



HOCHVOLT-LEUCHTDIODEN IN MULTIJUNCTION-TECHNOLOGIE

Platz sparend und effizient

Leuchtdioden aus mehreren p-n-Übergängen auf dem Halbleitersubstrat können mit hoher Spannung und niedrigem Strom betrieben werden. Das senkt unter anderem die Leistungsverluste und beugt Systemausfällen vor. Leuchten-Designern verschafft die Multijunction-Technik mehr Freiheit bei der Gestaltung.

MATTHIAS PROCHNOW

Herkömmliche Leuchtdioden besitzen einen p-n-Übergang und haben üblicherweise eine Vorwärtsspannung von circa 3 V. Um ein System aus LEDs aufzubauen, wird in der Regel eine größere Anzahl von Einzel-Leuchtdioden auf einer Leiterplatte verschaltet. Hierfür sind viele Lötverbindungen nötig, was die Fehlerwahrscheinlichkeit für das System erhöht und zusätzliche Kosten

durch den Bestückungsprozess erzeugt. Alternativ ist der Einsatz von CoB-Technologie denkbar, bei der mehrere einzelne Chips auf einem Trägermaterial, wie einem Aluminium- oder Keramiksubstrat, mittels Wire Bonding verbunden werden (**Bild 1**). Aber auch hier vergrößert die Vielzahl an Verbindungen die Gefahr eines Systemausfalls. Abhilfe schaffen die Multijunction-LEDs des südkoreanischen Herstellers Seoul Semiconductor.

Multijunction-Technologie

Diese neue Entwicklung ermöglicht es, mehrere einzelne p-n-Übergänge direkt beim Diffusionsprozess auf dem Halbleitersubstrat zu erzeugen (**Bild 2**). Mit der Anzahl der Zellen können dabei Vorwärtsspannung und Lichtstrom der Leuchtdiode nach Bedarf variiert werden. Daraus resul-

tiert ein geringer Betriebsstrom pro LED-Zelle und folglich eine niedrige Stromdichte, was wiederum zu einem hohen Wirkungsgrad der gesamten LED führt.



Bild 1. Wire Bonding einzelner Chips in der Chip-on-Board-Technologie



1

KONTAKT

Neumüller Elektronik GmbH,
91085 Weisendorf,
Tel. 09135 73666-0,
Fax 09135 73666-60,
www.neumueller.com

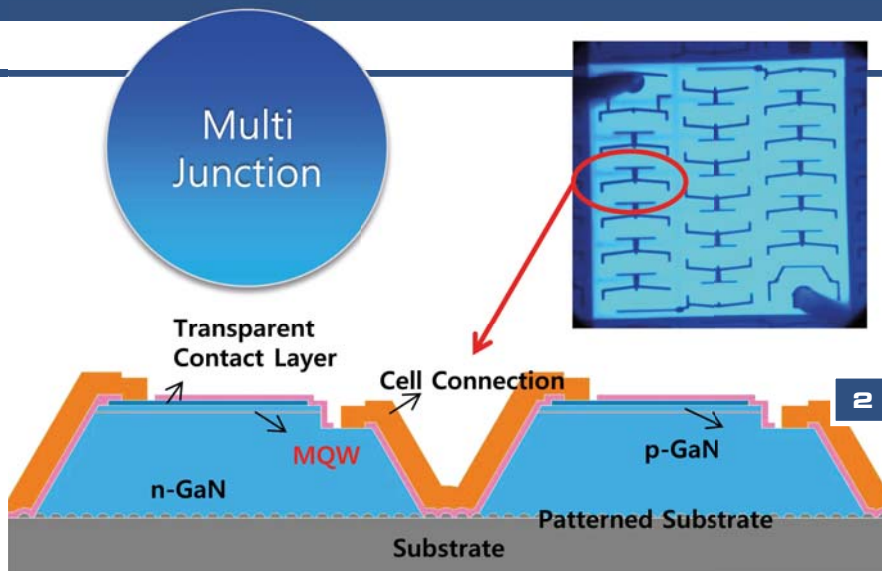


Bild 2. Bei der Multijunction-Technologie sind mehrere p-n-Übergänge gemeinsam auf dem Halbleitersubstrat aufgebracht

Die Möglichkeit höherer Spannungen, die einen Betrieb näher an der Primärspannung erlaubt, kann zudem die AC/DC-Wandelverluste reduzieren. Auch die passiven Komponenten können mit kleinerer Leistung in der Schaltung eingesetzt werden; das verringert den Bauraum und senkt die Kosten. Zudem benötigt der Chipaufbau der Multijunction-LEDs weniger Draht- oder Lötverbindungen, wodurch sich die Zuverlässigkeit des gesamten Systems erhöht.



DER AUTOR

DIPL.-ING. MATTHIAS PROCHNOW
ist Leiter LED-Technologie und -Systeme
bei Neumüller Elektronik.

Die Multijunction-Leuchtdioden werden von Seoul Semiconductor für Vorwärtsspannungen von 20 bis 60 V angeboten. Als Gehäuseformen stehen die bekannten Standards wie 5630, 4040 und 3228 zur Verfügung. Die elektrische Leistung beträgt 0,25 bis etwa 1,3 W, mit

einer Lichtausbeute von über 120 lm/W. Die Lichtquellen können sämtliche ANSI-Farbtemperaturen darstellen und der Einsatz von Sekundäroptiken speziell nach dem TIR-Prinzip ist möglich.

Anwendungsmöglichkeiten für Hochspannungs-Leuchtdioden

Aufgrund der höheren Vorwärtsspannung lässt sich diese neue Art von Leuchtdioden besonders einfach in 230-V_{AC}-Applikationen einsetzen. Mit der „Acrich“-Familie (**Bild 3**) stehen effiziente und Platz sparende LED-Module für den direkten Betrieb an der Netzspannung zur Verfügung. Zu diesem Zweck wurde ein spezieller IC entwickelt, der die Ansteuerung der einzelnen Leuchtdiodenstränge übernimmt. Da das Betriebsgerät entfällt, erhöht sich die Systemeffizienz, weil ein Leistungsverlust eliminiert und der Platzbedarf verringert wird. Das ermöglicht neue Leuchten-Designs.

Dass dies zudem Materialressourcen schont und zukünftigen Elektroschrott reduziert, ist ein positiver Nebeneffekt

für den Umweltschutz. Außerdem ist die Lebensdauer einer LED-Applikation damit auf die Lebensdauer der LED selbst begrenzt. Trotz vieler Vorteile ergeben sich aber auch neue Herausforderungen. Die LED-Module werden nun oberhalb der SELV-Grenzen betrieben; somit sind die Anforderungen an die Applikationsentwickler bezüglich Berührungsschutz und Isolation anspruchsvoller. Zur Unterstützung der Anwender hat Neumüller ein Design-Center implementiert. Hier werden kundennahe und applikationsangepasste Systeme mit konventionellen und Multijunction-LEDs entwickelt.

Ebenso lassen sich DC-Applikationen vorteilhaft mit der neuen Technologie umsetzen. Dank der höheren Spannung reichen kleinere Betriebsströme aus, um die gleiche Gesamtleistung zu erreichen. Somit steigt zum einem der Wirkungsgrad der Geräte, zum anderen ist es deutlich einfacher, effiziente und preisgünstige LED-Betriebsgeräte mit höherer Spannung und niedrigem Strom zu produzieren als umgekehrt, da in der Regel der Betriebsstrom der limitierende Faktor ist.

Letzterer spielt auch beim Design der Leiterplatte eine Rolle. Die hohen Gesamtströme in linearen 3-V-LED-Anwendungen müssen bei der Dimensionierung der Leiterbahnen berücksichtigt werden, um zum Beispiel die Spannungsverluste auf den Leiterbahnen zu minimieren. Aber auch die passiven Komponenten wie Steckverbinder oder Anschlussklemmen müssen die hohen Ströme sicher übertragen. Hier liegen die Grenzen in der Regel bei 1 oder 2 A, was die mögliche Gesamtlänge einer linearen Anwendung enorm beschränkt.



WISSENSWERT

LED-Streifen in Multijunction-Technologie. Eine weit verbreitete Anwendung von LED-Systemen sind LED-Streifen mit einer Versorgungsspannung von 24 V_{DC}. Hierfür werden in der Regel sechs bis sieben Leuchtdioden in Reihe geschaltet und durch eine kleine LED-Treiberschaltung versorgt. Eine einfach einzusetzende Lösung mit nur einer Restriktion: Es lassen sich nur LED-Module mit einem Vielfachen der Leuchtdiodengruppen realisieren. Somit ist die Design-Flexibilität innerhalb der Applikation stark eingeschränkt.

Alternativ dazu können beim Einsatz von zum Beispiel 22-V-Multijunction-Leuchtdioden nun LED-Streifen mit einer Teilungsmöglichkeit nach jeder LED realisiert werden. Jede Teilungseinheit besteht aus nur einer Leuchtdiode und der Treiberschaltung, was Leuchten-Designern mehr Freiheit in der technischen, mechanischen und optischen Gestaltung verschafft.

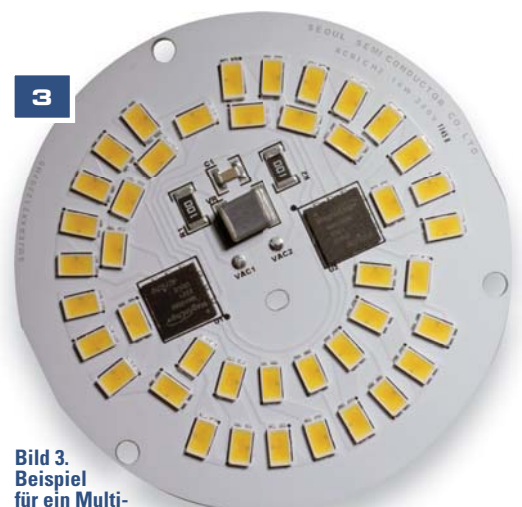


Bild 3. Beispiel für ein Multijunction-LED-Modul der „Acrich“-Familie von Seoul Semiconductor

Bedingt durch die geringeren Gesamtströme, sind Reihenschaltungen mit Hochvolt-Leuchtdioden deutlich einfacher zu gestalten. *(skr)*

ONLINE-SERVICE

- Infos zu Acrich-LED-Modulen

www.EL-info.de

995301



FAZIT

Monolithischer Chip. Herkömmliche Methoden zur Verwirklichung von LED-Systemen mit hoher Leistung, wie Reihenschaltungen oder CoB, limitieren das Leuchten-Design in vielerlei Hinsicht: unter anderem was Effizienz, Platzbedarf und Zuverlässigkeit betrifft. Das ändert sich mit den Multijunction-LEDs von Seoul Semiconductor, die den Betrieb mit höherer Spannung und niedrigerem Strom ermöglichen. So können die Module der Acrich-Familie direkt an der Netzspannung betrieben werden.