



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(51) Int Cl.:
H02K 13/00 (2006.01) H01R 39/38 (2006.01)
H01R 39/59 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10188968.1**

(22) Anmeldetag: **27.10.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

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

(72) Erfinder: **Schmidt, Karl-Otto**
75210, Keltern (DE)

(30) Priorität: **30.10.2009 DE 102009046198**

(54) **Kohlebürste mit veränderter Temperaturgrenze**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Maschine (10), insbesondere eine Startvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Bürstenhalter (240). Im Bürstenhalter (240) sind eine Anzahl von Kohlebürsten (58) aufgenommen, die an einen Kommu-

tator (52) angestellt sind. Ein temperaturabhängig verformbares Bauteil (218, 236) unterbricht bei Erreichen einer Auslösetemperatur ϑ_A eine elektrische Verbindung (226) zwischen den Kohlebürsten (58) und dem Kommutator (52).

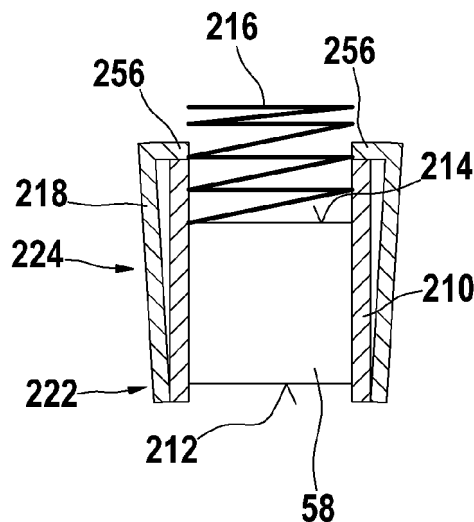


Fig. 3

Beschreibung

Stand der Technik

- 5 **[0001]** DE 34 26 996 A1 bezieht sich auf einen Elektromotor, der zum Antrieb einer Kraftstoffförderpumpe eingesetzt wird. Der Elektromotor umfasst einen Rotor und ein zu einem Stator des Elektromotors gehörendes Magnetsystem, das einen ringförmigen, ferromagnetischen Rückschlusskörper und wenigstens ein an dessen Innenwand angeordnetes, permanentmagnetisches Magnetsegment aufweist. Das Magnetsegment ist mittels einer in den Rückschlussring passend eingeschobenen, gegenüber dem Rückschlussring arretierten, rohrartigen Haltevorrichtung in einer wohldefinierten Lage festgelegt. Eine besonders effektive Art der Sicherung des Magnetsystems im Rückschlussring wird dadurch erreicht, dass die Haltevorrichtung für jedes Magnetsegment einen Durchbruch aufweist, dessen Größe auf die sich bei radialer Betrachtung ergebenden Projektionsmaße des Magneten abgestimmt ist und die Haltevorrichtung weiterhin Federmittel aufweist, welche das Magnetsegment gegen die Innenwand des Rückschlussrings drücken. Die Haltevorrichtung ist passend zum Rückschlussring ausgelegt und in diesen eingeschoben und wird mittels einer an deren Außenumfang vorspringenden Nase, welche in einer randoffenen Nut des Rückschlussrings aufgenommen ist, gegenüber diesem arretiert.
- 10 **[0002]** DE 101 48 652 A1 bezieht sich auf eine Gleichstrommaschine und ein Verfahren zum Befestigen von Magneten an einem Polgehäuse einer Gleichstrommaschine. Am Polgehäuse ist eine Magnethaltevorrichtung befestigt, an der die Magnete, bei denen es sich insbesondere um Permanentmagnete handelt, gehalten sind. Die Magnethaltevorrichtung ist am Innenumfang des Polgehäuses befestigt und von einem ringförmigen Haltekäfig gebildet. Der Haltekäfig ist mit einem in axialer Richtung verlaufenden, durchgehenden Schlitz versehen und federelastisch, vorzugsweise einteilig ausgeführt. Der Haltekäfig wird aus einer Platine herausgearbeitet, vorzugsweise gestanzt und anschließend durch Rollen in seine Ringform gebracht. Der Haltekäfig gemäß DE 101 48 652 A1 wird kraftschlüssig im Polgehäuse der Gleichstrommaschine gehalten. Die Kraftschlussverbindung ist aufgrund von materialbedingten Rückstellkräften des in seiner Ringform gerollten Haltekäfigs erzeugt, die gegebenenfalls durch Überdrücken des gerollten Haltekäfigs noch vergrößerbar sind. Der Haltekäfig weist Taschen zur Aufnahme jeweils eines Magneten auf.
- 20 **[0003]** Bei Startern für Personenkraftwagen und Nutzfahrzeuge werden derzeit im Inneren des Startermotorteiles Maßnahmen verwirklicht, die bei Überlastungs- und anderen Fehlerfällen einen Brand des Starters weitestgehend verhindern. Nicht beherrscht wird bisher der Fehlerfall, dass sich im Motorteil des Starters durch Ausschleudern von Kommutatorlamellen, Bruch oder Verformung von Metallteilen oder Abreißen von spannungsführenden Teilen Verbindungen zur Masse, z.B. zum Motorteilgehäuse bilden können. Diese elektrischen Brücken von plus auf Masse können Lichtbögen verursachen, die einen Starterbrand und schlimmstenfalls einen Fahrzeugbrand zur Folge haben können. Es hat sich herausgestellt, dass bei Fehlerfällen des Starters vor dessen mechanischer Zerstörung ein deutlicher Temperaturanstieg der Kohlebürsten zu beobachten war.
- 30

Darstellung der Erfindung

- 35 **[0004]** Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, einen Überlastschutz bei einer elektrischen Maschine wie z.B. der Startvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine eine Unterbrechung des Stromflusses zwischen den Kohlebürsten und dem Kommutator dadurch herbeizuführen. Dies erfolgt entweder durch eine federbeaufschlagte Kohlebürstenanstellung, die bei starker Temperaturerhöhung durch Verformung eines Bi-Metallanschlags freigegeben wird, so dass der Anpressdruck der Kohlebürste an die Kommutatorlamelle aufgehoben wird. Oder es erfolgt eine Unterbrechung des Stromflusses durch Aufbrechen der Nietverbindung bei Einsatz einer temperaturabhängig verformbaren Federscheibe.
- 40 **[0005]** Bei einer Unterbrechung des Stromflusses durch ein temperaturbedingtes Auslösen einer durch eine Bi-Metallanstellvorrichtung erzeugten Anpresskraft auf die Kohlebürste, werden die Kohlebürsten in der Regel in einen Köcher geführt. Mithilfe einer Anstellvorrichtung wird eine Seite der Kohle- oder Graphitbürste durch eine Feder oder ein anderes Anstellelement auf den Kommutator bzw. an dessen Umfang nebeneinander liegend angeordnete Einzellamellen gedrückt. Sobald es zu einem Temperaturanstieg kommt, löst die Anstellvorrichtung, an der sich die Feder zum Anstellen der Kohlebürsten an die Kommutatorlamellen abstützt, aus, so dass die Anpresskraft der Kohlebürste an die Kommutatorlamellen schlagartig aufgehoben wird und somit eine Unterbrechung des Stromflusses eintritt. Die Bi-Metallanstellvorrichtung umfasst ein Bi-Metalle mit einer aktiven und einer passiven Komponente. Als Werkstoff für aktive Komponenten von Thermo-Bi-Metallen werden hauptsächlich Legierungen in den verschiedensten Zusammensetzungen aus Nickel, Eisen, Mangan oder Chrom verwendet. Die passiven Komponenten bestehen meist aus "Invar", einer Legierung aus 36% Nickel mit Eisen.
- 50 **[0006]** Gemäß dieser Ausführungsvariante lässt sich des Weiteren eine besonders einfache und elegante Rücksetzmöglichkeit der Kohlebürsten nach Abkühlung des Starters erreichen. Nach Abkühlen des Starters und Erreichen eines normalen Temperaturniveaus stellen sich die als Bi-Metallanstellungen ausgebildeten Abstützelemente für die die Kohlebürste beaufschlagende Feder wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurück. Mittels eines oberhalb der Köcher zur
- 55

Aufnahme der Kohlebürsten im Polrohr angeordneten Öffnungen und das einfache Einschieben eines Stiftes, können die Kohlebürsten, sobald die Anstellelemente ihre ursprüngliche Lage eingenommen haben, wieder in ihre Ausgangslage zurückgestellt werden. Dazu wird ein Stift in das korrespondierend zur Lage der einzelnen Bürstenköcher am Polrohr angeordneten Öffnungen gesteckt, die Feder wieder in den Köcher eingedrückt, die sich dann mit ihrer der Kohlebürsten gegenüberliegenden Stirnseite an der ihre normale Position angenommen habenden Anstellfläche abstützt.

[0007] In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Unterbrechung der Stromzufuhr bei unzulässig hohem Temperaturanstieg in einer elektrischen Maschine, wird eine Stromführung ermöglichende Nietverbindung aufgebrochen. Bei dieser Lösung wird zwischen einer Kontaktplatte, mit stoff- oder förm-schlüssig verbundener Litze und einer Kontaktplatte mit Durchgangsloch, die über eine Nietverbindung miteinander verbunden sind, eine Federscheibe eingebracht. Im normalen Temperaturbereich liegt die Federscheibe plan an der gegenüberliegenden Kontaktplatte mit Durchgangsloch an. Steigt die Temperatur hingegen, so verformt sich die Feder-scheibe derart, dass sie die Nietverbindung aufsprengt, d.h. sie übt bei unzulässiger Temperaturerhöhung durch Ver-formung eine axiale Kraft auf den Niet und den Nietkopf aus, die abhängig von der auftretenden Temperaturerhöhung ist. Je nach Auswahl der Federscheibe können bestimmte Temperaturniveaus eingestellt werden, bei denen es zum Aufsprengen der Nietverbindung kommt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 eine Startvorrichtung in einem Längsschnitt,
- Figur 2 eine erste Ausführungsvariante eines Bürstenköchers zur Aufnahme einer Kohlebürste,
- Figur 3 die erste Ausführungsvariante einer Temperatursicherung im ausgelösten Zu- stand,
- Figur 4 eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lö- sung, bei der ein Niet durch eine Federscheibe bei Temperatureintrag aufge- sprengt wird,
- Figur 5 die beginnende Verformung der Federscheibe bei Temperatureintrag und der Aufbau einer Axi- alspehnung in der Nietverbindung gemäß Figur 4,
- Figur 6 das Aufsprengen der Nietverbindung durch axiale Verformung der Feder- scheibe zwischen Kon- takplatte mit Litze und Kontaktplatte mit Durchgangs- loch,
- Figur 7 einen Bürstenhalter,
- Figur 8 eine Ausführungsvariante der in Figur 2 dargestellten Anstellvorrichtung für Kohlebürsten im nicht- ausgelösten Zustand,
- Figur 9 die in Figur 8 im nicht-ausgelösten Zustand dargestellte Anstellvorrichtung im ausgelösten Zu- stand, d.h. bei Temperaturerhöhung, und
- Figuren 10 und 11 eine Rücksetzvorrichtung zur Repositionierung der Kohlebürs- ten in den Köchern nach Abkühlung der elektrischen Maschine.

Ausführunasvarianten

[0009] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist eine Startvorrichtung in einem Längsschnitt zu entnehmen.

[0010] In Figur 1 ist eine Startvorrichtung 10 dargestellt. Die Startvorrichtung 10 weist beispielsweise einen Startermotor 13 und ein Einrückrelais 16 auf. Der Startermotor 13 und das Einrückrelais 16 sind an einem gemeinsamen Antriebs- lagerschild 19 befestigt. Der Startermotor 13 dient funktionell dazu, ein Andrehritzel 22 anzutreiben, wenn es im Zahn- kranz 25 einer hier nicht dargestellten Brennkraftmaschine eingespurt ist.

[0011] Der Startermotor 13 weist als Gehäuse ein Polrohr 28 auf, das an seinem Innenumfang Polschuhe 31 trägt, die jeweils von einer Erregerwicklung 34 umwickelt sind. Die Polschuhe 31 umgeben wiederum einen Anker 37, der ein aus Lamellen 40 aufgebautes Ankerpaket 43 und eine in Nuten 46 angeordnete Ankerwicklung 49 aufweist. Das An- kerpaket 43 ist auf einer Antriebswelle 44 aufgepresst. An dem dem Andrehritzel 22 abgewandten Ende der Antriebswelle 24 befindet sich des Weiteren ein Kommutator 52, der aus einzelnen Kommutatorlamellen 55 aufgebaut ist. Die Kom-

mutatorlamellen 55 sind in bekannter Weise mit der Ankerwicklung 49 derart elektrisch verbunden, dass sich bei Bestromung der Kommutatorlamellen 55 durch Kohlebürsten 58 eine Drehbewegung des Ankers 37 im Polrohr 28 ergibt. Eine zwischen dem Einspurrelais 16 und dem Startermotor 13 angeordnete Stromzuführung 61 versorgt im Einschaltzustand sowohl die Kohlebürsten 58 als auch die Erregerwicklung 34 mit Strom. Die Antriebswelle 44 ist kommutatorseitig mit einem Wellenzapfen 64 in einem Gleitlager 67 abgestützt, welches wiederum in einem Kommutatorlagerdeckel 70 ortsfest gehalten ist. Der Kommutatordeckel 70 wiederum wird mittels Zuganker 73, die über dem Umfang des Polrohrs 28 verteilt angeordnet sind (Schrauben, beispielsweise 2, 3 oder 4 Stück), im Antriebslagerschild 19 befestigt. Es stützt sich dabei das Polrohr 28 am Antriebslagerschild 19 ab und der Kommutatorlagerdeckel 70 am Polrohr 28.

[0012] In Antriebsrichtung schließt sich an den Anker 37 ein Sonnenrad 80 an, welches Teil eines Planetengetriebes 83 ist. Das Sonnenrad 80 ist von mehreren Planetenrädern 86 umgeben, bei denen es sich üblicherweise um drei Planetenräder 86 handelt, die mittels Wälzlager 89 auf Achszapfen 92 abgestützt sind. Die Planetenräder 86 wälzen sich in einem Hohlrad 95 ab, das im Polrohr 28 außenseitig gelagert ist. In Richtung zur Antriebsseite schließt sich an die Planetenräder 86 ein Planetenträger 98 an, in dem die Achszapfen 92 aufgenommen sind. Der Planetenträger 98 wird wiederum in einem Zwischenlager 101 und einem daran angeordneten Gleitlager 104 gelagert. Das Zwischenlager 101 ist derartig topfförmig gestaltet, dass in diesem sowohl der Planetenträger 98 als auch die Planetenräder 86 aufgenommen sind. Des Weiteren ist im topfförmigen Zwischenlager 101 das Hohlrad 95 angeordnet, das letztlich durch einen Deckel 107 gegenüber dem Anker 37 geschlossen ist. Auch das Zwischenlager 101 stützt sich mit seinem Außenumfang an der Innenseite des Polrohrs 28 ab. Der Anker 37 weist auf dem vom Kommutator 52 abgewandten Ende der Antriebswelle 44 einen weiteren Wellenzapfen 110 auf, der ebenfalls in einem Gleitlager 113 aufgenommen ist. Das Gleitlager 113 wiederum ist in einer zentralen Bohrung des Planetenträgers 98 aufgenommen. Der Planetenträger 98 ist einstückig mit der Abtriebswelle 116 verbunden. Diese Abtriebswelle 116 ist mit ihrem vom Zwischenlager 101 abgewandten Ende 119 in einem weiteren Lager 122, welches im Antriebslagerschild 19 befestigt ist, abgestützt. Die Abtriebswelle 116 ist in verschiedene Abschnitte aufgeteilt. So folgt dem Abschnitt, der im Gleitlager 104 des Zwischenlagers 101 angeordnet ist, ein Abschnitt mit einer Geradverzahnung 125 (Innenverzahnung), die Teil einer Wellen-Nabe-Verbindung ist. Diese Welle-Nabe-Verbindung 128 ermöglicht in diesem Fall das axial geradlinige Gleiten eines Mitnehmers 131. Dieser Mitnehmer 131 ist ein hülsenförmiger Fortsatz, der einstückig mit einem topfförmigen Außenring 132 des Freilaufes 137 ausgebildet ist. Dieser Freilauf 137 (Richtgesperre) besteht des Weiteren aus dem Innenring 140, der radial innerhalb des Außenrings 132 angeordnet ist. Zwischen dem Innenring 140 und dem Außenring 132 sind Klemmkörper 138 angeordnet. Diese Klemmkörper 138 verhindern in Zusammenarbeit mit dem Innen- und dem Außenring eine Relativdrehung zwischen dem Außenring und dem Innenring in einer zweiten Richtung. Mit anderen Worten: Der Freilauf 137 ermöglicht eine Relativbewegung zwischen Innenring 140 und Außenring 132 nur in eine Richtung. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Innenring 140 einstückig mit dem Andrehritzel 22 und dessen Schrägverzahnung 143 (Außenschrägverzahnung) ausgeführt.

[0013] Der Vollständigkeit halber sei hier noch auf den Einspurmechanismus eingegangen. Das Einrückrelais 16 weist einen Bolzen 150 auf, der einen elektrischen Kontakt darstellt und der an den Pluspol einer elektrischen Starterbatterie, die hier nicht dargestellt ist, angeschlossen ist. Dieser Bolzen 150 ist durch einen Relaisdeckel 153 hindurchgeführt. Der Relaisdeckel 153 schließt ein Relaisgehäuse 156 ab, das mittels mehrerer Befestigungselemente 159, bei denen es sich zum Beispiel um Schrauben handeln kann, am Antriebslagerschild 19 befestigt ist. Im Einrückrelais 16 ist weiterhin eine Einzugswicklung 162 und eine so genannte Haltewicklung 165 angeordnet. Die Einzugswicklung 162 und die Haltewicklung 165 bewirken beide jeweils im eingeschalteten Zustand ein elektromagnetisches Feld, welches sowohl das Relaisgehäuse 156, welches aus elektromagnetisch leitfähigem Material gefertigt ist als auch einen linear beweglichen Anker 168 und einen Ankerrückschluss 172 durchströmt. Der Anker 168 trägt eine Schubstange 174, die beim linearen Einzug des Ankers 168 in Richtung zu einem Schaltbolzen 177 bewegt wird. Mit dieser Bewegung der Schubstange 174 zum Schaltbolzen 177 wird dieser aus seiner Ruhelage in Richtung zu zwei Kontakten 180, 181 bewegt, so dass eine am zu den Kontakten 180 und 181 am Ende des Schaltbolzens 177 angebrachte Kontaktbrücke 184, beide Kontakte, 180 und 181, elektrisch miteinander verbindet. Dadurch wird vom Bolzen 150 elektrische Leistung über die Kontaktbrücke 184 hinweg zur Stromzuführung 61 und damit zu den Kohlebürsten 58 geführt. Der Startermotor 13 wird dabei bestromt.

[0014] Das Einrückrelais 16 bzw. der Anker 168 hat aber darüber hinaus auch die Aufgabe, mit einem Zugelement 187 einen innerhalb des Antriebslagerschildes 19 drehbeweglich angeordneten Hebel zu betätigen. Dieser Hebel 190, üblicherweise als Gabelhebel ausgeführt, umgreift zwei hier nicht dargestellte "Sinken" an ihrem Außenumfang zwei Scheiben 193, 194, um einen zwischen diesen geklemmten Mitnehmerring 197 zum Freilauf 137 hin gegen den Widerstand der Feder 200 zu bewegen und dadurch das Andrehritzel 22 in den Zahnkranz 25 einzuspuren.

[0015] Figur 2 ist eine erste Ausführungsvariante einer Vorrichtung zu entnehmen, mit der eine temperaturabhängige Unterbrechung eines Stromflusses vorgenommen wird.

[0016] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist zu entnehmen, dass die Kohlebürste 58 in einem Köcher 210 ausgebildet ist. Die Kohlebürste 58 umfasst eine erste Stirnseite 212, mit der die Kohlebürste 58 an die Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 der elektrischen Maschine 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 anstellbar ist. Die Seitenflächen der

im Allgemeinen mit einem zylindrischen Querschnitt oder einem quadratischen oder rechteckförmigen Querschnitt ausgebildeten Kohlebürsten 58 sind im Köcher 210 geführt. Die zweite Stirnseite 214 der Kohlebürste 58 ist im in Figur 2 dargestellten angestellten Zustand 22 durch ein Federelement 216 beaufschlagt. Bei dem Federelement 216 kann es sich beispielsweise um eine Spiralfeder oder Schraubenfeder handeln. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 2 hervor-

geht, stützt sich die Feder 216 im angestellten Zustand 222 gemäß der Darstellung in Figur 2 an Übergriffen eines temperaturabhängig verformbaren Bauteils 218 ab, welches in der in Figur 2 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung als Bi-Metall 220 ausgebildet ist.

[0017] Aufgrund des Umstandes, dass sich das Federelement 216 an den Übergriffen des temperaturabhängig verformbaren Bauteils 218 abstützt, wird auf die Kohlebürste 58 eine Federkraft ausgeübt, mit welcher die erste Stirnseite 212 der Kohlebürste 58 an die in Figur 2 nicht dargestellten Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 der elektrischen Maschine 10 angestellt ist.

[0018] Figur 3 ist ein ausgelöster Zustand der in Figur 2 im angestellten Zustand befindlichen Vorrichtung zur Unterbrechung eines Stromflusses zu entnehmen.

[0019] Steigt die Temperatur im Bereich der Kohlenbürsten 58 stark an, treten an der Kohlebürste 58 Temperaturen von mehreren 100°C auf, so löst das temperaturabhängig verformbare Bauteil 218 aus. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 3 hervorgeht, ist im ausgelösten Zustand 224 das temperaturabhängig verformbare Bauteil 218 derart verformt, dass die zuvor die Feder 216 abstützenden Abschnitte radial in seitliche Richtung verschoben sind und das Federelement 216 sich in vertikaler Richtung aus dem Köcher 210 erstreckt. Im ausgelösten Zustand 224 gemäß der Darstellung in Figur 3 ist mithin die Anpresskraft, die im angestellten Zustand 222 gemäß Figur 2 auf die erste Stirnseite 212 der Kohlebürste 58 wirkt, aufgehoben, so dass der Stromfluss zwischen der Kohlebürste 58 und den Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 der elektrischen Maschine 10 unterbrochen ist.

[0020] Bei einer starken Temperaturerhöhung wie in der Darstellung gemäß Figur 3 dargestellt, wird der Köcher 210, in dem die Kohlebürste 58 in vertikale Richtung geführt ist, hingegen nicht verformt. Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante besteht die Möglichkeit, dass das Federelement 216 nach Abkühlung wieder zurückgesetzt werden kann. Im Falle einer derartigen Ausführung liegt die Auslösetemperatur in der Größenordnung von 300°C, so zum Beispiel bei etwa 315°C.

[0021] Der Darstellung gemäß Figur 4 ist eine zweite Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Vorrichtung zur Unterbrechung des Stromflusses zu entnehmen.

[0022] Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht hervor, dass eine elektrische Verbindung 226 einen Verbindungsniel 228 umfasst, an welchem ein Nietkopf 232 ausgebildet ist. Über die Nietverbindung 228 sind eine Kontaktplatte 234 mit einer Durchgangsöffnung sowie eine Kontaktplatte 238, an der eine Litze befestigt ist, elektrisch leitend miteinander verbunden. Zwischen den einander zuweisenden Planseiten der Kontaktplatten 234 bzw. 238, befindet sich ein temperaturabhängig verformbares Bauteil 236 in Gestalt einer Federscheibe. Bei normaler Temperatur unterbleibt eine Verformung des temperaturabhängig verformbaren Bauteils 236, hier ausgebildet als Federscheibe.

[0023] Figur 5 zeigt die in Figur 4 dargestellte elektrische Verbindung bei steigender Temperatur.

[0024] Bei steigender Temperatur wird das temperaturabhängig verformbare Bauteil in Gestalt der Federscheibe 236 wie in der Darstellung gemäß Figur 5 verformt, d.h. gewölbt. Dadurch wirkt eine Axialkraft auf die Nietverbindung 228, die den Niet 230 umfasst, der an der Außenseite der Kontaktplatte mit Durchgangsöffnung 234 durch einen Nietkopf 232 gesichert ist. Aufgrund der Verformung des temperaturabhängig verformbaren Bauteils 236 stellt sich eine Axialspannung in der elektrischen Verbindung 236 ein, die abhängig vom Temperaturniveau ist.

[0025] Aus der Darstellung gemäß Figur 6 geht hervor, dass die elektrische Verbindung gemäß der hervorgehenden Figuren 4 und 5 unterbrochen ist.

[0026] Bei weiter steigender Temperatur bis zum Erreichen einer Auslösetemperatur < 600°C wird die Nietverbindung 228 gesprengt. In der in den Figuren 4, 5 und 6 dargestellten Ausführungsvariante fehlt es an einer Rücksetzmöglichkeit, so dass die Auslösetemperatur auf circa 600°C eingestellt wird. Bei höheren Temperaturen besteht bei einer Startvorrichtung 10 die Gefahr der Selbstentzündung aufgrund von Gasbildung.

[0027] Die Auslösetemperatur kann je nach in der Startvorrichtung 10 eingesetzten Materialien von Startertyp zu Startertyp auch variieren.

[0028] Dies bedeutet, dass aufgrund der durch die Verformung der Federscheibe 236 aufgebauten Axialkraft, der Verbindungsniel reißt, so dass eine sichere Trennung der Kontaktplatte 234 mit Durchgangsöffnung und der Kontaktplatte 238 mit daran aufgenommenen Litze erreicht wird. Im in Figur 6 dargestellten Zustand ist die elektrische Verbindung 226 wie klar dargestellt, unterbrochen.

[0029] Der Darstellung gemäß Figur 7 ist ein Bürstenhalter einer elektrischen Maschine zu entnehmen.

[0030] Der Bürstenhalter gemäß der Darstellung in Figur 7, vgl. Bezugszeichen 240, wird im Allgemeinen als Kunststoffspritzgussbauteil gefertigt und umfasst eine Anzahl von Kohlebürsten. In der Darstellung gemäß Figur 8 sind am Bürstenhalter 240 eine erste Kohlebürste 242, eine zweite Kohlebürste 244, eine dritte Kohlebürste 246 sowie eine vierte Kohlebürste 248 aufgenommen. Jede der Kohlebürsten 242, 244, 246, 248 ist in einen Köcher 210 geführt. An der Oberseite der Köcher 210 der Kohlebürsten 242, 244, 246 und 248 befinden sich Spannkörper 258, welche durch

ein hier klammerförmig ausgebildetes temperaturabhängig verformbares Bauteil 218 vorgespannt sind.

[0031] Figur 8 zeigt in vergrößerter Darstellung eine der Kohlebürsten 242, 244, 246, 248, die am Umfang des Bürstenhalters 240 in Umfangsrichtung 254 gesehen verteilt angeordnet sind. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 9 hervorgeht, ist der Spannkörper 258 an der Oberseite des Köchers 210 durch klammerartig ausgebildete temperaturabhängig verformbare Bauteile 218, die aus Bi-Metall 220 gefertigt sind, übergriffen, so dass die erste Stirnseite 212 der Kohlebürste 58 an die Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 der elektrischen Maschine 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 angestellt sind. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 8 hervorgeht, übergreifen die temperaturabhängig verformbaren Bauteile 218, die hier klammerartig ausgebildet sind, den Spannkörper 258 mit einem Übergriff 256. Alternativ zum Übergriff 256 des Spannkörpers 258 gemäß der Darstellung in Figur 8 könnten die Übergriffe 256 des temperaturabhängig verformbaren Bauteils 218 auch unmittelbar die zweite Stirnseite 214 der Kohlebürste 58 übergreifen.

[0032] In Figur 9 ist die in Figur 8 dargestellte, den angestellten Zustand repräsentierende erfindungsgemäß vorgeschlagene Anordnung im ausgelösten Zustand wiedergegeben. Aus der Darstellung gemäß Figur 9 geht hervor, dass bei Erreichen einer Auslösetemperatur, das temperaturabhängig verformbare Bauteil 218, gefertigt als Bi-Metall 220 seitlich ausgelenkt ist und die Stirnseite des Spannkörpers 258 bzw. die zweite Stirnseite 214 der Kohlebürste 58 freigibt. Mit der Freigabe der Stirnseite des Spannkörpers 258 bzw. der zweiten Stirnseite der Kohlebürste 58 bricht die Anpresskraft, mit der die erste Stirnseite 212 der Kohlebürste 58 an die Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 angestellt ist, schlagartig zusammen, so dass der Stromfluss, vgl. Darstellung gemäß Figur 3, schlagartig unterbrochen wird.

[0033] Den Darstellungen gemäß den Figuren 10 und 11 ist eine Rücksetzvorrichtung zu entnehmen, mit welcher eine Vorrichtung gemäß der Figuren 2, 3, 7, 8 und 9 vom ausgelösten Zustand nach Abkühlung in den abgekühlten Zustand rücksetzbar ist. Dazu sind im Bereich des Bürstenhalters 240 den jeweiligen Kohlebürsten 242, 244, 246, 248 in Umfangsrichtung 254 des Polrohrs 28 gesehen, Öffnungen 250 zugeordnet. Über in die Öffnungen 250 jeweils eingeführte Dorne oder einstiftförmiges Werkzeug 252, können entweder die Kohlebürsten 58 durch Aufbringen einer Druckkraft auf die zweite Stirnseite 214 bzw. durch Aufbringen einer Kraft auf die Stirnseite der Spannkörper 258 wieder unter die Übergriffe 256 des thermisch verformbaren Bauteils 218 zurückgestellt werden, so dass die Feder 216 sich wieder am temperaturabhängig verformbaren Bauteil 218 abstützt und eine Anpresskraft aufgebaut werden kann, mit welcher die erste Stirnseite 212 der Kohlebürsten 58 wieder an die Kommutatorlamellen 55 des Kommutators 52 angestellt sind und bleiben, solange keine Auslösetemperatur ϑ_A auftritt.

[0034] Bei der Darstellung gemäß Figur 11 handelt es sich um eine vergrößerte Darstellung eines Details gemäß der Rücksetzvorrichtung, die in Figur 10 dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Elektrische Maschine (10), insbesondere Startvorrichtung für eine Verbrennungskraftmaschine mit einem Bürstenhalter (240) für Kohlebürsten (58), die an einen Kommutator (52) angestellt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein temperaturabhängig verformbares Bauteil (218, 236) eine elektrische Verbindung (226) zwischen den Kohlebürsten (58) und dem Kommutator (52) bei Erreichen einer Auslösetemperatur ϑ_A unterbricht.
2. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auslösetemperatur ϑ_A bei elektrischen Maschinen mit einer Rücksetzvorrichtung für die Kohlebürsten (58) in der Größenordnung von 300°C liegt und bei elektrischen Maschinen ohne Rücksetzmöglichkeit die Auslösetemperatur bei etwa 600°C liegt.
3. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängig verformbare Bauteil (218) an einem Köcher (210) zur Aufnahme der Kohlebürste (58) angeordnet ist.
4. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängig verformbare Bauteil (218) eine Abstützfläche (256) für eine die Kohlebürste (58) beaufschlagende Feder (216) darstellt.
5. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängig verformbare Bauteil (218) aus Bi-Metall (220) gefertigt ist.
6. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängig verformbare Bauteil (218) die Feder (216) unmittelbar oder einen die Feder (216) überdeckenden Spannkörper (258) beaufschlagt.
7. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturabhängig verformbare Bauteil (236) als Federscheibe ausgeführt und Teil einer Nietverbindung (228) ist.

EP 2 317 632 A2

8. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Federscheibe (236) zwischen Kontaktplatten (234, 238) aufgenommen ist.
- 5 9. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kohlebürsten (58) nach Abkühlung des Bürstenhalters (240) durch Öffnungen (250) im Polrohr (28) in ihren angestellten Zustand (222) überführbar sind.
- 10 10. Elektrische Maschine (10) gemäß Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kohlebürsten (58) oder die Spannkörper (258) mittels eines Werkzeuges (252) in den angestellten Zustand (222) überführt werden.

10

15

20

25

30

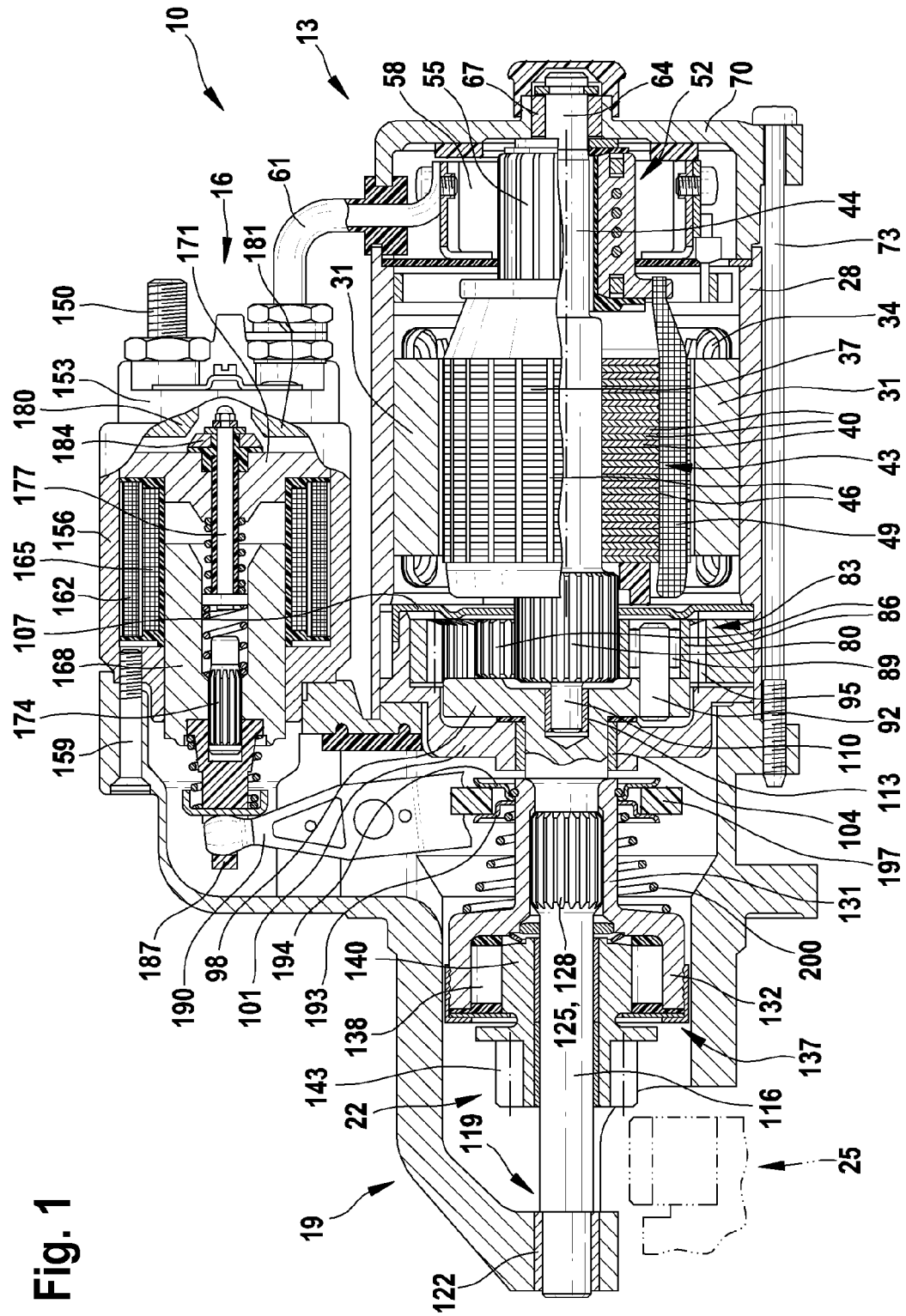
35

40

45

50

55



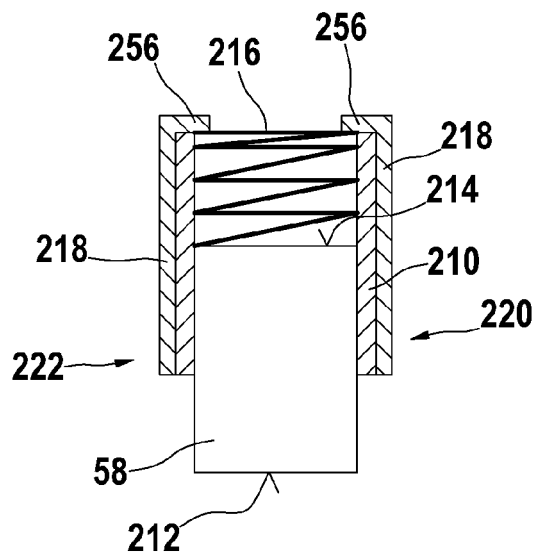


Fig. 2

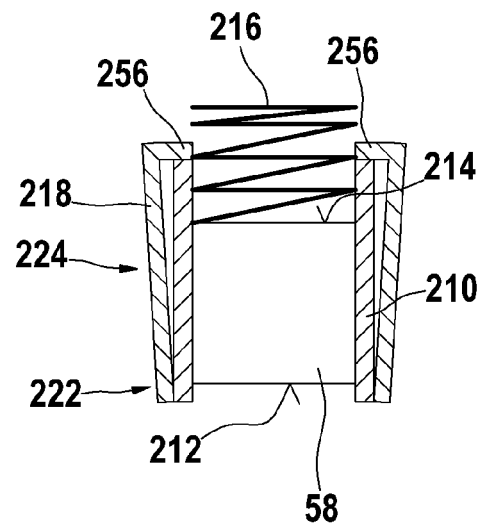


Fig. 3

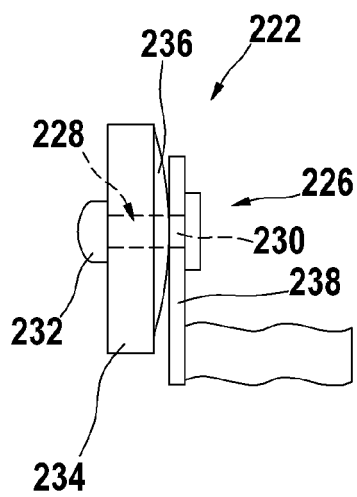


Fig. 4

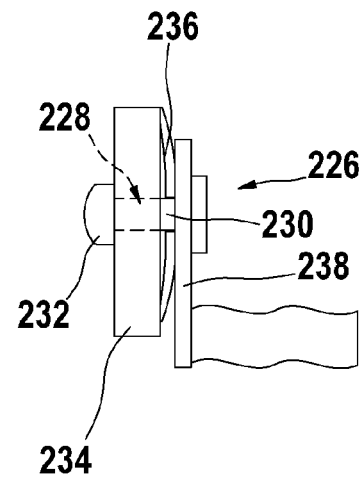


Fig. 5

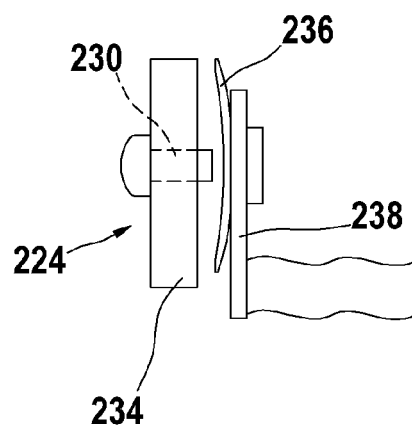


Fig. 6

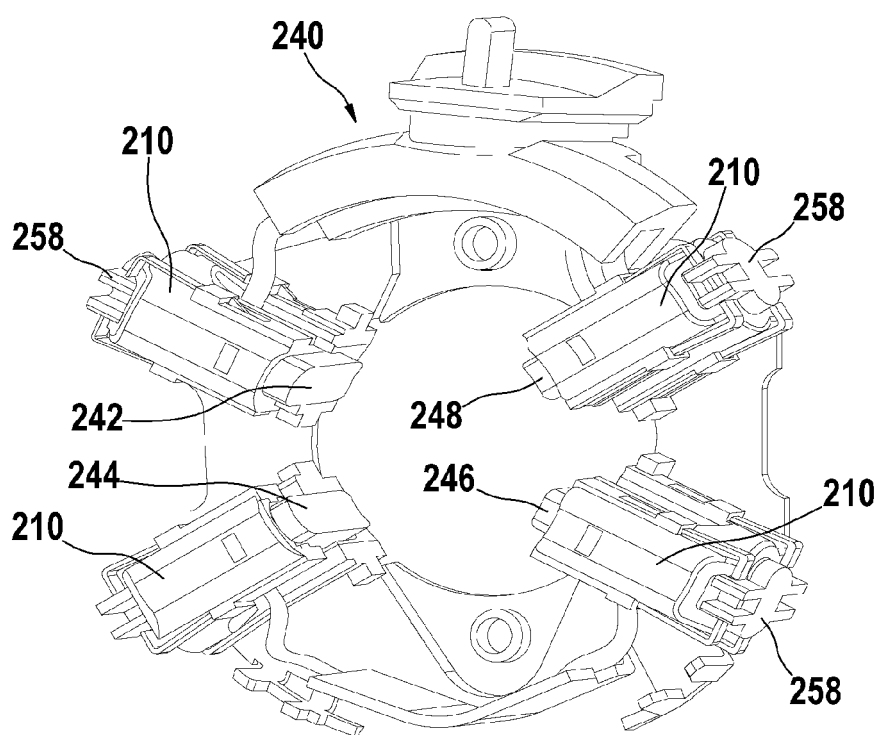


Fig. 7

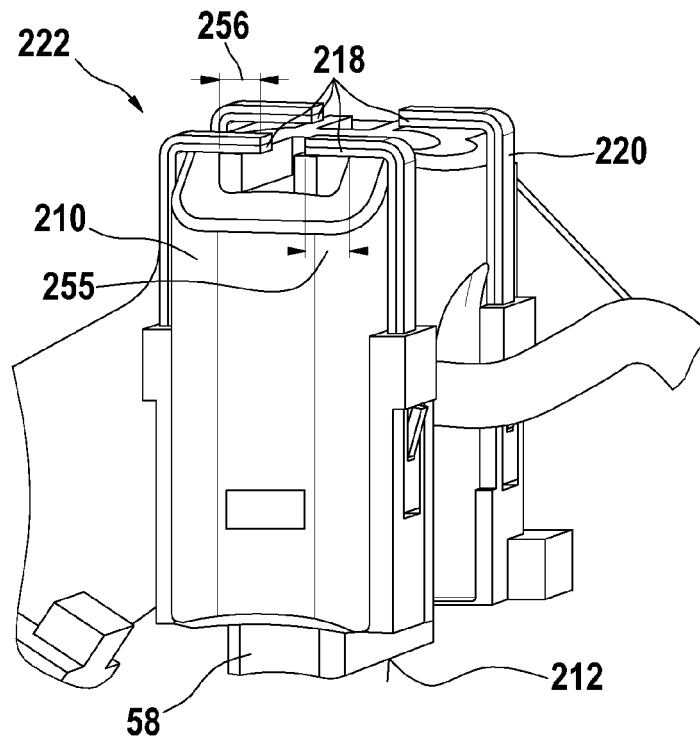


Fig. 8

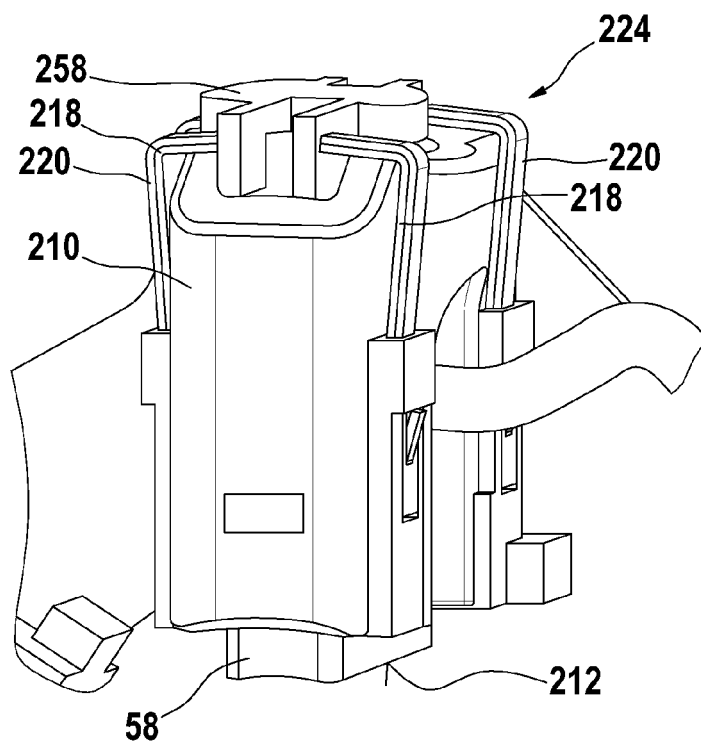


Fig. 9

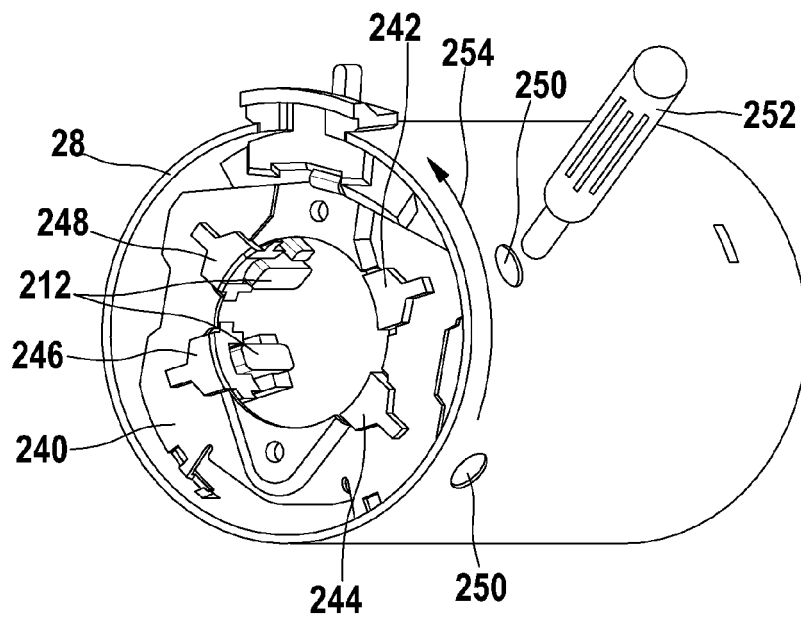


Fig. 10

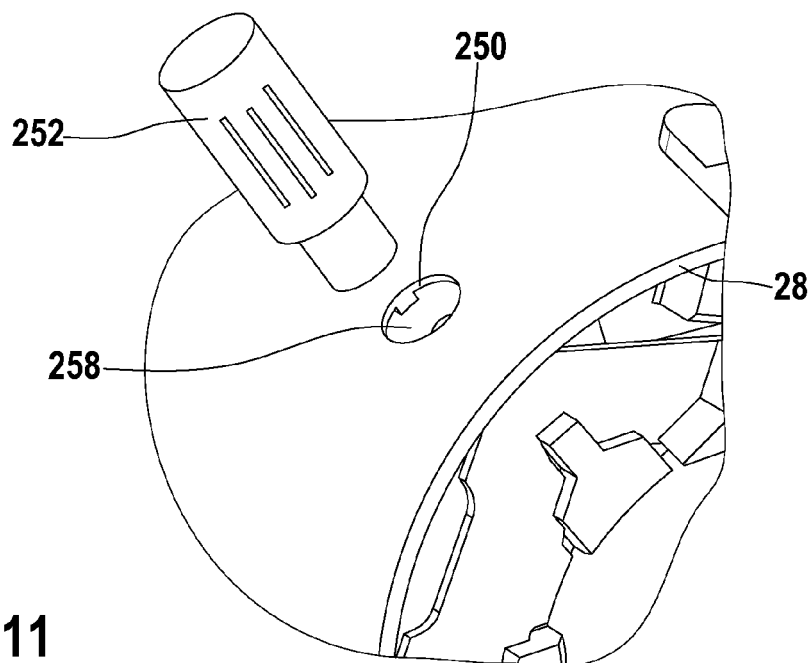


Fig. 11

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 3426996 A1 [0001]
- DE 10148652 A1 [0002]