



(11) **EP 2 215 352 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.2011 Patentblatt 2011/37

(21) Anmeldenummer: **08844131.6**

(22) Anmeldetag: **27.10.2008**

(51) Int Cl.:
F02N 15/06^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/064514

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/056516 (07.05.2009 Gazette 2009/19)

(54) **ANDREHVORRICHTUNG EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE**

STARTER FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

DISPOSITIF DE DÉMARRAGE DE MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **29.10.2007 DE 102007051595**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.08.2010 Patentblatt 2010/32

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

(72) Erfinder:
• **STOECKL, Rainer**
71701 Schwieberdingen (DE)
• **FEIN, Mathias**
74391 Erligheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 863 309 EP-A- 1 806 498
DE-A1- 3 131 149 DE-A1-102006 042 683
JP-A- 8 004 635 US-A- 3 020 771
US-A- 5 943 909

EP 2 215 352 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Drehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen einerseits und ein Start-Stop-System sowie eine Verbrennungskraftmaschine mit den im Oberbegriff des Anspruchs 10 beziehungsweise 11 genannten Merkmalen andererseits.

Stand der Technik

[0002] Eine Drehvorrichtung für Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Art ist aus der Gebrauchsmusterschrift DE 297 04 299 U1 bekannt. Die darin offenbarte Drehvorrichtung für Brennkraftmaschinen weist einen in einem Polgehäuse angeordneten Drehmotor mit einer Antriebswelle auf, die über ein Vorgelege mit einer Abtriebswelle in Wirkverbindung steht. Die Abtriebswelle ist Teil eines Einspurgetriebes mit einem Freilauf und einem Drehritzel. Das Drehritzel ist auf der Abtriebswelle axial verschiebbar angeordnet und durch axiales Verschieben mit einem Zahnkranz eines Drehgetriebes der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbar.

[0003] Die Antriebswelle des Drehmotors trägt einen Anker und einen Kommutator mit Kohlebürsten samt Stromzuführung. Die Antriebswelle ist mit ihrem kommutatorseitigen Ende in einem Kommutatorlager gelagert, während sie an ihrer gegenüberliegenden Seite mit einem Zapfen in einer Axialbohrung der Abtriebswelle aufgenommen ist. Die Antriebswelle treibt über ein Planetengetriebe die Abtriebswelle an. Zu diesem Zweck verfügt die Abtriebswelle über eine Außenverzahnung, welche Planetenräder antreibt, die wiederum mit einem feststehenden Hohlrad in Kämmeingriff stehen. Die Planetenräder sind auf Bolzen gelagert, die in einem endseitigen Flansch der Abtriebswelle eingepresst sind. Der endseitige Flansch ist dem Drehmotor zugewandt. Die Abtriebswelle ist hinter dem Flansch in einer Lagerbohrung eines Zwischenlagers gelagert und ihr anderes Ende in einer Lagerstelle eines Gehäuses, welches das Polgehäuse verschließt und mit diesem durch Zuganker zusammengespannt ist. Allerdings ist bei einer derartigen Anordnung ein Partikeleintrag aus dem Bereich des Kommutators hin zu dem Bereich des Ankers und nachfolgender Komponenten gegeben. In DE 3131149 erfolgt eine Abdichtung durch eine Abdekscheibe und eine zusätzliche Abdichteinrichtung.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Drehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet demgegenüber den Vorteil, dass der Stator und/oder der Anker sowie nachfolgende Bauteile, insbesondere Getriebe, vor einem Partikeleintrag anhand eines Schutzelements geschützt sind. Partikel, wie beispielsweise Staub, Kohlestaub sowie belie-

bige Medien, können von einem Kommutator der elektrischen Maschine, insbesondere Drehmotor, oder auch aus der äußeren Umgebung der Drehvorrichtung stammen. Da die vorgenannten Bauteile und insbesondere das Getriebe bauartbedingt auf einen Partikeleintrag empfindlich reagiert, kann anhand des Schutzelements eine erhöhte Lebensdauer des Getriebes und benachbarter Mechanikkomponenten erzielt werden. Hierbei ist das Schutzelement im Bereich der Antriebseinheit, insbesondere Stator und/oder Anker, derart angeordnet ist, dass eine Separierungswirkung hinsichtlich der genannten Komponenten gegenüber einem Arbeitsbereich des Kommutators gegeben ist. Die vorliegende technische Lösung ermöglicht auf Grund der Positionierung des Schutzelements und einer sich daraus ergebenden geometrischen Struktur desselben den Einsatz eines einfachen, das heißt mit geringem Aufwand herstellbaren und anbringbaren, Dichtmittels, gegebenenfalls in Verbindung mit einem geringen Modifikationsaufwand bestehender Bauteile.

[0005] Daraus resultiert eine Abkapselung der Mechanikkomponenten vor Schadpartikeln oder auch eine Abscheidung derselben. Sowohl die Abkapselung als auch die Abscheidung bewirken in der Folge eine Barriere für Partikel, so dass die Lebensdauer und Qualität von im Getriebe vorhandenen Schmierstoffen erhöht werden kann. Weiterhin verringert sich der Materialverschleiß, insbesondere an Lagern, Buchsen und Getriebekomponenten, indem Partikel von diesen Bauteilen ferngehalten werden. Nicht zuletzt kann anhand einer Anpassung der Geometrie des Schutzelements eine günstigere Luftströmung bewirkt werden, was wiederum zu einer verbesserten Kühlung wärmeempfindlicher Bauteile führt. Sofern die Drehvorrichtung mittels eines elektronischen Überwachungssystems auf Verschleiß und/oder auf Funktion und/oder auf Verschmutzungsgrad überwacht wird, erfolgt eine entsprechende Meldung, gegebenenfalls in Form einer Wartungsaufforderung, erst bei einer deutlich höheren Laufleistung der Verbrennungskraftmaschine.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

[0007] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement als Schutzring, insbesondere mit einem I-förmigen, L-förmigen oder U-förmigen Profil, ausgeführt ist. Hierbei kann je nach gewünschter Funktionsweise und nach baulicher Gegebenheit das geeignetste Schutzelement verwendet werden. Mit der I-förmigen Ausführung lässt sich beispielsweise ein einfaches Trennelement realisieren, während das L-förmige Schutzelement als Abscheideelement wirksam werden kann. Die U-förmige Ausgestaltung des Schutzelements wirkt zudem als Auffangbehälter für Schadpartikel.

[0008] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement auf Höhe einer Ankerbandage an einem Gehäuse angeordnet ist. Hierbei ist das Schutzelement radial so

angepasst, dass ein zu der Umfangsfläche der Ankerbandage verbleibender Luftspalt möglichst klein gehalten, eine vorhandene Luftströmung im Sinne einer verbesserten Kühlwirkung verändert sowie der Eintrag von Partikeln und Medien in den Mechanikbereich verringert ist.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement auf Höhe eines Endbereichs des Ankers an einem Permanentmagneten und/oder an dem Gehäuse angeordnet ist. Das Schutzelement ist dabei so angepasst und platziert, dass der Luftspalt zwischen einer inneren Mantelfläche des Schutzelements und dem Anker möglichst klein ist beziehungsweise Freiräume zwischen Segmenten des Permanentmagneten geschlossen sind.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement an der Ankerbandage, insbesondere an deren Umfang, angeordnet ist. Hierbei ist das Schutzelement radial so angepasst, dass ein zu der Umfangsfläche eines Polgehäuses verbleibender Luftspalt möglichst klein gehalten, eine vorhandene Luftströmung im Sinne einer verbesserten Kühlwirkung verändert sowie der Eintrag von Partikeln und Medien in den Mechanikbereich verringert ist.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement in Zwischenräumen des Permanentmagneten angeordnet ist, wobei die Zwischenräume verschlossen sind und der Luftspalt zwischen der Umfangsfläche des Ankers und dem Magnetpaket verringert ist.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement im Bereich einer Stirnseite der Ankerbandage und an dem Gehäuse angeordnet ist. Hierbei ist das Schutzelement derart positioniert, dass der Luftspalt zwischen der Ankerbandage und dem Schutzelement in axialer Ausrichtung und der Luftspalt zwischen der Ankerbandage und dem Kommutator in radialer Ausrichtung verringert sind. Hierzu kann eine bereits vorhandene Stromschiene, insbesondere für sechs Kohlebürstenhalter, als Schutzelement eingesetzt werden.

[0013] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement mit einer Zusatzkontur versehen und insbesondere auf Höhe des Endbereichs des Ankers an dem Permanentmagneten und/oder an dem Gehäuse angeordnet ist. Hierbei ist ein Labyrinth oder auch ein Behältnis gegeben. Anhand dieser konstruktiven Maßnahmen können umherströmende Medien gesammelt und gegebenenfalls im Zuge einer Wartung entfernt werden.

[0014] In einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Schutzelement mit der Zusatzkontur im Bereich einer

[0015] Gehäuseöffnung angeordnet ist. Bei der hier vorliegenden Ausführung bildet das Schutzelement zusammen mit einem Teil des Gehäuses, insbesondere Polgehäuse, ein Labyrinth, dessen Ende in einen Aus-

lass des Gehäuses mündet, um angesammelte Partikel auszutragen.

[0016] Vorteilhaft ist auch die Ausstattung eines Start-Stop-Systems mit der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung, da bei einem derartigen System die Anforderungen an die Standfestigkeit und die Lebensdauer des zugehörigen Getriebes, bedingt durch häufigere Startvorgänge, erhöht sind. Das System schaltet die Verbrennungskraftmaschine immer dann automatisch aus, wenn das Fahrzeug angehalten wird und startet die Verbrennungskraftmaschine verzögerungsfrei erneut, sobald vom Fahrzeugfahrer beispielsweise ein Gang eingelegt und/oder das Bremspedal entlastet wird.

[0017] Vorteilhaft ist es zudem, eine Verbrennungskraftmaschine mit der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung beziehungsweise mit dem vorgenannten Start-Stop-System zu versehen, da dadurch zum einen eine noch zuverlässigere Komponente die Verbrennungskraftmaschine starten kann und sich zum anderen im innerstädtischen Fahrbetrieb eine beträchtliche Kraftstoffmenge einsparen lässt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018] Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen gemäß den Merkmalen der weiteren Ansprüche werden im Folgenden anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass insoweit eine Beschränkung der Erfindung erfolgt; diese umfasst vielmehr alle Abwandlungen, Änderungen und Äquivalente, die im Rahmen der Ansprüche möglich sind. Es zeigen:

- Figur 1 eine Andrehvorrichtung mit einem Planetengetriebe und mit einer elektrischen Andrehmaschine in einer Schnittdarstellung sowie mit einem Einrückrelais;
- Figur 2 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem ringförmigen und an einem Gehäuse befestigten Schutzelement in einer Detailansicht;
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem ringförmigen und an einem Magnetpaket angeordneten Schutzelement in einer Detailansicht;
- Figur 4 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem ringförmigen und an einer Ankerbandage befestigten Schutzelement in einer Detailansicht;
- Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem ringförmigen und in Zwischenräumen des Magnetpakets angeordneten Schutzelement in

- einer Detailansicht;
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem an dem Gehäuse befestigten, ringförmigen und eine Stirnseite der Ankerbandage abdeckenden Schutzelement in einer Detailansicht;
- Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem an dem Magnetpaket angeordneten, ringförmigen und ein Behältnis bildenden Schutzelement in einer Detailansicht; und
- Figur 8 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem an dem Gehäuse befestigten, ringförmigen und in der Art eines Abscheiders wirkenden Schutzelement in einer Detailansicht;

Ausführungsform(en) der Erfindung

[0019] In Figur 1 ist eine Andrehvorrichtung 10 einer Verbrennungskraftmaschine gezeigt. Andrehvorrichtungen dieser Art werden vorwiegend in Kraftfahrzeugen eingesetzt und als Starter, insbesondere Schub-Schraubtrieb-Starter, bezeichnet. Zu den Hauptkomponenten zählen eine elektrische Maschine 11 - auch als Andrehmaschine bezeichnet - mit einer einen Stator 12 und einen Anker 13 respektive Rotor umfassenden Antriebseinheit, ein Getriebe 14, insbesondere Planetengetriebe, und ein Einrückrelais 15, insbesondere Magnetschalter. Die elektrische Maschine 11 steht mit dem Getriebe 14 mittels einer Ankerwelle 16 in einer mechanischen Wirkverbindung. Das Getriebe 14 ist mittels eines an die Ankerwelle 16 angrenzenden Trennelements 17, insbesondere Abdeckplatte oder auch Abdeckscheibe, von der elektrischen Maschine 11 separiert. An einer der Getriebeseite gegenüberliegenden Seite ist auf der Ankerwelle 16 ein Kommutator 18 platziert. Wesentlich ist hierbei, dass ein Schutzelement 19 in einem Anordnungs- und Arbeitsbereich der Antriebseinheit, insbesondere Stators 12 und/oder Ankers 13, derart angeordnet ist, dass eine Separierungswirkung gegenüber einem Anordnungs- und Arbeitsbereich des Kommutators 18 gegeben ist. Das Schutzelement 19 befindet sich in einem Bereich, der gemäß Figur 1 von einem Markierungsfenster 20 eingefasst ist. Mit der vorliegenden technischen Lösung ist somit eine Anordnung geschaffen, bei der das Getriebe 14 und weitere Bauteile vor einem Partikel- oder auch Medieneintrag geschützt sind.

[0020] Beim Startvorgang der Verbrennungskraftmaschine wird die elektrische Maschine 11 durch den Magnetschalter kurzzeitig über einen Zahnradtrieb mit der Verbrennungskraftmaschine verbunden. Auf Grund der typischerweise hohen Drehzahl des Elektromotors 11 und eines für den Startvorgang erforderlichen Drehmoments ist ein großes Übersetzungsverhältnis, insbeson-

dere ca. 13 : 1, erforderlich. Das gewünschte Übersetzungsverhältnis wird durch ein Ritzel, insbesondere Starterritzel, am Anlasser und durch ein zu dem Starterritzel vergleichsweise großes Ritzel eines zugeordneten Schwungrades erreicht. Das Starterritzel ist auf der Ankerwelle 16 axial stufenlos verschiebbar und wird durch den Magnetschalter oder auch Elektromagneten mit der Verzahnung des Schwungrads in Eingriff gebracht. Im Anschluss daran wird dann der Elektromotor 11 durch das Schließen eines Kontaktschalters, der Teil des Magnetschalters respektive Einschiebemagneten ist, eingeschaltet. Das Starterritzel ist mit einem Freilauf ausgerüstet, der verhindert, dass die gestartete Verbrennungskraftmaschine über das noch eingespurte Starterritzel die elektrische Maschine 11 mit einer zu hohen Drehzahl antreibt und dadurch beschädigt oder zerstört. Derartige Starter weisen im Allgemeinen als elektrische Maschine einen Reihenschlussmotor oder einen permanenten Motor auf.

[0021] Bei der elektrischen Maschine 11 handelt es sich im vorliegenden Fall um einen Innenläufer, dessen Anker 13 den inneren Teil und dessen Stator 12 den äußeren Teil der elektrischen Maschine 11 definiert. Eine Spule, insbesondere Ankerwicklung, des Ankers 13 wird über den Kommutator 18 respektive Stromwender angesteuert. Der Kommutator 18 schafft über zwei feststehende Kohlebürsten, die gegen eine zusammen mit dem Anker 13 rotierende Trommel gedrückt werden, eine indirekte Leitungsverbindung zu den Wicklungen des Ankers 13. Die Oberfläche der Trommel ist in gegeneinander isolierte Segmente aufgeteilt. Wie bei einer Gleichstrom-Elektromaschine üblich, weist der Anker 13 halb so viele Wicklungen auf, wie der Kommutator 18 mit Segmenten versehen ist. Dabei ist jede Wicklung an ihren Enden mit zwei einander gegenüberliegenden Segmenten verbunden. Wegen der besonderen Anforderung an das Drehmoment und an den Stromfluss ist der Querschnitt zwischen den Segmenten und den zugeordneten Kohlebürsten besonders breit. Bei vier Kohlebürsten können zwei Wicklungen zur gleichen Zeit wirksam sein.

[0022] Gemäß Figur 2 ist eine erste Ausgestaltung einer mit dem ringförmigen Schutzelement 19 und mit einer tellerförmigen Ankerbandage 21 gebildeten Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Hierbei ist das Schutzelement 19 als Anbaukomponente an einem Gehäuse 22, insbesondere Polgehäuse, angeordnet. Die Anordnung erfolgt, indem das Schutzelement 19 auf axialer Höhe der Ankerbandage 21 befestigt ist. Die Befestigung des Schutzelements 19 an dem Gehäuse 22 kann beispielsweise durch einen Fügeprozess, insbesondere Aufpressen, Schrumpfen, Tiefziehen, Schweißen, Ultraschallschweißen, Verkleben oder dergleichen, vorgenommen werden. Das Schutzelement 19 weist ein Basissegment 19.1 auf, das mit einem Durchbruch für die Ankerbandage 21 versehen ist, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche der Ankerbandage 21 und der inneren Ringmantelfläche des Schutz-

elements 19 ein die Anordnungs- und Arbeitsbereiche der Antriebseinheit, insbesondere Stator 12 und Anker 13, und des Kommutators 18 trennende Ausführung gegeben ist.

[0023] Gemäß Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist hierbei unmittelbar an einem Dauermagneten des Stators 12 und an dem Gehäuse 22 angeordnet. Die Befestigung des Schutzelements 19 an dem Magneten beziehungsweise an dem Gehäuse 22 kann anhand der gemäß Figur 2 aufgeführten Fügeprozesse erfolgen. Das Schutzelement 19 weist ebenfalls das Basissegment 19.1 auf, welches mit dem Durchbruch für den Anker 13 an sich versehen ist, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche des Ankers 13 und der inneren Ringmantelfläche des Schutzelements 19 die Separierung der beiden Bereiche der Antriebseinheit und des Kommutators 18 erfolgt.

[0024] Auch gemäß Figur 4 ist eine Ausgestaltung der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist als Anbaukomponente direkt an der Ankerbandage 21 angeordnet. Die Anordnung erfolgt, indem das Schutzelement 19 auf axialer Höhe der Ankerbandage 21 befestigt ist. Die Befestigung des Schutzelements 19 an der Ankerbandage 21 kann durch einen Fügeprozess, insbesondere Aufpressen, Schrumpfen, Tiefziehen, Schweißen, Ultraschallschweißen, Verkleben oder dergleichen, vorgenommen werden. Auch hierbei ist das Basissegment 19.1 nach Figur 4 mit dem Durchbruch für die Ankerbandage 21 versehen, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche des Schutzelements 19 und der inneren Ringmantelfläche des Gehäuses 22 die Bereichstrennung unter Verbleib eines Restspalts gegeben ist.

[0025] Gemäß Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist nach der vorliegenden Ausführungsvariante in Zwischenräumen des Dauermagneten des Stators 12 und an dem Gehäuse 22 angeordnet. Die Befestigung des Schutzelements 19 an dem Magneten beziehungsweise an dem Gehäuse 22 kann anhand der gemäß Figur 2 aufgeführten Fügeprozesse erfolgen. Das Schutzelement 19 weist ebenfalls das Basissegment 19.1 auf, welches mit dem Durchbruch für den Anker 13 und zusätzlich mit Aussparungen für Magnetsegmente versehen ist, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche des Ankers 13 und der inneren Ringmantelfläche des Schutzelements 19 die Bereichsseparierung wirksam wird.

[0026] Gemäß Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist mit seiner äußeren Mantelfläche an dem Gehäuse 22 befestigt und an einer Stirn-

seite der Ankerbandage 21 angeordnet. Die Befestigung des Schutzelements 19 an dem Gehäuse 22 kann anhand der gemäß Figur 2 aufgeführten Fügeprozesse erfolgen. Als Schutzelement 19 kann eine vorhandene Stromschiene im Sinne einer Doppelfunktion eingesetzt werden. Das Basissegment 19.1 des Schutzelements 19 ist auch hierbei mit dem Durchbruch versehen, der allerdings für den Kommutator 18 vorgesehen ist, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche des Kommutators 18 und der inneren Ringmantelfläche des Schutzelements 19 die Bereichstrennung mit dem verbleibenden Restspalt gegeben ist. Ein weiterer Restspalt ist zwischen der dem Anker 13 zugewandten Oberfläche des Schutzelements 19 und der Ankerbandage 21 gegeben. Insgesamt kann somit eine labyrinthartige Kapselung der Mechanikkomponenten gegenüber dem Kommutator 18 erzielt werden. Bei den Ausgestaltungen gemäß den Figuren 2 bis 6 erfolgt auf Grund der Dichtungs- respektive Kapselungswirkung des Schutzelements 19 eine Unterbindung der Luftströmung.

[0027] Gemäß Figur 7 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist dabei unmittelbar an dem Dauermagneten des Stators 12 und an dem Gehäuse 22 angeordnet. Die Befestigung des Schutzelements 19 an dem Magneten beziehungsweise an dem Gehäuse 22 kann anhand der gemäß Figur 2 aufgeführten Fügeprozesse erfolgen. Das Schutzelement 19 weist neben dem Basissegment 19.1 ein Winkelsegment 19.2 auf, wobei im Anschluss an das Winkelsegment 19.2 der Durchbruch für den Anker 13 vorgesehen ist, so dass zwischen der äußeren Ringmantelfläche des Ankers 13 und der inneren Ringmantelfläche des Schutzelements 19 die Dichtung entsteht. Darüber hinaus bildet das Winkelsegment 19.2 mit seiner ringförmigen Geometrie ein Behältnis, mittels dem Partikel in der Art eines Abscheiders aufgefangen werden können. Eine Kombination mit einem weiteren Schutzelement 19 ist möglich, insbesondere um die Luftströmung so zu beeinflussen, dass die Medien und Partikel effizient gesammelt werden.

[0028] Gemäß Figur 8 ist ein Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive Kapselung innerhalb des Markierungsfensters 20 in einer vergrößerten Detailansicht gezeigt. Das Schutzelement 19 ist dabei an der Wandung des Gehäuses 22 angeordnet. Die Befestigung des Schutzelements 19 an der Wandung des Gehäuses 22 kann entsprechend den vorab aufgeführten Fügeprozesse erfolgen. Das Schutzelement 19 weist ergänzend zu dem Basissegment 19.1 ein Zusatzsegment 19.3 auf, welches auf Höhe zumindest einer Wandungsöffnung 22.1 des Gehäuses 22 platziert ist, so dass zwischen dem Zusatzsegment 19.3 und der Gehäusewandung ein labyrinthartiger Partikelabscheider gegeben ist.

[0029] Zusammenfassend wird durch ein zusätzlich angeordnetes Bauteil, insbesondere Schutzelement 19 oder Schutzring, im Grenzbereich zwischen dem Stator

12 beziehungsweise dem Anker 13 und dem Kommutator 18 verhindert, dass Partikel und/oder Medien aller Art in das Getriebe 14, insbesondere Planetengetriebe, und nachfolgender Mechanikkomponenten eingetragen werden, wodurch sich die Lebensdauer besagter Komponenten erhöht. Hierbei wird der Fokus auf eine Verkleinerung oder Aufhebung bestehender Luftspalte und Übergänge zwischen dem Anordnungs- und Arbeitsbereich des Kommutators 18 und dem Anordnungs- und Arbeitsbereich des Stators 12, des Ankers 13, des Dauermagneten, des Getriebes 14 und dergleichen gelegt.

[0030] Die Befestigung des Schutzelements 19 an den verschiedenen Bauteilen der Drehvorrichtung 10 kann mittels eines Schnappverschlusses, Klebeverbindung, mittels Aufschmelzen, Pressen, mittels einer Klemmung, Schweißverbindung, Aufvulkanisierung oder anhand eines Anspritzvorgangs und dergleichen hergestellt werden. Zusätzlich kann durch eine angepasste Länge des Schutzelements 19 hin zum Anker 13 beziehungsweise Kommutator 18 ein Partikeleintrag verringert werden. Generell kann das Schutzelement 19 gerade, gebogen oder mit einer kombinierten Geometrie ausgeführt sein. Auch ist eine Ausführung des Schutzelements 19 mit einer einem Lüfterrad ähnlichen Geometrie, mit einer welligen oder geschlitzten Form oder auch eine beliebige Kombination der vorgenannten Varianten vorsehbar, um die Luftströmung und/oder die Bauteilkühlung zu beeinflussen.

[0031] Ferner kann an dem Schutzelement 19 respektive an dem Anker 13, an der Ankerbandage 21 oder an dem Kommutator 18 eine zusätzliche Dichtlippe angeordnet werden. Sowohl die paarweise zugeordneten Komponenten, wie das Schutzelement 19 mit dem Anker 13 oder Ankerbandage 21 oder Kommutator 18, als die Komponenten in Verbindung mit der Dichtlippe können aneinander schleifend ausgebildet sein. Als Materialien kommen sowohl ein Einkomponentenwerkstoff, insbesondere Stahl oder Kunststoff, als auch ein Mehrkomponentenwerkstoff in Betracht. Auch eine Kombination der beschriebenen Ausführungsvarianten untereinander ist möglich, um insbesondere die Luftströmung so zu beeinflussen, dass die Medien und Partikel abgeschieden und/oder ausgetragen werden. Anhand der vorgenannten konstruktiven Maßnahmen wird den gestiegenen Anforderungen an die Standfestigkeit und die Lebensdauer in Drehvorrichtungen eingesetzter Getriebe Rechnung getragen, was sich insbesondere bei einem Start-Stop-System positiv bemerkbar macht.

Patentansprüche

1. Drehvorrichtung (10) einer Verbrennungskraftmaschine mit einer Antriebseinheit (12; 13) aufweisenden elektrischen Maschine (11), welche mit einem Kommutator (18) mittels einer Ankerwelle (16) in einer mechanischen Wirkverbindung steht, wobei ein Schutzelement (19) im Bereich der Antriebsein-

heit derart angeordnet ist, dass eine Barriere für Partikel gegenüber einem Arbeitsbereich des Kommutators (18) gegeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (19) auf axialer Höhe einer Ankerbandage (21) angeordnet ist, wobei

- a) entweder das Schutzelement (19) als Anbaukomponente an einem Gehäuse (22) angeordnet und radial so angepasst ist, dass ein zu der Umfangsfläche der Ankerbandage verbleibender Luftspalt möglichst klein gehalten ist oder
- b) das Schutzelement (19) als Anbaukomponente direkt an der Ankerbandage (21) angeordnet und radial so angepasst ist, dass zwischen einer äußeren Ringmantelfläche des Schutzelements (19) und einer inneren Ringmantelfläche des Gehäuses (22) die Bereichstrennung unter Verbleib eines Restspalts gegeben ist.

2. Drehvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (19) als Schutzring mit einem I-förmigen Profil ausgeführt ist.

3. Drehvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (19) als Schutzring mit einem L-förmigen Profil ausgeführt ist.

4. Drehvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (19) als Schutzring mit einem U-förmigen Profil ausgeführt ist.

5. Drehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzelement (19) mit einer Zusatzkontur, insbesondere Winkelsegment (19.2) versehen an dem Gehäuse (22) angeordnet ist.

6. Start-Stop-System, **gekennzeichnet durch** eine Drehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

7. Verbrennungskraftmaschine, **gekennzeichnet durch** eine Drehvorrichtung (10) beziehungsweise **durch** ein Start-Stop-System nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Claims

1. Starter (10) for an internal combustion engine, having an electric machine (11) which has a drive unit (12; 13) and which is operatively connected in a mechanical fashion to a commutator (18) by means of an armature shaft (16), wherein a protective element (19) is arranged in the region of the drive unit in such

a way that a barrier for particles is provided with respect to a working region of the commutator (18), **characterized in that** the protective element (19) is arranged at an axial height of an armature belt (21), wherein

a) either the protective element (19) is arranged, as an attachment component, on a housing (22) and is adapted radially in such a way that an air gap which remains with respect to the circumferential face of the armature belt is kept as small as possible, or

b) the protective element (19) is arranged directly, as an attachment component, on the armature belt (21) and is adapted radially in such a way that the division between the regions is provided between an outer annular lateral face of the protective element (19) and an inner annular lateral face of the housing (22), leaving a residual gap.

2. Starter (10) according to Claim 1, **characterized in that** the protective element (19) is embodied as a protective ring with an I-shaped profile.
3. Starter (10) according to Claim 1, **characterized in that** the protective element (19) is embodied as a protective ring with an L-shaped profile.
4. Starter (10) according to Claim 1, **characterized in that** the protective element (19) is embodied as a protective ring with a U-shaped profile.
5. Starter (10) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the protective element (19) is provided with an additional contour, in particular an annular segment (19.2) and is arranged on the housing (22).
6. Start/stop system, **characterized by** a starter (10) according to one of the preceding claims.
7. Internal combustion engine, **characterized by** a starter (10) or by a start/stop system according to one of the preceding claims.

Revendications

1. Dispositif de démarrage (10) d'un moteur a combustion interne comprenant une machine électrique (11) présentant une unité d'entraînement (12 ; 13), qui est en liaison fonctionnelle mécanique avec un commutateur (18) au moyen d'un arbre d'induit (16), un élément de protection (19) étant disposé dans la région de l'unité d'entraînement de telle sorte qu'une barrière pour les particules soit réalisée vis-à-vis de la région de travail du commutateur (18), **caractéri-**

sé en ce que l'élément de protection (19) est disposé à la hauteur axiale d'un bandage d'induit (21),

a) soit l'élément de protection (19) étant disposé en tant que composant rapporté sur un boîtier (22) et étant adapté radialement de telle sorte qu'un entrefer subsistant vers la surface périphérique du bandage d'induit soit maintenu aussi petit que possible,

b) soit l'élément de protection (19) étant disposé en tant que composant rapporté directement sur le bandage d'induit (21) et étant adapté radialement de telle sorte qu'il existe une séparation de zones conservant un interstice résiduel entre une surface d'enveloppe annulaire extérieure de l'élément de protection (19) et une surface d'enveloppe annulaire intérieure du boîtier (22).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de protection (19) est réalisé sous forme de bague de protection avec un profil en forme de I.
3. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de protection (19) est réalisé sous forme de bague de protection avec un profil en forme de L.
4. Dispositif de démarrage (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de protection (19) est réalisé sous forme de bague de protection avec un profil en forme de U.
5. Dispositif de démarrage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de protection (19) est pourvu d'un contour supplémentaire, notamment d'un segment annulaire (19.2), et est disposé sur le boîtier (22).
6. Système Start-Stop, **caractérisé par** un dispositif de démarrage (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
7. Moteur à combustion interne, **caractérisé par** un dispositif de démarrage (10) ou par un système Start-Stop selon l'une quelconque des revendications précédentes.

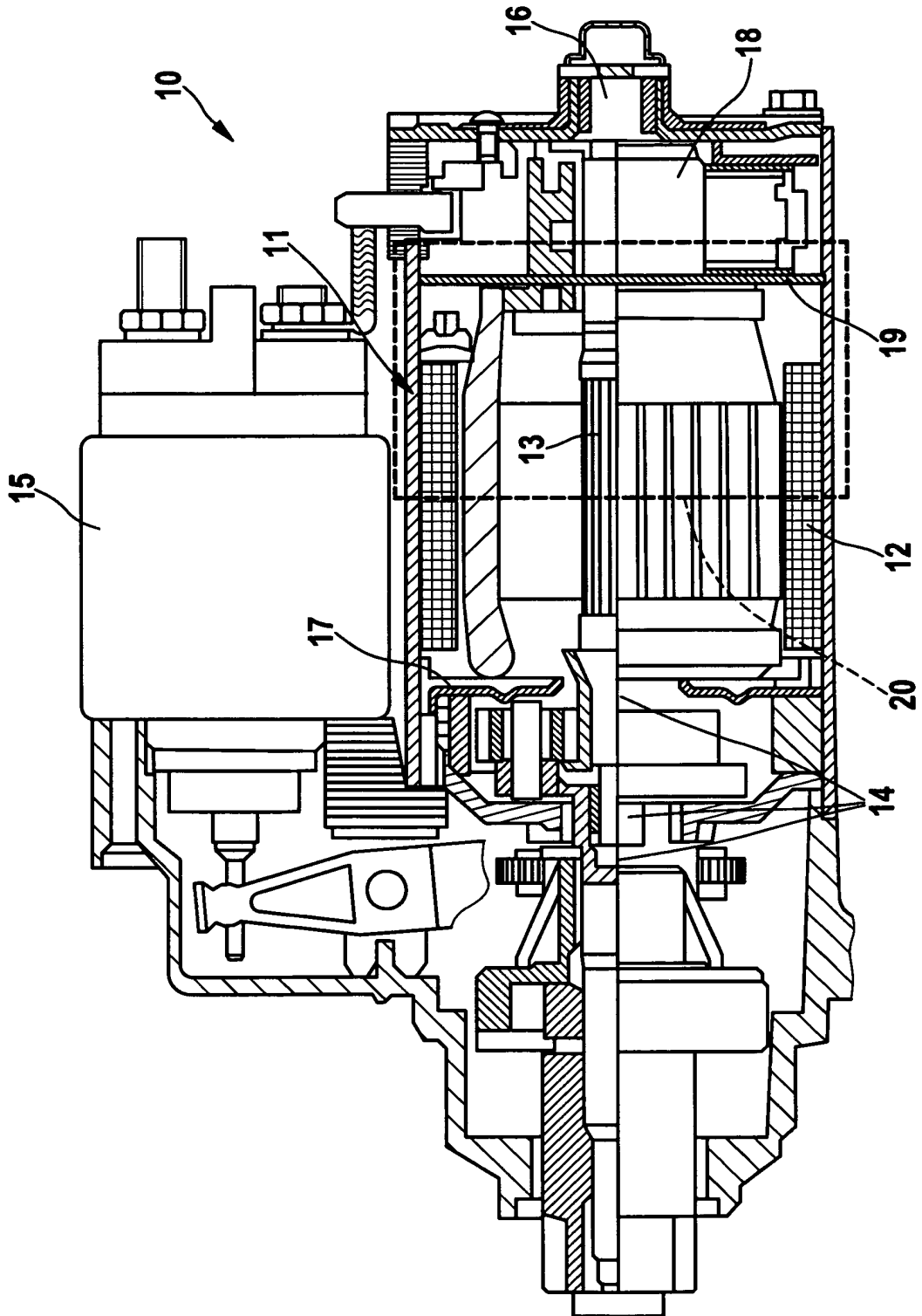


Fig. 1

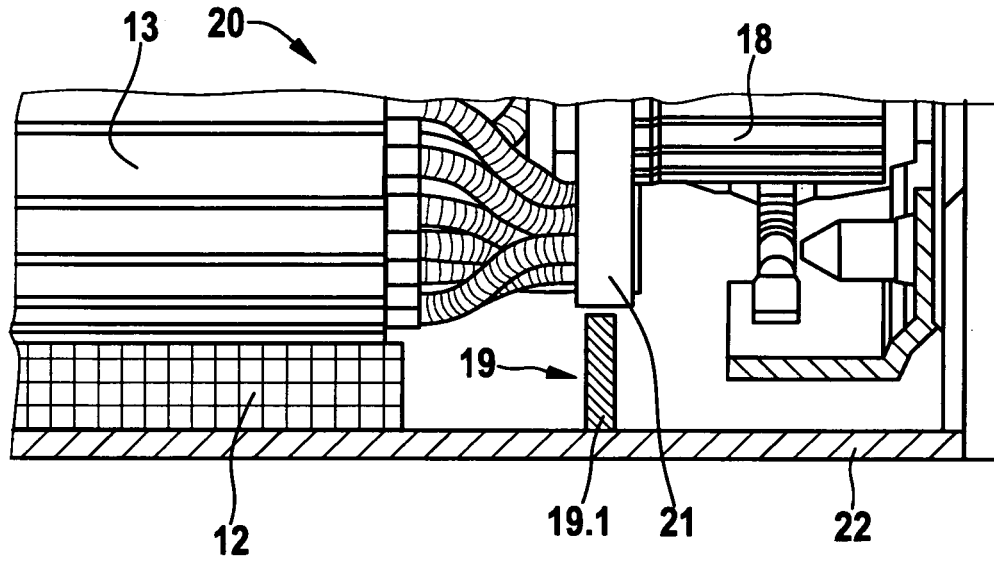


Fig. 2

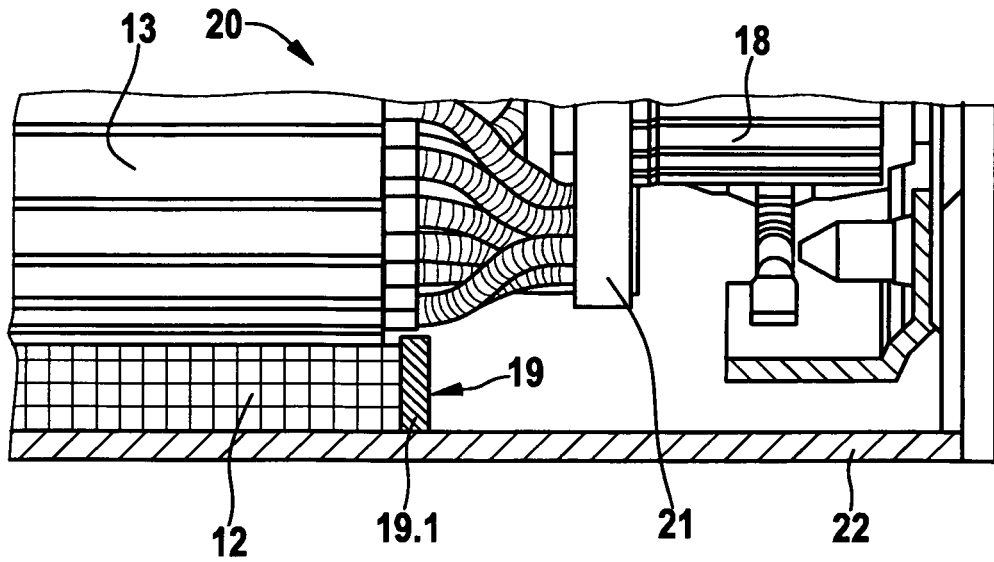


Fig. 3

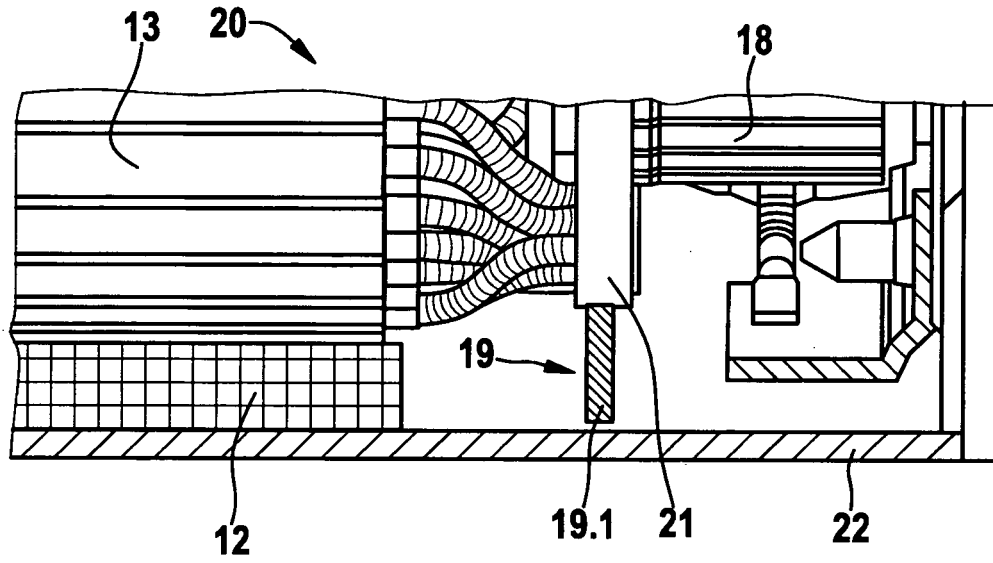


Fig. 4

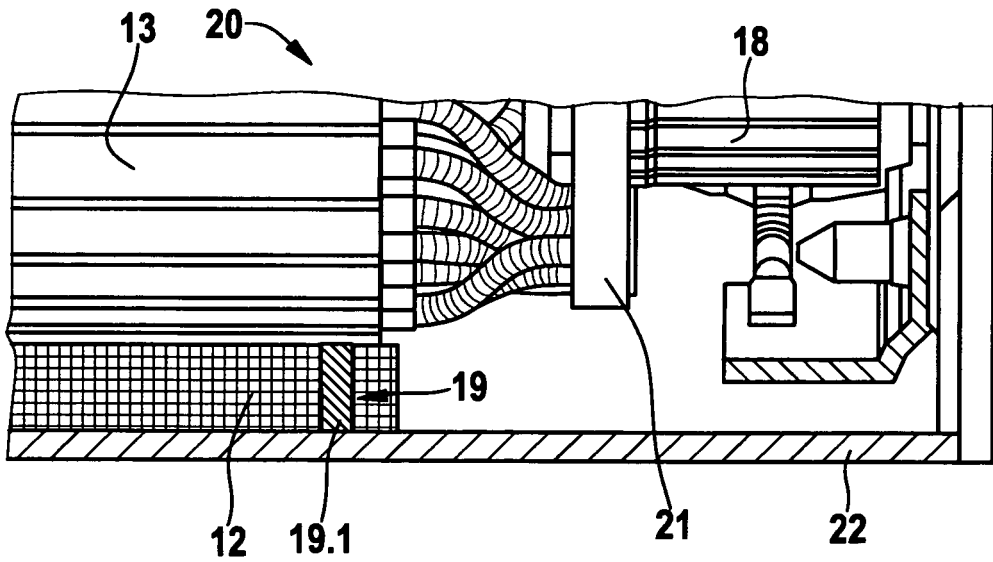


Fig. 5

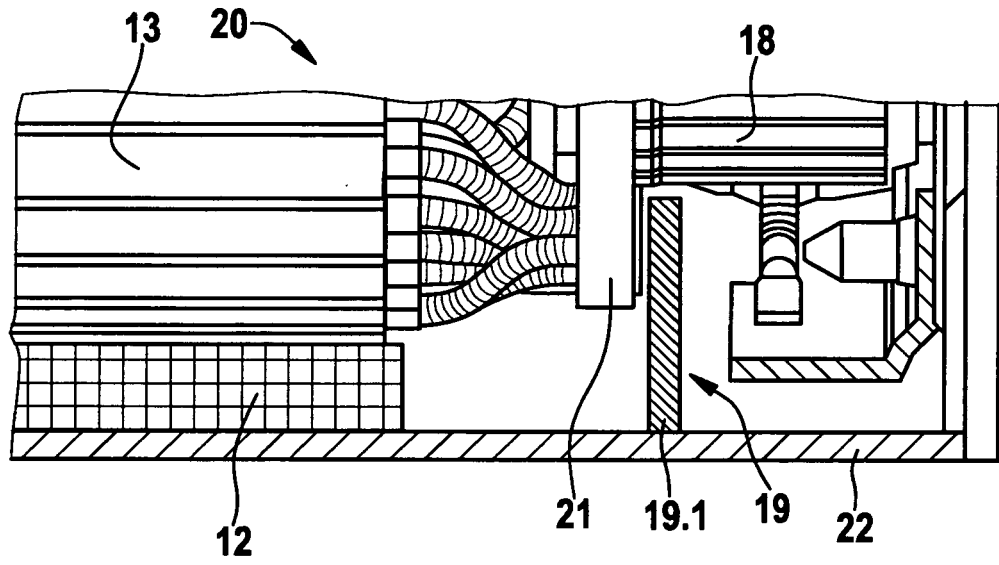


Fig. 6

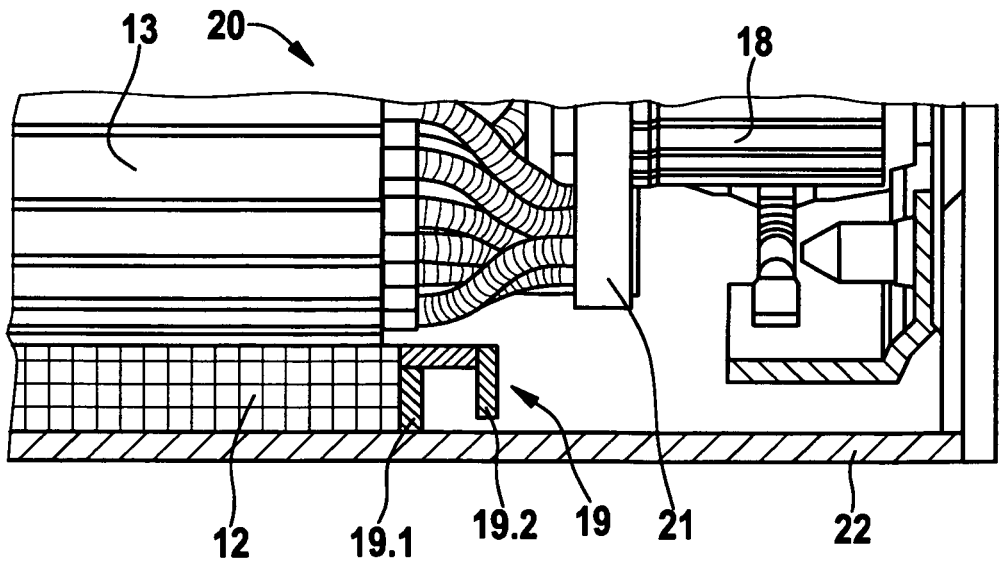


Fig. 7

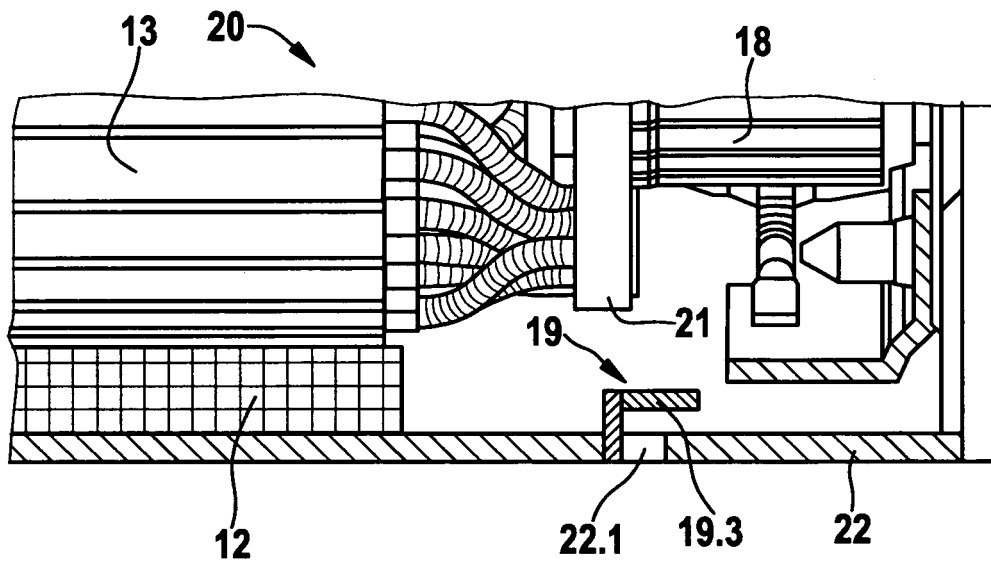


Fig. 8

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 29704299 U1 [0002]
- DE 3131149 [0003]