



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 037 869 B4** 2007.05.31

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 037 869.2**

(22) Anmeldetag: **10.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **15.02.2007**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **31.05.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 21/56** (2006.01)

**H01L 23/28** (2006.01)

**H01L 21/60** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Siemens AG, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kaspar, Michael, 85640 Putzbrunn, DE;**  
**Schwarzbauer, Herbert, 81373 München, DE;**  
**Weidner, Karl, 81245 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
**US 64 92 194 B1**

(54) Bezeichnung: **Anordnung zur hermetischen Abdichtung von Bauelementen und Verfahren zu deren Herstellung**

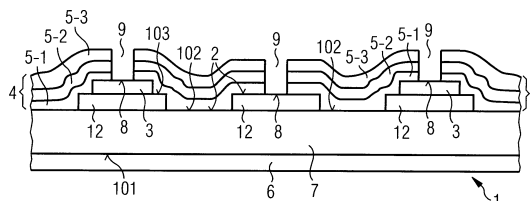
(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Herstellung eines Packages umfassend:

Bereitstellen eines Substrats (1), wobei auf einer oberen Oberfläche (2) des Substrats (1) ein oder mehrere Bauelemente (3) angeordnet sind;

Ausbilden einer hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) auf dem ein oder den mehreren Bauelementen (3) und auf der oberen Oberfläche (2) des Substrats (1), wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten (5) umfasst, wobei eine Teilschicht (5-1) eine auf-laminierte Folie bestehend aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial, eine Teilschicht (5-2) eine ein Metall aufweisende metallische Teilschicht, eine Teilschicht (5-3) eine ein organisches Material aufweisende organische Schicht und eine Teilschicht (5-4) eine Moldingmaterial-schicht ist;

Freilegen einer oder mehrerer Kontaktflächen (8) auf der Oberfläche (2) des Substrats (1) und auf Oberflächen des einen oder der mehreren Bauelemente (3) durch Öffnen jeweiliger Fenster (9) in der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4), und

flächiges Kontaktieren jeder freigelegten Kontaktfläche (8) mit einer...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein hermetisch abgedichtetes Package und ein Verfahren zur Herstellung eines hermetisch abgedichteten Packages gemäß den Patentansprüchen 1 und 21.

**[0002]** Einkapselte Bauelemente können durch mechanische Einwirkung und Umwelteinflüsse geschädigt und außer Funktion gesetzt werden. Zu den Umwelteinflüssen zählen unter anderem Schadgase, wie etwa Sauerstoff, Flüssigkeiten wie etwa Wasser, organische und anorganische Säuren oder elektromagnetische Felder. Die Schadstoffe entfalten insbesondere unter dem Einfluss erhöhter Temperaturen ihre schädliche Wirkung durch Zerstörung von Packagingmaterialien wie etwa Moldingmassen, Epoxiden oder Polyimiden, oder der Bauteile selbst. Die erhöhte Temperatur unterstützt den Diffusionsprozess der Schadstoffe durch das Packagematerial oder entlang Grenzflächen des Packagematerials. Sofern das Bauelement nicht durch ein Metallgehäuse geschützt ist, können elektromagnetische Felder ungehindert zu dem Bauelement vordringen und es schädigen. Typische Packages umfassen Kunststoffabdichtungen, die das Bauteil jedoch nicht hermetisch vor Umwelteinflüssen schützen.

**[0003]** Hermetisch abdichtende Packages zum Schutz vor Umwelteinflüssen umfassen insbesondere Metall- oder Keramikgehäuse. Konventionelle hermetisch abdichtende Gehäuse bestehen aus einem Gehäuseboden und einem Deckel oder einer Kappe. Durch Aufschweißen oder Auflöten des Deckels auf den Gehäuseboden wird das Gehäuse hermetisch abgedichtet. Der Gehäuseboden und der Deckel können große Teile der Fläche einer Leiterplatte oder eines Moduls, auf das das Bauteil montiert ist, beanspruchen.

**[0004]** Die US 6,492,194 B1 offenbart ein Verfahren zur Einhäusung von elektronischen Komponenten. Ein derartiges Verfahren umfasst das Befestigen zumindest einer elektronischen Komponente auf deren aktiven Seite auf ein Substrat, wobei das Substrat elektrische Kontakte auf einer externen Seite und kleine Verbindungsflächen auf einer der externen Seite gegenüber liegenden Seite aufweist. Das Substrat weist eine erste Serie von Durchgangslöchern auf, die die elektrischen Kontakte und die kleinen Verbindungsflächen verbinden. Das Substrat weist eine zweite Serie von Löchern zur Verwendung zum Ansaugen auf. Eine flexible Schicht ist auf der der aktiven Seite der elektronischen Komponente oder Komponenten gegenüber liegenden Seite aufgebracht. Die flexible Schicht beziehungsweise der flexible Film wird durch die zweite Serie von Löchern von der der externen Substratseite gegenüber liegenden Seite angesaugt, so dass die elektronische Komponente oder die Komponenten umhüllt ist be-

ziehungsweise sind. Das Verfahren kann zudem auf der Oberseite der flexiblen Schicht eine stofflich einheitliche Schicht zur Erzeugung der hermetischen Versiegelung der Komponenten und eine leitfähige Schicht zur Erzeugung einer Abschirmung bereitstellen. Eine derartige Anwendung eignet sich besonders für Oberflächenfilter.

**[0005]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte hermetische Abdichtung eines Bauelements zu schaffen. Es sollen unterschiedliche elektronische Bauelemente für unterschiedliche Anwendungen kontaktiert und geschützt geschaffen werden.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind durch die unabhängigen Patentansprüche angegeben.

**[0007]** Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellt ein Verfahren zur Herstellung eines Packages bereit. Das Verfahren beinhaltet das Bereitstellen eines Substrats, wobei auf einer oberen Oberfläche des Substrats ein oder mehrere Bauelemente angeordnet sind. Das Verfahren beinhaltet ferner das Ausbilden einer hermetisch abdichtenden Schutzschicht auf dem ein oder den mehreren Bauelementen und auf der oberen Oberfläche des Substrats, wobei die hermetisch abdichtende Schutzschicht die folgenden Eigenschaften aufweist: gasundurchlässig, flüssigkeitsundurchlässig, undurchlässig für elektromagnetische Wellen, temperaturbeständig, elektrisch isolierend und prozessbeständig.

**[0008]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten. Dies hat den Vorteil, dass Teilschichten mit unterschiedlicher Funktionalität ausgebildet werden können.

**[0009]** Vorteilhaft umfasst das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten das Aufaminieren einer Folie aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial, wobei vorzugsweise eine Folie aus einem Kunststoffmaterial auf Polyimid-, Polyamid-, Polyethylen-, Polyphenol-, Polyetheretherketon- und/oder auf Epoxidbasis verwendet wird.

**[0010]** Vorteilhaft umfasst das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten das Ausbilden einer ein Metall aufweisenden metallischen Teilschicht, wobei die ein Metall aufweisende Teilschicht das eine oder die mehreren Bauteile vor elektromagnetischer Strahlung schützt. Das Metall wird bevorzugt aus einer Gruppe bestehend aus Aluminium, Kupfer, Titan, und Nickel gewählt.

**[0011]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Aus-

bilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten das Ausbilden einer ein anorganisches Material aufweisenden anorganischen Teilschicht. Das anorganische Material beinhaltet bevorzugt Siliziumoxid.

**[0012]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten das Ausbilden einer ein organisches Material aufweisenden organischen Teilschicht. Bevorzugt enthält das organische Material Parylene.

**[0013]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht das Ausbilden einer ein Füllmaterial aufweisenden hermetisch abdichtenden Schutzschicht. Das Füllmaterial enthält bevorzugt Siliziumoxid oder Kohlenstoff.

**[0014]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Bereitstellen eines Substrats das Bereitstellen eines Substrats, das aus einer isolierenden Schicht, einer auf einer unteren Oberfläche der isolierenden Schicht aufgebrachten ersten Metallschicht und einer auf einer von der unteren Oberfläche abgekehrten Oberfläche der isolierenden Schicht aufgebrachten zweiten, strukturierten Metallschicht besteht.

**[0015]** Das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht kann ein physikalisches Abscheidungsverfahren wie etwa einen Sputter-Prozess oder einen Bedampfungsprozess umfassen.

**[0016]** Das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht kann auch einen Sprühprozess oder einen Gießprozess umfassen.

**[0017]** Das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht kann ein chemisches Abscheidungsverfahren wie etwa ein CVD-Verfahren oder ein LP-CVD-Verfahren umfassen.

**[0018]** Bei einer Ausführungsform umfasst das Verfahren zu Herstellung eines Packages des Weiteren das Freilegen einer oder mehrerer Kontaktflächen auf der Oberfläche des Substrats und auf Oberflächen des einen oder der mehreren Bauelemente durch Öffnen jeweiliger Fenster in der hermetisch abdichtenden Schutzschicht, und flächiges Kontaktieren jeder freigelegten Kontaktfläche mit einer Kontaktschicht aus elektrisch leitendem Material. Das Öffnen jeweiliger Fenster kann durch einen fotolithographischen Prozess, Laserablation, ein Ätzverfahren oder ein mechanisches Verfahren erfolgen.

**[0019]** Bei einer Ausführungsform wird eine Kontaktschicht aus mehreren übereinander angeordneten Teilschichten aus unterschiedlichem, elektrisch leitendem Material verwendet wird.

**[0020]** Unter einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Package bereit, wobei das Package ein Substrat umfasst, auf einer Oberfläche des Substrats ein oder mehrere Bauelemente ausgebildet sind und wobei auf dem ein oder den mehreren Bauelementen und auf der Oberfläche des Substrats eine hermetisch abdichtende Schutzschicht ausgebildet ist, die die folgenden Eigenschaften aufweist: gasundurchlässig, flüssigkeitsundurchlässig, undurchlässig für elektromagnetische Wellen, temperaturbeständig, elektrisch isolierend und prozessbeständig.

**[0021]** Bevorzugt umfasst die hermetisch abdichtende Schutzschicht mehrere übereinander angeordnete Teilschichten.

**[0022]** Bei einer Ausführungsform ist eine der mehreren Teilschichten aus einer Folie aus elektrisch isolierendem Kunststoff ausgebildet. Die Folie ist bevorzugt aus einem Kunststoffmaterial auf Polyimid-, Polyamid-, Polyethylen-, Polyphenol-, Polyetheretherketon- und/oder auf Epoxidbasis ausgebildet.

**[0023]** Bei einer Ausführungsform ist eine der mehreren Teilschichten eine ein Metall aufweisende metallische Schicht. Das Metall wird bevorzugt aus einer Gruppe bestehend aus Aluminium, Kupfer, Titan und Nickel gewählt.

**[0024]** Bei einer Ausführungsform ist eine der mehreren Teilschichten eine ein anorganisches Material aufweisende anorganische Schicht. Das anorganische Material umfasst bevorzugt Siliziumoxid.

**[0025]** Bei einer Ausführungsform ist eine der mehreren Teilschichten eine eine organisch modifizierte Keramik aufweisende Schicht.

**[0026]** Bei einer Ausführungsform ist eine der mehreren Teilschichten eine ein organisches Material aufweisende organische Schicht, wobei das anorganische Material bevorzugt Parylene ist.

**[0027]** Bei einer Ausführungsform enthält die hermetisch abdichtende Schutzschicht ein Füllmaterial. Das Füllmaterial enthält vorteilhaft Siliziumoxid oder Kohlenstoff.

**[0028]** Bei einer Ausführungsform besteht das Substrat aus einer isolierende Schicht, einer auf eine untere Oberfläche der isolierenden Schicht aufgebrachten ersten Metallschicht und einer auf einer von der unteren Oberfläche abgekehrten Oberfläche der isolierenden Schicht aufgebrachten zweiten, strukturierten Metallschicht.

**[0029]** Bei einer Ausführungsform sind Kontaktflächen auf der Oberfläche des Substrats und auf Oberflächen des einen oder der mehreren Bauelemente

angeordnet. Die hermetisch abdichtende Schutzschicht weist bei jeder Kontaktfläche ein Fenster auf, in welchem diese Kontaktfläche frei von der hermetisch abdichtenden Schutzschicht und flächig mit einer Kontaktschicht aus elektrisch leitfähigem Material kontaktiert ist. Die Kontaktschicht kann mehrere übereinander angeordnete Einzelschichten aus unterschiedlichem, elektrisch leitfähigem Material umfassen.

Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung:

**[0030]** [Fig. 1](#) zeigt einen Querschnitt eines Packages gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

**[0031]** [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt eines Packages in einer Stufe des Herstellungsprozesses gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

**[0032]** [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt eines Packages gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

**[0033]** [Fig. 1](#) zeigt einen Querschnitt eines Packages gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Auf einem Substrat **1** sind auf einer oberen Oberfläche **2** des Substrats **1** Bauelemente **3** angeordnet. Das Substrat **1** weist beispielsweise ein DCB-Substrat auf, das aus einer isolierenden Schicht **7**, bevorzugt aus einem Keramikmaterial, einer auf einer unteren Oberfläche **101** der isolierenden Schicht **7** aufgebrachten ersten metallischen Schicht **6**, bevorzugt aus Kupfer und einer auf einer von der unteren Oberfläche **101** abgekehrten oberen Oberfläche **102** der isolierenden Schicht **7** aufgebrachten zweiten metallischen Schicht **12**, bevorzugt aus Kupfer besteht.

**[0034]** Die zweite metallische Schicht **12** auf der oberen Oberfläche **102** der isolierenden Schicht **7** ist bereichsweise bis auf die obere Oberfläche **102** herab entfernt. Auf der von der ersten metallischen Schicht **6** abgekehrten Oberfläche **103** der zweiten metallischen Schicht **12** sind Bauelemente **3** angeordnet.

**[0035]** Die generell mit **2** bezeichnete gesamte obere Oberfläche des mit den Bauelementen **3** bestückten Substrats **1** ist durch die freiliegenden Teile der oberen Oberfläche **102** der isolierenden Schicht **7** und der oberen Oberfläche **103** der zweiten metallischen Schicht **12** gegeben.

**[0036]** Die Bauelemente **3** können zueinander gleich oder aber auch voneinander verschieden sein. Beispielsweise sind die Bauelemente Leistungshalbleiterchips. Auf den Bauelementen **3** ist eine hermetisch abdichtende Schicht **4** angeordnet, die eng an Oberflächen und Seitenflächen der Bauelemente **3** anliegt. Die hermetisch abdichtende Schicht **4** ist ferner auf zwischen den Bauelementen **3** befindlichen

Bereichen der oberen Oberfläche **2** des Substrats **1** angeordnet und liegt eng an der oberen Oberfläche **2** des Substrats **1** an. Die hermetisch abdichtende Schicht **4** dichtet jedes einzelne Bauelement **3** hermetisch gegenüber Umwelteinflüssen ab. Die hermetische Schutzschicht **4** ist insbesondere gasundurchlässig, flüssigkeitsundurchlässig, undurchlässig für elektromagnetische Wellen, temperaturbeständig, elektrisch isolierend und prozessbeständig. In einer Ausführungsform der Erfindung ist die hermetische Schutzschicht **4** temperaturbeständig gegenüber dem dauerhaften Einfluss von Temperaturen bis 150°C. In einer anderen Ausführungsform ist die hermetische Schutzschicht **4** temperaturbeständig gegenüber dem dauerhaften Einfluss von Temperaturen bis 200°C. Bevorzugt ist die hermetische Schutzschicht **4** gegenüber dem Einfluss von Säuren, Basen und Lösungsmitteln prozessbeständig.

**[0037]** Die hermetisch abdichtende Schicht **4** kann anorganische Materialien, organische Materialien, Metalle, Polymere oder organisch modifizierte Keramiken enthalten. Die hermetisch abdichtende Schicht **4** kann aber auch andere geeignete Materialien enthalten, die vor Umwelteinflüssen schützen. Als Metalle eignen sich besonders Aluminium, Kupfer, Titan oder Nickel. Die Metalle können beispielsweise durch ein Sputter-Verfahren oder durch ein Aufdampf-Verfahren aufgetragen werden. Als Polymere eignen sich insbesondere Duroplast-Polymere oder Thermoplast-Polymere.

**[0038]** Die hermetisch abdichtende Schutzschicht **4** kann ferner ein oder mehrere Füllmaterialien enthalten. Durch die Wahl des Füllmaterials und durch die Variation des Füllmaterialanteils an der hermetisch abdichtenden Schutzschicht **4** kann beispielsweise der Wärmeausdehnungskoeffizient der hermetisch abdichtenden Schutzschicht **4** an den Wärmeausdehnungskoeffizienten des Substrats **1** oder der Bauelemente **3** angepasst werden. Dadurch können thermische Spannungen, die infolge von Temperatureinflüssen auftreten, reduziert werden. Thermische Spannungen können zu Rissen bzw. Beschädigung der hermetisch abdichtenden Schutzschicht **4** führen, oder aber die Haftung der hermetisch abdichtenden Schutzschicht **4** auf den Bauelementen **3** und dem Substrat **1** verringern.

**[0039]** Die hermetisch abdichtende Schutzschicht **4** kann mehrere übereinander angeordnete Teilschichten **5** umfassen. Die einzelnen Teilschichten **5** weisen bevorzugt unterschiedliche Funktionswerkstoffe auf. Beispielsweise ist eine erste Teilschicht **5-1** elektrisch isolierend, eine zweite Teilschicht **5-2** undurchlässig für elektromagnetische Wellen, eine dritte Teilschicht **5-3** flüssigkeitsundurchlässig und gasundurchlässig. Eine vierte Teilschicht **5-4** schützt die Bauelemente **3** vor mechanischer Beschädigung.

**[0040]** In einer Ausführungsform beinhaltet eine erste Teilschicht **5-1** eine unter Vakuum auflaminierte Folie bestehend aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial. Die Folie kann zur Verbesserung der Haftung auf der oberen Oberfläche **2** des Substrats **1** und auf den Bauelementen **3** eine Klebebeschichtung aufweisen. Die Dicke der Folie kann 25 bis 500 µm betragen.

**[0041]** Eine zweite Teilschicht **5-2** ist als eine Metallschicht ausgebildet. Die Metallschicht ist eng anliegend auf ersten Teilschicht **5-1** aufgebracht und weist eine ausreichende Dicke auf, um die Bauelemente **3** vor elektromagnetischen Wellen zu schützen. Die Metallschicht umfasst bevorzugt Aluminium, Kupfer, Titan oder Nickel. Die Metallschicht kann durch einen Sputter-Prozess oder einen Aufdampfprozess auf die auflaminierte Folie aufgebracht werden.

**[0042]** Eine dritte Teilschicht **5-3** ist als eine organische Schicht ausgebildet und umfasst bevorzugt Polyethylene. Die organische Schicht ist eng anliegend auf der zweiten Teilschicht **5-2** aufgebracht und weist eine ausreichende Dicke auf, um die Bauelemente **3** und die darunter angeordneten Teilschichten **5-1** und **5-2** vor Flüssigkeiten und Gasen zu schützen.

**[0043]** Eine vierte Teilschicht **5-4**, die bevorzugt eine Package-Schicht ist, umfasst bevorzugt Kunstharz oder ein anderes geeignetes Moldingmaterial. Die vierte Teilschicht **5-4** schützt die Bauelemente **3** vor mechanischer Beschädigung.

**[0044]** Die Reihenfolge und die Anzahl der übereinander angeordneten Teilschichten **5** kann auch variieren. Beispielsweise kann die zweite Teilschicht **5-2** als organische Schicht, und die dritte Teilschicht **5-3** als Metallschicht ausgebildet sein.

**[0045]** [Fig. 2](#) zeigt einen Querschnitt eines Packages in einem Stadium des Herstellungsprozesses gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Kontaktflächen **8** auf Oberflächen der Bauelemente **3** und auf der oberen Oberfläche **2** des Substrats **1** sind durch Öffnen von Fenstern **9** in der hermetisch abdichtenden Schicht **4** freigelegt. Die Fenster **9** werden durch einen Strukturierungsprozess geöffnet. In einer Ausführungsform wird die hermetisch abdichtende Schicht **4** im Bereich der Kontaktflächen **8** mittels Laserablation abgetragen. Aber auch andere Varianten der Strukturierung der hermetisch abdichtenden Schicht **4** sind denkbar. Beispielsweise kann die hermetisch abdichtende Schicht **4** mittels eines Plasmaätzverfahrens strukturiert werden. Das Strukturieren kann aber auch durch einen fotolithographischen Prozess erfolgen. Dazu kann auf der hermetisch abdichtenden Schicht **4** ein Fotolack aufgetragen werden, getrocknet und anschließend belichtet werden. Als Fotolack kommen herkömmliche positive oder negative Resists (Beschichtungsmaterialien) in Fra-

ge. Der Fotolack kann beispielsweise durch einen Sprüh- oder Tauchprozess aufgetragen werden. Aber auch Electro-Deposition zur Aufbringung des Fotolacks ist denkbar.

**[0046]** Einzelne Teilschichten **5** der hermetisch abdichtenden Schicht **4** können durch unterschiedliche Strukturierungsprozesse strukturiert werden. Beispielsweise kann eine als metallische Schicht ausgebildete Teilschicht **5** mittels eines Plasmaätzverfahrens strukturiert werden, und eine aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial ausgebildete Teilschicht **5** mittels eines fotolithographischen Prozesses strukturiert werden.

**[0047]** [Fig. 3](#) zeigt einen Querschnitt des in [Fig. 2](#) dargestellten Packages nach Aufbringung einer strukturierten Kontaktschicht **10** aus elektrisch leitfähigem Material **10**, vorzugsweise ein Metall, auf die freigelegten Kontaktflächen **8**. Das Aufbringen des elektrisch leitfähigen Materials **10** auf die freigelegten Kontaktflächen **8** kann das Aufbringen einer Maske auf die hermetisch abdichtende Schicht **4** beinhalten, die die Kontaktflächen **8** freilässt. Dann wird das elektrisch leitfähige Material ganzflächig auf die hermetisch abdichtende Schicht **4** und auf die freigelegten Kontaktflächen **8** aufgebracht. Danach wird die Maske mit der darauf befindlichen Kontaktschicht **10** entfernt, so dass nur die flächig kontaktierten Kontaktflächen **8** auf den maskenfremen Bereichen übrig bleiben. Die Kontaktschicht **10** kann auch mehrere übereinander angeordnete Einzelschichten **11-1**, **11-2** aus unterschiedlichem elektrisch leitfähigem Material umfassen.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Packages umfassend:

Bereitstellen eines Substrats (**1**), wobei auf einer oberen Oberfläche (**2**) des Substrats (**1**) ein oder mehrere Bauelemente (**3**) angeordnet sind;  
 Ausbilden einer hermetisch abdichtenden Schutzschicht (**4**) auf dem ein oder den mehreren Bauelementen (**3**) und auf der oberen Oberfläche (**2**) des Substrats (**1**), wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (**4**) das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten (**5**) umfasst, wobei eine Teilschicht (**5-1**) eine auflaminierte Folie bestehend aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial, eine Teilschicht (**5-2**) eine ein Metall aufweisende metallische Teilschicht, eine Teilschicht (**5-3**) eine ein organisches Material aufweisende organische Schicht und eine Teilschicht (**5-4**) eine Moldingmaterialschiicht ist;  
 Freilegen einer oder mehrerer Kontaktflächen (**8**) auf der Oberfläche (**2**) des Substrats (**1**) und auf Oberflächen des einen oder der mehreren Bauelemente (**3**) durch Öffnen jeweiliger Fenster (**9**) in der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (**4**), und

flächiges Kontaktieren jeder freigelegten Kontaktfläche (8) mit einer Kontaktschicht (10) aus elektrisch leitendem Material, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kontaktschicht (10) aus mehreren übereinander angeordneten Einzelschichten (11) aus unterschiedlichem, elektrisch leitendem Material verwendet wird.

2. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß Patentanspruch 1, wobei die Folie aus einem Kunststoffmaterial auf Polyimid-, Polyamid-, Polyethylen-, Polyphenol-, Polyetheretherketon- und/oder auf Epoxidbasis verwendet wird.

3. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß Patentanspruch 1 oder 2, wobei das Metall der Metallschicht aus einer Gruppe bestehend aus Aluminium, Kupfer, Titan, und Nickel gewählt ist.

4. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 3, wobei das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten (5) das Ausbilden einer ein anorganisches Material aufweisenden anorganischen Schicht umfasst.

5. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß Patentanspruch 4, wobei das anorganische Material Siliziumoxid enthält.

6. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorangehenden Patentansprüche 1 bis 5, wobei das organische Material Parylene enthält.

7. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 6, wobei das Ausbilden mehrerer übereinander angeordneter Teilschichten (5) das Ausbilden einer eine organisch modifizierte Keramik aufweisende Schicht umfasst.

8. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 7, wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) das Ausbilden einer ein Füllmaterial aufweisenden hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) umfasst.

9. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß Patentanspruch 8, wobei das Füllmaterial Siliziumoxid oder Kohlenstoff enthält.

10. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9, wobei das Bereitstellen eines Substrats das Bereitstellen eines Substrats umfasst, das aus einer isolierenden Schicht (7), einer auf einer unteren Oberfläche (101) der isolierenden Schicht (7) aufgetragenen ersten Metallschicht (6) und einer auf einer von der unteren Oberfläche (101) abgekehrten Oberfläche (102) der isolierenden Schicht (7) aufgetragenen zweiten,

strukturierten Metallschicht (12) besteht.

11. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) ein physikalisches Abscheideverfahren umfasst.

12. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß Patentanspruch 10, wobei das physikalische Abscheideverfahren einen Sputter-Prozess oder einen Bedampfungsprozess umfasst.

13. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) einen Sprühprozess umfasst.

14. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) einen Gießprozess umfasst.

15. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Ausbilden der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) ein chemisches Abscheideverfahren umfasst.

16. Verfahren zur Herstellung eines Packages gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das chemische Abscheideverfahren ein CVD-Verfahren oder ein LPCVD-Verfahren umfasst.

17. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Öffnen jeweiliger Fenster (9) einen fotolithographischen Prozess umfasst.

18. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Öffnen jeweiliger Fenster (9) Laserablation umfasst.

19. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Öffnen jeweiliger Fenster (9) ein Ätzverfahren umfasst.

20. Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Öffnen jeweiliger Fenster (9) ein mechanisches Verfahren umfasst.

21. Ein Package, umfassend:  
ein Substrat (1), wobei auf einer Oberfläche (2) des Substrats (1) ein oder mehrere Bauelemente (3) ausgebildet sind;  
wobei auf dem ein oder den mehreren Bauelementen (3) und auf der Oberfläche (2) des Substrats (1) eine hermetisch abdichtende Schutzschicht (4) ausgebildet ist, wobei die hermetisch abdichtende Schutzschicht (4) mehrere übereinander angeordnete Teilschichten (5) umfasst, wobei eine Teilschicht (5-1)

eine auflaminierte Folie bestehend aus elektrisch isolierendem Kunststoffmaterial, eine Teilschicht (5-2) eine ein Metall aufweisende metallische Teilschicht, eine Teilschicht (5-3) eine ein organisches Material aufweisende organische Schicht und eine Teilschicht (5-4) eine Moldingmaterialschiicht ist; wobei Kontaktflächen (8) auf der Oberfläche des Substrats (1) und auf Oberflächen des einen oder der mehreren Bauelemente (3) angeordnet sind, und die hermetisch abdichtende Schutzschicht (4) bei jeder Kontaktfläche (8) ein Fenster (9) aufweist, in welchem diese Kontaktfläche (8) frei von der hermetisch abdichtenden Schutzschicht (4) und flächig mit einer Kontaktschicht (10) aus elektrisch leitfähigem Material kontaktiert ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktschicht (10) mehrere übereinander angeordnete Einzelschichten (11) aus unterschiedlichem, elektrisch leitfähigem Material umfasst.

zweiten, strukturierten Metallschicht (12) besteht.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

22. Package gemäß Patentanspruch 21, wobei die Folie aus einem Kunststoffmaterial auf Polyimid-, Polyamid-, Polyethylen, Polyphenol-, Polyetheretherketon- und/oder auf Epoxidbasis ausgebildet ist.

23. Package gemäß Patentanspruch 21 oder 22, wobei das Metall aus einer Gruppe bestehend aus Aluminium, Kupfer, Titan und Nickel gewählt ist.

24. Package gemäß einem der Patentansprüche 21 bis 23, wobei eine der mehreren Teilschichten (5) eine ein anorganisches Material aufweisende anorganische Schicht ist.

25. Package gemäß Patentanspruch 24, wobei das anorganische Material Siliziumoxid enthält.

26. Package gemäß einem der Patentansprüche 21 bis 25, wobei das organische Material Parylene enthält.

27. Package gemäß einem der Patentansprüche 21 bis 26, wobei eine der mehreren Teilschichten (5) eine eine organische modifizierte Keramik aufweisende Schicht ist.

28. Package gemäß einem der Patentansprüche 21 bis 27, wobei die hermetisch abdichtende Schicht (4) ein Füllmaterial aufweist.

29. Package gemäß Patentanspruch 28, wobei das Füllmaterial Siliziumoxid oder Kohlenstoff enthält.

30. Package gemäß einem der Patentansprüche 21 bis 29, wobei das Substrat (1) aus einer isolierenden Schicht (7), einer auf einer unteren Oberfläche (101) der isolierenden Schicht (7) aufgetragenen ersten Metallschicht (6) und einer auf einer von der unteren Oberfläche (101) abgekehrten Oberfläche (102) der isolierenden Schicht (7) aufgetragenen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

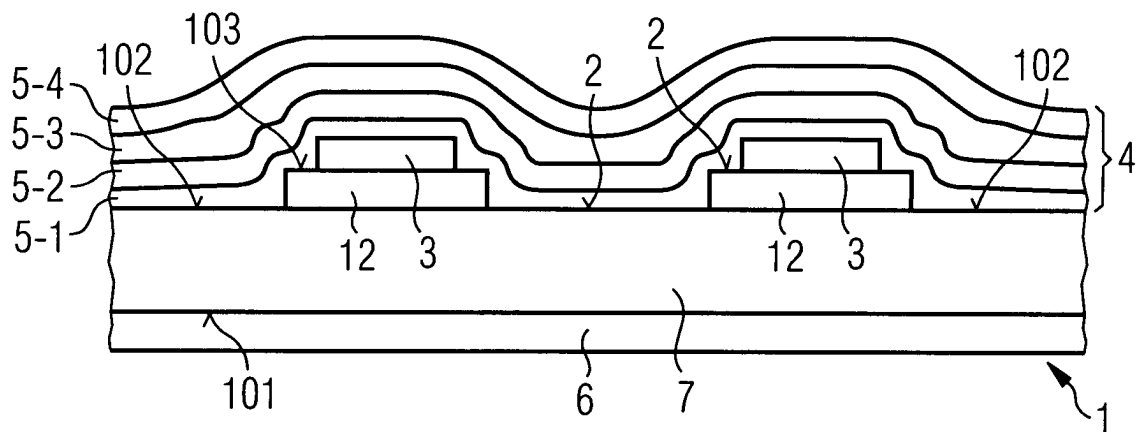


FIG 2

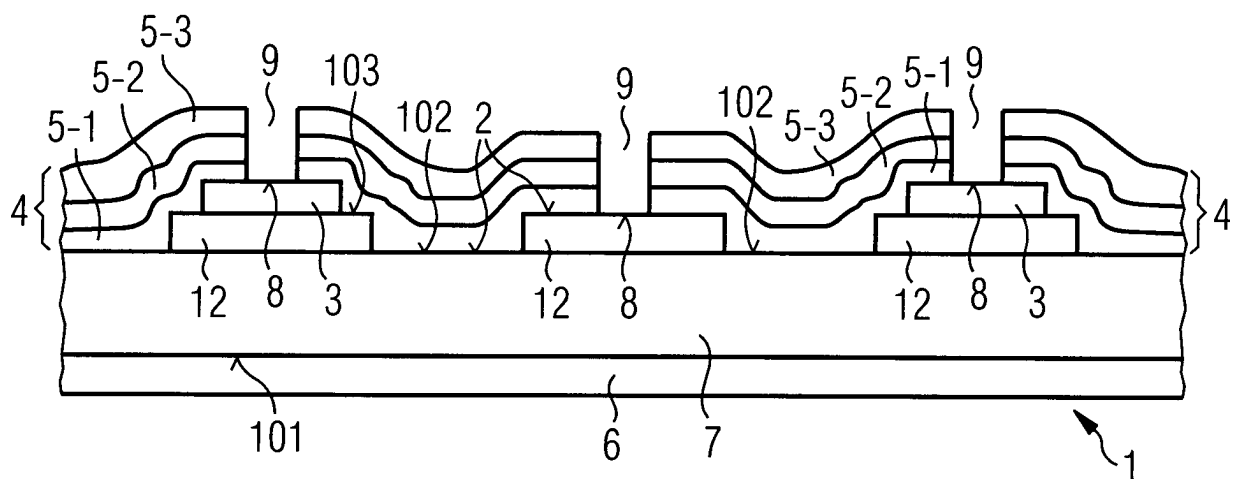




FIG 3

