die Chipmontage müssen die erforderlichen engen Toleranzen beherrschen, welche durch die immer kleineren und komplexeren Gehäuse vorgegeben werden. Gefragt sind dazu hochflexible Maschinen, die alle qualitätsbestimmenden Parametertoleranzen, wie die Schichtdicke des Klebers, einhalten, das Chip genau positionieren und gleichzeitig einen hohen Durchsatz bieten. Nur damit kann sichergestellt werden, dass die Chipmontage in der Halbleiter-Industrie zu keinem Engpass wird. Datacon ist Hersteller von hochpräzisen Maschinen für die Halbleiterindustrie und beliefert führende Mikroelektronik-Unternehmen weltweit. Das Unternehmen wurde 1986 gegründet und entwickelte 1995 mit einer Maschinenplattform, die auf einem modularen Konzept basiert und an die Anforderungen des jeweiligen Anwenders angepasst werden kann. Die Bonder-Generation 2200 APM zeichnet sich besonders durch hohe Flexibilität und höchste Genauigkeit bei der Verarbeitung von Multi-Chip- und Flipchip-Modulen in sogenannten Advanced Packaging Applikationen aus. (hb)

- Fax 00 43/53 37/60 06 95
- www.datacon.at
- productronic 451