

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056516 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02N 15/06 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/064514
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Oktober 2008 (27.10.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 051 595.4
29. Oktober 2007 (29.10.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STOECKL, Rainer**
[DE/DE]; Tilsiter Str. 48, 71701 Schwieberdingen (DE).
FEIN, Mathias [DE/DE]; Hofenerstr. 2, 74391 Erligheim
(DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE,
EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW,
MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STARTER FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung: ANDREHVORRICHTUNG EINER VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE

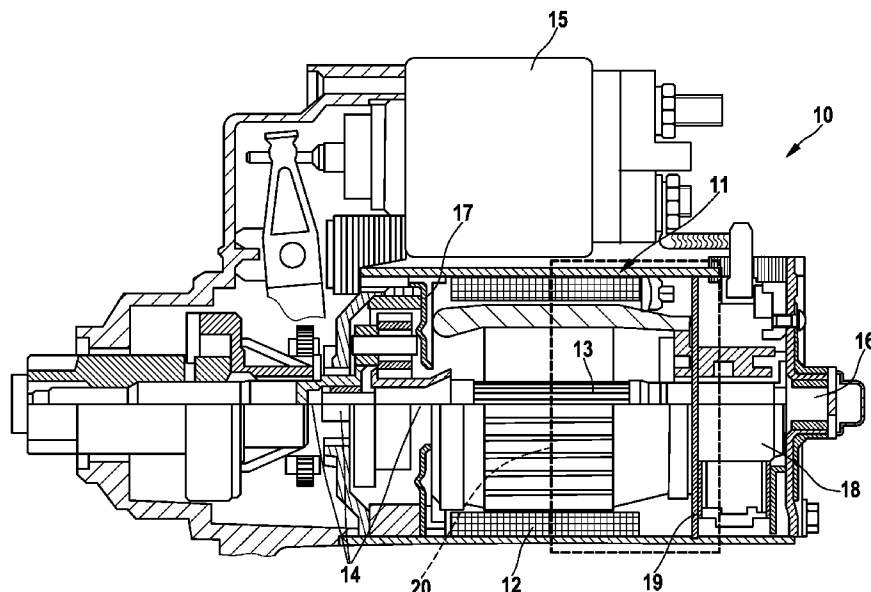


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a starter (10) for an internal combustion engine, comprising an electric machine (11) having a drive unit (12; 13), said electric machine being mechanically effectively connected to a commutator (18) via an armature shaft (16). The invention is characterized in that a protecting element (19) is arranged in the region of the drive unit, especially the stator (12) and/or the armature (13), in such a manner as to have a separating effect relative to a working region of the commutator (18). The invention further relates to a corresponding start/stop system and to a corresponding internal combustion engine.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/056516 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen
eintreffen

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Andrehvorrichtung (10) einer Verbrennungskraftmaschine mit einer eine Antriebseinheit (12;13) aufweisenden elektrischen Maschine (11), welche mit einem Kommutator (18) mittels einer Ankerwelle (16) in einer mechanischen Wirkverbindung steht. Es ist vorgesehen, dass ein Schutzelement (19) im Bereich der Antriebseinheit, insbesondere Stator (12) und/oder Anker (13), derart angeordnet ist, dass eine Separierungswirkung gegenüber einem Arbeitsbereich des Kommutators (18) gegeben ist. Ferner betrifft die Erfindung ein entsprechendes Start-Stop-System sowie eine entsprechende Verbrennungskraftmaschine.

Beschreibung

Titel

5 **Andrehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine**

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

Stand der Technik

- 15 Eine Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen der eingangs genannten Art ist aus der Gebrauchsmusterschrift DE 297 04 299 U1 bekannt. Die darin offenbarte Andrehvorrichtung für Brennkraftmaschinen weist einen in einem Polgehäuse angeordneten Andrehmotor mit einer Antriebswelle auf, die über ein Vorgelege mit einer Abtriebswelle in Wirkverbindung steht. Die Abtriebswelle ist
20 Teil eines Einspurgetriebes mit einem Freilauf und einem Andrehritzel. Das Andrehritzel ist auf der Abtriebswelle axial verschiebbar angeordnet und durch axiales Verschieben mit einem Zahnkranz eines Andrehgetriebes der Brennkraftmaschine in Eingriff bringbar.
- 25 Die Antriebswelle des Andrehmotors 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
30 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 Andrehmotor
35 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
5 Ankers und nachfolgender Komponenten gegeben.

Offenbarung der Erfindung

Die erfindungsgemäße Andrehvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine mit
10 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 beliebige Medien, können von einem Kommutator der elektrischen Maschine, insbesondere
15 Andrehmotor, oder auch aus der äußeren Umgebung der Andrehvorrichtung 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
20 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
25 Einsatz eines einfachen, das heißt mit geringem Aufwand herstellbaren und anbringbaren, Dichtmittels, gegebenenfalls in Verbindung mit einem geringen Modifikationsaufwand bestehender Bauteile.

Daraus resultiert eine Abkapselung der Mechanikkomponenten vor
30 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
35 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 Andrehvorrichtung 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.

- 10 Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche.

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 Auffangbehältnis für Schadpartikel.

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.

- 30 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.

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen,
5 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
10 Mechanikbereich verringert ist.

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
15 Umfangsfläche des Ankers und dem Magnetpaket verringert ist.

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
20 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
25 werden.

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
30 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.

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

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 Auslass des Gehäuses mündet, um angesammelte Partikel auszutragen.

5

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

10 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.

15 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

20 einsparen lässt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Erfindung sowie vorteilhafte Ausgestaltungen gemäß den Merkmalen der

25 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:

30

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;
- 5 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;
- 10
- Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem ringförmigen und in Zwischenräumen des Magnetpakets angeordneten Schutzelement in einer Detailansicht;
- 15
- Figur 6 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem an dem Gehäuse befestigten, ringförmigen und eine Stirnseite der Ankerbandage abdeckenden Schutzelement in einer Detailansicht;
- 20
- Figur 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Andrehvorrichtung mit einem an dem Magnetpaket angeordneten, ringförmigen und ein Behältnis bildenden Schutzelement in einer Detailansicht; und
- 25
- 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;
- 30

Ausführungsform(en) der Erfindung

In Figur 1 ist eine Andrehvorrichtung 10 einer Verbrennungskraftmaschine
35 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, 5 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 10 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 15 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.

20

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 25 erforderlichen Drehmoments ist ein großes Übersetzungsverhältnis, insbesondere 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 30 verschiebbar und wird durch den Magnetschalter oder auch Elektromagneten mit der Verzahnung des Schwungrades 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 35 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 permanentenerregten Motor auf.

- 5 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
10 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
15 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.

20

- 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
25 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,
30 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 Schutzelements 19 ein die Anordnungs- und Arbeitsbereiche der

Antriebseinheit, insbesondere Stator 12 und Anker 13, und des Kommutators 18 trennende Ausführung gegeben ist.

Gemäß Figur 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive
5 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
10 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.

15 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
20 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
25 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.

Gemäß Figur 5 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Dichtung respektive
30 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
35 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.

5

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 Stirnseite der Ankerbandage 21 angeordnet.

10 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
15 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
20 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.

25 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
30 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
35 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
5 gesammelt werden.

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
10 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
15 und der Gehäusewandung ein labyrinthartiger Partikelabscheider gegeben ist.

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
20 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
25 Arbeitsbereich des Kommutators 18 und dem Anordnungs- und Arbeitsbereich des Stators 12, des Ankers 13, des Dauermagneten, des Getriebes 14 und dergleichen gelegt.

Die Befestigung des Schutzelements 19 an den verschiedenen Bauteilen der
30 Andrehvorrichtung 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
35 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
5 und/oder die Bauteilkühlung zu beeinflussen.

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
10 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
15 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 Andrehvorrichtungen eingesetzter
20 Getriebe Rechnung getragen, was sich insbesondere bei einem Start-Stop-System positiv bemerkbar macht.

Ansprüche

1. Andrehvorrichtung (10) einer Verbrennungskraftmaschine mit einer eine Antriebseinheit (12;13) aufweisenden elektrischen Maschine (11), welche mit
5 einem Kommutator (18) mittels einer Ankerwelle (16) in einer mechanischen Wirkverbindung steht, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Schutzelement (19) im Bereich der Antriebseinheit, insbesondere Stator (12) und/oder Anker (13), derart angeordnet ist, dass eine Separierungswirkung gegenüber einem Arbeitsbereich des Kommutators (18) gegeben ist.
- 10 2. Andrehvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) als Schutzring, insbesondere mit einem I-förmigen, L-förmigen oder U-förmigen Profil, ausgeführt ist.
- 15 3. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) auf Höhe einer Ankerbandage (21) an einem Gehäuse (22) angeordnet ist.
- 20 4. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) auf Höhe eines Endbereichs des Ankers (13) an einem Permanentmagneten und/oder an dem Gehäuse (22) angeordnet ist.
- 25 5. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) an der Ankerbandage (21), insbesondere an deren Umfang, angeordnet ist.
- 30 6. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) in Zwischenräumen des Permanentmagneten angeordnet ist.
7. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) im Bereich einer Stirnseite der Ankerbandage (21) und an dem Gehäuse (22) angeordnet ist.

8. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) mit einer Zusatzkontur, insbesondere Winkelsegment (19.2) versehen und insbesondere auf Höhe des Endbereichs des Ankers (13) an dem Permanentmagneten und/oder an dem
5 Gehäuse (22) angeordnet ist.

9. Andrehvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schutzelement (19) mit der Zusatzkontur, insbesondere Zusatzsegment (19.3), im Bereich einer Gehäuseöffnung (22.1)
10 angeordnet ist.

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

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

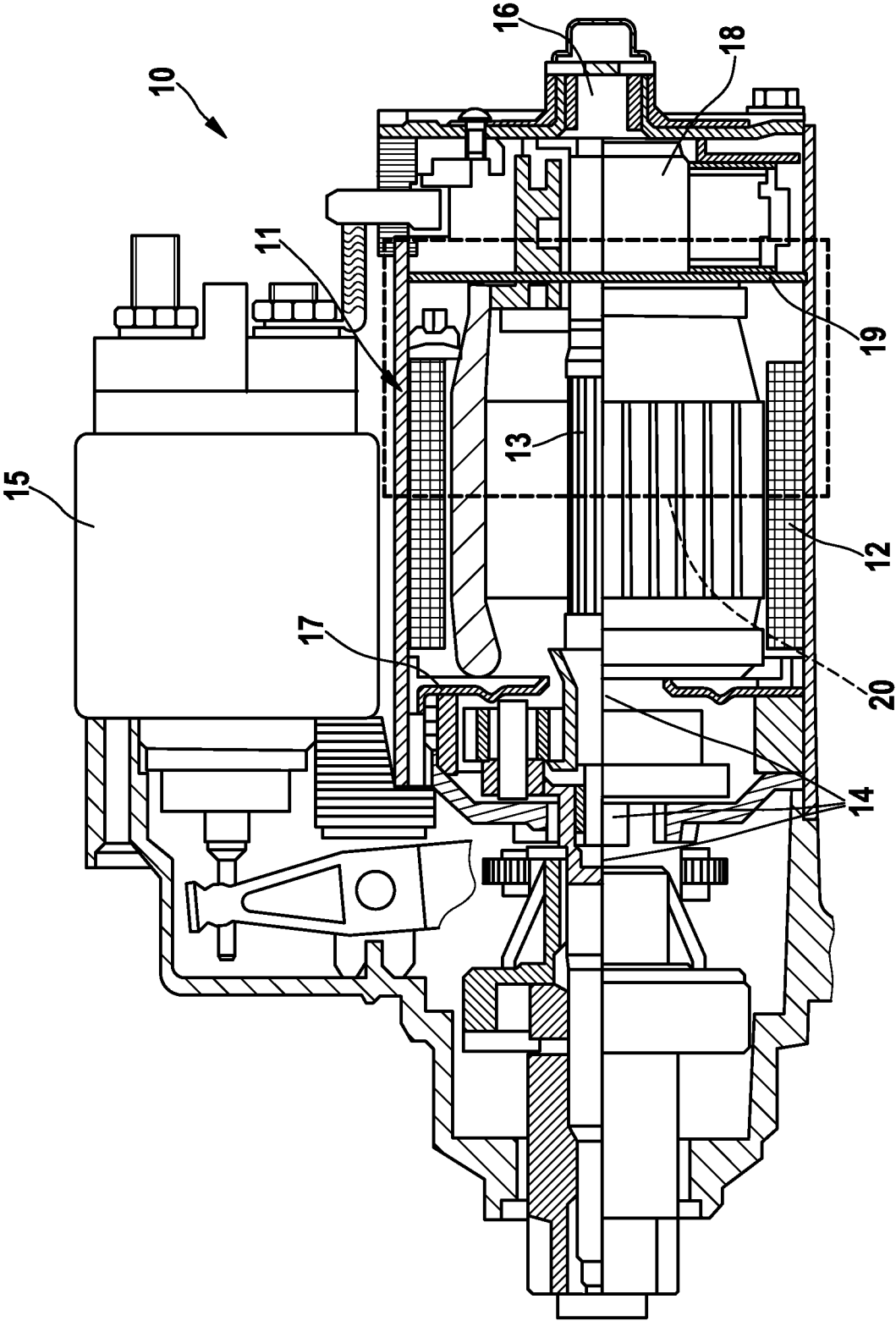


Fig. 1

2 / 5

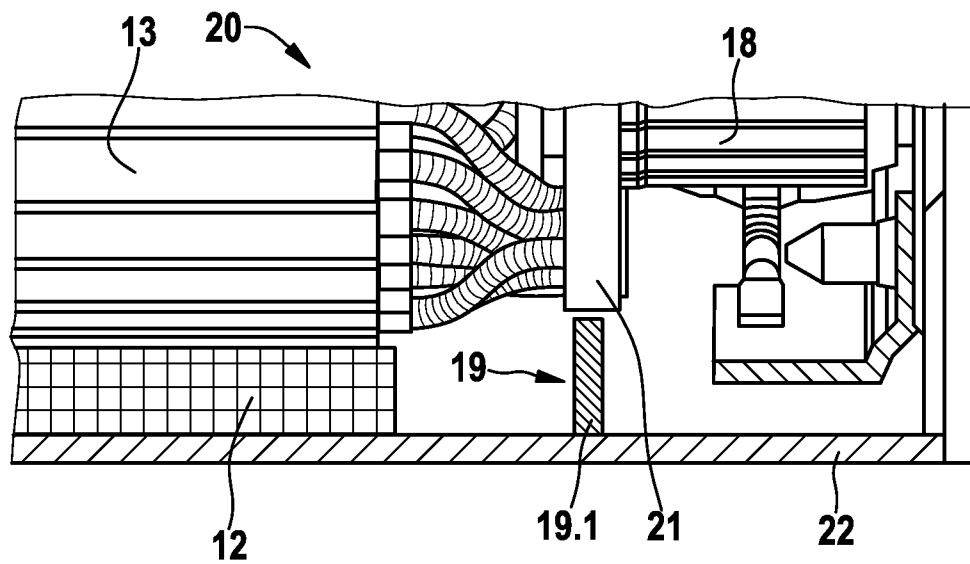


Fig. 2

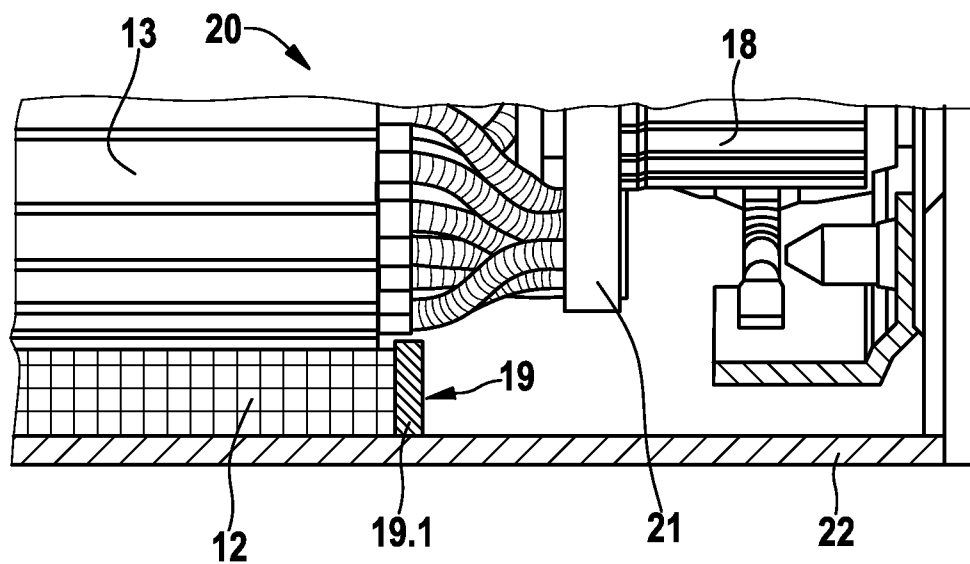


Fig. 3

3 / 5

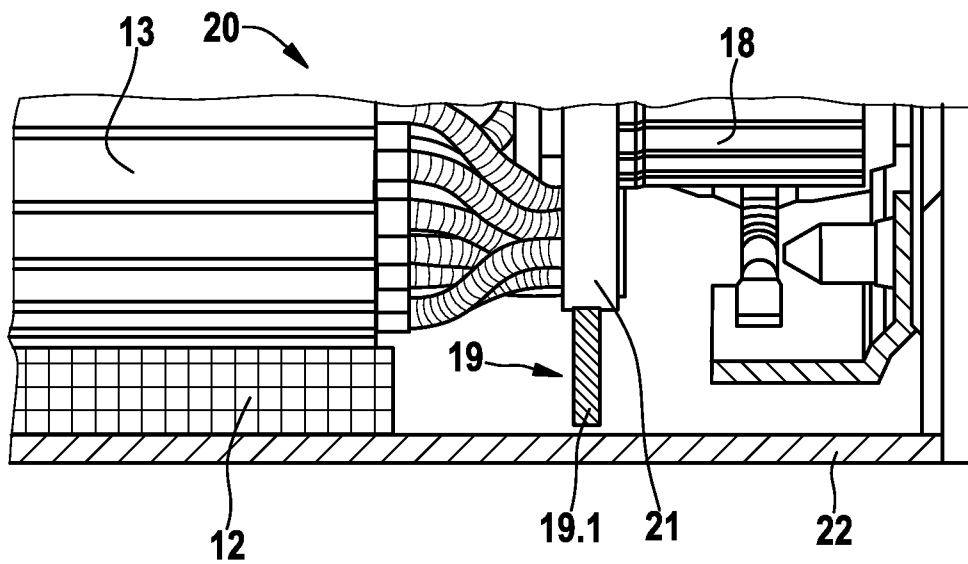


Fig. 4

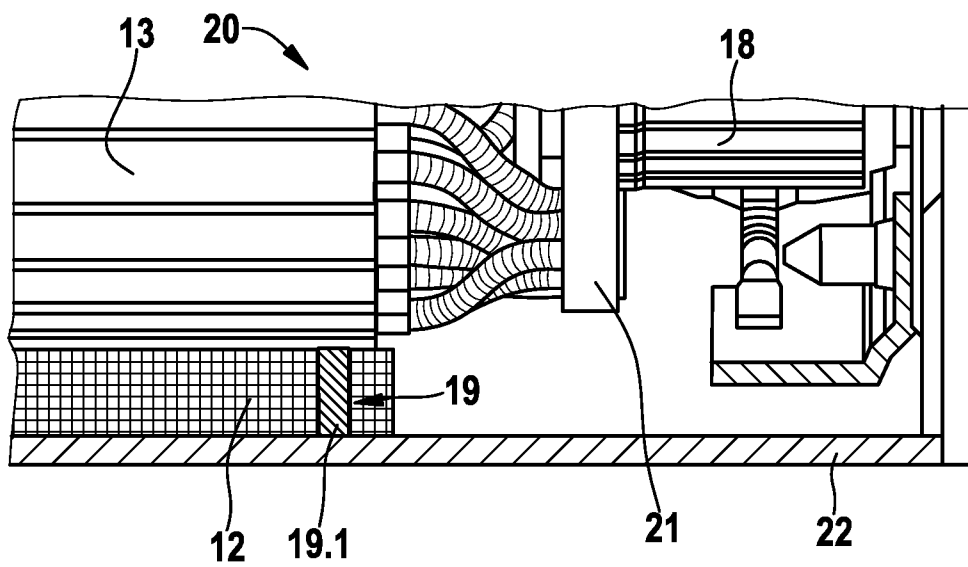


Fig. 5

4 / 5

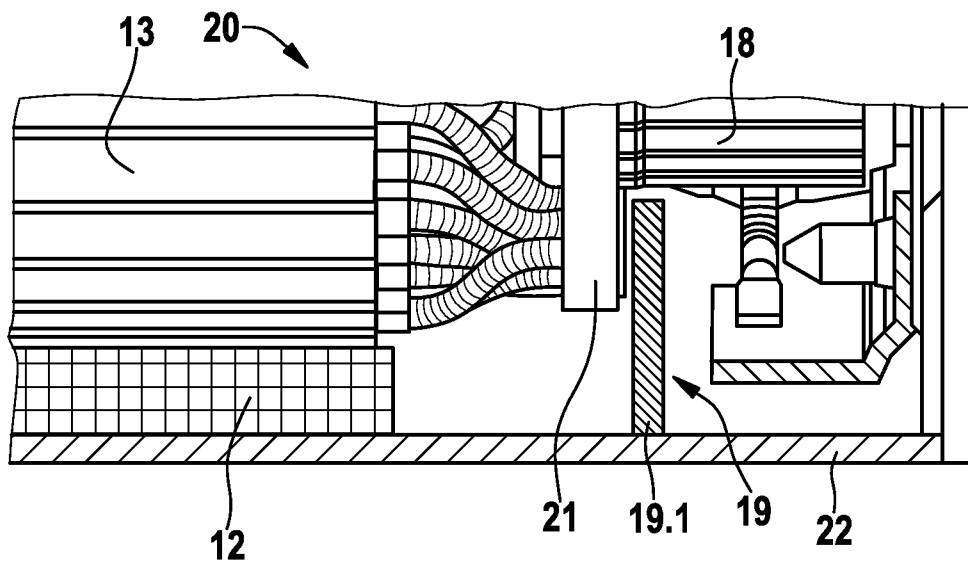


Fig. 6

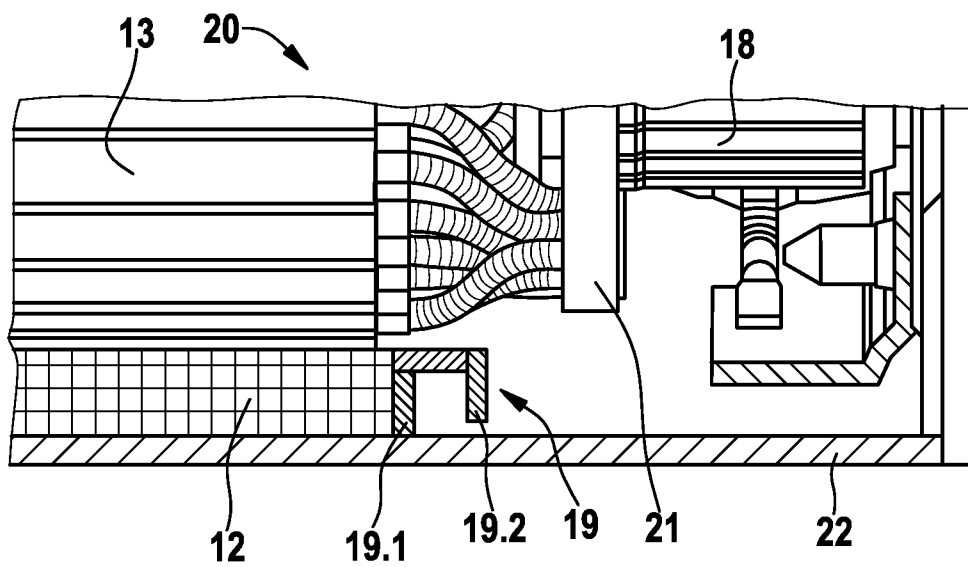


Fig. 7

5 / 5

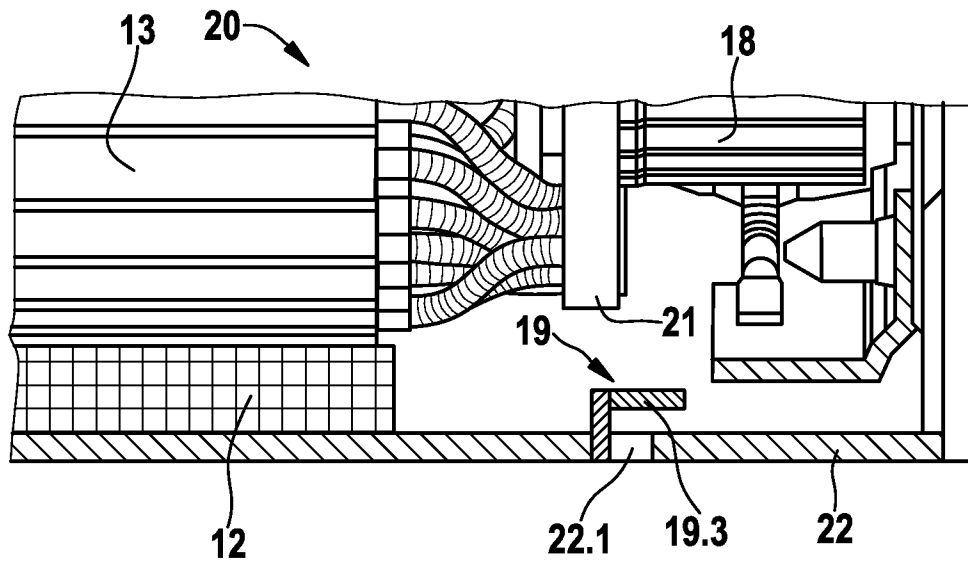


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/064514

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02N15/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 863 309 A (MITSUBA CORP [JP] MITSUBA CORP CO LTD [JP]) 9 September 1998 (1998-09-09) figure 1	1-11
X	DE 31 31 149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 February 1983 (1983-02-24) abstract; figure 1 page 6, line 2 - page 7, line 1	1-4,7,8, 10,11
X	US 5 943 909 A (SOH MASAHIRO [JP]) 31 August 1999 (1999-08-31) figure 1 column 3, line 38 - column 3, line 65	1-4,10, 11
X	US 3 020 771 A (REDICK DAVID C ET AL) 13 February 1962 (1962-02-13) figure 1	1-3,10, 11
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 März 2009

Date of mailing of the international search report

12/03/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van der Staay, Frank

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/064514

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 806 498 A (MITSUBA CORP [JP]) 11 July 2007 (2007-07-11) abstract; figure 1 paragraphs [0021] - [0023] -----	1,2,8, 10,11
X	DE 10 2006 042683 A1 (DENSO CORP [JP]) 12 April 2007 (2007-04-12) figure 1 paragraphs [0048] - [0052] -----	1,5,10, 11
X	JP 08 004635 A (HITACHI LTD; HITACHI CAR ENGINEERING KK) 9 January 1996 (1996-01-09) abstract -----	1,10,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/064514

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0863309 A	09-09-1998	BR 9800838 A CA 2230683 A1 CN 1193076 A DE 69800145 D1 DE 69800145 T2 ID 20519 A JP 10252621 A TR 9800392 A2 US 5844336 A	14-09-1999 07-09-1998 16-09-1998 21-06-2000 11-01-2001 07-01-1999 22-09-1998 21-10-1999 01-12-1998
DE 3131149 A1	24-02-1983	NONE	
US 5943909 A	31-08-1999	JP 10252622 A	22-09-1998
US 3020771 A	13-02-1962	NONE	
EP 1806498 A	11-07-2007	CN 101044314 A WO 2006043580 A1	26-09-2007 27-04-2006
DE 102006042683 A1	12-04-2007	FR 2891320 A1 JP 2007107514 A	30-03-2007 26-04-2007
JP 8004635 A	09-01-1996	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064514

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F02N15/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F02N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 863 309 A (MITSUBA CORP [JP] MITSUBA CORP CO LTD [JP]) 9. September 1998 (1998-09-09) Abbildung 1	1-11
X	DE 31 31 149 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. Februar 1983 (1983-02-24) Zusammenfassung; Abbildung 1 Seite 6, Zeile 2 - Seite 7, Zeile 1	1-4, 7, 8, 10, 11
X	US 5 943 909 A (SOH MASAHIRO [JP]) 31. August 1999 (1999-08-31) Abbildung 1 Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 65	1-4, 10, 11
X	US 3 020 771 A (REDICK DAVID C ET AL) 13. Februar 1962 (1962-02-13) Abbildung 1	1-3, 10, 11
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

5. März 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

12/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Van der Staay, Frank

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 806 498 A (MITSUBA CORP [JP]) 11. Juli 2007 (2007-07-11) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze [0021] - [0023] -----	1,2,8, 10,11
X	DE 10 2006 042683 A1 (DENSO CORP [JP]) 12. April 2007 (2007-04-12) Abbildung 1 Absätze [0048] - [0052] -----	1,5,10, 11
X	JP 08 004635 A (HITACHI LTD; HITACHI CAR ENGINEERING KK) 9. Januar 1996 (1996-01-09) Zusammenfassung -----	1,10,11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/064514

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0863309	A	09-09-1998	BR	9800838 A	14-09-1999
			CA	2230683 A1	07-09-1998
			CN	1193076 A	16-09-1998
			DE	69800145 D1	21-06-2000
			DE	69800145 T2	11-01-2001
			ID	20519 A	07-01-1999
			JP	10252621 A	22-09-1998
			TR	9800392 A2	21-10-1999
			US	5844336 A	01-12-1998
DE 3131149	A1	24-02-1983	KEINE		
US 5943909	A	31-08-1999	JP	10252622 A	22-09-1998
US 3020771	A	13-02-1962	KEINE		
EP 1806498	A	11-07-2007	CN	101044314 A	26-09-2007
			WO	2006043580 A1	27-04-2006
DE 102006042683	A1	12-04-2007	FR	2891320 A1	30-03-2007
			JP	2007107514 A	26-04-2007
JP 8004635	A	09-01-1996	KEINE		