



(10) **DE 10 2010 028 381 A1** 2011.11.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 028 381.9**

(22) Anmeldetag: **29.04.2010**

(43) Offenlegungstag: **03.11.2011**

(51) Int Cl.: **H05K 3/32 (2006.01)**

G01R 31/36 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Grauf, Gerhard, 72805, Lichtenstein, DE

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

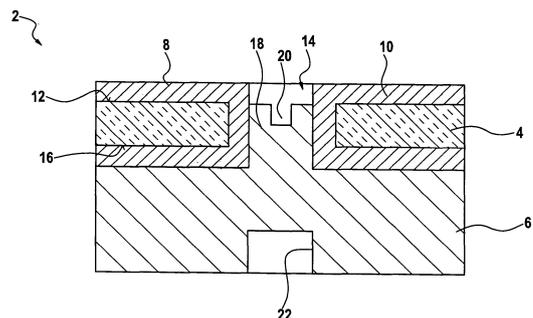
DE	10 2009 000827	A1
DE	10 2008 041539	A1
DE	10 2005 057117	A1
DE	10 2004 055849	A1
DE	10 2004 053648	A1
DE	20 2005 013220	U1
DE	93 11 221	U1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektronische Vorrichtung mit Presspassverbindung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung offenbart, die ein Bauteil (4) mit einem elektrischen Schaltkreis (8, 10) und einer Bauteilöffnung (14) und einen elektrisch leitfähigen Massivkörper (6, 26), der einen einstückig mit dem Massivkörper (6, 26) ausgebildeten Stecker (18, 28) aufweist, über den der Massivkörper (6, 26) und der Schaltkreis (8, 10) in elektrischem Kontakt miteinander stehen umfasst. Dabei sind der Stecker (18, 28) und die Bauteilöffnung (14) als Presspassung verbunden.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektronische Vorrichtung mit Presspassverbindung, einen Batteriesensor und ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen elektronischen Vorrichtung.

[0002] Mit Batteriesensoren wird die Restladung von Batterien bestimmt. Sie sind beispielsweise in DE 10 2006 019 895 A1 beschrieben. Danach wird der aus der Batterie abfließende elektrische Strom über einen niederohmigen elektrischen Widerstand, auch Nebenschlusswiderstand oder Shunt genannt gemessen, aus dem dann die Restladung der Batterie rechnerisch bestimmt wird. Die Berechnung erfolgt in einer Schaltung auf einer Leiterplatte, die über Verbindungselemente an den Shunt angeschlossen wird. Dabei können die Verbindungselemente sowohl in Bohrungen der Leiterplatte als auch in Bohrungen des Shuntes eingepresst sein. Dieser Aufbau ermöglicht es zwar die Leiterplatte mit dem Shunt gleichzeitig mechanisch und elektrisch sicher zu kontaktieren, ohne dass zur elektrischen Kontaktierung eine größere thermische Beanspruchung der Elemente notwendig wäre, jedoch bedingen die Verbindungselemente für jede Verbindung zwischen Leiterplatte und Shunt zwei verschiedene Kontaktpunkte, die einerseits einen erhöhten Fertigungsaufwand bedeuten und andererseits auch den Kontaktwiderstand zwischen Leiterplatte und Shunt erhöhen, der das Messergebnis verfälscht.

[0003] Zur Vermeidung dieses doppelten Kontaktes wurde ein Aufbau vorgeschlagen, bei dem die Leiterbahnen wenigstens an der Kontaktstelle zwischen Leiterplatte und Shunt bis auf die Unterseite der Leiterplatte geführt sind und so über eine Lötverbindung mit dem Shunt elektrisch und mechanisch kontaktiert werden können. Dies hat zwar den Vorteil, dass die Leiterplatte über nur noch einen einzigen Kontakt am Shunt kontaktiert werden kann und so die oben genannten Nachteile vermieden werden, der Lötprozess selbst stellt jedoch einige fertigungstechnische Probleme dar. Zunächst müssen die Flächen für die Lötstelle auf dem Shunt und an der Leiterplatte rein sein, da jede Verunreinigung den Kontaktwiderstand erhöht. Der Lötprozess selbst muss genau abgestimmt sein, denn nicht nur Flussmittelreste aus der Lotpaste sondern auch ein übermäßiger Wärmeeintrag können das Produkt schädigen. Auch kann die Leiterplatte beim Löten auf dem Shunt verschwimmen und so deplatziert werden.

[0004] Bei einer elektrischen und mechanischen Verbindung zwischen einer Leiterplatte und einem Shunt ist es somit erwünscht, die Zahl der elektrischen und mechanischen Kontakte pro Verbindung zwischen Leiterplatte und Shunt zu verringern und

den Fertigungsprozess so einfach wie möglich zu gestalten.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ersetzt die Lötstelle aus dem Stand der Technik durch einen einstückig mit dem Shunt ausgebildeten Stecker. Der Vorteil der Erfindung ist, dass ein Verschwimmen und damit eine Deplatizierung der Leiterplatte auf dem Shunt durch den Lötprozess ausgeschlossen sind. Jede Verbindung zwischen Leiterplatte und Shunt benötigt trotzdem nur einen einzigen Kontakt, der gleichzeitig die mechanische und die elektrische Verbindung zwischen Leiterplatte und Shunt gewährleistet. So wird nicht nur der ohmsche elektrische Kontaktwiderstand zwischen Leiterplatte und Shunt sondern auch die Zahl der notwendigen Fertigungsschritte bei der Herstellung verringert, da nicht nur weniger Arbeitsschritte zum Kontaktieren selbst sondern auch weniger vorzufertigende Bauteile notwendig sind. Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst ein Bauteil mit einem elektrischen Schaltkreis und einer Bauteilöffnung sowie einen elektrisch leitfähigen Massivkörper, der einen einstückig mit dem Massivkörper ausgebildeten Stecker aufweist, über den der Massivkörper und der Schaltkreis in elektrischem Kontakt miteinander stehen. Dabei sind der Stecker und das Bauteil über die Bauteilöffnung mittels einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung miteinander verbunden.

[0006] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung kann die kraftschlüssige Verbindung eine Presspassung in der Bauteilöffnung zwischen dem Stecker und dem Bauteil sein. Auf diese Weise ist die Verbindung dauerhaft beständig selbst gegen höhere Belastungen. Ferner wird gleichzeitig ein sicherer elektrischer Kontakt gewährleistet.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Bauteilöffnung durchgehend durch das Bauteil ausgebildet sein, so dass die Pressverbindung keine Spannungen auf die Oberfläche des Bauteils auf der gegenüberliegenden Seite der Bauteilöffnung aufbauen kann.

[0009] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausbildung der Erfindung kann für die formschlüssige Verbindung ein Endbereich des Steckers derart angeordnet sein, dass der Endbereich eine Oberfläche des Bauteils berührt. Auf diese Weise kann die elektrische Verbindung zwischen Leiterplatte und Shunt einfach durch umbiegen und Kontaktieren des Endbereichs des Steckers mit dem Schaltkreis erreicht werden.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausführung der Erfindung kann der Stecker an seiner Stirnseite eine Vertiefung aufweisen. Mittels der Vertiefung kann vorzugsweise noch ein Verstemmen des Steckers an der Bauteilöffnung erfolgen. Soll der Stecker über eine optionale Lötverbindung an eine Leiterbahn des Schaltkreises kontaktiert werden, so bietet die Vertiefung eine zusätzliche Fläche, um den Kontakt zwischen Lot und Stecker mechanisch beständiger und elektrisch niederohmiger auszugestalten.

[0011] Diese Vertiefung kann in einer Weiterbildung der Erfindung eine Durchgangsöffnung durch den Massivkörper sein und so zur Senkung von Spannungen im Massivkörper beitragen. Alternativ ist die Vertiefung ein Sackloch.

[0012] Die Durchgangsöffnung kann sich in einer weiteren Weiterbildung der Erfindung insbesondere von einer dem Stecker gegenüberliegenden Seite des Massivkörpers aus verjüngen. Auf diese Weise bietet die Durchgangsöffnung einen guten Halt für die elastische Gussmasse.

[0013] In einer anderen Ausbildung der Erfindung kann die Vertiefung an der Stirnseite des Steckers aufgeweitet sein. Dies würde eine alternative oder zusätzliche Befestigungsmöglichkeit des Bauteils am Massivkörper über den Stecker bieten. Insbesondere könnte das Bauteil so doppelt abgesichert werden, so dass sich das Bauteil selbst bei einer fehlerhaft gefertigten Presspassung nicht vom Massivkörper löst.

[0014] Der Massivkörper kann einen elektrischen Nebenschlusswiderstand für den Schaltkreis aufweisen und so nicht nur als Halteelement dienen sondern auch eine Funktion als elektrisches Bauteil übernehmen.

[0015] In einer besonderen Ausbildung kann in der Draufsicht auf die Vorrichtung eine Fläche des Massivkörpers gleich groß oder größer sein, als eine Fläche des Bauteils. Die Dimension des Massivkörpers ist so ausreichend groß, um ihn in Reihe zwischen einem Batteriepol und einem Verbraucher als Stromaufnehmer zur Messung des aus der Batterie abgegebenen Stromes zu nutzen, so dass eine messbare Spannung abfällt, ohne spürbar großen Verlustleistungen zu erzeugen.

[0016] In einer anderen Ausführung der Erfindung kann der Stecker einen dreieckigen, viereckigen oder runden Querschnitt aufweisen. Ein Stecker mit eckigem Querschnitt sichert die Lage des Massivkörpers gegen das Bauteil auch gegen ein Verdrehen beider Elemente zueinander, während sich ein Stecker mit einem runden Querschnitt durch Drehbewegungen gut in die Bauteilöffnungen einführen lässt.

[0017] In die Vertiefung kann in einer vorteilhaften Ausbildung eine elastische Gussmasse eingegossen sein und so die Verbindungsstelle zwischen Massivkörper und Bauteil vor Verunreinigungen schützen.

[0018] In einer zusätzlichen oder alternativen Weiterbildung der Erfindung können der Massivkörper mit dem Stecker und das elektrische Bauteil wenigstens teilweise oder vollständig von der elastischen Gussmasse umgeben sein. Auf diese kann der Schutz vor Verunreinigungen von wichtigen Bauteilen bis auf die gesamte Vorrichtung hin ausgedehnt werden.

[0019] In einer alternativen oder zusätzlichen Ausbildung können der Stecker und/oder die Bauteilöffnung mit Schneiden versehen sein. Diese verbessert die elektrische Kontaktierung mit dem Bauteil in der Bauteilöffnung.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Leiterbahn des Schaltkreises, die mit dem Shunt zu kontaktieren ist, in die Bauteilöffnung eingeführt sein. Dies hat den Vorteil, dass in Verbindung mit der Presspassung der Prozess des Lötens und Reinigens komplett entfällt. Auch die Flussmittelreste aus der Lötpaste und ein übermäßiger Wärmeeintrag auf das Produkt entfallen. Das Lot wird nicht benötigt. Somit kann auch keine stoffschlüssige Verbindungslücke zwischen Lot und der Kontaktstellen auf dem Shunt und/oder der Leiterplatte, sogenannte kalte Lötstellen entstehen.

[0021] Die Erfindung gibt auch einen elektronischen Batteriesensor an, der eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst. Dabei kann der Massivkörper einen Nebenschlusswiderstand aufweisen und der Schaltkreis einen Ladestand einer mit dem elektronischen Batteriesensor verbundenen Batterie basierend auf einem erfassten elektrischen Strom durch den Nebenschlusswiderstand bestimmen. Ein derartiger Batteriesensor ist durch die robuste mechanische und elektrische Verbindung zwischen Massivkörper und Bauteil sehr ausfallsicher selbst bei extremen Erschütterungen. Daher ist der erfindungsgemäße elektronische Batteriesensor hervorragend zum Messen des Ladestandes einer Kraftfahrzeugbatterie selbst während der Fahrt geeignet.

[0022] Die Erfindung gibt auch ein Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung an, die einen elektrisch leitfähigen Massivkörper und ein Bauteil mit einem elektrischen Schaltkreis und einer Bauteilöffnung umfasst. In diesem Verfahren wird zunächst das den Schaltkreis tragende Bauteil mit der Bauteilöffnung und dann der Massivkörpers mit einem einstückig vom Massivkörper vorstehenden Stecker ausgebildet. Schließlich wird das Bauteil mit dem Massivkörper über eine kraftschlüssige Verbindung, insbesondere Pressverbindung und/oder über eine form-

schlüssige Verbindung zwischen dem Bauteil und dem Stecker über die Bauteilöffnung verbunden. Vorteilhaft an diesem Herstellungsverfahren ist, dass der Stecker parallel bei der Herstellung des Shunts angefertigt werden kann, was insbesondere in der Massenproduktion wichtige Prozesszeit einspart.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Nachfolgend werden den Schutzbereich nicht einschränkende Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

[0024] [Fig. 1](#) eine Schnittdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels für eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

[0025] [Fig. 2](#) eine Schnittdarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

[0026] [Fig. 3](#) eine Schnittdarstellung eines dritten Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung;

[0027] [Fig. 4](#) eine Darstellung eines Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Batteriesensor in der Draufsicht; und

[0028] [Fig. 5](#) ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Verfahren.

Ausführungsformen der Erfindung

[0029] In [Fig. 1](#) ist ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung **2** im Schnitt dargestellt. Diese Darstellung ist zum besseren Verständnis nicht maßstabsgetreu. Die Vorrichtung **2** umfasst ein Bauteil in Form einer Leiterplatte **4** und einen Massivkörper in Form eines Shunts **6**.

[0030] Die Leiterplatte **4** weist Leiterbahnen **8, 10** auf, die entlang einer Oberseite **12** der Leiterplatte **4** verlaufen und in eine Leiterplattenöffnung **14** münden. Dort erstrecken Sie sich entlang der Wand der Leiterplattenöffnung **14** und treten aus dieser an der Unterseite **16** der Leiterplatte **4** wieder aus, wo sie dann weiterverlaufen.

[0031] Der Shunt **6** weist einen einstückig mit dem Shunt ausgebildeten Stecker **18** auf, der in die Leiterplattenöffnung **14** eingeführt ist und mit dieser mittels einer Presspassung verbunden ist. Die Formen des Steckers **18** und entsprechend der Leiterplattenöffnung **14** können im Querschnitt rund oder eckig sein. Auf diese Weise wird ein elektrischer Kontakt zwischen den Leiterbahnen **8, 10** und dem Shunt **6** sowie ein mechanischer Kontakt zwischen der Leiterplatte **4** und dem Shunt **6** hergestellt und gehalten.

Um den Kontakt zwischen Shunt **6** und Leiterbahnen **8, 10** zu verbessern kann der Stecker **18** mit Schneiden versehen sein, mit denen er sich in das Material der Leiterbahnen **8, 10** hineinschneiden kann. Der Stecker **18** ist in der Leiterplattenöffnung **14** vollständig versenkt angeordnet. Auf der Oberseite des Steckers **18** ist eine Vertiefung **20** in den Shunt **6** hinein ausgebildet. Auf der Unterseite des Shunts **6** ist gegenüber dem Stecker eine Ausnehmung **22** ausgebildet.

[0032] Zur weiteren Sicherung der Presspassung kann insbesondere die elektrische Kontaktierung auch mit einem nicht gezeigten Lot erfolgen, das die Leiterplattenöffnung **14** verschließt und sich teilweise über die Leiterbahnen **8, 10** auf der Oberfläche **12** der Leiterplatte **4** erstreckt. In diesem Fall ist die Vertiefung **10** besonders günstig, da sie eine breite elektrische und mechanische Kontaktfläche für das Lot bietet. Auch brauchen in diesem Fall die Leiterbahnen **8, 10** nicht in die Leiterplattenöffnungen **14** eingeführt zu werden, da das Lot die elektrische Kontaktierung zum Shunt **6** sicherstellt.

[0033] In [Fig. 2](#) ist ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Vorrichtung **24** im Schnitt dargestellt. Gleiche beziehungsweise funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten Ausführungsbeispiel bezeichnet. Auch diese Darstellung ist zur verständlicheren Darstellung nicht maßstabgetreu. Die Vorrichtung **24** des zweiten Ausführungsbeispiels umfasst die Leiterplatte **4** mit Leiterbahnen **8, 10** und einer Leiterplattenöffnung **14**.

[0034] Die Leiterplatte **4** ist auf einen Shunt **26** aufgesetzt und wird von diesen getragen. Der Shunt **26** weist einen Stecker **28** auf, der die Form des Steckers **18** des ersten Ausführungsbeispiels aufweisen kann, durch die Leiterplattenöffnung **14** geführt ist und mit dieser eine Presspassung bildet. Der Stecker **28** weist eine Durchgangsbohrung **30** durch den Stecker **28** und durch den Shunt **26** auf. Am Shunt **26** auf der gegenüberliegenden Seite des Steckers **28** ist eine Ausnehmung **32** vorhanden, die einen größeren Querschnitt als die Durchgangsbohrung **30** aufweist. Der obere Bereich **34** des Steckers **28** ragt ferner über die Leiterplatte **4** hinaus. In diesem Bereich **34** kann die Durchgangsbohrung **30** beispielsweise mit einem Dorn aufgeweitet werden, um den Halt der Leiterplatte **4** am Shunt **26** zu verbessern. Diese Aufweitung kann auch alternativ zur Presspassung die elektrische und mechanische Kontaktierung zwischen Shunt **26** und Leiterplatte **4** herstellen.

[0035] Wie beispielhaft in der [Fig. 2](#) gezeigt, können die Vorrichtungen **2, 24** des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels von einer elastischen Gussmasse **36** umgeben sein, die die Vorrichtungen **2, 24** beispielsweise vor Verschmutzung schützt. Durch die Vertiefung **20** und die Ausnehmung **22** oder entspre-

chend durch die Durchgangsbohrung **30** und die Ausnehmung **32** wird die Lage der Gussmasse **36** fixiert. Auch kann die Vertiefung **20** des ersten Ausführungsbeispiels für eine bessere Fixierung der Gussmasse **36** als Durchgangsbohrung ausgeführt sein.

[0036] In **Fig. 3** ist ein drittes Ausführungsbeispiel für die Vorrichtung **24** aus **Fig. 2** im Schnitt dargestellt. Gleiche beziehungsweise funktional gleiche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen wie im ersten und zweiten Ausführungsbeispiel bezeichnet und werden nicht noch einmal beschrieben. Auch diese Darstellung ist zur verständlicheren Darstellung nicht maßstabgetreu.

[0037] Im dritten Ausführungsbeispiel weist der Shunt **26** der Vorrichtung **24** aus **Fig. 2** einen Stecker **29** auf. Ein Endbereich **31** des Steckers **29** ist gegen die Oberfläche **33** der Leiterplatte **4** derart gebogen (Pfeil **35**), dass der Endbereich **31** eine der Leiterbahnen **8**, **10** berührt und kontaktiert. Auf diese Weise wird die Leiterplatte **4** zwischen dem Endbereich **31** des Steckers **29** und dem Shunt **26** eingeklemmt und gehalten, so dass eine formschlüssige Verbindung hergestellt ist. Ist an der Berührungsstelle des Endbereichs **31** des Steckers **29** keine Leiterbahn **8**, **10** vorhanden, so kann der Endbereich **31** des Steckers **29** die Oberfläche **33** der Leiterplatte **4** auch direkt berühren.

[0038] Der Endbereich **31** des Steckers **29** kann zum Biegen speziell vorbereitet werden. Dazu kann der Endbereich **31** beispielsweise eine in der **Fig. 3** nicht gezeigte vom Stecker **29** abragende Nase sein.

[0039] Der Stecker **29** des dritten Ausführungsbeispiels kann zur Unterstützung des Steckers **28** aus **Fig. 2** vorgesehen sein. Alternativ kann der Stecker **29** auch allein die Leiterbahnen **8**, **10** mit dem Shunt **26** elektrisch sowie die Leiterplatte **4** mit dem Shunt **26** mechanisch kontaktieren. Es ist ebenfalls möglich, dass einer der beiden Stecker **28**, **29** die elektrische Kontaktierung und der andere Stecker **28**, **29** die mechanische Kontaktierung übernimmt.

[0040] Die Verwendung des Steckers **29** aus **Fig. 3** wurde im Zusammenhang mit **Fig. 2** beschrieben. Dies ist jedoch nicht einschränkend. In gleicher Weise kann der Stecker **29** aus **Fig. 3** auch zusammen mit dem Stecker **18** aus **Fig. 1** zur Unterstützung der zuvor beschriebenen elektrischen und/oder mechanischen Kontaktierung verwendet werden. Der Endbereich **31** kann eine oder mehrere vorstehende Nasen aufweisen oder als umlaufender Kragen vorgesehen werden.

[0041] In **Fig. 4** ist ein Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Batteriesensor **38** in der Draufsicht dargestellt.

[0042] Der Batteriesensor **38** weist eine der zuvor beschriebenen Vorrichtungen **2**, **24** auf. Die Leiterplatte **4** ist dabei nur in ihren Umrissen mit fünf Leiterplattenöffnungen **14** dargestellt, durch welche die Stecker **18**, **28**, **29** des Shunts **6** geführt sind. Eine der Leiterplattenöffnungen **14** ist dabei am Rand der Leiterplatte **4** angeordnet und weist eine halbzyklindrische Form auf. Durch die Stecker **18**, **28**, **29** wird der nicht gezeigte Schaltkreis der Leiterplatte **4** elektrisch mit dem Shunt **6** verbunden und kann so einen Spannungsabfall am Shunt **6** messen. Das Volumen des Shunts **6** ist so dimensioniert, dass der Spannungsabfall zwar messbar groß, jedoch nicht so groß wird dass er zu einem unerwünscht hohen Verlustwiderstand führt. Mit diesem Spannungsabfall kann schließlich der Strom durch den Shunt **6** und die Ladung einer an den Shunt **6** angeschlossenen nicht gezeigten Batterie bestimmt und beispielsweise über Anschlüsse **40** an eine weitere Prozesseinheit ausgegeben werden. Die Fläche des Shunts **6** ist in der Draufsicht größer als eine Fläche der Leiterplatte **4**.

[0043] Zum Anschluss an die Batterie weist der Shunt **6** an einer Seite neben der Schaltung eine Durchgangsbohrung **42** auf, in die der Anschlussstecker der Batterie eingeführt wird. Auf der anderen Seite **44** des Shunts kann dann ein nicht gezeigter Verbraucher angeschlossen werden. Der Anschluss kann mit Klemmen oder Schraubzwingen erfolgen. Alternativ kann auch eine weitere Durchgangsbohrung vorgesehen sein.

[0044] In **Fig. 5** ist ein Diagramm eines Ausführungsbeispiels für ein erfindungsgemäßes Verfahren **46** zur Herstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung **2**, **24** dargestellt.

[0045] Danach wird nach dem Start **47** zunächst im ersten Schritt **48** die Leiterplatte **4** mit der Leiterplattenöffnung **14** gefertigt. Im zweiten Schritt **50** wird der Shunt **6**, **26** mit dem Stecker **18**, **28** gefertigt. Die Reihenfolge der Schritte **48** und **50** ist beliebig austauschbar. Schließlich wird im Schritt **52** zum Verbinden des Shunts **6**, **26** mit der Leiterplatte **4** der Stecker **18**, **28** in die Leiterplattenöffnung **14** eingeführt, durch eine kraftschlüssige Verbindung fixiert und ein elektrischer Kontakt hergestellt. Damit ist das Verfahren beendet (Schritt **54**).

[0046] In allen beschriebenen Ausführungsbeispielen wird somit an einem elektrisch leitfähigen Massivkörper ein einstückig mit dem Massivkörper ausgebildeter Stecker vorgesehen und in eine Bauteilöffnung eines Bauteils mit einem elektrischen Schaltkreis eingeführt. Auf diese Weise kann der Stecker zur elektrischen und gleichzeitigen mechanischen Kontaktierung des Massivkörpers an das Bauteil und den Schaltkreis verwendet werden. Der Stecker und das Bauteil können über die Bauteilöffnung formschlüssig

und/oder kraftschlüssig beispielsweise mittels einer Presspassung verbunden sein.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006019895 A1 [[0002](#)]

Patentansprüche

1. Vorrichtung umfassend:

- ein Bauteil (4) mit einem elektrischen Schaltkreis (8, 10) und einer Bauteilöffnung (14) und
- einen elektrisch leitfähigen Massivkörper (6, 26), der einen einstückig mit dem Massivkörper (6, 26) ausgebildeten Stecker (18, 28) aufweist, über den der Massivkörper (6, 26) und der Schaltkreis (8, 10) in elektrischem Kontakt miteinander stehen,
- wobei der Stecker (18, 28, 29) und das Bauteil (4) über die Bauteilöffnung (14) mittels einer kraft- und/oder formschlüssigen Verbindung verbunden sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die kraftschlüssige Verbindung eine Presspassung in der Bauteilöffnung (14) zwischen dem Stecker (18, 28) und dem Bauteil (4) ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Bauteilöffnung (14) durchgehend durch das Bauteil (4) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei für die formschlüssige Verbindung ein Endbereich (31) des Steckers (29) derart angeordnet ist, dass der Endbereich eine Oberfläche des Bauteils (4) berührt.

5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Stecker (18, 28, 29) an seiner Stirnseite eine Vertiefung (20, 30) aufweist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die Vertiefung (20, 30) eine Durchgangsöffnung (30) durch den Massivkörper (6, 26) ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Durchgangsöffnung (30) sich verjüngend, insbesondere von einer dem Stecker (18, 28) gegenüberliegenden Seite des Massivkörpers (6, 26) aus, vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Vertiefung (20, 30) an der Stirnseite des Steckers aufgeweitet ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8 umfassend eine in die Vertiefung (20, 30) eingegossene elastische Gussmasse (36).

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei der Massivkörper (6, 26) mit dem Stecker (18, 28) und das elektrische Bauteil (4) wenigstens teilweise von der elastischen Gussmasse (36) umgeben sind.

11. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Massivkörper (6, 26) ein elektrischer Nebenschlusswiderstand für den Schaltkreis ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in der Draufsicht auf die Vorrichtung (2, 24) eine Fläche des Massivkörpers (6, 26) gleich groß oder größer ist, als eine Fläche des Bauteils (4).

13. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Stecker (18, 28) eine Volumenform mit Schneidcharakter aufweist.

14. Elektronischer Batteriesensor umfassend

- eine Vorrichtung (2, 24) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei
- der Massivkörper (6, 26) einen Nebenschlusswiderstand aufweist und
- der Schaltkreis (8, 10) zum Bestimmen eines Ladezustandes einer mit dem elektronischen Batteriesensor (38) verbundenen Batterie basierend auf einem erfassten elektrischen Strom durch den Nebenschlusswiderstand vorgesehen ist.

15. Verfahren zum Herstellen einer Vorrichtung (2, 24) umfassend einen elektrisch leitfähigen Massivkörper (6, 26) und ein Bauteil (4) mit einem elektrischen Schaltkreis (8, 10) und einer Bauteilöffnung (14) mit den Schritten:

- Ausbilden (48) des den Schaltkreis (8, 10) tragenden Bauteils (4) mit der Bauteilöffnung (14);
- Ausbilden (50) des Massivkörpers (6, 26) mit einem einstückig vom Massivkörper (6, 26) vorstehenden Stecker (18, 28); und
- Verbinden (52) des Bauteils (4) mit dem Massivkörper (6, 26) über eine kraftschlüssige Verbindung, insbesondere Pressverbindung und/oder über eine formschlüssige Verbindung zwischen dem Bauteil (4) und dem Stecker (18, 28, 29) über die Bauteilöffnung (14).

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

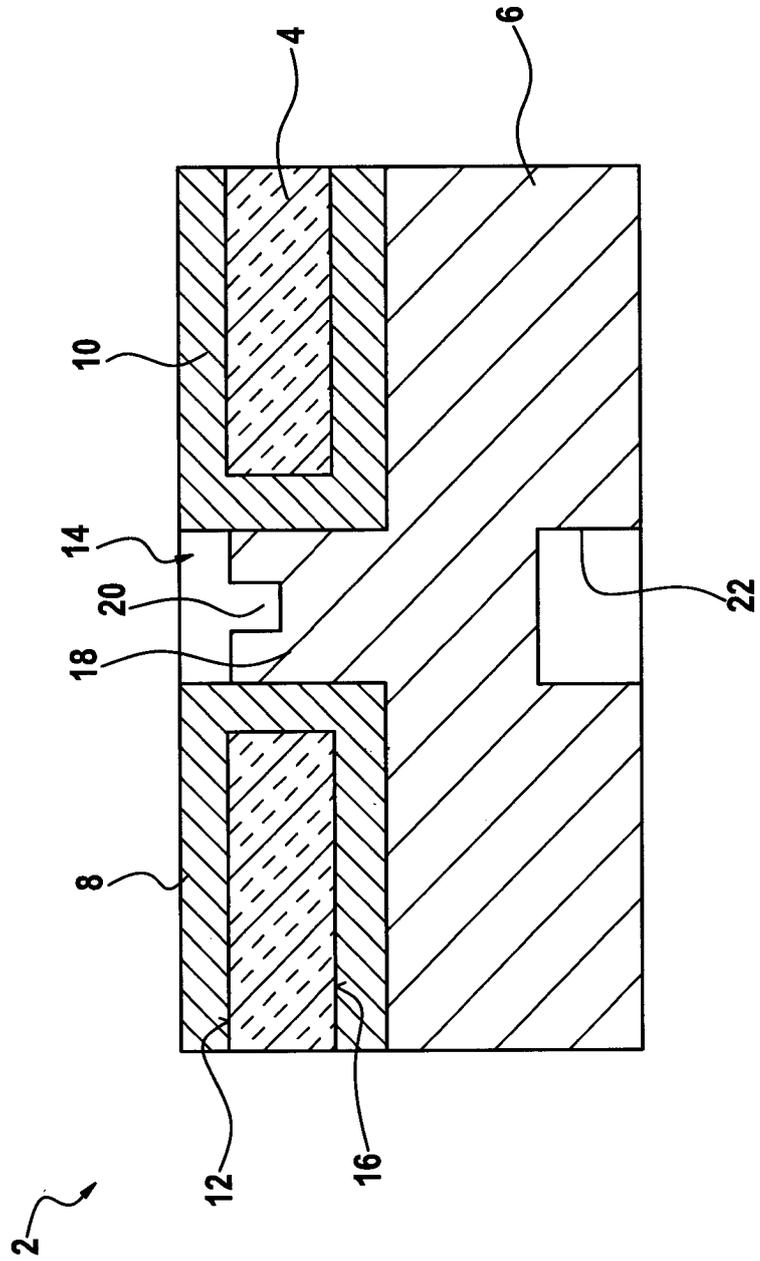


Fig. 2

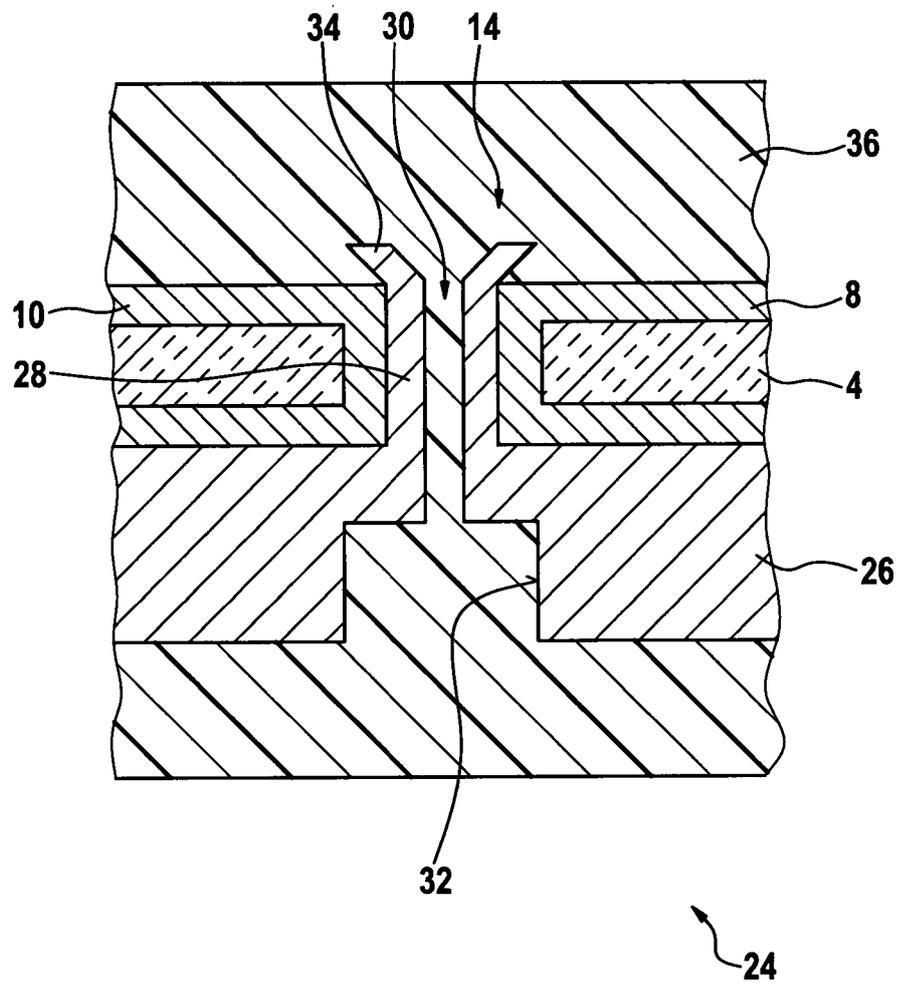
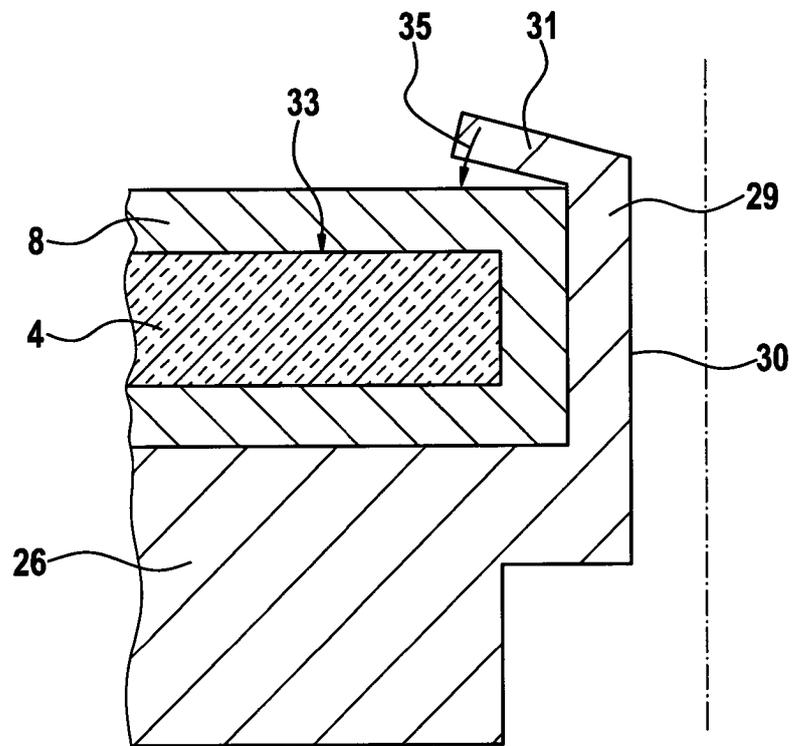


Fig. 3



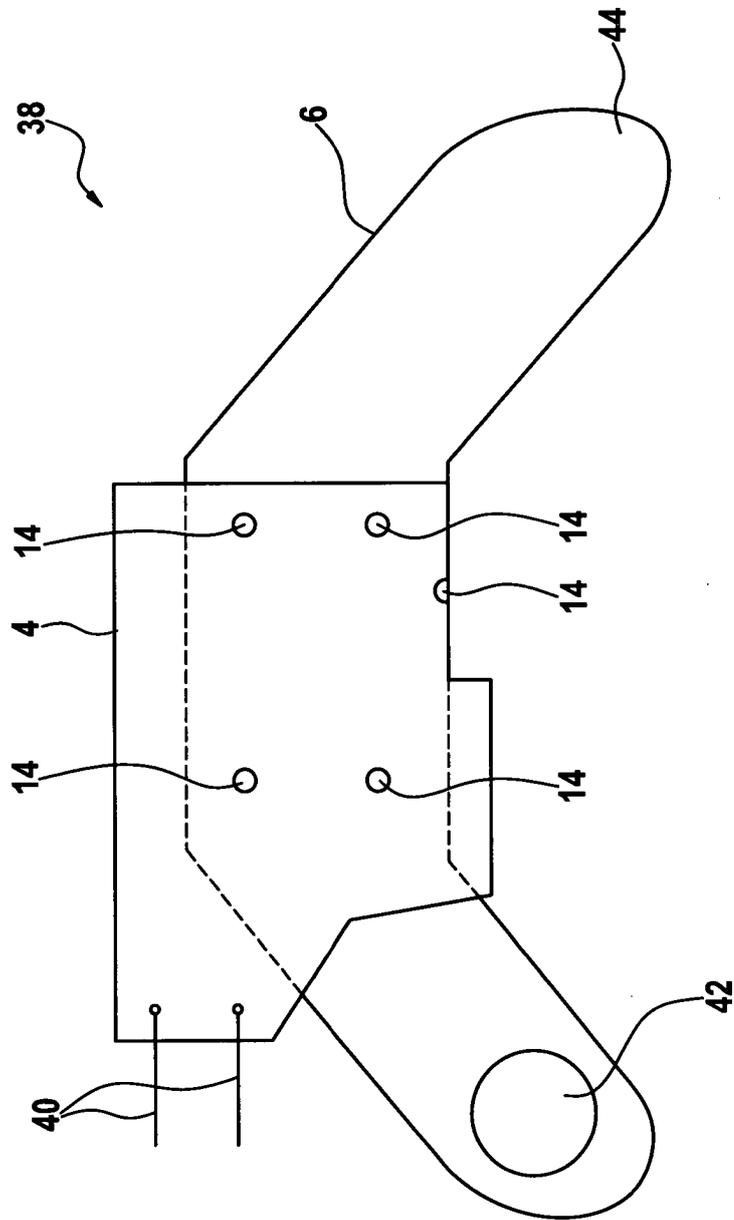


Fig. 4

Fig. 5

