



(10) **DE 10 2009 054 517 B4** 2011.12.29

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 054 517.4**
(22) Anmeldetag: **10.12.2009**
(43) Offenlegungstag: **16.06.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **29.12.2011**

(51) Int Cl.: **H05K 9/00 (2006.01)**
H05K 7/20 (2011.01)
H05K 5/02 (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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

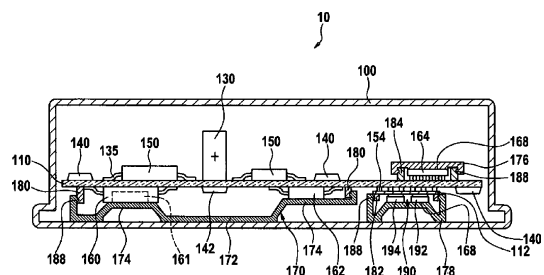
(72) Erfinder:
**Weeber, Volker, 74348, Lauffen, DE; Barth,
Heinrich, 71229, Leonberg, DE; Schertlen, Ralph,
70191, Stuttgart, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	43 17 469	A1
US	70 82 033	B1
EP	0 866 648	B1

(54) Bezeichnung: **Elektronisches Steuergerät**

(57) Hauptanspruch: Elektronisches Steuergerät (10), bestehend aus einem Gehäuse (100, 200), in dem mindestens eine Leiterplatte (110, 112) angeordnet ist, wobei auf der Leiterplatte (110, 112) mindestens ein elektronisches Bauelement (150, 160, 162, 164, 192, 194) angeordnet ist, wobei das elektronische Steuergerät (10) Mittel zum Abschirmen von elektrischen und/oder magnetischen Feldern aufweist, wobei die Mittel zum Abschirmen von elektrischen und/oder magnetischen Feldern mindestens ein elektrisch leitendes Abschirmelement (170, 176, 178, 270, 278, 300, 310, 320) umfassen, das so angeordnet ist, dass zumindest das elektrisch leitende Abschirmelement (170, 176, 178, 270, 278, 300, 310, 320) und die Leiterplatte (110, 112) einen faradayschen Käfig für mindestens ein zugeordnetes elektronisches Bauelement (160, 162, 164, 192, 194) ausbilden, wobei das elektrisch leitende Abschirmelement (176, 178, 278) mit Massepotential verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein elektronisches Bauelement (164, 192, 292) mit seiner Rückseite, die insbesondere eine Rückseitenmetallisierung (168, 268) aufweist, in leitendem Kontakt...



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuergerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Derartige Geräte sind in vielfältigen Ausgestaltungen und für unterschiedliche Anwendungszwecke bekannt. Beim Einsatz derartiger Steuergeräte tritt in vielen Bereichen das Problem der Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Feldern auf. Dabei ist es erforderlich, die elektronische Schaltung, Teile davon oder auch nur einzelne Bauelemente, vor elektrischen und/oder magnetischen Störeinstrahlungen zu schützen. Genauso kann es notwendig sein, die in einer elektronischen Schaltung entstehenden Störstrahlungen nicht nach außen gelangen zu lassen. Weiterhin kann es auch erforderlich sein, störeinstrahlungsempfindliche Bauelemente der Schaltung vor der Abstrahlung von störabstrahlenden Bauelementen dieser Schaltung zu schützen. Insbesondere Steuergeräte in Kraftfahrzeugen müssen daher im Hinblick auf ihre elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) verbessert und optimiert werden.

[0002] Aus der DE 43 17 469 A1 ist ein Steuergerät bekannt, bei dem einzelne Schaltungsbaulemente oder die gesamte Schaltung mit einer geschlossenen Abschirmbox abgedeckt werden. Eine derartige Abschirmung ist jedoch sehr aufwändig und beansprucht große Volumina innerhalb des Steuergerätes.

[0003] Aus der EP 0866648 B1 ist ein Steuergerät bekannt, bei dem elektronische Bauelemente unter einer Abdeckung angeordnet sind. Die Abdeckung ist als Abschirmelement gegen elektromagnetische Strahlung ausgebildet, und weist eine Anbindung an ein Massepotential auf.

[0004] Aus der US 7082033 B1 ist ferner eine Abdeckung für ein elektronisches Bauteil bekannt, die als Kühlkörper ausgebildet ist. Zwischen der Rückseite des Bauelements und der Abdeckung ist eine Schicht Wärmeleitpaste angeordnet, durch die der thermische Kontakt hergestellt wird.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Bei dem erfindungsgemäßen Steuergerät wird das Problem der Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Feldern durch den Einsatz eines oder mehrerer elektrisch leitender Abschirmelemente gelöst, die jeweils zusammen mit der Leiterplatte und eventuell weiterer Bauteile einen faradayschen Käfig um die gesamte Schaltung, Gruppen von Bauelementen, oder einzelne Bauelemente bilden. Unter einem faradayschen Käfig versteht man im Allgemeinen eine allseitig geschlossene oder mit Öffnungen versehene Hülle aus einem elektrischen Lei-

ter, deren Innenraum dadurch bei tiefen Frequenzen von äußeren elektrischen Feldern oder elektromagnetischen Wellen abgeschirmt ist. Ein erfindungsgemäßes elektrisch leitendes Abschirmelement ist dazu beispielsweise aus Blech oder einem Drahtgeflecht hergestellt. Ein solches elektrisch leitendes Abschirmelement ist einfach und kostengünstig in der Herstellung und Montage und beansprucht wenig Platz innerhalb des Gehäuses. Somit wird ein kleiner und kompakter Aufbau möglich.

[0006] Bevorzugt ist das elektrisch leitende Abschirmelement als elektrisch leitendes Blechteil, insbesondere als Tiefziehteil, ausgebildet und besitzt beispielsweise eine hauben- oder topfartige Form. Es wird bevorzugt auf einem Metallrahmen befestigt, der auf der Leiterplatte angeordnet ist und die Bauelemente oder Bauelementgruppen umgibt, die von dem elektrisch leitenden Blechteil abgeschirmt werden.

[0007] Erfindungsgemäß erfüllt das elektrisch leitende Abschirmelement zusätzlich zu seiner abschirmenden Wirkung noch andere Funktionen. Zum Beispiel kann das elektrisch leitende Abschirmelement zur Entwärmung von Leistungsbaulementen oder zur Bereitstellung von Massepotential dienen. In einer besonders bevorzugten Ausführung erfüllt das elektrisch leitende Abschirmelement mehrere dieser Funktionen.

[0008] In aktuellen Schaltungen für Steuergeräte kommen Bauelemente in der sogenannten Wafer-Level-Package Bauweise oder FlipChip Bauweise zum Einsatz. Um Fehlfunktionen dieser Bauelemente durch parasitäre Substratströme zu vermeiden, sollte an der Rückseite des jeweiligen Bauelements Massepotential anliegen, um Potentialverschiebungen innerhalb des Bauelements zu minimieren. Um die Anbindung an Massepotential zu erleichtern können derartige Bauelemente auf ihrer Rückseite eine metallisierte Schicht aufweisen. Durch die erfindungsgemäße Anbindung des elektrisch leitenden Abschirmelements, zum einen an diese Rückseitenmetallisierung des Bauelements und zum anderen an Massepotential, beispielsweise durch entsprechende Kontakte auf der Leiterplatte, kann die Masseanbindung des Wafer-Level-Package Bauelements einfach und ohne zusätzlichen Aufwand sichergestellt werden. Wenn das Bauelement keine Rückseitenmetallisierung aufweist, kann durch eine möglichst großflächige Anbindung der Rückseite des Bauteils an das elektrisch leitende Abschirmelement trotzdem der Massekontakt hergestellt werden.

[0009] Ein weiteres Problem, gerade bei einer kleinen, kompakten Bauweise, ist die Entwärmung von Leistungsbaulementen. Das elektrisch leitende Abschirmelement ist deshalb vorzugsweise so geformt, dass es in thermischem Kontakt zu mindestens einem Leistungsbaulement und in thermischem Kon-

takt zu dem umgebenden Gehäuse oder zu an dem Gehäuse angebrachten Kühlvorrichtungen steht. Dazu liegt das elektrisch leitende Abschirmelement vorzugsweise am Gehäuse an und weist ferner Vertiefungen oder Erhöhungen auf, die in ihrer Position mit der Position eines oder mehrerer Leistungsbaulemente korrespondieren und an die Leistungsbaulemente gedrückt werden. Die Wärme wird von dem elektrisch leitenden Abschirmelement an das Gehäuse abgeleitet. Auf diese Weise sind keine zusätzlichen Kühlelemente oder Wärmeführungselemente auf der Leiterplatte nötig.

[0010] Um eine möglichst wirkungsvolle Wärmeableitung zu erreichen, sind die Kontaktflächen zwischen dem elektrisch leitenden Abschirmelement und dem zugeordneten Leistungsbaulement und zwischen dem elektrisch leitenden Abschirmelement und dem Gehäuse so groß wie möglich ausgebildet. Eine derartige Kühlung ist besonders dann sehr wirkungsvoll, wenn wenigstens ein Leistungsbaulement in der sogenannten Slug-up Bauweise vorliegt. Ein derartiges Bauelement besitzt auf seiner der Leiterplatte abgewandten Seite ein Metallelement, das die Wärme aus dem Inneren des Bauelements an dessen Oberfläche ableitet, wo sie von dem elektrisch leitenden Abschirmelement aufgenommen wird. Dazu besteht das elektrisch leitende Abschirmelement vorzugsweise aus einem Material, das zusätzlich zu seiner elektrischen Leitfähigkeit auch eine hohe Wärmekapazität und eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzt. Geeignete Materialien sind beispielsweise Kupfer oder Aluminium.

[0011] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung.

Zeichnungen

[0012] [Fig. 1](#) zeigt einen Schnitt durch ein Steuergerät nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0013] [Fig. 2](#) zeigt einen Schnitt durch ein Steuergerät nach einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0014] [Fig. 3a–c](#) zeigen jeweils Schnitt und Draufsicht von Ausführungsbeispielen für elektrisch leitende Abschirmelemente.

[0015] [Fig. 4](#) zeigt ein Detail aus [Fig. 1](#).

[0016] In [Fig. 1](#) ist ein Gehäuse **100** für ein Steuergerät **10** dargestellt, das in diesem Beispiel aus Metall besteht. Das Gehäuse **100** ist durch mindestens einen nicht dargestellten Deckel oder Stecker in sich abgeschlossen. Im Gehäuse **100** ist eine Leiterplatte **110** angeordnet. Die Leiterplatte **110** ist in diesem Ausführungsbeispiel beidseitig mit elektrischen und/

oder elektronischen Bauelementen bestückt. Hierbei kann es sich beispielsweise um passive Bauelemente, wie den Kondensator **130** oder Widerstände **140**, **142**, oder um aktive Bauelemente, beispielsweise die Leistungsbaulemente **150**, **160**, **162**, **164**, **192**, **194** handeln. Die Bauelemente sind beispielsweise durch seitliche Anschlüsse **135** oder durch Lotkugeln **154** mit den auf der Leiterplatte verlaufenden, in der Zeichnung nicht sichtbaren Leiterbahnen kontaktiert, oder werden, wie am Beispiel des Kondensators **130**, über nicht dargestellte Durchkontaktierungen mit der Leiterplatte verbunden.

[0017] Auf der Oberseite der Leiterplatte sind ein Kondensator **130**, Widerstände **140**, sowie Leistungsbaulemente **150** angeordnet. Die Leistungsbaulemente **150** weisen nur eine geringe Leistung und darum auch nur eine geringe Wärmeentwicklung auf. Auf der Oberseite der Leiterplatte **110** ist ferner ein Bauelement **164** angeordnet, das in Wafer-Level-Package Bauweise aufgebaut ist und das in [Fig. 4](#) näher beschrieben wird.

[0018] [Fig. 4](#) stellt das elektronische Bauelement **164**, das in Wafer-Level-Package Bauweise aufgebaut ist, im Detail dar. Das zentrale Element des Bauelements **164** ist der Chip **460**. Zur Kontaktierung nach außen sind Lotkugeln **430** auf der der Leiterplatte zugewandten Oberfläche des Chips angeordnet, die über eine Kontaktschicht **440** mit Anschlussstellen **410** auf dem Chip **460** leitend verbunden sind. Zur elektrischen Isolation der Kontaktschicht **440** ist eine Polymerlage **450** auf der Kontaktschicht **440** angeordnet. Die Rückseite des Chips **460** ist mit einer metallischen Schicht **470** versehen, der sogenannten Rückseitenmetallisierung. Für die Funktionalität des Bauelements **164** kann es notwendig sein, dass die Rückseitenmetallisierung auf Massepotential liegt, da ansonsten parasitäre Ströme im Substrat des Chips **460** zu einer Fehlfunktion der Schaltung führen können.

[0019] Auf der Unterseite der Leiterplatte **110** sind ebenfalls verschiedene elektrische und/oder elektronische Bauelemente **142**, **160**, **162**, **190** angeordnet. Bei den Bauelementen **160**, **162**, **192** und **194** handelt es sich um Leistungsbaulemente mit hoher Leistung und entsprechend hoher Wärmeentwicklung. Das Leistungsbaulement **160** ist in diesem Beispiel in sogenannter Slug-up Bauweise aufgebaut. Es weist ein Metallplättchen **161**, einen sogenannten Heat-Slug, an seiner der Leiterplatte **110** abgewandten Seite auf. Dieser Heat-Slug dient zur Ableitung von Wärme aus dem Inneren des Leistungsbaulements **160** an dessen Oberfläche. Die Leistungsbaulemente **160** und **162** sowie passive Bauelement **142** bilden eine Gruppe von Bauelementen aus. Diese Gruppe muss in diesem Beispiel vor elektrischen und/oder magnetischen Störfeldern abgeschirmt werden.

[0020] Ebenfalls auf der Unterseite der Leiterplatte **110** ist ein sogenanntes Modul **190**, auch Multi-Chip Module (MCM) genannt, angeordnet. Unter einem derartigen Modul versteht man im Allgemeinen eine kleine, mit Bauelementen bestückte Leiterplatte, die beispielsweise auf einer größeren Leiterplatte angeordnet und über Lotkugeln mit dieser kontaktiert sein kann. In dem vorliegenden Beispiel besteht das Modul **190** aus einer Leiterplatte **112**, die kleiner und dünner ausgebildet ist als die Leiterplatte **110**, und auf der zwei Leistungsbaulemente **192** und **194** angeordnet sind. Die Leistungsbaulemente **192** und **194** sind in Wafer-Level-Package Bauweise aufgebaut. Das Modul **190** ist über Lotkugeln **154** mit der Leiterplatte **110** kontaktiert.

[0021] Auf der Unterseite der Leiterplatte **110** ist ein Metallrahmen **180** angeordnet, der die Bauelementegruppe bestehend aus den Leistungsbaulementen **160** und **162** und dem passiven Bauelement **142** umgibt. An dem Metallrahmen **180** ist ein elektrisch leitendes Blechteil **170** mittels einer Klipsverbindung **188** befestigt. Dabei weist der Metallrahmen oder das elektrisch leitende Blechteil **170** eine umlaufende Nut auf in die ein an dem jeweils anderen Teil angebrachter Fortsatz nach Art einer Nut-Feder Verbindung eingreift und so das elektrisch leitende Blechteil **170** auf dem Metallrahmen **180** fixiert wird.

[0022] Der Metallrahmen **180**, das elektrisch leitende Blechteil **170** und die Leiterplatte **110** bilden zusammen einen faradayschen Käfig für die Bauelemente **160**, **162** und **142**, wodurch sich eine wirkungsvolle Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Störfeldern für diese Bauelemente **160**, **162** und **142** ergibt. Das elektrisch leitende Blechteil **170** dient damit als Abschirmelement. Alternativ zu einer Klipsverbindung kann die Verbindung zwischen dem Metallrahmen **180** und dem elektrisch leitenden Blechteil **170** beispielsweise auch durch Schweißen oder Lötungen hergestellt werden.

[0023] Um zusätzlich eine zuverlässige und platzsparende Entwärmung der Leistungsbaulemente **160** und **162** zu erreichen, sind an dem elektrisch leitenden Blechteil **170** Bereiche **174** ausgebildet, die in thermischem Kontakt mit den Leistungsbaulementen **160**, **162** stehen, sowie Bereiche **172**, die in thermischem Kontakt mit dem Gehäuse **100** stehen. In den Leistungsbaulementen **160** entstehende Wärme wird damit von dem elektrisch leitenden Blechteil **170** aufgenommen, verteilt und an das Gehäuse **100** abgeleitet. Das elektrisch leitende Blechteil **170** ist dazu als Tiefziehteil ausgebildet, das flächige Bereiche **172** aufweist, die am Gehäuse **100** anliegen. Korrespondierend zu den Positionen der Leistungsbaulemente **160** und **162** sind Vertiefungen **174** in dem elektrisch leitenden Blechteil **170** angeordnet. Diese sind ebenfalls flächig ausgebildet und liegen an den

Oberflächen der Leistungsbaulemente **160** und **162** an.

[0024] Auf der Oberseite der Leiterplatte **110** ist ein elektrisch leitender Metallrahmen **184** angeordnet, der das Bauelement **164** umgibt. Auf dem Metallrahmen **184** ist ein elektrisch leitendes Blechteil **176** befestigt. Die Befestigung erfolgt über eine Klipsverbindung **188** und ist somit elektrisch leitend. Alternativ zu einer Klipsverbindung kann die Verbindung zwischen dem Metallrahmen **184** und dem elektrisch leitenden Blechteil **176** beispielsweise auch durch Schweißen oder Lötungen hergestellt werden. Der Metallrahmen **184**, das elektrisch leitende Blechteil **176** und die Leiterplatte **110** bilden zusammen einen faradayschen Käfig für das Bauelement **164**, wodurch sich eine wirkungsvolle Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Störfeldern ergibt. Das elektrisch leitende Blechteil **176** dient damit als Abschirmelement. Das Bauelement **164** ist in Wafer-Level-Package Bauweise aufgebaut und besitzt an seiner der Leiterplatte **110** abgewandten Seite eine Rückseitenmetallisierung **168**. Die Rückseitenmetallisierung **168** befindet sich in leitendem elektrischen Kontakt mit dem elektrisch leitenden Blechteil **176**. Der Metallrahmen **184** und damit auch das elektrisch leitende Blechteil **176** sind mit Massepotential verbunden. Somit liegt auch die Rückseitenmetallisierung **168** des Bauelements **164** auf Massepotential, wodurch unerwünschte Potentialverschiebungen im Substrat des Bauelements **164** minimiert werden. Da das elektrisch leitende Blechteil **176** nicht in thermischem Kontakt mit dem Gehäuse **100** steht, erfolgt in diesem Fall keine Ableitung von Wärme aus dem Bauelement **164** zum Gehäuse.

[0025] Auf der Leiterplatte **112** an der Unterseite der Leiterplatte **110** ist ebenfalls ein leitender Metallrahmen **182** angeordnet. Ein elektrisch leitendes Blechteil **178** ist auf dem Metallrahmen **182** mittels einer Klipsverbindung **188** befestigt. Alternativ zu einer Klipsverbindung kann die Verbindung zwischen dem Metallrahmen **182** und dem elektrisch leitenden Blechteil **178** beispielsweise auch durch Schweißen oder Lötungen hergestellt werden. Der Metallrahmen **182**, das elektrisch leitende Blechteil **178** und die kleine Leiterplatte **112** bilden zusammen einen faradayschen Käfig für die Bauelemente **192** und **194**, wodurch sich eine wirkungsvolle Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Störfeldern für diese Bauelemente ergibt. Das elektrisch leitende Blechteil **178** dient damit als Abschirmelement. Der Metallrahmen **182** ist über die kleine Leiterplatte **112** mit Massepotential verbunden. Das elektrisch leitende Blechteil **178** ist so geformt, dass es in seinem mittleren Bereich an den beiden Bauelementen **192** und **194** anliegt und damit sowohl den Massekontakt für die Rückseitenmetallisierung **168** des Bauelements **192** herstellt, als auch im thermischen Kontakt mit beiden Bauelementen **192** und **194** steht. In seinem Randbe-

reich ist das elektrisch leitende Blechteil **178** im Querschnitt etwa V-förmig ausgebildet und steht in thermischem Kontakt mit dem Gehäuse **100**. In den Leistungsbaulementen **192** und **194** entstehende Wärme wird damit von dem elektrisch leitenden Blechteil **178** aufgenommen, in dem elektrisch leitenden Blechteil **178** verteilt und an das Gehäuse **100** abgeleitet. Damit kombiniert das elektrisch leitende Blechteil **178** die Funktionen der Abschirmung von elektrischen und/oder magnetischen Feldern, der Entwärmung von Leistungsbaulementen und der Massekontaktierung einer Rückseitenmetallisierung.

[0026] In **Fig. 2** ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der Aufbau entspricht im Wesentlichen dem Beispiel aus **Fig. 1**. Gleiche Bauteile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Das Gehäuse **200** besteht in diesem Beispiel aus Kunststoff. Es weist an seiner Unterseite eine Öffnung **215** auf, die von einem metallischen Kühlkörper **210** abgedeckt ist. Der Kühlkörper **210** bildet in bekannter Weise Kühlrippen **213** aus. Um eine effektive Kühlung der im Gehäuse **200** angeordneten Leistungsbaulemente mit hoher Leistung **160** und **162** zu erzielen, ist die Öffnung **215** und damit auch der Kühlkörper **210** in unmittelbarer Umgebung dieser Leistungsbaulemente **160** und **162** angeordnet.

[0027] Im Unterschied zur **Fig. 1** erfolgt die Entwärmung der Leistungsbaulemente **160** und **162** über ein elektrisch leitendes Blechteil **270**, das in thermischem Kontakt zu den Leistungsbaulementen **160** und **162** steht und in thermischem Kontakt mit dem Kühlkörper **210** steht. Das elektrisch leitende Blechteil **270** ist dazu als Tiefziehteil ausgebildet, das flächige Bereiche **274** aufweist, die an den Leistungsbaulementen **160** und **162** anliegen. Korrespondierend zu der Position des Kühlkörpers ist eine Erhöhung **272** an dem elektrisch leitenden Blechteil **270** angeordnet. Diese ist ebenfalls flächig ausgebildet und liegt an dem Kühlkörper **210** an.

[0028] In dem Gehäuse **200** ist, ähnlich zur **Fig. 1**, ein Modul **290** angeordnet. Das Modul besteht aus einer Leiterplatte **212** auf der zwei Leistungsbaulemente **290** und **292** angeordnet sind. Auf der Leiterplatte **212** ist ein leitender Metallrahmen **282** angeordnet. Ein elektrisch leitendes Blechteil **278** ist auf dem Metallrahmen **282** befestigt. Der Metallrahmen **282**, das elektrisch leitende Blechteil **278** und die kleine Leiterplatte **212** bilden zusammen einen faradayschen Käfig für die Bauelemente **290** und **292** aus. Der Metallrahmen **282** ist ferner über die Leiterplatte **212** mit Massepotential verbunden. Das elektrisch leitende Blechteil **278** liegt an den beiden Bauelementen **292** und **294** an und stellt damit den Massekontakt für die Rückseitenmetallisierung **268** des Bauelements **292** her. Im Unterschied zur **Fig. 1** handelt es sich bei den Leistungsbaulementen **292** und **294** um Bauelemente mit geringer Leistung, so dass kei-

ne Entwärmung zu einem Kühlkörper über das elektrisch leitende Blechteil **278** notwendig ist. Es genügt, dass die Wärme in das Innere des Gehäuses **200** abgegeben wird.

[0029] In **Fig. 3** sind drei Ausführungsbeispiele für erfindungsgemäße elektrisch leitende Abschirmelemente, die als Blechteile ausgeführt sind, jeweils in Draufsicht und im Querschnitt, dargestellt.

[0030] **Fig. 3a** zeigt ein sehr einfach aufgebautes elektrisch leitendes Blechteil **300**. Es ist im Wesentlichen topfförmig aufgebaut und besitzt einen flachen Deckelbereich **302**, sowie einen Randbereich **304**, der im Wesentlichen senkrecht zum Deckelbereich ausgebildet ist und um den Deckelbereich **302** herum verläuft. Der Randbereich **304** weist einen umlaufenden Fortsatz **306** auf, der für eine Klipsverbindung genutzt werden kann.

[0031] **Fig. 3b** zeigt ein weiteres Beispiel für ein elektrisch leitendes Blechteil **310**. Es besitzt einen Deckelbereich **312**, sowie einen umlaufenden senkrecht zum Deckelbereich ausgebildeten Randbereich **314**. Der Randbereich **314** weist einen umlaufenden Fortsatz **306** auf, der für eine Klipsverbindung genutzt werden kann. Der Deckelbereich **312** ist strukturiert und weist eine Vertiefung **316** auf. Diese Vertiefung ist geeignet einen thermischen und/oder elektrisch leitenden Kontakt zu einem oder mehreren darunter angeordneten elektronischen Bauelementen herzustellen.

[0032] **Fig. 3c** zeigt eine Weiterführung des Beispiels aus **Fig. 3b**. Das dargestellte elektrisch leitende Blechteil **320** besitzt einen Deckelbereich **322**, sowie einen umlaufenden senkrecht zum Deckelbereich ausgebildeten Randbereich **324**. Der Randbereich **324** weist einen umlaufenden Fortsatz **306** auf, der für eine Klipsverbindung genutzt werden kann. Der Deckelbereich **322** ist strukturiert und weist zwei Vertiefungen **326** und **328** auf. Diese Vertiefung ist geeignet einen thermischen und/oder leitenden Kontakt zu jeweils einem oder mehreren darunter angeordneten elektronischen Bauelementen herzustellen. Die Vertiefungen **326** und **328** sind unterschiedlich tief und versetzt zueinander angeordnet. Die jeweilige Tiefe und Position ist der Bauhöhe und der Position der zugeordneten elektronischen Bauelemente angepasst.

[0033] Die Vertiefungen in den **Fig. 3b** und **Fig. 3c** sind möglichst flächig ausgebildet um eine große Kontaktfläche zwischen dem elektrisch leitenden Blechteil und darunter vorgesehen elektronischen Bauelementen zu gewährleisten. Die Vertiefungen sind in den gezeigten Beispielen rechteckig ausgebildet, jedoch ist jede andere Form ebenfalls denkbar, z. B. rund, elliptisch oder L-förmig. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich Erhöhungen statt Vertiefun-

gen vorzusehen. Der thermische Kontakt kann durch Berührung oder durch ein Wärmeleitmedium, wie beispielsweise eine Wärmeleitpaste sichergestellt werden.

Patentansprüche

1. Elektronisches Steuergerät (**10**), bestehend aus einem Gehäuse (**100, 200**), in dem mindestens eine Leiterplatte (**110, 112**) angeordnet ist, wobei auf der Leiterplatte (**110, 112**) mindestens ein elektronisches Bauelement (**150, 160, 162, 164, 192, 194**) angeordnet ist, wobei das elektronische Steuergerät (**10**) Mittel zum Abschirmen von elektrischen und/oder magnetischen Feldern aufweist, wobei die Mittel zum Abschirmen von elektrischen und/oder magnetischen Feldern mindestens ein elektrisch leitendes Abschirmelement (**170, 176, 178, 270, 278, 300, 310, 320**) umfassen, das so angeordnet ist, dass zumindest das elektrisch leitende Abschirmelement (**170, 176, 178, 270, 278, 300, 310, 320**) und die Leiterplatte (**110, 112**) einen faradayschen Käfig für mindestens ein zugeordnetes elektronisches Bauelement (**160, 162, 164, 192, 194**) ausbilden, wobei das elektrisch leitende Abschirmelement (**176, 178, 278**) mit Massepotential verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein elektronisches Bauelement (**164, 192, 292**) mit seiner Rückseite, die insbesondere eine Rückseitenmetallisierung (**168, 268**) aufweist, in leitendem Kontakt mit dem mindestens einen elektrisch leitenden Abschirmelement (**176, 178, 278**) steht.

2. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Leiterplatte (**110, 112**) mindestens ein Metallrahmen (**180, 182, 184**) um mindestens ein elektronisches Bauelement (**160, 162, 164, 192, 194**) angeordnet ist, an dem das elektrisch leitende Abschirmelement (**170, 176, 178, 270, 278**) befestigt ist.

3. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein elektrisch leitendes Abschirmelement (**170, 176, 178, 270, 278**) mittels einer Klipsverbindung (**188**) befestigt ist oder verlötet oder verschweißt ist.

4. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**200**) eine Öffnung (**215**) aufweist, die von einem an dem Gehäuse angeordneten Kühlkörper (**210**) verschlossen wird.

5. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das elektrisch leitende Abschirmelement (**170, 270, 178**) mindestens einen ersten Bereich (**172, 272**) aufweist, der in thermischem Kontakt mit dem Gehäuse (**100**) oder einem an dem Gehä-

se angeordneten Kühlkörper (**210**) steht, und mindestens einen zweiten Bereich (**174, 274**) aufweist, der in thermischen Kontakt zu mindestens einem zugeordneten Leistungsbaulement (**160, 162, 192, 194**) steht.

6. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bereiche (**174, 274**) als Vertiefungen (**316, 326, 328**) oder Erhöhungen ausgebildet sind, deren Positionen mit den Positionen der ihnen zugeordneten Leistungsbaulementen (**160, 162, 192, 194**) auf der Leiterplatte korrespondieren.

7. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bereiche (**174, 274**) mit den jeweiligen Bauhöhen der zugeordneten Leistungsbaulemente (**160, 162, 192, 194**) korrespondieren.

8. Elektronisches Steuergerät (**10**) nach einem der vorangehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Leistungsbaulement (**160**) ein Heat-Slug Element (**161**) auf seiner der Leiterplatte abgewandten Seite aufweist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

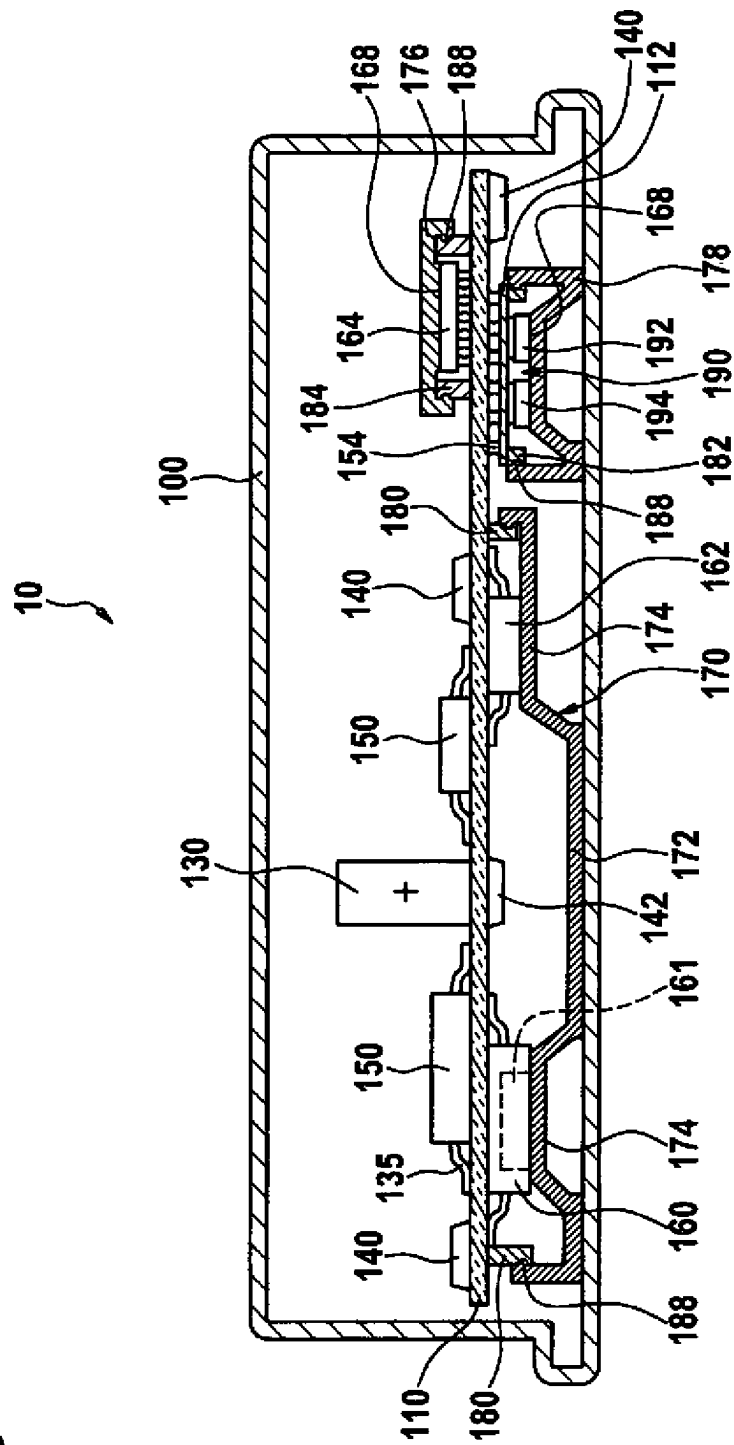


Fig. 2

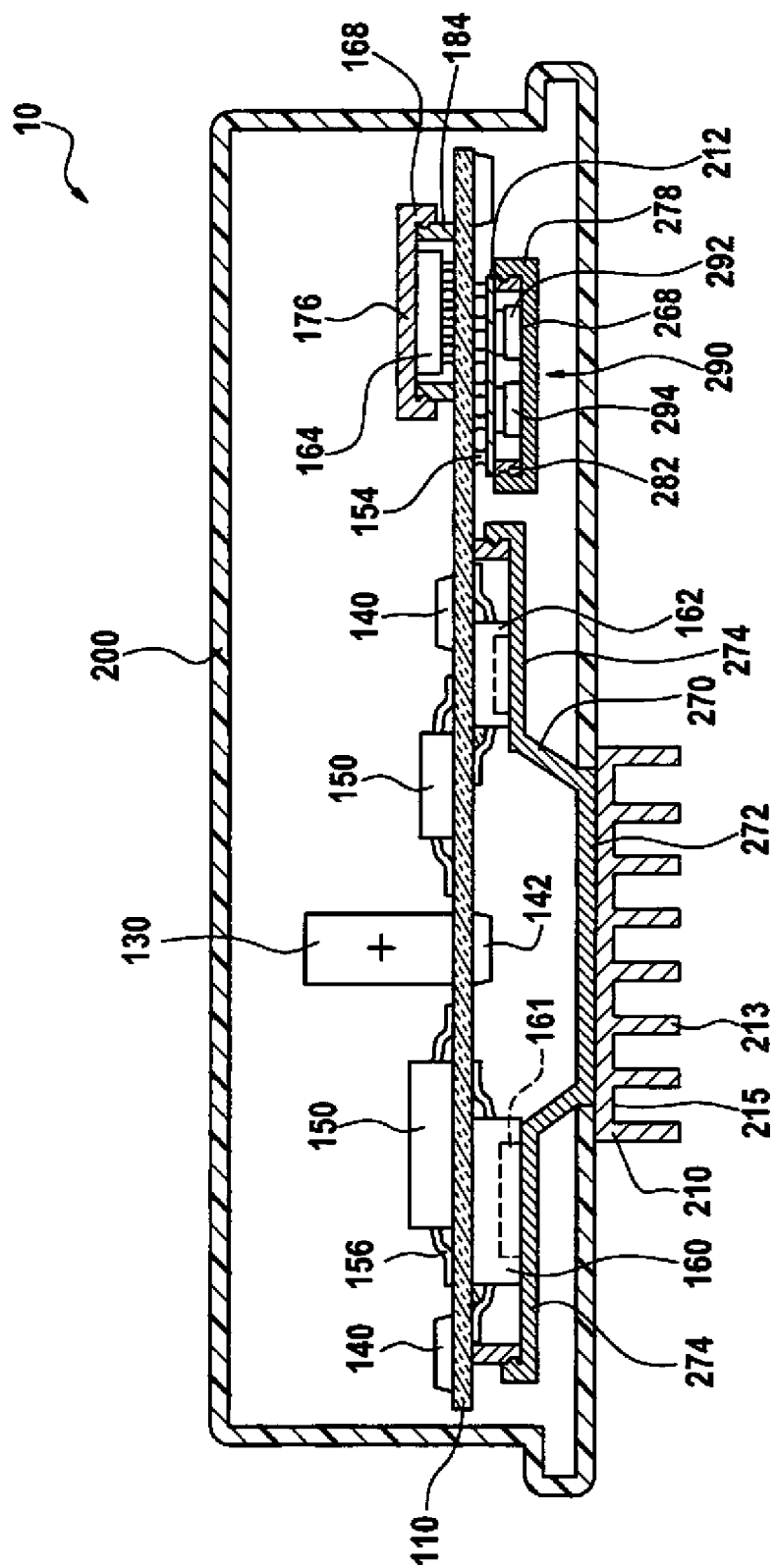


Fig. 3a

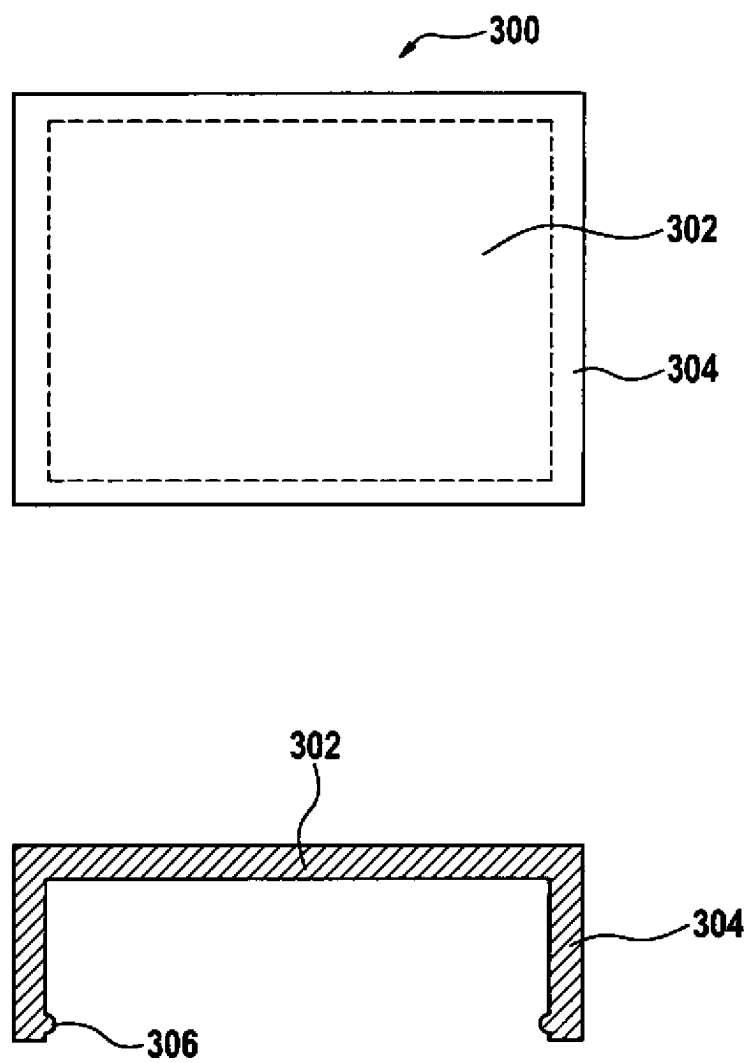


Fig. 3b

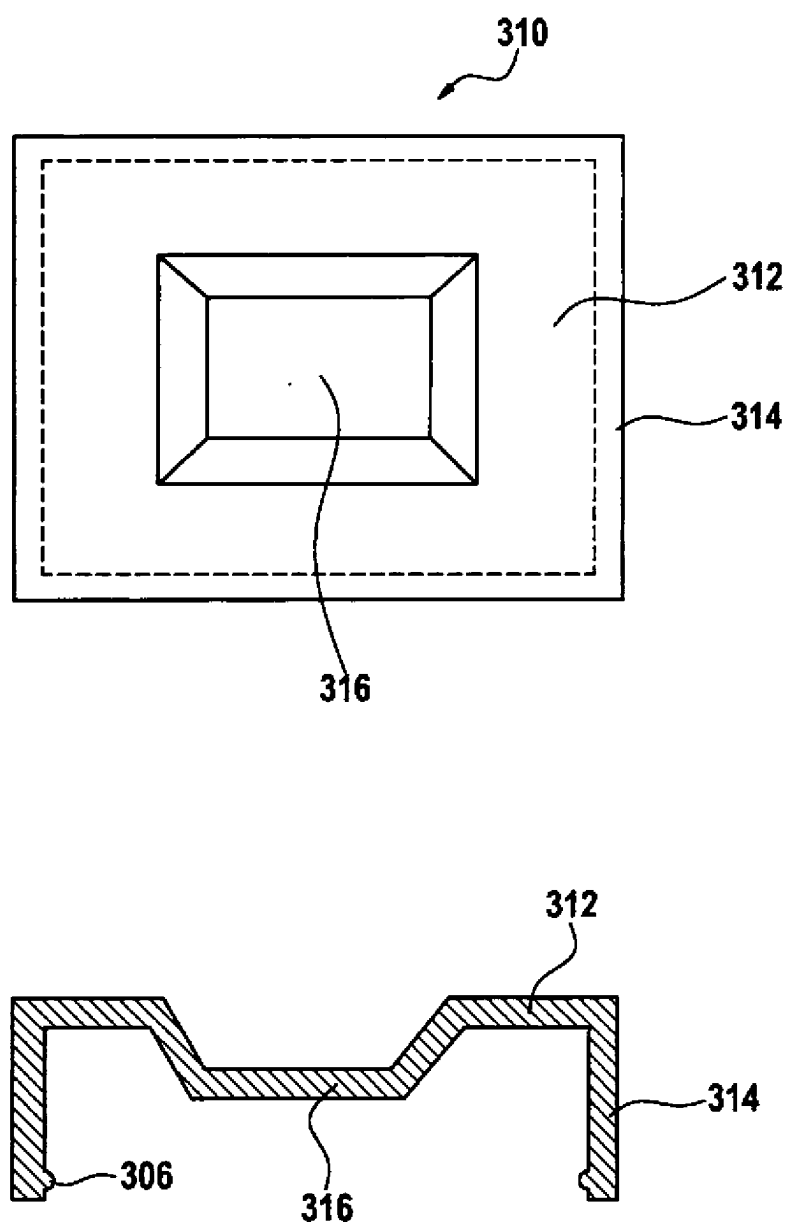


Fig. 3c

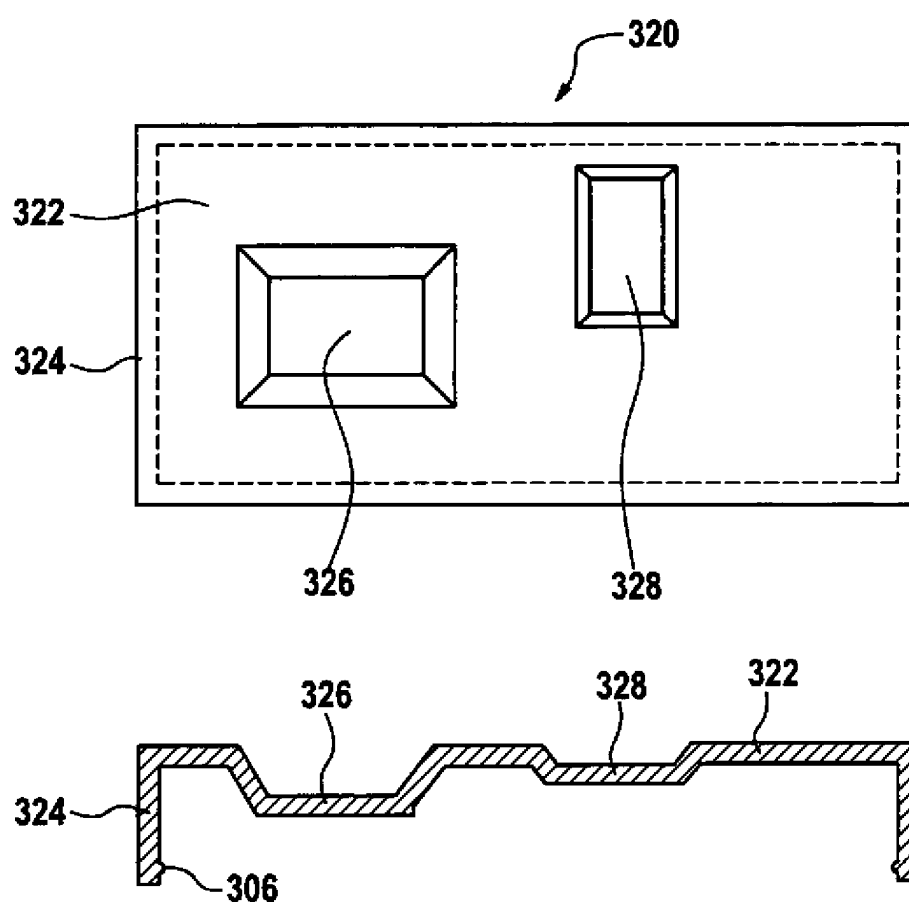


Fig. 4

