



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:
H01R 11/28 (2006.01) H01R 13/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09179728.2**

(22) Anmeldetag: **17.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Mazingue-Desailly, Stephan**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **Hellwig, Roland**
71679 Asperg (DE)
• **Mueller, Michael**
71277 Rutesheim (DE)

(30) Priorität: **13.02.2009 DE 102009000827**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Verbinden zumindest zwei elektrischer Anschlüsse**

(57) Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verbindung zumindest zweier elektrischer Anschlüsse vorgeschlagen, insbesondere eine Polklemme (50)

und ein elektrisches Messelement (52), wobei die beiden Anschlüsse (41, 50; 44, 52) mittels Durchsetzfügens miteinander verbunden sind.

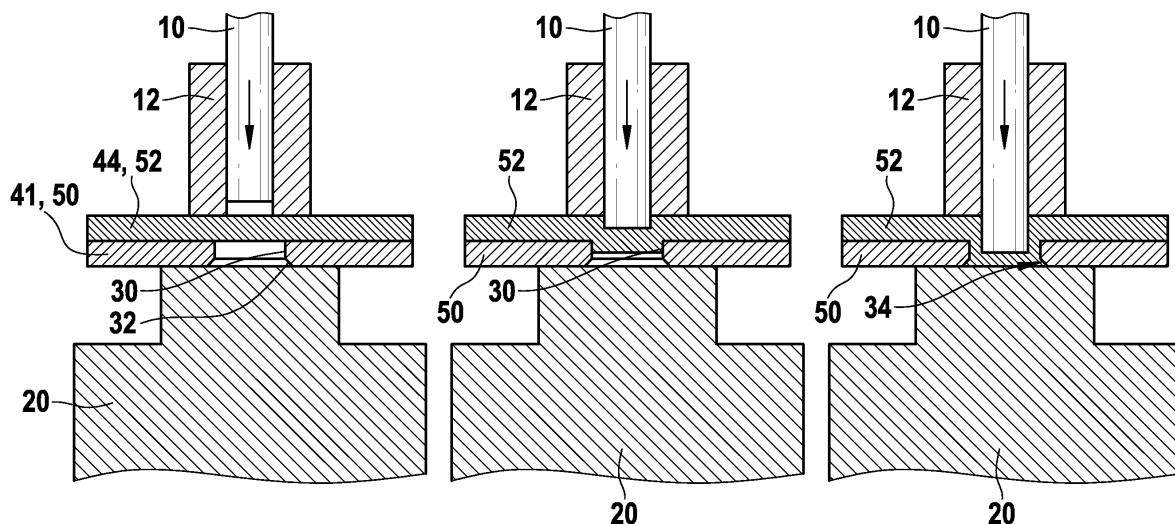


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung und einem Verfahren zur Verbindung zwei elektrischer Anschlüsse nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche. Aus der DE 10 2004 046 855 B3 ist bereits eine Batteriepolklemmenanordnung bekannt. Zur Befestigung eines Messwiderstands an einer Polklemme ist ein Befestigungselement vorgesehen, wobei das Befestigungselement einen durch den Befestigungsbereich des Batteriesensors passierenden Bolzen mit einer diesen umfassenden Isolierhülse enthält. Zum Aufbau einer Verbindung sind somit mindestens drei Teile erforderlich.

[0002] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, trotz Verringerung der Teilezahl des Verbindungsaufbaus eine hohe Festigkeit zu erreichen. Diese Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Vorrichtung und Verfahren zur Verbindung zweier elektrischer Anschlüsse haben demgegenüber den Vorteil, dass eine elektrische und auch mechanische Verbindung ohne Verwendung eines Einpressbolzens hergestellt werden kann. Somit ist es möglich, bei der Anwendung bei einer Polklemme ein elektrisches Messelement ohne zusätzliche Teile stromleitend an einer Polklemme zu befestigen. Das Durchsetzfügen eignet sich hierfür besonders gut.

[0004] In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass zum Durchsetzfügen in einem der elektrischen Anschlüsse zumindest eine Ausnehmung vorgesehen ist, in der der zweite Anschluss zumindest teilweise verpresst angeordnet ist. Vorzugsweise handelt es sich bei der Ausnehmung um ein Loch, welches rückseitig etwas angesenkt bzw. angefast ist. Dadurch wird es möglich, dass bei einem Verpressen des Anschlusses in diese Ausnehmung das so verpresste Material auch einen Hinterschnitt bildet, so dass ein Nietkopf entsteht. Dies wirkt sich insbesondere positiv auf die mechanischen und elektrischen Eigenschaften der Verbindung aus.

[0005] In einer zweckmäßigen Weiterbildung sind als Werkstoffe für die Anschlüsse einerseits eine Zerspansungslegierung CuZn39Pb2 sowie für die Shuntterminierung SE-Cu58 verwendet. Das weichere Material SE-Cu58 für die Shuntterminierung wird in Richtung des harten Materials CuZn39Pb2 für die Polklemme durchsetzgefügt. Die Polklemme ist hierbei ein Schmiedeteil, das nach der Umformung, die zur Verfestigung des Materials bei gleichzeitiger Herabsetzung der Bruchdehnung führt, zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit einer Wärmebehandlung unterzogen werden könnte. Bevorzugt ließen sich rissfreie Verbindungen herstellen mit folgenden Werkstoffkombinationen: CuZn37 mit SE-Cu58, CuZn37 mit SE-Cu58 bei unterschiedlichen Dicken. Eine Verbindung zwischen den Materialien CuZn39Pb2 und SE-

Cu58 konnte sicher hergestellt werden bei einem rückseitig angesenkten Loch in dem Material CuZn39Pb2.

[0006] In einer zweckmäßigen Weiterbildung handelt es sich bei dem einen elektrischen Anschluss um eine Polklemme, bei dem anderen elektrischen Anschluss um einen Messwiderstand. Die Polklemme ist bevorzugt so ausgebildet, dass sie an einem Batteriepol einer Fahrzeugbatterie angeordnet werden kann, um mittels Messwiderstand und integrierter Elektronik auf bestimmte Batteriezustandsgrößen wie Ladezustand oder Alterungszustand der Batterie zu schließen. Die Batteriepolklemme ist hierbei aus dem Material CuZn39Pb2, das Anschlusselement des Widerstands aus SE-Cu58 aufgebaut. Für diese Kombination eignet sich insbesondere das Durchsetzfügen mit in der Polklemme angeordneter Ausnehmung.

[0007] Weitere zweckmäßige Weiterbildungen ergeben sich aus weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der Beschreibung.

[0008] Ausführungsbeispiel

[0009] Mehrere Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben.

[0010] Es zeigen:

- die Figur 1 den prinzipiellen Aufbau zur Verbindung eines Steuergeräts mit einem Kabel mittels Durchsetzfügens,
- die Figur 2 unterschiedliche Arten des Durchsetzfügens,
- die Figur 3 Schnittansichten dreier Fertigungsschritte,
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer Polklemme mit elektrischem Messelement sowie
- die Figur 5 die Anordnung gemäß Figur 4, teilweise geschnitten dargestellt.

[0011] Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ragt aus einem Steuergerät 46 eine Stromschiene 44, welche durch eine Verbindung 42 mit einem Massekabel 40 verbunden ist. Das Massekabel 40 ist hierzu mit einem Anschluss 41 versehen.

[0012] In Figur 2 sind auf der linken Seite unterschiedliche Varianten der Verbindung 42 gezeigt, mit denen Stromschiene 44 (als mögliches Beispiel für einen Anschluss) und Anschluss 41 nach Figur 1 verbunden werden können. All den Verbindungen 42 ist gemein, dass sie mittels Durchsetzfügens hergestellt sind.

[0013] In Figur 3 ist exemplarisch eine mögliche Art der Herstellung der Verbindung 42 gezeigt. Anschluss 41 weist eine Öffnung 30 mit einer unterseitigen Anfasung 32 auf. Der Anschluss 41 ist auf einem Amboss 20 angeordnet. Oberhalb des Anschlusses 41 befindet sich die Stromschiene 44. Oberhalb der Öffnung 30 ist konzentrisch ein Prägestempel 10 angeordnet, der gegenüber einem Niederhalter 12 beweglich geführt ist. Anfangs befindet sich der Prägestempel 10 noch oberhalb der Stromschiene 44. Im nachfolgenden Schritt, darge-

stellt in der zweiten Abbildung nach Figur 3, wird der Prägestempel 10 nach unten bewegt und verdrängt das an dieser Stelle befindliche Material des Anschlusses 41 in die Öffnung 30. In der dritten Darstellung fährt der Prägestempel 10 in seine Endstellung. Das vom Prägestempel 10 verdrängte Material des Anschlusses 41 füllt komplett die Öffnung 30 inklusive Anfasung 32, sodass sich ein Hinterschnitt 34 ausbildet, wenn auch die Anfasung 32 komplett mit dem Material des Anschlusses 41 versehen ist.

[0014] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 ist eine Polklemme 50 gezeigt, die mit einem nicht dargestellten Batteriepol einer Batterie, beispielsweise einer Kraftfahrzeugbatterie, verbunden werden kann. Dazu können die nicht näher bezeichneten Schenkel der Polklemme so aufeinander zubewegt werden, dass sie den Batteriepol klemmend umschließen. Die Anordnung enthält ferner ein Messelement 52. Das Messelement 52 ist auf der einen Seite durch eine Verpressung 42 mittels Durchsetzfügens unmittelbar mit der Polklemme 50 verbunden. In Übereinstimmung mit der Herstellung gemäß Figur 3 weist die Polklemme 50 eine Öffnung 30 mit rückseitiger Anfasung 32 auf. In diese Öffnung 30 wurde der Anschluss, die Stromschiene 44 bzw. das Messelement 52 mittels Durchsetzfügens so verpresst, dass sich im Bereich der Anfasung 32 ein Hinterschnitt 34 des Anschlusses 41 ausbildet. Aus den Figuren 4 und 5 sind noch die Ausnehmungen 62 des Anschlusses 44 bzw. des Messelements 52 ersichtlich, die der Prägestempel 10 aufgrund der plastischen Verformung des Anschlusses 44 bzw. des Messelements 52 ausgebildet hat. Neben der mechanischen Kontaktierung zwischen Polklemme 50 und Messelement 52 wird auf diese Weise auch eine sichere elektrische Kontaktierung erreicht, um den Batteriestrom über das Messelement 52 zu führen und zu erfassen.

[0015] Die Polklemme 50 weist eine weitere Ausnehmung 70 auf, die der Befestigung eines Bolzens 54 dient. Dieser Bolzen 54 ist beispielsweise zylinderförmig ausgeführt und ragt senkrecht zur planaren Ebene des Messelements 52 nach oben. Zwischen Bolzen 54 und Polklemme 50 ist radial den Bolzen umgebend eine Hülse 56 angeordnet. Diese besteht aus einem elektrisch nicht leitenden Material zur Isolation des zweiten Anschlusspunkts des Messelements 52 von der Polklemme 50. Dadurch wird sichergestellt, dass der Batteriestrom zwischen Bolzen 54 zum Anschluss des Massekabels 40 und der Klemme, mit dem Batteriepol verbunden, tatsächlich über das Messelement 52 fließt und nicht kurzgeschlossen wird. Eine entsprechende weitere Aussparung 72 des Messelements 52 ist auf den Außendurchmesser des Bolzens 54 abgestimmt. Das Messelement 52 liegt teilweise auf einem sich radial vergrößernden Kragen 68 auf dem Bolzen 54, teilweise auch auf der Oberseite der Hülse 56 auf. Die nach oben ragende Seite des Bolzens 54 kann mit einem nicht dargestellten Gewinde versehen sein, um einen Kabelschuh eines Kabels, vorzugsweise das Massekabel 40, mittels Schraub-

verbindung zu befestigen. Das Messelement 52 wird im Bereich des Bolzens 54 lediglich seitlich von einem Gehäuse 64 umgeben, während die Oberfläche des Messelements 52 freiliegend ist. Da das Messelement 52 an dieser Stelle lediglich über die Hülse 56 mit der Polklemme 50 verbunden ist, erfolgt kein elektrischer Kontakt an dieser Stelle. Das Messelement 52 wird in Richtung des Gehäuses 64 in dessen Inneres geführt. Dort befindet sich das eigentliche Messelement, beispielsweise ein Widerstand aus einem bestimmten Material wie beispielsweise Manganin. Innerhalb des Gehäuses 64 ist auch eine nicht dargestellte Elektronik angeordnet, die den Spannungsabfall am Messwiderstand erfasst und in einer weiteren Signalverarbeitung auswertet. Weiterhin können anhand weiterer Daten wie beispielsweise Batteriespannung, Temperatur oder ähnliches Batteriezustandsgrößen wie der Ladezustand (SOC) oder State of Health (SOH) der Batterie ermittelt werden. Diese Daten können über eine nicht dargestellte Datenleitung, die über den Stecker 66 angeschlossen wird, an weitere Steuergeräte wie beispielsweise ein Energiemanagement-Steuergerät weitergegeben werden. Das Messelement 52 wird an der von dem Bolzen 54 abgewandten Seite aus dem Gehäuse 64 herausgeführt. Dort erfolgt auch die elektrische Kontaktierung mittels der durch Durchsetzfügens erhaltenen Verbindung 42, wie bereits beschrieben. Wesentlich ist, dass jedoch die elektrische Kontaktierung zwischen Messelement 52 und Polklemme 50 erst - bezogen auf den eigentlichen Messwiderstand - auf der von dem Bolzen 54 abgewandten Seite erfolgt. Dann wird nämlich der vom Batteriepol über die Polklemme 50 über die Verbindung 42 zum linken Anschlusspunkt des Messelements 52, über den im Inneren des Gehäuses 64 liegenden Messwiderstand hin zum Bolzen 54 geführt, an den dann das Massekabel 40 anzuschließen ist.

[0016] Wie in Figur 2 gezeigt, wird die Verbindung 42 mittels Durchsetzfügens gebildet. Darunter versteht man ein Verfahren zum Verbinden von Blechen ohne Verwendung eines Zusatzwerkstoffes. Das Fügen wird hierbei durch Umformen zumindest eines Werkstoffes erreicht. Gemäß Figur 2 wird ersichtlich, dass Anschluss 41 und Stromschiene 44 als Beispiel für einen weiteren Anschluss, wie links dargestellt, nach dem Durchsetzfügen eine plastische Verformung erfahren haben, so dass eine mechanisch feste und auch elektrisch leitende Verbindung 42 hergestellt wird. Bei den in Figur 2 dargestellten Varianten werden sowohl Stromschiene 44 als auch Anschluss 41 verformt. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Es reicht auch eine Verformung lediglich eines Blechs, entweder die Stromschiene 44 oder der Anschluss 41, aus.

[0017] Bei dem in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbeispiel zur Verbindung eines Messelements 52 mit der Polklemme 50 hat sich das Durchsetzfügen wie in Figur 3 dargestellt bewährt. Hierbei entspricht dem Anschluss 41 die Polklemme 50, die Stromschiene 44 dem Anschluss des Messelements 52. Die Polklemme 50 ist

vorzugsweise ein Schmiedeteil, das nach der Umformung, die zur Verfestigung des Materials bei gleichzeitiger Herabsetzung der Bruchdehnung führt. Zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit könnten die zu verformenden Werkstoffe einer Wärmebehandlung unterzogen werden. Es eignet sich hierfür insbesondere eine Zerspanlegierung, besonders vorzugsweise CuZn39Pb2. Vorzugsweise besteht der Anschluss des Messelements 52 aus SE-Cu58. Durch das Durchsetzfügen wird eine mechanische und elektrische Verbindung zwischen Messelement 52 und Polklemme 50 erzielt. Hierzu wird mit dem Fertigungsverfahren nach Figur 3 die beiden Bleche 44, 52; 41, 50 ohne zusätzliches Bauteil durch Durchsetzfügen quasi eine Nietverbindung 42 hergestellt. Durch den Prägestempel 10 wird das Messelement 52, das aus einem weicheeren Material besteht als die Polklemme 50, in die Öffnung 30 verpresst. Das Durchsetzfügen ist abgeschlossen, wenn das verdrängte Material des Messelements 52 auch in die Anfasung 32 der Öffnung gelangt, so dass ein Hinterschnitt 34 ausgebildet wird. Der Durchmesser der Öffnung 30 liegt vorzugsweise im Bereich von ca. 5 mm oder größer, (beispielsweise 6,4 mm oder größer (wie beispielsweise 7,4 mm, wenn genügend Platz vorhanden ist). Dabei besteht die Polklemme 50 aus CuZn39Pb2 mit einer rückseitig angesenkten Öffnung 30. Das duktile Kupfer (SE-Cu58) wird so durch das angefaste Loch 30 gezogen, dass der Hinterschnitt 34 entsteht und sich ein Nietkopf bildet.

[0018] Bei einer geeigneten Materialauswahl könnte auch auf das Vorsehen einer Öffnung 30 verzichtet werden, so dass die in Figur 2 dargestellten Geometrien erreicht werden. In entsprechender Weise sind Prägestempel 10 und Amboss 20 anzupassen.

[0019] Das Durchsetzfügen zum Erstellen der Verbindung 42 eignet sich insbesondere für eine Kontaktierung von Anschluss 41 und Stromschiene 44 (als Beispiel für einen weiteren Anschluss) eines Steuergeräts 46. Aufgrund der vorgenommenen Materialauswahl eignet sich das Durchsetzfügen jedoch besonders bevorzugt zur Erstellung der Verbindung 42 zwischen Polklemme 50 und Messelement 52.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verbindung zumindest zweier elektrischer Anschlüsse, insbesondere einer Polklemme (15) und einem Messelement (52), **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlüsse (41, 50; 44, 52) mittels Durchsetzfügens miteinander verbunden sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlüsse (41, 50; 44, 52) aus Materialien unterschiedlicher Festigkeit bestehen.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer der

Anschlüsse (41, 50) zumindest eine Öffnung (30) aufweist, in die der andere Anschluss (44, 52) mittels Durchsetzfügens zumindest teilweise verformt ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (30) mit einer Anfasung (32) versehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der andere Anschluss (44, 52) durch Durchsetzfügen im Bereich der Anfasung (32) einen Hinterschnitt (34) ausbildet.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das zumindest einer der Anschlüsse (41, 50) aus einer Zerspanungslegierung und/oder der andere Anschluss (44, 52) aus duktilem Material, vorzugsweise Kupfer, besteht.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Anschluss als Polklemme (50) und/oder der andere Anschluss als Messelement (52) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polklemme (50) und Messelement (52) an zumindest einer Stelle mittels Durchsetzfügens und an einer anderen Stelle mittels eines Bolzens (54) verbunden sind, vorzugsweise durch eine Hülse (56) voneinander isoliert.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Anschluss aus CuZn39Pb2, und/oder der andere Anschluss (44, 52) aus SE-Cu58 besteht.
10. Verfahren zur Verbindung zumindest zweier elektrischer Anschlüsse, insbesondere einer Polklemme (50) und einem elektrischen Messelement (52), **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlüsse (41, 50; 44, 52) mittels Durchsetzfügens miteinander verbunden werden.
11. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Anschlüsse (41, 50) zumindest eine Öffnung (30) vorgesehen ist, in die der andere Anschluss (44, 52) mittels Durchsetzfügens gepresst wird.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Verfahrensansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (30) eine Anfasung (32) aufweist, in die der andere Anschluss (44, 52) mittels Durchsetzfügens gepresst wird, so dass sich ein Hinterschnitt (34) ausbildet.

Fig. 1

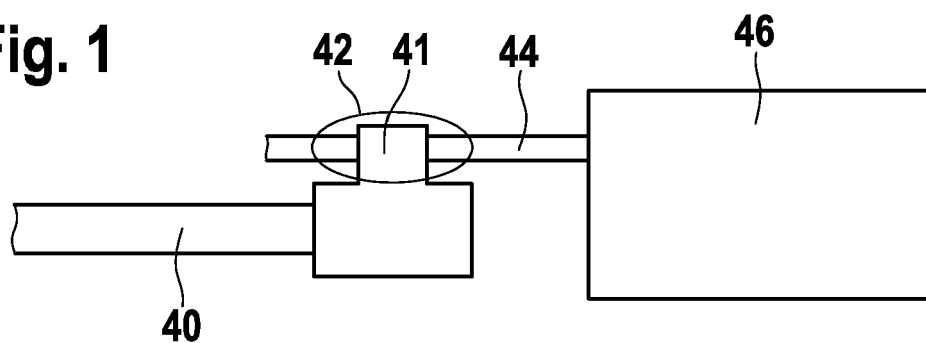
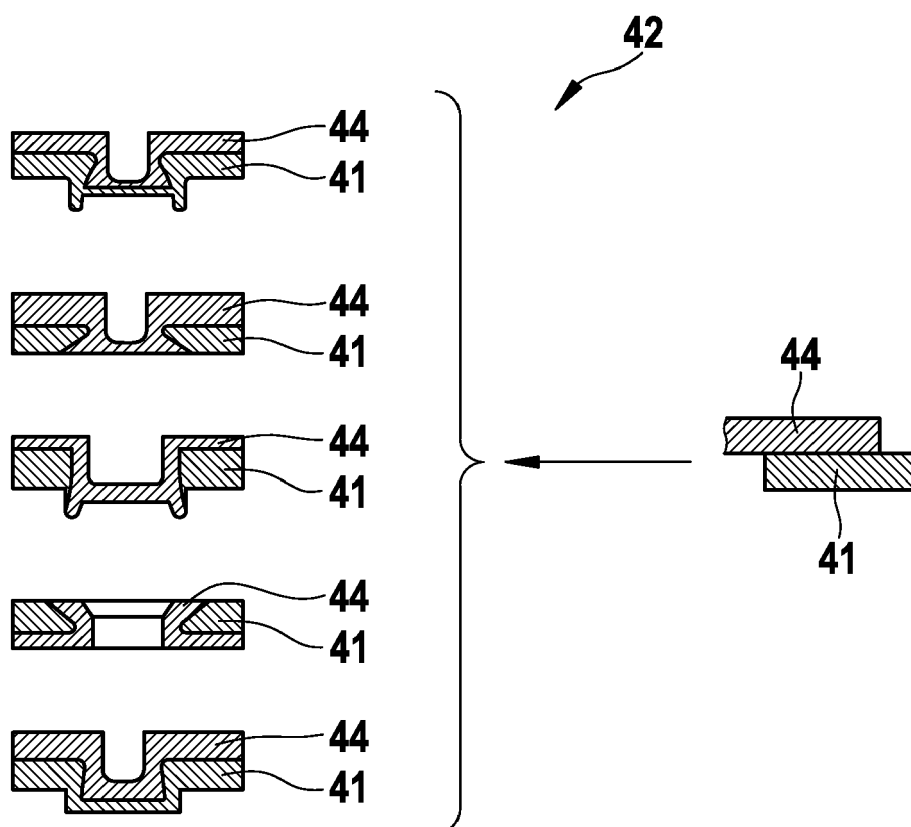


Fig. 2



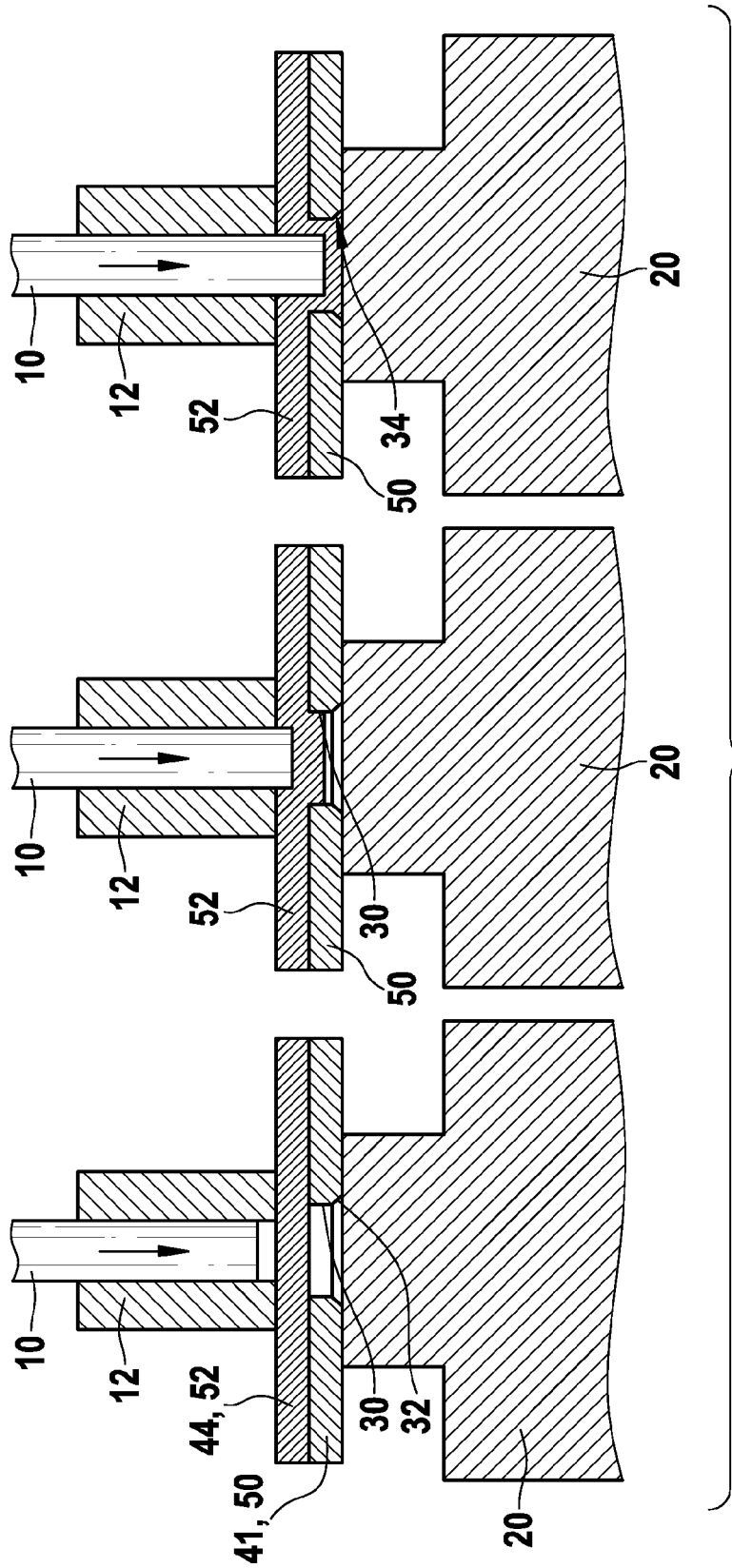


Fig. 3

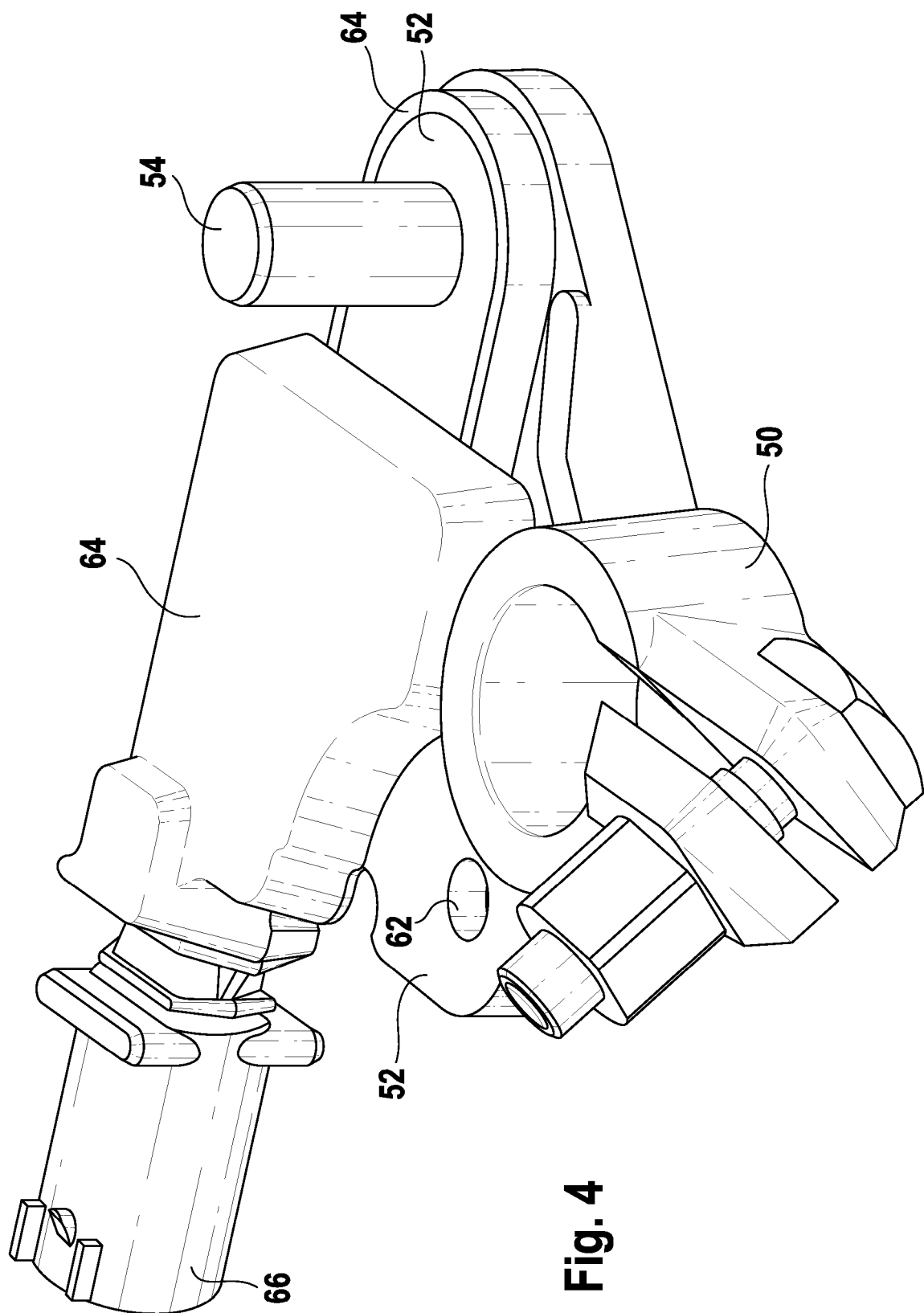


Fig. 4

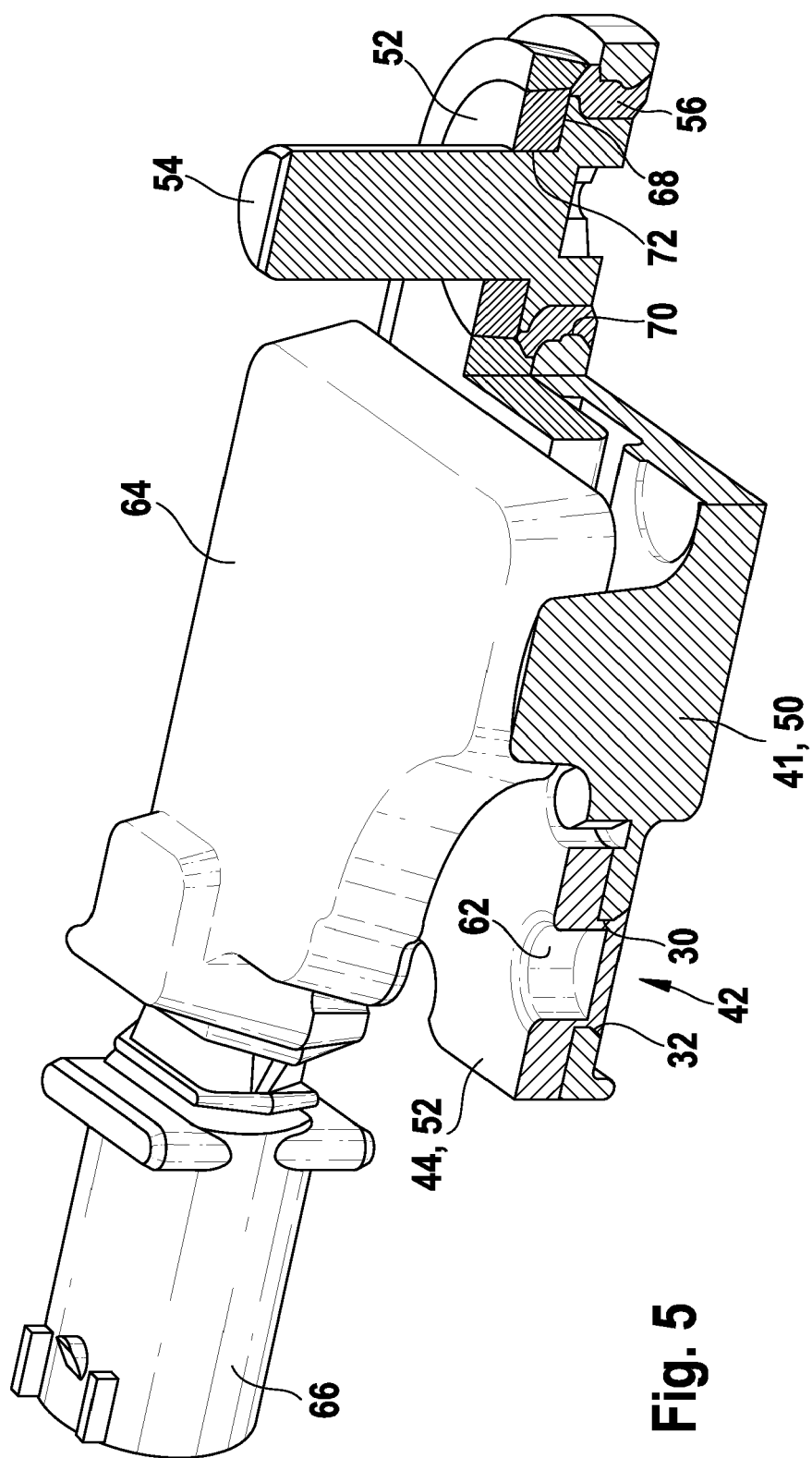


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102004046855 B3 [0001]