

Markt & Technik

Die unabhängige Wochenzeitung für Elektronik

stm32 bei Rutronik!

STM32 F4-Series

the World's Most Powerful Cortex-M™ MCU

- STM32F4-Discovery-Kit **kostenlos auf Anfrage!**
- STM32F4-EVAL-Board **199,00 €**
- STM32F4-Starterkits von IAR und Keil **299,00 €**



ST **STM32**

RUTRONIK
ELECTRONICS WORLDWIDE
www.rutronik.com

Chips um bis zu 80 Prozent

Die Dicken und Dotierungen der beiden Epitaxie-Schichten (grün und dunkelgrün) lassen sich sehr genau kontrollieren. Dadurch sinkt die Streuung der Schwellenspannungen um 50 Prozent und damit auch die erforderliche Spannungsversorgung für die Chips.

- Undoped or Lightly Doped Region
- V_T Setting Offset Region
- Screening Region

se für den RAM-Testchip sind deshalb aussagekräftig, weil für ein System-on-Chip (SoC) das integrierte SRAM die kleinstmögliche Versorgungsspannung definiert.

→ Mehr dazu auf Seite 50

FPGA-Markt konsolidiert sich

Lattice übernimmt SiliconBlue

Hillsboro – Lattice Semiconductor hat einen Vertrag über die Übernahme von SiliconBlue Technologies unterzeichnet. Dafür legt Lattice ca. 62 Mio. Dollar in bar auf den Tisch. Die Übernahme soll noch 2011 abgeschlossen werden.

Das 2006 gegründete Privatunternehmen SiliconBlue kann als Exot im FPGA-Markt bezeichnet werden: Zum einen konzentriert sich die Firma darauf, die Leistungsaufnahme zu reduzieren. Das ist ein wichtiger Faktor für die Integration in mobile Geräte. Lattice hat sich für die Übernahme von SiliconBlue entschieden, weil die Technologie der Firma für die Entwicklung von SoCs geeignet ist. Lattice hat sich für die Übernahme von SiliconBlue entschieden, weil die Technologie der Firma für die Entwicklung von SoCs geeignet ist.

Thema der Woche

Leiterplatten

Um in Europa als Leiterplattenhersteller erfolgreich agieren zu können, muss man sich einerseits auf seine Kernkompetenzen fokussieren, andererseits mit den technologischen Trends gehen. Nur so kann es gelingen, sich dem starken Preisdruck und dem harten Verdrängungswettbewerb zu entziehen.

→ Seite 15

Interview der Woche



Joachim Fietz, Vincotech

Nach einem Jahresumsatz von 80 bis 90 Mio. Euro im Jahr 2011 strebt Vincotech bis 2013 das Überschreiten der 100-Mio.-Euro-Umsatzgrenze an. Eine herausragende Rolle spielt für

Vincotech-CEO Joachim Fietz dabei die weitere Entwicklung des Solarinvertermarktes.

→ Seite 12

im Fokus

Sichere Transaktionen via NFC

→ Seite 19

Schwerpunkt

Halbleiterforum 2012: Was bringt das nächste Jahr? → Seite 27

WEKA FACHMEDIEN - PF 1165 - 74001 Heilbronn
2648 PVST Deutsche Post
809198922/111051
Schweizer Electronic AG
Postfach 561
78707 Schramberg

GO DIGIKE

Schweizer Electronic AG

Leiterplattentechnologie der Zukunft – Embedding im Fokus!

Um den Trend zur Miniaturisierung bei elektronischen Geräten und Baugruppen künftig weiterhin vorantreiben zu können, bedarf es auch neuer Lösungsansätze im Bereich der Leiterplattentechnologie. Vielversprechend ist derzeit die Integration von aktiven und passiven Bauelementen direkt in die Leiterplatte, mit der man mehr Platz auf der Leiterplattenoberfläche schaffen und somit den Miniaturisierungsgrad noch einmal wesentlich steigern kann.

Die Schweizer Electronic AG beschäftigt sich schon seit einigen Jahren mit so genannten »Embedding Technologien« auf Leiterplattenbasis. Relativ weit fortgeschritten ist nach Angaben von Thomas Gottwald, Leiter Innovation Center der Schweizer Electronic AG, die patentierte »i²-Board«-Technologie des Unternehmens, die heute bereits in erste reale Projekte mündet. Sie ist speziell konzipiert für das Embedding von Logik und basiert – anders als Wettbewerbslösungen – auf der Idee, einen vorbestückten Interposer anstelle von ungehäuteten Chips in das Leiterplatteninnere zu integrieren. Bei dem Interposer, dem Kern-

stück des »i²-Boards«, handelt es sich um ein sehr dünnes Umverdrahtungselement, auf dem die Bauelemente mit extrem hoher Genauigkeit platziert werden können. Danach erfolgt die elektrische Prüfung, die sicherstellt, dass ausschließlich Gutteile integriert werden. Erst nach diesen Schritten wird der Interposer, der bei Schweizer Electronic aus FR4-Material besteht, in den Gesamtaufbau der Leiterplatte eingefügt und zwischen den Harzsystemen der Prepregs verpresst. Dank diesem Aufbau lassen sich die großen Strukturunterschiede zwischen Leiterplatten und Halbleitern ausgleichen.



Von Dickkupfer bis zum Inlay Board

Damit höhere Ströme über die Leiterplatte fließen können

Nicht nur die Miniaturisierung stellt neue Anforderungen an die Leiterplattentechnologie, sondern auch gleichzeitig der Trend zu immer höheren Strömen. Vor allen der in Deutschland wichtige Markt der Industrieelektronik erfordert zunehmend neue Konzepte, etwa durch den wachsenden Bedarf an Elektronik im Bereich der Erneuerbaren Energien und der Elektrifizierung der Antriebe.

Derzeit wird der PCB-Markt für Leistungselektronik auf ein weltweites Volumen von rund 2 Mrd. Dollar geschätzt, mit einem prognostizierten Wachstum von jährlich 15 Prozent. »Bei diesem wachsenden Markt handelt es sich um eine immer größer werdende Nische, in der deutsche Unternehmen technologisch die führende Rolle einnehmen«, unterstreicht Thomas Gottwald, Leiter Innovation Center bei der Schweizer Electronic AG, die Bedeutung der Leistungselektronik. Und diese spiegelt sich auch in der Leiterplattentechnologie wider.

So hat Schweizer Electronic gleich mehrere Konzepte im Portfolio, um auf die Herausforderungen zu reagieren, die sich hinsichtlich der höheren Stromtragfähigkeit ergeben. Die verschiedenen Ansätze ergänzen sich, konkurrieren zum Teil aber auch miteinander. Ausschlaggebend für die eine oder andere Technologie ist dabei vor allem der Aufwand, der betrieben werden muss, um das Leiterplattenlayout bei Hochstromanwendungen sowie das Wärmemanagement zu optimieren. Zur Auswahl stehen folgende Möglichkeiten:

- **Dickkupfertechnik:** Diese Technik ist seit vielen Jahren am Markt etabliert, basiert auf Standardkomponenten und wird in großen Stückzahlen hergestellt. Von Dickkupfer spricht die Leiterplattenindustrie bei Stärken

von 70 bis 400 µm. Im Idealfall befinden sich diese Dickkupferlagen im Inneren der Leiterplatte. Auf den Außenlagen ist die Kupferdicke aus fertigungstechnischen Gründen begrenzt. Mit dem Einsatz von bis zu vier Innenlagen mit jeweils 400 µm Kupfer ist eine Stromtragfähigkeit von mehreren hundert Ampere möglich. Des Weiteren lassen sich über zusätzliche Bohrungen vielfältige Entwärmungsmöglichkeiten realisieren. Als Nachteil der Dickkupfertechnik muss allerdings gesehen werden, dass die Miniaturisierungsmöglichkeiten begrenzt sind. Durch die starke Unterätzung sind nur relativ grobe Strukturen erzeugbar. Eine feine Signalverdrahtung kann zum Beispiel nicht auf der gleichen Verdrahtungsebene realisiert werden.

- **Wirelaid-Technologie:** Als eine Alternative zur Dickkupfertechnik bietet sich unter anderem die patentierte Wirelaid-Technologie von Jumatech an, die Schweizer Electronic bereits seit mehr als zwei Jahren einsetzt. Bei dieser Technik werden diskrete Drähte in das Innere der Leiterplatte eingebracht, was eine partielle und definierte Vergrößerung von Leiterbahnquerschnitten zur Handhabung hoher Strombelastungen ermöglicht. Versilberte Kupferdrähte im Inneren der Platine schaffen also weitere Verbindungen für den Transport hoher Ströme. Weil das aufwändige Ätzen von bis zu 400 µm dicken Kupferschichten entfällt und die SMT-fähige Außenlage für die Signalverdrahtung frei bleibt, ist es auch möglich, Steuerungs- und Leistungselektronik auf einer Platine bzw. sogar auf einem Layer gemeinsam zu platzieren. Bei dieser Lösung steht unter anderem der Kostenaspekt stark im Vordergrund.

- **Combi-Board:** Beim »Combi Board«, einer eigenen Entwicklung von Schweizer Electro-

nic, ist der Ansatz ähnlich wie bei Wirelaid. Der Grundgedanke besteht darin, Dickkupfer nur in den benötigten Bereichen einzusetzen, um das teure Grundmaterial so effektiv wie möglich zu nutzen. So wird beim Combi Board eine Innenlage gefertigt, die sowohl Dickkupferbereiche für Hochstromanwendung als auch Standardkupferdicken zur feineren Signalführung aufweist. Auch dieser Aufbau eignet sich dazu, Logik und Leistungselektronik auf einem Board zu kombinieren.

- **IMS Board:** IMS steht für »Insulated Metal Substrate«. Zum Einsatz kommen also spezielle Materialien, die eine hohe thermische Leitfähigkeit bei gleichzeitig guter elektrischer Isolation bieten. Daher zeichnet sich diese Leiterplattentechnik vor allem durch ihr sehr gutes Wärmemanagement aus. Eine vollflächige, massive Metallrückseite gewährleistet die schnelle und effiziente Temperaturspreizung und verhindert somit Hotspots. IMS Boards verfügen in der Regel über Aluminium-Rückseiten – allerdings nicht bei Schweizer. Das Unternehmen verwendet eine Kupferträgerplatte, unter anderem, weil Kupfer als Leiterplattenmaterial bekannt und mit allen Leiterplattenprozessen verträglich ist. Somit lassen sich viele Erfahrungswerte, die man mit anderen Leiterplattentechniken gemacht hat, auch auf das IMS Board übertragen.

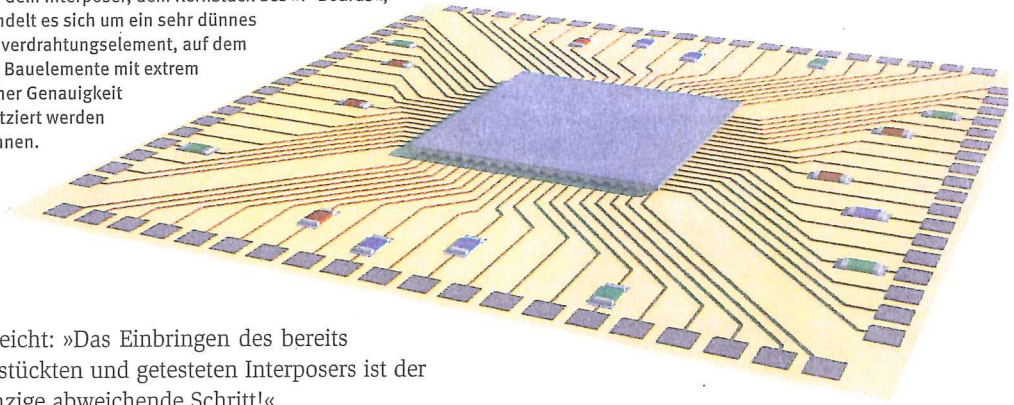
- **Inlay Board:** Sind maximale Entwärmung sowie maximale Stromtragfähigkeit gefragt, ist das Inlay Board die Technik der Wahl, zum Beispiel als Ersatz zu Stromschienen. Mit dem Einsatz von Kupfer-Inlays mit einer Dicke von bis zu 2 mm können auf der Leiterplatte Bereiche geschaffen werden, die Stromspitzen von deutlich über 1000 A erlauben. Inlays empfehlen sich auch zur reinen Bauteilentwärmung. (cp)

Andere Integrationslösungen bringen dagegen die Herausforderung mit sich, dass man die Chips in der Innenlage der Leiterplatte hochpräzise positionieren muss. Die zur Außenlage gerichteten Kontakte werden dann über einen Laserbohrprozess freigelegt und mit gängigen Durchkontaktierungsverfahren ankontaktiert. Die Problematik dieser Integrationstechnologie besteht darin, die feinen Anschlussstrukturen der hoch miniaturisierten Chips mit den vergleichsweise groben Strukturen der Leiterplatte zu »verheiraten«. Bei größeren chipseitigen Anschlüssen funktioniert diese Technologie recht gut, bei zunehmender Miniaturisierung wird das natürlich immer schwieriger – wenn nicht sogar zu einem begrenzenden Faktor.

Bei dem Ansatz von Schweizer mit Interposer lässt sich die Problematik umgehen, da durch das Umverdrahtungselement nur eine indirekte Kontaktierung der ICs zur Leiterplatte stattfindet. Zum Teil kann sogar auf das Testen von »Bare Dies« – also den ungehäuseten Chips – verzichtet werden.

Zu den wichtigsten Vorteilen dieser Embedding-Technologie gehört, dass man die Leiterplatte weiterhin so verarbeiten kann wie Standard-Leiterplatten. Thomas Gottwald unter-

Bei dem Interposer, dem Kernstück des »i² Boards«, handelt es sich um ein sehr dünnes Umverdrahtungselement, auf dem die Bauelemente mit extrem hoher Genauigkeit platziert werden können.



streicht: »Das Einbringen des bereits bestückten und getesteten Interposers ist der einzige abweichende Schritt!«

Eigenen Angaben zufolge verfügt Schweizer Electronic übrigens derzeit über die einzige Maschine weltweit, die das Einbringen des Interposers voll automatisiert durchführen kann. Damit hat das Unternehmen bereits einen Meilenstein zur Einführung der Technologie auch auf breiter Ebene erreicht.

Bei einer künftigen Marktdurchdringung wird neben den einfachen Fertigungsprozessen vor allem die Preisgestaltung eine entscheidende Rolle spielen. Laut Thomas Gottwald ist es mit der »i²-Board«-Technologie in vielen Applikationen möglich, »die Gesamtkosten für Baugruppen zu senken«. So habe

zum Beispiel ein unabhängiges Institut festgestellt, dass die patentierte Embedding-Technologie von Schweizer die heute kostengünstigste Lösung zur Integration von Chips in einer Serienfertigung darstellt.

Dasselbe Institut hat auch belegt, dass sich trotz des Mehraufwands durch die Integration des Interposers geringere Gesamtkosten bei der Realisierung einer Baugruppe erreichen lassen. »Durch die große Platzerparnis auf der Oberfläche der Leiterplatte kann zum Beispiel die Leiterplattenkomplexität deutlich sinken«, führt Thomas Gottwald weiter aus. »Der Kun-

de kann beispielsweise auf Leiterplatten-Designs mit einer geringeren Lagenanzahl zurückgreifen, was zu geringen Kosten bei der Leiterplattenherstellung führt.« Daneben ergeben sich weitere Einsparpotenziale – abhängig von der jeweiligen Applikation. So lassen sich die Gesamtkosten etwa durch die Einsparung

teurer Abschirmungsmaßnahmen, durch optimierte Möglichkeiten hinsichtlich des Wärme-Managements sowie der bestmöglichen Ausbeute bei der Endbestückung reduzieren. Außerdem eignet sich die Embedding-Technologie in idealer Weise dazu, aktiven IP-Schutz in die Leiterplatte einzubringen. Unter anderem

kann man RFID-Tags nicht sichtbar im Inneren der Leiterplatte integrieren. Neben der »i²-Board«-Technologie stehen den Kunden von Schweizer auch Lösungen für das Embedding von Leistungselektronik mit dem »p² Pack« sowie zur Modulintegration mit dem µ² Pack zur Verfügung. (cp) ■