

(19)



(11)

EP 2 072 808 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.06.2009 Patentblatt 2009/26

(51) Int Cl.:
F02N 15/06^(2006.01) F02N 11/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105983.4**

(22) Anmeldetag: **16.12.2008**

(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**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

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

(72) Erfinder:
• **Fein, Mathias
74391, Erligheim (DE)**
• **Gerschwitz, Walter
71297, Moensheim (DE)**

(30) Priorität: **19.12.2007 DE 102007061115**

(54) **Starter für eine Brennkraftmaschine mit Schmutzabweiser zwischen Startermotor und Getriebe**

(57) Die Erfindung betrifft einen Starter (2) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einem Startermotor (6), der einen Stator (16) und einen Rotor (18) mit einer Rotorwelle (24) umfasst, die sich bis in ein als Planetengetriebe (8) ausgebildetes Vorgelege des Starters (2) er-

streckt, wobei sie eine Durchtrittsöffnung (54) in einer zwischen dem Startermotor (6) und dem Planetengetriebe angeordneten Trennwand (52) durchsetzt. Es ist ein zwischen einem inneren Umfang (57) der Trennwand (52) und einem äußeren Umfang (64) der Rotorwelle (24) angeordneter, die Rotorwelle (24) umgebender Schmutzabweiser (58) vorgesehen.

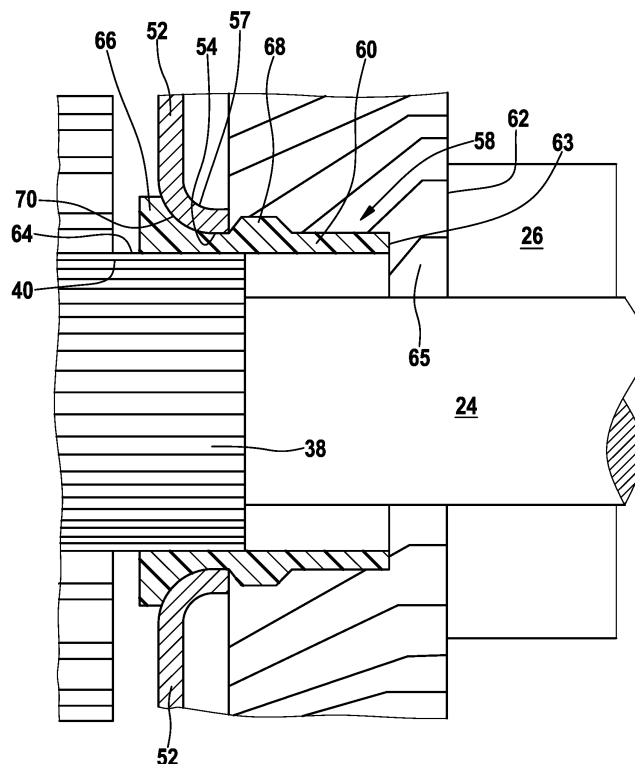


Fig. 2

EP 2 072 808 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Starter für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ein auch als Andrehvorrichtung bezeichneter Starter der eingangs genannten Art ist zum Beispiel in DE 199 55 065 A1 offenbart. Der bekannte Starter umfasst einen Startermotor mit einem Stator und einem Rotor, dessen Rotorwelle über ein als Planetengetriebe ausgebildetes Vorgelege mit einem axial verschiebbaren Mitnehmer in Wirkverbindung steht. Der Mitnehmer ist Teil eines Einspurgetriebes mit Freilauf und Andrehritzel, das sich durch axiales Verschieben des Mitnehmers mit einem Zahnkranz eines Antriebsgetriebes der Brennkraftmaschine in Eingriff bringen lässt. Zwischen dem Startermotor und dem Planetengetriebe ist eine Trennwand mit einer Durchtrittsöffnung angeordnet, deren Begrenzungsrand in Richtung des Startermotors umgebogen ist. Durch die Öffnung erstreckt sich das mit einer Außenverzahnung versehene, als Sonnenrad des Planetengetriebes ausgebildete Stirnende der Rotorwelle in das Planetengetriebe. Durch die Öffnung können jedoch auch Verunreinigungen in das Planetengetriebe eintreten, die durch den Luftspalt zwischen dem Rotor und dem Stator in einen motorseitig an die Trennwand angrenzenden Bereich des Gehäuses gelangt sind, wie zum Beispiel Kohlestaub von den Kohlebürsten, Abrieb vom Kommutator oder andere, durch Lüftungsöffnungen von außen in das Gehäuse des Startermotors eingedrungene Schmutzpartikel.

[0003] Die in das Planetengetriebe eingedrungenen Verunreinigungen sammeln sich im Schmierfett an und beeinträchtigen mit der Zeit dessen Fettqualität, wodurch es zu einem Verschleiß an den Buchsen und Lagern des Planetengetriebes kommen kann. Dieser Verschleiß stellt zwar bei der heute von einem Starter einer Kraftfahrzeugbrennkraftmaschine geforderten Lebensdauer noch kein Problem dar, jedoch steigen die Anforderungen an die Lebensdauer von Startern zunehmend an, und damit auch die Ausfallwahrscheinlichkeit infolge einer durch eingedrungene Verunreinigungen bedingten Beeinträchtigung der Fettqualität.

[0004] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Lebensdauer des Starters mit geringem Aufwand zu verlängern.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen in einem Ringspalt zwischen einem inneren Umfang der Trennwand und einem äußeren Umfang der Rotorwelle angebrachten, die Rotorwelle umgebenden Schmutzabweiser gelöst, der das Planetengetriebe vor

einem Eintrag von Kohlestaub von den Kohlebürsten, Abrieb vom Kommutator oder anderen schädlichen Medien schützt. Dadurch kann einerseits eine Beeinträchtigung der Qualität des im Planetengetriebe enthaltenen Schmierfetts während der Lebensdauer des Starters und damit auch ein Verschleiß von Buchsen, Lagern und anderen Bauteilen des Planetengetriebe verhindert oder weitestgehend vermieden werden, was zu einer bedeutenden Verlängerung der Lebensdauer des Starters führt. Auf der anderen Seite kann der Schmutzabweiser an dieser Stelle angebracht werden, ohne dass hinsichtlich der Konstruktion des Starters und dessen Fertigung und Montage mehr als geringfügige Änderungen erforderlich sind.

[0006] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Schmutzabweiser an der Trennwand befestigt ist, so dass er sich nicht mit der Rotorwelle mitdrehen kann. Der Schmutzabweiser kann fest mit der Trennwand verbunden werden, zum Beispiel durch Ankleben, Anschweißen, Anvulkanisieren, Anformen, Anschmelzen oder durch Verpressen in der Durchtrittsöffnung für die Rotorwelle. Dies ermöglicht es, den Schmutzabweiser als Einheit mit der Trennwand vorzufertigen und zusammen mit der Trennwand in das Gehäuse des Starters einzusetzen, wodurch nicht nur die Anzahl der benötigten Bauteile so gering wie möglich gehalten, sondern auch ein merklicher Anstieg der Anzahl der Fertigungs- und Montageschritte vermieden werden kann, da nur ein einziger zusätzlicher Fertigungsschritt bei der Herstellung der Trennwand erforderlich ist.

[0007] Alternativ kann der Schmutzabweiser jedoch auch lösbar mit der Trennwand verbunden werden, vorzugsweise durch Verrasten mit dem inneren Umfang der Trennwand, das heißt mit einem Rand der Rotorwellendurchtrittsöffnung. Dadurch kann der Schmutzabweiser nachträglich, d.h. nach der Montage der Trennwand im Gehäuse des Starters, an der Trennwand befestigt werden, wodurch eine Beschädigung des Schmutzabweisers beim Einpressen der Trennwand bzw. Maßnahmen zur Verhinderung einer Beschädigung des Schmutzabweisers bei diesem Fertigungsschritt entbehrlich sind.

[0008] Da bei den augenblicklich verwendeten Serienstartern das getriebeseitige Stirnende der Rotorwelle mit einer Außenverzahnung versehen ist und das Sonnenrad des Planetengetriebes bildet, das bei der Montage des Rotors im Gehäuse des Starters durch die Durchtrittsöffnung in der Trennwand hindurch gesteckt werden muss und sich nach der Montage zwecks Verringerung der Querschnittsabmessungen des Ringspalts zwischen dem inneren Umfang der Trennwand und dem äußeren Umfang der Rotorwelle durch die Öffnung hindurch erstreckt, sieht eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung vor, den Schmutzabweiser mindestens teilweise zwischen dem inneren Umfang der Trennwand und der Außenverzahnung des Sonnenrades anzuordnen, um eine Modifikation der Rotorwelle zu vermeiden. Da der Schmutzabweiser in diesem Fall jedoch aufgrund der Verzahnung den Spalt zwischen der Trennwand und

dem Sonnerad nicht ganz verschließen kann, wird er gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung als eine zur Rotorwelle koaxiale Hülse ausgebildet, die sich nicht nur durch den Ringspalt zwischen dem inneren Umfang der Trennwand und der Außenverzahnung des Sonnenrades hindurch erstreckt, um diesen so weit wie möglich zu verkleinern, sondern die sich darüber hinaus motorseitig in axialer Richtung der Rotorwelle über die Außenverzahnung des Sonnenrades hinaus bis ins Innere eines von einem Wickelkopf des Rotors umgebenen Raums und vorzugsweise bis in die Nähe einer zum Planetengetriebe benachbarten Stirnfläche eines Lamellenpakets des Rotors erstreckt. Durch eine solche Ausgestaltung der Hülse wird in dem vom Wickelkopf des Rotors umgebenen Raum eine Art Labyrinth geschaffen, welches das Vordringen von schädlichen Medien in Richtung des Planetengetriebes deutlich erschwert.

[0009] Um die Labyrinthwirkung zu verbessern, kann die Hülse in diesem Fall vorteilhaft mit mindestens einem radial nach innen und/oder radial nach außen überstehenden umlaufenden Vorsprung versehen werden, der das Vordringen von schädlichen Medien in Richtung des Planetengetriebes weiter erschwert.

[0010] Alternativ kann eine besonders gute schmutzabweisende Wirkung auch dadurch erzielt werden, dass der Schmutzabweiser den Ringspalt zwischen einem zylindrischen äußeren Umfang der Rotorwelle und dem inneren Umfang der Trennwand bzw. dem Rand der Durchtrittsöffnung vollständig verschließt und beispielsweise mit einer ringförmigen Dichtlippe gegen die äußere Umfangsfläche der Rotorwelle anliegt. Um dies zu ermöglichen, kann es von Vorteil sein, wenn sich die Verzahnung des Sonnenrades am getriebeseitigen Stirnende der Rotorwelle in Richtung des Startermotors nicht bis in den Bereich der Dichtlippe erstreckt, was jedoch eine Modifikation an der Rotorwelle erforderlich macht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt eines Starters mit einem Startermotor und einem Planetengetriebe;

Fig. 2 einen vergrößerte Darstellung des Ausschnitts II in Fig. 1 mit einem zwischen dem Startermotor und dem Planetengetriebe angeordneten, eine Rotorwelle umgebenden Schmutzabweiser;

Fig. 3 eine Ansicht entsprechend Fig. 2, jedoch mit einem anderen Schmutzabweiser;

Fig. 4 eine Ansicht entsprechend Fig. 2 und 3, jedoch mit einem noch anderen Schmutzabweiser.

Ausführungsformen der Erfindung

[0012] Der in Fig. 1 der Zeichnung dargestellte Starter 2 für eine Brennkraftmaschine eines Personenkraftwagens weist ein Gehäuse 4 auf, das einen Startermotor 6, ein als Planetengetriebe 8 ausgebildetes Vorgelege sowie ein Einspurgetriebe 10 beherbergt und ein über das Gehäuse 4 überstehendes Andrehritzel 12 aufweist, das sich beim Starten der Brennkraftmaschine mit Hilfe eines am Gehäuse 4 angebrachten Magnetschalters 14 mit einem Zahnkranz eines Antriebsgetriebes (nicht dargestellt) der Brennkraftmaschine in Eingriff bringen lässt.

[0013] Der Startermotor 6 besteht im Wesentlichen aus einem Stator 16 und einem drehbar gelagerten Rotor 18, wobei der Stator 16 eine in einem zylindrischen Teil 20 des Gehäuses 4 montierte Statorwicklung 22 umfasst, während der Rotor 18 eine Rotorwelle 24 und ein auf der Rotorwelle 24 montiertes Lamellenpaket 26 sowie in Nuten 28 des Lamellenpakets 26 untergebrachte und durch einen Luftspalt 30 von der Statorwicklung 22 getrennte Rotorwicklungen 32 umfasst. Auf einem über den Stator 16 überstehenden Endabschnitt der Rotorwelle 24 ist ein Kommutator 34 montiert, dem über Kohlebürsten 36 Strom zugeführt wird, während sich der entgegengesetzte Endabschnitt der Rotorwelle 24 bis in das Planetengetriebe 8 hinein erstreckt und ein als Sonnenrad 38 ausgebildetes, mit einer Außenverzahnung 40 versehenes Stirnende aufweist.

[0014] Das Planetengetriebe 8 selbst und das Einspurgetriebe 10 mit einem Freilauf 42 und einem über einen Einrückhebel 44 durch den Magnetschalter 14 betätigbaren Mitnehmer 46 sind in bekannter Weise ausgebildet und werden daher hier nicht näher beschrieben.

[0015] Der zur Unterbringung des Startermotors 6 dienende zylindrische Gehäuseteil 20 ist auf der Seite des Kommutators 34 durch einen Lagerdeckel 48 mit einem Drehlager 50 für das über den Kommutator 34 überstehende Stirnende der Rotorwelle 24 verschlossen. Zwischen dem Startermotor 6 und dem Planetengetriebe 8 ist der zylindrische Gehäuseteil 20 mit einer Trennwand 52 versehen, die den Startermotor 6 vom Planetengetriebe 8 trennt. Die durch Umformen aus Blech hergestellte und mit ihrem äußeren Umfangsrand in den Gehäuseteil 20 eingepresste Trennwand 52 weist eine mittige Durchtrittsöffnung 54 für den als Sonnenrad 38 ausgebildeten Endabschnitt der Rotorwelle 24 auf.

[0016] Um zu vermeiden, dass Kohlestaub von den Kohlebürsten 36, Abrieb vom Kommutator 34 oder durch Lüftungsöffnungen (nicht dargestellt) kommutatorseitig in den Gehäuseteil 20 eingedrungene Schmutzpartikel durch den Luftspalt 30 zwischen dem Rotor 18 und dem Stator 16 in einen zum Planetengetriebe 8 benachbarten Bereich 56 des Gehäuseteils 20 und von dort durch die Durchtrittsöffnung 54 bis ins Innere des Planetengetriebes 8 gelangen, ist die Trennwand 52 an ihrem inneren Umfang, das heißt um die Öffnung 54 herum, mit einem Schmutzabweiser 58 versehen, der im Bereich des umgebogenen Begrenzungsrandes 57 der Öffnung 54 be-

festigt ist.

[0017] Wie am besten in den Figuren 2 bis 4 dargestellt, besteht der Schmutzabweiser 58 bei den dargestellten Ausführungsbeispielen aus einer im Wesentlichen zylindrischen, zur Rotorwelle 24 koaxialen Hülse 60, die sich durch die Durchtrittsöffnung 54 hindurch bis in die Nähe einer der Trennwand 52 zugewandten Stirnfläche 62 des Lamellenpakets 26 des Rotors erstreckt, so dass zwischen dem freien Stirnende 63 der Hülse 60 und der Stirnfläche 62 nur ein relativ kleiner Zwischenraum 65 verbleibt. Dadurch kann zum einen Öffnungsquerschnitt eines Ringspalts zwischen einem Kopfkreis 64 bzw. einem äußeren Umfang der Außenverzahnung 40 des Sonnenrades 38 einerseits und dem gegenüberliegenden, vom Rand 57 gebildeten inneren Umfang der Trennwand 52 andererseits erheblich verringert werden. Zum anderen bildet der in axialer Richtung zum Rotor 18 hin über das Sonnenrad 38 überstehende Teil der Hülse 60 eine Sperre, die den größten Teil der eventuell zwischen dem Stator 16 und dem Rotor 18 hindurch in den Bereich 56 gelangten Schmutzpartikel in diesem Bereich 56 zurückhält und ein weiteres Vordringen dieser Schmutzpartikel in Richtung des Planetengetriebe 8 verhindert oder zumindest behindert.

[0018] Um es auch bei einem bereits existierenden Starter 2 zu ermöglichen, die gewünschte schmutzabweisende Wirkung ohne die Notwendigkeit einer Modifikation an den Bauteilen des Starters 2 zu erzielen, werden die Abmessungen der Hülse 60 auf die vorhandenen Querschnittsabmessungen des Ringspalts und auf den vorhandenen axialen Abstand zwischen der Trennwand 52 und der Stirnfläche 62 des Lamellenpakets 26 abgestimmt und die Hülse 60 dann zum Beispiel durch Spitzgießen aus Kunststoff mit geeigneten Abmessungen hergestellt, bevor sie bei den dargestellten Ausführungsbeispielen mit der Trennwand 52 verrastet wird.

[0019] Zum Verrasten der Hülse 60 mit der Trennwand 52 ist diese bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel an ihrem vom Rotor 18 abgewandten Stirnende mit einem umlaufenden, nach außen überstehenden Bund 66 und auf ihrer äußeren Umfangsfläche mit überstehenden Rastnocken 68 versehen. Die Hülse 60 wird bei diesem Ausführungsbeispiel von der Seite des Planetengetriebe 8 her in die Durchtrittsöffnung 54 eingeführt, wobei die Rastnocken 68 unter elastischer Verformung der Hülse 60 durch die Öffnung 54 hindurch treten und anschließend axial gegen das motorseitige Stirnende des umgebogenen Randes 57 der Trennwand 52 anliegen, während der Bund 66 mit einer motorseitigen, an die Form der Biegung des Randes 57 angepassten gerundeten Schulter 70 von der entgegengesetzten Seite her gegen die Trennwand 52 anliegt.

[0020] Bei den in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsbeispielen wird die Hülse 60 von der entgegengesetzten Seite in die Durchtrittsöffnung 54 eingeführt, das heißt von der Seite des Startermotors 6 her, um sie mit der Trennwand 52 zu verrasten. Zu diesem Zweck weist die Hülse 60 dort einen elastisch verformbaren getriebe-

seitigen Endabschnitt 72 mit einem im Vergleich zum Rest der Hülse 60 etwas kleineren Außendurchmesser auf, über den eine mit einer Einführschräge 74 versehene Rastnase 76 nach außen übersteht. Nach dem Einführen des Endabschnitts 72 in die Öffnung 54 liegt die Rastnase 76 mit einer gerundeten Anlageschulter am Rand 57 der Öffnung 54 getriebeseitig eng gegen die Trennwand 52 an, wenn eine Stufe 78 zwischen dem Endabschnitt 72 und dem Rest der Hülse 60 gegen das motorseitige Stirnende des umgebogenen Randes 57 anliegt. Die Rastnase 76 kann entweder um den gesamten Umfang der Hülse 60 umlaufen oder in Umfangsrichtung Unterbrechungen aufweisen.

[0021] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel weist die Hülse 60 zusätzlich einen von der Stufe 78 begrenzten, nach außen überstehenden umlaufenden Vorsprung 80 und einen näher bei ihrem motorseitigen Stirnende 63 nach innen überstehenden umlaufenden Vorsprung 82 auf. Die Vorsprünge 80, 82 verbessern die schmutzabweisende Eigenschaft der Hülse 60, indem sie jeweils einen Teil der bis zu den Vorsprüngen 80, 82 gelangenden Verunreinigungen zurückhalten.

[0022] Bei den Ausführungsbeispielen in Fig. 2 und 3 wird das Einführen des als Sonnenrad 38 ausgebildeten Endabschnitts der Rotorwelle 24 in die Hülse 60 durch eine Einführschräge 84 bzw. einen Innenkonus an dem zum Lamellenpaket 28 benachbarten Stirnende 63 der Hülse 60 erleichtert.

[0023] Als Alternative zu den dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispielen ist es auch möglich, die Hülse 60 aus anderen Werkstoffen, wie Stahl, einem Elastomermaterial oder einem Mehrkomponentenwerkstoff herzustellen und sie fest mit der Trennwand 52 zu verbinden, bevor diese in das Gehäuse 4 des Starters 2 eingesetzt wird, je nach Material der Hülse 60 zum Beispiel durch Anschweißen, Anformen, Anvulkanisieren, Ankleben oder Anschmelzen an der Trennwand 52 oder durch Verpressen in der Durchtrittsöffnung 54 der Trennwand 52.

Patentansprüche

1. Starter für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, mit einem Startermotor, der einen Stator und einen Rotor mit einer Rotorwelle umfasst, die sich bis in ein als Planetengetriebe ausgebildetes Vorgelege des Starters erstreckt, wobei sie eine Durchtrittsöffnung in einer zwischen dem Startermotor und dem Planetengetriebe angeordneten Trennwand durchsetzt, **gekennzeichnet durch** einen zwischen einem inneren Umfang (57) der Trennwand (52) und einem äußeren Umfang (64) der Rotorwelle (24) angeordneten, die Rotorwelle (24) umgebenden Schmutzabweiser (58).
2. Starter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**

net, dass der Schmutzabweiser (58) an der Trennwand (52) befestigt ist.

3. Starter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser (58) lösbar mit der Trennwand (52) verbunden ist. 5
4. Starter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser (58) mit der Trennwand (52) verrastet ist. 10
5. Starter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser fest mit der Trennwand verbunden ist. 15
6. Starter nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser an der Trennwand angeklebt, angeschweißt, anvulkanisiert, angeformt oder angeschmolzen oder mit der Trennwand verpresst ist. 20
7. Starter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser gegen den äußeren Umfang der Rotorwelle anliegt. 25
8. Starter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser (58) einen Abschnitt (38) der Rotorwelle (24) mit einer Außenverzahnung (40) umgibt. 30
9. Starter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schmutzabweiser (58) über den mit der Außenverzahnung (40) versehenen Abschnitt (38) hinaus in Richtung des Rotors (18) erstreckt. 35
10. Starter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schmutzabweiser (58) bis in die Nähe einer zum Planetengetriebe benachbarten Stirnfläche (62) des Rotors erstreckt. 40
11. Starter nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmutzabweiser (58) eine zur Rotorwelle (24) koaxiale Hülse (60) umfasst, die sich durch einen Ringspalt zwischen dem inneren Umfang (57) der Trennwand (52) und dem äußeren Umfang (64) der Rotorwelle (24) erstreckt. 50
12. Starter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (60) mindestens einen radial nach innen und/oder radial nach außen überstehenden umlaufenden Vorsprung (82, 80) aufweist. 55

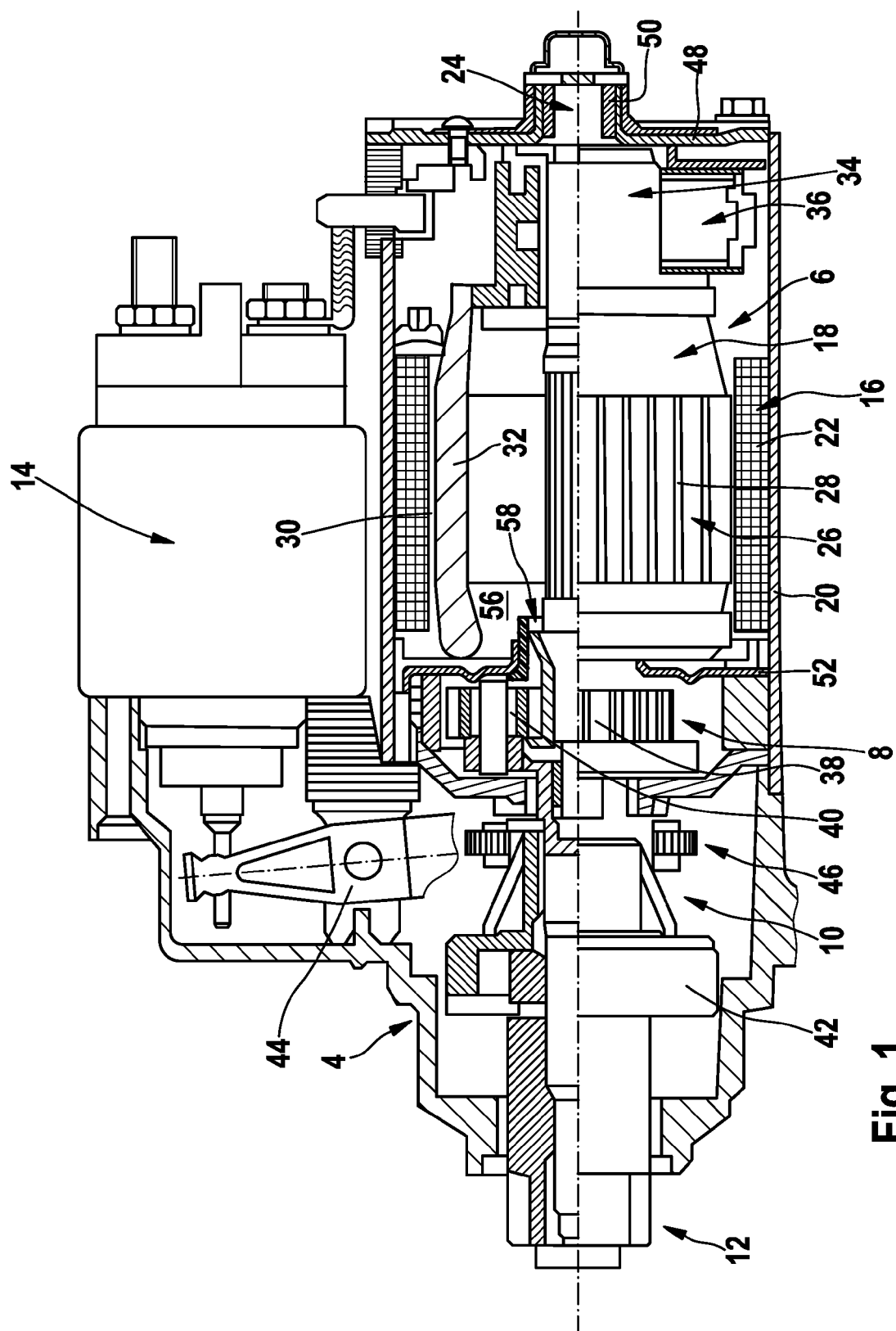


Fig. 1

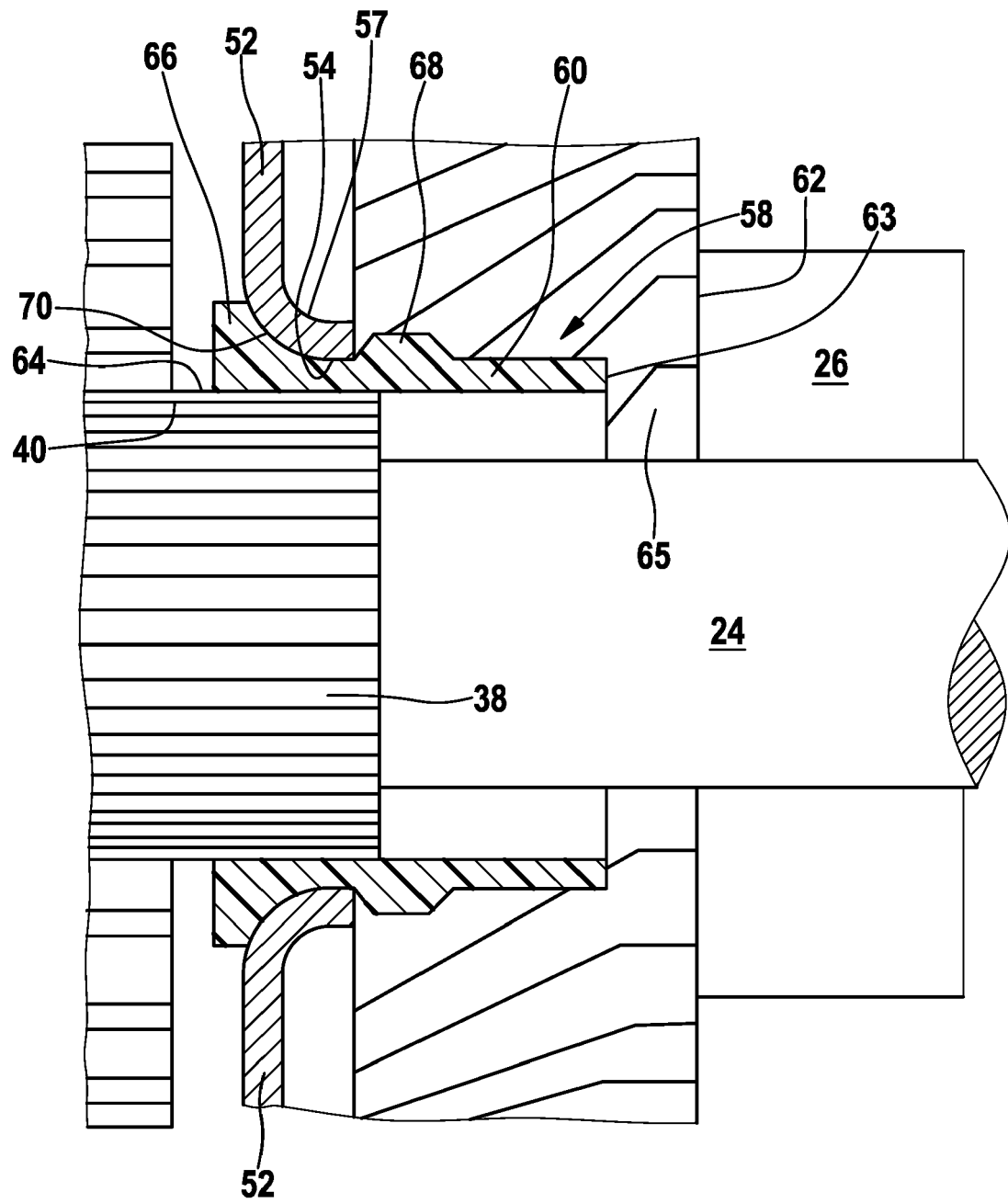


Fig. 2

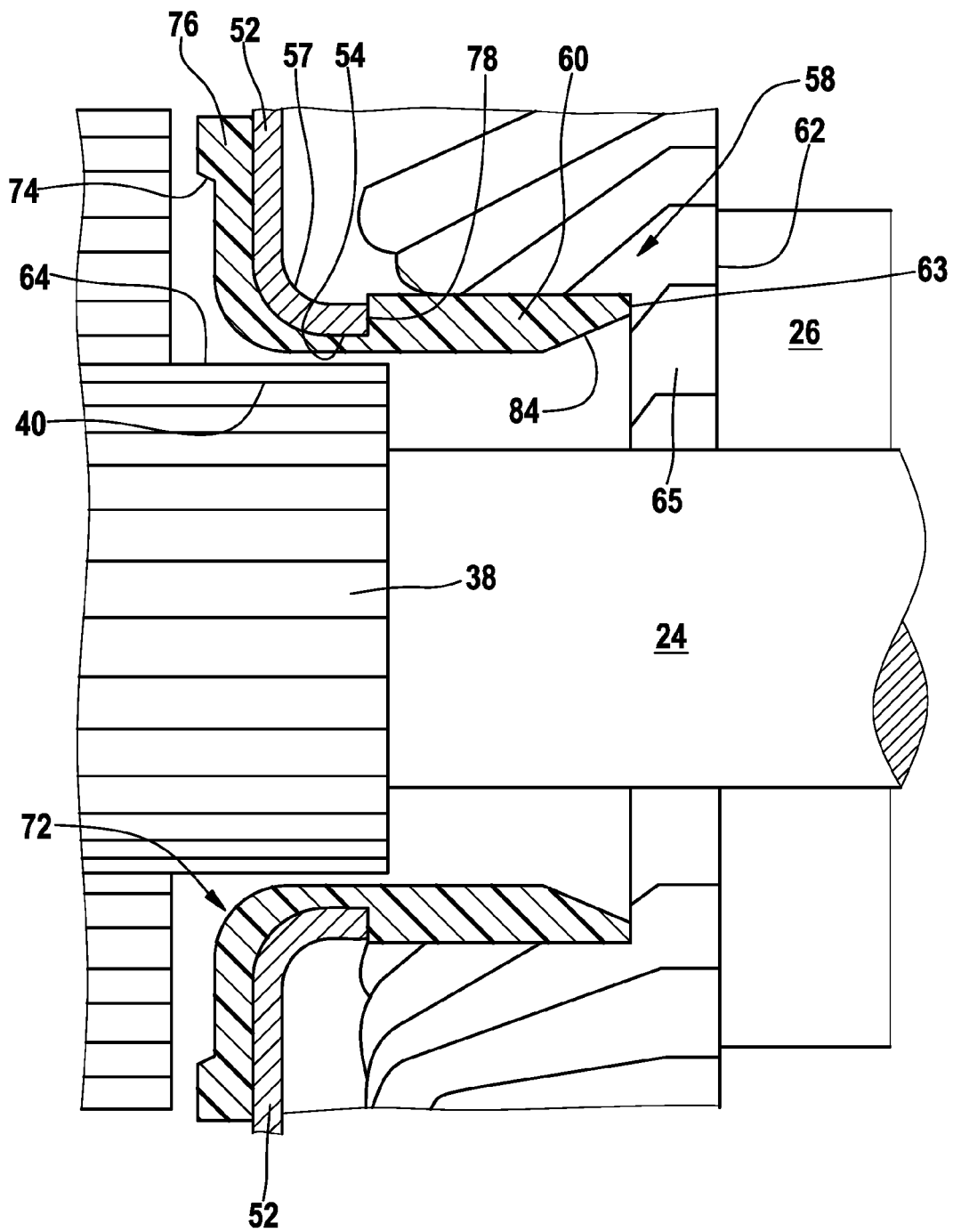


Fig. 3

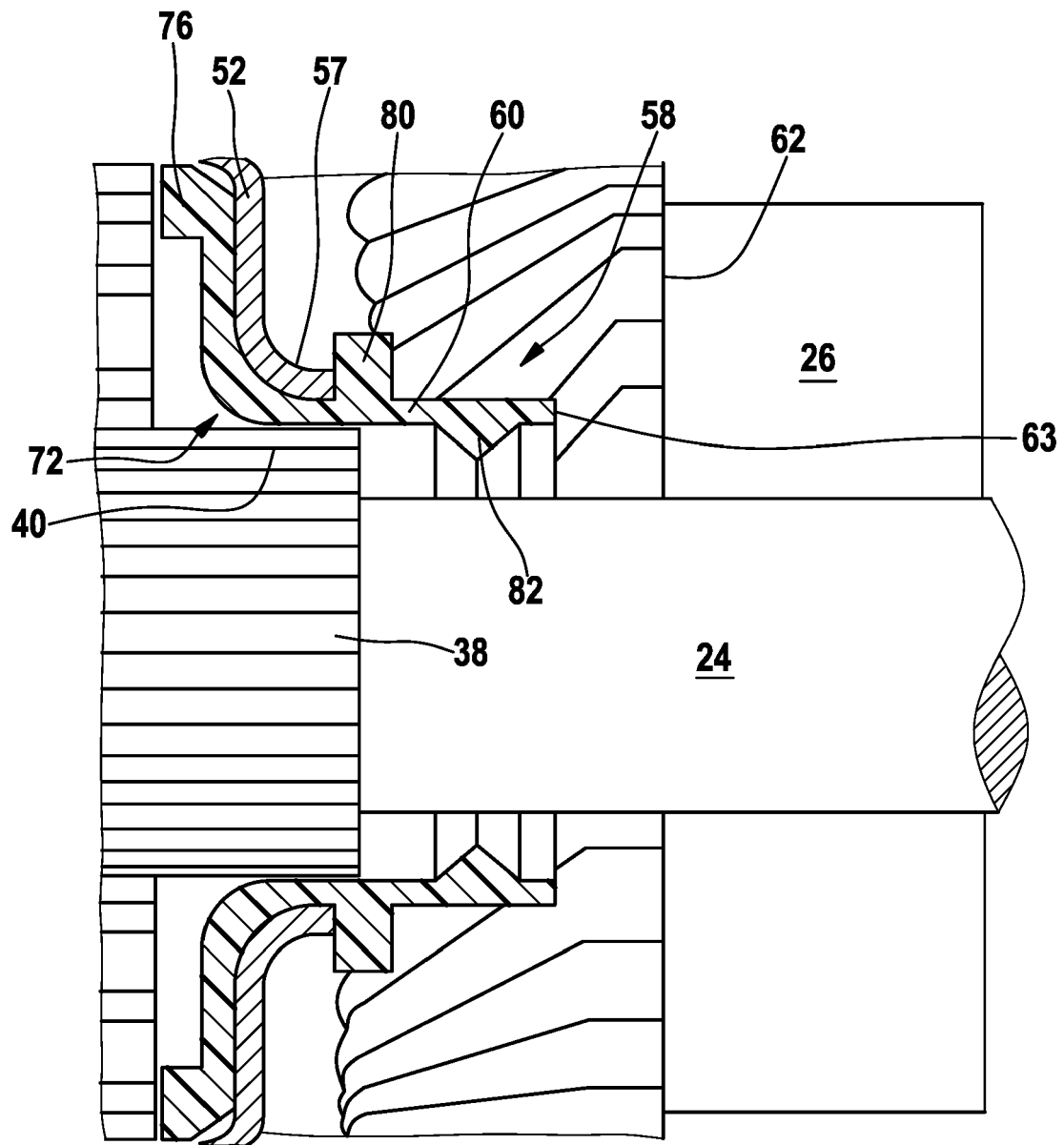


Fig. 4

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 19955065 A1 [0002]