



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2009 054 517.4**
(22) Anmelddatum: **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

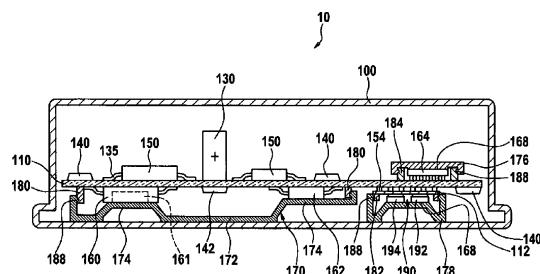
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

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

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 Schaltungsbauelemente 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 Leiter-

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 Bauelementegruppen 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 Leistungsbauelementen 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 Leistungsbauelementen. 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 Leistungsbauelemente korrespondieren und an die Leistungsbauelemente gedrückt werden. Die Wärme wird von dem elektrisch leitenden Abschirmelement an das Gehäuse abgeleitet. Auf diese Weise sind keine zusätzlichen Kühelemente 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 Leistungsbauelement 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 Leistungsbauelement 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 Steuergesetz nach einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0013] [Fig. 2](#) zeigt einen Schnitt durch ein Steuergesetz 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 Steuergesetz **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 Leistungsbauelemente **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 Leistungsbauelemente **150** angeordnet. Die Leistungsbauelemente **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 Kontaktsschicht **440** mit Anschlussstellen **410** auf dem Chip **460** leitend verbunden sind. Zur elektrischen Isolation der Kontaktsschicht **440** ist eine Polymerlage **450** auf der Kontaktsschicht **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 Leistungsbauelemente mit hoher Leistung und entsprechend hoher Wärmeentwicklung. Das Leistungsbauelement **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 Leistungsbauelements **160** an dessen Oberfläche. Die Leistungsbauelemente **160** und **162** sowie passiver 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 Leistungsbauelemente 192 und 194 angeordnet sind. Die Leistungsbauelemente 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 Leistungsbauelementen 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 Löten hergestellt werden.

[0023] Um zusätzlich eine zuverlässige und platzsparende Entwärmung der Leistungsbauelemente 160 und 162 zu erreichen, sind an dem elektrisch leitenden Blechteil 170 Bereiche 174 ausgebildet, die in thermischem Kontakt mit den Leistungsbauelementen 160, 162 stehen, sowie Bereiche 172, die in thermischem Kontakt mit dem Gehäuse 100 stehen. In den Leistungsbauelementen 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 Leistungsbauelemente 160 und 162 sind Vertiefungen 174 in dem elektrisch leitenden Blechteil 170 angeordnet. Diese sind ebenfalls flächig ausgebildet und liegen an den

Oberflächen der Leistungsbauelemente 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 Löten 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. So mit 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 Löten 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 Leistungsbauelementen **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 Leistungsbauelementen 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 Bezugssymbolen 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 Leistungsbauelemente mit hoher Leistung **160** und **162** zu erzielen, ist die Öffnung **215** und damit auch der Kühlkörper **210** in unmittelbarer Umgebung dieser Leistungsbauelemente **160** und **162** angeordnet.

[0027] Im Unterschied zur [Fig. 1](#) erfolgt die Entwärmung der Leistungsbauelemente **160** und **162** über ein elektrisch leitendes Blechteil **270**, das in thermischem Kontakt zu den Leistungsbauelementen **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 Leistungsbauelementen **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 Leistungsbauelemente **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 Leistungsbauelementen **292** und **294** um Bauelemente mit geringerer 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 Abschirmemente, 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 vorgesehenen 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 Gehäu-

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

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

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

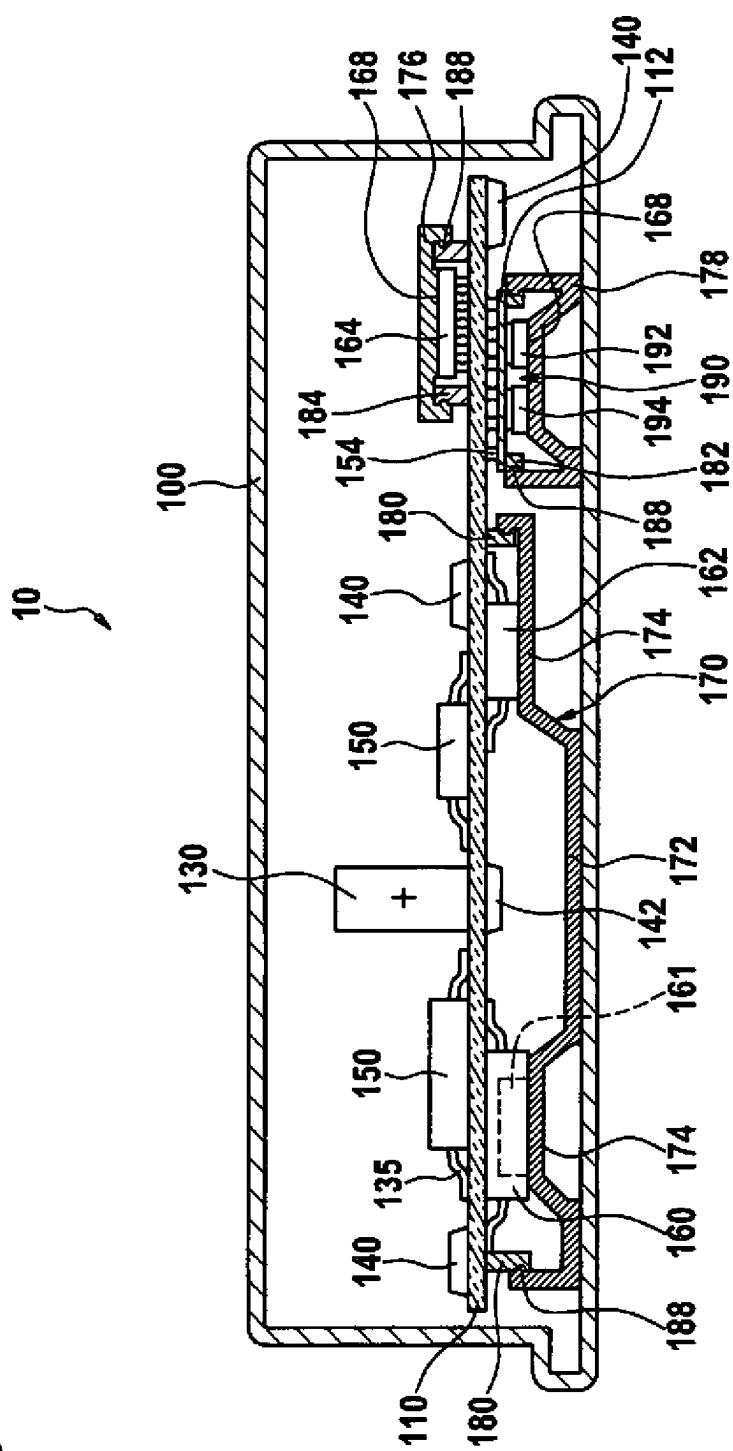
Fig. 1

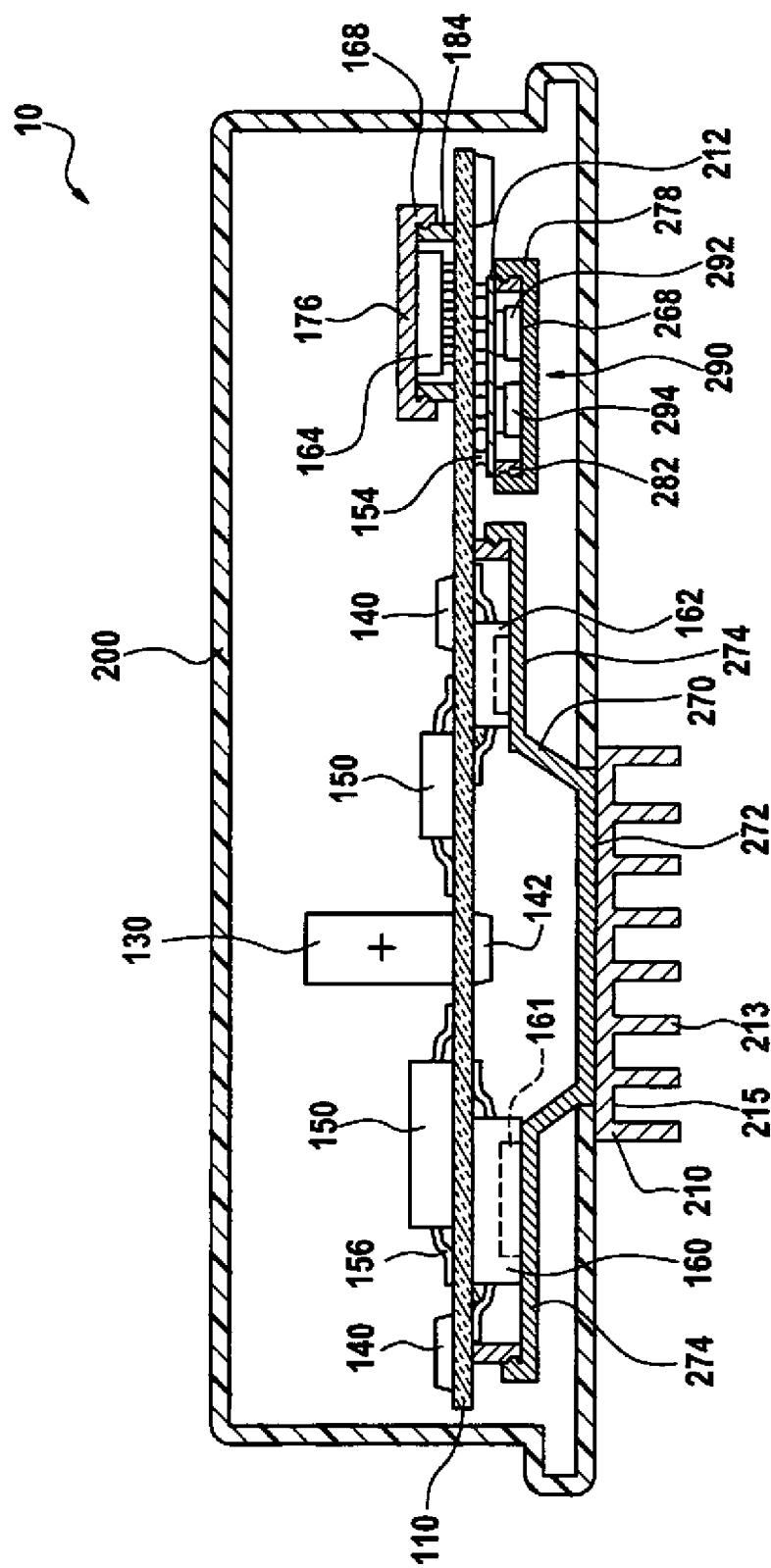
Fig. 2

Fig. 3a

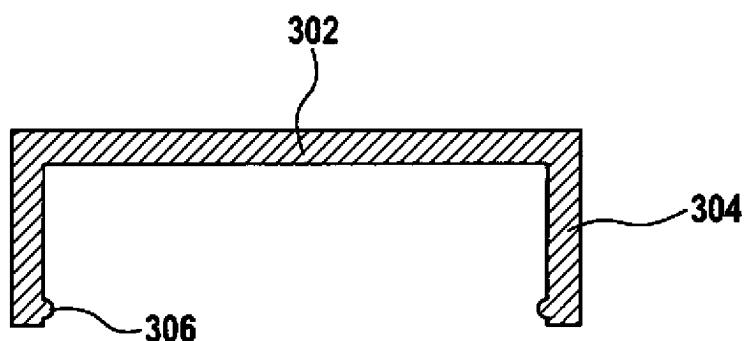
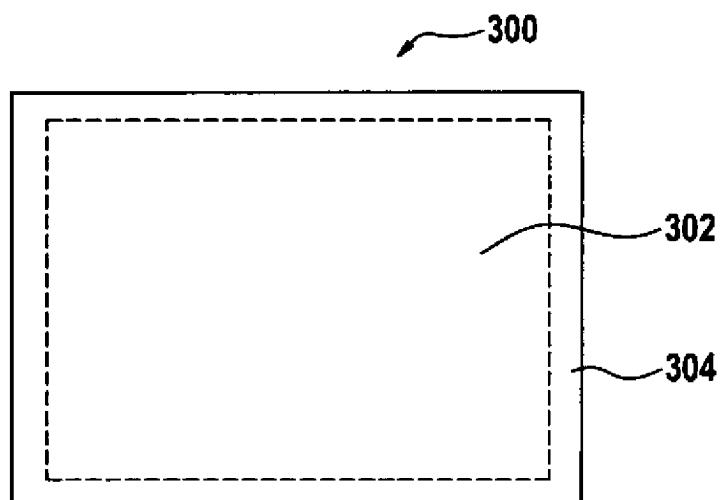


Fig. 3b

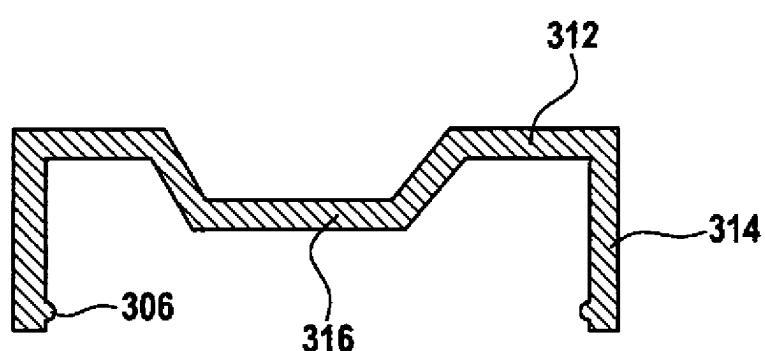
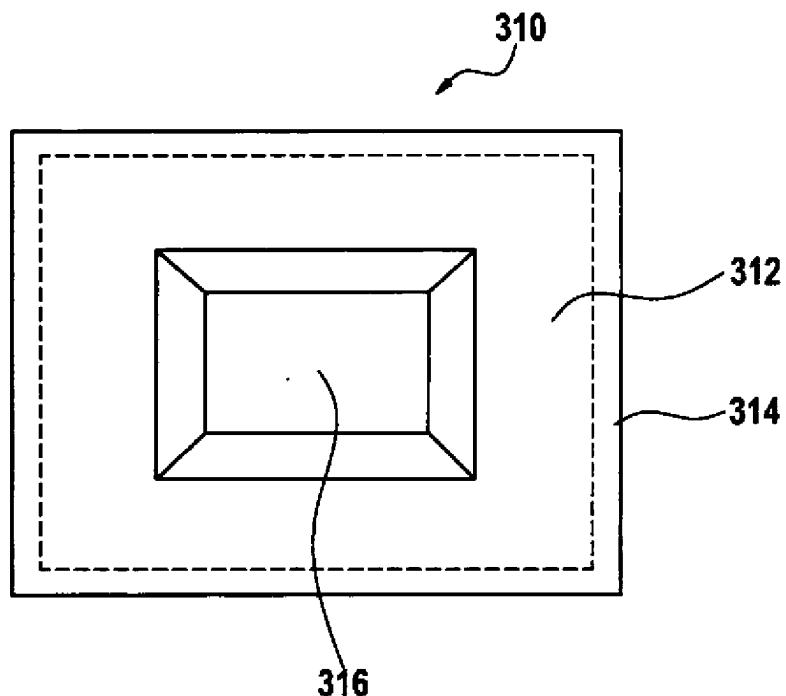


Fig. 3c

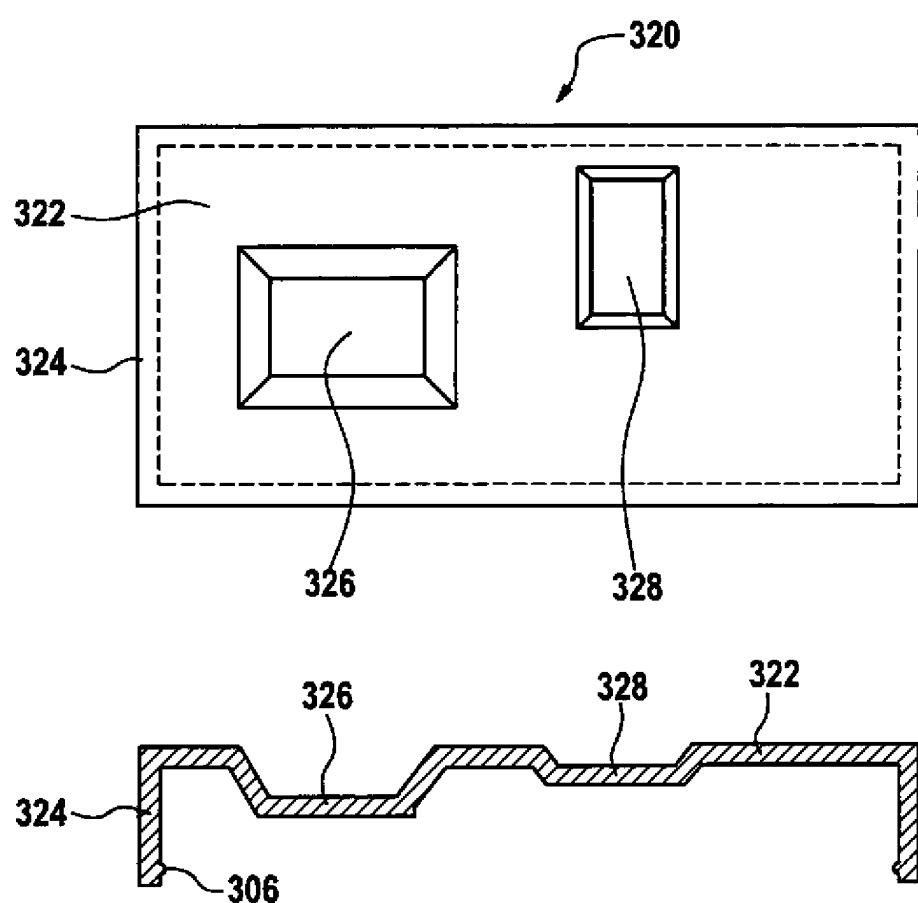


Fig. 4

