

(19)



(11)

EP 2 089 936 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.07.2016 Patentblatt 2016/28

(51) Int Cl.:
H01R 13/11 ^(2006.01) **H01R 13/631** ^(2006.01)
H01R 4/24 ^(2006.01) **H01R 9/24** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07821772.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/061409

(22) Anmeldetag: **24.10.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/055786 (15.05.2008 Gazette 2008/20)

(54) **SCHNEID-KLEMM-VERBINDUNG, SOWIE VERFAHREN ZUR VERBINDUNG ZWEIER BAUTEILE**
INSULATION DISPLACEMENT CONNECTION, AND METHOD FOR CONNECTING TWO
COMPONENTS
CONNEXION À BORNE GUILLOTINE ET PROCÉDÉ POUR CONNECTER DEUX COMPOSANTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**

(30) Priorität: **06.11.2006 DE 102006052119**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.2009 Patentblatt 2009/34

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **LANG, Christian
86551 Aichach (DE)**

- **HUBER, Daniel
72762 Reutlingen (DE)**
- **SILBERBAUER, Achim
72762 Reutlingen (DE)**
- **KIRCHER, Jochen
72760 Reutlingen (DE)**
- **DILLMANN, Adolf
72525 Muensingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 472 006 EP-A- 1 206 008
WO-A-2005/088774 DE-A1- 10 129 840
DE-A1- 10 249 683 DE-U1- 20 212 273
US-A1- 2001 022 050

EP 2 089 936 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

Offenbarung der Erfindung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Schneid-Klemm-Verbindung und einem Verfahren zum Verbinden zweier Bauteile nach der Gattung des unabhängigen Anspruches.

[0002] Aus der US 2001/0022050 A1 ist ein Elektronikmodul bekannt geworden, das in den Elektromotor eines Fensterhebers einschiebbar ist. Zur elektrischen Verbindung vom Steckeranschluss zum Kollektor des Elektromotors sind an dem Elektronikmodul gabelartige Motorstrom-Stecker angeformt, in die korrespondierende zungenartige Stecker-Pins des Elektromotors eingreifen können. Damit die Motor-Pins leichter in die gabelartigen Stecker eingeführt werden können, weisen letztere eine Verdünnung auf, aufgrund derer die gabelartigen Stecker in einem gewissen Bereich aus der Fügerichtung verkippt werden können. Dies hat jedoch den Nachteil, dass der Stecker-Pin beim Einführen in den gabelartigen Stecker leicht verkanten kann, da die beiden Steckelemente nicht mehr beide entlang einer gemeinsamen Geraden entlang der Einschubrichtung angeordnet sind. Ferner sind aus der WO 2005/088774 A1, der EP 0 472 006 A1 und der DE 102 49 683 A1 Schneid-Klemm-Verbindungen gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bekannt.

Vorteile der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Schneid-Klemm-Verbindung zum Verbinden zweier Bauteile mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass zumindest ein Schneid-Klemm-Element in einer Ebene quer zur Einschubrichtung verschiebbar angeordnet ist. Dadurch kann beim Einfügen des ersten Schneid-Klemm-Elements das zweite Schneid-Klemm-Element derart positioniert werden, dass beide Schneid-Klemm-Elemente exakt auf einer Geraden entlang der Fügerichtung angeordnet sind. Aufgrund des Verschiebens des einen Schneid-Klemm-Elements quer zur Fügerichtung wird ein Verkanten der beiden Schneid-Klemm-Elementen zueinander verhindert, wobei trotz der beweglichen Anordnung eine zuverlässige elektrische Hochstromverbindung gewährleistet ist. Eine solche Schneid-Klemm-Verbindung bildet eine Zugentlastung, die auch über große Temperaturschwankungen und große Lebensdauern die Befestigung der Schneid-Klemm-Elemente an den Bauteilen zuverlässig schützt. Dabei ist erfindungsgemäß das Schneid-Klemm-Element zwischen einem Elektronikgehäuse und einem Elektromotor angeordnet. Gleichzeitig wird mit der Ausbildung der Schneid-Klemm-Verbindung eine Presspassung zwischen dem Elektronikgehäuse und dem Elektromotor, insbesondere einem Lenkhilfeantrieb, ausgebildet.

[0004] Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch gegebenen Merkmale möglich. Besonders günstig ist es dabei, mindestens ein Schneid-Klemm-Element mittels eines Biegebereichs an dem entsprechenden Bauteil zu befestigen, so dass auch im beweglichen Bereich, mit dem das Schneid-Klemm-Element mit dem Bauteil verbunden ist, eine zuverlässige elektrische Stromführung aufgrund des einteilig mit dem Schneid-Klemm-Element ausgeführten Biegebereichs des elektrischen Leiters gewährleistet ist.

[0005] Aufgrund einer erfindungsgemäßen Weiterbildung, bei der eine Verbindung als Flachband-Verbindung ausgebildet ist, die im Bereich ihres freien Endes ein Schneidklemmverbindungselement und mindestens eine Stützscherle zur Aufnahme einer Zusammenfügekraft beim Verbinden mit einem Gegenelement aufweist, ist ein hochstrombelastbarer, einfacher Verbindungsweg geschaffen. Die Hochstromverbindung führt von dem Substrat, mit dem sie vorzugsweise direkt verbunden ist, über das Schneidklemmverbindungselement zu einem mit letzterem durch Zusammenfügekraft verbundenen Gegenelement, wobei der beschriebene Verbindungsweg als Flachband-Verbindung ausgebildet ist, die einstückig ausgestaltet ist, sodass nur eine Verbindungsstelle mit dem Schneidklemmverbindungselement vorliegt. Um das Schneidklemmverbindungselement mit einem entsprechenden Gegenelement zu verbinden, muss eine Zusammenfügekraft aufgebracht werden, die von der mindestens einen Stützscherle abgefangen wird, sodass keine unzulässigen Kräfte beim mechanischen Verbinden in das Substrat eingeleitet werden. Es liegt demgemäß eine sehr niederohmige Verbindung vor, die überdies hochstrombelastbar ist und einfach und problemlos gehandhabt werden kann.

[0006] Weiter ist vorgesehen, dass die Flachband-Verbindung als Metallstreifen, insbesondere Blechstanzteil, ausgebildet ist. Ein derartiger Metallstreifen ist hochstromfest und sehr einfach einstückig insbesondere als Blechstanzteil herstellbar.

[0007] Ferner ist es vorteilhaft, mindestens zwei, einander gegenüberliegende Stützscherlen vorzusehen. Die Flachband-Verbindung stützt sich beim Zusammenfügen mit dem Gegenelement an den beiden Stützscherlen ab, wodurch hohe Zusammenfügekräfte problemlos aufgebracht werden können, ohne dass es zu unzulässigen Krafteinleitungen kommt.

[0008] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der direkte Anschluss der Schneid-Klemm-Elemente an den Bauteilen, z. B. dem Substrat als Löt-, Schweiß- und/oder Nietverbindung ausgebildet ist.

[0009] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die Flachband-Verbindung in Richtung ihrer Längserstreckung durch die Ausbildung mindestens einer Biegestelle verformbar ist. Demzufolge liegt beim Zusammenfügen mit dem Gegenelement eine gewisse Verformbarkeit vor, sodass Toleranzen ausgeglichen wer-

den können. Die Biegestelle ist bevorzugt als U-Steg ausgebildet. Dies bedeutet, dass die Flachband-Verbindung bis zur Biegestelle verläuft, dort aus ihrer Längserstreckung in die U-Form des U-Stegs übergeht und von dort wiederum in die ursprüngliche Längserstreckungsrichtung. Der U-Steg weist im Wesentlichen einen quadratischen Querschnitt auf, sodass eine gute Verformbarkeit besteht, die hinsichtlich des sonst im Wesentlichen vorzugsweise rechteckigen, insbesondere langrechteckigen Querschnitts der Flachband-Verbindung nicht gegeben ist.

[0010] Ferner ist es vorteilhaft, wenn das Schneidklemmverbindungselement als Einsteckschlitz für einen Einstecksteg des Gegenelements oder als Einstecksteg für einen Einsteckschlitz des Gegenelements ausgebildet ist.

[0011] Ferner betrifft die Erfindung eine Leistungselektronikvorrichtung mit einer Leistungselektronikschaltung, insbesondere wie vorstehend beschrieben, wobei eine mit der Flachband-Verbindung durch Zusammenfügen elektrisch verbundene Gegen-Flachband-Verbindung vorgesehen ist. Diese Gegen-Flachband-Verbindung ist bevorzugt als Gegenelement ausgebildet oder weist dieses auf.

[0012] Ferner ist vorgesehen, dass die Gegen-Flachband-Verbindung als Metallstreifen, insbesondere Blechstanzeil, ausgebildet ist. Demzufolge ist der grundsätzliche Aufbau von Flachband-Verbindung und Gegen-Flachbandverbindung sehr ähnlich. Unterschiedlich sind lediglich die Verbindungselemente, um die Teile zusammenfügen zu können. Diese Verbindungselemente müssen einander entsprechend ausgebildet sein, um durch Zusammenfügen, insbesondere Zusammenstecken, eine elektrisch haltbare Verbindung zu schaffen. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass diese elektrische Verbindung als nach dem Zusammenfügen unlösbar Verbindung ausgebildet ist. Die Unlösbarkeit resultiert daraus, dass beim Zusammenfügen eine entsprechende Materialverformung stattfindet.

[0013] Weiter ist vorgesehen, dass zumindest eines der Bauteile einen elektrisch nicht leitenden Lagerkanal aufweist, in den die Flachband-Verbindung derart eingelegt ist, dass sie sich mit ihrer mindestens einen Stützschiene, vorzugsweise mit beiden Stützschiene, an den Kanalrändern abstützt. Demzufolge ist die Flachband-Verbindung in Längsrichtung des Kanals verschiebbar, jedoch quer dazu abgestützt, sodass das Gegenelement mit einer entsprechenden Zusammenfügekraft zum elektrischen Verbinden zugeführt werden kann.

[0014] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass nach Fertigstellung des Zusammenfügens von Flachband-Verbindung und Gegen-Flachband-Verbindung ein hermetisches Verschließen erfolgt, sodass dann auch keine optische Kontrolle mehr möglich ist. Das hermetische Verschließen kann beispielsweise durch Einbringen in ein Gehäuse, Eingießen und/oder Umspritzen mit einem elektrischen nicht leitenden Material erfolgen.

Fig. 6 eine Draufsicht auf einen Elektromotor mit darauf angeordneten Schneid-Klemm-Elementen,

Fig. 7 schematisch den Fügevorgang der beiden Schneid-Klemm-Elementen,

Fig. 8 einen gemessenen Kraftverlauf beim Zusammenfügen zweier Bauteile

Fig. 9 Explosionsdarstellung der zu verbindenden Bauteile und

Fig. 10 ein Ausschnitt einer Presspassung der zweier Bauteile im Schnitt.

[0015] Die Figur 1 zeigt ein Substrat 1, das als Leiterplatte 2 ausgebildet ist. Auf der Leiterplatte 2 befindet sich eine Leistungselektronik, die der Einfachheit halber nicht dargestellt ist. An der Leiterplatte 2, also an einer Kontaktfläche 40, die mit der Leistungselektronik verbunden ist, ist eine elektrische, hochstrombelastbare Verbindung 3 angeschlossen, wobei die Anschlussstelle 4 als Löt-, Schweiß- und/oder Nietverbindung ausgebildet sein kann. Die Anschlussstelle 4 ist als direkte Anschlussstelle 4 ausgebildet, das heißt, die Verbindung 3 ist direkt mit der erwähnten Kontaktfläche 40 verbunden.

[0016] Die Verbindung 3 ist als Flachband-Verbindung 5 ausgebildet. Sie besteht aus einem elektrisch leitfähigen Metallstreifen 6, der im Wesentlichen einem rechteckigen Querschnitt aufweist. Der eine Endbereich 7 ist mit Kröpfung 8 versehen. An die Kröpfung 8 schließt sich ein geradlinig verlaufender Bereich 9 an, der in eine Biegestelle 10 übergeht. Die Biegestelle 10 überragt den Metallstreifen 6 seitlich und weist einen etwa quadratischen Querschnitt auf. Von der Breitseite des Bereichs 9 her betrachtet ist die Biegestelle 10 als U-Steg 11 ausgebildet. Bei einem nichtdargestellten Ausführungsbeispiel kann anstelle des U-Stegs 11 auch ein mäanderförmiges Element vorgesehen sein.

[0017] Nach der Biegestelle 10 geht der Metallstreifen 6 wieder in seinen rechteckigen Flachbandquerschnitt über und taucht in einen Lagerkanal 12 ein, der in einem Stützelement 13 aus elektrisch nicht leitendem Material ausgebildet ist. Der Endbereich 7 ist innerhalb des Lagerkanals 12 nach oben, in Einsteckrichtung 50 hin abgebogen (Biegung 14) und verläuft bis zu einem ersten Schneid-Klemm-Element 15, das außerhalb des Lagerkanals 12 liegt. Das Schneid-Klemm-Element 15 ist im Bereich eines freien Endes 16 der Flachband-Verbindung 5 ausgebildet. Dort befinden sich zwei aneinander gegenüberliegende Stützschiene 17 der Flachband-Verbindung 5, die einstückig mit dem Metallstreifen 6 ausgebildet sind und sich an den Kanalrändern des Lagerkanals 12 abstützen. Das Schneid-Klemm-Element 15 weist einen Einsteckschlitz 18 auf, das heißt, endseitig ist die Flachband-Verbindung 5 gabelartig mit zwei Gabelzinken 19, 20 gestaltet.

[0018] Beim Ausführungsbeispiel der Figur 2 liegt - gegenüber der Figur 1 - eine identische Ausbildung vor, sodass auf die vorstehende Beschreibung verwiesen wird. Unterschiedlich ist lediglich, dass am ersten

Schneid-Klemm-Element 15 kein Einsteckschlitz 18 vorhanden ist, sondern dass anstelle von diesem ein Einstecksteg 21 ausgebildet ist. Der Einstecksteg 21 ist an beiden Enden mit der übrigen Struktur des Metallstreifens 6 verbunden, das heißt, ein Ende des Einsteckstegs 21 steht mit einem ersten Schenkel 25 des ersten Schneid-Klemm-Elements 15 und das andere Ende mit einem zweiten Schenkel 26 einstückig in Verbindung.

[0019] Die Figur 3 zeigt ein Gegenelement als zweites Schneid-Klemm-Element 22, das mit der hochstrombelastbaren Verbindung 3 der Figur 1 durch Zusammenstecken in Fügeichtung 50 im Zuge eines Fügeprozesses elektrisch verbunden werden kann. Insbesondere erfolgt ein unlösbares Zusammenfügen der beiden Teile. Auch das zweite Schneid-Klemm-Element 22 ist hochstrombelastbar. Insgesamt wird eine Schneidklemmverbindung 37 geschaffen. Das zweite Schneid-Klemm-Element 22 gehört beispielsweise einem elektrischen Verbraucher, insbesondere einem Elektromotor 58 an, wobei dieser Verbraucher/Elektromotor 58 mit der in den Figuren 1 und 2 angedeuteten Leistungselektronikschaltung 23 elektrisch verbunden werden soll, das heißt, die Leistungselektronik auf dem Substrat 1 versorgt über die Flachbandverbindung 5 und das zweite Schneid-Klemm-Element 22 den entsprechenden elektrischen Verbraucher.

[0020] Gemäß Figur 3 weist das zweite Schneid-Klemm-Element 22 einen Einstecksteg 18 auf. Der Einstecksteg 21 ist zwischen der zwei Schenkel 25 und 26 des zweiten Schneid-Klemm-Elements 22 angeordnet, insbesondere einstückig am Gegenelement 22 realisiert. Die beiden Enden 28 und 29 des Einsteckstegs 21 sind einstückig an die Schenkel 25 und 26 angebunden. Da der Einstecksteg 21 eine randoffene Ausnehmung überbrückt, grenzt radial an ihn eine offene Ausnehmung 30 sowie ein Durchbruch 32 an. Das zweite Schneid-Klemm-Element 22 weist beispielsweise den aus der Figur 3 hervorgehenden gekrüppften Verlauf mit zwei Abbiegungen 33 und 34 auf und ist mit Stützstegen 35 versehen. Mit dem Gegenelement 22 ist vorzugsweise direkt der elektrische Verbraucher, beispielsweise ein Elektromotor 58, elektrisch verbunden, sodass eine niederohmige, hochstrombelastbare Verbindung geschaffen ist.

[0021] Das zweite Schneid-Klemm-Element 22 ist - ebenso wie die Flachbandverbindung 5 - als Metallstreifen 6', insbesondere Blechstanzteil, ausgebildet. Das zweite Schneid-Klemm-Element 22 stellt eine Gegen-Flachband-Verbindung 36 zum Zusammenfügen mit der Flachband-Verbindung 5 dar. Zum Zusammenfügen wird die Gegen-Flachband-Verbindung 36 mit ihrem Einstecksteg 21 zwischen die Gabelzinken 19 und 20 der Flachband-Verbindung 5 gedrückt, sodass der Einstecksteg 21 in den Einsteckschlitz 18 eindringt, wodurch ein Fügeprozess erfolgt und die hochstrombelastbare Verbindung geschaffen wird. Insbesondere ist vorgesehen, dass bei dem Fügeprozess eine Kraft-Wegkurve 70 vom Fügeprozess aufgenommen wird. Beim Zusammenfügen liegen die Teile zunächst gegeneinander an. Hierbei

ist der Einstecksteg 21 in den Einsteckschlitz 18 teilweise eingesteckt, wobei jedoch noch nicht die Endposition eingenommen ist. Durch Krafterhöhung tritt Gleitreibung ein, sodass die Fügekraft 72 abfällt. Danach steigt die Fügekraft 72 bis zum Endsitz wieder an. In dieser Phase wird eine erste Schneidklemmverbindung 37 hergestellt, mit einer deutlichen Kraftspitze. Nach deren Abfall wird - sofern eine mehrpolige Verbindung zum Anschluss des Verbrauchers an die Leistungselektronik benötigt wird, eine zweite, entsprechend gleiche Verbindung hergestellt, dies ebenfalls mit einer deutlichen Kraftspitze. Auch hier erhöht sich die Kraft kontinuierlich bis zum Aufsitzen. Mit der erwähnten Kraftmessung kann also festgestellt werden, ob alle Verbindungen im Rahmen der vorgegebenen Toleranz liegen. Ist dies nicht der Fall, könnten Teile fehlen, Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 verbogen sein oder Kontakte nicht hergestellt worden sein. Alternativ kann zusätzlich noch eine Pressspannung gemessen werden, die zusätzlich bei der aufgenommenen Kraftmessung sichtbar sein muss, um eine Kontrolle zu haben. Beim Fügeprozess stützt sich die Flachbandverbindung 5 - wie aus der Figur 1 ersichtlich - mit ihren Stützsultern 17 auf den Randseiten des Lagerkanals 12 ab, sodass keine schädlichen Kräfte in das Substrat 1 usw. eingeleitet werden. Aufgrund des Lagerkanals 12 ist in Längsrichtung des Lagerkanals 12 unter Stauchung oder Aufweitung der Biegestelle 10 eine Ausrichtverlagerung der Flachband-Verbindung 5 quer zur Fügeichtung 50 möglich.

[0022] Die Figur 4 zeigt eine Flachbandverbindung 5 mit Einsteckschlitz 18, wobei die Flachband-Verbindung 5 mit dem ersten Bauteil 52 verbunden ist, das beispielsweise die Leistungselektronik aufweist. Die Flachband-Verbindung 5 ist mit einer Gegen-Flachband-Verbindung 36 zusammengeführt, wobei diese den Einstecksteg 21 aufweist, der in den Einsteckschlitz 18 eingepresst ist, sodass eine Schneidklemmverbindung 37 geschaffen wurde. Die Gegen-Flachband-Verbindung 36 ist direkt mit einem zweiten Bauteil 54, beispielsweise einem elektrischen Verbraucher 58 verbunden. Der Einstecksteg 21 ist unbeweglich in einer Tasche 38 des zweiten Bauteils 54 angeordnet, z.B. in Kunststoff eingespritzt. Dabei greifen die beiden Gabelzinken 19, 20 des ersten Schneid-Klemm-Elements 15 in die Ausnehmungen 30, 32 des zweiten Schneid-Klemm-Elements 22. Das erste Schneid-Klemm-Element 15 ist mittels der Biegestelle 10 quer zur Fügeichtung 50 in gewissen Grenzen im Lagerkanal 12 des ersten Bauelements 52 beweglich angeordnet.

[0023] Beim Einfügen liegen die Stützsultern 17 am Lagerkanal 12 an, wobei die Stützsultern 17 nach dem Einfügen mit entsprechenden Anlageflächen auch an der Tasche 38 des zweiten Bauteils 54 anliegen.

[0024] In Fig. 5 ist eine elektrische Trägerplatte 44 dargestellt, die beispielsweise als Stanzgitter 46 ausgebildet ist. Dabei sind beispielsweise mehrere elektrisch getrennte Teile des Stanzgitters 46 mit einer Kunststoffplatte 45 umspritzt. An die elektrische Trägerplatte 44 sind

hier mehrere erste Schneid-Klemm-Elemente 15 angeordnet, die über die Biegung 14 näherungsweise rechtwinklig zur Trägerplatte 44 abgewinkelt sind. In den geraden Bereichen 9, die in der Ebene 49 quer zur Füge- richtung 50 angeordnet sind, sind wieder die Biegestellen 10 ausgeformt, die als U-Steg 11 ausgebildet sind, die aus den geraden Bereichen 9 des Metallstreifens 6 he- rausragen. Wird nun beispielsweise das zweite Schneid- Klemm-Element 22 gemäß Fig. 3 in Füge- richtung 50 in das erste Schneid-Klemm-Element 15 eingefügt, können letztere aufgrund der näherungsweise rechtwinkligen Biegung 14 innerhalb der Ebene 49 der Trägerplatte 44 verschoben werden. Dabei ändern sich die Ausrichtun- gen der ersten Schneid-Klemm-Elemente 15 entlang der Füge- richtung 50 nicht, so dass die zweiten Schneid- Klemm-Elemente 22 beim Einfügen nicht verkanten. Beim Einfügen können die ersten Schneid-Klemm-Ele- mente 15 die Einfügekraft 72 über die angeformten Stütz- schultern 17, oder direkt über den abgewinkelten Bereich 9 des Metallstreifens 6, der sich an dem ersten Bauteil 52 abstützt, aufnehmen. Zur Anbindung weiterer elektri- scher Bauteile sind am Stanzgitter 46 Verbindungsele- mente 48 angeformt, die eine elektrische und/oder me- chanische Verbindung mit diesen elektrischen Kompo- nenten, wie beispielsweise Drosseln oder Kondensato- ren ermöglichen. Eine solche elektrische Trägerplatte 44 ist beispielsweise innerhalb eines Elektronikgehäuses 60 angeordnet, wobei hier das erste Bauteil 52 als erste Gehäuseschale 53 und das zweite Bauteil 54 als zweite Gehäuseschale 55 ausgebildet sind. Die Trägerplatte 44 weist zur Verbindung mit dem ersten Bauteil 52 Aufnah- men 47 auf, die beispielsweise mit dem Kunststoff der ersten Gehäuseschale 53 heißverprägt werden kann. Werden hier die beiden Bauteile 52, 54 ineinander ge- fügt, wird über die Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 gleichzeitig eine Schneid-Klemm-Bindung 37 herge- stellt.

[0025] In einer alternativen Ausführung gemäß Fig. 6 sind beispielsweise an einer Stirnwand 56 des als Elek- tromotor 58 ausgebildeten zweiten Bauteils 54 die zwei- ten Schneid-Klemm-Elemente 22 unbeweglich angeord- net. In diese sind die ersten Schneid-Klemm-Elemente 15 des ersten Bauteils 52, das als Elektronikgehäuse 60 ausgebildet ist, einfügbar. Die zweiten Schneid-Klemm- Elemente 22 sind mittels Krallen 88 elektrisch mit An- schlusszungen 90 des Elektromotors 58 verbunden und mechanisch in Taschen 38 gelagert. An den zweiten Schneid-Klemm-Elementen 22 sind Einsteckstege 21 angeformt, in die beispielsweise die Einklemmschlitz- e 18 der ersten Schneid-Klemm-Elemente der Trägerplat- te 44 gemäß Fig. 5 eingefügt werden, die quer zur Füge- richtung 50 verschiebbar bzw. verschwenkbar ange- ordnet sind.

[0026] Alternativ sind am Elektromotor 58 die quer zu Füge- richtung 50 beweglichen ersten Schneid-Klemm- Elemente 15 angeordnet, die als Biegebereich 10 ein mäanderförmigen Steg 111 aufweisen. Dabei ist das ers- te Schneid-Klemm-Element 15 in dem Lagerkanal 12 lo-

se gelagert und ebenfalls elektrisch über Krallen 88 mit dem Elektromotor 58 verbunden.

[0027] Das erste Bauteil 52 weist in Fig. 6 eine Aus- formung 62 in Füge- richtung 50 auf, die beim Zusammen- fügen der beiden Bauteile 52, 54 in eine korrespondie- rende Aussparung 64 des gegenüberliegenden Bauteils 54 eingreift. Dabei kann zwischen der Ausformung 62 und der Aussparung 64 eine Dichtung 66 angeformt sein, die die beiden Bauteile 52, 54 staub- und wasserdicht gegeneinander abschließt.

[0028] In Fig. 7 sind vier Momentaufnahmen des Ein- fügevorgangs der beiden Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 dargestellt, wobei der Einstecksteg 21 in den Ein- steckschlitz 18 mittels der Füge- kraft 72 entlang des Füge- wegs 74 in Füge- richtung 50 eingesteckt wird. Die vier Momentaufnahmen sind in Fig. 8 bezüglich eines Kraft- verlaufs 70 der ersten Schneidklemmverbindung 37 mar- kiert.

[0029] In Fig. 8 ist ein Kraftverlauf 70 der Füge- kraft 72 gegenüber dem Füge- weg 74 beim Verbinden des Elek- tromotors 58 gemäß Fig. 6 mit einem Elektronikgehäuse 60 dargestellt. Das erste lokale Maximum 76 des Kraft- verlaufs 70 entspricht dem Verformen der Dichtung 66, die beispielsweise als O-Ring 67 ausgebildet ist, der zwis- chen den beiden Bauteilen 52, 54 eingeklemmt wird. Nach der Verformung der Dichtung 66 nimmt die Einfü- gekraft 72 wieder ab, bis es zu einem erneuten Kraftan- stieg mit einem weiteren Kraftmaximum 77 kommt, das durch das Ineinanderfügen der beiden Schneid-Klemm- Elemente 15, 22 erzeugt wird. Je nach konkreter Ausge- staltung der Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 nimmt die Einfügekraft 72 aufgrund der Gleitreibung zwischen den beiden Schneid-Klemm-Elementen 15, 22 wieder ab, bis es zu einem erneuten Kraftanstieg 78 am Ende 79 des Einfügewegs 74 kommt, der durch die Ausbildung einer Presspassung 80 zwischen den beiden Bauteilen 52, 54 verursacht wird. Ein weiteres lokales Kraftmaximum 81 wird durch die Ausbildung einer sequentiell bezüglich der Füge- richtung 50 versetzt angeordneten Schneidklemm- verbindung 37 erzeugt. Wird beim Zusammenfügen der beiden Bauteile 52 und 54 ein solcher Kraftverlauf 70 gemessen, kann anhand der Messkurve kontrolliert wer- den, ob die Schneid-Klemm-Verbindung 37 und die Pres- spassung 80 zwischen den Bauteilen 52 und 54 ord- nungsgemäß zustande gekommen ist. Bei einer vom Soll-Verlauf abweichenden Messkurve, kann hingegen auf eine fehlerhafte Verbindung, beispielsweise durch Abknicken eines Schneid-Klemm-Elements 15, 22 oder einer Beschädigung der Bauteile 52, 54, bzw. der Dich- tung 66 geschlossen werden.

[0030] Die Ausbildung einer solchen Presspassung 80 ist beispielhaft in Fig. 9 dargestellt, bei der die Ausfor- mung 62 des ersten Bauteils 52 in die Aussparung 64 des zweiten Bauteils 54 eingreift. Dabei ist zu erkennen, dass die Ausformung 62 erst am Ende 79 des Einfüge- wegs 74 eine Presspassung 80 mit der Aussparung 64 bildet, der zu dem Kraftanstieg 78 beim Zusammenfügen der Bauteile 52 und 54 führt. Über den ersten Bereich

des Einfügewegs 74 weist die Ausformung 62 gegenüber der Aussparung 64 ein Spiel 68 auf, aufgrund dessen die beiden Bauteile 52 und 54 leicht und zuverlässig gegeneinander vorzentriert werden. Die Ausformung 62 kann als Zapfen 82 ausgebildet sein, der in eine korrespondierende Hülse 86 als Aussparung eingreift. In einer weiteren Ausführung, in der zwei Gehäuseschalen 53 und 55 ineinander gefügt werden, ist die Ausformung 62 als umlaufende Wand 83 in Füge-richtung 50 ausgebildet, die in eine korrespondierende Aussparung 64 eingreift, die beispielsweise als umlaufende Nut 84 oder gegenüberliegende umlaufende Wand 85 ausgebildet ist.

[0031] Je nach konkreter geometrischer Ausbildung der Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 tritt beim Ineinanderrücken der beiden Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 ein lokales Kraftmaximum 77 auf, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist, oder es kommt alternativ zu einem stetigen Kraftanstieg der Einfügekraft 72. Wird der Kraftverlauf 70 beim Einfügevorgang gemessen, kann dieser mit Soll-Kurven verglichen werden, um einen Fehler beim Fügevorgang zu erkennen. In Fig. 8 weist der Kraftverlauf der Schneid-Klemm-Verbindung 37 das lokale Maximum 77 auf, was dadurch zustande kommt, dass anfangs beim Einfügen des Einklemmstegs 21 in dem Einklemmschlitz 18 (Fig. 7: Bild 2) die Einfügekraft 72 aufgrund der Haftreibung und der Verformung der Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 stark ansteigt und danach in einen Gleitvorgang mit verringerter Gleitreibung übergeht (Fig. 7: Bild 3), wodurch die Einfügekraft 72 wieder abnimmt.

[0032] In Figur 10 sind schematisch nochmals verschiedene Bauteile 52, 54 dargestellt, die mittels einer Schneidklemmverbindung 37 miteinander verbunden werden können. Beispielsweise werden einerseits die Gehäuseschalen 53 und 55 mittels den Schneid-Klemm-Elementen 15, 22 miteinander verbunden, und andererseits das zusammengefügte Elektronikgehäuse 60 mit dem Elektromotor 58. Dabei ist das Stanzgitter 46 innerhalb der Gehäuseschale 55 derart angeordnet, dass sich die Schneid-Klemm-Elemente 15 vom Stanzgitter nach oben zur ersten Gehäuseschale 53 und nach unten zum Elektromotor 58 hin erstrecken und in entsprechende zweite Schneid-Klemm-Elemente 22 dieser Bauteile greifen. Mit der Schneidklemmverbindung 37 wird gleichzeitig eine mechanische Verbindung der einzelnen Bauteile geschaffen, die diese derart zueinander abschließt, dass die Schneid-Klemm-Elemente 15, 22 nicht mehr sichtbar sind. Zwischen zwei Bauteilen 52, 54 ist eine Dichtung 66 angeordnet, die beim Zusammenfügen zusammengepresst wird, was einen Anstieg der Fügekraft 72 zur Folge hat. Ist die Dichtung 66 vollständig verformt, nimmt die Fügekraft 72 über den weiteren Fügeweg 74 wieder ab. Am Ende 79 des Fügewegs 74 wird eine Presspassung 80 ausgebildet, die zwischen den umlaufenden Wänden 83, 85 der Bauteile 52 und 54 oder zwischen einem Zapfen 82 und einer korrespondierenden Hülse 86 angeordnet sein kann. Solche Schneidklemmverbindungen 37 eignen sich besonders für die Zuführung eines Motorstroms über einen Anschluss-Stecker 92, bei

denen beispielsweise Ströme von 50 bis 150 Ampere fließen können.

[0033] Insbesondere ist vorgesehen, dass eine erfindungsgemäß gebildete Schneidklemmverbindung 37 nach dem Fügeprozess mechanisch entkoppelt ausgebildet wird. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Hochstromverbindungen nach dem Fügeprozess nicht mehr zugänglich sind, da sie in zu schließenden Gehäusen eingesetzt werden. Um das Zusammen-drücken von Flachband-Verbindungen 5 und Gegen-Flachband-Verbindung 36 zu erleichtern, kann auf diese ein Schmierstoff oder eine gleitende Beschichtung aufgetragen werden. Die Schneidklemmverbindung 37 wird bevorzugt in eine Tasche 38 eingebracht, die beim Fügeprozess verschlossen wird. Damit ist ein Flitterschutz gegeben. Insbesondere ist das erste Schneid-Klemm-Element 15 aufgrund der Biegestelle 10 als bewegliches Element ausgebildet, das mit einem festen, unbeweglichen als Gegenelement ausgebildeten zweiten Schneid-Klemm-Element 22 mittels der Fügekraft 72 verbunden werden kann. Alternativ kann auch derart vorgegangen werden, dass das zweite Schneid-Klemm-Element 22 beweglich ist, und das erste Schneid-Klemm-Element 15 fest angeordnet wird. Es sei angemerkt, dass hinsichtlich der in den Figuren und in der Beschreibung gezeigten Ausführungsbeispiele vielfältige Kombinationsmöglichkeiten der einzelnen Merkmale untereinander möglich sind.

Patentansprüche

1. Schneidklemmverbindung (37) - insbesondere für Hochstromanwendungen - mit einem ersten Schneid-Klemm-Element (15), das an einem ersten Bauteil (52) befestigt ist und einem zweiten Schneid-Klemm-Element (22), das an einem zweiten Bauteil (54) befestigt ist und die beiden Schneid-Klemm-Elemente (15, 22) in Füge-richtung (50) ineinander einschiebbar sind, wobei das erste und/oder zweite Schneid-Klemm-Element (15, 22) derart an dem ersten und/oder zweiten Bauteil (52, 54) befestigt ist, dass das Schneid-Klemm-Element (15) in einer Ebene (49) quer zur Füge-richtung (50) verschiebbar angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneid-Klemm-Element (15, 22) zwischen einem Elektronikgehäuse (60) und einem Elektromotor (58) angeordnet ist und gleichzeitig mit der Ausbildung der Schneidklemmverbindung (37) eine Presspassung zwischen Elektronikgehäuse (60) und einem Elektromotor (58) - insbesondere einem Lenkhilf-eantrieb - ausgebildet wird.
2. Schneidklemmverbindung (37) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eines der Schneid-Klemm-Elemente (15, 22) als Blech-stanzteil (42) ausgebildet ist.

3. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Schneid-Klemm-Element (15) eine Stützscharter (17) zur Aufnahme einer Fügekraft (72) beim Verbinden mit einem als Gegenelement ausgebildeten zweiten Schneid-Klemm-Element (22) aufweist, insbesondere mindestens zwei, einander gegenüberliegende Stützschartern (17) vorgesehen sind. 5
4. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen elektrisch nichtleitenden Lagerkanal (12), an den sich das erste oder das zweite Schneid-Klemm-Element (15, 22) mit seiner mindestens einen Stützscharter (17) abstützt. 10
5. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneid-Klemm-Element (15, 22) in Richtung seiner Längserstreckung durch die Ausbildung mindestens einer Biegestelle (10) verformbar ist. 15
6. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegestelle (10) als U-Steg (11) oder als mäanderförmiges Element (111) ausgebildet ist. 20
7. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Schneid-Klemm-Element (15) einen Einsteckschlitz (18) für einen Einstecksteg (21) des zweiten Schneid-Klemm-Elements (22) oder einen Einstecksteg (21) für einen Einsteckschlitz (18) des zweiten Schneid-Klemm-Elements (22) aufweist. 25
8. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstecksteg (21) an seinen beiden Enden mit Schenkeln (25, 26) des Schneid-Klemm-Elements (15, 22) einstückig verbunden ist. 30
9. Schneidklemmverbindung (37) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneid-Klemm-Element (15, 22) an einer elektrischen Trägerplatte 44 befestigt ist, die innerhalb eines verschließbaren Gehäuses (53, 55) angeordnet ist, und insbesondere innerhalb des Gehäuses (53, 55) eine Schneidklemmverbindung (37) bildet. 35

Claims

1. Insulation-displacement connection (37) - in particular for high-current applications - having a first in-

sulation-displacement element (15) which is fastened to a first component (52), and having a second insulation-displacement element (22) which is fastened to a second component (54), and the two insulation-displacement elements (15, 22) can be inserted one into the other in joining direction (50), wherein the first and/or the second insulation-displacement element (15, 22) are/is fastened to the first and/or the second component (52, 54) in such a way that the insulation-displacement element (15) is arranged in a displaceable manner in a plane (49) transverse to the joining direction (50), **characterized in that** the insulation-displacement element (15, 22) is arranged between an electronics housing (60) and an electric motor (58) and, at the same time as the insulation-displacement connection (37) is formed, a press-fit is formed between the electronics housing (60) and an electric motor (58) - in particular a steering assistance drive.

2. Insulation-displacement connection (37) according to Claim 1, **characterized in that** at least one of the insulation-displacement elements (15, 22) is in the form of a stamped sheet-metal part (42).
3. Insulation-displacement connection (37) according to either of the preceding claims, **characterized in that** at least one insulation-displacement element (15) has a supporting shoulder (17) for absorbing a joining force (72) when the said insulation-displacement element is connected to a second insulation-displacement element (22) which is in the form of a mating element, and in particular at least two supporting shoulders (17) which are situated opposite one another are provided.
4. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized by** an electrically non-conductive bearing channel (12) against which the first or the second insulation-displacement element (15, 22) is supported by way of its at least one supporting shoulder (17).
5. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insulation-displacement element (15, 22) can be deformed in the direction of its longitudinal extent by the formation of at least one bending point (10).
6. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bending point (10) is in the form of a U-shaped web (11) or in the form of a meandering element (111).
7. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the first insulation-displacement element (15) has an

insertion slot (18) for an insertion web (21) of the second insulation-displacement element (22) or an insertion web (21) for an insertion slot (18) of the second insulation-displacement element (22).

8. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insertion web (21) is, at its two ends, integrally connected to limbs (25, 26) of the insulation-displacement element (15, 22).
9. Insulation-displacement connection (37) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the insulation-displacement element (15, 22) is fastened to an electrical carrier plate (44) which is arranged within a closable housing (53, 55), and in particular forms an insulation-displacement connection (37) within the housing (53, 55).

Revendications

1. Liaison à bornes guillotines (37), notamment pour applications à courant fort, comprenant un premier élément de borne guillotine (15) qui est fixé sur un premier élément structural (52) et un deuxième élément de borne guillotine (22) qui est fixé sur un deuxième élément structural (54) et les deux éléments de borne guillotine (15, 22) peuvent être enfichés l'un dans l'autre dans le sens de l'assemblage (50), le premier et/ou le deuxième élément de borne guillotine (15, 22) étant fixés au premier et/ou au deuxième élément structural (52, 54) de telle sorte que l'élément de borne guillotine (15) est disposé de manière coulissante dans un plan (49) transversal par rapport au sens de l'assemblage (50), **caractérisée en ce que** l'élément de borne guillotine (15, 22) est disposé entre un boîtier électronique (60) et un moteur électrique (58) et un ajustement serré entre le boîtier électronique (60) et le moteur électrique (58), notamment un mécanisme d'entraînement de direction assistée, est formé simultanément avec la formation de la liaison à bornes guillotines (37).
2. Liaison à bornes guillotines (37) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins l'un des éléments de borne guillotine (15, 22) est réalisé sous la forme d'une pièce emboutie en tôle (42).
3. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins un élément de borne guillotine (15) possède un épaulement d'appui (17) destiné à absorber une force d'assemblage (72) lors de la liaison avec un deuxième élément de borne guillotine (22) réalisé sous la forme d'un élément homologue, notamment qu'il existe au moins deux épaulements d'appui (17) mutuellement opposés.

4. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée par** un canal support (12) non conducteur électriquement sur lequel le premier ou le deuxième élément de borne guillotine (15, 22) s'appuie avec son au moins un épaulement d'appui (17).
5. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de borne guillotine (15, 22) est déformable dans la direction de sa projection longitudinale par la formation d'au moins un point de flexion (10).
6. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le point de flexion (10) est réalisé sous la forme d'un élément jointif en U (11) ou sous la forme d'un élément en forme de méandre (111).
7. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le premier élément de borne guillotine (15) possède une fente d'insertion (18) pour une nervure d'insertion (21) du deuxième élément de borne guillotine (22) ou une nervure d'insertion (21) pour une fente d'insertion (18) du deuxième élément de borne guillotine (22).
8. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la nervure d'insertion (21) est reliée à ses deux extrémités d'un seul tenant avec les branches (25, 26) de l'élément de borne guillotine (15, 22).
9. Liaison à bornes guillotines (37) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de borne guillotine (15, 22) est fixé à une plaque porteuse électrique (44) qui est disposée à l'intérieur d'un boîtier (53, 55) qui peut être fermé et qui forme notamment une liaison à bornes guillotines (37) à l'intérieur du boîtier (53, 55).

FIG. 1

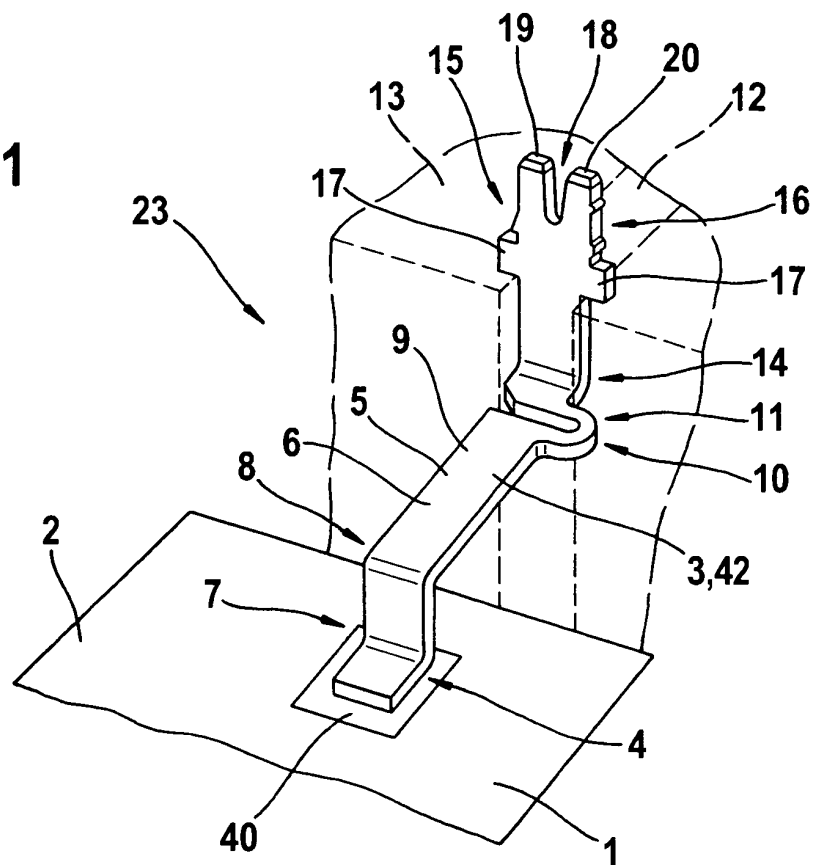


FIG. 2

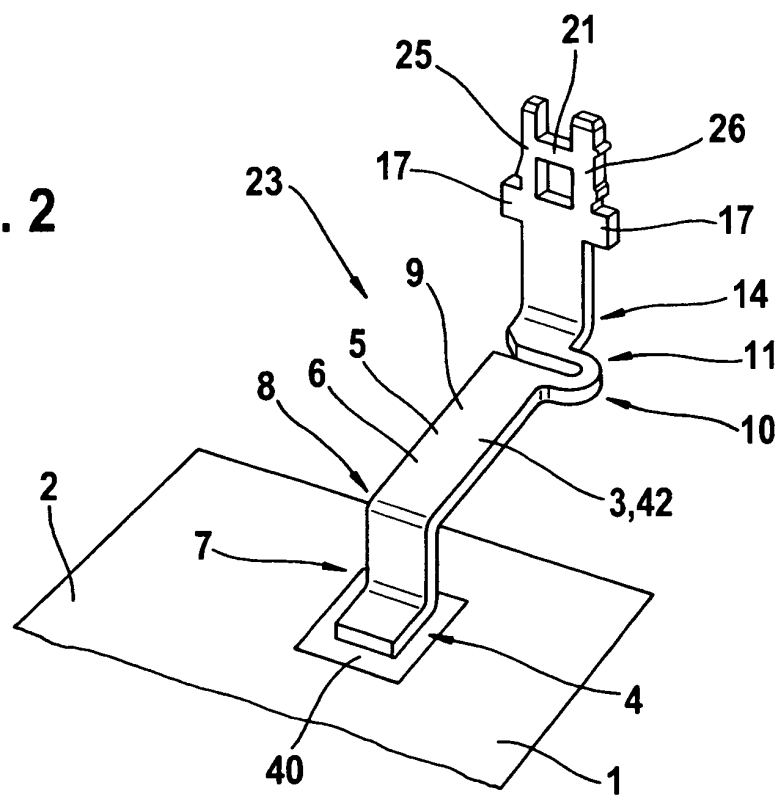


FIG. 3

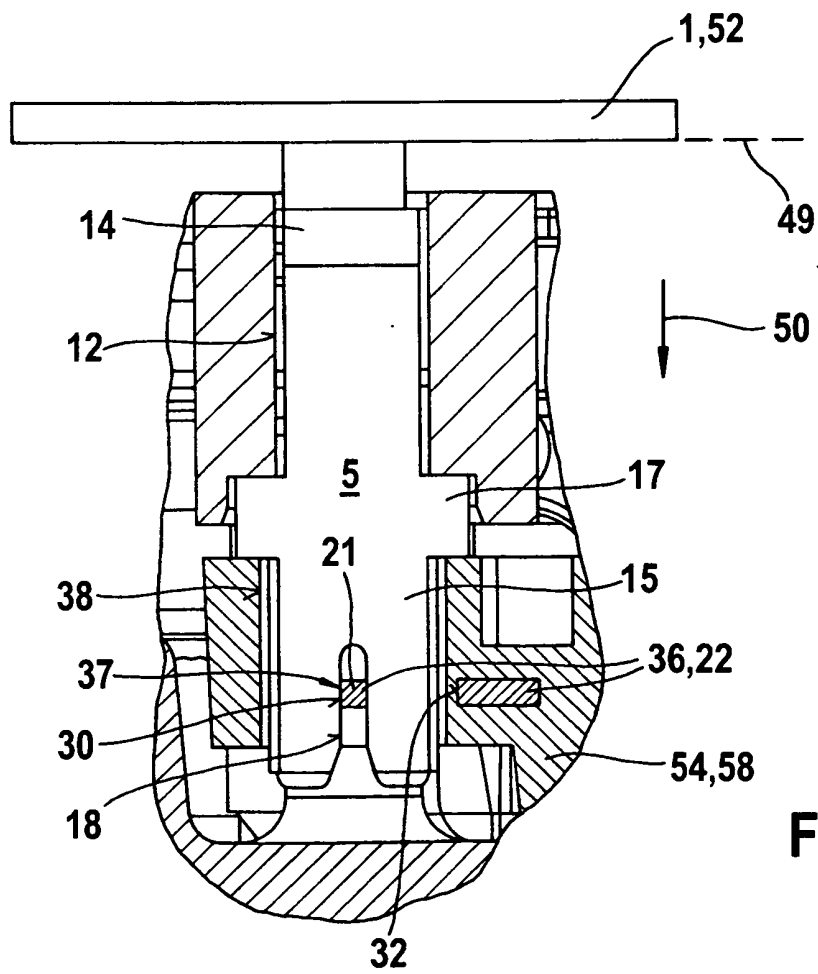
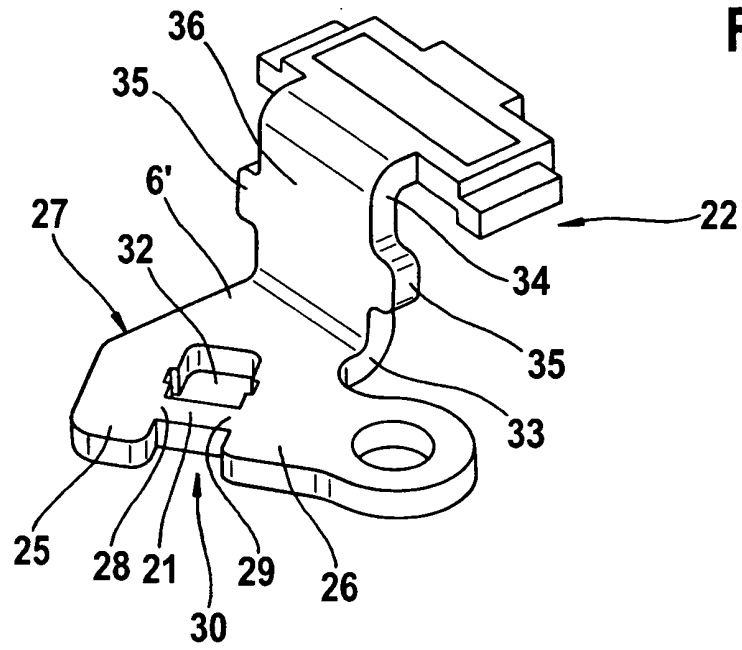
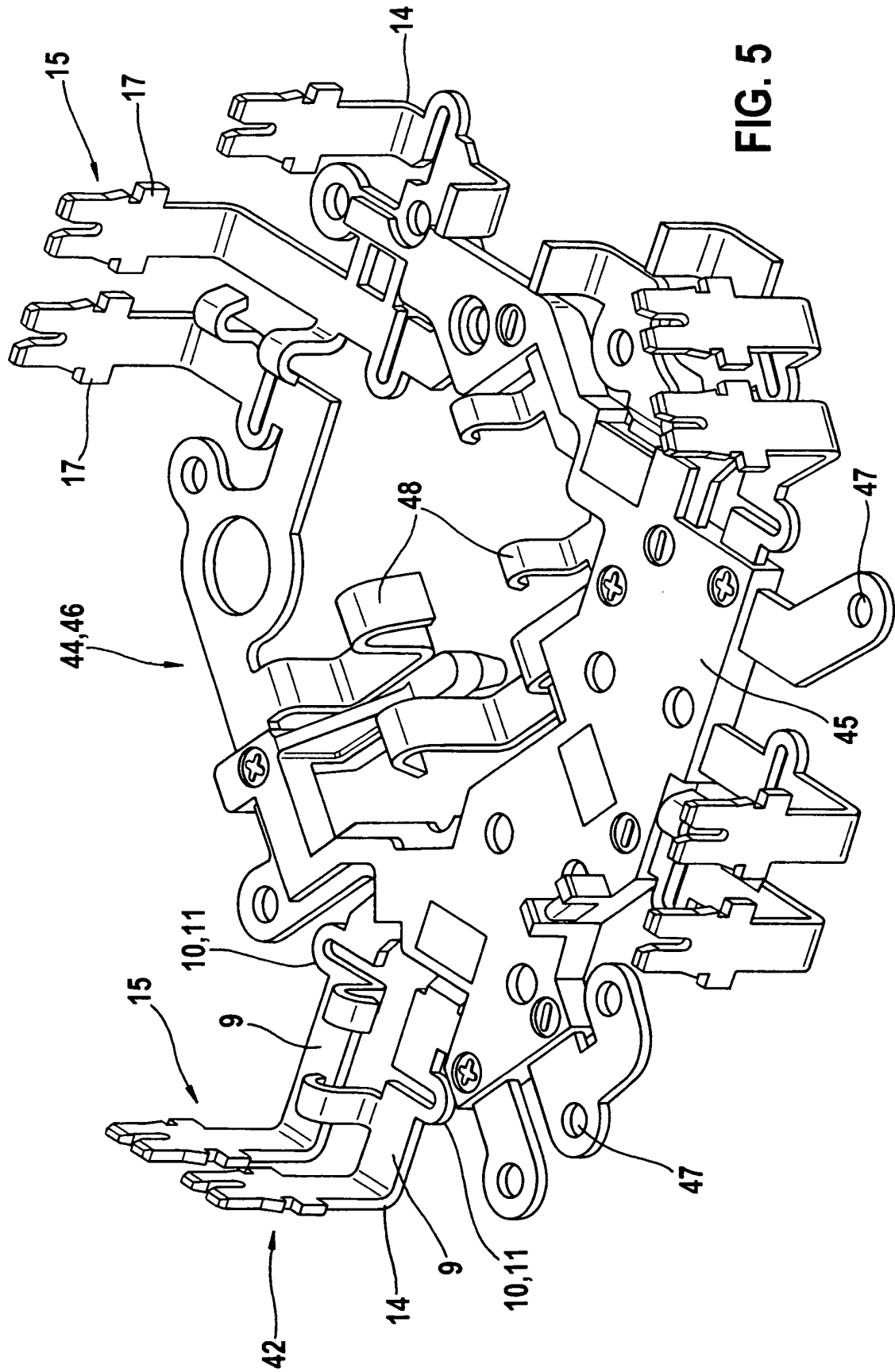


FIG. 4



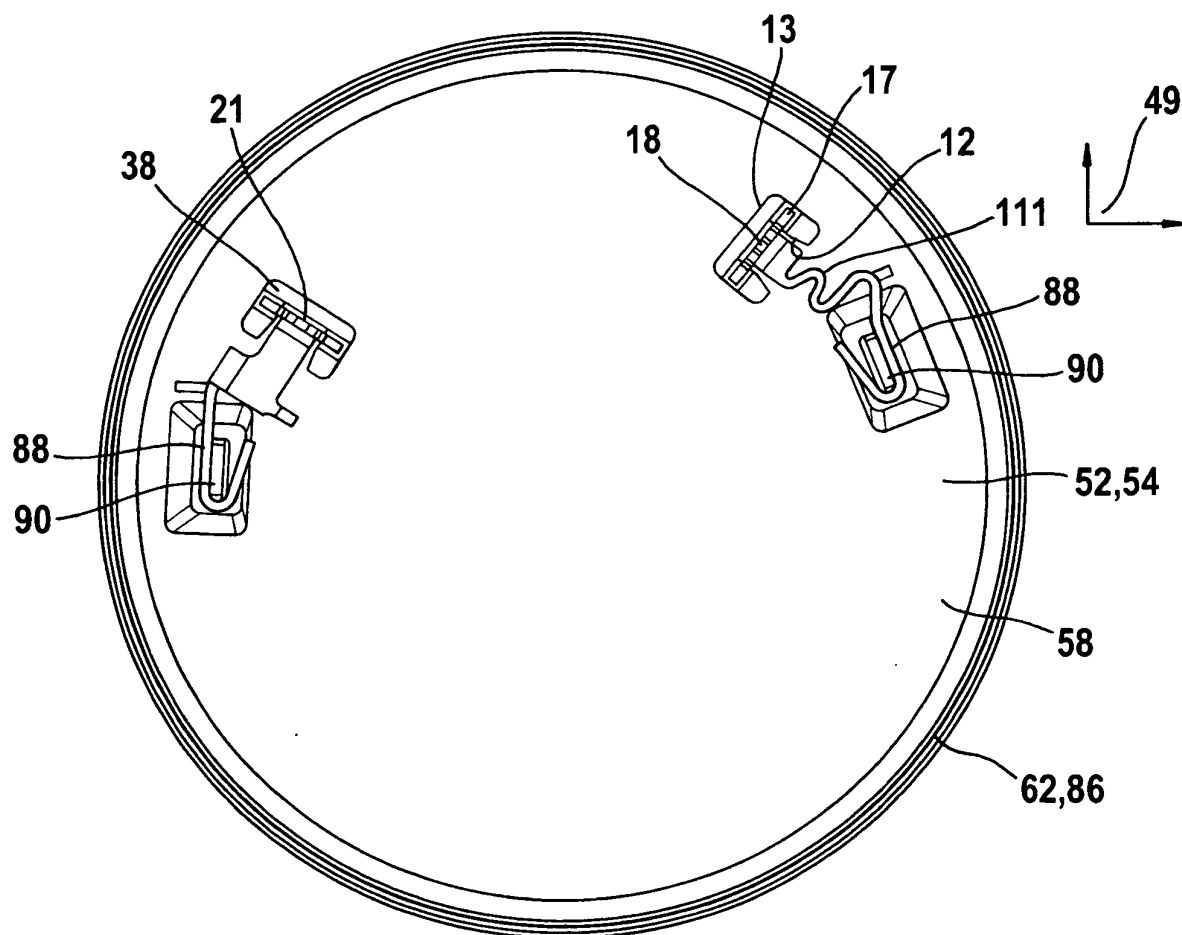


FIG. 6

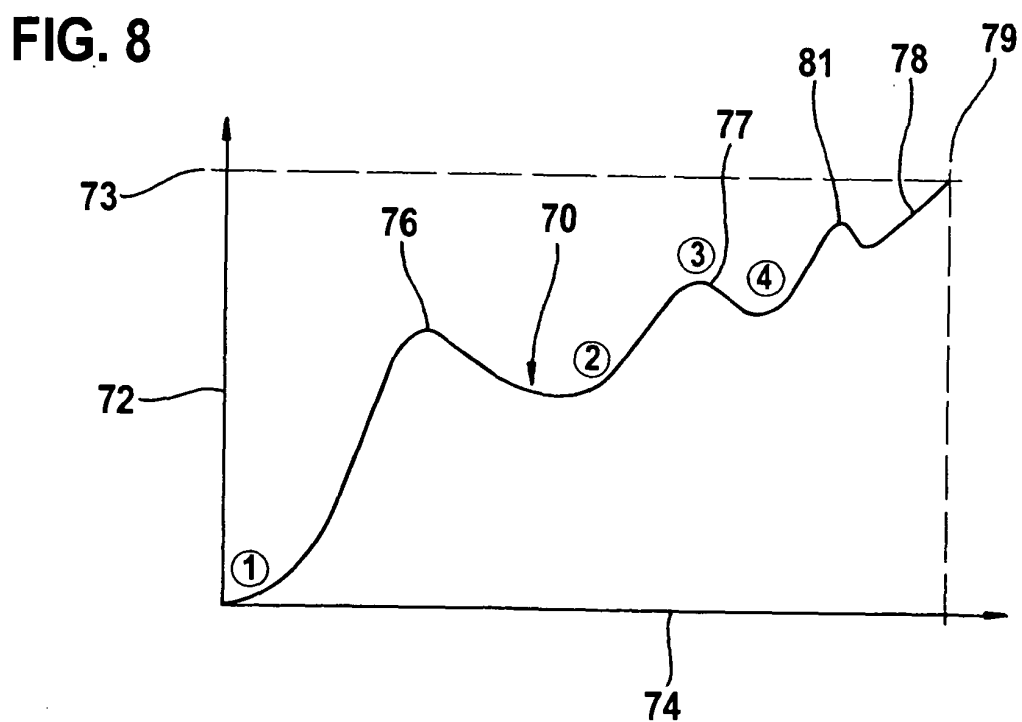
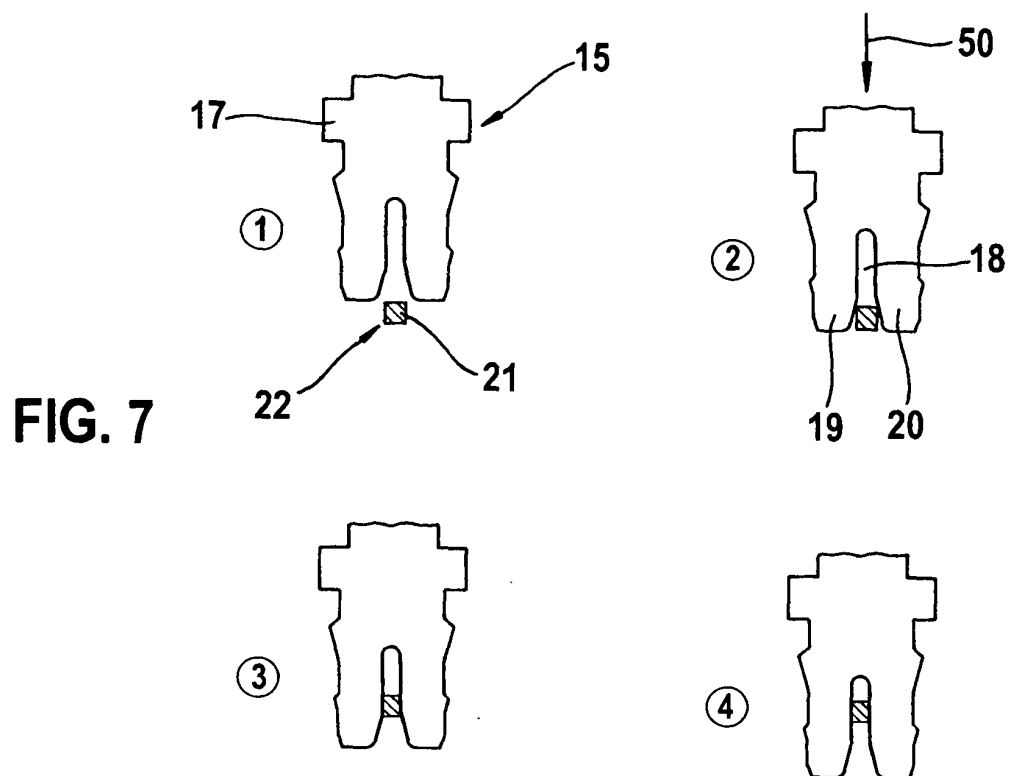


FIG. 9

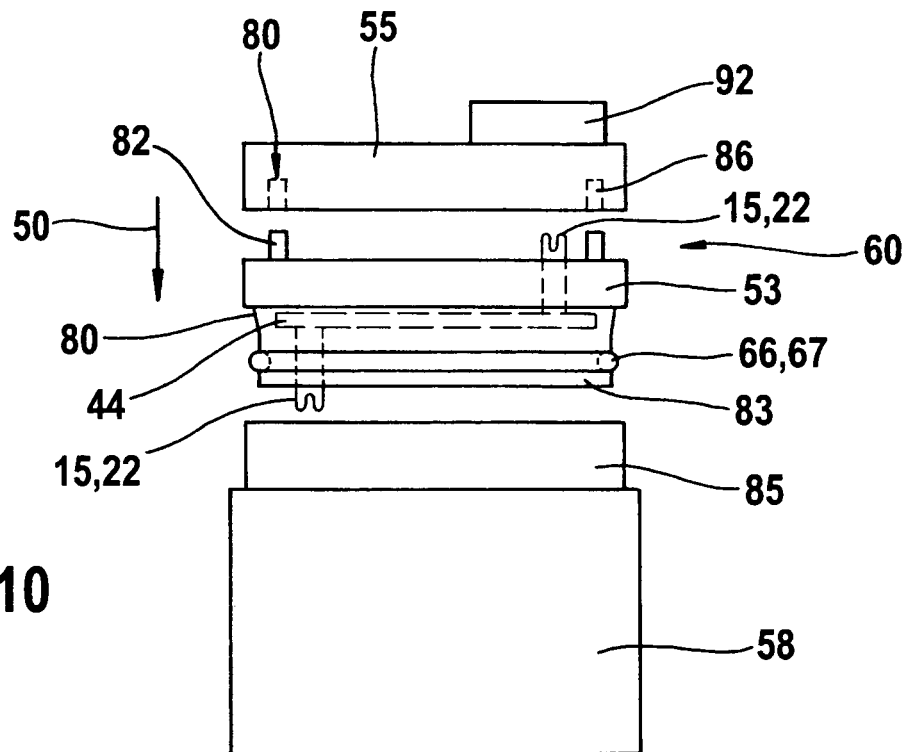
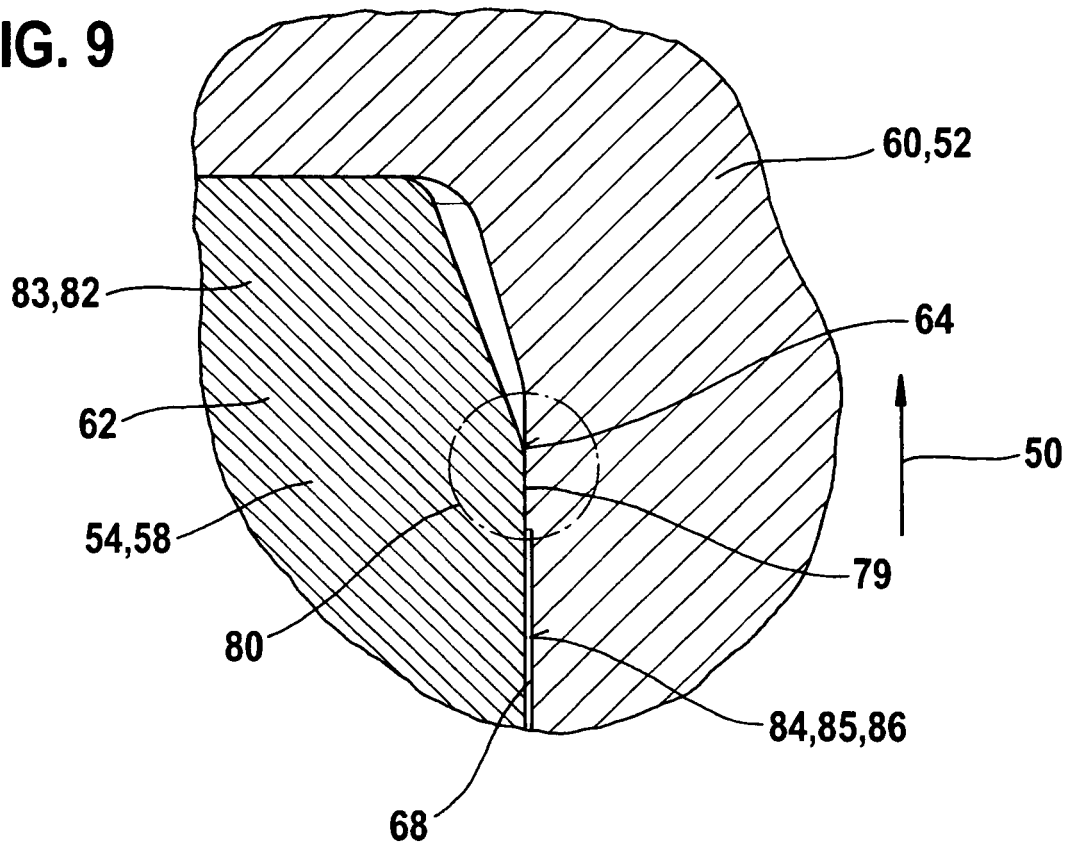


FIG. 10

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

- US 20010022050 A [0002]
- WO 2005088774 A1 [0002]
- EP 0472006 A1 [0002]
- DE 10249683 A1 [0002]