



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.02.2019 Patentblatt 2019/09

(51) Int Cl.:
F04D 29/70 (2006.01) **F04D 25/06 (2006.01)**
F04D 29/66 (2006.01) **F02B 39/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18197629.1**

(22) Anmeldetag: **05.06.2015**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(30) Priorität: **06.06.2014 DE 102014210891**
09.07.2014 DE 102014213382

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
15170770.0 / 2 952 748

(71) Anmelder: **BorgWarner, Inc.**
Auburn Hills, MI 48326-2872 (US)

(72) Erfinder:
• **Hornbach, Johannes**
67227 Frankenthal (DE)
• **Speller, Daniel**
3652 Kayl (LU)
• **Metz, Dietmar**
67149 Meckenheim (DE)
• **Kolano, Michael**
67280 Ebertsheim (DE)

(74) Vertreter: **Baur & Weber Patentanwälte PartG mbB**
Rosengasse 13
89073 Ulm (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 28-09-2018 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **AUFLADEVORRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Aufladevorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, umfassend einen Verdichter mit einem Verdichtergehäuse und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad angeordnet ist, einen Elektromotor mit einem Rotor und einem Stator, ein Motorgehäuse mit einem Motorraum zur Aufnahme des Rotors und des Stators und eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum, um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum zu ermöglichen.

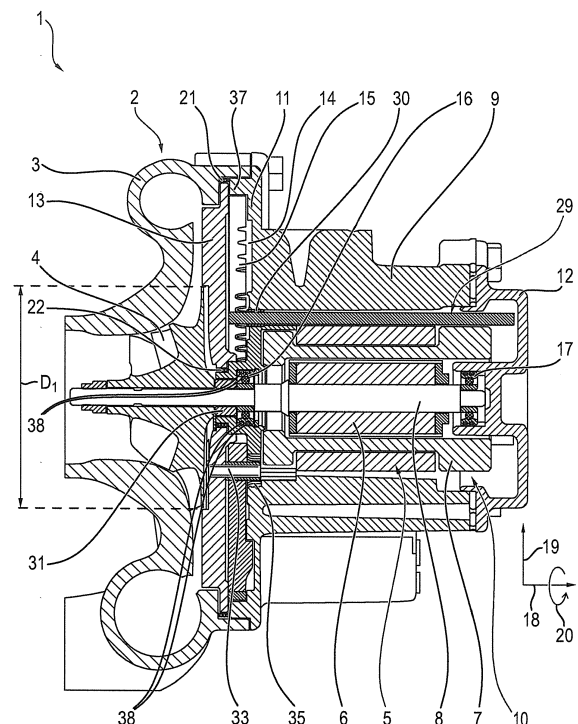


FIG. 1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Vorliegende Erfindung betrifft eine Aufladevorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere in einem Fahrzeug.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Aufladevorrichtungen für Brennkraftmaschinen bekannt, die mittels eines Verdichters die Ladeluft der Brennkraftmaschine verdichten. Bei den hier betrachteten Aufladevorrichtungen wird das Verdichterrad im Verdichter mittels eines Elektromotors angetrieben.

Zusammenfassung der Erfindung

[0003] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung eine Aufladevorrichtung für eine Brennkraftmaschine bereit zu stellen, die bei kostengünstiger Herstellung und wartungsarmen Betrieb dauerhaft betrieben werden kann. Gleichzeitig soll die Aufladevorrichtung sehr kleinbauend und leichtbauend sein.

[0004] Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1. Die Unteransprüche haben vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung zum Gegenstand.

[0005] Nach einem Aspekt werden die Aufladevorrichtung und die Brennkraftmaschine insbesondere in einem Fahrzeug eingesetzt. Die Aufladevorrichtung umfasst einen Verdichter mit einem Verdichtergehäuse und einem Verdichterraum. In dem Verdichterraum ist ein Verdichterrad angeordnet. Die Aufladevorrichtung umfasst des Weiteren einen Elektromotor mit einem Rotor und einem Stator. Ferner ist ein Motorgehäuse vorgesehen. In dem Motorgehäuse ist ein Motorraum ausgebildet. Dieser dient zur Aufnahme des Stators und des Rotors. Eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum ermöglicht einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum. Dies hat den Vorteil, dass hohe Druckdifferenzen zwischen dem Motorraum und dem Verdichterraum vermieden werden können. Dadurch können die Kräfte auf die Dichtungen und die Lager, zum Beispiel durch hohe Drücke ohne Druckausgleich, vermieden beziehungsweise reduziert werden. Dies verringert das Risiko, dass Schmiermittel oder dergleichen von den Lagern und/oder Dichtungen in den Verdichterraum beziehungsweise den Motorraum gepresst werden und dort Schäden anrichten.

[0006] In bevorzugten Ausgestaltungen kann das Verdichtergehäuse auf der dem Motorgehäuse zugewandten Seite durch eine Rückwand verschlossen sein, wobei der Rückwand eine Wand des Motorgehäuses gegenüberliegt, und wobei eine Eintrittsöffnung der Verbindung in der Rückwand angeordnet ist.

[0007] Außerdem kann in einem Aufnahmeraum, der

insbesondere zwischen der Rückwand und der Wand des Motorgehäuses angeordnet ist, ist eine Leistungselektronikschaltung zur Ansteuerung des Elektromotors angeordnet. Der Aufnahmeraum ist hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum abgedichtet. Dies hat den Vorteil, dass keine Fluide und/oder Partikel von dem Verdichterraum beziehungsweise dem Motorraum in den Aufnahmeraum mit der Leistungselektronikschaltung gelangen können.

[0008] Das Verdichtergehäuse weist somit vor der Montage auf seiner dem Stator zugewandten Seite eine offene Seite auf. Diese offene Seite befindet sich zwischen dem Verdichterrad und dem Elektromotor. Die offene Seite kann mittels der Rückwand verschlossen werden. Zur Gewährleistung der Herstellbarkeit und Montierbarkeit der Aufladevorrichtung kann diese Rückwand ein eigenständiges, separat vom Verdichtergehäuse gefertigtes Bauteil sein. Die Leistungselektronikschaltung dient zur Ansteuerung des Elektromotors. Dieser Aufnahmeraum kann hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und gegenüber dem Motorraum abgedichtet sein. Die hermetische Abdichtung bedeutet insbesondere eine Abdichtung sowohl gegenüber Gasen als auch gegenüber Flüssigkeiten. In vorteilhaften Ausgestaltungen kann die Rückwand gefertigt sein aus: Kunststoff oder Metall, insbesondere Duroplast, hochtemperaturfestem Polyamid, faserverstärktem Kunststoff oder Aluminium. Des Weiteren kann die Rückwand mehrere Verstärkungsrippen aufweisen. Die Verstärkungsrippen können sich dabei ausgehend von einer mittigen Aussparung der Rückwand sternförmig nach außen erstrecken. Insbesondere können die Verstärkungsrippen auf der dem Elektromotor zugewandten Seite der Rückwand ausgebildet sein.

[0009] In einer Ausgestaltung können an der Rückwand an einer dem Verdichter zugewandten Seite 0,1 mm - 0,6 mm, insbesondere 0,2 bis 0,4 mm hohe Noppen vorgesehen sein, welche eine definierte axiale Positionierung der Rückwand relativ zum Verdichtergehäuse bereitstellen. Die Noppen können in einer weiteren Ausgestaltung konvex geformt sein, so dass sie leicht deformierbar sind.

[0010] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass die direkte Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum einen Rohrstutzen aufweist, um den Druckausgleich zwischen den beiden Räumen zu ermöglichen. Dieser Rohrstutzen erstreckt sich in Axialrichtung durch die Rückwand, den Aufnahmeraum und die Wand des Motorgehäuses in den Motorraum, um eine direkte fluidleitende Verbindung zwischen dem Motorraum und dem Verdichterraum auszubilden. Dabei ist der Rohrstutzen so ausgebildet, dass lediglich eine Verbindung zwischen Verdichterraum und Motorraum und keine Verbindung in den Aufnahmeraum erfolgen kann. Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass der Rohrstutzen integraler Bestandteil der einstückig gefertigten Rückwand ist. Des Weiteren befindet sich der Rohrstutzen vorteilhafterweise exzentrisch zur Welle der Aufla-

devorrichtung.

[0011] Die Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum, um den Druckausgleich zu ermöglichen kann weitere Komponenten aufweisen. So kann zum Beispiel mindestens eine Membran vorgesehen sein, zum Beispiel eine semipermeable Membran, um gezielt Gase durchzulassen und feste oder flüssige Partikel zurückzuhalten. Die Membran kann in dem Rohrstützen angebracht sein, an der Eintrittsöffnung an der Rückwand und/oder an einem Austritt des Rohrstützens im Bereich des Motorraums. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine Vorrichtung vorgesehen werden, die die Verbindung bzw. den Durchfluss durch die Verbindung zwischen den Räumen regelt oder kontrolliert. Eine solche Vorrichtung kann in Form eines Ventils und/oder einer Düse, zum Beispiel einer Venturidüse, integriert werden. Dies hat den Vorteil, dass über die Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum nicht nur ein Druckausgleich ermöglicht wird, sondern gleichzeitig der Druckausgleich gesteuert bzw. geregelt werden kann und/oder Verunreinigungen durch Flüssigkeiten oder Partikel vermieden werden können.

[0012] In dem Verdichter sollte weitestgehend vermieden werden, dass Partikel über die Eintrittsöffnung der Verbindung beziehungsweise des Rohrstützens in den Motorraum gelangen. Solche Partikel können insbesondere verbrannte Öltröpfchen oder Rußpartikel sein. Neben den schon beschriebenen Merkmalen sind folgende weitere unterschiedliche Maßnahmen vorgesehen um dies zu vermeiden, die einzeln oder in Kombination angewandt werden können.

[0013] Das Verdichterrad weist einen bestimmten Durchmesser $D1$ auf. Die Mitte einer Eintrittsöffnung der Verbindung beziehungsweise des Rohrstützens in der Rückwand kann von einem Mittelpunkt M der Rückwand um einen Abstand $A1$ beabstandet sein. Bevorzugt liegt der Abstand $A1$ zwischen $0,2 \cdot (D1/2)$ und $0,9 \cdot (D1/2)$, insbesondere zwischen $0,4 \cdot (D1/2)$ und $0,8 \cdot (D1/2)$.

[0014] In Ausgestaltungen kann vorgesehen sein, dass an der dem Verdichter zugewandten Seite der Rückwand im Bereich der Eintrittsöffnung des Rohrstützens zumindest eine Erhebung zum Ableiten der Partikel ausgebildet ist. Insbesondere erstreckt sich die zumindest eine Erhebung in Umfangsrichtung. Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die zumindest eine Erhebung sich vollumfänglich um die Eintrittsöffnung des Rohrstützens befindet. Insbesondere ist vorgesehen, dass eine oder mehrere Erhebungen in Umfangsrichtung sichelförmig um die Eintrittsöffnung angeordnet sind. Die zumindest eine Erhebung sorgt im Betrieb der Aufladevorrichtung dafür, dass Partikel aufgrund ihrer Trägheit zumindest mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Eintrittsöffnung vorbeigeschleudert werden und, zum Beispiel, nicht mit dem Kondensat abgeführt werden, sondern mit der verdichteten Luft dem Verbrennungsprozess in der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

[0015] Es können zumindest zwei Erhebungen angeordnet sein. Die Erhebungen sind vorzugsweise durch ei-

ne Vertiefung voneinander getrennt. Es wird eine imaginäre Mittelgerade definiert, die durch die Mitte der Eintrittsöffnung und den Mittelpunkt M der Rückwand verläuft. Die Vertiefung erstreckt sich entlang einer imaginären Hilfsachse. Bevorzugt schneidet die Hilfsachse die Mittelgerade radial außerhalb der Eintrittsöffnung.

[0016] Bevorzugt kann es in Umfangsrichtung vor und hinter der Eintrittsöffnung je zumindest eine erste Vertiefung und eine entsprechende Mehrzahl an Erhebungen geben. Die Hilfsachsen der ersten Vertiefungen weisen dann zur Mittelgeraden je einen ersten Winkel α_1 , β_1 auf und schneiden die Mittelgerade vorteilhafterweise radial außerhalb der Eintrittsöffnung.

[0017] Ferner können bevorzugt in Umfangsrichtung vor und hinter den ersten Vertiefungen zweite Vertiefungen und entsprechend weitere Erhebungen vorgesehen sein. Die Hilfsgeraden der zweiten Vertiefungen weisen zur Mittelgeraden je einen zweiten Winkel α_2 , β_2 auf und schneiden die Mittelgerade radial außerhalb der Eintrittsöffnung.

[0018] Die ersten und zweiten Winkel (α_1 , β_1 , α_2 , β_2) liegen jeweils zwischen 70° und 20° , bevorzugt zwischen 60° und 25° . Vorteilhaft sind die ersten Winkel (α_1 , β_1) kleiner als die zweiten Winkel (α_2 , β_2). Insbesondere betragen die ersten Winkel (α_1 , β_1) höchstens 95% der zweiten Winkel (α_2 , β_2).

[0019] Das Verdichterrad weist den Durchmesser $D1$ (größter Durchmesser des Verdichterrades) auf. Die Gesamtheit der Erhebungen kann sich über eine Länge L erstrecken. Die Länge L wird senkrecht zur Mittelgeraden und parallel zu einer Ebene, die von der Rückwand aufgespannt wird, bemessen. Die Länge L verläuft senkrecht zur Achse der Welle. Vorzugsweise beträgt die Länge L zwischen $0,7 \cdot D1$ und $0,2 \cdot D1$, insbesondere zwischen $0,6 \cdot D1$ und $0,3 \cdot D1$.

[0020] Die Gesamtheit der Erhebungen kann sich über einen Segmentwinkel γ erstrecken, gemessen bezüglich des Mittelpunkts M der Rückwand und in der Ebene der Rückwand. Der Segmentwinkel γ liegt vorzugsweise zwischen 120° und 45° , insbesondere zwischen 100° und 60° .

[0021] Die radiale Innenkante der Erhebungen kann einer Bogenform folgen. Die Bogenform hat vorzugsweise einen sich stetig verändernden Radius bezüglich des Mittelpunkts M . Insbesondere ist auf der Mittelgeraden ein erster Radius $R1$ definiert, der zu den äußeren Enden der Erhebungen hin bis auf einen zweiten Radius $R2$ ansteigt. Besonders bevorzugt beträgt der zweiten Radius $R2$ zumindest 110% des ersten Radius $R1$.

[0022] Eine Höhe $H1$ der zumindest einen Erhebung, gemessen in Axialrichtung, beträgt bevorzugt zwischen 0,1mm und 5mm, insbesondere zwischen 0,1mm und 1mm.

[0023] Die Kanten der zumindest einen Erhebung sind vorzugsweise mit einem definierten Radius $R3$ abgerundet. Der Radius liegt vorzugsweise zwischen 0,05mm und 0,1mm.

[0024] Bevorzugt ist die Anordnung der Erhebungen

und Vertiefungen symmetrische zur Mittelgeraden, die durch die Mitte der Eintrittsöffnung und die Mitte M der Rückwand verläuft.

[0025] Diese unterschiedlichen Merkmale zur Ausgestaltung und Positionierung der Eintrittsöffnung und der Erhebungen wurden anhand von Berechnungen, Simulationen und Versuchen ermittelt und können einzeln oder in synergetisch zusammenwirkender Kombination dazu eingesetzt werden, um zu vermeiden, dass Partikel über die Eintrittsöffnung und die Verbindung in den Motorraum gelangen. Entgegen der üblichen und logischen Lösung, nämlich den Motorraum abzudichten, wurde erkannt, dass das Vorsehen einer Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum, zum Beispiel in Form eines Rohrstutzens, und der oben beschriebenen Erhebungen wesentlich einfacher und kostengünstiger ist als die vollständige Abdichtung des Motorraums mit entsprechend nötigem Druckausgleich.

[0026] Wie oben bereits beschrieben ragt die Welle durch die Wand des Motorgehäuses hindurch in den Verdichter. An dieser Stelle kann bevorzugt eine Dichtstelle ausgebildet werden, um den Verdichterraum gegenüber dem Motorraum abzudichten. Die Dichtstelle ist entweder als berührungslose Dichtung oder als dynamische Dichtung, insbesondere mit zumindest einem Kolbenring, vorgesehen. In bevorzugter Variante, insbesondere bei einem Motorgehäuse aus Aluminium wird jedoch bewusst auf eine berührende Dichtung, insbesondere auf Kolbenringe, verzichtet, um ein "Fressen" (Einkerben) der Kolbenringe im Motorgehäuse zu vermeiden.

[0027] Zur hermetischen Abdichtung des Motorraums gegenüber dem Aufnahmeraum ist bevorzugt eine weitere Dichtung zwischen der Verbindung, insbesondere in Form eines Rohrstutzens, von dem Verdichterraum in den Motorraum und der Wand des Motorgehäuses vorgesehen.

[0028] In Ausgestaltungen kann eine Einrichtung vorgesehen sein, um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum und der Umgebung zu ermöglichen. Außerdem kann vorgesehen sein, dass sich von der Leistungselektronikschaltung durch das Motorgehäuse zumindest ein elektrischer Leiter erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung und dem Elektromotor zu ermöglichen. Die Aufladevorrichtung kann außerdem eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle aufweisen, die den Rotor mit dem Verdichterrad verbindet, wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist. Durch die Schwingungsdämpfung kann zum Beispiel ein ruhigerer und gleichmäßiger sowie vibrationsärmerer Lauf der Welle ermöglicht werden.

[0029] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung werden anhand der folgenden Figuren beschrieben.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0030]

Figur 1 eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel,

Figur 2 ein Detail zur ersten Dichtung der erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 3 ein Detail zur zweiten Dichtung der erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 4 zwei Ansichten einer Rückwand der erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 5 eine weitere Ansicht der Rückwand der erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel,

Figur 6 ein Detail der erfindungsgemäßen Aufladevorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel mit demontiertem Deckel,

Figur 7 Details der Ausgestaltung der Erhebungen auf der Rückwand gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Aufladevorrichtung

Figur 8 Details der Ausgestaltung der Erhebungen auf der Rückwand gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Aufladevorrichtung im Schnitt

Figur 9 Ansicht eines Steckers mit integrierter Einrichtung für den Druckausgleich zwischen Aufnahmeraum und der Umgebung

[0031] Im Folgenden wird anhand der Figuren 1 bis 9 eine Aufladevorrichtung 1 gemäß dem Ausführungsbeispiel im Detail beschrieben.

[0032] Figur 1 zeigt in Schnittansicht die Aufladevorrichtung 1 umfassend einen Verdichter 2. Der Verdichter 2 weist ein Verdichtergehäuse 3 auf. In dem Verdichtergehäuse 3 ist ein Verdichterrad 4 angeordnet. Dieses Verdichterrad 4 befindet sich im sogenannten Verdichterraum.

[0033] Des Weiteren umfasst die Aufladevorrichtung 1 einen Elektromotor 5. Der Elektromotor 5 setzt sich zusammen aus einem Rotor 6 und einem Stator 7.

[0034] Über eine Welle 8 ist der Rotor 6 drehfest mit dem Verdichterrad 4 verbunden. Durch Rotation des Elektromotors 5 wird somit auch das Verdichterrad 4 in Rotation versetzt.

[0035] Das Verdichterrad 4 und der Rotor 6 sind koaxial angeordnet, sodass die Welle 8 gleichzeitig auch die Rotorwelle ist.

[0036] Figur 1 zeigt entsprechend der Welle 8 eine Axialrichtung 18. Senkrecht auf der Axialrichtung 18 steht eine Radialrichtung 19. Um die Axialrichtung 18 herum

ist eine Umfangsrichtung 20 definiert.

[0037] Bei Rotation des Elektromotors 5 und somit bei Rotation des Verdichterrades 4 wird Luft in Axialrichtung 18 angesaugt. Über den Verdichter 2 wird die Luft in Radialrichtung 19 verdichtet und einer Brennkraftmaschine zugeführt.

[0038] Die Aufladevorrichtung 1 umfasst ferner ein Motorgehäuse 9. In diesem Motorgehäuse 9 ist ein Motorraum 10 ausgebildet. Der Motorraum 10 ist auf der, dem Verdichter 2 abgewandten Seite mittels eines Deckels 12 verschlossen. Zum Verdichter 2 hin ist der Motorraum 10 durch eine Wand 11 des Motorgehäuses 9 begrenzt. Das Verdichtergehäuse 3 ist auf seiner dem Motorgehäuse 9 zugewandten Seite offen. Diese offene Seite ist mittels einer Rückwand 13 verschlossen. Insbesondere wird die Rückwand 13 aus Kunststoff, insbesondere Duroplast, oder aus Metall, insbesondere Aluminium, gefertigt. Bei der Fertigung aus Kunststoff kommt insbesondere hochtemperaturfestes Polyamid zum Einsatz. Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Rückwand 13 aus faserverstärktem Kunststoff gefertigt wird.

[0039] An der Rückwand 13 können an einer dem Verdichter 2 zugewandten Seite 0,1 mm - 0,6 mm, insbesondere 0,2 bis 0,4 mm hohe Noppen (in den Figuren nicht gezeigt) vorgesehen sein, welche eine definierte axiale Positionierung der Rückwand 13 relativ zum Verdichtergehäuse bereitstellen. Die Noppen können konvex geformt sein, so dass sie leicht deformierbar sind.

[0040] Das Motorgehäuse 9 ist mit seiner Wand 11 fest mit dem Verdichtergehäuse 3 verbunden, insbesondere verschraubt. Dabei ist zwischen der Rückwand 13 und der Wand 11 ein Aufnahmeraum 14 ausgebildet. In diesem Aufnahmeraum 14 befindet sich eine Leistungselektronikschaltung 15 zur Stromversorgung und Ansteuerung des Elektromotors 5. Der Aufnahmeraum 14 ist gegenüber dem Verdichterraum und gegenüber dem Motorraum 10 hermetisch abgedichtet. Es kann eine Einrichtung 40 vorgesehen sein, die einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum 14 und der Umgebung ermöglicht. Weitere Details zur Einrichtung 40 für den Druckausgleich werden weiter unten in Verbindung mit Figur 9 beschrieben.

[0041] Die Welle 8 ist gegenüber der Wand 11 des Motorgehäuses 9 mit einem ersten Lager 16 gelagert. Zwischen der Welle 8 und dem Deckel 12 befindet sich ein zweites Lager 17. Figur 3 zeigt zwischen dem Außenring des ersten Lagers 16 und dem angrenzenden Motorgehäuse 9 zwei O-Ringe 38. Diese O-Ringe 38 dienen unter anderem als Einrichtung zur Schwingungsdämpfung. Die O-Ringe 38 können wie gezeigt in einer Nut im Außenring der Lager 16 und 17 (siehe Figuren 1 und 3) sitzen. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine Nut in dem Motorgehäuse 9 bzw. dem Deckel 12 vorgesehen sein. Die O-Ringe 38 sind bevorzugt aus HNBR, Kautschuk oder Gummi. Das Motorgehäuse 9 und/oder der Deckel 12 können zum Beispiel aus Aluminium gefertigt sein. Der Außenring der Lager 16, 17 ist üblicherweise aus Stahl. Die O-Ringe 38 können einerseits eine

ungünstige, chemisch aktive Materialpaarung vermeiden. Andererseits dämpfen die O-Ringe 38 mechanische Schwingungen. Die O-Ringe 38 sorgen somit für eine chemische und mechanische Entkopplung. Zusätzlich oder alternativ kann die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung zumindest ein Federelement aufweisen (nicht gezeigt). Das Federelement kann zum Beispiel in Axialrichtung 18 zwischen dem Lager 16 und dem Motorgehäuse 9 und/oder dem Lager 17 und dem Deckel 12 angeordnet sein (zum Beispiel in dem Freiraum zwischen Lager 17 und Deckel 12 zu sehen in Figur 1).

[0042] Die Wand 11 des Motorgehäuses 9 weist einen sich axial erstreckenden Abschnitt 37 auf. Radial innerhalb dieses Abschnittes 37 befindet sich die Leistungselektronikschaltung 15 und entsprechend der Aufnahmeraum 14.

[0043] Zur hermetischen Abdichtung des Aufnahme-raums 14 sind zumindest eine erste Dichtung 21 und eine zweite Dichtung 22 vorgesehen. Diese Dichtungen 21, 22 werden anhand der Detaildarstellungen in den Figuren 2 und 3 erläutert. Figur 2 zeigt im Detail die erste Dichtung 21. Das Verdichtergehäuse 3 weist eine erste Innenumfangsfläche 24 auf. Die Wand 11 weist eine erste Radialfläche 25 auf. An der Rückwand 13 ist eine erste Außenumfangsfläche 23 definiert. Die erste Dichtung 21 ist zwischen der ersten Radialfläche 25 der Wand 11 und einer zweiten Radialfläche 26 des Verdichtergehäuses 3 angeordnet. Somit ist die erste Dichtung 21 nur in axialer Richtung 18 kraftbeaufschlagt. Das Verdichtergehäuse 3 weist eine zweite Radialfläche 26 auf. Die erste Dichtung 21 ist vollumfänglich zwischen der ersten Außenumfangsfläche 23, der ersten Innenumfangsfläche 24, der ersten Radialfläche 25 und der zweiten Radialfläche 26 angeordnet und zwischen der ersten Radialfläche 25 und der zweiten Radialfläche 26 in axialer Richtung 18 verspannt, wodurch die Dichtwirkung generiert wird. Die Abdichtung zwischen der ersten Radialfläche 25 und der ersten Dichtung 21 ist nicht so stark ausgeprägt wie zwischen der zweiten Radialfläche 26 und der ersten Dichtung 21, um bei der Verpressung die Rückwand 13 am Motorgehäuse 9 zu positionieren.

[0044] In Figur 3 sind Aussparungen in der Rückwand 13 und der Wand 11 zu sehen, die zur Durchführung der Welle 8 von dem Motorraum 10 in den Verdichterraum dienen. Weiterhin zeigt Figur 3 im Detail die Anordnung der zweiten Dichtung 22. Die zweite Dichtung 22 ist vollumfänglich an einer zweiten Außenumfangsfläche 28 der Wand 11 angeordnet. Des Weiteren liegt an dieser zweiten Dichtung 22 eine zweite Innenumfangsfläche 27 der Rückwand 13 an.

[0045] Figur 1 zeigt einen elektrischen Leiter 29 in Form eines Bolzens. Der elektrische Leiter 29 kontaktiert elektrisch leitend die Leistungselektronikschaltung 15 mit den Spulen des Stators 7. Hierzu ragt der elektrische Leiter 29 durch die Wand 11 hindurch. An dieser Stelle ist im Bereich der Wand 11 eine dritte Dichtung 30 vorgesehen. Die dritte Dichtung 30 ist eine schlauchförmig auf den elektrischen Leiter 29 aufgebrachte Dichtung.

Um etwaige Kurzschlüsse im Bereich der elektrischen Leiter zu vermeiden, ist kann vorgesehen werden, dass sich die dritte Dichtung über zumindest die halbe Länge des Stators, vorzugsweise über zumindest zwei Drittel der Länge des Stators, in Axialrichtung erstreckt. Bevorzugt hat die dritte Dichtung umlaufende Erhebungen, insbesondere im Bereich des Durchgangslochs durch die Wand 11, um örtlich einen größeren Anpressdruck gegenüber dem Durchgangsloch in der Wand 11 zu erzeugen. So dient die dritte Dichtung 30 nicht nur der Abdichtung des Durchgangsloches in der Wand 11, sondern auch der elektrischen Isolierung des elektrischen Leiters 29 gegenüber dem Stator 7.

[0046] Insbesondere werden drei solcher elektrischen Leiter 29, verteilt entlang des Umfangs, verwendet. Die elektrischen Leiter 29 erstrecken sich über die gesamte axiale Länge des Stators 7, sodass die elektrischen Leiter 29 im Bereich des Deckels 12 mit dem Stator 7 kontaktierbar sind. Das heißt, die elektrischen Leiter 29 erstrecken sich vorteilhafterweise über die gesamte Länge des Stators in Axialrichtung 18. Die Kontaktierung zwischen Stator 7 und elektrischem Leiter 29 kann somit, aufgrund von Montagegründen, auf der dem Verdichter 2 abgewandten Seite des Stators 7 erfolgen. Insbesondere können die elektrischen Leiter 29 und der Stator 7 zum Beispiel über eine Crimpverbindung miteinander elektrisch verbunden werden. Durch die Länge der elektrischen Leitung 29 und das Vercrimpen auf der von der Leistungselektronikschaltung 15 abgewandten Seite können Montageschäden durch den Vercrimpvorgang auf der Leistungselektronikschaltung 15 vermieden werden. Auf der dem Verdichter 2 abgewandten Seite des Stators 7 weist das Motorgehäuse einen Deckel 12 auf. Vor der Montage dieses Deckels 12 können an dieser Seite die elektrischen Leiter 29 mit den Wicklungen am Stator 7 elektrisch leitend verbunden werden, wie beschrieben zum Beispiel durch Vercrimpen. Erst dann wird der Deckel 12 entsprechend montiert. Diese Anordnung ermöglicht eine einfache Montage der sehr kompakt aufgebauten Aufladevorrichtung 1. Insgesamt hat die Ausgestaltung und Anordnung der elektrischen Leiter 29 somit die Vorteile einer schnellen und einfachen Montage mit geringem Risiko für Montageschäden und ohne große Leistungseinbußen für die elektrische Verbindung in Kauf nehmen zu müssen.

[0047] Figur 6 zeigt eine vom Verdichter 2 abgewandte Seite des Motorgehäuses 9 mit demontiertem Deckel 12. Anhand dieser Darstellung ist gut zu sehen, dass bei demontiertem Deckel 12 die Enden der elektrischen Leiter 29 sowie der Stator 7 zugänglich sind. Vor Montage des Deckels 12 können somit die Enden der elektrischen Leiter 29 wie oben beschrieben elektrisch leitend mit dem Stator 7 verbunden werden.

[0048] Wie Figuren 1 und 3 im Detail zeigen, befindet sich eine berührungslose vierte Dichtstelle 31 zwischen der Wand 11 und der Welle 8. Diese vierte Dichtstelle 31 befindet sich insbesondere radial innerhalb der zweiten Dichtung 22.

[0049] Figur 4 zeigt in einer isometrischen und in einer Schnittansicht die genaue Ausgestaltung der Rückwand 13. Die Rückwand 13 ist ein einstückig gefertigtes Bauteil.

[0050] Figur 4 zeigt insbesondere die genaue Anordnung der ersten und zweiten Dichtung 21, 22 an der Rückwand 13. Die beiden Dichtungen 21, 22 sind insbesondere aufgeklebte oder aufvulkanisierte Dichtungen, die vollumfänglich angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich können die erste Dichtung 21 und/oder die zweite Dichtung 22 in einer Nut in der Rückwand 13 angeordnet sein oder es kann ein entsprechender Fortsatz an der Rückwand 13 ausgebildet sein, der in eine entsprechende Nut in der ersten Dichtung 21 beziehungsweise zweiten Dichtung 22 ragt.

[0051] Ferner zeigen die Darstellungen in Figur 4 mehrere Verstärkungsrippen 32, die integraler Bestandteil der Rückwand 13 sind. Die Verstärkungsrippen 32 sind sternförmig in Radialrichtung 19 angeordnet und befinden sich auf der dem Aufnahmeraum 14 zugewandten Seite.

[0052] Ein weiterer Bestandteil der Rückwand 13 ist ein Rohrstutzen 33, der als Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum 10 dient. Dieser befindet sich an einer geodätisch unten liegenden Position, also unterhalb der Welle 8. Wie insbesondere Figur 1 zeigt, bildet die Verbindung bzw. der Rohrstutzen 33 eine fluidleitende Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum 10. Über eine fünfte Dichtung 35 ist der Rohrstutzen 33 gegenüber der Wand 11 abgedichtet. Der Rohrstutzen 33 ermöglicht einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum 10. Dabei ist der Rohrstutzen 33 so ausgebildet, dass lediglich eine Verbindung zwischen Verdichterraum und Motorraum 10 und keine Verbindung in den Aufnahmeraum 14 erfolgt. Es kann vorgesehen sein, dass der Rohrstutzen 33 integraler Bestandteil der einstückig gefertigten Rückwand 13 ist. Der Rohrstutzen 33 befindet sich exzentrisch zur Welle 8 der Aufladevorrichtung 1. Die direkte Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum hat den Vorteil, dass hohe Druckdifferenzen zwischen dem Motorraum und dem Verdichterraum vermieden werden können. Dadurch können die Kräfte auf die Dichtungen und die Lager, zum Beispiel durch hohe Drücke ohne Druckausgleich, vermieden beziehungsweise reduziert werden. Dies verringert das Risiko, dass Schmiermittel oder dergleichen von den Lagern und/oder Dichtungen in den Verdichterraum beziehungsweise den Motorraum gepresst werden und dort Schäden anrichten.

[0053] Die Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum 10, um den Druckausgleich zu ermöglichen kann weitere Komponenten aufweisen. So kann zum Beispiel eine Membran vorgesehen sein, insbesondere eine semipermeable Membran, um gezielt Gase durchzulassen und feste oder flüssige Partikel zurückzuhalten. Eine solche Membran kann in der in den Figuren gezeigten Ausführungsform in dem Rohrstutzen

33 angebracht sein, an der Eintrittsöffnung 34 an der Rückwand 13 und/oder an einem Austritt des Rohrstutzens 33 im Bereich des Motorraums 10. Zusätzlich oder alternativ kann auch eine Vorrichtung vorgesehen werden, die die Verbindung bzw. den Durchfluss durch die Verbindung zwischen den Räumen regelt oder kontrolliert. Eine solche Vorrichtung kann in Form eines Ventils und/oder einer Düse, zum Beispiel einer Venturidüse, integriert werden. Dies hat den Vorteil, dass über die Verbindung zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum nicht nur ein Druckausgleich ermöglicht wird, sondern gleichzeitig der Druckausgleich gesteuert bzw. geregelt werden kann und/oder Verunreinigungen durch Flüssigkeiten oder Partikel vermieden werden können.

[0054] Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die dem Verdichter 2 zugewandte Seite der Rückwand 13. Gut zu sehen ist, dass um die Eintrittsöffnung 34 des Rohrstutzens 33 mehrere Erhebungen 36 angeordnet sind. Diese Erhebungen 36 erstrecken sich in Umfangsrichtung 20 sichelförmig um die Eintrittsöffnung 34. Mittels dieser Erhebungen 36 werden Partikel abgeleitet, sodass sie mit großer Wahrscheinlichkeit nicht in die Eintrittsöffnung 34 und somit in den Rohrstutzen 33 eindringen. Es sollte weitestgehend vermieden werden, dass Partikel über die Eintrittsöffnung 34 des Rohrstutzens 33 in den Motorraum 10 gelangen. Solche Partikel können insbesondere verbrannte Öltröpfchen oder Rußpartikel sein. Eine Ausführungsform der Erhebungen 36 wird im Folgenden anhand der Figuren 1, 4, 5, 7 und 8 genauer beschrieben.

[0055] Das Verdichterrad weist einen bestimmten Durchmesser $D1$ auf (siehe Figur 1). Die Mitte einer Eintrittsöffnung 34 des Rohrstutzens 33 in der Rückwand 13 ist von einem Mittelpunkt M der Rückwand um einen Abstand $A1$ beabstandet. Bevorzugt liegt der Abstand $A1$ in einem Bereich von $0,2 \cdot (D1/2)$ und $0,9 \cdot (D1/2)$, insbesondere zwischen $0,4 \cdot (D1/2)$ und $0,8 \cdot (D1/2)$.

[0056] Wie in Figur 5 zu sehen, erstrecken sich eine Vielzahl der Erhebungen 36 in Umfangsrichtung auf der Rückwand 13. Dabei umschließt eine Erhebung 36 vollumfänglich die Eintrittsöffnung 34 des Rohrstutzens 33. Die Figuren 5 und 7 zeigen eine sichelförmige Anordnung der Erhebungen 36 in Umfangsrichtung um die Eintrittsöffnung 34. Die Erhebung bzw. die Erhebungen 36 sorgen im Betrieb der Aufladevorrichtung dafür, dass Partikel aufgrund ihrer Trägheit zumindest mit hoher Wahrscheinlichkeit an der Eintrittsöffnung 34 vorbeigeschleudert werden und nicht mit dem Kondensat abgeführt werden, sondern mit der verdichteten Luft dem Verbrennungsprozess in der Brennkraftmaschine zugeführt werden.

[0057] Wie in Figur 7 gezeigt sind die Erhebungen 36 durch eine Vertiefung voneinander getrennt. Des Weiteren ist in Figur 7 eine imaginäre Mittelgerade zu sehen, die durch die Mitte der Eintrittsöffnung 34 und den Mittelpunkt M der Rückwand 13 verläuft. Die Vertiefungen erstrecken sich entlang imaginärer Hilfsachsen die ebenfalls in Figur 7 dargestellt sind. Die Hilfsachsen der Vertiefungen schneiden die Mittelgerade radial außerhalb

der Eintrittsöffnung 34.

[0058] Wie in Figur 7 zu erkennen gibt es in Umfangsrichtung vor und hinter der Eintrittsöffnung 34 je eine erste Vertiefung und eine entsprechende Mehrzahl an Erhebungen 36. Die Hilfsachsen der ersten Vertiefungen weisen dann zur Mittelgeraden je einen ersten Winkel α_1, β_1 auf. Ferner sind in Umfangsrichtung vor und hinter den ersten Vertiefungen zweite Vertiefungen und entsprechend weitere Erhebungen 36 vorgesehen. Die Hilfsgeraden der zweiten Vertiefungen weisen zur Mittelgeraden je einen zweiten Winkel α_2, β_2 auf. Die ersten und zweiten Winkel ($\alpha_1, \beta_1, \alpha_2, \beta_2$) liegen jeweils zwischen 70° und 20° , insbesondere zwischen 60° und 25° . Bevorzugt sind die ersten Winkel (α_1, β_1) kleiner als die zweiten Winkel (α_2, β_2). Insbesondere betragen die ersten Winkel (α_1, β_1) höchstens 95% der zweiten Winkel (α_2, β_2).

[0059] Wie oben beschrieben und in Figur 1 zu sehen weist das Verdichterrad 4 den Durchmesser $D1$ (größter Durchmesser des Verdichterrades 4) auf. Die Gesamtheit der Erhebungen 36 kann sich über eine Länge L erstrecken (siehe Figur 7). Die Länge L wird senkrecht zur Mittelgeraden und parallel zu einer Ebene, die von der Rückwand 13 aufgespannt wird, bemessen. Die Länge L liegt somit senkrecht zur Achse der Welle 8. Vorzugsweise beträgt die Länge L zwischen $0,7 \cdot D1$ und $0,2 \cdot D1$, insbesondere zwischen $0,6 \cdot D1$ und $0,3 \cdot D1$.

[0060] In Figur 7 ist gezeigt, dass sich die Gesamtheit der Erhebungen 36 über einen Segmentwinkel γ erstreckt, der bezüglich des Mittelpunkts M der Rückwand 13 und in der Ebene der Rückwand 13 gemessen wird. Der Segmentwinkel γ liegt zwischen 120° und 45° , insbesondere zwischen 100° und 60° .

[0061] Wie in Figur 7 zu sehen folgt die radiale Innenkante der Erhebungen 36 einer Bogenform. Die Bogenform hat einen sich stetig verändernden Radius bezüglich des Mittelpunkts M . Auf der Mittelgeraden hat die Bogenform einen ersten Radius $R1$. Der Radius steigt zu den äußeren Enden der Erhebungen 36 hin bis auf einen zweiten Radius $R2$ an. Der zweiten Radius $R2$ beträgt dabei zumindest 110% des ersten Radius $R1$.

[0062] Figur 8 zeigt eine Schnittansicht (entlang der Schnittlinie A-A in Figur 7) durch eine der Erhebungen 36. Eine Höhe $H1$ der Erhebung 36, gemessen in Axialrichtung, beträgt zwischen 0,1 mm und 5 mm, insbesondere zwischen 0,1 mm und 1 mm.

[0063] Ebenso in Figur 8 zu sehen sind die Kanten der Erhebung 36. Die Kanten der Erhebung 36 sind mit einem definierten Radius $R3$ abgerundet. Der Radius liegt vorzugsweise zwischen 0,05 mm und 0,1 mm.

[0064] Wie in Figur 7 zu erkennen ist die Anordnung der Erhebungen 36 und der entsprechenden Vertiefungen symmetrische zur Mittelgeraden, die durch die Mitte der Eintrittsöffnung 34 und die Mitte M der Rückwand 13 verläuft.

[0065] Die im Detail beschriebenen unterschiedlichen Merkmale zur Ausgestaltung und Positionierung der Eintrittsöffnung 34 und der Erhebungen 36 wurden anhand

von Berechnungen, Simulationen und Versuchen ermittelt und können einzeln oder in synergetisch zusammenwirkender Kombination dazu eingesetzt werden, um zu vermeiden, dass Partikel über die Eintrittsöffnung 34 und die Verbindung in den Motorraum 10 gelangen. Entgegen der üblichen und logischen Lösung, nämlich den Motorraum 10 abzudichten, wurde erkannt, dass das Vorsehen einer Verbindung für den Druckausgleich, zum Beispiel in Form eines Rohstutzens 33, und der Erhebungen 36 im Bereich der Eintrittsöffnung 34 wesentlich einfacher und kostengünstiger ist als die vollständige Abdichtung des Motorraums mit entsprechend nötigem Druckausgleich.

[0066] Figur 9 zeigt eine Option der Ausführung für eine Einrichtung 40, um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum 14 und der Umgebung zu ermöglichen. Im Allgemeinen kann die Einrichtung 40 für den Druckausgleich irgendeine Art von Verbindung, zum Beispiel ein oder mehrere Löcher oder Bohrungen, sein, die einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum 14 und der Umgebung zulassen. Die Einrichtung 40 für den Druckausgleich kann eine Membran aufweisen, insbesondere eine semipermeable Membran. Diese Membran kann somit flüssigkeitsundurchlässig und gasdurchlässig sein, sodass der Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum 14 und der Umgebung möglich ist. Die Membran kann zum Beispiel im Bereich der Verbindung in Form von einem oder mehreren Löchern oder Bohrungen über/unter oder in diesen angebracht sein. Zur elektrischen Kontaktierung der Leistungselektronikschaltung 15 im Aufnahmeraum 14 kann eine Verbindung, z. B. über einen Stecker 39, des Aufnahmeraums 14 gegenüber der Umgebung vorgesehen sein. Insbesondere kann die Einrichtung 40 für den Druckausgleich in einen solchen Stecker 39 integriert sein, wie dies in Figur 9 gezeigt ist. Der Stecker 39 kann für die Ansteuerung der Leistungselektronikschaltung 15 und/oder die Stromversorgung des Elektromotors 5 geeignet sein. Beispielsweise kann die Einrichtung 40 für den Druckausgleich in einem Kragen 41 des Steckers 39 integriert sein. Dies hat den Vorteil, dass eine einzige Komponente sowohl für die elektrische Kontaktierung der Leistungselektronikschaltung 15 als auch für das Ermöglichen eines Druckausgleichs verwendet werden kann. Zusätzliche kann die Einrichtung 40 für den Druckausgleich auch ein Ventil und/oder eine Düse, zum Beispiel in Form einer Venturidüse, umfassen. Dadurch wird ein kontrollierter und geregelter Druckausgleich ermöglicht.

[0067] Neben der vorstehenden schriftlichen Offenbarung der Erfindung wird hiermit zur Ergänzung der Erfindungsoffenbarung explizit auf die zeichnerische Darstellung der Erfindung in den Figuren 1 bis 9 verwiesen.

[0068] Obwohl die vorliegende Erfindung oben beschrieben wurde und in den beigefügten Ansprüchen definiert ist, sollte verstanden werden, dass die Erfindung alternativ auch entsprechend der folgenden Ausführungsformen definiert werden kann:

1. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:

einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist, einen Elektromotor (5) mit einem Motorgehäuse (9), das einen Motorraum (10) definiert, in dem ein Rotor (6) und ein Stator (7) angeordnet sind, einen Aufnahmeraum (14), in dem eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und wobei der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet ist.

2. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 1, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.

3. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.

4. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 1 bis 3, gekennzeichnet durch eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) zu ermöglichen.

5. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle (8), die den Rotor (6) mit dem Verdichterrad (4) verbindet, und wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.

6. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:

einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist, einen Elektromotor (5), einen Aufnahmeraum (14), in dem eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und eine Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.

7. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Elektromotor ein Motorgehäuse (9) aufweist, das einen Motorraum (10) definiert, und wobei der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet sind.

8. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 6 oder Ausführungsform 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.

9. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 6 bis 8, gekennzeichnet durch eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) zu ermöglichen.

10. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 6 bis 9, gekennzeichnet durch eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle (8), die einen Rotor (6) des Elektromotors (5) angeordnet in einem Motorraum (10) mit dem Verdichterrad (4) verbindet, und wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.

11. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:

einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist, einen Elektromotor (5) mit einem Motorgehäuse (9), das einen Motorraum (10) definiert, in dem ein Rotor (6) und ein Stator (7) angeordnet sind, einen Aufnahmeraum (14), in dem eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und wobei sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.

12. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet sind.

13. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 11 oder Ausführungsform 12, gekennzeichnet durch ei-

ne Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.

14. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 11 bis 13, gekennzeichnet durch eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) zu ermöglichen.

15. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 11 bis 14, gekennzeichnet durch eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle (8), die den Rotor (6) mit dem Verdichterrad (4) verbindet, und wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.

16. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:

einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist, einen Elektromotor (5) mit einem Motorgehäuse (9), das einen Motorraum (10) definiert, in dem ein Rotor (6) und ein Stator (7) angeordnet sind, und eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) zu ermöglichen.

17. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 16, gekennzeichnet durch einen Aufnahmeraum (14), wobei in dem Aufnahmeraum (14) eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und wobei der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet sind.

18. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 17, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.

19. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 16 bis 18, wobei sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.

20. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 16 bis 19, gekennzeichnet durch eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle (8), die

den Rotor (6) mit dem Verdichterrad (4) verbindet, und wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.

21. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:

einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist, einen Elektromotor (5) mit einem Motorgehäuse (9), das einen Motorraum (10) definiert, in dem ein Rotor (6) und ein Stator (7) angeordnet sind, eine den Rotor (6) mit dem Verdichterrad (4) drehfest verbindende Welle (8), und eine Lagervorrichtung zur Lagerung der Welle (8), wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.

22. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 21, gekennzeichnet durch einen Aufnahmeraum (14), wobei in dem Aufnahmeraum (14) eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und wobei der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet sind.

23. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 22, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.

24. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 22 oder Ausführungsform 23, dadurch gekennzeichnet, dass sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.

25. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 21 bis 24, gekennzeichnet durch eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) zu ermöglichen.

26. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung für den Druckausgleich (40) eine Verbindung ist, insbesondere eine Bohrung.

27. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung für den Druckaus-

gleich (40) eine Membran aufweist, insbesondere eine semipermeable Membran.

28. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung für den Druckausgleich (40) in einen Stecker (39) integriert ist, insbesondere wobei der Stecker für die Ansteuerung der Leistungselektronikschaltung (15) und/oder die Stromversorgung des Elektromotors (5) geeignet ist.

29. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung für den Druckausgleich (40) in einem Kragen (41) des Steckers (39) integriert ist.

30. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdichtergehäuse (3) auf der dem Motorgehäuse (9) zugewandten Seite durch eine Rückwand (13) verschlossen ist, wobei der Rückwand (13) eine Wand (11) des Motorgehäuses (9) gegenüberliegt, und wobei der Aufnahmeraum (14) zwischen der Wand (11) und der Rückwand (13) angeordnet ist.

31. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand (13) ein eigenständiges, separat vom Verdichtergehäuse (3) gefertigtes Bauteil ist.

32. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 30 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand (13) gefertigt ist aus: Kunststoff oder Metall, insbesondere Duroplast, hochtemperaturfestem Polyamid, faserverstärktem Kunststoff oder Aluminium.

33. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 30 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückwand (13) mehrere Verstärkungsrippen (32) aufweist, insbesondere wobei sich die Verstärkungsrippen (32) ausgehend von einer mittigen Aussparung der Rückwand (13) sternförmig nach außen erstrecken.

34. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärkungsrippen (32) auf der dem Elektromotor zugewandten Seite der Rückwand (13) ausgebildet sind.

35. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 30 bis 34, gekennzeichnet durch eine erste Dichtung (21) an einer ersten Außenumfangsfläche (23) der Rückwand (13), wobei die erste Dichtung (21) zwischen einer ersten Radialfläche (25) der Wand (11) und einer zweiten Radialfläche (26) des Verdichtergehäuses (3) angeordnet ist und nur

in axialer Richtung (18) kraftbeaufschlagt ist.

36. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 35, dadurch gekennzeichnet, dass an der Wand (11) ein sich axial erstreckender Abschnitt (37) ausgebildet ist, wobei die Leistungselektronikschaltung (15) radial innerhalb des Abschnitts (37) angeordnet ist, und wobei die erste Radialfläche (25) an dem Abschnitt (37) angeordnet ist.

37. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 30 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand (11) und der Rückwand (13) eine Aussparung zur Durchführung einer Welle (8) von dem Motorraum (10) in den Verdichterraum ausgebildet ist, wobei im Bereich der Aussparung zwischen Rückwand (13) und Wand (11) eine zweite Dichtung (22) angeordnet ist.

38. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 37, dadurch gekennzeichnet, dass eine Innenumfangsfläche (27) der Rückwand (13) und eine zweite Außenumfangsfläche (28) der Wand (11) an der zweiten Dichtung (22) anliegen.

39. Aufladevorrichtung nach einem der vorangehenden Ausführungsformen 35 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtung (21) und/oder die zweite Dichtung (22) auf die Rückwand (13) aufgeklebt oder aufvulkanisiert sind.

40. Aufladevorrichtung nach einem der vorangehenden Ausführungsformen 35 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Dichtung (21) und/oder die zweite Dichtung (22) in einer Nut in der Rückwand (13) angeordnet ist oder, dass ein entsprechender Fortsatz der Rückwand (13) in eine entsprechende Nut in der ersten Dichtung (21) beziehungsweise zweiten Dichtung (22) ragt.

41. Aufladevorrichtung nach einem der vorangehenden Ausführungsformen 35 bis 40, dadurch gekennzeichnet, dass für die erste Dichtung (21) und/oder die zweite Dichtung (22) Gummi, Kautschuk oder hydrierter Acrylnitrilbutadien-Kautschuk (HNBR) als Material verwendet wird.

42. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10) einen Rohrstutzen (33) aufweist.

43. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 42, wobei sich der Rohrstutzen (33) in Axialrichtung (18) durch die Rückwand (13) erstreckt und eine direkte fluidleitende Verbindung zwischen dem Motorraum (10) und dem Verdichterraum ausbildet.

44. Aufladevorrichtung nach einem der Ausführungsform 42 oder Ausführungsform 43, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrstutzen (33) integraler Bestandteil der einstückig gefertigten Rückwand (13) ist.

45. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitte einer Eintrittsöffnung (34) der Verbindung in der Rückwand (13) von einem Mittelpunkt M der Rückwand um einen Abstand A1 beabstandet ist.

46. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 45, dadurch gekennzeichnet, dass das Verdichterrad einen Durchmesser D1 aufweist, und wobei der Abstand A1 zwischen $0,4 \cdot (D1/2)$ und $0,8 \cdot (D1/2)$ ist.

47. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 45 bis 46, dadurch gekennzeichnet, dass an der dem Verdichter (2) zugewandten Seite der Rückwand (13) im Bereich der Eintrittsöffnung (34) der Verbindung (33) zumindest eine Erhebung (36) zum Ableiten von Partikeln ausgebildet ist.

48. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 47, dadurch gekennzeichnet, dass sich die zumindest eine Erhebung (36) in Umfangsrichtung erstreckt, insbesondere wobei die zumindest eine Erhebung (36) vollumfänglich um die Eintrittsöffnung (34) angeordnet ist.

49. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 47 oder Ausführungsform 48, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Erhebung (36) sichelförmig um die Eintrittsöffnung (34) angeordnet ist.

50. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 49, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei Erhebungen angeordnet sind, wobei die Erhebungen vorzugsweise durch eine Vertiefung voneinander getrennt sind.

51. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 50, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mittelgerade die Mitte der Eintrittsöffnung und den Mittelpunkt M der Rückwand verbindet, und wobei sich die Vertiefung entlang einer Hilfsachse erstreckt, und wobei die Mittelgerade die Hilfsachse radial außerhalb der Eintrittsöffnung (34) schneidet.

52. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 51, dadurch gekennzeichnet, dass es in Umfangsrichtung vor und hinter der Eintrittsöffnung (34) je zumindest eine erste Vertiefung und eine entsprechende Mehrzahl an Erhebungen (36) gibt.

53. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 52,

dadurch gekennzeichnet, dass entsprechende Hilfsachsen entlang derer sich die ersten Vertiefungen erstrecken zu der Mittelgerade einen ersten Winkel α_1 beziehungsweise β_1 aufweisen und die Hilfsachsen die Mittelgerade radial außerhalb der Eintrittsöffnung schneiden. 5

54. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 53, dadurch gekennzeichnet, dass es in Umfangsrichtung vor und hinter den ersten Vertiefungen je zumindest eine zweite Vertiefung und entsprechende weitere Erhebungen (36) gibt, und wobei entsprechende Hilfsachsen der zweiten Vertiefungen zu der Mittelgerade je einen zweiten Winkel α_2 beziehungsweise β_2 aufweisen. 10

55. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 54, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Winkel (α_1 , β_1 , α_2 , β_2) jeweils zwischen 70° und 20° , bevorzugt zwischen 60° und 25° liegen. 20

56. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 54 oder Ausführungsform 55, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Winkel (α_1 , β_1) kleiner als die zweiten Winkel (α_2 , β_2) sind, insbesondere, wobei die ersten Winkel (α_1 , β_1) höchstens 95% der zweiten Winkel (α_2 , β_2) betragen. 25

57. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gesamtheit der Erhebungen (36) über eine Länge L erstreckt, die senkrecht zur Mittelgeraden und parallel zu einer Ebene, die von der Rückwand (13) aufgespannt wird, bemessen wird, insbesondere wobei das Verdichterrad einen Durchmesser D1 aufweist, und wobei die Länge L zwischen $0,7 \cdot D1$ und $0,2 \cdot D1$ beträgt, besonders vorzugsweise zwischen $0,6 \cdot D1$ und $0,3 \cdot D1$. 30

58. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 57, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Gesamtheit der Erhebungen über einen Segmentwinkel γ erstreckt, der bezüglich des Mittelpunkts M gemessen wird, wobei der Segmentwinkel zwischen 120° und 45° , insbesondere zwischen 100° und 60° liegt. 35

59. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 58, dadurch gekennzeichnet, dass radiale Innenkanten der Erhebungen sich entlang einer Bogenform erstrecken, insbesondere, wobei die Bogenform einen sich stetig verändernden Radius bezüglich des Mittelpunkts M der Rückwand (13) aufweist. 40

60. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 59, dadurch gekennzeichnet, dass die Bogenform auf der Mittelgeraden einen ersten Radius R1 definiert, 45

und wobei der Radius bis auf einen zweiten Radius R2 an den äußeren Enden der Erhebungen entlang der Bogenform ansteigt, insbesondere wobei der zweite Radius R2 zumindest 110% des ersten Radius R1 beträgt.

61. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 60, dadurch gekennzeichnet, dass eine Höhe H1 der zumindest einen Erhebung zwischen 0,1mm und 5mm beträgt, insbesondere zwischen 0,1mm und 1mm.

62. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 61, dadurch gekennzeichnet, dass Kanten der zumindest einen Erhebung auf einen definierten Radius R3 abgerundet sind, insbesondere, wobei der Radius R3 zwischen 0,05mm und 0,1 mm liegt.

63. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 47 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen und die Vertiefungen symmetrisch zur Mittelgeraden, die durch den Mittelpunkt M der Rückwand (13) und der Mitte der Eintrittsöffnung (34) verläuft, angeordnet sind.

64. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass in der Wand (11) ein Durchgangsloch ausgebildet ist durch das hindurch sich der elektrische Leiter (29) erstreckt.

65. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 64, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem elektrischen Leiter (29) und dem Durchgangsloch eine dritte Dichtung (30) angeordnet ist.

66. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 65, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Dichtung (30) eine schlauchförmige Gummierung auf dem elektrischen Leiter (29) ist.

67. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 65 oder Ausführungsform 66, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Dichtung (30) sich über zumindest die halbe Länge des Stators (7) in Axialrichtung (18) erstreckt.

68. Aufladevorrichtung nach einem der Ausführungsformen 65 bis 67, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Dichtung (30) umlaufende Erhebungen aufweist, um örtlich einen größeren Anpressdruck gegenüber dem Durchgangsloch in der Wand (11) zu erzeugen.

69. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass sich der elektrische Leiter (29) durch

das Motorgehäuse bis zumindest zu einem dem Verdichter (2) abgewandten Ende des Stators (7) erstreckt.

70. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 69, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Leiter (29) und der Stator (7) über eine Crimpverbindung miteinander elektrisch leitend verbunden sind.

71. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Leiter die Form eines Bolzens hat.

72. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorhergehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest drei elektrische Leiter (29) vorgesehen sind.

73. Aufladevorrichtung nach irgendeinem der vorangehenden Ausführungsformen, dadurch gekennzeichnet, dass die Lagervorrichtung zur Lagerung der Welle (8) zumindest zwei Lager (16, 17), insbesondere Wälzlager, aufweist, um die Welle (8) gegenüber dem Motorgehäuse (9) oder dem Motorgehäuse (9) und einem Deckel (12) des Motorgehäuses (9) zu lagern.

74. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 73, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung zumindest einen O-Ring aufweist, wobei der zumindest eine O-Ring zwischen dem Lager (16, 17) und dem angrenzenden Motorgehäuse (9) oder Deckel (12) angeordnet ist.

75. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 74, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine O-Ring in einer Nut in einem Außenring des Lagers angeordnet ist.

76. Aufladevorrichtung nach irgendeiner der Ausführungsformen 73 bis 75, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung zur Schwingungsdämpfung zumindest ein Federelement aufweist.

77. Aufladevorrichtung nach Ausführungsform 76, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement in Axialrichtung zwischen dem Lager (16, 17) und dem Motorgehäuse und/oder dem Lager (16, 17) und dem Deckel (12) angeordnet ist.

Bezugszeichenliste

[0069]

- 1 Aufladevorrichtung
- 2 Verdichter
- 3 Verdichtergehäuse

- 4 Verdichterrad
- 5 Elektromotor
- 6 Rotor
- 7 Stator
- 8 Welle
- 9 Motorgehäuse
- 10 Motorraum
- 11 Wand
- 12 Deckel
- 13 Rückwand
- 14 Aufnahmeraum
- 15 Leistungselektronikschaltung
- 16 erstes Lager
- 17 zweites Lager
- 18 Axialrichtung
- 19 Radialrichtung
- 20 Umfangsrichtung
- 21 erste Dichtung
- 22 zweite Dichtung
- 23 erste Außenumfangsfläche (der Rückwand)
- 24 erste Innenumfangsfläche (des Verdichtergehäuses)
- 25 erste Radialfläche (der Wand)
- 26 zweite Radialfläche (des Verdichtergehäuses)
- 27 zweite Innenumfangsfläche (der Rückwand)
- 28 zweite Außenumfangsfläche (der Wand)
- 29 elektrischer Leiter
- 30 dritte Dichtung
- 31 vierte Dichtstelle
- 32 Verstärkungsrippen
- 33 Verbindung/Rohrstutzen
- 34 Eintrittsöffnung
- 35 fünfte Dichtung
- 36 Erhebungen
- 37 axial erstreckender Abschnitt
- 38 O-Ringe
- 39 Stecker
- 40 Einrichtung für Druckausgleich zwischen Aufnahmeraum und Umgebung
- 41 Kragen des Steckers

Patentansprüche

1. Aufladevorrichtung (1) für eine Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Fahrzeug, wobei die Aufladevorrichtung aufweist:
- einen Verdichter (2) mit einem Verdichtergehäuse (3) und einem Verdichterraum, in dem ein Verdichterrad (4) angeordnet ist,
 - einen Elektromotor (5) mit einem Motorgehäuse (9), das einen Motorraum (10) definiert, in dem ein Rotor (6) und ein Stator (7) angeordnet sind, und
 - eine Verbindung von dem Verdichterraum in den Motorraum (10), um einen Druckausgleich zwischen dem Verdichterraum und dem Motor-

raum (10) zu ermöglichen.

2. Aufladevorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** einen Aufnahmeraum (14), wobei in dem Aufnahmeraum (14) eine Leistungselektronikschaltung (15) zur Ansteuerung des Elektromotors (5) angeordnet ist, und wobei der Aufnahmeraum (14) hermetisch gegenüber dem Verdichterraum und dem Motorraum (10) abgedichtet sind.
5
10
3. Aufladevorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung (40), um einen Druckausgleich zwischen dem Aufnahmeraum (14) und der Umgebung zu ermöglichen.
15
4. Aufladevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei sich von der Leistungselektronikschaltung (15) durch das Motorgehäuse (9) zumindest ein elektrischer Leiter (29) erstreckt, um eine elektrisch leitende Verbindung zwischen der Leistungselektronikschaltung (15) und dem Elektromotor (5) zu ermöglichen.
20
5. Aufladevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine Lagervorrichtung zur Lagerung einer Welle (8), die den Rotor (6) mit dem Verdichterraum (4) verbindet, und wobei die Lagervorrichtung eine Einrichtung zur Schwingungsdämpfung aufweist.
25
30
35
40
45
50
55

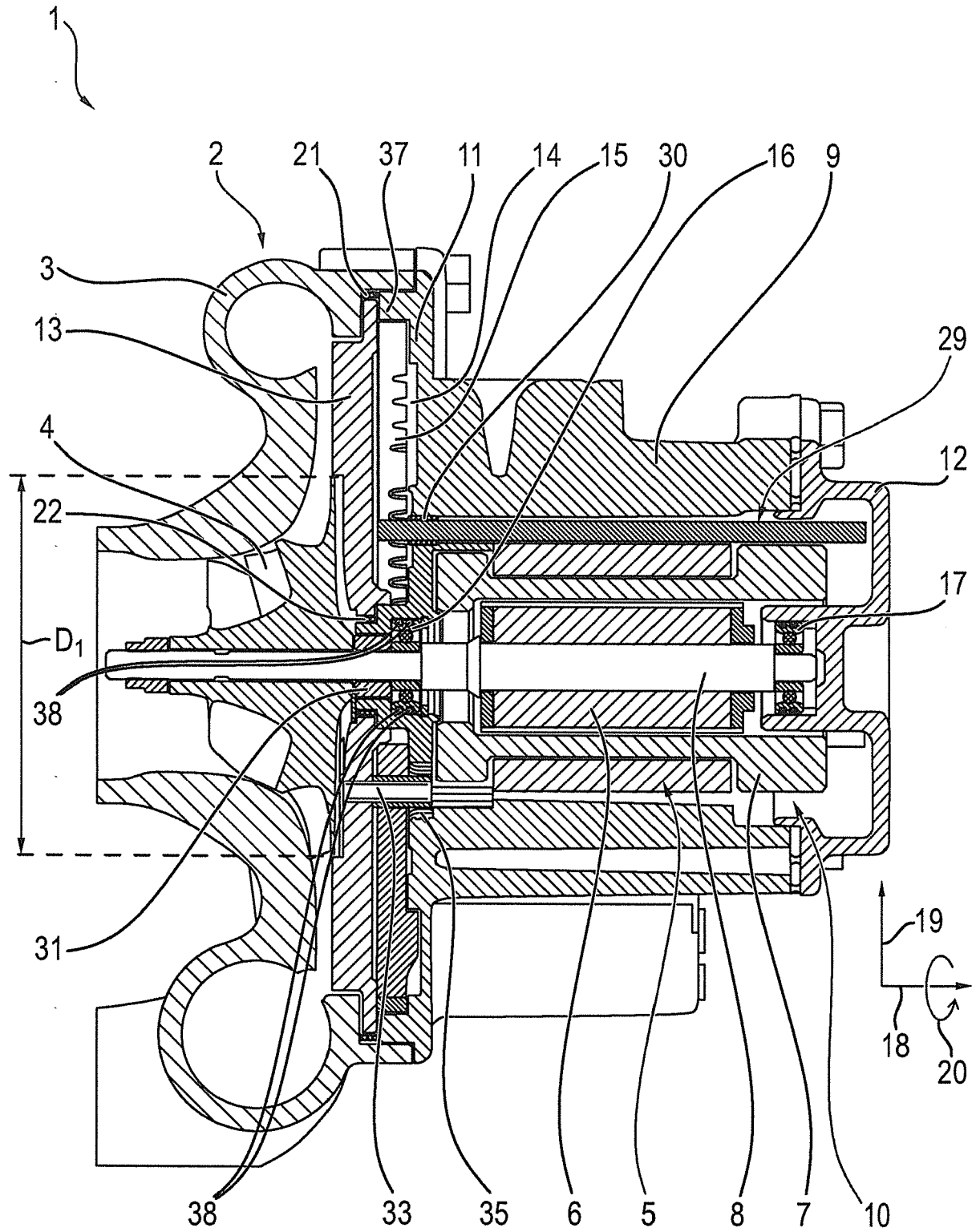
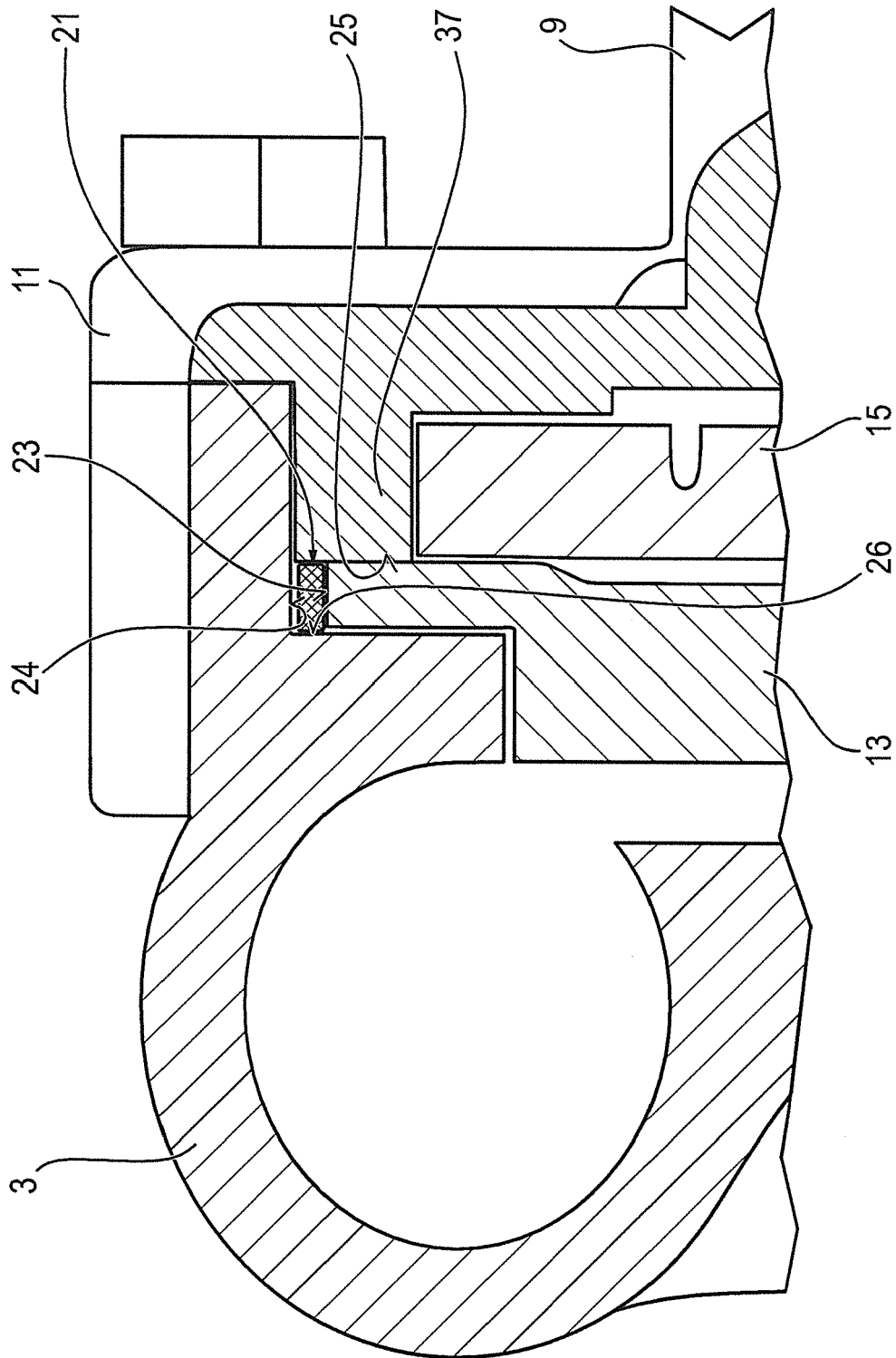


FIG. 1



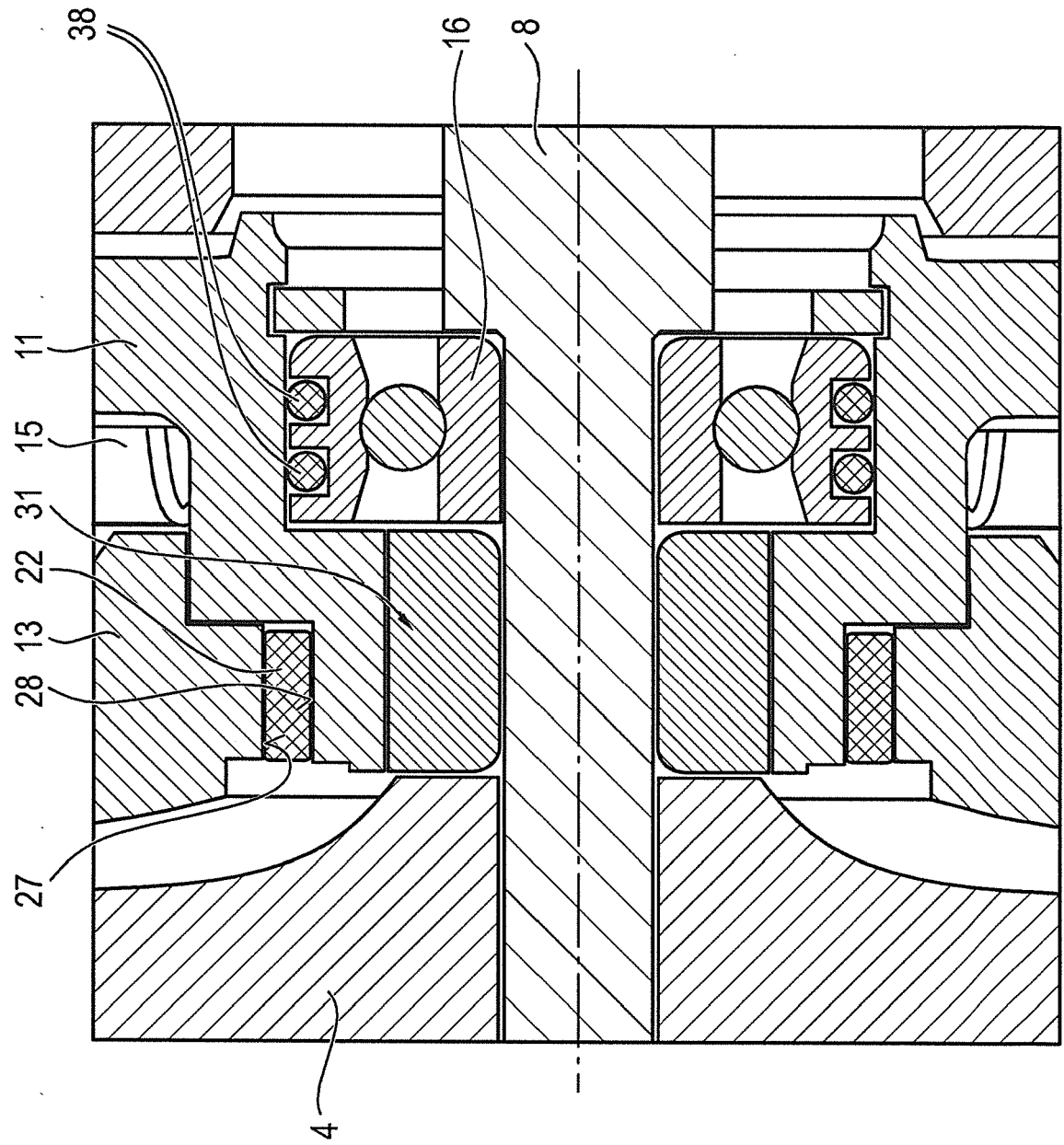
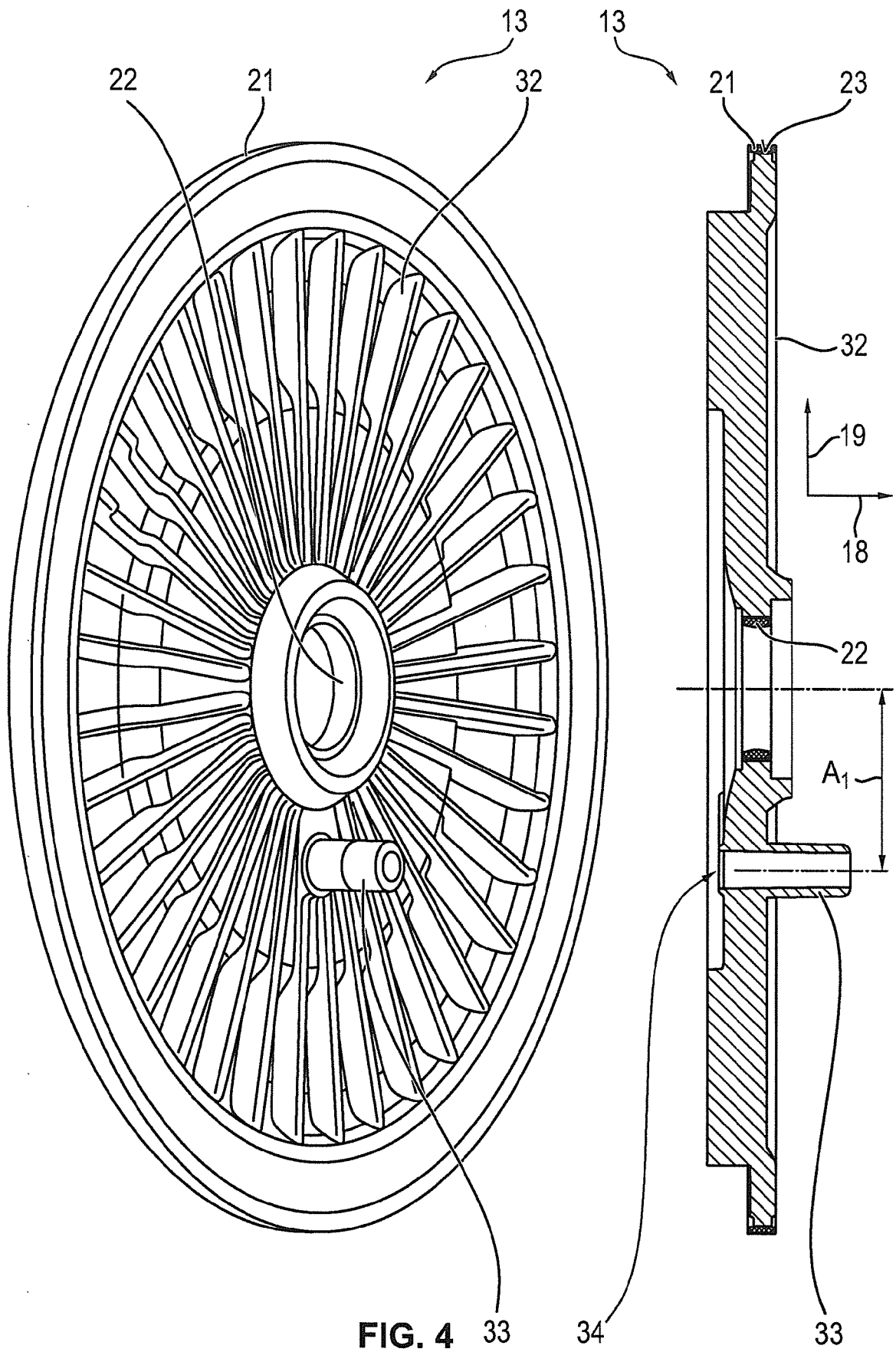


FIG. 3



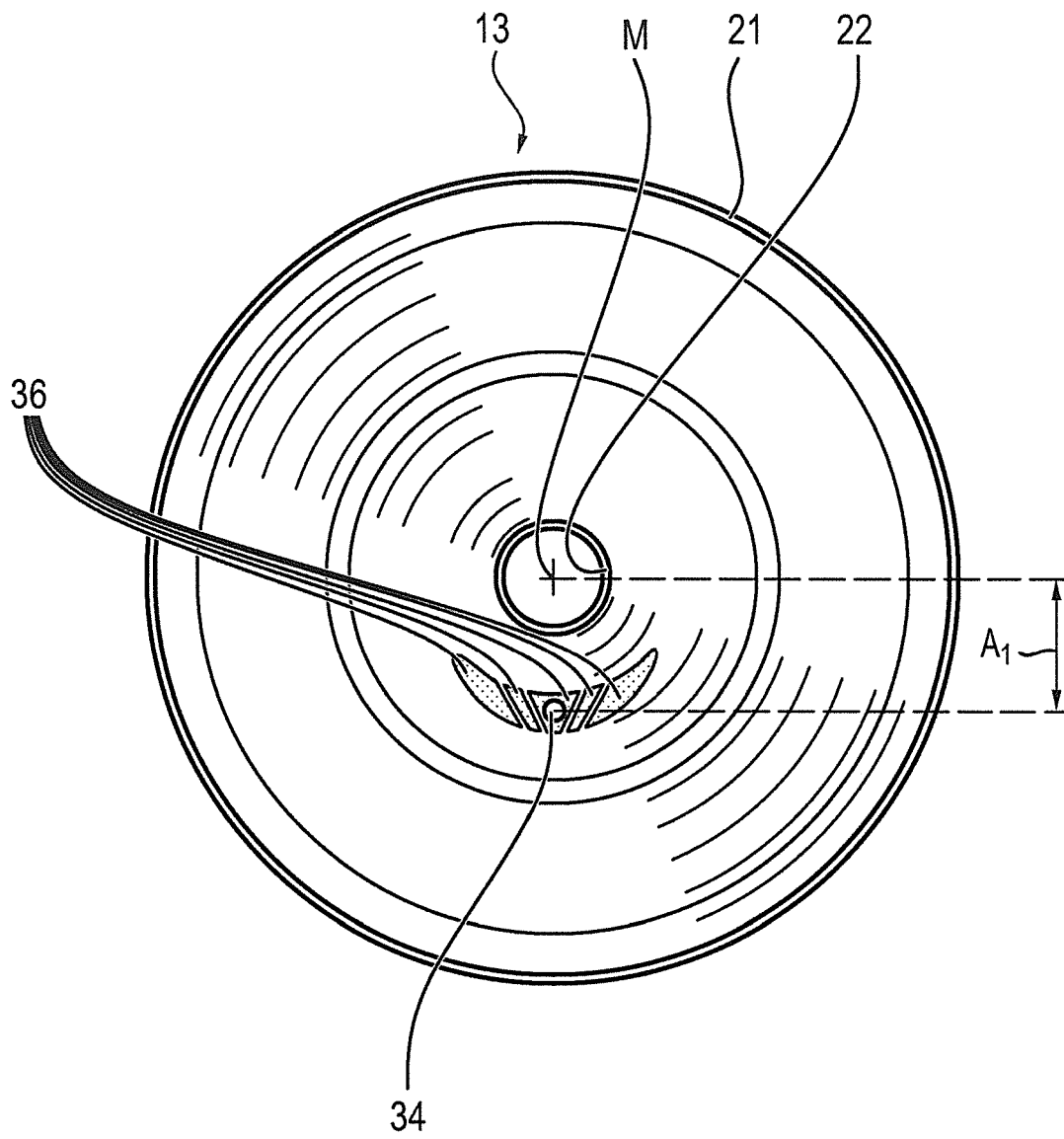


FIG. 5

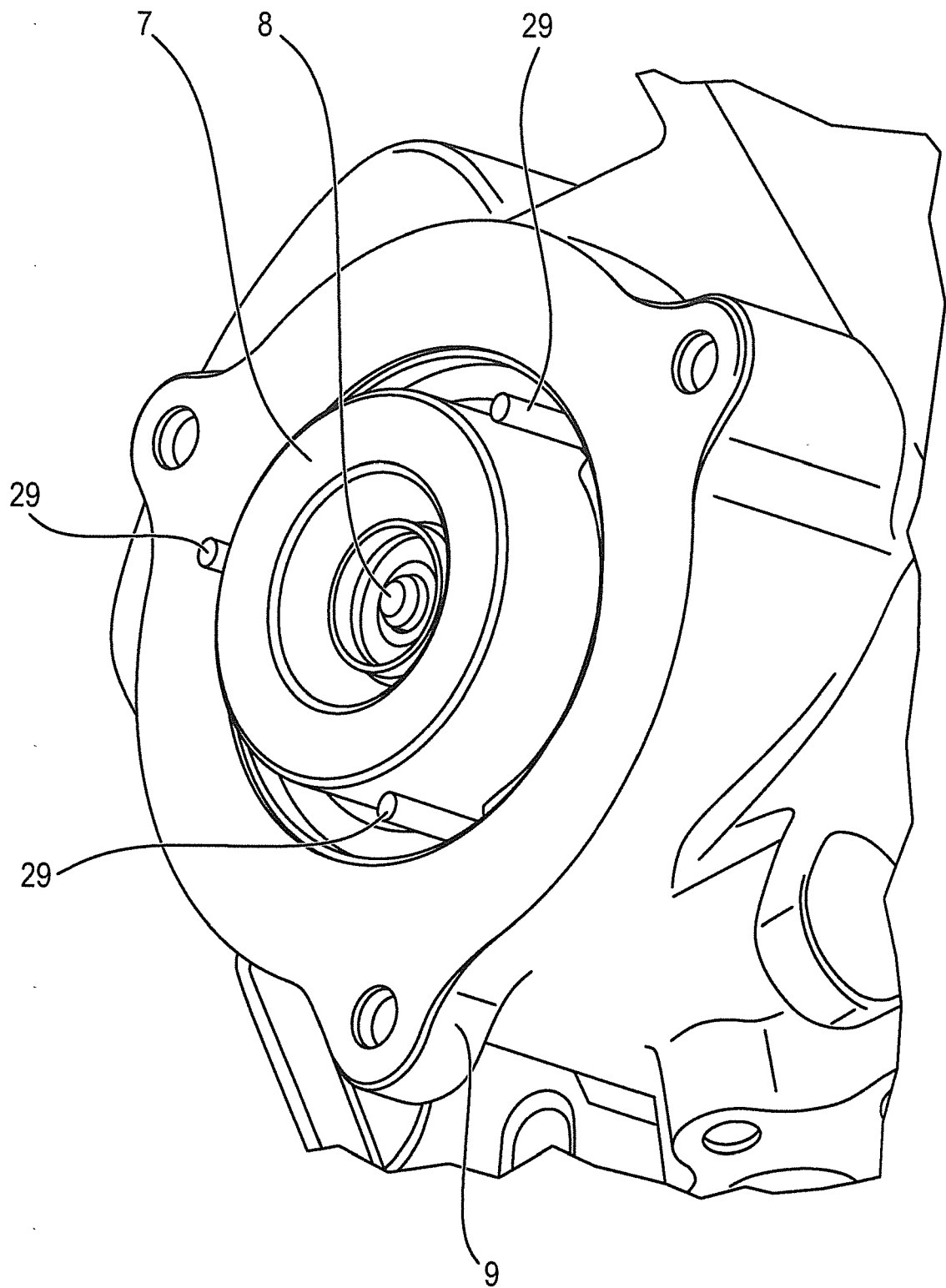


FIG. 6

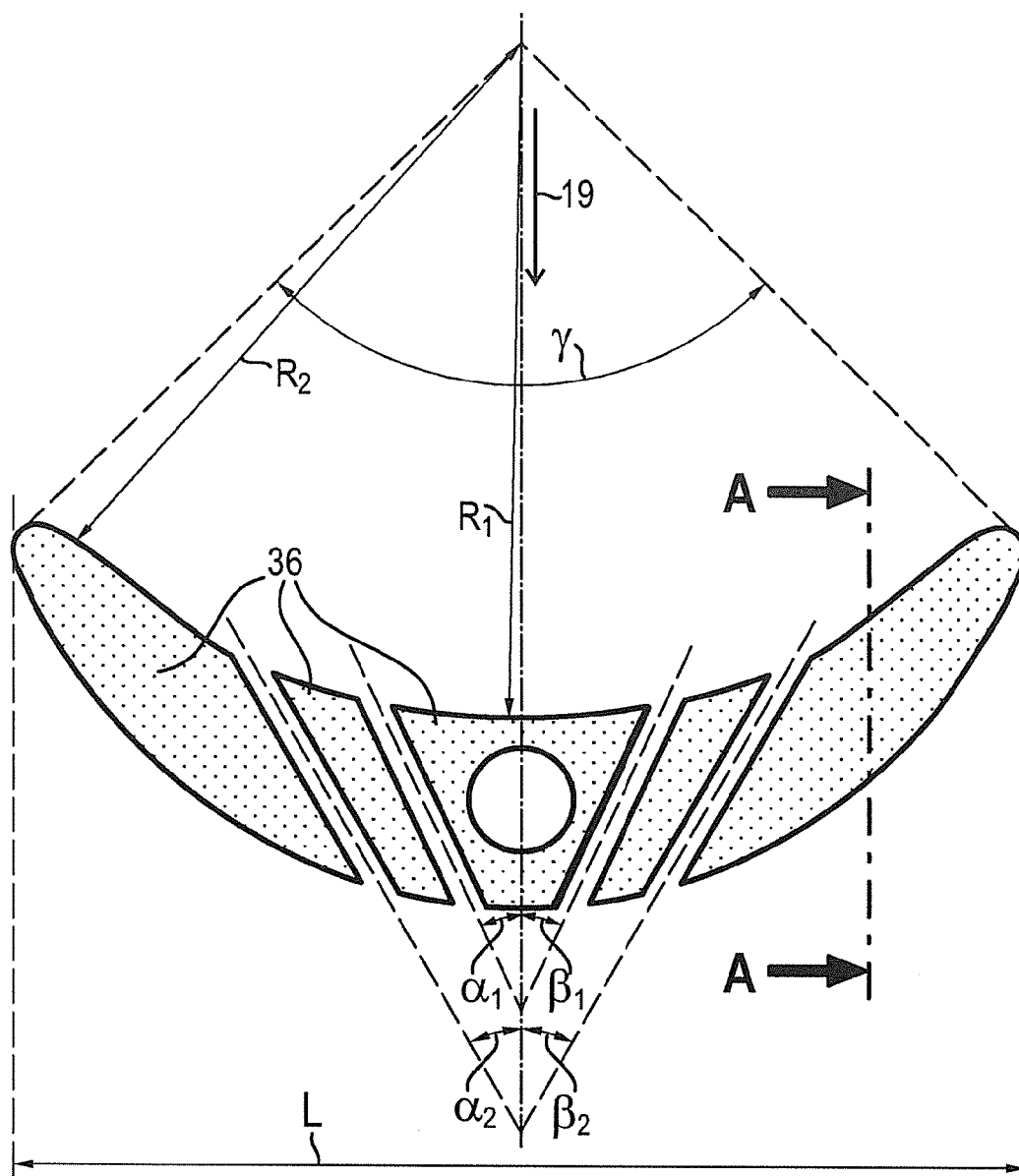


FIG. 7

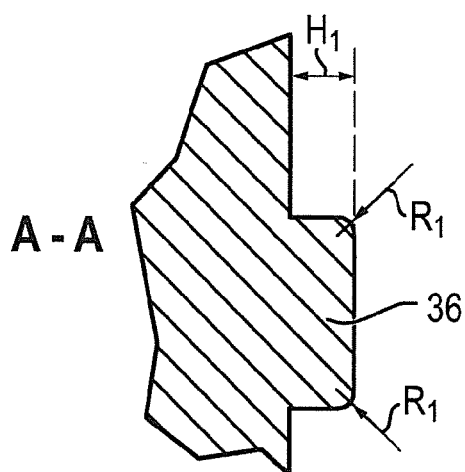


FIG. 8

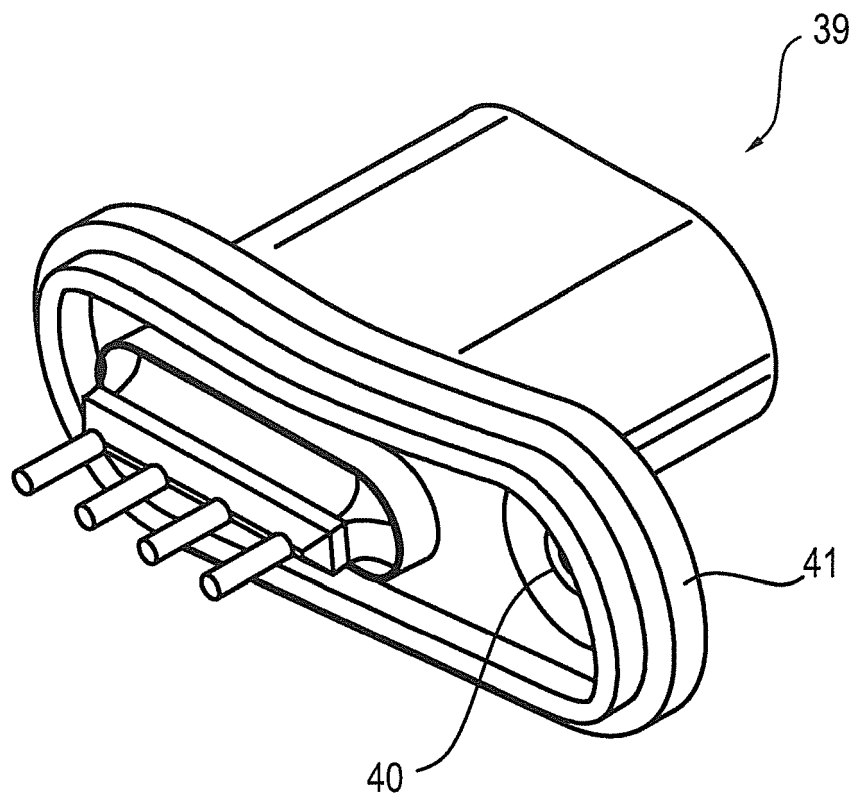


FIG. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 7629

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 102 672 A (WOOLLENWEBER WILLIAM E [US] ET AL) 15. August 2000 (2000-08-15)	1,4,5	INV. F04D29/70 F04D25/06 F04D29/66 F02B39/10
A	* Spalte 3, Zeile 21 - Spalte 5, Zeile 3 * * Abbildungen 2-4 *	3	

X	EP 2 733 326 A1 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 21. Mai 2014 (2014-05-21)	1,4,5	
	* Absätze [0021] - [0023], [0029], [0030], [0040], [0043] * * Abbildung 1 *		

X	WO 98/30790 A2 (TURBODYNE SYS INC [US]) 16. Juli 1998 (1998-07-16)	1,2,4,5	
	* Seite 3, Zeilen 7-27 *		
	* Seite 4, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 4 * * Abbildungen 2-4 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04D H02K F16C F02B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		10. Januar 2019	Gombert, Ralf
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 7629

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-01-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6102672 A	15-08-2000	AU 9225898 A	29-03-1999
		BR 9811788 A	29-08-2000
		CN 1281535 A	24-01-2001
		DE 69830420 D1	07-07-2005
		EP 1036275 A1	20-09-2000
		JP 2001515991 A	25-09-2001
		JP 2009097519 A	07-05-2009
		KR 20010023891 A	26-03-2001
		US 6102672 A	15-08-2000
		WO 9913223 A1	18-03-1999

EP 2733326 A1	21-05-2014	CN 103597185 A	19-02-2014
		EP 2733326 A1	21-05-2014
		JP 5433643 B2	05-03-2014
		JP 2013024041 A	04-02-2013
		US 2014144412 A1	29-05-2014
		US 2016102677 A1	14-04-2016
		WO 2013011840 A1	24-01-2013

WO 9830790 A2	16-07-1998	AU 5693898 A	03-08-1998
		EP 0956447 A2	17-11-1999
		TW 381145 B	01-02-2000
		US 5904471 A	18-05-1999
		WO 9830790 A2	16-07-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82