



(10) **DE 10 2015 001 148 B4** 2019.04.11

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 001 148.0**  
(22) Anmeldetag: **30.01.2015**  
(43) Offenlegungstag: **04.08.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **11.04.2019**

(51) Int Cl.: **H05K 9/00 (2006.01)**  
**H05K 7/20 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(62) Teilung in:  
**10 2015 017 305.7**

(73) Patentinhaber:  
**e.solutions GmbH, 85055 Ingolstadt, DE**

(74) Vertreter:  
**Wuesthoff & Wuesthoff, Patentanwälte PartG  
mbB, 81541 München, DE**

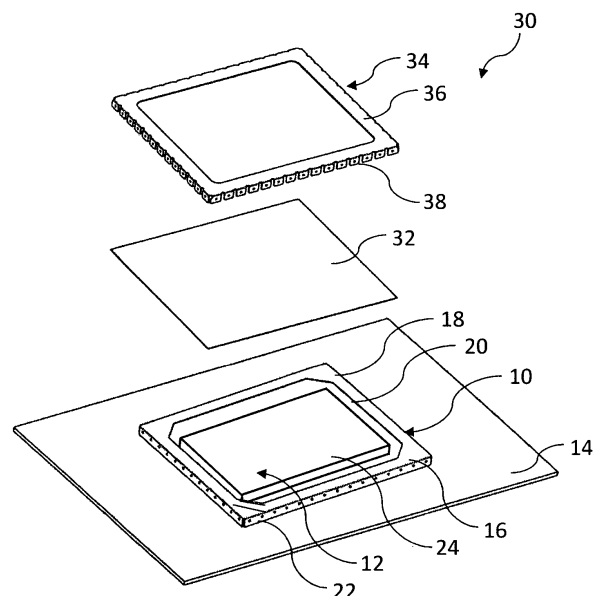
(72) Erfinder:  
**Wanner, Martin, 89275 Elchingen, DE; Widmer,  
Meik Wilhelm, 89275 Elchingen, DE; Wörz,  
Thomas, 89129 Langenau, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>2014 / 0 048 326</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2012- 191 033</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Anordnung und Verfahren zur elektromagnetischen Abschirmung**

(57) Hauptanspruch: Anordnung (30, 60) zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat (14) angebrachten elektronischen Komponente (12), umfassend:  
- einen elektrisch leitfähigen Rahmen (10), welcher derart auf dem Substrat (14) angebracht ist, dass der Rahmen (10) die Komponente (12) umrahmt; und  
- eine elektrisch leitfähige Abdeckung (32, 52, 62), welche mittels eines elektrisch und/oder thermisch leitfähigen Klebers zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist; und welche zumindest an einem Abschnitt des Rahmens (10) elektrisch leitfähig angebracht ist.



**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein das technische Gebiet elektromagnetischer Abschirmungen. Sie betrifft insbesondere eine Anordnung und ein Verfahren zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat angebrachten elektronischen Komponente.

## Hintergrund

**[0002]** Der Markt für elektronische Geräte wächst stetig. Derzeit ist vor allem im Kraftfahrzeugbau ein vermehrter Einsatz von elektronischen Geräten zu beobachten. Die elektronischen Geräte werden dabei mit Prozessorsystemen mit immer höheren Taktfrequenzen ausgestattet, um die wachsenden Leistungsanforderungen an die Geräte zu erfüllen. Mit der Taktfrequenz steigen jedoch auch die Probleme der elektromagnetischen Interferenz (EMI) sowie die Energieverluste in Form von Wärme.

**[0003]** EMI bezeichnet Funktionsstörungen einer elektronischen Komponente eines Geräts, welche durch die von einer anderen elektronischen Komponente abgestrahlte Energie in Form elektromagnetischer Strahlung verursacht werden. In vielen Bereichen, wie beispielsweise in Kraftfahrzeugen, können die Funktionsstörungen zu sicherheitskritischen Situationen führen. Um derartige Störungen zu vermeiden, werden die Komponenten durch elektromagnetische Abschirmungsvorrichtungen voneinander abgetrennt.

**[0004]** Eine elektromagnetische Abschirmung wird häufig als mehrteilige Vorrichtung realisiert. Eine solche Vorrichtung umfasst beispielsweise einen Rahmen, welcher die auf einer als Substrat fungierenden Leiterplatte angebrachte Komponente seitlich umgibt, sowie einen auf dem Rahmen angebrachten steifen Deckel, welcher die von der Leiterplatte abgewandte Oberseite der Komponente bedeckt.

**[0005]** Bei Anbringung des Deckels auf dem Rahmen ist üblicherweise zu beachten, dass die Oberseite der Komponente nicht über eine Oberseite des Rahmens hinaus ragt. Um ein Überstehen der Komponente über die Oberseite des Rahmens trotz toleranzbedingter Höhenveränderungen bei deren Anbringung auf der Leiterplatte (z.B. im Rahmen eines Reflow-Prozesses) sicher auszuschließen, wird im Stand der Technik herkömmlicherweise ein Überstehen der Oberseite des Rahmens über die Oberseite der Komponente in Kauf genommen. Durch den daraus resultierenden Höhenunterschied entsteht ein Spalt zwischen der Komponente und dem Deckel der elektromagnetischen Abschirmungsvorrichtung. Um trotz des Spalts eine ausreichende Ableitung der von

der elektronischen Komponente ausgehenden Wärme zu garantieren, wird der Spalt mit einem Wärmeleitmedium (z. B. einer Wärmeleitpaste) thermisch überbrückt.

**[0006]** Dem beschriebenen Aufbau aus elektronischer Komponente, Wärmeleitmedium und elektromagnetischer Abschirmungsvorrichtung steht die Anforderung entgegen, die Bauhöhe der elektronischen Geräte bei steigender Leistung immer weiter zu verringern.

**[0007]** In der JP 2012-191033 A und in der US 2014/0048326 A1 werden elektromagnetische Abschirmungen zumindest einer elektronischen Komponente beschrieben. Die Abschirmungen umfassen jeweils einen die elektronische Komponente seitlich umgebenden Rahmen sowie eine die Deckseite der elektronischen Komponente bedeckende Abdeckung, welche mittels eines Klebers am Rahmen befestigt ist.

## Kurzer Abriss

**[0008]** Es ist eine verbesserte Lösung zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat angebrachten elektronischen Komponente bereitzustellen.

**[0009]** Gemäß einem ersten Aspekt wird eine Anordnung zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat angebrachten elektronischen Komponente bereitgestellt. Die Anordnung umfasst einen elektrisch leitfähigen Rahmen, welcher derart auf dem Substrat angebracht ist, dass der Rahmen die Komponente umrahmt. Die Anordnung umfasst ferner eine elektrisch leitfähige Abdeckung, welche mittels eines elektrisch und/oder thermisch leitfähigen Klebers zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite der Komponente angebracht ist und welche zumindest an einem Abschnitt des Rahmens elektrisch leitfähig angebracht ist.

**[0010]** Die Anordnung kann Teil eines Steuergeräts (Electronic Control Unit, ECU) sein. Das Steuergerät kann für den Einbau in ein Kraftfahrzeug vorgesehen sein. Andere Einsatzgebiete sind ebenfalls denkbar.

**[0011]** Die Abdeckung kann zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite des Rahmens angebracht sein. Ergänzend oder alternativ hierzu kann die Abdeckung zumindest an einem Abschnitt von Seitenflächen des Rahmens angebracht sein. Das Anbringen kann dazu führen, dass die Abdeckung am Rahmen und an der Komponente befestigt ist.

**[0012]** Es kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung flexibel ausgebildet ist. So kann die Abdeckung beispielsweise biegsam sein. Die Biegsamkeit kann von einer Eigenschaft der Abdeckung (z. B. von ei-

nem Material und von einer Dicke der Abdeckung) abhängen.

**[0013]** Die Abdeckung kann eine Dicke von maximal 250 µm oder maximal 100 µm, insbesondere eine Dicke von ungefähr 70 µm aufweisen. Die Abdeckung kann eine Metallfolie sein oder umfassen. Dabei kann die Metallfolie beispielsweise Kupfer beinhalten oder aus Kupfer bestehen.

**[0014]** Die Abdeckung kann einen von ihr bedeckten Bereich vollständig abdecken. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung zumindest eine Durchbrechung aufweist. Die zumindest eine Durchbrechung kann einen Teilbereich im von der Abdeckung bedeckten Bereich frei lassen, welcher nicht von der Abdeckung abgedeckt wird. Der nicht abgedeckte Bereich oder die nicht abgedeckten Bereiche kann bzw. können zumindest teilweise im Bereich der Komponente liegen. Mit anderen Worten können Oberflächenbereiche der Komponente von der Abdeckung ausgespart sein. Die zumindest eine Durchbrechung kann in Form eines Ovals (z. B. eines Kreises) oder eine Mehrecks (z. B. eine Quadrats) ausgebildet sein.

**[0015]** Weist die Abdeckung eine Mehrzahl von Durchbrechungen auf, kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung zwischen den Durchbrechungen liegende Stege umfasst. Die Durchbrechungen können beispielweise auf einer einzelnen Linie oder auf im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Linien (z. B. matrixartig) angeordnet sein.

**[0016]** Die Ebene, in welcher die Rahmenoberseite liegt, kann im Wesentlichen identisch sein zu einer Ebene, in welcher die Komponentenoberseite liegt. Dabei kann sich die zumindest an dem Abschnitt der Oberseite der Komponente und zumindest an dem Abschnitt des Rahmens angebrachte Abdeckung im Wesentlichen in einer Ebene erstrecken.

**[0017]** Auch kann die Komponentenoberseite mit einem gewissen (z. B. toleranzbedingten oder beabsichtigten) Höhenversatz parallel zur Rahmenoberseite angeordnet sein. Die Abdeckung kann den Höhenversatz zwischen der Oberseite der Komponente und der Oberseite des Rahmens überbrücken. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung einen Höhenversatz zwischen ungefähr 0 µm und 500 µm überbrückt. Auch kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Abdeckung einen Höhenversatz bis zu 150 µm oder bis zu 300 µm überbrückt. Der Höhenversatz kann durch einen Überstand der Komponente über den Rahmen - oder umgekehrt - verursacht sein.

**[0018]** Die Abdeckung kann spaltfrei an dem mindestens einen Abschnitt der Oberseite der Komponente angebracht sein. Die Anbringung der Abde-

ckung an der Oberseite der Komponente erfolgt mittels eines Klebers. Dabei handelt es sich um einen elektrisch und/oder einen thermisch leitfähigen Kleber. Ergänzend hierzu kann die Abdeckung mittels eines (zumindest elektrisch leitfähigen) Klebers an dem zumindest einen Abschnitt des Rahmens angebracht sein.

**[0019]** Eine sich zwischen der Komponentenoberseite und der Abdeckung erstreckende Kleberschichtdicke kann einer sich zwischen der Rahmenoberseite und der Abdeckung erstreckenden Kleberschichtdicke entsprechen oder verschieden dazu sein. Die Kleberschichtdicke kann allgemein Werte zwischen 2 µm und 150 µm, insbesondere zwischen ungefähr 10 µm und 75 µm, annehmen.

**[0020]** Es kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung im Wesentlichen die gesamte Oberseite der Komponente bedeckt. Zumindest in diesem Fall kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung auch thermisch leitfähig ausgebildet ist. Die Abdeckung kann ferner im Wesentlichen an der gesamten Oberseite der Komponente angebracht sein. Zur Ableitung einer von der Komponente ausgehenden Wärme über die Abdeckung erfolgt die Anbringung der Abdeckung an der Oberseite der Komponente mittels eines thermisch leitfähigen oder eines thermisch und elektrisch leitfähigen Klebers.

**[0021]** Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung einen Bereich der Oberseite der Komponente nicht bedeckt, welcher beabstandet ist von einem Rand der Komponentenoberseite. Dabei kann die Oberseite der Komponente zumindest im Abschnitt, an welchem die Abdeckung nicht angebracht ist, elektrisch leitfähig ausgebildet sein und mit der Abdeckung in elektrischem Kontakt stehen. Die Abdeckung ist mittels eines elektrisch leitfähigen oder eines elektrisch und thermisch leitfähigen Klebers an der Oberseite der Komponente angebracht. Die elektromagnetische Abschirmung der elektronischen Komponente kann in diesem Fall aufgrund des elektrischen Kontakts zwischen der elektrisch leitfähigen Komponentenoberseite und der Abdeckung sowie zwischen der Abdeckung und dem Rahmen zumindest unterstützt werden.

**[0022]** Ferner kann die Abdeckung im Wesentlichen die gesamte Oberseite des Rahmens bedecken. Ein nicht von der Abdeckung bedeckter Bereich der Rahmenoberseite kann beispielsweise entlang eines Außenrands der Rahmenoberseite verlaufen. Der nicht von der Abdeckung bedeckte Bereich der Rahmenoberseite kann dabei beispielsweise zwischen 1/3 und 1/5 einer sich ausgehend von dem Außenrand zum Innenrand der Rahmenoberseite erstreckenden Rahmenbreite umfassen.

**[0023]** Die Oberseite des Rahmens kann von dem Substrat abgewandten Kanten von Seitenflächen des Rahmens gebildet werden. Auch kann die Oberseite des Rahmens als ein sich von den Seitenflächen des Rahmens nach innen erstreckender Flansch ausgebildet sein. Der Flansch kann sich dabei im Wesentlichen senkrecht zu den Rahmenseitenflächen erstrecken. Der Flansch kann durch Abkanten am Übergang zu den Seitenflächen gefertigt werden.

**[0024]** Es kann vorgesehen sein, dass die Anordnung einen auf dem Rahmen angeordneten Deckel umfasst. Der Deckel kann zumindest im Bereich der Komponente eine Öffnung aufweisen. Der Deckel kann ferner Seitenflächen aufweisen, welche an Seitenflächen des Rahmens anliegen. Die Seitenflächen des Deckels können zumindest an einer sich ausgehend von der Rahmenoberseite nach unten erstreckenden Hälfte der Rahmenseitenflächen anliegen.

**[0025]** Randbereiche der Abdeckung können zwischen dem Rahmen und dem Deckel angeordnet sein. Es kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung mittels Verklebens zwischen dem Deckel und dem zumindest einen Abschnitt des Rahmens elektrisch leitfähig an dem Rahmen angebracht ist. Die Anbringung der Abdeckung mittels Verklebens kann ergänzend oder alternativ zu Anbringung mittels des Klebers erfolgen.

**[0026]** Die Anordnung kann ferner einen Kühlkörper umfassen, welcher oberhalb der Komponente angeordnet ist. Der Kühlkörper kann mit der Komponente in thermischem Kontakt stehen. Zur Bereitstellung des thermischen Kontakts kann ein Wärmeleitmedium mit thermisch leitfähigen Eigenschaften (z. B. eine Wärmeleitpaste) zwischen der Komponente und dem Kühlkörper angeordnet sein. Dabei kann das Wärmeleitmedium direkt auf dem nicht von der Abdeckung bedeckten Bereich der Komponentenoberseite oder auf der im Wesentlichen die gesamte Komponentenoberseite bedeckende Abdeckung angeordnet sein.

**[0027]** Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Verfahren zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat angebrachten elektronischen Komponente bereitgestellt. Das Verfahren umfasst den Schritt des Anbringens eines elektrisch leitfähigen Rahmens und der Komponente auf dem Substrat derart, dass der Rahmen die Komponente umrahmt. Das Verfahren umfasst ferner den Schritt des Anbringens einer elektrisch leitfähigen Abdeckung zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite der Komponente mittels eines elektrisch und/oder thermisch leitfähigen Klebers und des Anbringens der elektrisch leitfähigen Abdeckung zumindest an einem Abschnitt des Rahmens derart, dass die Abdeckung mit dem Abschnitt in elektrischem Kontakt steht.

**[0028]** Das Anbringen der Komponente und/oder des Rahmens kann das Durchführen eines Reflow-Prozesses umfassen. Dabei können Lotkugeln an einer Unterseite der Komponente und/oder an einer Unterkante der Seitenflächen des Rahmens angebracht sein, welche während des Reflow-Prozesses schmelzen. Vom Substrat ausgehende Höhen der Komponentenoberseite sowie der Rahmenoberseite können sich durch das Durchführen des Reflow-Prozesses in voneinander abweichender Weise verringern und so zu einem Höhenversatz führen.

**[0029]** Das Verfahren kann ferner den Schritt des Anbringens eines Deckels auf dem zumindest teilweise durch die Abdeckung bedeckten Rahmen umfassen. Alternativ oder ergänzend hierzu kann das Verfahren den Schritt des Anbringens eines Kühlkörpers oberhalb der zumindest teilweise durch die Abdeckung bedeckten Komponente umfassen, wobei der Kühlkörper in thermischen Kontakt mit der Komponente gebracht wird.

**[0030]** Es kann vorgesehen sein, dass das Verfahren zumindest teilweise durch einen Bestückungsroboter durchgeführt wird.

#### Figurenliste

**[0031]** Weitere Vorteile, Einzelheiten und Merkmale der hier beschriebenen Lösung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie aus den Figuren. Es zeigen:

**Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines elektrisch leitfähigen Rahmens, welcher derart auf einem Substrat angebracht ist, dass der Rahmen eine elektronische Komponente umrahmt;

**Fig. 2A** und **Fig. 2B** schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels einer Anordnung zur elektromagnetischen Abschirmung der elektronischen Komponente;

**Fig. 3A** bis **Fig. 3C** schematische Seitenansichten von Ausführungsbeispielen der Anordnung gemäß der **Fig. 2A** und **Fig. 2B**;

**Fig. 4A** und **Fig. 4B** schematische Darstellungen eines alternativen Ausführungsbeispiels der Anordnung gemäß der **Fig. 2A** und **Fig. 2B**;

**Fig. 5A** bis **Fig. 5C** schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels einer zur Anordnung gemäß der **Fig. 2A** und **Fig. 2B** alternativen Anordnung zur elektromagnetischen Abschirmung der elektronischen Komponente; und

**Fig. 6** ein Flussdiagramm von Ausführungsbeispielen eines Verfahrens zur elektromagnetischen Abschirmung der elektronischen Komponente.

## Detaillierte Beschreibung

**[0032]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Komponente eines Ausführungsbeispiels einer Anordnung zur elektromagnetischen Abschirmung, nämlich eines elektrisch leitfähigen Rahmens 10, sowie einer abzuschirmenden elektronischen Komponente 12. Der Rahmen 10 sowie die Komponente 12 sind auf einer Oberseite eines Substrats 14, beispielsweise einer Leiterplatte, angebracht. Der Rahmen 10 ist aus einem metallischen Material gefertigt (z. B. Blech). Bei der Komponente 12 kann es sich um einen integrierten Schaltkreis handeln, der in einem Gehäuse (z. B. aus einem nicht-leitenden Material wie Kunststoff) aufgenommen ist.

**[0033]** Die hier vorgestellte Anordnung zur elektromagnetischen Abschirmung der Komponente 12 kann Teil eines Steuergeräts (electronic control unit, ECU) sein. Dabei kann die Komponente 12 beispielsweise ein Prozessor des Steuergeräts sein oder den Prozessor umfassen. Ferner kann es sich bei dem Substrat 14 um eine Leiterplatte handeln. Das Steuergerät kann für den Einbau in ein Kraftfahrzeug vorgesehen sein.

**[0034]** Der Rahmen 10 umfasst im Ausführungsbeispiel eine flächig ausgebildete Rahmenoberseite 16, welche parallel zur Oberseite des Substrats 14 angeordnet ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Außenrand 18 der Rahmenoberseite 16 in Form eines Rechtecks ausgebildet. Ein Innenrand 20 der Rahmenoberseite 16 definiert eine in Form eines kleineren Rechtecks mit abgeschrägten Ecken ausgebildete Öffnung des Rahmens 10. In einem alternativen Ausführungsbeispiel können der Außen- 18 und/oder der Innenrand 20 des Rahmens 10 hierzu verschiedene Formen annehmen oder zusammenfallen. Der Rahmen 10 umfasst ferner Rahmenseitenflächen 22, welche sich ausgehend vom Außenrand 18 der Rahmenoberseite 16 in Richtung des Substrats 14 nach unten erstrecken.

**[0035]** Der Rahmen 10 ist derart auf dem Substrat 14 angebracht, dass der Rahmen 10 die Komponente 12 umrahmt. Dabei ist eine von der Rahmenoberseite 16 aufgespannte Ebene im Wesentlichen identisch zu einer Ebene, in welcher eine vom Substrat 14 abgewandte Oberseite 24 der Komponente 12 liegt. Alternativ hierzu kann die Rahmenoberseite 16 mit einem gewissen (z. B. toleranzbedingten oder beabsichtigten) Höhenversatz parallel zur Komponentenoberseite 24 angeordnet sein. Der Rahmen 10 ist seitlich durch einen Spalt 28 von der Komponente 12 getrennt.

**[0036]** In den Fig. 2A und Fig. 2B sind schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels einer Anordnung, allgemein mit 30 bezeichnet, zur elektromagnetischen Abschirmung der auf dem Substrat 14 an-

gebrachten elektronischen Komponente 12 gezeigt. Es kann sich um die Komponente 12 und das Substrat 14, wie mit Bezug zu Fig. 1 erläutert, handeln. Die Fig. 2A und Fig. 2B zeigen jeweils eine perspektivische Explosionsansicht und eine perspektivische Ansicht der Anordnung 30 von oben.

**[0037]** Die Anordnung 30 umfasst den elektrisch leitfähigen Rahmen 10 (vgl. das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1), eine elektrisch leitfähige Abdeckung 32 und einen Deckel 34.

**[0038]** Die Abdeckung 32 ist oberhalb der Komponentenoberseite 24 und oberhalb der Oberseite 16 des Rahmens 10 angeordnet. In dem in den Fig. 2A und Fig. 2B gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Abdeckung 32 derart ausgebildet, dass die Abdeckung 32 die gesamte Oberseite 24 der Komponente 12 bedeckt. Um dennoch eine von der Komponente 12 erzeugte Wärme über die Abdeckung 32 (z. B. an einen Kühlkörper) abzuleiten, kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung 32 zusätzlich zur elektrischen Leitfähigkeit thermisch leitfähige Eigenschaften aufweist. Ferner kann die Abdeckung 32 zumindest in diesem Fall zumindest an einem Abschnitt der Komponentenoberseite 24 thermisch leitfähig angebracht sein.

**[0039]** In dem in den Fig. 2A und Fig. 2B gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Abdeckung 32 ferner derart ausgebildet, dass die Abdeckung 32 im Wesentlichen die gesamte Oberseite 16 des Rahmens 10 bedeckt. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung 32 beispielsweise eine entlang des Außenrands 18 der Rahmenoberseite 16 verlaufenden Bereich nicht bedeckt. Der Bereich kann beispielsweise zwischen 1/3 und 1/5 einer sich zwischen dem Außenrand 18 und dem Innenrand 20 der Rahmenoberseite 16 erstreckenden Rahmenbreite umfassen.

**[0040]** Der Deckel 34 umfasst eine Deckeloberseite 36 und Deckelseitenflächen 38. Die Deckeloberseite 36 weist eine Öffnung auf. Dabei kann vorgesehen sein, dass die Deckeloberseite 36 die Öffnung zumindest im Bereich oberhalb (der unterhalb der Deckeloberseite 36 angeordneten) Komponente 12 aufweist. Die Deckelseitenflächen 38 erstrecken sich ausgehend von einem Außenrand der Deckeloberseite 36 nach unten in Richtung auf das Substrat 14.

**[0041]** Wie in Fig. 2B gezeigt, ist der Deckel 34 (z. B. formschlüssig) auf dem Rahmen 10 angebracht. Dabei ist die Deckeloberseite 36 im Wesentlichen parallel zur Rahmenoberseite 16 angeordnet. Ferner liegen die Seitenflächen 38 des Deckels 34 an den Seitenflächen 22 des Rahmens 10 an. Im gezeigten Ausführungsbeispiel bedecken die Seitenflächen 38 des Deckels 34 im Wesentlichen die gesamten Seitenflächen 22 des Rahmens 10. Randbereiche der Abde-

ckung **32** sind zwischen der Oberseite **16** des Rahmens **10** und dem Deckel **34** angeordnet.

**[0042]** In dem in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** gezeigten Ausführungsbeispiel wird die elektromagnetische Abschirmung der Komponente **12** durch einen elektrischen Kontakt zwischen der die im Wesentlichen gesamte Komponentenoberseite **24** bedeckende Abdeckung **32** und dem die Komponente **12** umrahmenden Rahmen **10** erzielt. Dabei ist die Abdeckung **32** zumindest an einem Abschnitt des Rahmens **10** elektrisch leitfähig (z. B. mittels des Deckels **34** verklemt und/oder mittels eines Klebers) angebracht.

**[0043]** Die **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** zeigen schematische Seitenansichten von Ausführungsbeispielen der Anordnung **30** zur elektromagnetischen Abschirmung der auf dem Substrat **14** angebrachten elektronischen Komponente **12** gemäß der **Fig. 2A** und **Fig. 2B**. Die in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigte Anordnung **30** umfasst den elektrisch leitfähigen Rahmen **10** und die elektrisch leitfähige Abdeckung **32** (vgl. Ausführungsbeispiele in den **Fig. 2A** und **Fig. 2B**).

**[0044]** In den in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispielen weist die Komponente **12** an einer dem Substrat **14** zugewandten Unterseite Kontakte in Form von Lotkugeln **40** auf. Dabei kann die Komponente **12** eine Kugelgitteranordnung (ball grid array, BGA) umfassen. Im am Substrat **14** angebrachten Zustand der Komponente **12** sind die geschmolzenen Lotkugeln **40** mit Kontaktpads **42** des Substrats **14** verbunden. Es kann ergänzend vorgesehen sein, dass der Rahmen **10** ebenfalls mittels geschmolzener Lotkugeln **40** (nicht dargestellt) oder anderweitig am Substrat **14** angebracht ist.

**[0045]** Die Oberseite **16** des Rahmens **10** ist als ein sich von den Seitenflächen **22** des Rahmens **10** nach innen erstreckender Flansch ausgebildet. Der Flansch erstreckt sich dabei im Wesentlichen senkrecht zu den Rahmenseitenflächen **22**.

**[0046]** Die Abdeckung **32** ist spaltfrei an der Oberseite **24** der Komponente **12** sowie an der Oberseite **16** des Rahmens **10** angebracht. Dabei ist die Abdeckung **32** in den in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispielen im Wesentlichen an der gesamten Oberseite **24** der Komponente **12** und im Wesentlichen an der gesamten Oberseite **16** des Rahmens **10** angebracht. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, die Abdeckung **32** nur an einem Abschnitt der Oberseite **24** der Komponente **12** und/oder nur an einem Abschnitt der Oberseite **16** des Rahmens **10** anzubringen.

**[0047]** Wie in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigt, ist die Abdeckung **32** mittels einer auf der Oberseite **24** der Komponente **12** aufgetragenen Kleberschicht **44**

an der Komponente **12** angebracht. Die Abdeckung **32** ist ferner mittels einer auf der Rahmenoberseite **16** aufgetragenen Kleberschicht **46** am Rahmen **10** angebracht. Eine sich zwischen der Komponentenoberseite **24** und der Abdeckung **32** erstreckende Kleberschichtdicke entspricht dabei ungefähr einer sich zwischen der Rahmenoberseite **16** und der Abdeckung **32** erstreckenden Kleberschichtdicke. Alternativ hierzu kann die Dicke der auf der Rahmenoberseite **16** aufgetragenen Kleberschicht **46** verschieden von der auf der Komponentenoberseite **24** aufgetragenen Kleberschicht **44** sein. Die Kleberschichtdicken können Werte zwischen 2 µm und 100 µm, insbesondere zwischen ungefähr 10 µm und 50 µm, annehmen. So können die Kleberschichten **44**, **46** beispielsweise jeweils eine Dicke von ungefähr 25 µm aufweisen.

**[0048]** Der für die Kleberschichten **44**, **46** verwendete Kleber kann als Klebefolie ausgebildet sein. Der Kleber kann ferner elektrisch leitfähig und thermisch leitfähig sein. Bei dem Kleber kann es sich beispielsweise um ein ECATT (Electrically Conductive Adhesive Transfer Tape) handeln. Alternativ hierzu kann die Anbringung der Abdeckung **32** an der Oberseite **16** des Rahmens **10** mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers und/oder die Anbringung der Abdeckung **32** an der Oberseite **24** der Komponente **12** mittels eines thermisch leitfähigen Klebers erfolgen.

**[0049]** Die in **Fig. 3A** gezeigte Anordnung **30** umfasst einen Kühlkörper **48**, welcher oberhalb der Komponente **12** angeordnet ist. Der Kühlkörper **48** ist mittels eines zwischen der Abdeckung **32** und dem Kühlkörper **48** angeordneten Wärmeleitmediums **50** (z. B. einer Wärmeleitpaste) thermisch mit der Komponente **12** verbunden. Das Wärmeleitmedium **50** ist dabei im Wesentlichen auf der gesamten von der Abdeckung **32** bedeckten Komponentenoberseite **24** angeordnet. Alternativ hierzu kann das Wärmeleitmedium nur auf einem Bereich der von der Abdeckung **32** bedeckten Komponentenoberseite **16** angeordnet sein. In dem in **Fig. 3A** gezeigten Ausführungsbeispiel kann die von der Komponente **12** erzeugte Wärme somit über die (zumindest) thermisch leitfähige Kleberschicht **44**, die thermisch leitfähig ausgebildete Abdeckung **32** und das Wärmeleitmedium **50** an den Kühlkörper **48** abgeleitet werden. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann beispielsweise vorgesehen sein, den Kühlkörper **48** direkt (ohne das Wärmeleitmedium **50**) auf der Abdeckung **32** anzuordnen. Es wird darauf hingewiesen, dass auch die Anordnungen **30** gemäß der in den **Fig. 3B** und **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispiele den Kühlkörper **48** und das Wärmeleitmedium **50** umfassen können.

**[0050]** Die in **Fig. 3B** gezeigte Anordnung **30** umfasst ferner den (optionalen) Deckel **34**, wie mit Bezug zu den **Fig. 2A** und **Fig. 2B** beschrieben. Dabei ist der Deckel **34** derart auf dem Rahmen **10** an-

gebracht, dass der zwischen der Rahmenoberseite **16** und dem Deckel **34** angeordnete Randbereich der Abdeckung **32** zwischen dem Rahmen **10** und dem Deckel **34** verklemmt ist. In einem zum in **Fig. 3B** gezeigten alternativen Ausführungsbeispiel kann daher vorgesehen sein, die Abdeckung **32** ohne die auf der Rahmenoberseite **16** aufgetragene Kleberschicht **46** mittels des Verklemmens am Rahmen **10** anzubringen.

**[0051]** In den Ausführungsbeispielen gemäß den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** ist die Ebene, in welcher die Rahmenoberseite **16** liegt (durch die gepunktete Linie dargestellt), im Wesentlichen identisch zu der Ebene, in welcher die Komponentenoberseite **24** liegt. Im Unterschied dazu ist die Komponentenoberseite **24** (in der durch die gestrichelte Linie dargestellten Ebene) im in **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispiel mit einem Höhenversatz parallel oberhalb der Rahmenoberseite **16** (in der durch die gepunktete Linie dargestellten Ebene) angeordnet. Alternativ hierzu kann die Komponentenoberseite **24** mit einem Höhenversatz parallel unterhalb der Rahmenoberseite **16** angeordnet sein

**[0052]** Die an der Rahmenoberseite **16** und an der Komponentenoberseite **24** angebrachte Abdeckung **32** überbrückt dabei den in **Fig. 3C** gezeigten Höhenversatz. Dabei kann vorgesehen sein, die Abdeckung **32** derart auszubilden, dass die Abdeckung **32** einen Höhenversatz zwischen ungefähr 0 µm und 500 µm überbrückt. Auch kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung einen Höhenversatz bis zu 200 µm oder bis zu 300 µm überbrückt.

**[0053]** Zur Überbrückung des Höhenversatzes ist die Abdeckung **32** flexibel ausgebildet. Konkret ist vorgesehen, dass die Abdeckung **32** biegsam ausgebildet ist. Die Biegsamkeit der Abdeckung **32** kann von einer Eigenschaft der Abdeckung **32**, wie beispielsweise von einem Material und/oder von einer Dicke, abhängig sein. Die Abdeckung **32** umfasst im Ausführungsbeispiel eine Metallfolie. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Kupferfolie handeln. Alternativ oder ergänzend hierzu kann die Metallfolie andere Bestandteile umfassen. Es kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung **32** eine Dicke von zwischen ungefähr 20 µm und 250 µm aufweist. Die Dicke der Abdeckung **32** kann beispielsweise Werte zwischen ungefähr 20 µm und 100 µm (z. B. 70 µm) annehmen.

**[0054]** In den in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispielen ist die Abdeckung **32** an der Oberseite **16** des Rahmens **10** angebracht. Alternativ oder ergänzend hierzu kann vorgesehen sein, die Abdeckung **32** an den Seitenflächen **22** des Rahmens **10** anzubringen. Dabei kann die Abdeckung **32** einen über die Rahmenoberseite **16** seitlich hinausragenden Bereich umfassen. Der über die Rahmen-

oberseite **16** seitlich hinausragende Bereich der Abdeckung **32** kann beispielsweise mittels Klebers und/oder mittels Verklemmens zwischen den Rahmenseitenflächen **22** und den Seitenflächen **38** des Deckels **34** (vgl. das Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 3B**) am Rahmen **10** angebracht sein. Zumindest in diesem Fall kann die Oberseite **16** des Rahmens **10** als eine vom Substrat **14** abgewandte Kante der Seitenflächen **22** des Rahmens **10** ausgebildet sein.

**[0055]** Die **Fig. 4A** und **Fig. 4B** zeigen Darstellungen eines weiteren Ausführungsbeispiels der Anordnung **30** zur elektromagnetischen Abschirmung der auf dem Substrat **14** angebrachten elektronischen Komponente **12** gemäß der **Fig. 2A** bis **Fig. 3C**. Die **Fig. 4A** und **Fig. 4B** zeigen jeweils eine perspektivische Explosionsansicht und eine perspektivische Ansicht der Anordnung **30** von oben.

**[0056]** Im Unterschied zur mit Bezug zu den **Fig. 2A** bis **Fig. 3C** beschriebenen Abdeckung **32** weist die in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigte Abdeckung **52** eine Mehrzahl von Durchbrechungen **54** auf. Die von der Abdeckung **52** bedeckte Oberseite **24** der Komponente **12** ist in durch die Durchbrechungen **54** bestimmten Teilbereichen nicht von der Abdeckung **52** abgedeckt.

**[0057]** Im in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Durchbrechungen **54** in Form von Kreisen ausgebildet. Ferner sind die Durchbrechungen **54** auf im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Linien (matrixartig) angeordnet. Die zwischen den Durchbrechungen **54** liegenden Bereiche der Abdeckung **52** sind als Stege ausgebildet. Ein Verhältnis zwischen einem Abstand zwischen Mittelpunkten zweier nebeneinanderliegender Durchbrechungen **54** und einem Durchmesser einer Durchbrechung **54** kann dabei beispielsweise Werte zwischen 1,5 und 5,0 (z. B. 3,0) annehmen. In einem anderen Ausführungsbeispiel können die Durchbrechungen **54** in Form eines anderen Ovals oder eines Mehrecks (z. B. eines Quadrats) ausgebildet sein. Ferner kann die Anzahl der Durchbrechungen **54** und/oder deren Anordnung variieren. Die Durchbrechungen **54** können einen nicht-abgedeckten (frei gelassenen) Teilbereich bestimmen, dessen Flächenanteil einer Oberfläche der Abdeckung **52** beispielsweise zwischen 10 % und 60 % (z. B. 20 %) annimmt. Eine durch die Teilbereiche verlaufende Mittellinie kann beispielsweise Längen zwischen 0,5 mm und 5 mm (z. B. 3 mm) aufweisen.

**[0058]** In **Fig. 4A** ist eine von der Anordnung **30** umfasste und im Ausführungsbeispiel als Klebefolie (Tape) ausgebildete Kleberschicht **56** gezeigt. Die Kleberschicht **56** ist zur spaltfreien Anbringung der Abdeckung **52** an der Oberseite **24** der Komponente **12** und an der Oberseite **16** des Rahmens **10** ausgebildet. Die Kleberschicht **56** weist ebenfalls Durch-

brechungen **58** auf. Es kann sich in anderen Ausführungsbeispielen um eine der Kleberschichten **44**, **46**, wie mit Bezug zu den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** beschrieben, handeln.

**[0059]** Im in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Durchbrechungen **58** der Kleberschicht **56** derart ausgebildet und angeordnet, dass sie bei Anbringung der Kleberschicht **56** und der Abdeckung **52** auf der Komponente **12** mit den Durchbrechungen **54** der Abdeckung **52** zusammenfallen. In einem anderen Ausführungsbeispiel können die Durchbrechungen **58** der Kleberschicht **56** von den Durchbrechungen **54** der Abdeckung **52** verschieden ausgebildet und/oder dazu verschieden angeordnet sein. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Durchbrechungen **58** der Kleberschicht **56** einen größeren oder einen kleineren Umfang als die Durchbrechungen **54** der Abdeckung **52** aufweisen.

**[0060]** Die in den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** gezeigten Durchbrechungen **54** der Abdeckung **52** und Durchbrechungen **58** der Kleberschicht **56** ermöglichen ein Entweichen von Gasen oder Gasgemischen (z. B. Luft) während der Anbringung der Abdeckung **52**. Ein den thermischen Widerstand der Anordnung erhöhender Einschluss der Gase oder Gasgemische kann somit verringert oder ganz verhindert werden.

**[0061]** Die **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** zeigen schematische Darstellungen eines Ausführungsbeispiels einer Anordnung, allgemein mit **60** bezeichnet, zur elektromagnetischen Abschirmung der auf dem Substrat **14** angebrachten elektronischen Komponente **12** (vgl. die Ausführungsbeispiele gemäß der **Fig. 1** bis **Fig. 4B**). Dabei zeigen die **Fig. 5A**, **Fig. 5B** und **Fig. 5C** jeweils eine perspektivische Explosionsansicht von oben, eine perspektivische Ansicht von oben und eine Seitenansicht der Anordnung **60**.

**[0062]** Die in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigte Anordnung **60** umfasst den elektrisch leitfähigen Rahmen **10** und eine elektrisch leitfähige Abdeckung **62**. Es kann sich um den Rahmen **10** gemäß der in den **Fig. 1** bis **Fig. 4B** gezeigten Ausführungsbeispiele handeln.

**[0063]** Im Unterschied zur mit Bezug zu den **Fig. 2A** bis **Fig. 4B** beschriebenen Abdeckungen **32**, **52** weist die in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigte Abdeckung **62** eine Öffnung **64** auf. Die Öffnung **64** ist derart ausgebildet, dass die Abdeckung **62** im an der Komponente **12** und am Rahmen **10** angebrachten Zustand einen Bereich der Komponentenoberseite **24** nicht bedeckt, also frei lässt. Im in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigten Ausführungsbeispiel bedeckt die Abdeckung **62** nur einen äußeren Randbereich der Komponentenoberseite **24**. Es kann vorgesehen sein, dass die Abdeckung **62** beispielsweise zwischen 1/3 und 1/5 der

Komponentenoberseite **24** in deren äußerem Randbereich bedeckt.

**[0064]** In dem in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigten Ausführungsbeispiel weist die Komponente **12** eine elektrisch leitfähig ausgebildete Oberseite **24** auf (z. B. in Form einer metallischen Beschichtung). Zur elektromagnetischen Abschirmung der Komponente **12** steht die Abdeckung **62** mit der Komponentenoberseite **24** in elektrischem Kontakt. Dazu ist die Abdeckung **62** spaltfrei (z. B. mittels eines elektrisch leitfähigen Klebers) zumindest an einem Abschnitt im äußeren Randbereich der Komponentenoberseite **24** angebracht. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann vorgesehen sein, dass die Oberseite **24** der Komponente **12** nur in einem Bereich, welchem die Abdeckung **62** nicht angebracht ist, elektrisch leitfähig ausgebildet ist und mit der Abdeckung **62** in elektrischem Kontakt steht.

**[0065]** Es kann ferner vorgesehen sein, dass die Öffnung **64** des in den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** gezeigten Ausführungsbeispiels durch Durchbrechungen **54** und zwischen den Durchbrechungen **54** verlaufende Stege, wie mit Bezug zu den **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** beschrieben, ersetzt ist. In diesem Fall kann eine jeweils durch die Teilbereiche verlaufende Mittellinie beispielsweise Längen zwischen 0,5 mm und 10 mm (z. B. 3 mm) aufweisen.

**[0066]** Die in den **Fig. 5A** und **Fig. 5B** gezeigte Anordnung **60** umfasst ferner als Option den Deckel **34**. Es kann sich dabei um den mit Bezug zu den **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 3B** erläuterten Deckel **34** handeln. Es kann vorgesehen sein, die Abdeckung **62** (z. B. ergänzend oder alternativ zum Kleber) mittels Verklammers zwischen dem Rahmen **10** und dem Deckel **34** am Rahmen **10** anzubringen.

**[0067]** Wie in **Fig. 5C** gezeigt, kann die Anordnung **60** ferner den Kühlkörper **48** und das Wärmeleitmedium **50** umfassen (vgl. die Ausführungsbeispiele gemäß der **Fig. 3A** bis **Fig. 3C**). Im Unterschied zu dem in **Fig. 3A** gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Wärmeleitmedium **50** in dem nicht von der Abdeckung **62** bedeckten Bereich der Komponentenoberseite **24** direkt auf der Komponentenoberseite **24** angeordnet.

**[0068]** **Fig. 6** zeigt ein Flussdiagramm von Ausführungsbeispielen eines Verfahrens zur elektromagnetischen Abschirmung der auf dem Substrat **14** angebrachten elektronischen Komponente **12** gemäß der **Fig. 1** bis **Fig. 5C**. Das Verfahren kann zur Durchführung durch einen Bestückungsroboter vorgesehen sein.

**[0069]** In einem ersten Verfahrensschritt **70** wird die Komponente **12** auf dem Substrat **14** angebracht. In einem zweiten Verfahrensschritt **72** wird der Rahmen



**10** (vgl. die Ausführungsbeispiele gemäß der **Fig. 1** bis **Fig. 5C**) der mit Bezug zu den in den **Fig. 2A** bis **Fig. 5C** erläuterten Anordnung **30, 60** zur elektromagnetischen Abschirmung derart auf dem Substrat **14** angebracht, dass der Rahmen **10** die Komponente **12** umrahmt. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, die Verfahrensschritte **70** und **72** abweichen von der beschriebenen Reihenfolge (z. B. gleichzeitig) auszuführen.

**[0070]** Zumindest die Komponente **12** kann mittels eines Reflow-Prozesses auf dem Substrat **14** angebracht werden (Schritt **70**). Dabei können die an der Unterseite der Komponente **12** angebrachten Lotkugeln **40** (nach Anordnen der Komponente **12** auf dem Substrat **14**) geschmolzen werden (vgl. die Ausführungsbeispiele in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** und **Fig. 5C**). Die Anbringung des Rahmens **10** (Schritt **72**) auf dem Substrat **14** kann in gleicher Weise mittels des Reflow-Prozesses oder verschieden hiervon (z. B. mittels Durchsteckmontage) erfolgen.

**[0071]** Aufgrund des Schmelzens der Lotkugeln **40** verringert sich eine vom Substrat **14** ausgehende Höhe einer Oberseite eines mittels des Reflow-Prozesses angebrachten Bauteils. Somit können sich die Höhen der mit Bezug zu den **Fig. 2A** bis **Fig. 5C** beschriebenen Komponentenoberseite **24** und der Rahmenoberseite **16** in voneinander abweichender Weise verringern. Ein vor Durchführen des Reflow-Prozesses vorhandener Höhenversatz zwischen der Komponentenoberseite **24** und der Rahmenoberseite **16** kann sich (z. B. toleranzbedingt) verringern oder vergrößern.

**[0072]** In einem weiteren Verfahrensschritt **74** wird die elektrisch leitfähige Abdeckung **32, 52, 62** (vgl. die Ausführungsbeispiele in den **Fig. 2A** bis **Fig. 5C**) zumindest an einem Abschnitt der Oberseite **24** der Komponente **12** angebracht. Weiterhin wird in einem Verfahrensschritt **76** die elektrisch leitfähige Abdeckung **32, 52, 62** zumindest an einem Abschnitt des Rahmens **10** derart angebracht, dass die Abdeckung **32, 52, 62** mit dem Rahmen **10** in elektrischem Kontakt steht. Auch das Anbringen der Abdeckung **32, 52, 62** an der Komponentenoberseite **24** (Schritt **74**) und das Anbringen der Abdeckung **32, 52, 62** am Rahmen **10** (Schritt **76**) kann in der beschriebenen Reihenfolge oder davon abweichend (z. B. gleichzeitig) erfolgen. Wie mit Bezug zu den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** erläutert, überbrückt die Abdeckung **32, 52, 62** den nach dem Anbringen der Komponente **12** (Schritt **70**) und nach dem Anbringen des Rahmens **10** (Schritt **72**) auf dem Substrat **14** vorhandenen Höhenversatz zwischen der Komponentenoberseite **24** und der Rahmenoberseite **16**.

**[0073]** Durch Anbringen der Abdeckung **32, 52, 62** in den Schritten **74** und **76** wird die elektromagnetische Abschirmung der Komponente **12** vervollständigt.

Die elektromagnetische Abschirmung ergibt sich aus dem elektrischen Kontakt zwischen der im Wesentlichen die gesamte Komponentenoberseite **24** bedeckenden Abdeckung **32, 52** und dem Rahmen **10** (vgl. die Ausführungsbeispiele gemäß der **Fig. 2A** bis **Fig. 4B**). Alternativ hierzu kann sich die elektromagnetische Abschirmung mittels des elektrischen Kontakts zwischen der elektrisch leitfähigen Komponentenoberseite **24** und der Abdeckung **62** sowie zwischen der Abdeckung **62** und dem Rahmen **10** ergeben (vgl. die Ausführungsbeispiele gemäß der **Fig. 5A** bis **Fig. 5C**).

**[0074]** In einem weiteren Verfahrensschritt **78** wird der mit Bezug zu den **Fig. 2A** bis **Fig. 5C** beschriebene Deckel **34** auf dem zumindest teilweise durch die Abdeckung **32, 52, 62** bedeckten Rahmen **10** angebracht. Das Anbringen des Deckels **34** auf dem Rahmen **10** (Schritt **78**) kann dem Anbringen der Abdeckung **32, 52, 62** am Rahmen **10** (Schritt **76**) entsprechen. Dabei kann die Abdeckung **32, 52, 62** mittels Verklebens zwischen dem Rahmen **10** und dem Deckel **34** angebracht werden, wie mit Bezug zu den in den **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** gezeigten Ausführungsbeispielen erläutert. Alternativ hierzu kann vorgesehen sein, dass das Anbringen des Deckels **34** auf dem Rahmen **10** (Schritt **78**) zusätzlich zum Anbringen der Abdeckung **32, 52, 62** (z. B. mittels Klebers) am Rahmen **10** (Schritt **78**) erfolgt oder dass auf das Anbringen des Deckels **34** (Schritt **70**) verzichtet wird.

**[0075]** Schließlich kann in einem letzten Verfahrensschritt **80** der mit Bezug zu den **Fig. 3A** und **Fig. 5C** beschriebene Kühlkörper **48** oberhalb der zumindest teilweise durch die Abdeckung **32, 52, 62** bedeckten Komponente **12** angebracht werden. Dabei wird der Kühlkörper **48** (z. B. mittels des Wärmeleitmediums **50**) in thermischen Kontakt mit der Komponente **12** gebracht.

**[0076]** Mit Bezug zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen können die Komponente **12** sowie die Anordnung **30, 60** zur elektromagnetischen Abschirmung auf dem Substrat **14** angebracht werden, wobei im Fall einer Höhendifferenz zwischen der Oberseite **16** des Rahmens **10** über die Oberseite **24** der Komponente **12** kein Spalt in Kauf genommen werden muss. Somit kann eine elektromagnetische Abschirmung der Komponente **12** sowie eine thermische Ableitung der durch die Komponente **12** entstehenden Wärme erreicht und gleichzeitig die Bauhöhe der Anordnung **30, 60** minimiert werden.

## Patentansprüche

1. Anordnung (30, 60) zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat (14) angebrachten elektronischen Komponente (12), umfassend:

- einen elektrisch leitfähigen Rahmen (10), welcher derart auf dem Substrat (14) angebracht ist, dass der Rahmen (10) die Komponente (12) umrahmt; und  
 - eine elektrisch leitfähige Abdeckung (32, 52, 62), welche mittels eines elektrisch und/oder thermisch leitfähigen Klebers zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist; und welche zumindest an einem Abschnitt des Rahmens (10) elektrisch leitfähig angebracht ist.

2. Anordnung (30, 60) nach Anspruch 1, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) flexibel ausgebildet ist.

3. Anordnung (30, 60) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) eine Dicke von maximal 250 µm aufweist.

4. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) eine Metallfolie ist oder umfasst.

5. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) ausgebildet ist, um einen Höhenversatz zwischen der Oberseite (24) der Komponente (12) und einer Oberseite (16) des Rahmens (10) zu überbrücken.

6. Anordnung (30, 60) nach Anspruch 5, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) einen Höhenversatz zwischen 0 µm und 500 µm überbrückt.

7. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) spaltfrei an der Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist.

8. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) mittels eines zumindest elektrisch leitfähigen Klebers an dem Rahmen (10) angebracht ist.

9. Anordnung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Abdeckung (52) zumindest eine Durchbrechung (54) aufweist.

10. Anordnung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Abdeckung (32, 52) im Wesentlichen die gesamte Oberseite (24) der Komponente (12) bedeckt.

11. Anordnung (30) nach Anspruch 10, wobei die Abdeckung (32, 52) im Wesentlichen an der gesamten Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist.

12. Anordnung (30) nach Anspruch 10 oder 11, wobei die Abdeckung (32, 52) mittels eines thermisch leitfähigen oder eines thermisch und elektrisch leitfähigen

higen Klebers an der Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist.

13. Anordnung (60) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Abdeckung (62) einen Bereich der Oberseite (24) der Komponente (12) nicht bedeckt, welcher beabstandet ist von einem Rand der Oberseite (24) der Komponente (12).

14. Anordnung (60) nach Anspruch 13, wobei die Oberseite (24) der Komponente (12) zumindest im Abschnitt, an welchem die Abdeckung (62) nicht angebracht ist, elektrisch leitfähig ausgebildet ist und mit der Abdeckung (62) in elektrischem Kontakt steht.

15. Anordnung (60) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die Abdeckung (62) mittels eines elektrisch leitfähigen oder eines elektrisch und thermisch leitfähigen Klebers an der Oberseite (24) der Komponente (12) angebracht ist.

16. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei die Oberseite (16) des Rahmens (10) als ein sich von Seitenflächen (22) des Rahmens (10) nach innen erstreckender Flansch ausgebildet ist.

17. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, weiter umfassend einen auf dem Rahmen (10) angeordneten Deckel (34), wobei Randabschnitte der Abdeckung (32, 52, 62) zwischen dem Rahmen (10) und dem De-Deckel (34) angeordnet sind.

18. Anordnung (30, 60) nach Anspruch 17, wobei der Deckel (34) zumindest im Bereich der Komponente (12) eine Öffnung (64) aufweist.

19. Anordnung (30, 60) nach Anspruch 17 oder 18, wobei der Deckel (34) Seitenflächen (38) aufweist, welche an Seitenflächen (22) des Rahmens (10) anliegen.

20. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei die Abdeckung (32, 52, 62) mittels Verklemmen zwischen dem Deckel (34) und dem zumindest einen Abschnitt des Rahmens (10) elektrisch leitfähig an dem Rahmen (10) angebracht ist.

21. Anordnung (30, 60) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, weiter umfassend einen oberhalb der Komponente (12) angeordneten Kühlkörper (48), welcher mit der Komponente (12) in thermischem Kontakt steht.

22. Verfahren zur elektromagnetischen Abschirmung einer auf einem Substrat (14) angebrachten elektronischen Komponente (12), umfassend die Schritte:

- Anbringen (70, 72) eines elektrisch leitfähigen Rahmens (10) und der Komponente (12) auf dem Sub-

strat (14) derart, dass der Rahmen (10) die Komponente (12) umrahmt;

- Anbringen (74) einer elektrisch leitfähigen Abdeckung (32, 52, 62) zumindest an einem Abschnitt einer Oberseite (24) der Komponente (12) mittels eines elektrisch und/oder thermisch leitfähigen Klebers; und

- Anbringen (76) der elektrisch leitfähigen Abdeckung (32, 52, 62) zumindest an einem Abschnitt des Rahmens (10) derart, dass die Abdeckung (32, 52, 62) mit dem Abschnitt des Rahmens (10) in elektrischem Kontakt steht.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei das Anbringen (70, 72) der Komponente (12) und/oder des Rahmens (10) das Durchführen eines Reflow-Prozesses umfasst.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, weiter umfassend den Schritt des Anbringens (78) eines Deckels (34) auf dem zumindest teilweise durch die Abdeckung (32, 52, 62) bedeckten Rahmen (10).

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 22 bis 24, weiter umfassend den Schritt des Anbringens (80) eines Kühlkörpers (48) oberhalb der Komponente (12), wobei der Kühlkörper (48) in thermischen Kontakt mit der Komponente (12) gebracht wird.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

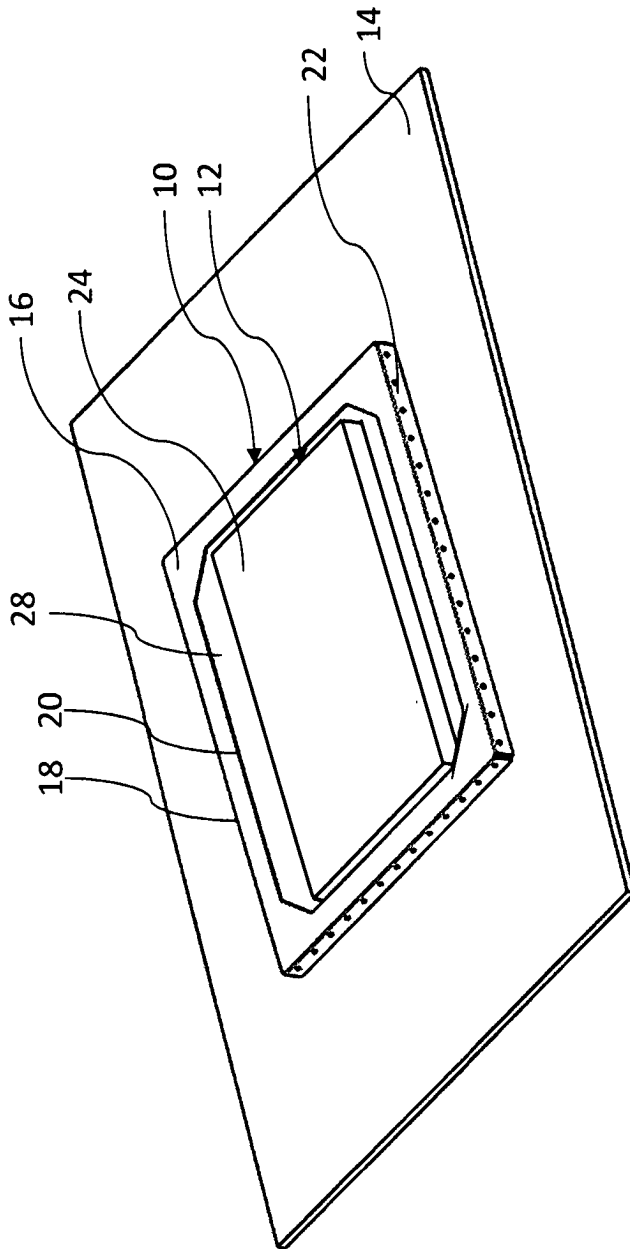


Fig. 1

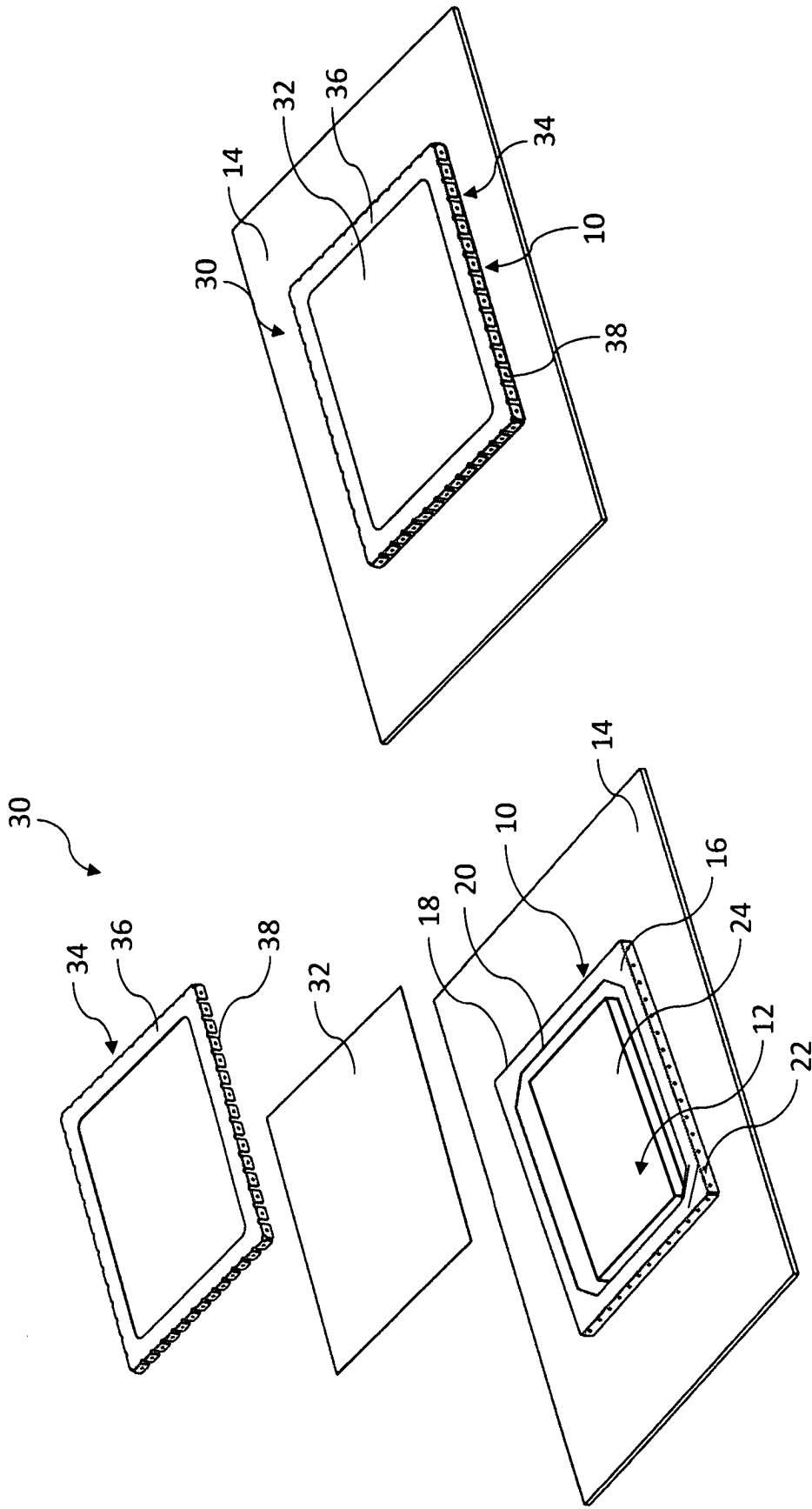


Fig. 2B

Fig. 2A

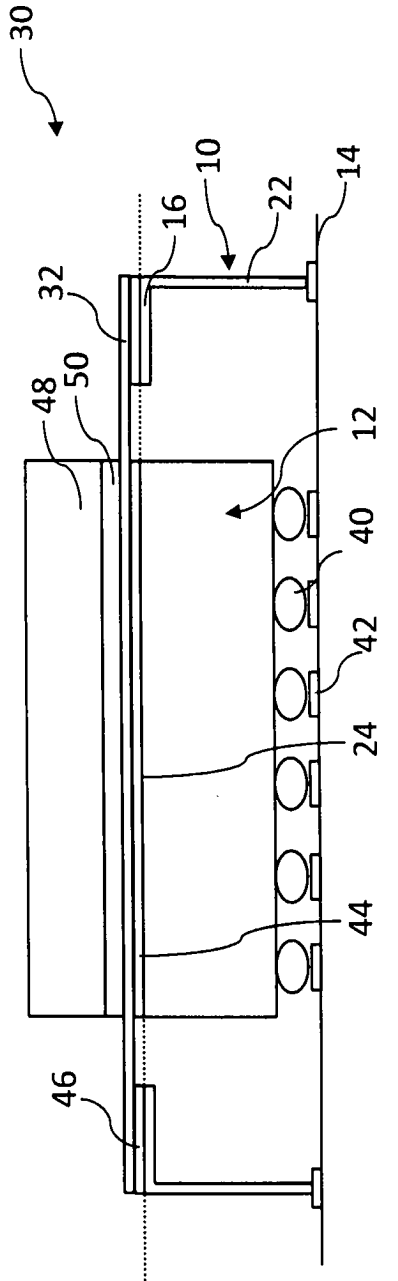


Fig. 3A

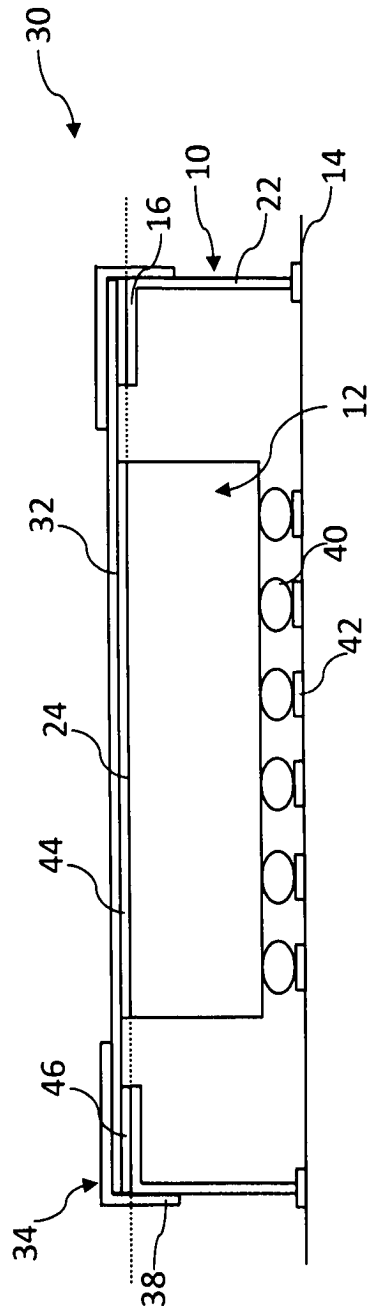


Fig. 3B

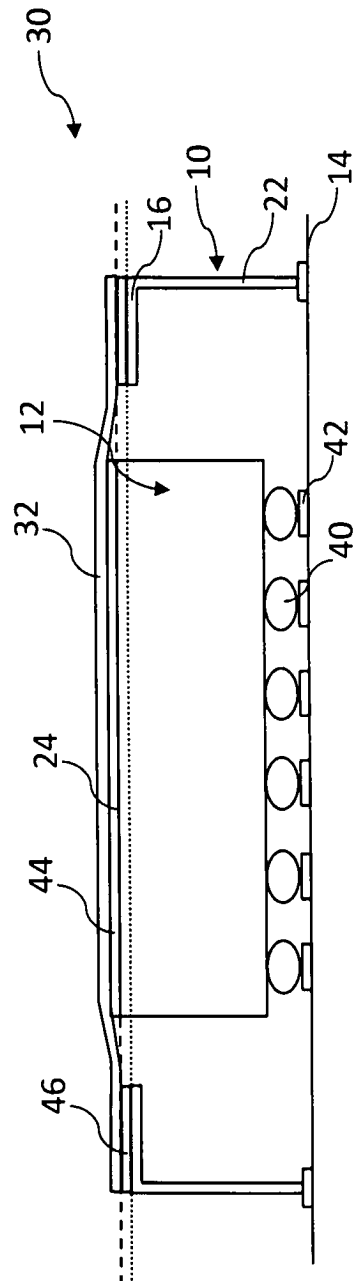


Fig. 3C

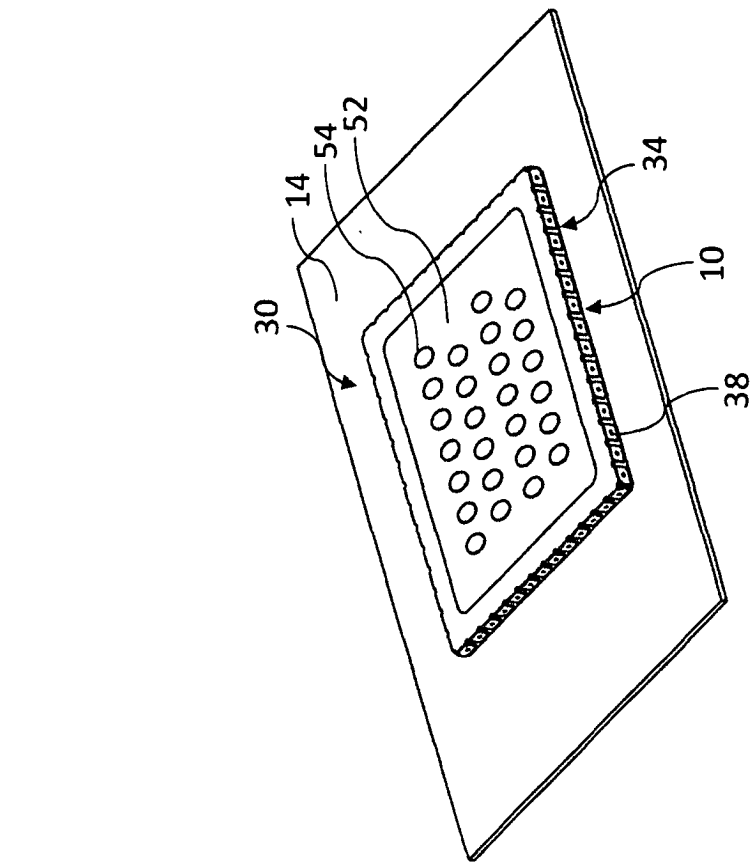


Fig. 4B

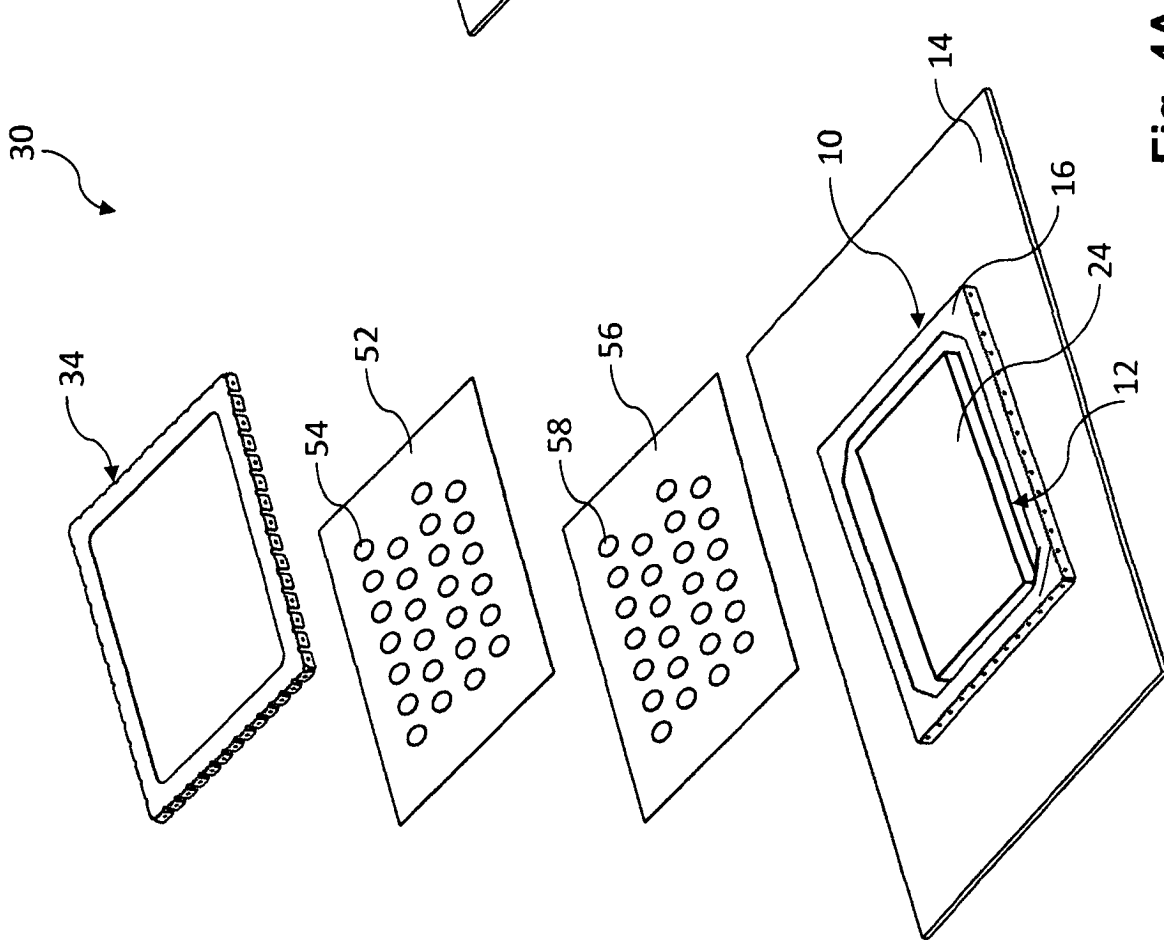


Fig. 4A

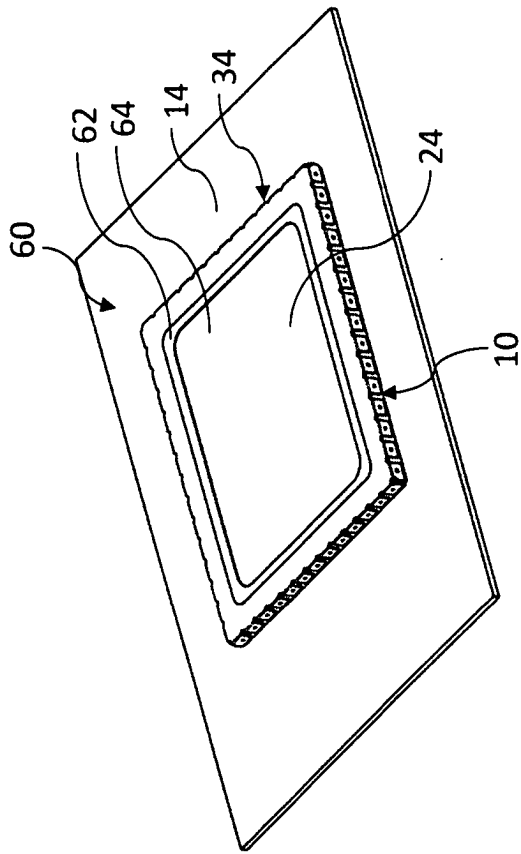


Fig. 5B

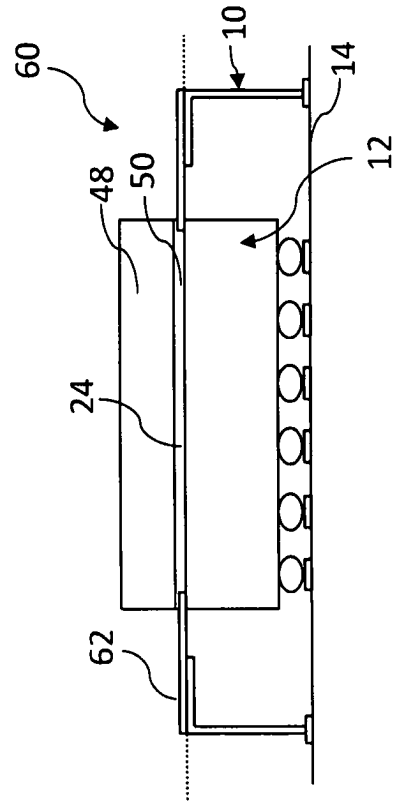


Fig. 5C

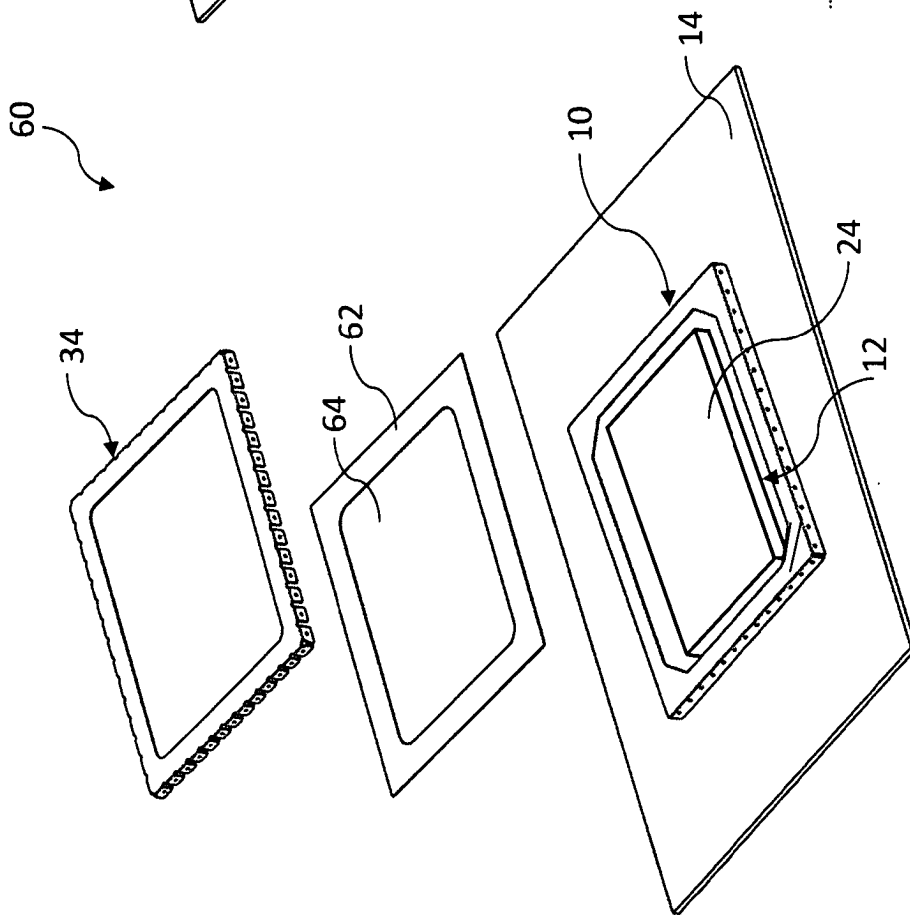


Fig. 5A



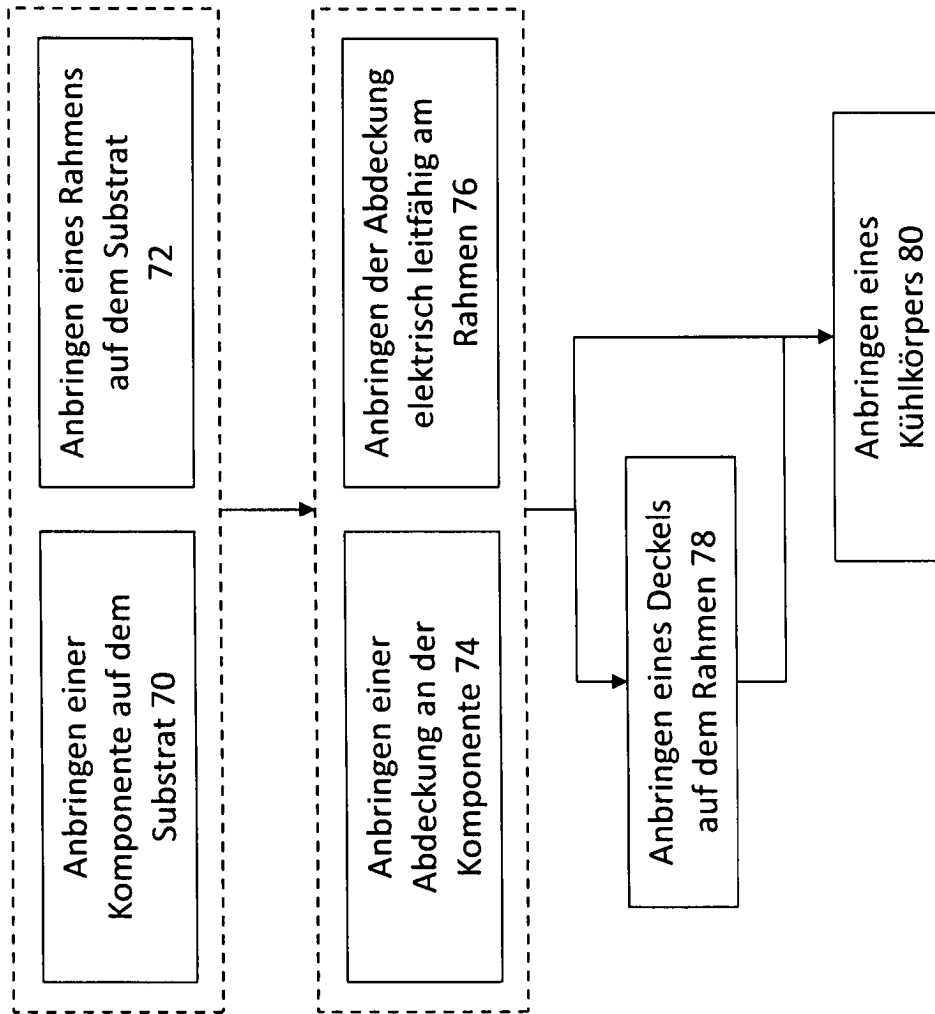


Fig. 6