

Inhalt

2 Leiterplattenmaterialien

Auf dünnes Glas gebaut

5 Solarstromtechnik

Strom aus Sonnenenergie

Unterhaltungselektronik

6 Das Fenster zur Welt

6 „CRT bleibt auf Sendung“

8 Pionier bei Fernsehglas

10 Umwelttechnologie

Ein potentes Gas: Ozon

13 Baumaterialien

Ein Haus für die Zukunft

14 Faserverstärktes Glas

Kooperation bei Kompositen

17 Wetter-Satelliten

Präzisere Prognosen

20 Lungendiagnostik

Kontinuierlich optimiert

22 Titratoren

Harte Tests für Softdrinks

24 Bordküchen

Visitenkarte über den Wolken

26 Schweriner Schloss

Sensibel restauriert

28 Kommunikationsauftritt

Live vor Ort

30 Prisma

Vorschau

Impressum

Titelbild: 63.000 Spezialglasröhren aus „Duran“ Borosilicatglas lieferte Schott-Rohrglas an Wedeco Umwelttechnologie. Das Herforder Unternehmen verwendet diese für Elektroden der weltweit größten Ozonerzeugungsanlage. Diese geht ab 2003 bei VCP, einem großen brasilianischen Papier- und Zellstoffhersteller, in Betrieb.

Foto: Mathias Sandmann

Klaus Jopp
Hamburg

Auf dünnes Glas

Immer größere Datenmengen und schnellere Übertragungsgeschwindigkeiten machen elektrische Komponenten mit steigender Leistungsfähigkeit notwendig. Damit wachsen auch die Anforderungen an Leiterplattenmaterialien. Dünnglas, wie es Schott in Grünenplan produziert, eignet sich sehr gut als Substrat für künftige Hightech-Ausführungen dieser wichtigen Bauteile.

► Bis zur Jahrtausendwende war die Welt der Mikroelektronik noch in Ordnung – das Jahr 2000 stand für einen boomenden, fast überschäumenden Markt, volle Auftragsbücher und ausgelastete Werke rund um den Globus. Nicht einmal 20 Monate später ist die schöne, heile Welt nur noch Makulatur, die Elektronikindustrie steckt in ihrer tiefsten Krise seit der Erfindung des Transistors. Wie sich die Achterbahnfahrt fortsetzen wird, ist noch nicht entschieden – sicher ist aber, dass auf Dauer für die wirtschaftliche und technische Lokomotivfunktion der Branche die Signale wieder auf Grün springen werden. „Für uns steht eine nachhaltige Entwicklung des Elektronikmarktes mit mittelfristigen Wachstumsraten von sechs bis acht Prozent außer Frage. Er wird für uns auch weiterhin hervorragende Entwicklungschancen bieten“, betont Michael Kowalski, Vorstandsvorsitzender der Isola AG in Düren, die Weltmarktführer im Bereich Basismaterialien für Leiterplatten ist.

Grundlage für diesen Optimismus sind die eigene Innovationsfähigkeit sowie ähnliche Stärken auf Seiten ausgewählter Partner. Vor diesem Hintergrund hat sich mit der Schott Displayglas GmbH in Grünenplan, der PPC Electronic AG im schweizerischen Cham und der Isola ein Trio zusammengefunden, das gemeinsam das zukunftsreiche Feld für neuartige High-Performance-Leiterplatten „beackert“.

Neue Lösungen mit verbesserten Eigenschaften

Die Leiterplatte ist als Bauelementeträger das wichtigste Glied in der elektronischen Verbindungstechnik. Auf ihr werden die Bauelemente platziert und über Kupferleiterbahnen elektrisch miteinander verbunden. Insbesondere hochintegrierte Bauteile mit mehreren hundert Anschlüssen benötigen viel Platz auf der Leiterplatte, der aber aufgrund der gewünschten und weiter voranschreitenden Miniaturisierung in der Elektronik in vielen Fällen nicht zur Verfügung steht. Denn schließlich sollen Endgeräte der neuesten Generation kleiner und leichter sein und mehr Funktionen aufweisen.

Kein Zweifel, auch weiterhin werden Leiterplatten-Standardmaterialien eine wichtige Rolle spielen. Doch andererseits wächst die Nachfrage nach neuartigen Lösungen mit deutlich verbesserten Eigenschaften. Dafür gibt es eine ganze Reihe von Gründen: Zum einen werden die Strukturen auf gedruckten Leiterplatten zunehmend komplexer. Zum anderen erreichen die Übertragungsgeschwindigkeiten für Daten immer neue Höchstwerte. Und zum Dritten gewinnen Umweltaspekte mehr und mehr an Bedeutung.

Daraus resultieren zusätzliche Anforderungen an Leiterplatten-Materialien, die mit herkömmlichen Produkten nicht zu schaffen sind. Gefordert sind sehr hohe Übertragungsraten von mehr als 2,5 Gigabyte pro

gebaut

Neuartige High-Performance-Leiterplatten realisieren Übertragungsraten von mehr als 2,5 Gigabyte pro Sekunde. Dünnglas bietet als Ausgangsmaterial für Multilayer-Lamine aufgrund seines sehr niedrigen dielektrischen Verlustfaktors sehr gute Voraussetzungen.

Sekunde, die möglichst verlustarm und störungsfrei elektrisch transferiert werden müssen. Zudem nehmen die Verbindungsdichte und die Wärme, die in die Leiterplatte eingebracht wird, als Folge der immer leistungsfähigeren Komponenten stetig zu. Dünnglas als Ausgangsmaterial für sogenannte Multilayer-Lamine bietet sehr gute Voraussetzungen, um für diese künftigen Notwendigkeiten gerüstet zu sein. Das Laminat besteht im einfachsten Fall aus einem Dünnglasträger, auf den von beiden Seiten eine Kupferfolie mit Hilfe eines Harzes aufgeklebt ist. Mehrere dieser Schichten können dann durch Prepreg-Zwischenlagen aus glasfaserverstärkten Klebern zu Multilayern aufgebaut werden.

Dünnglas bietet vielfältige Vorteile

„Das Dünnglaslaminat zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass es einen äußerst niedrigen dielektrischen Verlustfaktor besitzt, was für eine störungsfreie Übertragung von Highspeed-Signalen entscheidend ist“, erklärt Dr. Mathias Dietz, zuständiger Projektleiter in der Abteilung Forschung & Entwicklung bei Isola. Eine weitere herausragende Eigenschaft sei der geringe, lineare thermische Ausdehnungskoeffizient des Glases, der im Bereich von Keramik (4 bis 6 ppm/K) liegt. Der Betrieb von Bauelementen auf der Leiterplatte führt zu ständigen Aufwärm- und Abkühlvorgängen, was Fachleute als „Atmen“ bezeichnen. Je stärker sich dabei die Ausdehnung von Platte und Bauteilen unterscheidet, desto größer wird der Stress auf die empfindlichen Lötverbindungen. Im schlimmsten Fall können die feinen





Die Laminat-Rohlinge werden in der Presse bei Temperaturen von 180 °C bis 200 °C weiterverarbeitet.

draw-Verfahren hergestellt. „Dieses Verfahren wird stetig weiterentwickelt, um auch den zunehmenden Bedürfnissen des Elektronikmarktes nach größeren Formaten zu entsprechen“, erklärt Dr. Andreas Weber, Werksleiter der Schott Displayglas GmbH.

Die Fertigung der Halbzeuge in Düren beginnt mit der sogenannten Vorverle-

gung der bereits mit Kleber beschichteten Kupferfolie auf das Glas. Bis zu 40 derartige Laminat-Rohlinge wandern, durch spezielle Papiere voneinander getrennt, in die Presse, die Platz für bis zu sechs solcher Stapel bietet. Abhängig vom verwendeten Harzsystem wird bei Temperaturen von 180 bis 200 °C gearbeitet, die Presszeit variiert zwischen 75 und 120 Minuten. „Genauere Parameter-Profile sind Betriebsgeheimnis“,

nehmen Prismark erwartet einen Zuwachs von 3,6 auf 9,4 Millionen Quadratmeter im Zeitraum zwischen 2000 und 2005. Im Focus stehen dabei die Bereiche Hochgeschwindigkeits-Multilayer, spezielle Radiofrequenz-Lamine und Substrate für integrierte Schaltkreise (ICs). Benötigt werden derartige Systeme für Hochfrequenzübertragungen, also z.B. in künftigen Handys, in der Infrastruktur für UMTS-Netze und für Knotenpunkte im Datenverkehr. Entsprechende Resonanz haben die neuen Leiterplatten auf den zurückliegenden großen Branchentreffen wie Electronica und Productronica gefunden. „Firmen wie Motorola, AT&T, Cisco, Nokia und SonyEricsson haben großes Interesse gezeigt, insbesondere aufgrund der vielen Vorteile der neuen Lamine, die sich gut in bestehenden Produktionsprozesse integrieren lassen“, berichtet Experte Cygon.

Inzwischen arbeitet die PPC Electronic AG intensiv daran, die Fertigung für die neuartige Leiterplatte aufzubauen: „Wir sind dabei, die Prozessqualifikation durchzuführen. Dazu zählt insbesondere die mechanische Bearbeitung, so benötigen wir mehrere 1.000 Bohrungen pro Platte.

Da das Glas spröde ist, sind dafür entsprechende Anpassungen notwendig“, erklärt Peter Weber, Mitglied der Geschäftsführung und Leiter Gesamtentwicklung von PPC. Bis Ende des Jahres hofft man in Cham, erste Produkte präsentieren zu können. Marktchancen sieht man insbesondere für Hightech-Anwendungen in der Telekommunikation und Chipfertigung, aber auch im Automotive-Bereich, wo für Regel- und Bremssysteme vor allem die Temperaturbeständigkeit und Zuverlässigkeit von Bauteilen eine große Rolle spielen. Dank dieser Einsatzmöglichkeiten für Dünnglasleiterplatten hat Peter Weber ein ehrgeiziges Ziel vor Augen: „Wenn wir von dem wachsenden Highend-Markt einen Anteil von 20 % erreichen könnten, wäre das ein Riesenerfolg.“ ◀

Löfffüße sogar brechen. Entsprechend groß ist deshalb das Interesse an Materialien, die bei Wärmebeanspruchung möglichst wenig „atmen“ – genau das ist bei Dünnglas grundsätzlich der Fall. Zudem hat Isola die Klebeschicht optimiert. Dadurch ist die direkte Montage von Halbleiterchips auf der Leiterplatte, auch Board genannt, ohne zusätzliche Hilfsmittel denkbar und eröffnet bei der künftigen Systemintegration neue, kostenreduzierende Möglichkeiten.

Weitere Pluspunkte des Glases sind seine gute Wärmeleitfähigkeit und -beständigkeit, außerdem ist es umweltfreundlich, weil es keinerlei Substanzen wie flammhemmende Stoffe enthält. Ganz wichtig ist die Tatsache, dass die bekannten Parameter für Verarbeitungsschritte wie Bohren, Verpressen, Rückätzen oder Durchkontaktieren nur geringfügig angepasst, also keine durchgreifenden, investitionsintensiven Veränderungen am Maschinenpark vorgenommen werden müssen.

„Bei Dünnglas ist Schott weltweit führend, etwa 60 % aller Dünnglasdisplays für Handys werden mit Material von diesem Hersteller bestückt, deshalb ist Schott für uns ein exzellenter Partner“, lobt Dr. Manfred Cygon, Leiter Forschung & Entwicklung Europa der Isola AG. In Grünenplan werden Gläser in Dicken zwischen 30 und 1.000 Mikrometer gefertigt, wobei für die Leiterplatte 100-Mikrometer-Substrate zum Einsatz kommen. Derzeit sind Laminatgrößen von 450 mal 370 Millimeter realisiert, angestrebt sind aber deutlich größere Abmessungen. Das Substratglas vom Typ AF 45 wird in Grünenplan nach dem sogenannten Down-



Schichtaufbau eines Multilayer-Laminats. Auf beiden Seiten des Dünnglases (blaue Schichten) wird eine Kupferfolie aufgebracht. Die Schichten sind durch Zwischenlagen aus glasfaserverstärkten Klebern verbunden.

so Fachmann Dietz. Abschließend erfolgt eine Kühlpressung, wobei die Lamine vorsichtig auf Raumtemperaturen gebracht werden. Auch für die weitere Verarbeitung hat Isola neue Verfahren entwickelt, das gilt z.B. für das bruchfreie Zuschneiden der Platten.

Innovationen versprechen große Marktchancen

Der Absatz für High-Performance-Lamine entwickelt sich weiter schwungvoll. Das US-amerikanische Marktforschungsunter-