



(10) **DE 10 2019 110 191 A1** 2020.10.22

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 110 191.3**

(22) Anmeldetag: **17.04.2019**

(43) Offenlegungstag: **22.10.2020**

(51) Int Cl.: **H01L 23/544** (2006.01)

H01L 21/50 (2006.01)

H01L 23/02 (2006.01)

G01N 23/04 (2018.01)

(71) Anmelder:
Infineon Technologies AG, 85579 Neubiberg, DE

(74) Vertreter:
**Dilg, Haeusler, Schindelmann
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80636 München,
DE**

(72) Erfinder:
**Dangelmaier, Jochen, 93176 Beratzhausen, DE;
Elian, Klaus, 93087 Alteglofsheim, DE**

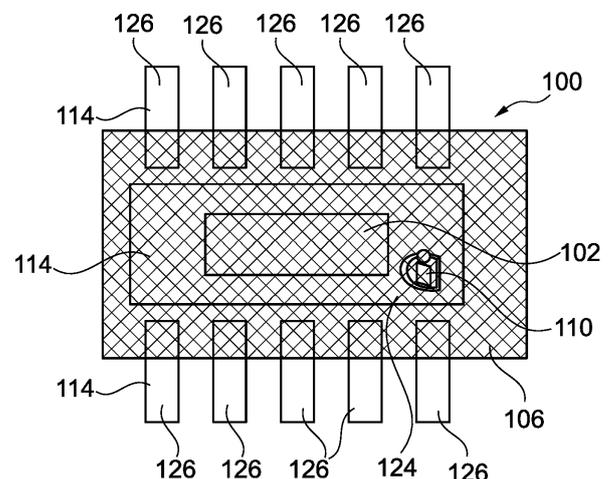
(56) Ermittelter Stand der Technik:
US 2005 / 0 285 278 A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Package aufweisend einen Identifizierer auf und/oder in einem Träger**

(57) Zusammenfassung: Ein Package (100) aufweisend einen Träger (114), eine elektronische Komponente (102), welche auf dem Träger (114) montiert ist, und einen Identifizierer (110), welcher indikativ für eine Herkunft des Packages (100) ist und welcher auf und/oder in dem Träger (114) gebildet ist.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Package, ein Verfahren zum Herstellen eines Packages und ein Verfahren zum Bestimmen einer Herkunft eines Packages.

[0002] Ein Package kann eine elektronische Komponente aufweisen, beispielsweise einen Halbleiterchip, welche auf einem Träger montiert ist, beispielsweise einem Leiterraum. Packages können als eingekapselte elektronische Komponente verkörpert sein, welche auf einem Träger montiert sind, wobei sich elektrische Verbindungen aus der Einkapselung heraus erstrecken und mit einer elektronischen Peripherie gekoppelt sind.

[0003] Allerdings sind Packages von Plagiarismus betroffen. Gefälschte Packages können eine unzureichende Qualität und Zuverlässigkeit haben und können daher zu einer großen Gefahr während des Betriebs des Packages führen. Dies ist insbesondere in sicherheitsrelevanten Gebieten kritisch, beispielsweise bei Packages, welche für Automobilanwendungen, Luftfahrzeuganwendungen oder medizinische Anwendungen verwendet werden.

[0004] Es mag ein Bedarf bestehen, ein Package auf eine einfache und fälschungssichere Weise herzustellen.

[0005] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist ein Package bereitgestellt, welches einen Träger, zumindest eine elektronische Komponente, welche auf dem Träger montiert ist, und einen Identifizierer aufweist, welcher indikativ für eine Herkunft des Packages ist und welcher auf und/oder in dem Träger gebildet ist.

[0006] Gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform ist ein Verfahren zum Herstellen eines Packages bereitgestellt, wobei das Verfahren ein Montieren von zumindest einer elektronischen Komponente auf einem Träger und ein Bilden eines Identifizierers aufweist, welcher indikativ für eine Herkunft des Packages auf und/oder in dem Träger ist.

[0007] Gemäß noch einer anderen beispielhaften Ausführungsform ist ein Verfahren zum Bestimmen einer Herkunft eines Packages bereitgestellt, welches die vorangehend genannten Merkmale hat, wobei das Verfahren ein Detektieren von Daten von dem Identifizierer auf und/oder in dem Träger und ein Identifizieren der Herkunft des Packages mittels Evaluierens der detektierten Daten aufweist (beispielsweise mittels Vergleichens der detektierten Daten mit Referenzdaten, welche in einer Datenbank gespeichert sind).

[0008] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform kann ein Identifizierer, welcher die Identität oder die Herkunft eines Packages kennzeichnet, auf und/oder in einem Träger gebildet sein. Indem der Identifizierer auf dem Träger gebildet wird, besteht im Wesentlichen kein zusätzlicher Aufwand zum Bilden des Identifizierers, da der Träger ohnehin zum Tragen der elektronischen Komponente vorhanden sein muss. In vielen Fällen wird der Träger selbst während der Herstellungsprozedur eines Packages bearbeitet, so dass das parallele Bilden eines Identifizierers auf und/oder in dem Träger im Wesentlichen ohne zusätzlichen Aufwand möglich sein kann. Ferner ist der (in vielen Fällen zumindest teilweise metallische) Träger geeignet zum Bilden des Identifizierers darauf und/oder darin, da ein derartiger Identifizierer nicht einfach mittels Plagiarismus entfernt werden kann, so dass sichergestellt werden kann, dass der Identifizierer, welcher indikativ für die Herkunft des Packages ist, permanent ein Teil des Packages bleiben kann. Daher ist ein fälschungssicheres Package bereitgestellt, welches eine authentische Herkunft garantiert, was aufgrund einer garantierten Qualität und Zuverlässigkeit, welche mit der angegebenen Herkunft verbunden sind, die Betriebssicherheit erhöht. Fehler und Sicherheitsprobleme, welche durch ungeeignete Plagiat-Packages verursacht werden, können daher sicher verhindert werden.

Beschreibung von weiteren beispielhaften Ausführungsformen

[0009] Im Folgenden sind weitere beispielhafte Ausführungsformen des Packages und der Verfahren erläutert.

[0010] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „Package“ insbesondere eine elektronische Vorrichtung bezeichnen, welche eine oder mehrere elektronische Komponenten aufweist, welche auf einem Träger montiert sind und optional unter Verwendung einer Einkapselung verpackt sind. Ferner können optional ein oder mehrere elektrisch leitfähige Kontaktelemente (beispielsweise Bonddrähte oder Klemmen) in einem Package implementiert sein, beispielsweise zum elektrischen Koppeln der elektronischen Komponente mit dem Träger.

[0011] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „elektronische Komponente“ insbesondere einen Halbleiterchip (insbesondere einen Leistungshalbleiterchip), eine aktive elektronische Vorrichtung (beispielsweise einen Transistor), eine passive elektronische Vorrichtung (beispielsweise eine Kapazität oder eine Induktanz oder einen ohmschen Widerstand), einen Sensor (beispielsweise ein Mikrofon, einen Lichtsensor oder einen Gassensor), einen Aktuator (beispielsweise einen Lautsprecher) und ein mikroelektromechanisches System (MEMS) umfassen. Insbesondere kann die elektro-

nische Komponente ein Halbleiterchip sein, welcher zumindest ein integrierter Schaltkreis Element (beispielsweise eine Diode oder einen Transistor) in einem Oberflächenabschnitt davon hat. Die elektronische Komponente kann ein nackter Die sein oder kann bereits verpackt oder eingekapselt sein.

[0012] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „Träger“ insbesondere eine Stützstruktur bezeichnen (bevorzugt, aber nicht notwendigerweise elektrisch leitfähig), welche als eine mechanische Stütze für die eine oder die mehreren elektronischen Komponenten dient und welche auch zur elektrischen Verbindung zwischen der elektronischen Komponente(n) und der Peripherie des Packages beiträgt. In anderen Worten kann der Träger eine mechanische Stützfunktion und eine elektrische Verbindungsfunktion erfüllen.

[0013] Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „Identifizierer“ insbesondere jede physische Struktur bezeichnen, welche auf und/oder in dem Träger bereitgestellt ist und angibt, zu welchem Unternehmen, Hersteller oder Herstellungstätte ein Package gehört. Beispielsweise kann ein derartiges Merkmal permanent auf und/oder in dem Träger gebildet sein, um unentfernbar zu sein, ohne das Package zu beschädigen oder zu zerstören.

[0014] Eine Kernidee einer beispielhaften Ausführungsform ist das Bereitstellen eines Identifizierers auf einem Träger eines Packages, so dass das letztere sicher gegen Plagiarismus geschützt ist. Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform können ein Package und ein Herstellungsverfahren zum Herstellen eines derartigen Packages bereitgestellt sein, wobei das Package mit einem Identifizierer bereitgestellt ist, beispielsweise einem geprägten Unternehmenslogo (bevorzugt direkt und ausschließlich) auf einem Träger für eine elektronische Komponente. Bevorzugt kann ein derartiger Träger ein oder mehrere metallische Teile aufweisen, welche als eine Position für den Identifizierer verwendet werden können und welche es dem Plagiarismus erschweren, den Identifizierer zu entfernen oder zu ersetzen. Somit ist ein (insbesondere Halbleiter-) Package mit Plagiatsschutz bereitgestellt. Dies kann beispielsweise erreicht werden mittels Ausstattens des Packages mit einer einzigartigen eingeschlossenen Markierung des (insbesondere Halbleiterchip-) Trägers.

[0015] Schutzmaßnahmen gegen Plagiarismus sind schwierig, da Plagiarismus-Experten eine breite Vielzahl von Verfahren zum Überarbeiten und Neumarkieren von elektronischen Komponenten Packages haben. Ein einfaches Markieren der elektronischen Komponente eines Packages durch einen originalen Hersteller kann möglich sein, allerdings kann dies nur mit großem Aufwand gesehen werden. Markierungen, welche herkömmlich auf einem Package ange-

bracht werden, können einfach entfernt und durch andere Markierungen ersetzt werden.

[0016] Im Gegensatz zu derartigen herkömmlichen Ansätzen stellen beispielhafte Ausführungsformen einen signifikant zuverlässigeren Schutz gegen Plagiarismus bereit mittels Bildens (beispielsweise Prägens oder Ätzens) eines Identifizierers (insbesondere in einem dreidimensionalen Muster) in sichtbaren oder detektierbaren metallischen Teilen eines Trägers (beispielsweise eines Leiterrahmens) des (insbesondere Halbleiter-) Packages. Derartige dreidimensionale Muster oder andere Strukturen, welche auf und/oder in einem Träger zum Tragen von einer oder mehreren elektronischen Komponenten (beispielsweise Halbleiterchips) gebildet sind, können nicht einfach entfernt oder modifiziert werden, ohne das Package selbst zu beschädigen. Als Folge kann ein Benutzer des Packages auf einfache Weise eine klare Information erhalten, dass ein bestimmtes Package ein originales Halbleiterprodukt mit der garantierten Qualität ist. Dies stellt die Funktionalität eines elektronischen Systems sicher, für welches das Package implementiert ist. Insbesondere kann ein Halbleiter Package mit einem geprägten Unternehmenslogo auf einem metallischen Teil eines Trägers des Packages bereitgestellt sein. Auf vorteilhafte Weise ist es möglich, die zusätzliche Funktionalität eines Plagiatsschutzes ohne irgendeinen zusätzlichen Aufwand bereitzustellen, wenn die Funktionalität des Plagiatsschutzes bereits in einer sehr frühen Entwicklungsstufe vor einer finalen Definition der Leiterrahmen-Stanzwerkzeuge berücksichtigt wird. Vorteilhafterweise kann der Identifizierer sehr einfach detektiert werden. Somit kann die Herkunft des Packages auf eine sehr einfache Weise bestimmt werden, indem einfach das Package betrachtet wird oder mittels Ausführens einer direkten Detektion, beispielsweise einer Röntgendetektion.

[0017] In einer Ausführungsform weist das Package eine Mehrzahl von elektronischen Komponenten auf, welche auf dem Träger montiert sind. Somit kann das Package eine oder mehrere elektronische Komponenten (beispielsweise zumindest eine passive Komponente, beispielsweise einen Kondensator, und zumindest eine aktive Komponente, beispielsweise einen Halbleiterchip) aufweisen.

[0018] In einer Ausführungsform ist der Identifizierer eine dreidimensionale Struktur. Wenn der Identifizierer eine dreidimensionale Struktur ist (beispielsweise ein Oberflächenprofil in einem korrespondierenden Abschnitt des Trägers), kann er von dem Package nur mittels Zerstörens des Trägers und somit des Packages entfernt werden, da die dreidimensionale Struktur in einem (insbesondere metallischen) Teil des Packages nicht einfach entfernt werden kann.

[0019] In einer Ausführungsform weist der Identifizierer eine Vertiefung (beispielsweise eine Aussparung, eine Durchgangsöffnung etc.) in dem Träger auf oder besteht daraus. Eine derartige Vertiefung kann in dem Träger gebildet werden mittels selektiven Entfernens eines Abschnitts von Material von dem Träger, so dass die verbleibende Vertiefung die Information über die Herkunft des Packages enthält.

[0020] In einer Ausführungsform weist das Package ein Füllmedium auf, welches zumindest teilweise die Vertiefung füllt, insbesondere zusätzlich zumindest den umgebenden Abschnitt der Vertiefung füllt. Wenn die Vertiefung zumindest teilweise mit Material gefüllt ist, beispielsweise mittels Plattierens von zusätzlichem metallischen Material auf einen metallischen Träger, welcher mit einer Vertiefung bereitgestellt ist, wird eine sogar noch komplexere Struktur gebildet, welche schwierig zu entfernen oder zu ersetzen ist und nicht auf eine einfache Weise mittels Plagiarismus imitiert werden kann.

[0021] In einer Ausführungsform weist der Identifizierer einen Überstand auf oder besteht daraus, welcher sich über den Träger hinaus erstreckt (insbesondere über einen planaren Oberflächenabschnitt des Trägers hinaus erstreckt). Ein derartiger Überstand kann gebildet werden mittels selektiven Hinzufügens von Material in einem spezifischen Muster in einem bestimmten Oberflächenbereich des Trägers, um den Identifizierer zum Kennzeichnen der Herkunft des Packages zu bilden. Das Bilden eines Überstands in dem Träger kann auch mittels entsprechenden Biegens oder Metallumformens eines planaren Trägers bewerkstelligt werden.

[0022] In einer Ausführungsform weist der Identifizierer zumindest einen separaten Körper auf oder besteht daraus, welcher an dem Träger befestigt ist, beispielsweise aus einem Material, welches von einem Material des Trägers verschieden ist. Das Hinzufügen von einem oder mehreren Körpern zu einem spezifischen Abschnitt des Trägers, insbesondere zu einem Abschnitt, welcher mittels einer Einkapselung bedeckt ist, stellt einen Identifizierer für das Package bereit, welcher sehr schwierig zu entfernen und sehr einfach zu bilden ist. Um einen derartigen Identifizierer zu entfernen, wäre es notwendig, zuerst die Einkapselung zu entfernen und dann den einen oder die mehreren Körper von der Oberfläche des Trägers zu entfernen. Dies beinhaltet einen signifikanten Aufwand und das Risiko, dass zumindest ein Teil des Packages zerstört oder beschädigt wird.

[0023] In einer Ausführungsform weist der Träger einen Leiterrahmen auf, insbesondere aufweisend ein Die Pad und eine Mehrzahl von Leitern. Ein derartiger Leiterrahmen kann eine plattenartige metallische Struktur sein, welche strukturiert sein kann, um das eine oder die mehreren Die Pads oder Monta-

gesektionen zum Montieren der einen oder der mehreren elektronischen Komponenten des Packages und eine oder mehrere Leitersektionen zum elektrischen Verbinden des Packages mit einer elektronischen Umgebung zu bilden, wenn die elektronische Komponente(n) auf dem Leiterrahmen montiert ist/sind. In einer Ausführungsform kann der Leiterrahmen eine metallische Platte sein (beispielsweise aus Kupfer), welche strukturiert sein kann, beispielsweise mittels Stanzens oder Ätzens. Das Bilden des Chipträgers als ein Leiterrahmen ist eine kosteneffiziente und mechanisch sowie elektrisch vorteilhafte Konfiguration, in welcher eine niederohmige Verbindung der zumindest einen elektronischen Komponente mit einer robusten Stützfähigkeit des Leiterrahmens kombiniert werden kann. Ferner kann ein Leiterrahmen zu der thermischen Leitfähigkeit des Packages beitragen und kann Wärme ableiten, welche während des Betriebs der elektronischen Komponente(n) erzeugt wird, als Folge der hohen thermischen Leitfähigkeit des metallischen (insbesondere Kupfer) Materials des Leiterrahmens. Ein Leiterrahmen kann beispielsweise Aluminium und/oder Kupfer aufweisen. Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „Die Pad“ insbesondere einen Abschnitt eines Leiterrahmens bezeichnen, welcher zum Aufnehmen einer elektronischen Komponente geformt und dimensioniert ist, beispielsweise eines Halbleiterchips. Entsprechend ist der Oberflächenbereich des Die Pads typischerweise flach und planar und ausreichend groß zum vollständigen Aufnehmen des Chips oder Dies darauf. Im Gegensatz dazu kann der Begriff „Leiter“ insbesondere einen anderen Abschnitt eines Leiterrahmens bezeichnen, welcher sich zumindest teilweise über eine Einkapselung (falls vorhanden) hinaus erstrecken kann und als Verbindungselement zu einer elektronischen Peripherie des Packages dient. Es ist beispielsweise möglich, dass ein oder mehrere Anschlüsse der elektronischen Komponente, welche auf dem Die Pad montiert sind, mit einem jeweiligen der Leiter elektrisch verbunden ist oder sind, beispielsweise mittels einer Klemme, eines Bonddrahts oder eines Bondbands. Es ist beispielsweise möglich, dass das Die Pad eingekapselt ist und die Leiter in Bezug auf eine Einkapselung teilweise oder vollständig freiliegen. Es ist ebenfalls möglich, dass das Die Pad einen zentralen Abschnitt eines leiterrahmenartigen Trägers bildet, wohingegen die Leiter einen peripheren Abschnitt des Leiterrahmens bilden können. Sowohl die Die Pads als auch die Leiter können zumindest teilweise ein metallisches Material aufweisen. Im Allgemeinen kann der Träger eine teilweise oder vollständig metallische Struktur sein.

[0024] In einer Ausführungsform ist der Identifizierer auf und/oder in dem Die Pad oder auf und/oder in zumindest einem von der Mehrzahl von Leitern gebildet. Das Bilden des Identifizierers auf einem Die Pad stellt den Vorteil bereit, dass der Identifizierer ty-

pischerweise mit einer Einkapselung bedeckt ist, um mittels Plagiarismus nur mit einem großen Aufwand und mittels Zerstörens des Packages entfernbar zu sein. Das Bilden des Identifizierers an den Leitern kann ein einfaches Detektieren der Herkunft des Packages mittels einfachen optischen Inspizierens des Identifizierers auf dem Leiter ermöglichen, welcher in Bezug auf eine Einkapselung freiliegt.

[0025] In einer anderen Ausführungsform weist der Träger zumindest eines aus der Gruppe auf bestehend aus einem keramischen Substrat, einem Stapel, welcher eine zentrale elektrisch isolierende und thermisch leitfähige Schicht umfasst (beispielsweise eine keramische Schicht), welche auf beiden entgegengesetzten Hauptoberflächen von einer jeweiligen elektrisch leitfähigen Schicht (beispielsweise einer Kupferschicht oder einer Aluminiumschicht, wobei die jeweilige elektrisch leitfähige Schicht eine durchgehende oder eine strukturierte Schicht sein kann) bedeckt ist, einem Direct Copper Bonding (DCB) Substrat und einem Direct Aluminum Bonding (DAB) Substrat. Während viele verschiedene Träger in verschiedenen Ausführungsformen verwendet werden können, kann es bevorzugt sein, dass der Identifizierer auf und/oder in einem metallischen Abschnitt oder Oberfläche des Trägers gebildet ist, um nur mit großem Aufwand und bevorzugt nicht ohne das Zerstören des Packages entfernbar oder manipulierbar zu sein. Dies stellt eine sichere Angabe der Herkunft des Packages bereit.

[0026] In einer Ausführungsform ist der Identifizierer indikativ für zumindest eines aus der Gruppe bestehend aus einem Hersteller des Packages und einer Herstellungscharge, zu welcher das Package gehört. Somit kann der Identifizierer direkt die Identität eines Herstellungsunternehmens des Packages angeben. Somit kann ein Benutzer sicher sein, zu welchem Unternehmen ein korrespondierendes Package gehört. Dies kann eine gute Qualität und Zuverlässigkeit des Packages sicherstellen. Allerdings ist es ebenfalls möglich, dass die Information auf dem Identifizierer angibt, zu welcher Charge (d. h. Satz oder Batch von Packages) ein gegenwärtig überwacht Package gehört, d. h. wann und wo das Package hergestellt wurde. Im Fall von Qualitätsproblemen ist es daher möglich, den Herstellungszeitpunkt und die Herstellungsstätte dieses individuellen Identifizierers eindeutig zurückzuverfolgen. Im Allgemeinen kann der Identifizierer für ein spezifisches Package oder eine Charge von Packages einzigartig sein oder kann für alle Packages identisch sein, welche demselben Herstellungsunternehmen entstammen.

[0027] In einer Ausführungsform weist der Identifizierer zumindest eines aus der Gruppe auf bestehend aus einem alphanumerischen Code, einem Logo und einem maschinenlesbaren Code. Somit kann der Code ein Unternehmenslogo sein, welches einem

Benutzer klar angibt, zu welchem Unternehmen das Package gehört. Alternativ ist es möglich, dass eine Sequenz von Buchstaben und/oder Zahlen eine Herkunft angibt, insbesondere einen Unternehmensnamen oder eine Produktzahl angibt. Es ist allerdings ebenfalls möglich, dass die Inspektion des Identifizierers nur indirekt das Ableiten der Information in Bezug auf die Herkunft ermöglicht, beispielsweise wenn der Identifizierer ein maschinenlesbarer Code ist, beispielsweise ein Barcode oder ein QR Code. In einem derartigen Fall kann das Lesen des maschinenlesbaren Codes und ein Zugreifen auf eine korrespondierende Datenbank das Ableiten der Herkunft des Packages ermöglichen.

[0028] In einer Ausführungsform ist der Identifizierer derartig auf und/oder in dem Träger angeordnet, dass der Identifizierer lesbar ist, insbesondere menschenlesbar und/oder maschinenlesbar, von einem Äußeren des Packages. Entsprechend kann das Detektieren des Identifizierers eine visuelle Inspektion durch einen Benutzer und/oder eine maschinelle Inspektion mittels einer Detektiervorrichtung aufweisen, insbesondere einer Röntgen-Detektiervorrichtung. Wenn der Identifizierer auf einem Abschnitt des Trägers gebildet ist, welcher in einem fertig hergestellten Produkt freiliegt, ermöglicht ein einfaches Betrachten des Packages einem Benutzer, die Information über das Unternehmen abzuleiten, zu welchem das Package gehört. In einer anderen Ausführungsform kann der Identifizierer unter einer Einkapselung oder Ähnlichem angeordnet sein, kann aber, beispielsweise mittels einer Röntgeninspektion, etc., dennoch gelesen werden. In beiden Fällen ist es möglich, eindeutig die Information über die Identität oder die Herkunft des Packages abzuleiten, ohne das letztere zu zerstören oder zu beschädigen.

[0029] In einer Ausführungsform weist der Identifizierer und/oder zumindest ein Abschnitt des Trägers auf und/oder in welchem der Identifizierer gebildet ist, ein Metall auf oder besteht daraus. Somit kann der Träger ein metallisches Material aufweisen oder daraus bestehen. Der Identifizierer kann auf und/oder in dem metallischen Material des Trägers gebildet sein. Dies macht den Fälschungsschutz besonders sicher und schwierig zu überwinden, da das Entfernen eines Identifizierers von einem metallischen Abschnitt sehr schwierig ist, ohne das Package zu zerstören.

[0030] In einer Ausführungsform weist das Package eine Einkapselung auf, welche die elektronische Komponente zumindest teilweise einkapselt. Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „Einkapselung“ insbesondere ein im Wesentlichen elektrisch isolierendes und bevorzugt thermisch leitfähiges Material bezeichnen, welches eine elektronische Komponente und optional einen Teil eines Trägers umgibt (beispielsweise hermetisch umgibt), um einen mechanischen Schutz, eine elektrische Isolierung

zung und optional einen Beitrag zur Wärmeableitung während des Betriebs bereitzustellen. Eine derartige Einkapselung kann beispielsweise eine Formmasse sein. Beim Einkapseln mittels eines Formverfahrens können beispielsweise Spritzgießen oder Transferpressen ausgeführt werden. Damit kann die Einkapselung einen Formkörper aufweisen, insbesondere einen Kunststoff-Formkörper. Beispielsweise kann ein entsprechend eingekapselter Körper (insbesondere die elektronische Komponente mit dem Träger) bereitgestellt werden mittels Platzierens des Körpers oder der Körper zwischen einem oberen Formwerkzeug und einem unteren Formwerkzeug und indem ein flüssiges Formmaterial hinein injiziert wird. Nach einem Aushärten des Formmaterials ist die Bildung der Einkapselung abgeschlossen. Falls erwünscht, kann der Formkörper mit Partikeln gefüllt sein, welche seine Eigenschaften verbessern, beispielsweise seine Wärmeableitungseigenschaften. In anderen beispielhaften Ausführungsformen kann die Einkapselung auch ein Laminat oder eine Vergussmasse sein.

[0031] In einer Ausführungsform ist der Identifizierer außerhalb der Einkapselung angeordnet. Somit ist es möglich, den Identifizierer außerhalb der Einkapselung anzuordnen, was es einem Benutzer ermöglicht, den Identifizierer ohne technische Unterstützung visuell zu inspizieren.

[0032] In einer anderen Ausführungsform ist der Identifizierer in der Einkapselung eingekapselt. Wenn der Identifizierer auf und/oder in dem Träger angeordnet ist, aber mittels einer Einkapselung eingekapselt ist, ist es äußerst schwierig, ohne das Risiko einer Beschädigung die Einkapselung mittels einer Entität zu entfernen, welche unberechtigt ist zum Entfernen des Identifizierers und zum optionalen Ersetzen davon durch ein Plagiatslogo oder Ähnliches. Somit ermöglicht das Anordnen des Identifizierers unter einer Einkapselung auf eine dennoch lesbare Weise einen besonders sicheren Fälschungsschutz.

[0033] In einer Ausführungsform weist das Verfahren das Bilden einer funktionellen Struktur auf und/oder in dem Träger zumindest teilweise (insbesondere vollständig) gleichzeitig mit dem Bilden des Identifizierers auf. Im Kontext der vorliegenden Anmeldung kann der Begriff „funktionelle Struktur“ insbesondere jedes Merkmal des Packages bezeichnen, welches zu der technischen Funktion des Packages beiträgt. Beispielsweise kann ein derartiges Merkmal zu dem Montieren der elektronischen Komponente auf dem Träger beitragen, kann die Haftung zwischen dem Träger und einer Einkapselung fördern, kann zu einer elektrischen Verbindung der elektronischen Komponente beitragen, etc. Indem die funktionelle Struktur und der Identifizierer teilweise oder vollständig gleichzeitig gebildet werden, ist es möglich, den Identifizierer im Wesentlichen ohne irgendeinen zusätzlichen Aufwand und daher auf eine sehr einfache Wei-

se zu bilden. Beispielsweise kann das Abscheiden eines Materials, welches in Bezug auf die Package-funktionalität verwendet wird (beispielsweise als Haftungsfördermittel), in einem Bereich des Trägers zum Bilden eines Überstands verwendet werden, welcher den Identifizierer in einem anderen Bereich des Trägers darstellt. Das Ätzen einer funktionellen Struktur (beispielsweise zum Bilden einer Aussparung in dem Träger, in welche Aussparung die elektronische Komponente zum Montieren einzusetzen ist) kann gleichzeitig mit dem Bilden eines vertiefungsartigen Identifizierers ausgeführt werden. Ein Plattieren eines Metalls als ein Teil einer Funktionalität des Packages (beispielsweise zum Reduzieren des ohmschen Widerstands) kann einen vertiefungsartigen Identifizierer zumindest teilweise füllen. Das Befestigen von funktionellen Körpern kann im Wesentlichen gleichzeitig mit dem Befestigen von zusätzlichen Körpern ausgeführt werden, welche zumindest einen Teil des Identifizierers bilden.

[0034] Zusätzlich oder alternativ zu der vorangehend beschriebenen Ausführungsform kann das Verfahren das Bilden des Identifizierers derartig aufweisen, dass er gleichzeitig als eine funktionelle Struktur funktioniert. Somit kann der Identifizierer derartig gebildet sein, dass er eine doppelte Funktion erfüllt, d. h. das Identifizieren einer Herkunft des Packages und das Bereitstellen einer zusätzlichen Funktion im Rahmen des Packages. Beispielsweise kann der Identifizierer mit einem derartigen Oberflächenprofil hergestellt werden, um die Herkunft des Packages anzugeben und um ein mechanisches Ineinandergreifen mit dem Einkapselungsmaterial zu fördern, um dadurch die Haftung zwischen dem Träger und der Einkapselung zu fördern. Beispielsweise können funktionelle Strukturen (beispielsweise Mulden, Mikromulden, Nuten, etc.) als mechanische Haftungsfördermittel verwendet werden. Ein Unternehmenslogo oder ein anderer Identifizierer kann ebenfalls für das mechanische Ineinandergreifen oder als Delaminierungsstopp von außen oder zum Verhindern einer Delaminierung nach außen verwendet werden.

[0035] In einer Ausführungsform weist das Bilden des Identifizierers zumindest eines aus der Gruppe auf bestehend aus Prägen, Stanzen, Ätzen, Laserbearbeiten, Abscheiden, Plattieren, Strukturieren und dreidimensionales Drucken. Somit können viele verschiedene Herstellungsverfahren, welche gut mit der Packageherstellung kompatibel sind, zum Bilden des Identifizierers verwendet werden. Insbesondere kann eine der genannten Herstellungsverfahren zum Bilden des Identifizierers auch zum Bilden von zumindest einer anderen funktionellen Struktur des Packages verwendet werden.

[0036] In einer Ausführungsform ist die elektronische Komponente auf dem Träger montiert mittels zumindest einer aus der Gruppe bestehend aus einer

Lötstruktur, einer Sinterstruktur, einer Schweißstruktur und einer Kleberstruktur. Somit kann das Montieren der elektronischen Komponente auf dem Träger mittels Lötens, Sinterns oder Schweißens oder mittels Haftens oder Klebens bewerkstelligt werden.

[0037] In einer Ausführungsform ist der Träger als eine Massenstruktur zum mechanischen Stützen der montierten elektronischen Komponente und/oder zum elektrischen Kontaktieren der montierten elektronischen Komponente konfiguriert. Somit kann der Träger ein starrer und stabiler und bevorzugt elektrisch leitfähiger Massenkörper sein, welcher als Montagebasis für die separate elektronische Komponente dient.

[0038] In einer Ausführungsform weist das Package eine elektrisch leitfähige Verbindungsstruktur auf, welche die montierte elektronische Komponente mit dem Träger elektrisch verbindet. Beispielsweise kann die elektrisch leitfähige Verbindungsstruktur zumindest eines aus der Gruppe aufweisen bestehend aus einer Klemme, einem Drahtbond und einem Bandbond. Eine Klemme kann ein dreidimensional gebogenes plattenartiges Verbindungselement sein, welches zwei planare Sektionen hat, welche mit einer oberen Hauptoberfläche der jeweiligen elektronischen Komponente und einer oberen Hauptoberfläche des Trägers zu verbinden sind, wobei die zwei genannten planaren Sektionen mittels einer geneigten Verbindungssektion verbunden sind. Als eine Alternative zu einer derartigen Klemme ist es möglich, einen Drahtbond oder Bandbond zu verwenden, welcher ein flexibler elektrisch leitfähiger draht- oder bandförmiger Körper ist, welcher einen Endabschnitt hat, welcher mit der oberen Hauptoberfläche der jeweiligen elektronischen Komponente verbunden ist, und einen entgegengesetzten anderen Endabschnitt hat, welcher mit dem Träger elektrisch verbunden ist.

[0039] In einer Ausführungsform weist die zumindest eine elektronische Komponente zumindest eines aus der Gruppe auf bestehend aus einem Controller Schaltkreis, einem Treiberschaltkreis und einem Leistungshalbleiter Schaltkreis. All diese Schaltkreise können in einem Halbleiterchip oder separat in verschiedenen Chips integriert sein. Beispielsweise kann eine korrespondierende Leistungshalbleiteranwendung mittels des/der Chips realisiert sein, wobei integrierte Schaltkreiselemente eines derartigen Leistungshalbleiter Chips zumindest einen Transistor (insbesondere einen MOSFET, Metalloxid Halbleiter Feldeffekttransistor), zumindest eine Diode etc. aufweisen können. Insbesondere können Schaltkreise hergestellt werden, welche eine Halbbrückenfunktion, eine Vollbrückenfunktion etc. erfüllen.

[0040] Als Substrat oder Wafer für die Halbleiterchips kann ein Halbleitersubstrat, d. h. ein Siliziumsubstrat verwendet werden. Alternativ kann ein Si-

liziumpoxid oder ein anderes Isolatorsubstrat bereitgestellt sein. Es ist ebenfalls möglich, ein Germaniumsubstrat oder ein III-V-Halbleitermaterial zu implementieren. Beispielsweise können beispielhafte Ausführungsformen in einer GaN oder SiC Technologie implementiert sein.

[0041] Die oben genannten und andere Objekte, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in welchen gleiche Teile oder Elemente mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet sind.

Figurenliste

[0042] Die beigefügten Zeichnungen, welche enthalten sind, um ein tieferes Verständnis von beispielhaften Ausführungsformen der Erfindung bereitzustellen, und welche einen Teil der Beschreibung darstellen, erläutern beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0043] In den Zeichnungen zeigt/zeigen:

Fig. 1A eine Draufsicht eines Packages gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 1B ein Blockdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen eines Packages gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 1C ein Blockdiagramm eines Verfahrens zum Bestimmen einer Herkunft eines Packages gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 2 eine Querschnittsansicht eines Packages gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 3 eine Querschnittsansicht eines Packages gemäß noch einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 4 bis Fig. 6 Querschnittsansichten von Strukturen, welche während des Herstellens eines Packages erhalten werden, welches in **Fig. 6** gezeigt ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 7 bis Fig. 9 Querschnittsansichten von Strukturen, welche während des Herstellens eines Packages erhalten werden, welches in **Fig. 9** gezeigt ist, gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 10 eine Querschnittsansicht eines Packages gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 11 eine Querschnittsansicht eines Packages gemäß noch einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

Fig. 12 eine dreidimensionale Ansicht der Packages gemäß anderen beispielhaften Ausführungsformen.

Fig. 13 bis Fig. 21 Draufsichten von Identifizierern von Packages gemäß beispielhaften Ausführungsformen.

Ausführliche Beschreibung von beispielhaften Ausführungsformen

[0044] Die Darstellung in der Zeichnung ist schematisch und nicht maßstabsgetreu.

[0045] Bevor bezugnehmend auf die Figuren beispielhafte Ausführungsformen ausführlicher beschrieben werden, werden einige allgemeine Überlegungen zusammengefasst, auf welchen basierend beispielhafte Ausführungsformen entwickelt wurden.

[0046] Gemäß einer beispielhaften Ausführungsform ist ein Träger zum Tragen einer elektronischen Komponente eines Packages mit einem Identifizierer bereitgestellt, welcher die Herkunft des Packages angibt, wobei dadurch ein effizienter Schutz gegen Plagiarismus bereitgestellt wird.

[0047] Insbesondere ist es in verschiedenen Ausführungsformen möglich, den Identifizierer mittels Prägens, Stanzens oder Ätzens zu bilden. Durch diese Maßnahme kann es möglich sein, ein dreidimensionales Muster als Identifizierer in sichtbaren metallischen Teilen des Trägers des (insbesondere Halbleiter-) Packages darzustellen. Derartige dreidimensionale Muster können nicht einfach entfernt oder modifiziert werden, ohne das Package selbst zu beschädigen.

[0048] Vorteilhafterweise kann es möglich sein, ein derartiges Identifizierungsmuster in demselben Verfahren herzustellen, während welchem ein anderes funktionelles Muster oder Design des Packages gebildet wird. Dabei können die verschiedenen Muster verschiedene Funktionen haben.

[0049] Beispielsweise kann das funktionelle Muster die Aufgabe haben, die Package Stabilität zu erhöhen, beispielsweise:

- ein mechanisch strukturiertes Haftungsfördermittel als eine Intrusion oder ein Überstand, welcher insbesondere durch ein zweidimensionales oder dreidimensionales Design gebildet ist.
- Ein Delaminierungsstopper, welcher beispielsweise an einer Die Pad- oder Drahtpadseite eines leiterrahmenartigen Trägers gebildet ist, wobei ein derartiger Delaminierungsstopper von außen nach innen und/oder von innen nach außen funktionieren kann.

- Ein Auslaufstopp, welcher beispielsweise auf einem Die Pad eines leiterrahmenartigen Trägers in Richtung zu einem Rand oder um eine elektronische Komponente gebildet sein kann, beispielsweise einen Chip, wobei ein derartiger Auslaufstopp als Kleber, Lötmaterial oder ein anderes Die Befestigungsmaterial konfiguriert sein kann.

- Die funktionelle Struktur kann auf einem Die Pad eines leiterrahmenartigen Trägers unter der elektronischen Komponente (insbesondere dem Chip) als eine Intrusion und/oder ein Überstand für eine gute Die-Befestigungsmaterialhaftung und/oder als Auslaufstopp gebildet sein (beispielsweise als eine Art von beckenförmiger Vertiefung mit einer Markierung innen und/oder als ein Rand einer derartigen beckenförmigen Vertiefung).

[0050] In Bezug auf das Identifizierermuster, dessen Funktion das Markieren des Packages zum Identifizieren der Packageherkunft ist, beispielsweise mittels Angebens eines Herstellungsunternehmens (beispielsweise mit einem Herstellerlogo und/oder einer anderen Information, welche es ermöglicht, das Package als von einem bestimmten Hersteller entstammend zu identifizieren).

[0051] Beide vorangehend genannten Arten von Mustern können auf vorteilhafte Weise in demselben Verfahren und bevorzugt gleichzeitig hergestellt werden, um dadurch den Herstellungsaufwand klein zu halten.

[0052] Ein Vorteil des Bildens eines dreidimensionalen Musters als Identifizierer auf und/oder in dem Träger (insbesondere einem metallischen Bereich des Trägers) ist, dass ein derartiger Identifizierer nicht einfach ohne bedeutende Beschädigung von Packagemerkmalen von dem Package entfernt werden kann.

[0053] Vorteilhafterweise kann der folgende Verfahrensablauf zum Bilden des Identifizierers ausgeführt werden, welcher in das Package Herstellungsverfahren integriert ist:

1. Herstellen oder Bereitstellen des Trägers (beispielsweise ein Substrat, zum Beispiel ein Leiterrahmen):

ein derartiger Träger kann alle notwendigen Muster, Hilfsstrukturen und die Markierungsstruktur enthalten, welche den Identifizierer darstellt.

2. Montieren der elektronischen Komponente (beispielsweise ein Halbleiterchip oder ein integrierter Schaltkreis) auf den Träger.

3. Aufbringen von Plattierungsmaterial (beispielsweise Zinn) über Metallstrukturen des Trägers.
4. Testen, Schneiden und Singulieren von Vorformen der Packages.
5. Verpacken der montierten elektronischen Komponenten in entsprechendes Verpackungsmaterial oder die Einkapselung, beispielsweise die Formmasse.

[0054] Prozedur **3** stellt sicher, dass das Markenmuster oder der Identifizierer unter dem Plattierungsmetall angeordnet ist. Ein erreichbarer Vorteil ist das Bereitstellen der zusätzlichen Funktionalität eines Plagiatsschutzes ohne irgendeinen zusätzlichen Aufwand, da diese Funktionalität bereits zu einer sehr frühen Entwicklungsstufe vor der Definition der Leiterrahmen-Stanzwerkzeuge berücksichtigt wird. Jeder Versuch eines Fälschers, eine Unternehmenslogo-Kopie zu dem endgültigen Package hinzuzufügen, würde zu einem Plattierungsschaden führen und wäre mittels einer einfachen mikroskopischen Analyse erkennbar.

[0055] In einer Ausführungsform kann das Package als ein Hochleistungsmodul konfiguriert sein, welches Schraub- und Steckverbindungen hat. Eine Lasermarkierung oder das Bereitstellen einer anderen der vorangehend genannten Identifiziererstrukturen kann ebenfalls auf und/oder in dem Träger eines derartigen Packages gebildet sein. Es kann ebenfalls möglich sein, eine definierte metallische Struktur (beispielsweise eine feine Wabe) bereitzustellen, um die Bestimmung zu ermöglichen, ob Stecker des Packages vorher bereits verwendet wurden.

[0056] **Fig. 1A** zeigt eine Draufsicht eines Packages **100** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Das Package **100**, welches in **Fig. 1A** gezeigt ist, weist einen Träger **114** und eine elektronische Komponente **102** auf, welche auf dem Träger **114** montiert ist. Ferner weist das Package **100** einen Identifizierer **110** auf, welcher indikativ für eine Herkunft des Packages **100** ist und welcher auf und/oder in dem Träger **114** gebildet ist.

[0057] **Fig. 1B** zeigt ein Blockdiagramm eines Verfahrens zum Herstellen eines Packages **100** gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Wie durch einen Block **200** gezeigt ist, weist das Verfahren die Prozedur des Montierens einer elektronischen Komponente **102** auf einen Träger **114** auf. Wie durch einen Block **210** gezeigt ist, weist das Verfahren ferner die Prozedur des Bildens eines Identifizierers **110** auf, welcher indikativ für eine Herkunft des Packages **100** ist, auf und/oder in dem Träger **114**.

[0058] **Fig. 1C** zeigt ein Blockdiagramm eines Verfahrens zum Bestimmen einer Herkunft des Packa-

ges **100**, welches in **Fig. 1A** gezeigt ist, gemäß einer beispielhaften Ausführungsform. Wie durch einen Block **220** gezeigt ist, weist das Verfahren die Prozedur des Detektierens von Daten von dem Identifizierer **110** auf und/oder in dem Träger **114** auf. Wie durch einen Block **230** gezeigt ist, weist das Verfahren ferner die Prozedur des Identifizierens der Herkunft des Packages **100** mittels Evaluierens der detektierten Daten auf. Beispielsweise kann dies mittels Vergleichens der detektierten Daten mit Referenzdaten bewerkstelligt werden, welche in einer Datenbank (nicht gezeigt) gespeichert sind.

[0059] **Fig. 2** zeigt eine Querschnittsansicht eines Packages **100** gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0060] Das Package **100** gemäß **Fig. 2** weist einen leiterrahmenartigen Träger **114** auf, welcher aus Metall besteht, beispielsweise Kupfer. Der Leiterrahmen weist ein im Wesentlichen rechteckiges zentrales Die Pad **124** auf, welches geformt und dimensioniert ist zum Montieren einer Halbleiter-Die-artigen elektronischen Komponente **102** darauf. Darüber hinaus weist der leiterrahmenartigen Träger **114** eine Mehrzahl von Leitern **126** auf, welche in Bezug auf das Die Pad **124** peripher angeordnet sind und sich parallel zueinander erstrecken. Insbesondere erstrecken sich zwei Gruppen von parallelen Leitern **126** von, aber beabstandet in Bezug auf die zwei entgegengesetzten langen Seiten des im Wesentlichen rechteckigen Die Pads **124** nach außen.

[0061] Die elektronische Komponente **102** ist auf dem Die Pad **124** des Trägers **114** montiert, beispielsweise gelötet, und kann ein Halbleiterchip sein, beispielsweise ein nackter Die. Beispielsweise kann die elektronische Komponente **102** ein Leistungshalbleiterchip sein, welcher einen integrierten Transistor mit vertikalem Stromfluss aufweist.

[0062] Obwohl dies in **Fig. 2** nicht gezeigt ist, ist es möglich, dass ein oder mehrere Anschlüsse der elektronischen Komponente **102** elektrisch mit jeweiligen der Leiter **126** gekoppelt sind, mittels einem oder mehreren elektrisch leitfähigen Verbindungselementen, beispielsweise Bonddrähten, Bondbändern oder Klemmen.

[0063] In der Ausführungsform von **Fig. 2** ist der Identifizierer **110**, welcher indikativ für eine Herkunft des Packages **100** ist und welcher als Teil des Trägers **114** gebildet ist, eine dreidimensionale Struktur, welche sich aus der Papierebene von **Fig. 2** heraus erstreckt. Somit stellt der Identifizierer **110** ein Oberflächenprofil, eine erhöhte Kontur oder Relief des planaren plattenartigen Die Pads **124** des Trägers **114** dar. Beispielsweise kann der Identifizierer **110** auf und/oder in dem Träger **114** mittels Prägens, Stanzens, Ätzens, einer Laserbehandlung, Abscheidens,

Plattierens, Strukturierens und/oder dreidimensionalen Druckens gebildet sein. In der gezeigten Ausführungsform ist der Identifizierer **110** ein Unternehmenslogo, welches indikativ für einen Hersteller des Packages **100** ist. Zusätzlich oder alternativ ist es ebenfalls möglich, dass der Identifizierer **110** indikativ für eine Charge oder eine Batchnummer ist, zu welcher das Package **100** gehört.

[0064] Das Package **100** von **Fig. 2** weist eine formkörperartige Einkapselung **106** auf, welche die elektronische Komponente **102** und das Die Pad **124** vollständig einkapselt. Es ist in **Fig. 2** ebenfalls gezeigt, dass die Einkapselung **106** die Leiter **126** teilweise einkapselt und teilweise freilässt. Der Identifizierer **110** ist auf einem Abschnitt des Die Pads **124** angeordnet, welcher in der Einkapselung **106** eingekapselt ist. Somit realisiert die beschriebene Ausführungsform die Markierung oder den Identifizierer **110** auf einem Trägermetall in der Einkapselung **106**. Mittels der Markierung in der Einkapselung **106** des Packages **100** ist der Identifizierer **110** mittels einer Röntgeninspektion sichtbar und ist im Wesentlichen nicht entfernbar, ohne das Package **100** zu beschädigen. Die Position des Identifizierers **110** auf dem Die Pad **124** des Trägers **114** ermöglicht es, dass dieser mittels einer Röntgenmaschine von einem Äußeren des Packages **100** gelesen wird.

[0065] Insbesondere kann es möglich sein, ein Herstellungsunternehmenslogo auf das Die Pad **124** (oder zusätzlich oder alternativ auf einen oder mehrere der Leiter **126**, vergleiche **Fig. 3**) während eines Leiterrahmen Herstellungsverfahrens zu prägen. Es kann dann ebenfalls möglich sein, ein Plattieren über das geprägte Muster in dem Package Herstellungsablauf auszuführen (vergleiche beispielsweise **Fig. 8**). Ein Vorteil einer derartigen Prozedur ist, dass es möglich ist, zu identifizieren, ob der Identifizierer **110** das originale geprägte Muster ist oder nachträglich über der Plattierung hinzugefügt wurde. Insbesondere hat das Bilden des Identifizierers **110** mittels Prägens in dem Package **100** den Vorteil, dass es möglich ist, mittels der Röntgenanalyse einfach zu identifizieren, ob dies ein originales Package Produkt ist. Somit kann das Herstellungsunternehmenslogo (oder eine andere einzigartige Markierung) als Identifizierer **110** mittels einer selektiven Metallschicht aufgebracht werden. Dies kann während der Leiterrahmenherstellung ohne zusätzlichen Aufwand ausgeführt werden, falls ein Herstellungsunternehmen selektives Plattieren für Bondbereiche (Die-Bonden und Drahtbonden) verwendet.

[0066] **Fig. 2** zeigt somit, dass der Identifizierer **110** auf einer Kupferoberfläche des Die Pads **124** des leiterrahmenartigen Trägers **114** gebildet ist. Mittels nachfolgendem Einkapseln der elektronischen Komponente **102** zusammen mit dem Identifizierer **110** auf dem Die Pad **124** kann es möglich sein, den

Identifizierer **110** in der Einkapselung **106** zu schützen, während es dennoch möglich ist, den eingekapselten Identifizierer **110** mittels Röntgeninspektion oder Ähnlichem zu lesen.

[0067] **Fig. 3** zeigt eine Querschnittsansicht eines Packages **100** gemäß noch einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0068] Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, ist der Identifizierer **110** auf einem von der Mehrzahl von Leitern **126** gebildet. Im Gegensatz zu **Fig. 2** ist der Identifizierer **110** in der Ausführungsform von **Fig. 3** außerhalb der Einkapselung **106** angeordnet.

[0069] Somit bewerkstelligt die Ausführungsform von **Fig. 3** das Markieren außerhalb der Einkapselung **106** des Packages **100**, sichtbar durch beispielsweise Lötmittrückstände. Demnach realisiert die beschriebene Ausführungsform die Markierung oder den Identifizierer **110** auf dem Trägermetall außerhalb der Einkapselung **106**. Durch das Markieren außerhalb der Einkapselung **106** des Packages **100** kann der Identifizierer **110** mittels einer visuellen Inspektion durch einen menschlichen Benutzer identifiziert werden.

[0070] Ein Vorteil des Prägens des Identifizierers **110** an einer Lötposition der Leiter **126** ist, dass Lötmittrückstände einer vorher montierten elektronischen Komponente **102** an dem Prägeprofil zurückbleiben können.

[0071] **Fig. 3** unterscheidet sich von **Fig. 2** darin, dass gemäß **Fig. 3** der Identifizierer **110** auf einem freiliegenden Leiter **126** des leiterrahmenartigen Trägers **114** gebildet ist, welcher aus Kupfermaterial besteht. Somit kann ein Benutzer einfach visuell den freiliegenden Identifizierer **110** inspizieren. Da der Identifizierer **110** (mittels Prägens oder Ähnlichem) permanent auf dem Leiter **126** gebildet ist, ist es auch gemäß **Fig. 3** sehr schwierig, den Identifizierer **110** zu entfernen, ohne das Package **100** zu beschädigen.

[0072] **Fig. 4** bis **Fig. 6** zeigen Querschnittsansichten von Strukturen, welche während der Herstellung eines Packages **100** erhalten werden, welches in **Fig. 6** gezeigt ist, gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0073] Gemäß **Fig. 4** ist ein planarer leiterrahmenartiger Träger **114** aus einem Metall, beispielsweise Kupfer oder Aluminium, in einer Querschnittsansicht gezeigt.

[0074] Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, ist ein Identifizierer **110** auf einem flachen Oberflächenbereich des Trägers **114** als ein Überstand **120** gebildet, welcher sich über die planare obere Hauptoberfläche des Trägers **114** hinaus erstreckt. Wie ebenfalls in **Fig. 5** gezeigt

ist, wird eine funktionelle Struktur **128** (beispielsweise eine haftungsfördernde Schicht oder eine Haftschiicht) gleichzeitig mit dem Identifizierer **110** gebildet. Dies kann mittels Abscheidens und nachfolgendem Strukturierens (beispielsweise mittels einer Lithographie und einer Ätzprozedur) einer gemeinsamen Schicht bewerkstelligt werden, welche mittels des Strukturierens in den Identifizierer **110** und die funktionelle Struktur **128** separiert wird. Somit kann die funktionelle Struktur **128** gleichzeitig gebildet werden, so dass kein zusätzlicher Aufwand zum Bilden des Identifizierers **110** erforderlich ist.

[0075] Bezugnehmend auf **Fig. 6** kann eine elektronische Komponente **102**, beispielsweise ein Halbleiterchip, auf die funktionelle Struktur **128** montiert werden. Nachfolgend kann die Struktur, welche in **Fig. 5** gezeigt ist, mittels einer Einkapselung **106** (beispielsweise einer Formmasse) eingekapselt werden, um dadurch das Package **100** zu erhalten. Die Einkapselung **106** schützt und isoliert elektrisch die elektronische Komponente **102** und auch den Identifizierer **110**. Der Identifizierer **110**, welcher in dem Package **100**, welches in **Fig. 6** gezeigt ist, überstandartig ist, kann dann mittels Röntgeninspektion oder Ähnlichem inspiziert werden.

[0076] In Bezug auf die Ausführungsform von **Fig. 4** bis **Fig. 6** kann durch das Markieren mittels Bereitstellens einer selektiven Metallschicht als Identifizierer **110** ein Unternehmenslogo (oder eine andere einzigartige Markierung) während der Leiterrahmenherstellung ohne zusätzlichen Aufwand gebildet werden. Vorteilhafterweise ist es möglich, eine selektive Plattierung für Bondbereiche (d. h. Die-Bonden und Drahtbonden) zu verwenden. Ein Vorteil der gezeigten Ausführungsform ist es, den Identifizierer **110** in der Einkapselung **106** des Packages **100** zu platzieren, für eine klare Identifizierung via Röntgenanalyse.

[0077] **Fig. 7** bis **Fig. 9** zeigen Querschnittsansichten von Strukturen, welche während der Herstellung eines Packages **100** erhalten werden, welches in **Fig. 9** gezeigt ist, gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0078] Bezugnehmend auf **Fig. 7** ist der Identifizierer **110** als eine Vertiefung **116** oder eine Aussparung in einem planaren Oberflächenabschnitt des Trägers **114** gebildet. Vorteilhafterweise weist das Verfahren, gleichzeitig mit dem Bilden des aussparungsartigen Identifizierers **110**, das Bilden einer funktionellen Struktur **128** in dem Träger **114** auf, beispielsweise eine Montageaussparung zum einfachen nachfolgenden Montieren einer elektronischen Komponente **102** (vergleiche **Fig. 9**).

[0079] **Fig. 7** zeigt, dass der Träger **114**, beispielsweise eine metallische Platte, mittels Ätzens unter Verwendung einer Ätzmaske (nicht gezeigt) verar-

beitet wird, um einen vertiefungsartigen Identifizierer **110** und gleichzeitig eine vertiefungsartige funktionelle Struktur **128** zu bilden, beispielsweise eine Vertiefung zum Aufnehmen der elektronischen Komponente **102**. Beispielsweise kann das Bilden der Vertiefung **116** mittels Strukturierens des Trägers **114** mit einer Laserbehandlung ausgeführt werden. Somit kann das Lasermarkieren auch zum Bilden des Identifizierers **110** verwendet werden, da es eine klare Identifikation des Packages **100** ermöglicht.

[0080] **Fig. 8** zeigt, wie ein Füllmedium **118** in die Vertiefung **116** gefüllt wird und es zusätzlich auch auf einen umgebenden Abschnitt der Vertiefung **116** aufgebracht wird. Somit kann eine kontinuierliche elektrisch leitfähige Schicht **170** auf der gesamten oberen Hauptoberfläche der Struktur abgeschieden werden, welche in **Fig. 7** gezeigt ist, beispielsweise mittels Plattierens. Indem dieses zusätzliche Material auch in der Vertiefung **116** des Identifizierers **110** bereitgestellt ist, ist das Entfernen des so gebildeten Identifizierers **110** sehr schwierig und im Wesentlichen unmöglich, ohne das Package **100** zu zerstören.

[0081] Gemäß **Fig. 9** ist die elektronische Komponente **102** in der Aussparung montiert, welche die funktionelle Struktur **128** darstellt. Danach wird nur die elektronische Komponente **102**, nicht der Identifizierer **110**, mittels einer Einkapselung **106** eingekapselt. Somit bleibt der Identifizierer **110** freiliegend und somit selbst nach der Einkapselung für einen menschlichen Benutzer lesbar.

[0082] **Fig. 10** zeigt eine Querschnittsansicht eines Packages **100** gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0083] Gemäß **Fig. 10** umfasst der Identifizierer **110** zwei zusätzliche Körper **122**, welche an dem Träger **114** befestigt sind und welche aus einem Material sind, welches verschieden von einem Material des Trägers **114** ist. Beispielsweise ist es möglich, ein oder mehrere zusätzliche Materialien (beispielsweise Glas und/oder Keramik) mittels Befestigens der korrespondierenden Körper **122** auf dem metallischen Träger **114** zu integrieren. Es ist ebenfalls möglich, dass ein oder mehrere der Körper **122** als ein zusätzliches metallisches Element (insbesondere mit einer anderen Farbe im Vergleich zu dem Material des Trägers **114**) verkörpert ist, um dadurch die Detektion davon zu vereinfachen.

[0084] Somit können ein oder mehrere separate Körper **122**, beispielsweise metallische Körper, Glaskörper, etc., auf einem Oberflächenabschnitt der metallischen Basisplatte des Trägers **114** befestigt sein, um als Identifizierer **110** zu dienen. Beispielsweise können die Körper **122** die Form von Buchstaben oder Zahlen oder eines Logos haben. Nachdem die Körper **122** an der metallischen Platte des Trägers **114**

befestigt und verbunden wurden, können die Körper **122** zusammen mit der elektronischen Komponente **102** eingekapselt werden. Die eingekapselten Körper **122**, welche als Identifizierer **110** dienen, können beispielsweise mittels Röntgenanalyse detektiert werden.

[0085] Fig. 11 zeigt eine Querschnittsansicht eines Packages **100** gemäß noch einer anderen beispielhaften Ausführungsform.

[0086] In der Ausführungsform von Fig. 11 ist der Träger **114** als ein Direct Copper Bonding (DCB) Substrat verkörpert. Der Träger **114** gemäß Fig. 11 ist als eine Sandwichstruktur bereitgestellt. Beispielsweise kann der Träger **114** eine zentrale keramische Schicht **172** haben, welche auf beiden entgegengesetzten Hauptoberflächen davon mit einer jeweiligen elektrisch leitfähigen Schicht **174**, **176** bedeckt ist, beispielsweise einer Kupferschicht oder einer Aluminiumschicht. Wie ferner in Fig. 11 gezeigt ist, ist eine Vertiefung **116** in dem mehrschichtigen Träger **114** gebildet, um dadurch einen Identifizierer **110** zu bilden. In der gezeigten Ausführungsform erstreckt sich die Vertiefung **116** durch die gesamte obere elektrisch leitfähige Schicht **174** und in die zentrale keramische Schicht **172**. Die Vertiefung **116** kann nach dem Einkapseln der elektronischen Komponente **102** und des Identifizierers **110** mit dem Einkapselungsmaterial gefüllt werden.

[0087] Fig. 12 zeigt eine dreidimensionale Ansicht von Packages **100** gemäß anderen beispielhaften Ausführungsformen. Insbesondere zeigt Fig. 12 drei verschiedene Packagearten mit entsprechend gebildeten Identifizierern **110** auf einem jeweiligen Träger **114** und zeigt daher, dass das Konzept des Bildens von Identifizierern **110** auf einem metallischen Teil eines Trägers **114** mit sehr verschiedenen Package Architekturen realisiert werden kann.

[0088] Fig. 13 bis Fig. 21 zeigen Draufsichten von Identifizierern **110**, welche während des Herstellens eines Packages **100** gemäß beispielhaften Ausführungsformen erhalten werden. Entsprechende Ausführungsformen von Identifizierern **110** oder Teilen davon beziehen sich auf Mulden, Mikromulden, Nuten, Kreuze. Derartige Strukturen können durch Stanzen oder Ätzen gebildet werden, um ein Logodesign zum Bilden eines Identifizierers **110** zu erzeugen. Somit zeigen Fig. 13 bis Fig. 21 verschiedene Formen von Identifizierern **110** oder Teile davon. In Fig. 13 weist der Identifizierer **110** ein Kreuz auf. In Fig. 14 hat der Identifizierer **110** X-Formen. In Fig. 15 weist der Identifizierer **110** einen länglichen Schlitz auf. Gemäß Fig. 16 weist der Identifizierer **110** ein Array von Punkten auf. In Fig. 17 hat der Identifizierer **110** eine punktförmige Struktur. In Fig. 18 hat der Identifizierer eine kreuzähnliche Struktur mit einem fehlenden Materialbereich in der Mitte. In Fig. 19 sind Identifizie-

rer **110** gezeigt, welche als Oberflächenverfahren mit einem komplexen dreidimensionalen Profil gebildet sind, einschließlich Hinterschneidungen. In Fig. 20 ist der Identifizierer **110** als ein Array von Pixeln gebildet, welche mit Materialien gefüllt sind, welche verschiedene optische Eigenschaften haben. In Fig. 21 ist der Identifizierer **110** als eine Sequenz von Zahlen gebildet.

[0089] Es wird angemerkt, dass der Begriff „aufweisend“ keine anderen Elemente oder Merkmale ausschließt und „ein“ oder „eine“ keine Mehrzahl ausschließt. Auch Elemente, welche in Zusammenhang mit verschiedenen Ausführungsformen beschrieben sind, können kombiniert werden. Es wird ebenfalls angemerkt, dass Bezugszeichen nicht als einschränkend für den Schutzbereich der Ansprüche ausgelegt werden sollen. Darüber hinaus soll der Schutzbereich der vorliegenden Anmeldung nicht auf die speziellen Ausführungsformen des Prozesses, der Maschine, der Herstellung, der Stoffzusammensetzung, der Mittel, der Verfahren und Schritte eingeschränkt sein, welche in der Beschreibung beschrieben sind. Entsprechend sollen die beigefügten Ansprüche in ihrem Schutzbereich derartige Prozesse, Maschinen, Herstellungen, Stoffzusammensetzungen, Mittel, Verfahren oder Schritte enthalten.

Patentansprüche

1. Ein Package (100) aufweisend:
 - einen Träger (114);
 - eine elektronische Komponente (102), welche auf dem Träger (114) montiert ist; und
 - einen Identifizierer (110), welcher indikativ für eine Herkunft des Packages (100) ist und welcher auf und/oder in dem Träger (114) gebildet ist.
2. Das Package (100) gemäß Anspruch 1, wobei der Identifizierer (110) eine dreidimensionale Struktur ist.
3. Das Package (100) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei der Identifizierer (110) eine Vertiefung (116) in dem Träger (114) aufweist, insbesondere aufweisend ein Füllmedium (118), welches zumindest teilweise die Vertiefung (116) füllt, weiter insbesondere zusätzlich zumindest einen umgebenden Abschnitt des Trägers (114) um die Vertiefung (116) füllt.
4. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Identifizierer (110) einen Überstand (120) aufweist, welcher über den Träger (114) hinaus hervorsteht.
5. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Identifizierer (110) zumindest einen Körper (122) aufweist, welcher an dem Träger (114) befestigt ist und welcher insbesondere

aus einem Material ist, welches verschieden von einem Material des Trägers (114) ist.

6. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (114) einen Leiterahmen aufweist, insbesondere aufweisend ein Die Pad (124), welches die elektronische Komponente (102) trägt, und eine Mehrzahl von Leitern (126) zum elektrischen Koppeln der elektronischen Komponente (102) mit einer elektronischen Peripherie, wobei weiter insbesondere der Identifizierer (110) auf und/oder in dem Die Pad (124) oder auf und/oder in zumindest einem von der Mehrzahl von Leitern (126) gebildet ist.

7. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der Träger (114) zumindest eines aus der Gruppe aufweist bestehend aus einem keramischen Substrat, einem Stapel, welcher eine zentrale elektrisch isolierende und thermisch leitfähige Schicht (172) umfasst, welche auf beiden entgegengesetzten Hauptoberflächen von einer jeweiligen elektrisch leitfähigen Schicht (174, 176) bedeckt ist, einem Direct Copper Bonding Substrat und einem Direct Aluminum Bonding Substrat.

8. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Identifizierer (110) auf und/oder in einem metallischen Material des Trägers (114) gebildet ist.

9. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die elektronische Komponente (102) zumindest eines aus der Gruppe aufweist bestehend aus einem Halbleiterchip, insbesondere einem Leistungshalbleiterchip, einer aktiven elektronischen Vorrichtung, einer passiven elektronischen Vorrichtung, einem Sensor, einem Aktuator und einem mikroelektromechanischen System.

10. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Identifizierer (110) indikativ ist für zumindest eines aus der Gruppe bestehend aus einem Hersteller des Packages (100) und einer Herstellungscharge, zu welcher das Package (100) gehört.

11. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Identifizierer (110) zumindest eines aus der Gruppe aufweist bestehend aus einem alphanumerischen Code, einem Logo und einem maschinenlesbaren Code.

12. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, wobei der Identifizierer (110) derartig angeordnet ist, dass er lesbar ist, insbesondere menschenlesbar und/oder maschinenlesbar, von einem Äußeren des Packages (100).

13. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12, aufweisend eine Einkapselung (106), welche die elektronische Komponente (102) zumindest teilweise einkapselt und welche optional den Träger (114) teilweise einkapselt, wobei insbesondere der Identifizierer (110) außerhalb der Einkapselung (106) angeordnet ist oder der Identifizierer (110) in der Einkapselung (106) eingekapselt ist.

14. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die elektronische Komponente (102) auf dem Träger (114) montiert ist mittels zumindest einer aus der Gruppe bestehend aus einer Lötstruktur, einer Sinterstruktur, einer Schweißstruktur und einer Kleberstruktur.

15. Das Package (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Träger (114) als eine Massenstruktur zum mechanischen Stützen der montierten elektronischen Komponente (102) und/oder zum elektrischen Kontaktieren der montierten elektronischen Komponente (102) konfiguriert ist.

16. Ein Verfahren zum Herstellen eines Packages (100), wobei das Verfahren aufweist:

- Montieren einer elektronischen Komponente (102) auf einem Träger (114); und
- Bilden eines Identifizierers (110), welcher indikativ für eine Herkunft des Packages (100) ist, auf und/oder in dem Träger (114).

17. Das Verfahren gemäß Anspruch 16, aufweisend zumindest eines der folgenden Merkmale:

- wobei das Verfahren das Bilden einer funktionellen Struktur (128) auf und/oder in dem Träger (114) aufweist, zumindest teilweise gleichzeitig, insbesondere vollständig gleichzeitig mit dem Bilden des Identifizierers (110);
- wobei das Verfahren das Bilden des Identifizierers (110) derartig aufweist, dass er gleichzeitig als eine funktionelle Struktur funktioniert.

18. Das Verfahren gemäß Anspruch 16 oder 17, wobei das Bilden des Identifizierers (110) zumindest eines aus der Gruppe aufweist bestehend aus Prägen des Trägers (114), Stanzen des Trägers (114), Ätzen des Trägers (114), Lasermarkieren des Trägers (114), Abscheiden von Material auf den Träger (114), Beschichten von Material auf den Träger (114), Strukturieren des Trägers (114) und/oder eines Materials auf dem Träger (114) und dreidimensionales Drucken auf den Träger (114).

19. Ein Verfahren zum Bestimmen einer Herkunft eines Packages (100) gemäß irgendeinem der Ansprüche 1 bis 15, wobei das Verfahren aufweist:

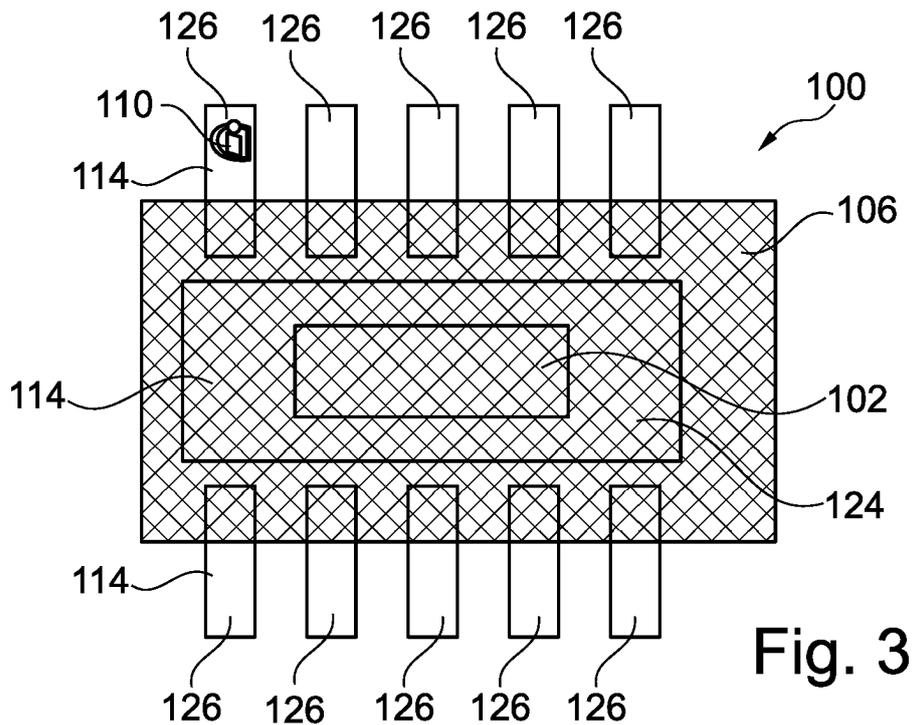
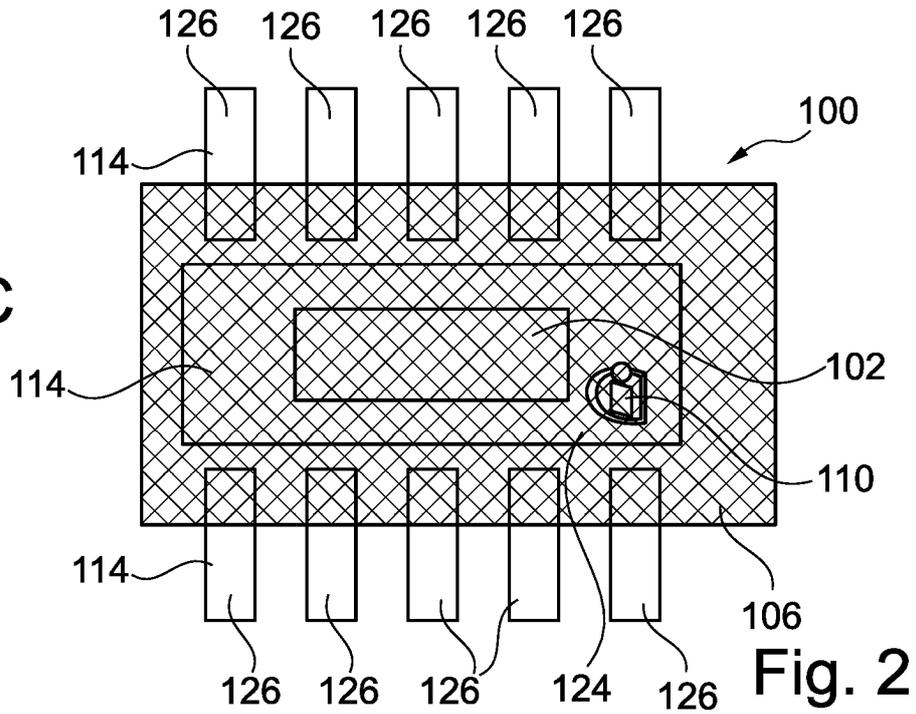
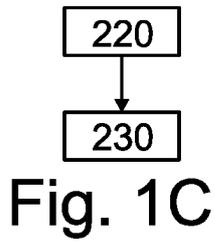
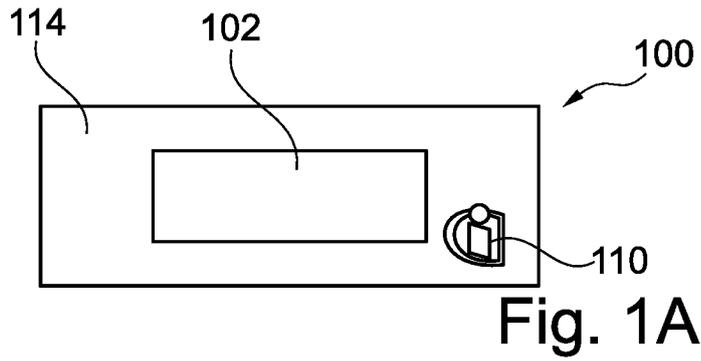
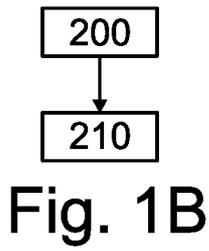
- Detektieren von Daten von dem Identifizierer (110) auf und/oder in dem Träger (114); und
- Identifizieren der Herkunft des Packages (100) mittels Evaluierens der detektierten Daten, insbesondere

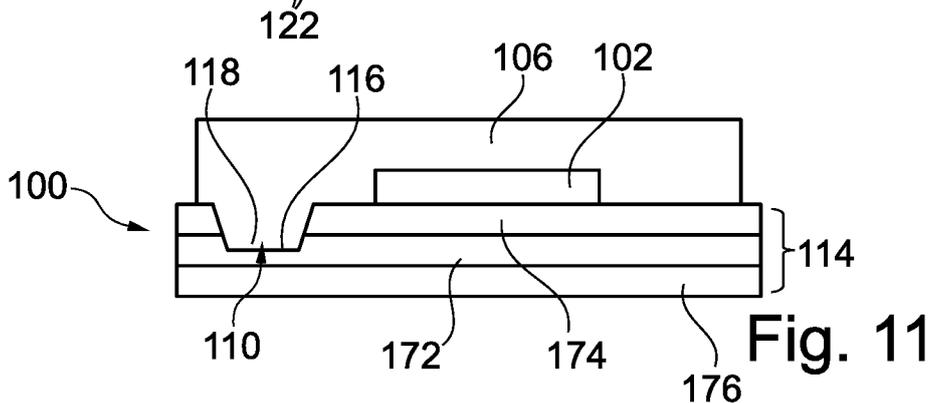
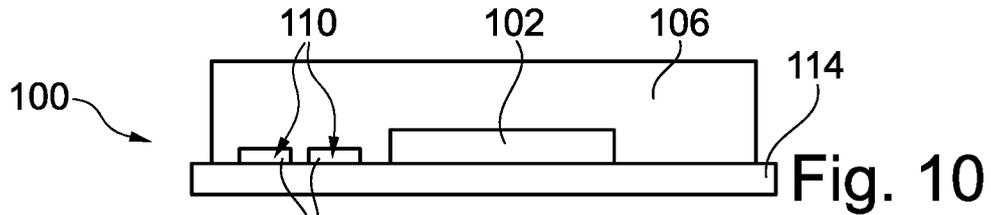
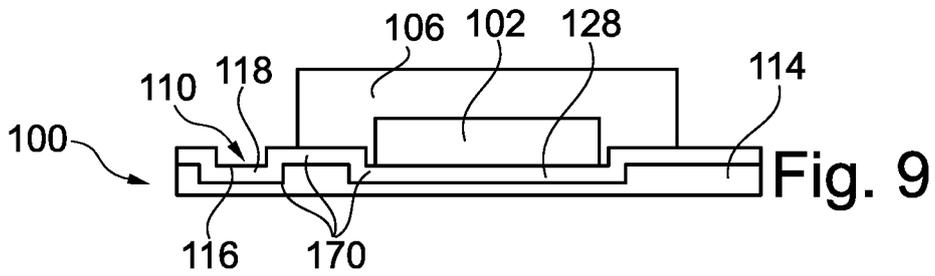
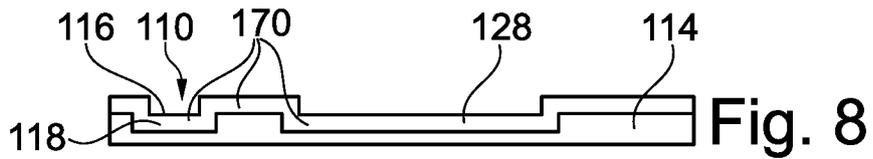
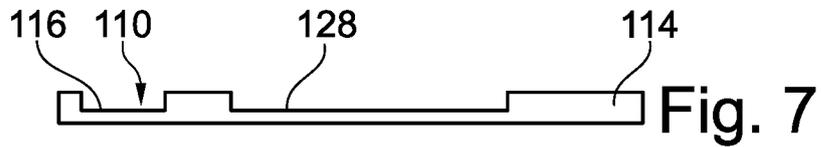
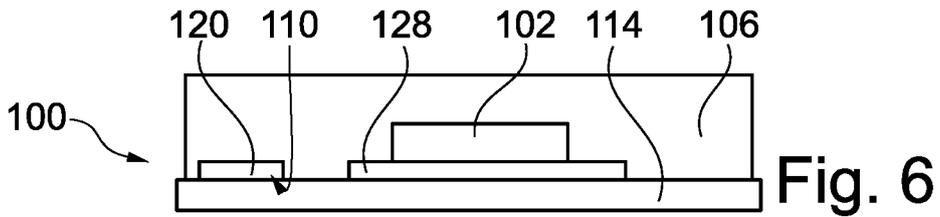
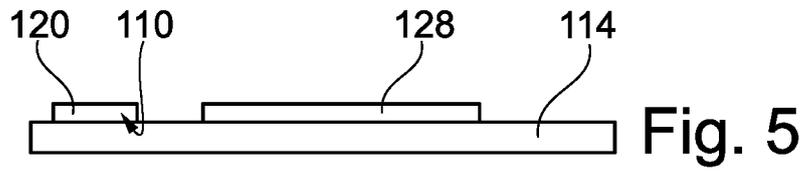
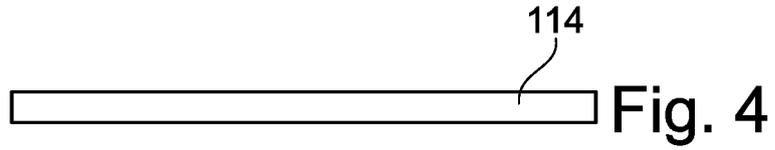
re mittels Vergleichens der detektierten Daten mit Referenzdaten, welche in einer Datenbank gespeichert sind.

20. Das Verfahren gemäß Anspruch 19, wobei das Detektieren zumindest eine aus der Gruppe aufweist bestehend aus einer visuellen Inspektion mittels eines Benutzers und einer maschinellen Inspektion mittels einer Detektiervorrichtung, insbesondere einer Röntgen-Detektiervorrichtung.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen





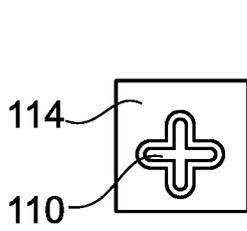


Fig. 13

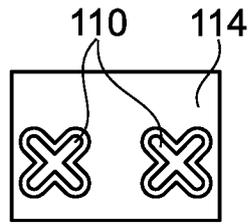


Fig. 14

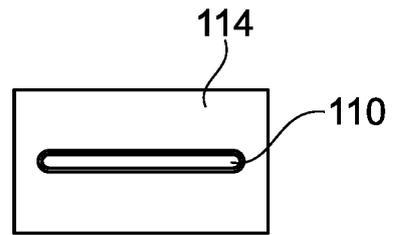


Fig. 15

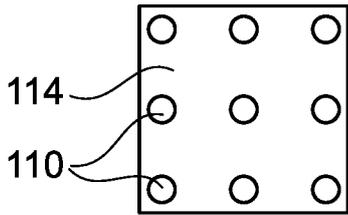


Fig. 16

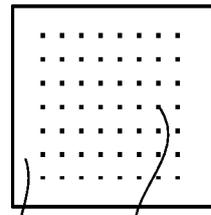


Fig. 17

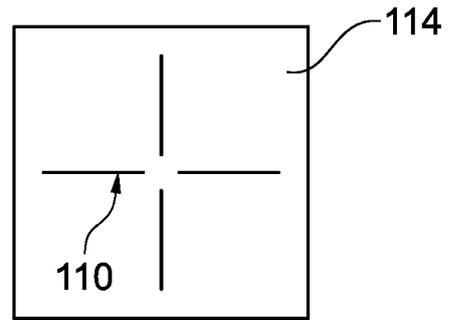


Fig. 18

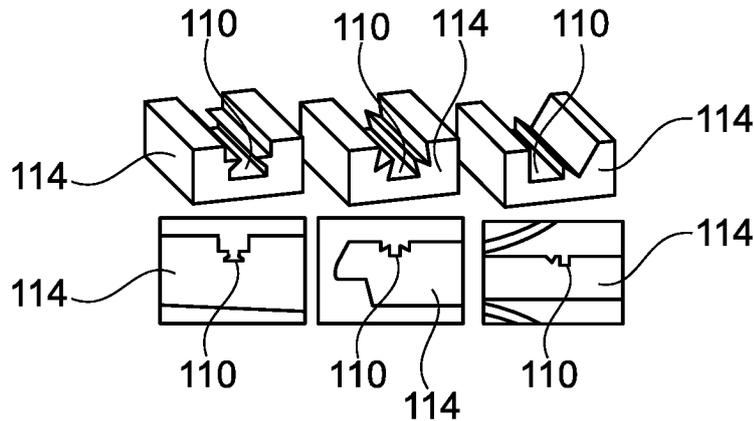


Fig. 19

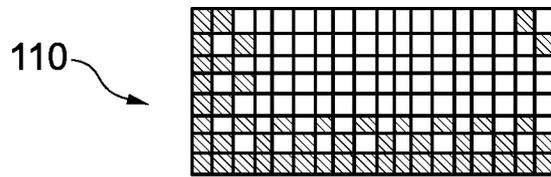


Fig. 20

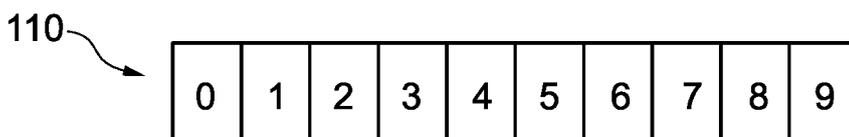


Fig. 21