(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
2. Februar 2017 (02.02.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/016644 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01C 21/08 (2006.01) *F04C 29/02* (2006.01)
F01C 21/10 (2006.01) *F04C 18/344* (2006.01)
F04C 27/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/001199

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Juli 2016 (12.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
20 2015 005 274.6 24. Juli 2015 (24.07.2015) DE

(72) Erfinder; und
(71) Anmelder : **KOCH, Kurt** [DE/DE]; Im Steineck 36, 67685 Eulenbis (DE).

(74) Anwalt: **ZEITLER VOLPERT KANDLBINDER PATENT- UND RECHTSANWÄLTE PARTNERSCHAFT MBB**; Herrnstrasse 44, 80539 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: COMPRESSOR

(54) **Bezeichnung** : KOMPRESSIONSVORRICHTUNG

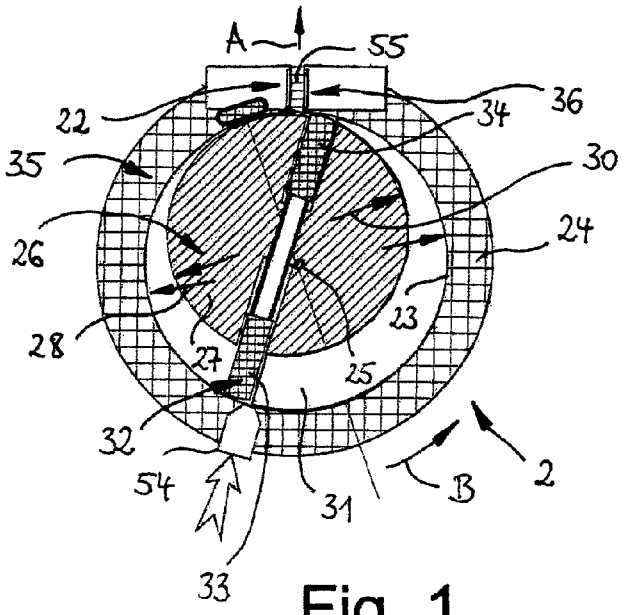


Fig. 1

(57) **Abstract**: The invention relates to a compressor having at least one cylinder (24), which has an internal wall (23), and a piston (26) that is rotatably mounted in the cylinder (24), eccentrically with respect to the longitudinal axis (25) of the latter, and that has a circular cross section (27), wherein the outer diameter (30) of the piston (26) is smaller than the inner cross section of the cylinder (24) so as to form at least one compression space (31), and the piston (26) is in sealing contact with the internal wall (23) of the cylinder (24) and has a device (32) that can move in the radial direction of the piston (26), is also in sealing contact with the internal wall (23) of the cylinder (24) and rotates with the piston (26).

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Kompressionsvorrichtung mit wenigstens einem, eine Innenwand (23) aufweisenden Zylinder (24) und einem in dem Zylinder (24) exzentrisch zu dessen Längsachse (25) drehbar gelagerten Kolben (26) mit kreisförmigem Querschnitt (27), wobei der Außendurchmesser (30) des Kolbens (26) zwecks Ausbildung wenigstens eines Kompressionsraums (31) kleiner als der Innenquerschnitt des Zylinders (24) ist und der Kolben (26) in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand (23) des Zylinders (24) steht und eine in radialer Richtung des Kolbens (26) bewegbare Einrichtung (32) aufweist, die ebenfalls in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand (23) des Zylinders (24) steht und mit dem Kolben (26) rotiert.

WO 2017/016644 A1

Kompressionsvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kompressionsvorrichtung.

Ein herkömmlicher Turbolader, wie z.B. ein Abgasturbolader eines Ottomotors, weist eine Turbine und einen Verdichter auf. Diese Bauteile können sehr ähnlich aufgebaut und auf einer gemeinsamen Welle montiert sein. Der Abgasstrom versetzt das Turbinenrad in Rotation. Dessen Drehmoment wird über die gemeinsame Welle auf das Verdichterrad im Ansaugtrakt übertragen. Solange genügend Abgas das Turbinenrad anströmt, reicht die Drehzahl aus, um auf der Ansaugseite einen Überdruck zu bewirken. Dieser Zustand wird aber erst bei höheren Motordrehzahlen etwa ab 1500 bis 2000 min^{-1} erreicht, so dass Turbomotoren im unteren Drehzahlbereich nur als Saugmotoren arbeiten und auch bei einem Abrufen einer höheren Leistung bei höheren Drehzahlen verzögert mit einem üblichen „Turboloch" reagieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kompressionsvorrichtung zu schaffen, die effizient betreibbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kompressionsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung hat wenigstens einen eine Innenwand aufweisenden Zylinder und einen in dem Zylinder exzentrisch zu dessen Längsachse drehbar gelagerten Kolben mit kreisförmigem Querschnitt, wobei der Außendurchmesser des Kolbens zwecks Ausbildung wenigstens eines Kompressionsraums kleiner als der Innenquerschnitt des Zylinders ist und der Kolben in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand des Zylinders steht und eine in radialer Richtung des Kolbens bewegbare Einrichtung aufweist, die ebenfalls in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand des Zylinders steht und mit dem Kolben rotiert. Diese Vorrichtung kann aufgrund ihrer höheren Effizienz eine geringere Masse als beispielsweise ein traditioneller Turbolader aufweisen. Schon von daher ist die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung bei gleicher Leistung mit geringerem Energieaufwand betreibbar. Das vorgenannte Bauprinzip der Kompressionsvorrichtung lässt sich bei vergleichbarer Leistung zu einem geringeren Herstellungspreis im Vergleich zu einem herkömmlichen Turbolader fertigen. Dieses Bauprinzip erfordert pro Leistungseinheit weniger Eigengewicht. Durch das vereinfachte Bauprinzip und das geringere Eigengewicht lässt sich die Kompressionsvorrichtung bei gleicher Leistung mit deutlich weniger Energie betreiben. Sie lässt sich ohne besonderen technischen Aufwand mit einfachen Mitteln deutlich einfacher betreiben. Die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung kann, insbesondere wenn mehrere Einheiten zu einer Kompressorgruppe zusammengeschaltet sind, auch und bereits im sehr niedrigen Drehzahlbereich eine vergleichsweise hohe Leistung entwickeln, ohne dass ein derartiger Betrieb den technischen Teilen oder den mechanischen Bauelementen schadet. Zudem wird die Geräuschentwicklung im Vergleich zum herkömmlichen Turbolader verringert sein, wodurch sich auch der Aufwand für die Dämpfung reduziert. Die Abmessungen der Kompressionsvorrichtung, deren Masse und Gewicht sind im Vergleich zum herkömmlichen Turbolader geringer. Daraus folgt, dass bei gleicher Leistung die Kompressionsvorrichtung ein geringeres Gewicht als ein entsprechender herkömmlicher Turbolader aufweist. Insofern sind die Herstellungs- und Betriebskosten bei der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung im Vergleich zu einem in bislang bekannter Weise aufgebauten Turbolader entsprechender Leistung verringert. Dieses Bauprinzip der Kompressionsvorrichtung erlaubt es, diese anstelle eines Turboladers bei einem Ottomotor einzusetzen. Dadurch wird eine Leistungssteigerung in der Praxis

bereits ab der ersten Umdrehung des Motors erreicht. Die von der Kompressionsvorrichtung erzeugte, verdichtete Luft bzw. das Luftgemisch oder Kraftstoff/Luft-Gemisch kann in einem einfachen Vorgang in einen Pufferspeicher geleitet und von diesem auch flexibel nach Bedarf oder Berechnung in den bzw. die Zylinder des Motors abgerufen und eingeleitet werden. Ein Motormanagement kann es auf einfache Weise ermöglichen, das Volumen der aufgenommen und letztendlich verdichteten bzw. komprimierten Luft dem Bedarf pro Arbeitstakt entsprechend einzustellen bzw. zu regeln. So kann die Kompressionsvorrichtung also als Verdichter bzw. Kompressor ausgebildet sein und arbeiten.

Vorteilhafterweise weist die in radialer Richtung des Kolbens bewegbare Einrichtung zwei einander diametral gegenüber liegende Flügelteile auf, die jeweils radial nach außen vorbelastet an der Innenwand des Zylinders anliegen. Vorteilhaft ist dabei, dass eine solche Kompressionsvorrichtung pro Umdrehung zwei Kompressions- bzw. Verdichtungstakte ermöglicht. Daraus ergibt sich für die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung eine hohe Effizienz. Sie läuft ähnlich wie ein einfacher Wechselstrommotor immer rund und entwickelt ihre beiden Kompressionstakte pro Umdrehung während des Umlaufs. Komplizierte Ventilsteuerungen können entfallen. Die zwei einander diametral gegenüber liegenden Flügelteile ermöglichen insofern zwei Kompressionstakte pro Umdrehung.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Flügelteile im Kolben geführt mittels Federkraft und/oder über im Kolben vorgesehene Verbindungskanäle mit Hilfe der verdichteten Luft oder eines verdichteten Kraftstoff/Luft-Gemisches radial nach außen zur Innenwand des Zylinders hin belastet. Insofern ist ein Gleitkontakt der Flügelteile entlang der Innenwand des Zylinders mit einfachen Mitteln herbeiführbar. Auch die verdichtete Luft oder das Luftgemisch können mit dazu beitragen, dass die Flügelteile ständig in Kontakt zur Innenwand des Zylinders stehen.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung weist der Zylinder für das am Kompressionsvorgang beteiligte Fluid oder Fluidgemisch Einlass- und Auslassventile auf. Insofern könnte ein Kreiskolbenmotor vor jedem Arbeitstakt

verdichtete Luft oder ein verdichtetes Kraftstoff/Luft-Gemisch in den Brennraum seines Zylinders erhalten. Der Kreiskolbenmotor müsste also selbst keine Luft und kein Luftgemisch mehr komprimieren. Im Gegensatz dazu muss ein herkömmlicher Ottomotor vor einem Arbeitstakt die eingeflossene Luft verdichten, wobei das Luftvolumen gegebenenfalls durch eine Ladeeinrichtung, wie einen Turbolader, erhöht werden kann. Beim Ottomotor entspricht also die für die Verbrennung zur Verfügung stehende Luftmenge ohne zusätzliche Ladeeinrichtung etwa dem Zylinderinhalt. Die Kompressionsvorrichtung kann in jedem gewünschten Volumen ausgelegt sein. Bei einem Ottomotor mit Turbolader setzt die Wirkung des Laders in der Regel erst ab einer bestimmten Drehzahl ein. Bei der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung hingegen setzt die volle Leistung mit der zugeführten verdichteten Luft bzw. dem verdichteten Kraftstoff/Luft-Gemisch bereits ab der ersten Umdrehung ein.

Gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung ist an den Kopfteilen des Zylinders jeweils eine freilaufende Dichtungsplatte angeordnet, die auf ihrer vom Kolben wegweisenden Außenseite Rillen für ein Schmiermittel aufweist, wobei die Rillen vorzugsweise unter einem spitzen Winkel schräg zur radialen Richtung der Dichtungsplatte angeordnet sind. Solche Dichtungsplatten erfüllen, stark vereinfacht, in etwa die Funktion der Kolbenringe bei einem Hubkolbenmotor. Eine solche Anordnung der Rillen ermöglicht, dass die rotierenden Dichtungsplatten gleichzeitig im Sinne einer Doppelfunktion auch als Umwälzpumpe für das Schmiermittel, beispielsweise eine Ölschmierung, arbeiten. Dadurch kann sich der apparative Aufwand der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung weiter reduzieren. Eine gute Schmierung gestattet einen möglichst verlustfreien Lauf der erfindungsgemäßen Kompressionsvorrichtung.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung sind an den Kopfseiten des Zylinders Zylinderkopf-Abdeckplatten mit Schmiermittelkanälen derart angeordnet, dass die Schmiermittelkanäle in den Bereich der an der jeweiligen Dichtungsplatte vorgesehenen Rillen münden. Auf diese Weise kann das Schmiermittel auf einfache Weise zu den Dichtungsplatten und damit zu denjenigen Stellen und Bereichen geleitet werden, wo eine Schmierung vorgesehen sein soll.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert, wobei alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung bilden. Es zeigen:

Fig.1 einen schematischen Schnitt durch eine Kompressionsvorrichtung in einer ersten Arbeitsstellung;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer zweiten Arbeitsstellung;

Fig. 3 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer dritten Arbeitsstellung;

Fig. 4 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer vierten Arbeitsstellung;

Fig. 5 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer fünften Arbeitsstellung;

Fig. 6 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß Fig. 1 in einer sechsten Arbeitsstellung;

Fig. 7 einen schematischen Schnitt durch die Kompressionsvorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung;

Fig. 8 einen schematischen, teilweisen Längsschnitt durch die Kompressionsvorrichtung;

Fig. 9 eine schematische Vorderansicht einer Dichtungsplatte der Kompressionsvorrichtung; und

Fig. 10 einen schematischen Schnitt durch eine Kompressionsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform.

In Fig. 1 ist ein schematischer, teilweiser Querschnitt durch eine Kompressionsvorrichtung 2 gemäß einer ersten Ausführungsform dargestellt. Die Kompressionsvorrichtung 2 ist beispielsweise ein Kompressor oder ein Verdichter.

Die Kompressionsvorrichtung 2 hat wenigstens einen Zylinder 24, welcher eine Innenwand 23 aufweist. Der Zylinder 24 hat in der in Fig. 1 gezeigten

Ausführungsform einen Kreisquerschnitt. Es ist aber auch möglich, dass der Zylinder einen anderen, insbesondere einen elliptischen Querschnitt hat.

Ferner hat die Kompressionsvorrichtung 2 einen Kolben 26, welcher in dem Zylinder 24 exzentrisch zu dessen Längsachse 25 drehbar gelagert ist. Die Längsachse 25 des Zylinders 24 ist in den Fig. 1 und 8 dargestellt.

Der Kolben 26 hat einen kreisrunden, nämlich kreisförmigen Querschnitt 27. Der Außendurchmesser 30 des Kolbens 26 ist zwecks Ausbildung wenigstens eines Kompressionsraums 31 kleiner als der Innenquerschnitt des Zylinders 24, welcher gemäß Fig. 1 als kreisförmige Fläche mit dem Innendurchmesser 28 ausgebildet ist.

Der Kolben 26 steht gemäß der Darstellung in den Fig. 1 bis 7 in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand 23 des Zylinders 24. Der Kolben 26 weist eine in radialer Richtung des Kolbens 26 bewegbare Einrichtung 32 auf, die ebenfalls in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand 23 des Zylinders 24 steht und mit dem Kolben 26 rotiert.

Die in radialer Richtung des Kolbens 26 bewegbare Einrichtung 32 hat zwei einander diametral gegenüber liegende Flügelteile 33, 34. Die Flügelteile 33, 34 liegen jeweils radial nach außen hin vorbelastet in der Innenwand 23 des Zylinders 24 an. Dies ist in einer vergrößerten Darstellung in Fig. 7 gezeigt. Die Flügelteile 33, 34 sind im Kolben 26 geführt mittels Federkraft und/oder über im Kolben 26 vorgesehene Verbindungskanäle 37, 38 mit Hilfe des verdichteten Kompressionsgases radial nach außen zur Innenwand 23 des Zylinders 24 hin belastet. Die Verbindungskanäle 37, 38 sind in den Fig. 1 bis 6 der Einfachheit halber weggelassen und genauer lediglich in Fig. 7 dargestellt. Die in Fig. 7 gezeigten Federn 20 sind daher Druckfedern.

Ferner hat der Zylinder 24 für das am Kompressionsvorgang beteiligte Fluid bzw. Fluidgemisch Einlass- und Auslassventile 51, 54, 77, 82; 22. Ferner kann die vorerwähnte Kompressionsvorrichtung 2 derart angeordnet und ausgebildet sein, dass über das Auslassventil 22 des Zylinders 24 verdichtete Luft oder ein

verdichtetes Kraftstoff/Luft-Gemisch in einen nicht näher gezeigten Brennraum eines Motors (nicht gezeigt) einleitbar ist. Die verdichtete Luft bzw. das verdichtete Kraftstoff/Luft-Gemisch gelangt also von der Kompressionsvorrichtung 2 über das Auslassventil 22, das auch als Einlassventil für einen Motor dienen kann, in den Brennraum eines Zylinders des Motors.

Das Auslassventil 22 des am Kompressionsvorgang beteiligten Zylinders 24 kann also das Einlassventil eines nicht näher gezeigten Motors bilden und als Ventil 36 zum Überleiten der verdichteten Luft oder des verdichteten Kraftstoff/Luft-Gemisches in den Brennraum des Motors ausgebildet sein. Das letztgenannte Ventil 36 kann vereinfachend als Überleitungsventil bezeichnet werden.

Der Kolben 26 der Kompressionsvorrichtung 2 ist antriebsmäßig beispielsweise mit einem nicht gezeigten Kolben eines am Verbrennungsvorgang beteiligten Zylinders verbunden (nicht näher gezeigt) und von letzterem antreibbar. Als Antrieb für den Kolben könnte alternativ ein Elektromotor auch bei einem Fahrzeugmotor vorgesehen sein. Wie in Fig. 1 gezeigt, rotiert der Kolben 26 gemäß dem Pfeil B im Gegenuhrzeigersinn.

In Fig. 8 ist in schematischer Darstellung ein teilweiser Längsschnitt durch den Zylinder 24 gezeigt.

In den Kopfseiten 40, 41 des Zylinders 24 ist jeweils eine freilaufende Dichtungsplatte 42 angeordnet. Eine solche Dichtungsplatte 42 ist in einer schematischen Vorderansicht in Fig. 9 dargestellt. Die Dichtungsplatte 42 hat auf ihrer vom Kolben 26 weg weisenden Außenseite 43 Rillen 44 für ein Schmiermittel. Die Rillen 44 sind unter einem spitzen Winkel 45 schräg zur radialen Richtung der Dichtungsplatte 42 angeordnet.

Gemäß Fig. 8 sind an den Kopfseiten 40, 41 des Zylinders 24 Zylinderkopf-Abdeckplatten 46, 47 angeordnet. Die Zylinderkopf-Abdeckplatten 46, 47 haben Schmiermittelkanäle 50, die in den Bereich der an der jeweiligen Dichtungsplatte 42 vorgesehenen Rillen 44 münden. Die Rillen der

Dichtungsplatte 42 sind in der in Fig. 8 gezeigten Darstellung der besseren Übersicht halber weggelassen.

Nachfolgend wird die Arbeitsweise der Kompressionsvorrichtung 2 mit Bezug auf die Fig. 1 bis 6 näher erläutert.

Fig. 1 zeigt diejenige Arbeitsstellung, bei welcher die komprimierte Luft 55 über das Auslassventil 22 bzw. das Überleitungsventil 36 den Zylinder 24 nahezu vollständig verlassen hat. Das Auslassventil 22 wird in Kürze geschlossen. Gemäß der in Fig. 7 gezeigten Ausführungsform ist ferner zusätzlich zu dem Einlassventil 54 ein weiteres Einlassventil 51 vorgesehen, über das Luft in den Kompressionsraum 31 eingeleitet werden kann. Das weitere Einlassventil 51 kann dazu dienen, Frischluft in eine zweite Zylinderkammer 60 des Kompressionsraums 31 einzuleiten, um darin ein Vakuum zu vermeiden bzw. einen Druckausgleich herzustellen. Das weitere Einlassventil 51 kann aber auch entfallen (siehe Fig. 1 bis 6).

Kolben 26 und Flügelteile 33, 34 im Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2 sind derart angeordnet, dass das Auslassventil 22/Überleitungsventil 36 durch das Flügelteil 34 in Kürze geschlossen und das Einlassventil 54 der Kompressionsvorrichtung 2 bereits teilweise durch das Flügelteil 33 der Einrichtung 32 geschlossen wird. Insofern ist in der in Fig. 1 gezeigten Stellung der Kompressionsraum 31 nahezu vollständig mit Frischluft gefüllt. Der Beginn des Kompressionsvorgangs steht unmittelbar bevor.

Ein Weiterbewegen des Kolbens 26 in Richtung des Pfeils B führt zur zweiten Arbeitsstellung gemäß Fig. 2. Hier ist das Auslassventil 22/Überleitungsventil 36 geschlossen.

Die in den Kompressionsraum 31 eingeleitete Luft wird durch ein Weiterdrehen des Kolbens 26 mit Hilfe des Flügelteils 33 komprimiert. Über das Einlassventil 54 kann der Druckausgleich in der zweiten Zylinderkammer 60 des Zylinders 24 erfolgen. Dadurch strömt frische Luft in Richtung des Pfeils E in die zweite Zylinderkammer 60 ein. Das Flügelteil 34 des Kolbens 26 befindet sich nahezu vollständig im Kolben.

Es ist klar, dass die Flügelteile 33, 34 in Richtung der Doppelpfeile F verschiebbar im Kolben geführt sind (siehe Fig. 2).

Eine dritte Arbeitsstellung des Kolbens 26 ist in Fig. 3 gezeigt.

Wiederum hat sich der Kolben 26 einschließlich seiner Einrichtung 32 in Richtung des Pfeils B weiter bewegt. In der Kompressionsvorrichtung 2 wird die Luft im Kompressionsraum 31 weiter verdichtet. Frischluft kann weiterhin über das Einlassventil 54 in Richtung des Pfeils E in die zweite Zylinderkammer 60 des Zylinders 24 einströmen. Das Flügelteil 34 befindet sich vollständig innerhalb des Kolbens 26 und liegt unmittelbar gegenüber einer Druckeinrichtung 61 für die Abdichtung zwischen Zylinder 24 und Kolben 26. Die Druckeinrichtung 61 kann eine hydraulische, pneumatische oder mechanische Druckeinrichtung sein.

Bei einem Weiterbewegen des Kolbens in Richtung des Pfeils B gelangt dieser schließlich in die vierte Arbeitsstellung gemäß Fig. 4.

Im Kompressionsraum 31 wird die bereits hoch komprimierte Luft weiter verdichtet. Über das Einlassventil 54 gelangt weiterhin Frischluft in die zweite Zylinderkammer 60 (siehe Pfeil E).

In der fünften Arbeitsstellung gemäß Fig. 5 wird im Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2 die komprimierte Luft im Kompressionsraum 31 weiter verdichtet. Das Auslassventil 22/Überleitungsventil 36 wird in Kürze öffnen, so dass die hoch verdichtete Luft 55 in Richtung des Pfeils A aus dem Kompressionsraum 31 des Zylinders 24 ausströmen kann, wie dies in Fig. 6 angedeutet ist.

Sobald die hochverdichtete Luft 55 den Zylinder 24 vollständig verlassen hat, wird das Auslassventil 22/Überleitungsventil 36 geschlossen. Die in Bezug auf die Fig. 1 bis 5 erläuterten Arbeitsstellungen wiederholen sich pro vollständiger Umdrehung des Kolbens zweimal. Frischluft strömt über das Einlassventil 54 in den Kompressionsraum 31 (siehe Pfeil E).

In Fig. 7 ist der Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2 gemäß einer anderen Ausführungsform in einer vergrößerten Darstellung teilweise im Schnitt gezeigt.

Zwischen dem Kompressionsraum 31 bzw. der zweiten Zylinderkammer 60 und dem freien Sockelraum 63 jedes Flügelteils 33, 34 ist der Verbindungskanal 37, 38 eingearbeitet, so dass jeder freie Sockelraum 63 mit dem Kompressionsraum 31 bzw. der zweiten Zylinderkammer 60 in Verbindung steht. Dadurch kann die komprimierte Luft zumindest vorübergehend in den freien Sockelraum gelangen; sie wird daher unter das jeweilige Flügelteil 33, 34 geleitet, wodurch das jeweilige Flügelteil in radialer Richtung nach außen beaufschlagt abdichtend an die Innenwand 23 des Zylinders 24 zumindest dann gedrückt wird, wenn die in den Sockelraum 63 einströmende Luft bzw. das Gemisch komprimiert ist. Die Flügelteile 33, 34 sind mittels eines Gleitbolzens 64 so geführt, dass der Gleitbolzen als Sitz für das innenliegende Ende jedes Flügelteils dient und das innere Ende jedes Flügelteils das jeweilige Ende des Gleitbolzens umfangseitig umgibt. Das Bezugszeichen 65 bezeichnet die Drehachse des Kolbens 26. Die Drehachse 65 entspricht der Längsachse des Kolbens.

Die Druckeinrichtung 61 umfasst gemäß Fig. 7 eine Druckleitung 70, welche über ein Zwischenstück 71 mit einer Druckeinheit 72 verbunden ist. Die Druckeinheit 72 wirkt auf ein Dichtungsgefüge 73, welches den Zylinder 24 gegenüber dem Kolben 26 abdichtet. Die Druckleitung 70 kann eine Hydraulik- oder Druckluftleitung sein. Das Druckgefüge 73 kann, wie in den Fig. 1 bis 6 dargestellt, einteilig oder, wie in Fig. 7 angedeutet, mehrteilig ausgebildet sein.

Fig. 8 zeigt einen teilweisen Längsschnitt durch den Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2. An den Kopfseiten 40, 41 befindet sich im Innenquerschnitt des Zylinders 24 an jedem Ende die Dichtungsplatte 42. Jede Dichtungsplatte hat eine zentrale Innenbohrung 74. Jede Dichtungsplatte läuft frei und bewegt sich, nur von Flügelteilen 33, 34 mitbewegt, auf einer Kreisbahn. Da jede Dichtungsplatte 42 um eine Antriebswelle 75 oszilliert, ist die Innenbohrung 74 größer als der Außendurchmesser der Antriebswelle 75, wie dies Fig. 8 zu entnehmen ist. In Fig. 8 ist ferner die Mittellinie bzw. Längsachse 25 des Zylinders 24 und die

Längsachse 65 des Kolbens 26 eingezeichnet, wobei letztere der Drehachse des Kolbens 26 entspricht.

Durch die Anordnung der zuvor erwähnten Rillen 44 auf der Außenseite 43 jeder Dichtungsplatte 42 arbeitet jede der Platten als eigene Schmiermittelpumpe und hält dadurch das Schmiermittel, beispielsweise ein Schmieröl, im Kreislauf. Die Drehrichtung der Abdeckplatte 42, wie sie in Fig. 9 dargestellt ist, ist durch den Pfeil G angegeben. In Fig. 8 entspricht die Längsachse 65 des Kolbens 24 dessen Drehachse.

In Fig. 10 ist ein schematischer, teilweiser Querschnitt durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt.

In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2 größer als der in den Fig. 1 bis 6 gezeigte Zylinder. In diesem Beispiel kann also eine größere Luftmenge für den Kompressionsvorgang bereitgestellt werden.

Ein weiterer Unterschied des in Fig. 10 gezeigten Ausführungsbeispiels besteht darin, dass die Kompressionsvorrichtung 2 hier im Saugbetrieb in Bezug auf ein Kraftstoff/Luft-Gemisch arbeitet. Der Zylinder 24 der Kompressionsvorrichtung 2 hat ein Ansaugventil 77, das an einen Vergaser 80 angeschlossen ist. Bei dieser Ausführungsform kann das Volumen des angesaugten Kraftstoff/Luft-Gemisches je nach Lage bzw. Sitz des Vergasers 80 bzw. des Ansaugventils 77 zum Zylinder 24 optimal gewählt werden.

Eine weitere Besonderheit der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform besteht darin, dass ein weiteres Einlassventil 82 im Kompressionsraum 31 zu dessen Befüllung vorgesehen ist. Komprimierte Luft kann über eine Leitung 81 zu dem weiteren Einlassventil 82 des Zylinders 24 der Kompressionsvorrichtung 2 geleitet werden und in den Kompressionsraum 31 einströmen.

Das weitere Einlassventil 82 dient insbesondere dazu, vorverdichtete Luft in den Kompressionsraum 31 des Zylinders 24 der Kompressionsvorrichtung 2 zu leiten.

Falls erforderlich, kann auch bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform das in den Fig. 1 bis 6 gezeigte Einlassventil 54 zusätzlich vorgesehen sein.

In dem Kolben 26 arbeiten also in Längsrichtung, zentrisch ausgerichtete und radial bewegliche, zweigeteilte Flügelteile 33, 34 in den für sie vorgesehenen freien Sockelräumen 63. Die Flügelteile können auch "Paddel" bezeichnet werden. Sie sind durch Feder- und/oder Gasdruck stets nach außen, d.h. zur Innenwand des Zylinders hin vorbelastet und befinden sich so ständig in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand des betreffenden Zylinders. Der drehbare Kolben 26 wird ortsfest an die Druckeinrichtung 61 in der Wand des betreffenden Zylinders 24 gedrückt. Das Auslassventil 22/Überleitungsventil 36 kann beispielsweise eine rotierende Lochscheibe mit Ventilfunktion sein.

Der in Bezug auf die Fig. 1 bis 6 beschriebene Vorgang wiederholt sich innerhalb einer Umdrehung des Kolbens zwei Mal, so dass die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung äußerst effektiv arbeitet. Die erfindungsgemäße Kompressionsvorrichtung kann besonders vorteilhaft wie ein Kompressor bis zu mittleren Drücken zum Einsatz kommen. Sie kann als Ersatz für einen Turbolader bei Ottomotoren eingesetzt werden. Die Effizienz und der technische Aufbau der Vorrichtung mit Kreiskolben sind dem traditionellen Turbolader deutlich überlegen, da die erfindungsgemäße Vorrichtung, wie eingangs erwähnt, dem Ottomotor verdichtete Luft für die Verbrennung bereits ab der ersten Umdrehung zur Verfügung stellen kann, was ein traditioneller Turbolader nicht vermag. Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Vorrichtung Druckluft in einen nicht gezeigten Speicher leiten, von dem aus diese beispielsweise den einzelnen Zylindern eines Motors zugeführt werden kann.

Damit wird eine Kompressionsvorrichtung geschaffen, die äußerst effizient betreibbar ist.

Patentansprüche

1. Kompressionsvorrichtung mit wenigstens einem, eine Innenwand (23) aufweisenden Zylinder (24) und einem in dem Zylinder (24) exzentrisch zu dessen Längsachse (25) drehbar gelagerten Kolben (26) mit kreisförmigem Querschnitt (27), wobei der Außendurchmesser (30) des Kolbens (26) zwecks Ausbildung wenigstens eines Kompressionsraums (31) kleiner als der Innenquerschnitt des Zylinders (24) ist und der Kolben (26) in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand (23) des Zylinders (24) steht und eine in radialer Richtung des Kolbens (26) bewegbare Einrichtung (32) aufweist, die ebenfalls in abdichtendem Kontakt mit der Innenwand (23) des Zylinders (24) steht und mit dem Kolben (26) rotiert.

2. Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die in radialer Richtung des Kolbens (26) bewegbare Einrichtung (32) zwei einander diametral gegenüber liegende Flügelteile (33, 34) aufweist, die jeweils radial nach außen vorbelastet an der Innenwand (23) des Zylinders (24) anliegen.

3. Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügelteile (33, 34) im Kolben (26) geführt mittels Federkraft und/oder über im Kolben (26) vorgesehene Verbindungskanäle mit Hilfe der verdichteten Luft oder des verdichteten Kraftstoff/Luft-Gemisches radial nach außen zur Innenwand (23) des Zylinders (24) hin belastet sind.

4. Kompressionsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Zylinder (24) für das am Kompressionsvorgang beteiligte Fluid oder Fluidgemisch Einlass- und Auslassventile (51, 54, 77, 82; 22, 36) aufweist und über eines (82) der Einlassventile verdichtete Luft und/oder über ein anderes (77) der Einlassventile ein Kraftstoff/Luft-Gemisch in den Kompressionsraum (31) bzw. eine zweite Zylinderkammer (60) einleitbar ist.

5. Kompressionsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an den Kopfseiten (40, 41) des Zylinders (24) jeweils

eine frei laufende Dichtungsplatte (42) angeordnet ist, die auf ihrer vom Kolben (26) weg weisenden Außenseite (43) Rillen (44) für ein Schmiermittel aufweist.

6. Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Rillen (44) unter einem spitzen Winkel (45) schräg zur radialen Richtung der Dichtungsplatte (42) angeordnet sind.

7. Kompressionsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass an den Kopfseiten (40, 41) des Zylinders (24) Zylinderkopf-Abdeckplatten (46, 47) mit Schmiermittelkanälen (50) derart angeordnet sind, dass die Schmiermittelkanäle (50) in den Bereich der an der jeweiligen Dichtungsplatte (42) vorgesehenen Rillen (44) münden.

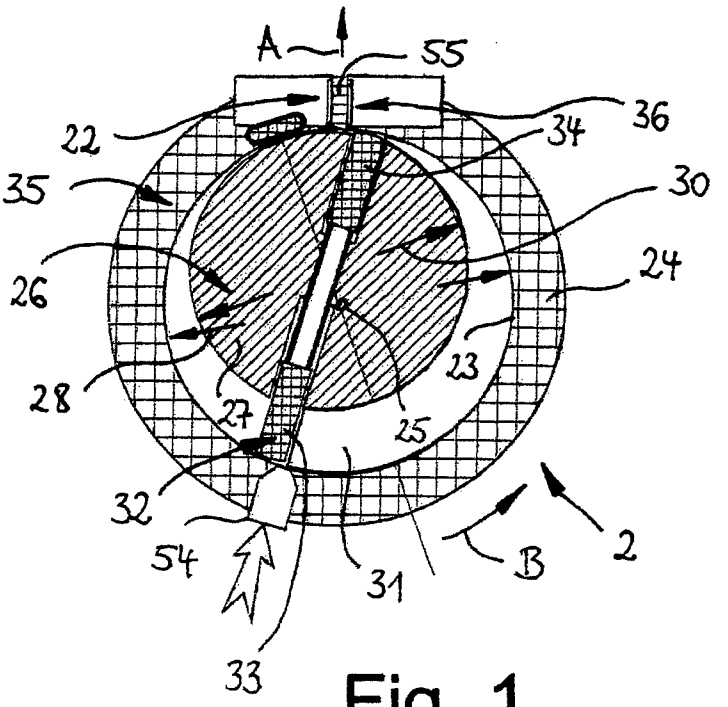

A
55
22
36
34
35
30
26
24
23
28
27
25
32
54
31
B
2
33

Fig. 1

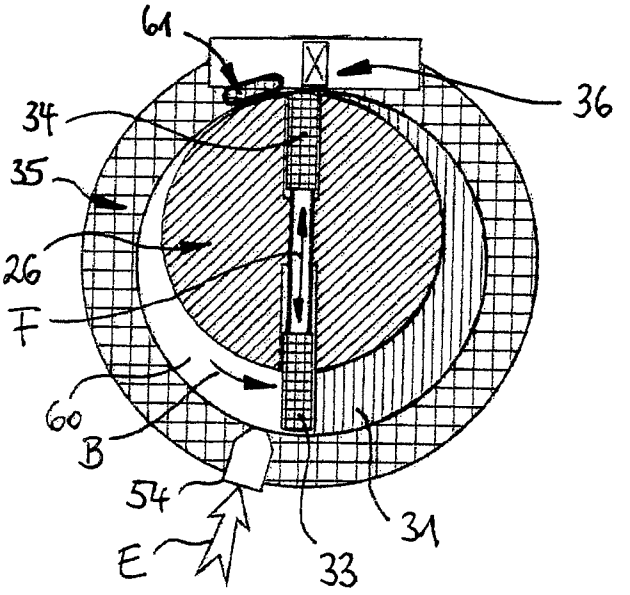

61
36
34
35
26
F
60
B
54
E
31
33

Fig. 2

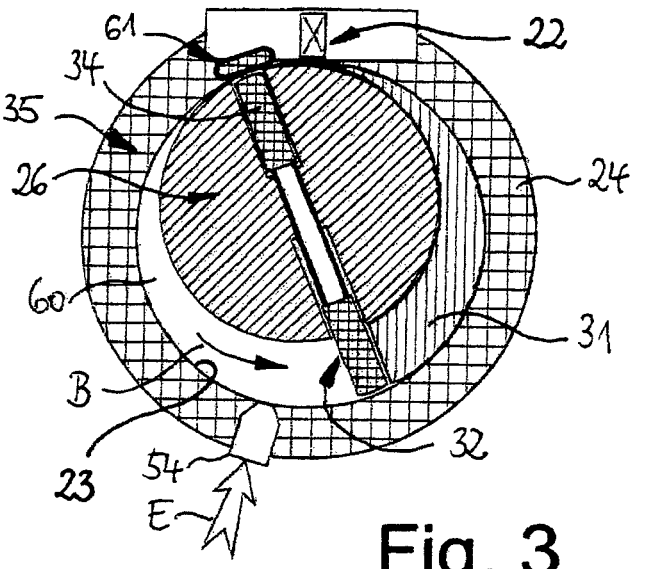


Fig. 3

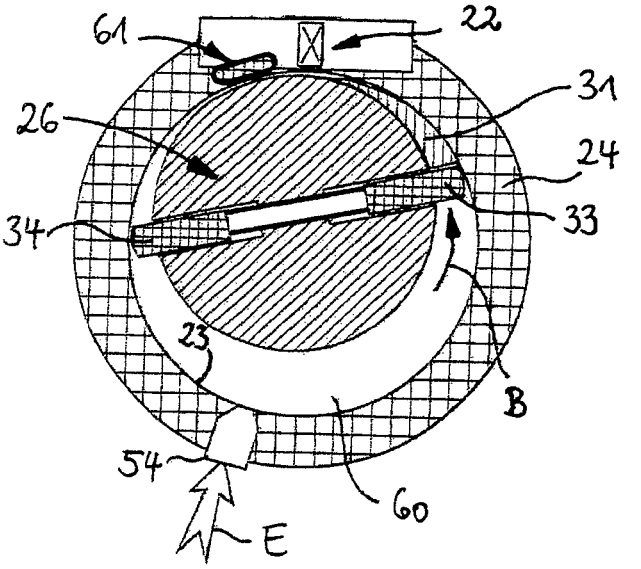


Fig. 4

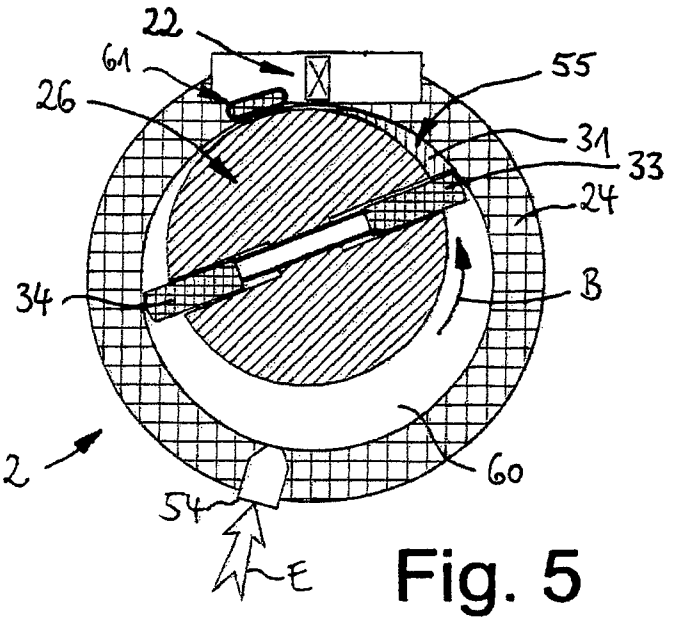

22
61
26
55
31
33
24
34
B
2
60
54
E

Fig. 5

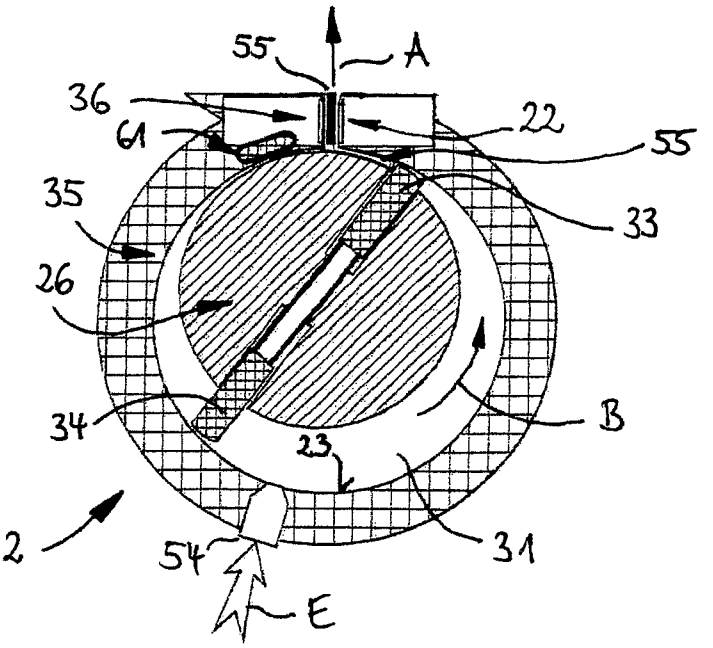

55
A
36
61
22
55
35
33
26
34
B
23
2
54
31
E

Fig. 6

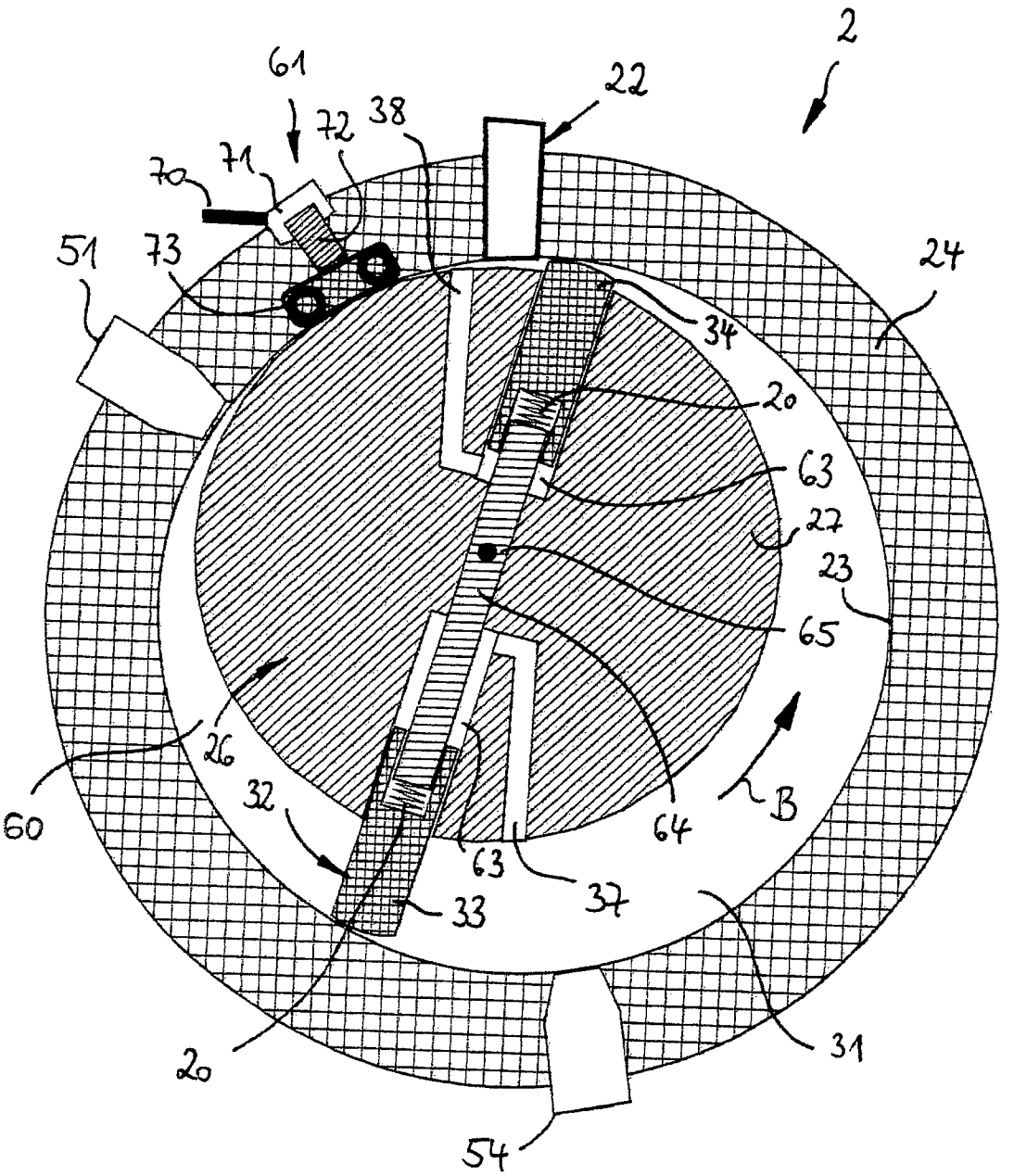

2
61
22
72
38
71
70
51
73
24
34
20
63
27
23
65
26
60
32
64
B
63
37
33
31
20
54

Fig. 7

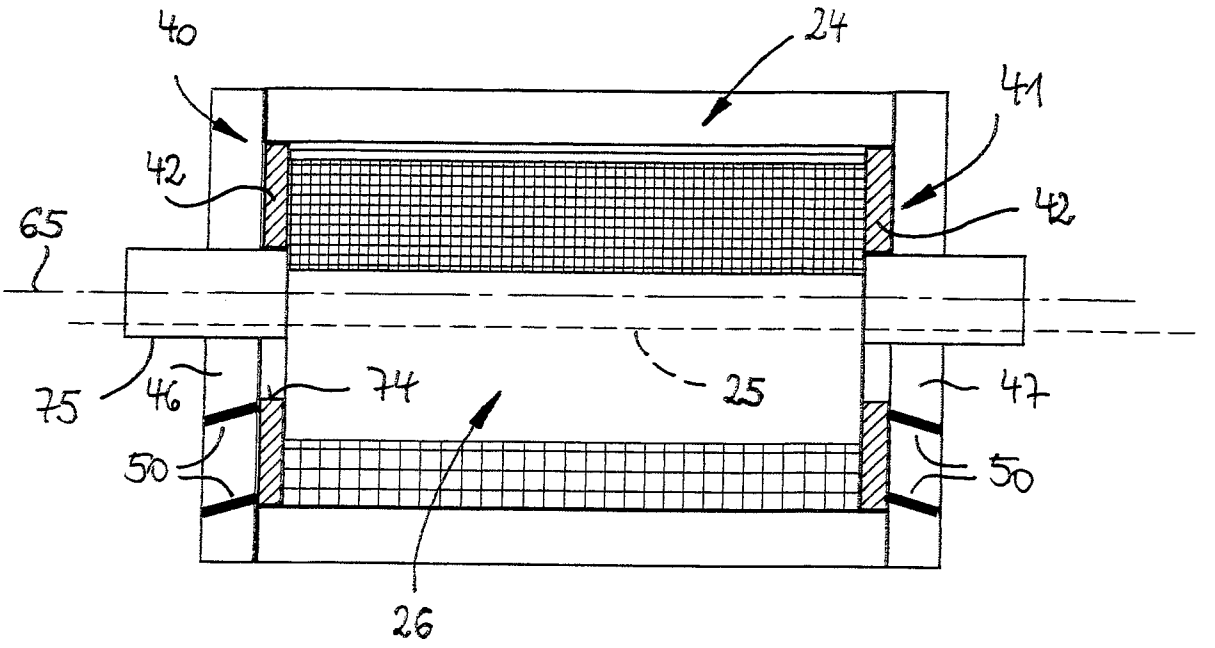


Fig. 8

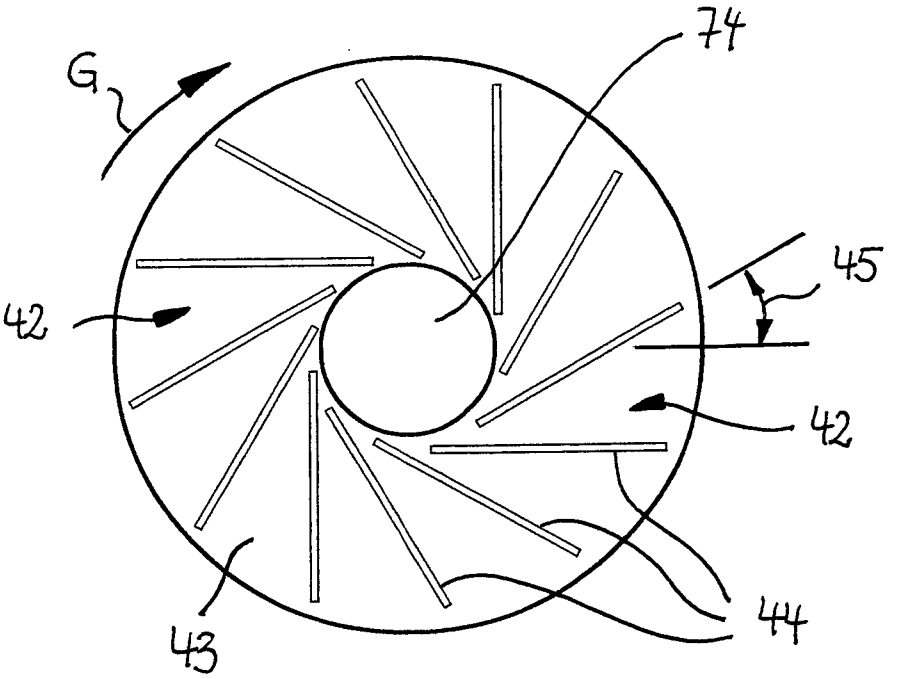


Fig. 9

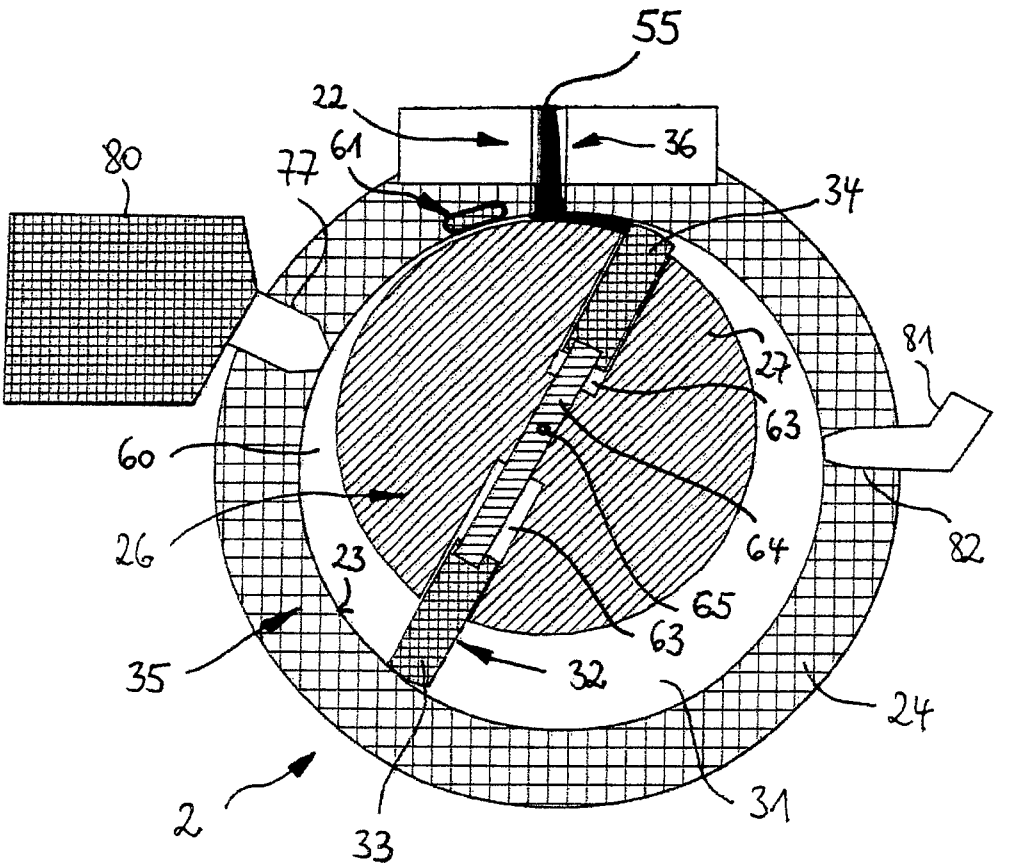


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/001199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01C21/08 F01C21/10 F04C27/00 F04C29/02 F04C18/344
ADD.

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)
F01C F04C

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 practicable, 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	WO 2013/131011 A1 (TORAD ENGINEERING LLC) 6 September 2013 (2013-09-06)	1-5
A	figures 28, 35B paragraph [00166] - paragraph [00167] paragraph [00172]	6,7

X	US 5 871 342 A (HARTE SHANE ANTHONY [US] ET AL) 16 February 1999 (1999-02-16) figures 1-3 column 2, line 60 - column 3, line 35	1-4

A	RU 2 097 572 C1 (CHIKIN GERMAN GERMANOVICH [TJ]) 27 November 1997 (1997-11-27) figure 4	1,5-7

☐ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
7 October 2016	17/10/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Durante, Andrea

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/001199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013131011 A1	06-09-2013	CN 104204527 A	10-12-2014
		EP 2820304 A1	07-01-2015
		JP 2015508866 A	23-03-2015
		US 2015010421 A1	08-01-2015
		WO 2013131011 A1	06-09-2013
US 5871342 A	16-02-1999	NONE	
RU 2097572 C1	27-11-1997	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/001199

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01C21/08 F01C21/10 F04C27/00 F04C29/02 F04C18/344
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01C F04C

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	WO 2013/131011 A1 (TORAD ENGINEERING LLC) 6. September 2013 (2013-09-06)	1-5
A	Abbildungen 28, 35B Absatz [00166] - Absatz [00167] Absatz [00172]	6,7

X	US 5 871 342 A (HARTE SHANE ANTHONY [US] ET AL) 16. Februar 1999 (1999-02-16) Abbildungen 1-3 Spalte 2, Zeile 60 - Spalte 3, Zeile 35	1-4

A	RU 2 097 572 C1 (CHIKIN GERMAN GERMANOVICH [TJ]) 27. November 1997 (1997-11-27) Abbildung 4	1,5-7

☐ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Oktober 2016	17/10/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Durante, Andrea

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/001199

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2013131011 A1	06-09-2013	CN 104204527 A	10-12-2014
		EP 2820304 A1	07-01-2015
		JP 2015508866 A	23-03-2015
		US 2015010421 A1	08-01-2015
		WO 2013131011 A1	06-09-2013
US 5871342 A	16-02-1999	KEINE	
RU 2097572 C1	27-11-1997	KEINE	