

(19)



(11)

EP 3 578 273 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.2019 Patentblatt 2019/50

(51) Int Cl.:
B06B 1/16 (2006.01) **B06B 1/18** (2006.01)
E01C 19/38 (2006.01) **E02D 3/074** (2006.01)
E02F 3/96 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19178095.6**

(22) Anmeldetag: **04.06.2019**

(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 Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
 • **Schrode, Rainer**
88529 Zwiefalten (DE)
 • **Berner, Tobias**
72800 Eningen unter Achalm (DE)
 • **Edmaier, Frank**
72574 Bad Urach (DE)

(30) Priorität: **05.06.2018 DE 102018113352**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstraße 6
70174 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **MTS Maschinentechnik Schrode AG**
72534 Hayingen (DE)

(54) ANBAUVERDICHTER

(57) Ein Anbauverdichter (10), der an ein Trägergerät ankuppelbar ist, mit einem vorzugsweise durch einen hydraulischen Antrieb (14) angetriebenen Unwuchterzeuger (12), der eine Antriebswelle (36) und eine auf der Antriebswelle (36) angeordnete rotierende Masse (42) aufweist, ist im Hinblick darauf, einen den Betrieb des Anbauverdichters weiter zu verbessern, derart ausge-

staltet und weitergebildet, dass die rotierende Masse (42) um eine quer zur Rotationsachse (44) der Antriebswelle (36) orientierte Achse (46) schwenkbar an der Antriebswelle (36) gelagert ist, wobei die Schwenkstellung der rotierenden Masse (42) relativ zur Antriebswelle (36) mittels einer Einstelleinrichtung (48) einstellbar ist, insbesondere stufenlos.

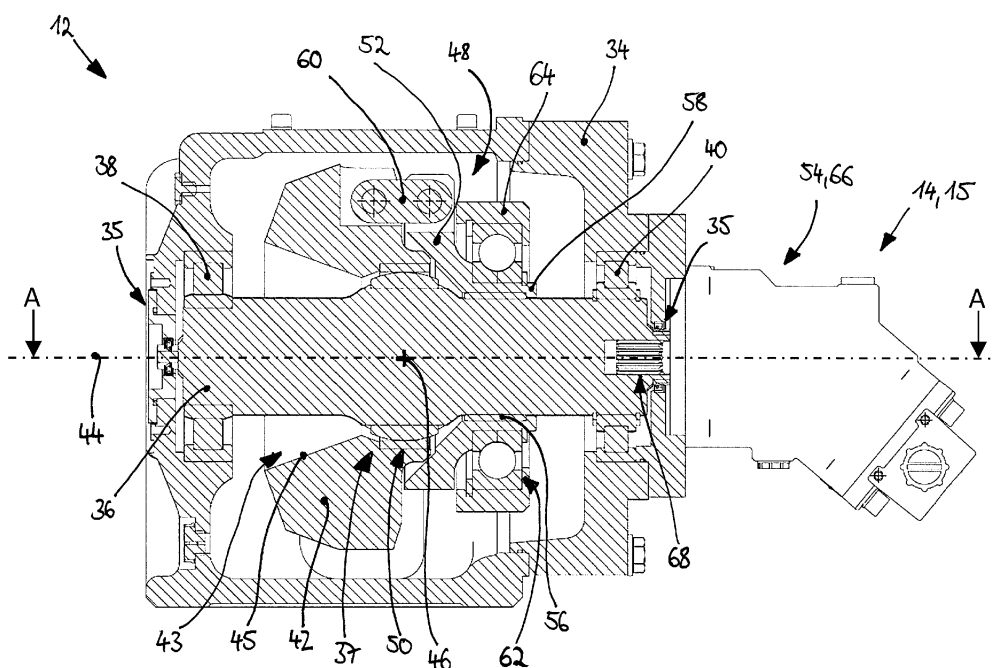


Fig.2

EP 3 578 273 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Anbauverdichter mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Anbauverdichter der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt, bspw. aus der auf die Anmelderin zurückgehenden DE 10 2009 018 490 B4. Mit einem solchen Anbauverdichter ist bei der Verdichtung von Erdböden ein breiter Einsatzbereich geschaffen, da sowohl bindige als auch nichtbindige Böden verdichtet werden können, und zwar ohne dass Umbauarbeiten am Bagger oder am Anbauverdichter erforderlich sind. Dies beruht darauf, dass ein solcher Anbauverdichter rotierende Massen aufweist, die relativ zur Antriebswelle des Unwuchterzeugers beweglich sind, wobei sich bei einer ersten Drehrichtung eine erste Exzentrizität und bei einer zweiten Drehrichtung eine zweite Exzentrizität ergibt, so dass unterschiedliche Schlagfrequenzen und Schlagkräfte generiert werden können. Dieser Anbauverdichter kann in mehreren unterschiedlichen Betriebsmodi betrieben werden, ist in seiner Anpassbarkeit jedoch hierauf begrenzt. Zudem ist zum Umschalten des Anbauverdichters zwischen den verschiedenen Betriebsmodi eine entsprechende Umschaltzeit erforderlich. Daher besteht Optimierungspotential.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Betrieb eines Anbauverdichters weiter zu verbessern.

[0004] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Anbauverdichter mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach zeichnet sich der Anbauverdichter dadurch aus, dass die rotierende Masse um eine quer zur Rotationsachse der Antriebswelle orientierte Achse (Schwenkachse) schwenkbar an der Antriebswelle gelagert ist, wobei die Schwenkstellung der rotierenden Masse relativ zur Antriebswelle mittels einer Einstelleinrichtung einstellbar ist, insbesondere stufenlos.

[0005] Mit anderen Worten kann die rotierende Masse in ihrer Ausrichtung relativ zur Antriebswelle verändert, insbesondere geneigt, werden. Im Konkreten kann die rotierende Masse mittels der Einstelleinrichtung in ihrer Schwenkstellung zwischen einer Ausgangsstellung (keine oder nur vernachlässigbar geringe Exzentrizität bzw. Unwucht) und einer Endstellung (maximale Exzentrizität bzw. Unwucht) verstellt bzw. eingestellt werden. In der Ausgangsstellung kann die Mittellängsachse der rotierenden Masse zur Rotationsachse der Antriebswelle parallel oder kongruent sein (rotierende Masse unverschwenkt). In der Endstellung schließen die Mittellängsachse und die Rotationsachse der Antriebswelle einen Winkel mit einem Betrag von $>0^\circ$ (größer null Grad) ein (rotierende Masse maximal verschwenkt).

[0006] Eine solche Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die aus der Exzentrizität resultierende Zentrifugalkraft bzw. Schlagkraft des Unwuchterzeugers bei konstanten Drehzahlen der Antriebswelle verstellt bzw. eingestellt werden kann (Einstellung zwischen 0 und 100 Prozent möglich). Zur Anpassung der Zentrifugalkraft bzw. Schlagkraft ist keine Drehzahländerung der Antriebswel-

le erforderlich. Dadurch kann eine zeitnahe Einstellung der Zentrifugalkraft auf energetisch günstige Weise erfolgen, da ein Abbremsen oder Beschleunigen der Antriebswelle zur Einstellung der Zentrifugalkraft vermieden werden kann. Lediglich die Schwenkstellung der rotierenden Masse ist mittels der Einstelleinrichtung anzupassen.

[0007] So ist die relativ zur Antriebswelle verschwenkbare rotierende Masse in einer Ausgangsstellung (unverschwenkt bzw. relativ zur Antriebswelle zentriert) noch ohne oder mit nur vernachlässigbar geringer Zentrifugalkraft. In dieser Stellung entstehen keine oder nur minimale Schwingungen, die sich auf das Trägergerät, bspw. einen Bagger, einen Radlader oder dgl., übertragen. Erst wenn die rotierende Masse relativ zur Antriebswelle verschwenkt wird, nimmt die Zentrifugalkraft mit steigender Schwenkstellung zu (steigende Exzentrizität), so dass dann Unwucht erzeugt wird. Diese Unwucht kann zur Verdichtung von Erdböden genutzt werden.

[0008] Die quer zur Rotationsachse der Antriebswelle orientierte Achse, um die die rotierende Masse verschwenkbar ist (Schwenkachse), ist insbesondere orthogonal zur Rotationsachse der Antriebswelle orientiert (Schwenkachse schneidet Rotationsachse). Die Antriebswelle kann nebst auf der Antriebswelle gelagerten und mitrotierenden Komponenten auch als "Erregereinheit" bezeichnet werden. Als Trägergerät kann bspw. ein Bagger, ein Radlader, ein Hublader oder dergleichen eingesetzt werden.

[0009] Die rotierende Masse kann als Rotationskörper ausgebildet sein, der die Antriebswelle nach außen hin (über einen axialen Abschnitt der Antriebswelle hinweg) vollständig umgibt. Die rotierende Masse kann ringförmig ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass dann, wenn sich die rotierende Masse in der unverschwenkten Stellung befindet, keine oder nur vernachlässigbar geringe Unwucht erzeugt wird. Dies reduziert die Belastungen des Unwuchterzeugers.

[0010] Die rotierende Masse kann einen axialen Durchgang zur Durchführung der Antriebswelle aufweisen. Der axiale Durchgang kann Innenabmessungen aufweisen, die größer dimensioniert sind als die Außenabmessungen des Abschnitts der Antriebswelle, den die rotierende Masse zumindest teilweise umgibt. Auf diese Weise kann die rotierende Masse auf einfache Weise relativ zur Antriebswelle verschwenkt werden.

[0011] Optional kann der Durchgang (in Mittellängsrichtung der rotierenden Masse gesehen) schlitzförmig ausgebildet sein (Durchgang weist schlitzförmigen Querschnitt auf) oder der Durchgang kann konisch ausgebildet sein (innere Mantelfläche des Durchgangs ist konisch). Dadurch kann die rotierende Masse relativ zur Antriebswelle stärker geneigt werden (größere Schwenkstellungen). Eine schlitzförmige Ausgestaltung reicht zum Verschwenken aus, da die rotierende Masse drehfest mit der Welle gekoppelt ist ("rotierende Masse dreht sich zusammen mit der Welle"). Die rotierende Masse kann auch als "Schrägscheibe" oder "Taumelwel-

le" bezeichnet werden.

[0012] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann die rotierende Masse mittels eines Gelenklagers, insbesondere mittels eines Radial-Gelenklagers, an der Antriebswelle gelagert sein. Auf diese Weise ist eine konstruktiv einfache und stabile verschwenkbare Lagerung mit hinreichend großem Verstellbereich geschaffen.

[0013] In zweckmäßigerweise kann der Schwerpunkt der rotierenden Masse von der quer zur Rotationsachse der Antriebswelle orientierten Achse (Schwenkachse) beabstandet sein, insbesondere unabhängig von der Schwenkstellung der rotierenden Masse. Anders ausgedrückt schneidet die Schwenkachse den Schwerpunkt der rotierenden Masse nicht. Somit kann durch Verschwenken der rotierenden Masse eine hinreichend hohe Exzentrizität und damit eine hinreichend hohe Unwucht generiert werden. Befindet sich die rotierende Masse in der Ausgangsstellung (rotierende Masse relativ zur Antriebswelle unverschwenkt), kann sich der Schwerpunkt der rotierenden Masse auf der Rotationsachse der Antriebswelle befinden, allerdings mit axialem Abstand zur Schwenkachse. Wird die rotierende Masse aus der Ausgangsstellung heraus verschwenkt, bewegt sich der Schwerpunkt der rotierenden Masse von der Rotationsachse der Antriebswelle weg, und zwar entsprechend der vom Gelenklager vorgegebenen Schwenkbewegung.

[0014] In vorteilhafter Weise kann die Einstelleinrichtung eine Einstellscheibe und einen Aktuator aufweisen, wobei die Einstellscheibe verschieblich an der Antriebswelle gelagert und mit der rotierenden Masse (gelenkig) gekoppelt ist und wobei die Einstellscheibe mittels des Aktuators entlang der Rotationsachse der Antriebswelle verlagerbar ist. Hiermit ist eine konstruktiv günstige Aktuation zur Einstellung der Schwenkstellung der rotierenden Masse und somit zur Einstellung der Zentrifugalkraft geschaffen, da die Einstellscheibe verschieblich an der Antriebswelle gelagert ist (Führung und Abstützung) und der Aktuator lediglich eine translatorische Stellbewegung ausführen muss.

[0015] In zweckmäßiger Weise kann die Einstelleinrichtung als Aktuator einen hydraulischen Aktuator, bspw. einen Hydraulikzylinder, oder einen elektrisch arbeitenden Aktuator aufweisen, bspw. einen Elektromotor oder einen elektrisch arbeitenden Linearmotor. Für eine konstruktiv einfache Lösung kann der Aktuator als ein auf die Einstellscheibe wirkendes manuelles Stellelement ausgebildet sein, bspw. eine Gewindestange mit einer Rändelmutter. Hiermit ist eine manuelle Einstellung der Einstelleinrichtung ermöglicht. Hiermit kann eine konstruktiv einfache Produktvariante bereitgestellt werden.

[0016] Unabhängig davon kann die Einstelleinrichtung derart ausgebildet sein, dass die Verstelldauer zwischen der Ausgangsstellung und der maximal verschwenkten Endstellung gering ist, bspw. geringer als zwei Sekunden, vorzugsweise weniger als eine Sekunde.

[0017] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung

kann an der Einstelleinrichtung eine Messeinrichtung vorgesehen sein, so dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse überwacht und ggf. durch Ansteuerung oder manuelle Betätigung (bspw. mittels manuellem Stellelement) der Einstelleinrichtung geregelt oder variiert werden kann, insbesondere mittels einer Steuerung des Anbauverdichters. Hiermit ist eine genaue Einstellung der rotierenden Masse und somit eine genaue Einstellung der Zentrifugal- bzw. Schlagkraft des Anbauverdichters gewährleistet. Im Konkreten kann die Messeinrichtung als Wegmesseinrichtung ausgebildet sein, bspw. in Form einer Wegmesssskala oder in Form eines Potentiometers.

[0018] Zur Bereitstellung einer konstruktiv einfachen Ausführung können an der Messeinrichtung ein, zwei oder mehrere einstellbare Endanschläge vorgesehen sein. Vorzugsweise können zwei einstellbare Endanschläge vorgesehen sein, von denen einer eine Einstellung mit minimaler Exzentrizität (minimale Unwucht) und der andere eine Einstellung mit maximaler Exzentrizität (maximale Unwucht) definiert. Die Messeinrichtung kann hierzu bspw. als Wegmesseinrichtung (Wegmesssskala) ausgebildet sein.

[0019] Bei Über- oder Unterschreiten von, bspw. in der Steuerung gespeicherten, Grenzwerten kann eine entsprechende Anpassung der Schwenkstellung der rotierenden Masse erfolgen. Es ist denkbar, dass die Messeinrichtung am Aktuator angeordnet oder in den Aktuator integriert ist. Dadurch kann eine Baugruppe gebildet und die Messeinrichtung ggf. im Aktuator geschützt werden.

[0020] Da der Antrieb des Unwuchterzeugers nur eine Drehrichtung vorsieht bzw. benötigt, kann auf ein die Strömungsrichtung des Hydraulikventils umkehrendes Hydraulikventil verzichtet werden (kein Umkehrventil erforderlich). Auf diese Weise kann bei aktiviertem Unwuchterzeuger (Einstellung "Hammerhydraulik") das Hydrauliköl des Trägergerätes des Anbauverdichters, bspw. einem Bagger, einem Radlader oder dgl. von der Druckseite direkt in einen Tank des Trägergeräts zurückfließen, ohne ein Umkehrventil zu passieren. Dadurch kann ein bei einem Passieren eines Ventils üblicherweise entstehender Rückstaudruck zumindest reduziert werden. Dies ist energetisch effizient, da das Druckniveau zum Betreiben des Anbauverdichters geringer ist. Zudem kann ein zum Anschluss des Anbaugerätes an eine Hydraulikversorgung dienender Ventilblock einfacher gestaltet werden. Die hydraulische Einrichtung des Anbauverdichters lässt sich dadurch insgesamt vereinfachen, da auf Grund der durch Einstellung der Schwenkstellung regelbaren Zentrifugalkraft nur eine Drehrichtung des Antriebs bzw. der Antriebswelle erforderlich ist.

[0021] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann der Antrieb einen Antriebsmotor aufweisen, der mittels eines Freilaufs mit der Antriebswelle gekoppelt ist. Ein Freilauf stellt eine Kupplung dar, die lediglich in einer Drehrichtung wirkt (Überholkupplung). Dadurch kann der Unwuchterzeuger bzw. die Erregereinheit bei Verwendung des Anbauverdichters am Trägergerät (bspw. ei-

nem Bagger oder Radlader) ohne Unterbrechung weiterrotieren. Dies hat energetische Vorteile, da der Unwuchterzeuger nicht regelmäßig aus dem Stillstand heraus beschleunigt werden muss, bspw. von 0 auf 60 Hz. Durch den Freilauf baut sich selbst bei stehendem Antriebsmotor die kinetische Energie nur langsam ab, da die Antriebswelle nebst darauf gelagerten und mitrotierenden Komponenten (Erregereinheit) weiter rotieren kann.

[0022] Erfahrungsgemäß erfordert ein Umsetzen des Verdichters ca. 10 - 15 Sekunden (Umsetzzeit), bis ein erneuter Verdichtungsvorgang stattfinden kann. In dieser Zeit verliert der Unwuchterzeuger bzw. die Erregereinheit nur wenig Rotationsenergie, so dass zur Beschleunigung auf Betriebsdrehzahl nur ein Bruchteil der zur Beschleunigung aus dem Stillstand erforderlichen Energie notwendig ist. Zudem ermöglicht der Freilauf der Erregereinheit ein langsames Auslaufen (Abschaltvorgang) weitgehend ohne Vibration. Dies bedeutet, dass die Einheit nicht abgebremst werden muss, was das Risiko einer Kavitation des Hydraulikmotors reduziert. Die Ventiltechnik kann aufgrund des Freilaufs konstruktiv einfacher und kostengünstiger ausgelegt werden. Gleichzeitig können die hydraulischen Komponenten geschont und eine Gegensteuerung durch Fehlbedienung ausgeschlossen werden.

[0023] In vorteilhafter Weise kann am Anbauverdichter eine Sensoreinrichtung vorgesehen sein, insbesondere mit einem Beschleunigungssensor und/oder einem Auflastsensor, so dass der Betriebszustand des Anbauverdichters (Verdichtungseinsatz, Schweben oder Umsetzen des Anbauverdichters) erkannt und ggf. die Schwenkstellung der rotierenden Masse durch Ansteuerung der Einstelleinrichtung geregelt werden kann, insbesondere mittels einer Steuerung des Anbauverdichters. Dies erleichtert die Handhabung des Anbauverdichters im Betrieb, da die rotierende Masse entsprechend dem Betriebszustand des Anbauverdichters automatisch in die entsprechende Schwenkstellung gebracht werden kann (automatische Aktivierung bzw. Deaktivierung des Unwuchterzeugers durch Regelung der Schwenkstellung der rotierenden Masse in Abhängigkeit vom Betriebszustand des Anbauverdichters).

[0024] So kann bei einem Schweben oder Umsetzen des Anbauverdichters die rotierende Masse in die Ausgangsstellung verschwenkt werden, so dass keine oder nur eine geringe Unwucht erzeugt wird. Dies schont das Trägergerät (bspw. einen Bagger oder Radlader) und erleichtert die Handhabung des Anbauverdichters, da eine Bedienperson (z.B. Bagger- oder Radladerführer), den Unwuchterzeuger bspw. bei einem Umsetzen nicht manuell aktivieren bzw. deaktivieren muss. Dabei benötigt der Anbauverdichter keine (sensorischen) Informationen von außen, bspw. vom Trägergerät, da der Anbauverdichter den Betriebszustand anhand der vorzugsweise eigens versorgten Sensoreinrichtung (bspw. durch Generator am Anbauverdichter), selbst ermittelt. Lediglich eine Bereitstellung hydraulischer Energie über das Trä-

gergerät ist erforderlich.

[0025] In zweckmäßiger Weise kann der Anbauverdichter eine Steuerung aufweisen, die mit der Einstelleinrichtung derart zusammenwirkt, dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse relativ zur Antriebswelle regelbar ist, insbesondere in Abhängigkeit von im Arbeitsbereich des Anbauverdichters herrschenden Bedingungen. Dies erleichtert eine Anpassung des Anbauverdichters an die jeweilige Verdichtungssituation. Insbesondere in kritischen Verdichtungssituationen, bspw. einem Rohrscheitel oder bei Gebäudenähe im Arbeitsbereich, kann die Schlagkraft des Unwuchterzeugers bzw. der Erregereinheit mittels der Steuerung angepasst, bspw. reduziert werden. Dabei ist von Vorteil, wenn Anbaugeräte durch die Steuerung selbstständig erkannt und die entsprechenden Steuerfunktionen zur Verfügung gestellt werden können, bspw. unter Anwendung eines Bus-Systems (z.B. CAN-Bus). Hierzu kann eine von der Anmelderin unter der Bezeichnung "MTS Control" vertriebene Steuerung eingesetzt werden.

[0026] Im Rahmen einer bevorzugten Ausgestaltung kann die Steuerung ein Display aufweisen, welches derart eingerichtet ist, dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse durch eine Bedienperson des Anbauverdichters (z.B. ein Bagger- oder Radladerführer) eingestellt und/oder Informationen über Betriebsparameter an eine Bedienperson des Anbauverdichters ausgegeben werden können. Hiermit sind eine einfache Konfiguration und eine einfache Informationsausgabe an eine Bedienperson ermöglicht. Folgende Funktionen können, bspw. über Bedienelemente, aktiviert bzw. eingestellt werden: Einstellung der Schlagkraft nach Verdichtungssituation oberhalb des Rohrscheitels, in Gebäudenähe, nach Bodenart, und/oder nach Rohrmaterial oder Rohrgröße (PVC-Rohre, Stahlbetonrohre, Steinzeugrohre). Zudem können Informationen zu Betriebsparametern ausgegeben werden.

[0027] In zweckmäßiger Weise kann der Anbauverdichter einen Notlaufbetriebszustand aufweisen, der bei Ausfall von elektronischen oder mechanischen Komponenten des Anbauverdichters, bspw. der Steuerung oder der Einstelleinrichtung des Anbauverdichters, einen Notbetrieb des Anbauverdichters ermöglicht. Dadurch ist gewährleistet, dass bei Ausfall von elektrotechnischen und/oder mechanischen Komponenten, eine eingeschränkte Funktion vorhanden ist. Somit kann der Anbauverdichter weiter betrieben werden, so dass bspw. eine Fertigstellung einer Baustelle ermöglicht ist. Bspw. kann die Einstelleinrichtung zum Erhalt eines Notlaufbetriebszustands manuell betätigbar sein, bspw. durch ein auf die Einstellscheibe wirkendes manuelles Stellelement, bspw. eine Gewindestange mit einer Rändelmutter. Über das Stellelement kann eine Bedienperson die Einstelleinrichtung betätigen und damit die Schwenkstellung der rotierenden Masse anpassen.

[0028] Außerdem ist denkbar, dass die rotierende Masse und die Einstellscheibe mittels eines insbesondere laschenartigen Verbindungselements miteinander

gekoppelt sind. Die Einstellscheibe kann mittels einer Gleitbuchse (Axialgleitbuchse) an der Antriebswelle gelagert sein. Die Einstellscheibe kann einen axial vorstehenden Bund aufweisen, welcher durch ein Wälzlager, insbesondere ein Vierpunktlager, umgeben ist, an dem radial außen ein insbesondere ringförmiges Zwischenelement anliegt, welches mit dem Aktuator der Einstell-

[0029] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren näher erläutert, wobei gleiche oder funktional gleiche Elemente ggf. lediglich einmal mit Bezugszeichen versehen sind. Es zeigen:

Fig.1 ein Ausführungsbeispiel eines Anbauverdichters in einer schematischen Seitenansicht;

Fig.2 den Unwuchterzeuger des Anbauverdichters aus Figur 1 in einer Ausgangsstellung (rotierende Masse unverschwenkt) in einer geschnittenen Ansicht;

Fig.3 den Unwuchterzeuger des Anbauverdichters aus Figur 1 in einer Endstellung (rotierende Masse vollständig verschwenkt) in einer geschnittenen Ansicht;

Fig.4 den Unwuchterzeuger des Anbauverdichters entsprechend der Darstellung in Figur 3 in einer geschnittenen perspektivischen Ansicht; und

Fig.5 den Unwuchterzeuger des Anbauverdichters aus Figur 1 entlang einer in Figur 2 eingezeichneten Schnittachse A-A.

[0030] Figur 1 zeigt einen Anbauverdichter, der insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichnet ist. Der Anbauverdichter 10 weist einen Unwuchterzeuger 12 auf, der mit einem hydraulischen Antrieb 14 in Form eines Hydraulikmotors 15 gekoppelt und durch diesen antreibbar ist. Der Hydraulikmotor 15 ist mit dem Hydrauliksystem eines Trägergeräts verbunden (nicht dargestellt). Als Trägergerät kann bspw. ein Bagger oder ein Radlader eingesetzt werden.

[0031] Durch den Unwuchterzeuger 12 kann im Betrieb ein Anbauwerkzeug 16 in Schwingung versetzt werden, bspw. eine Verdichterplatte 16. Das Anbauwerkzeug 16 ist über Verbindungselemente 18 und Puffereinrichtungen 20, insbesondere Metallgummipuffer, mit einem Oberteil 22 des Anbauverdichters 10 elastisch verbunden. Der Anbauverdichter 10 ist über eine Aufnahme 24 an einem Arm 26 eines Trägergeräts, bspw. einem Baggerarm 26, befestigbar. Die Aufnahme 24 kann als Schnellwechselsystem ausgebildet sein. Dadurch kann auf einfache Weise eine mechanische und hydraulische Verbindung zum Trägergerät hergestellt werden. Unterhalb der Aufnahme 24 kann sich ein Drehmotor 28 anschließen, über den der Anbauverdichter 10 bezüglich des Arms 26 des Trägergeräts verdreht werden kann.

[0032] Der Hydraulikmotor 15 ist unter Zwischenschaltung eines Ventilblocks 30 über Hydraulikleitungen 32 und die Aufnahme 24 mit dem Hydrauliksystem des Trägergeräts verbunden. Über den Ventilblock 30 kann der Volumenstrom, der vom Bagger zum Hydraulikmotor 14 gelangt, eingestellt werden.

[0033] Der Anbauverdichter 10 weist ferner eine Sensoreinrichtung 70 auf, die einen Beschleunigungssensor und/oder einen Auflastsensor aufweisen kann. Zudem weist der Anbauverdichter 10 eine Steuerung 72 mit einem Display 74 (Bildschirm) auf.

[0034] Die Figuren 2-5 zeigen den Unwuchterzeuger 12 in vergrößerter Darstellung. Der Unwuchterzeuger 12 weist ein mehrteiliges Gehäuse 34 auf, an dem an einer Seite der Hydraulikmotor 15 befestigt ist. Der Unwuchterzeuger 12 weist zudem eine Antriebswelle 36 auf, die mittels Wälzlager 38, 40, bspw. mittels Zylinderrollenlagern 38, 40, drehbar am Gehäuse 34 gelagert ist. Das Gehäuse 34 ist mittels Wellendichtringen 35 nach außen abgedichtet.

[0035] Auf der Antriebswelle 36 ist eine rotierende Masse 42 angeordnet, die um eine orthogonal zur Rotationsachse 44 der Antriebswelle 36 orientierte Achse 46 (Schwenkachse 46) schwenkbar an der Antriebswelle 36 gelagert ist (Schwenkachse 46 ragt in Figur 2 und 3 orthogonal aus der Zeichenebene heraus). Die rotierende Masse 42 kann zwischen einer unverschwenkten Ausgangsstellung (keine oder nur geringe Exzentrizität bzw. Unwucht; siehe Figur 2) und einer maximal verschwenkten Endstellung (maximale Exzentrizität bzw. Unwucht; siehe Figur 3) verschwenkt werden.

[0036] Der Schwerpunkt der rotierenden Masse 42 (Schwerpunkt nicht dargestellt) ist von der quer zur Rotationsachse 44 der Antriebswelle 36 orientierten Achse 46 (Schwenkachse 46) beabstandet, wie oben beschrieben (der Schwerpunkt der rotierenden Masse 42 würde sich in Fig.2 beabstandet links von der Schwenkachse 46 befinden).

[0037] Die Schwenkstellung der rotierenden Masse 42 relativ zur Antriebswelle 36 ist mittels einer Einstelleinrichtung 48 stufenlos einstellbar. Anders ausgedrückt kann die rotierende Masse 42 relativ zur Antriebswelle 36 geneigt werden. Durch die Veränderungen bzw. Einstellung der Schwenkstellung der rotierenden Masse 42 kann die Zentrifugalkraft und damit die Schlagkraft des Anbauverdichters stufenlos zwischen 0 und 100 % geregelt werden.

[0038] Die rotierende Masse 42 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel ringförmig ausgebildet und umgibt die Antriebswelle 42 nach radial außen (siehe Figur 2 und 3). Dabei weist die rotierende Masse 42 einen Durchgang 43 auf, durch den die Antriebswelle 36 geführt ist. Die innere Mantelfläche 45 des Durchgangs 43 kann bspw. konisch ausgebildet sein. Die Ausgestaltung des Durchgangs 43 mit schlitzförmigem Querschnitt ist ebenfalls denkbar (nicht dargestellt).

[0039] Die rotierende Masse 42 ist mittels eines Gelenklagers 50 (Radial-Gelenklager) schwenkbar an der

Antriebswelle 36 gelagert. Eine Passfeder 37 koppelt den Außenring des Gelenklagers 50 (ohne Bezugszeichen) mit der rotierenden Masse 42.

[0040] Die Einstelleinrichtung 48 weist eine Einstellscheibe 52 und einen Aktuator 54 auf. Die Einstellscheibe 52 ist verschieblich an der Antriebswelle 36 gelagert und mit der rotierenden Masse 42 gelenkig gekoppelt. Die Einstellscheibe 52 ist mittels des Aktuators 54 entlang der Rotationsachse 44 der Antriebswelle 36 verlagerbar. Durch Verlagerung der Einstellscheibe 52 kann die rotierende Masse 42 in unterschiedliche Schwenkstellungen verschwenkt werden. Der Aktuator 54 sitzt außerhalb des Gehäuses 34 des Unwuchterzeugers 12 und ist rotatorisch von der rotierenden Masse 42 entkoppelt.

[0041] Die Einstellscheibe 52 ist mittels einer Axialgleitbuchse 56 verschieblich an der Antriebswelle 36 gelagert. Die Axialgleitbuchse 56 ist nach radial innen mit dem Außenmantel der Antriebswelle 36 und nach radial außen mit einem axial abragenden Bund 58 der Einstellscheibe 52 in Kontakt.

[0042] Die Einstellscheibe 52 ist über ein laschenartiges Verbindungselement 60 mit der rotierenden Masse 42 gelenkig gekoppelt, welches eine Schwenkbewegung der Einstellscheibe 52 und der rotierenden Masse 42 relativ zueinander zulässt.

[0043] Der axial abragende Bund 58 der Einstellscheibe 52 wird von einem weiteren Wälzlager 62 nach radial außen umgeben, und zwar von einem Vierpunktlager 62. Das Vierpunktlager 62 wird nach radial außen von einem Zwischenelement 64 umgeben, welches mit dem Aktuator 54 in Kontakt ist. Dadurch kann die Stellbewegung des Aktuators 54 über das Zwischenelement 64 und das Vierpunktlager 62 auf die Einstellscheibe 52 übertragen werden, welche aufgrund der Kopplung mit der rotierenden Masse 42 mittels des laschenartigen Verbindungselements 60 die Schwenkstellung der rotierenden Masse 42 einstellt.

[0044] Der Aktuator 54 ist als hydraulisch arbeitender Aktuator 54 ausgebildet und weist vorliegend zwei Hydraulikzylinder 66 auf (siehe Figur 5).

[0045] An der Einstelleinrichtung 48 ist eine Messeinrichtung vorgesehen (nicht dargestellt), so dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse 42 überwacht und durch Ansteuerung der Einstelleinrichtung 48 geregelt werden kann, insbesondere mittels der Steuerung 72 des Anbauverdichters 10 (siehe Figur 1). Auf diese Weise kann eine Regelung der Zentrifugalkraft bzw. der Schlagkraft des Anbauverdichters in kritischen Verdichtungssituationen erfolgen, wie oben beschrieben.

[0046] Die Messeinrichtung ist am Aktuator 54, insbesondere an einem der Hydraulikzylinder 66, angeordnet oder in diesen integriert. Die Messeinrichtung ist insbesondere als Wegmesseinrichtung ausgebildet.

[0047] Der Unwuchterzeuger 12 ist derart eingerichtet, dass in einer Zuführleitung 32' zur Zuführung von Hydrauliköl zum hydraulischen Antrieb 14 (Antriebsmotor 15) und/oder in einer Abführleitung 32" zur Abführung von Hydrauliköl vom hydraulischen Antrieb 14 (Antriebs-

motor 15) kein Umkehrventil zur Umkehrung der Fließrichtung des Hydrauliköls angeordnet ist. Hiermit wird geringerer Rückstaudruck erzeugt und der Ventilblock 30 kann einfach ausgestaltet werden.

5 **[0048]** Da der Unwuchterzeuger 12 aufgrund der Einstellung der Exzentrizität bzw. Unwucht der rotierenden Masse 42 nur eine Drehrichtung vorsieht, kann die hydraulische Einrichtung vereinfacht werden.

10 **[0049]** Der Antrieb 14 weist einen Antriebsmotor 15 (Hydraulikmotor 15) auf, der mittels eines Freilaufs 68 mit der Antriebswelle 36 gekoppelt ist. Hiermit geht bspw. bei einem Umsetzen des Anbauverdichters 10 nur wenig Rotationsenergie verloren. Zudem ist ein Auslaufen (Abschaltvorgang) des Unwuchterzeugers 12 begünstigt.

15 **[0050]** Mittels der am Anbauverdichter 10 angeordneten Sensoreinrichtung 70 kann der Betriebszustand des Anbauverdichters 10 (Verdichtungseinsatz, Schweben oder Umsetzen) erkannt und die Schwenkstellungen der rotierenden Masse 42 durch Ansteuerung der Einstelleinrichtung 48 geregelt werden, insbesondere mittels der Steuerung 72 des Anbauverdichters 10.

20 **[0051]** Die Sensoreinrichtung 70 kann einen Beschleunigungssensor und/oder einen Auflastsensor aufweisen. Somit kann der Unwuchterzeuger 12 durch Einstellung der Schwenkstellungen der rotierenden Masse 42 abhängig vom Betriebszustand des Anbauverdichters 10 automatisch aktiviert oder deaktiviert werden, wie oben beschrieben.

25 **[0052]** Die Steuerung 72 des Anbauverdichters 12 wirkt mit der Einstelleinrichtung 48 derart zusammen, dass die Schwenkstellungen der rotierenden Masse 42 relativ zur Antriebswelle 36 regelbar ist, insbesondere in Abhängigkeit von den im Arbeitsbereich des Anbauverdichters 10 herrschenden Bedingungen, bspw. im Arbeitsbereich vorhandenen Rohrleitungen im Erdboden oder angrenzenden Gebäuden. Dies erleichtert den Betrieb des Anbauverdichters 10 in kritischen Verdichtungssituationen, wie oben beschrieben.

30 **[0053]** Die Steuerung 72 weist ein Display 74 auf, welches derart eingerichtet ist, dass die Informationen über Betriebsparameter an eine Bedienperson des Anbauverdichters 10 ausgegeben werden können (siehe Figur 1). Dies erleichtert die Bedienung und Konfiguration des Anbauverdichters 10 erheblich.

35 **[0054]** Der Anbauverdichter 10 weist einen Notlaufbetriebszustand auf, der bei Ausfall von elektronischen oder mechanischen Komponenten des Anbauverdichters 10, bspw. der Steuerung 72 oder der Einstelleinrichtung 48 des Anbauverdichters 10, einen Notlaufbetrieb des Anbauverdichters 10 ermöglicht. Der Anbaudichter 10 lässt sich somit weiterbetreiben, so dass die Baustelle fertiggestellt werden kann. Bspw. kann die Einstelleinrichtung 48 manuell betätigbar sein, wie oben beschrieben.

40 **[0055]** Der Betrieb des Anbauverdichters 10 kann wie folgt ablaufen: Ausgehend von einem Stillstand des Anbauverdichters 10 bzw. des Unwuchterzeugers 12 kann zunächst der Antrieb 14 durch Einschalten des Antriebsmotors 15 aktiviert werden. Dabei wirkt der Antriebsmo-

tor 15 über den Freilauf 68 auf die Antriebswelle 36, so dass diese beschleunigt wird. Dabei werden auch die auf der Antriebswelle 36 gelagerten Komponenten mit der Antriebswelle 36 beschleunigt.

[0056] Die rotierende Masse 42 befindet sich in diesem Zustand insbesondere in der unverschwenkten Ausgangsstellung (siehe Figur 2). Der Schwerpunkt der rotierenden Masse 42 befindet sich dann auf oder jedenfalls nahe an der Rotationsachse 44 der Antriebswelle 36. Eine Unwuchterzeugung findet nicht oder nur in vernachlässigbarer Weise statt.

[0057] Nach Abschluss des Beschleunigungsvorgangs (Erreichen der Betriebsdrehzahl) kann, sobald der Anbauverdichter 10 im Arbeitsraum positioniert ist, ein Verdichtungsvorgang stattfinden. Durch die Steuerung 72 erfolgt eine Ansteuerung des Aktuators 54, der die Einstellscheibe 52 der Einstelleinrichtung 48 betätigt und diese zum Aktuator 54 hin verlagert (in Figur 3 nach rechts).

[0058] Durch die Kopplung der Einstellscheibe 52 mit der rotierenden Masse 42 mittels des laschenartigen Verbindungselements 60 wird die rotierende Masse 42 verschwenkt (siehe Figur 3). Dadurch bewegt sich der Schwerpunkt der rotierenden Masse 42 von der Rotationsachse 44 der Antriebswelle 36 weg (Exzentrizität nimmt zu). Hierdurch erfolgt eine Erzeugung von Unwucht, und zwar umso stärker, je weiter die rotierende Masse 42 um die Schwenkachse 46 verschwenkt wird. Somit kann im Arbeitsbereich des Anbauverdichters 10 eine Verdichtung von Erdböden erfolgen.

[0059] Wird der Anbauverdichter 10 durch das Trägergerät 26, bspw. einen Bagger oder Radlader 26, angehoben oder umgesetzt (Schwebезustand), so kann der Antriebsmotor 15 manuell ausgeschaltet und die rotierbare Masse 42 zurück in die Ausgangsstellung (siehe Figur 2) verbracht werden. Durch die Sensoreinrichtung 70 und die Steuerung 72, die den Schwebезustand des Anbauverdichters 10 erkennt, wird die Einstelleinrichtung 48 so angesteuert, dass die rotierende Masse 42 in die Ausgangsstellung verbracht wird. Die Antriebswelle 36 rotiert nebst den darauf gelagerten Komponenten (Erregereinheit) weiter, erzeugt hierbei aufgrund der rotierenden Masse 42 in Ausgangsstellung jedoch keine Unwucht, wodurch das Trägergerät geschont wird.

[0060] Befindet sich der Anbauverdichter 10 nach einem Umsetzen in einer neuen Arbeitsposition, kann der Antriebsmotor 15 aktiviert werden, so dass die (ggf. noch rotierende) Antriebswelle 36 nebst darauf gelagerter Komponenten beschleunigt und nach Erreichen der Nennndrehzahl die Einstelleinrichtung 48 angesteuert und die rotierende Masse 42 in die für die Verdichtungsaufgabe erforderliche Schwenkstellung verbracht werden kann. Dies kann analog zum Ablauf vor einem Umsetzen des Anbauverdichters 10 durch die Sensoreinrichtung 70 und die Steuerung 72 automatisch erfolgen. Die Verdichtungsaufgabe kann dann durchgeführt werden.

[0061] Nach Beenden der Verdichtungsaufgabe kann der Antriebsmotor 15 durch die Bedienperson ausge-

schaltet werden. Aufgrund des Freilaufs 68 kann die Erregereinheit langsam auslaufen. Ein Abbremsen ist nicht erforderlich.

Patentansprüche

1. Anbauverdichter (10), der an ein Trägergerät ankupelbar ist, mit einem vorzugsweise durch einen hydraulischen Antrieb (14) angetriebenen Unwuchterzeuger (12), der eine Antriebswelle (36) und eine auf der Antriebswelle (36) angeordnete rotierende Masse (42) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierende Masse (42) um eine quer zur Rotationsachse (44) der Antriebswelle (36) orientierte Achse (46) schwenkbar an der Antriebswelle (36) gelagert ist, wobei die Schwenkstellung der rotierenden Masse (42) relativ zur Antriebswelle (36) mittels einer Einstelleinrichtung (48) einstellbar ist, insbesondere stufenlos.
2. Anbauverdichter (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierende Masse (42) mittels eines Gelenklagers (50) an der Antriebswelle (36) gelagert ist.
3. Anbauverdichter (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwerpunkt der rotierenden Masse (42) von der quer zur Rotationsachse (44) der Antriebswelle (36) orientierten Achse (46) beabstandet ist.
4. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierende Masse (42) als Rotationskörper ausgebildet ist, der die Antriebswelle (36) nach außen hin umgibt.
5. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstelleinrichtung (48) eine Einstellscheibe (52) und einen Aktuator (54) aufweist, wobei die Einstellscheibe (52) verschieblich an der Antriebswelle (36) gelagert und mit der rotierenden Masse (42) gekoppelt ist und wobei die Einstellscheibe (52) mittels des Aktuators (54) entlang der Rotationsachse (44) der Antriebswelle (36) verlagerbar ist.
6. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstelleinrichtung (48) einen hydraulisch arbeitenden Aktuator (54) oder einen elektrisch arbeitenden Aktuator aufweist oder dass der Aktuator (54) als ein auf die Einstellscheibe (52) wirkendes manuelles Stellelement ausgebildet ist.
7. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an

der Einstelleinrichtung (48) eine Messeinrichtung vorgesehen ist, so dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse (42) überwacht und durch Ansteuerung oder manuelle Betätigung der Einstelleinrichtung (48) geregelt oder variiert werden kann, insbesondere mittels einer Steuerung (72) des Anbauverdichters (10) . 5

8. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antrieb (14) einen Antriebsmotor (15) aufweist, der mittels eines Freilaufs (68) mit der Antriebswelle (36) gekoppelt ist. 10

9. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Anbauverdichter (10) eine Sensoreinrichtung (70), insbesondere mit einem Beschleunigungssensor und/oder einem Auflastsensor, vorgesehen ist, so dass der Betriebszustand des Anbauverdichters (10) erkannt und die Schwenkstellung der rotierenden Masse (42) durch Ansteuerung der Einstelleinrichtung (48) geregelt werden kann, insbesondere mittels einer Steuerung (72) des Anbauverdichters (10). 15
20
25

10. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anbauverdichter (10) eine Steuerung (72) aufweist, die mit der Einstelleinrichtung (48) derart zusammenwirkt, dass die Schwenkstellung der rotierenden Masse (42) relativ zur Antriebswelle (36), insbesondere in Abhängigkeit von den im Arbeitsbereich des Anbauverdichters (10) herrschenden Bedingungen, regelbar ist. 30
35

11. Anbauverdichter (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (72) ein Display (74) aufweist, welches derart eingerichtet ist, dass Informationen über Betriebsparameter an eine Bedienperson des Anbauverdichters (10) ausgegeben werden können. 40

12. Anbauverdichter (10) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Notlaufbetriebszustand vorgesehen ist, der bei Ausfall von elektronischen oder mechanischen Komponenten des Anbauverdichters (10), insbesondere der Steuerung (72) oder der Einstelleinrichtung (48) des Anbauverdichters (10), einen Notlaufbetrieb des Anbauverdichters (10) ermöglicht. 45
50

55

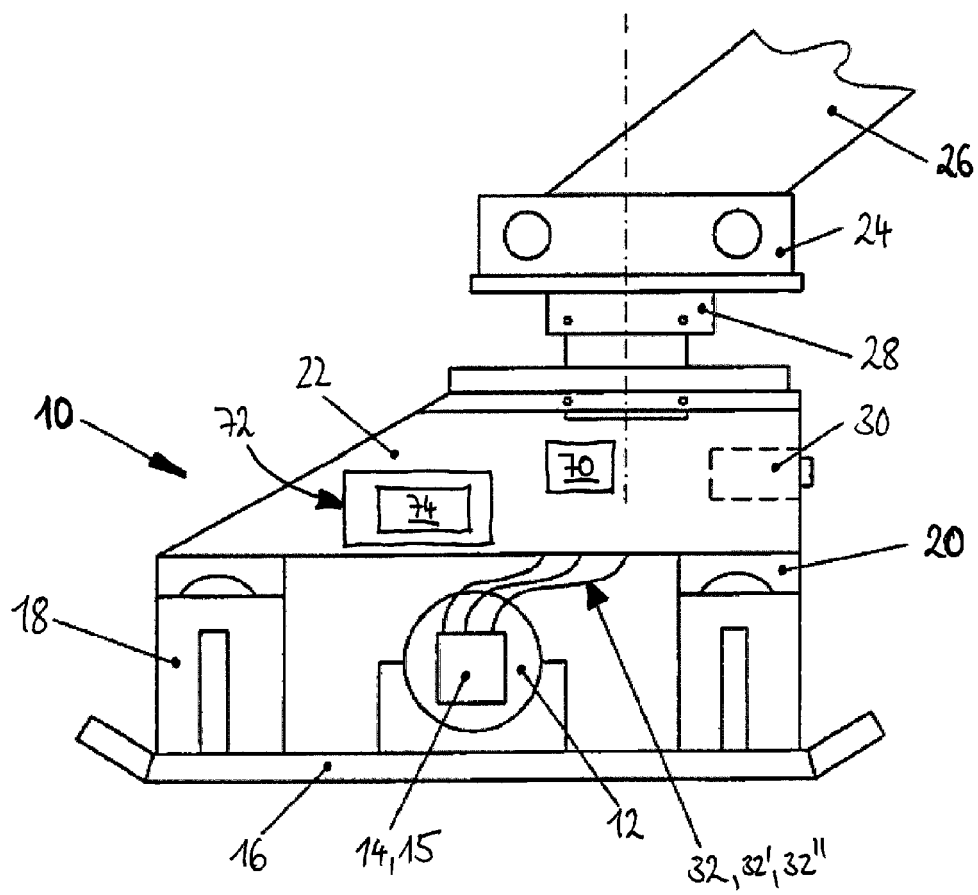


Fig.1

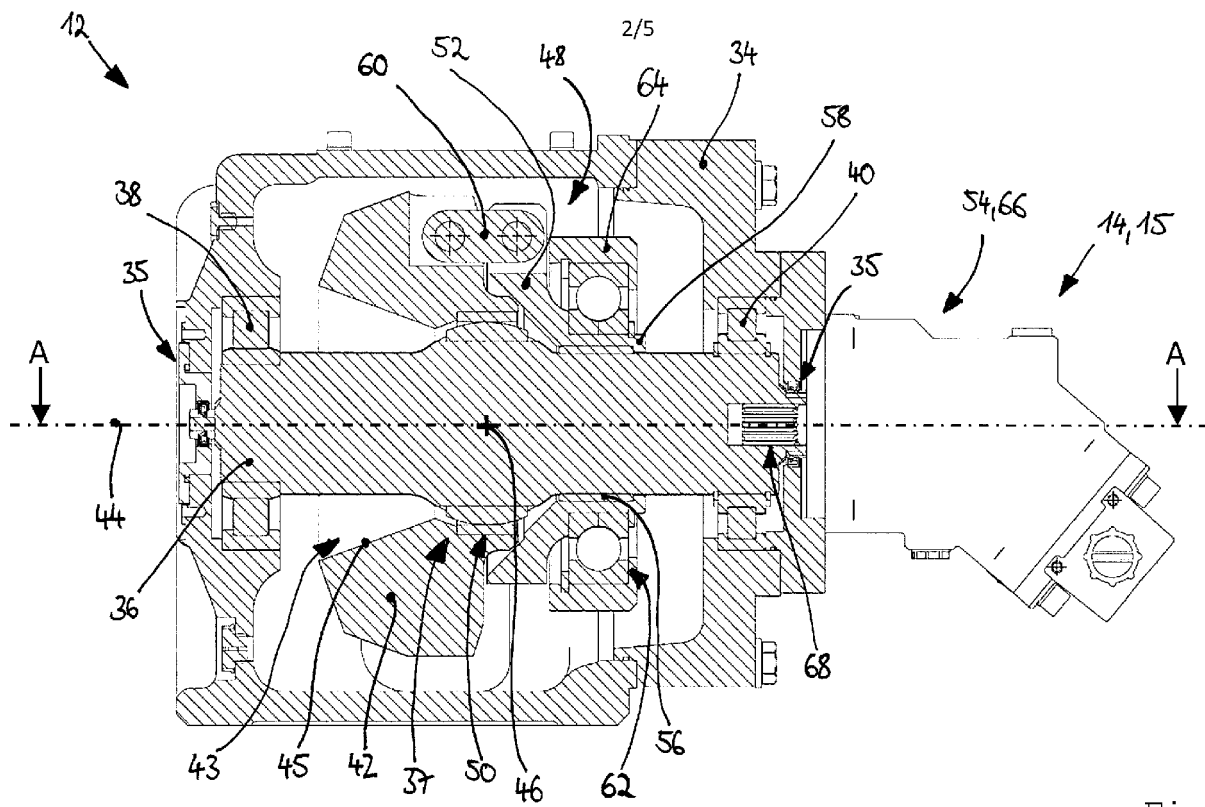


Fig.2

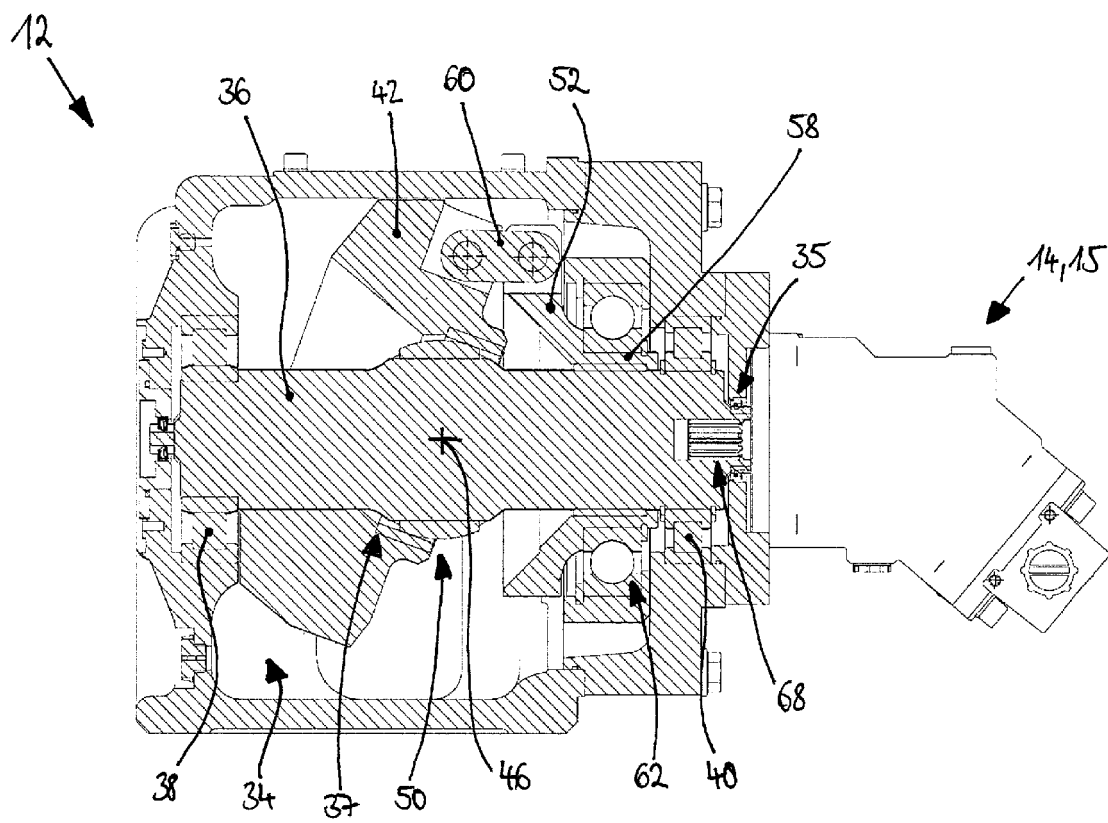


Fig.3

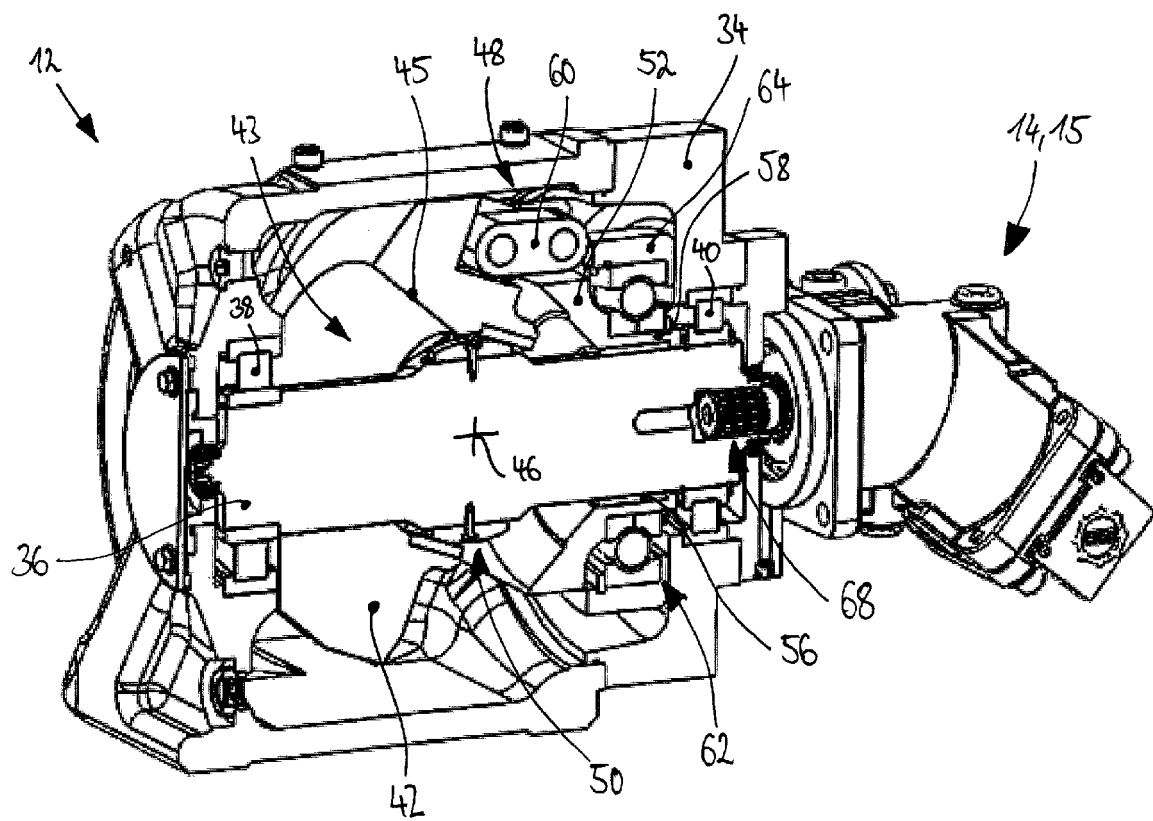


Fig. 4

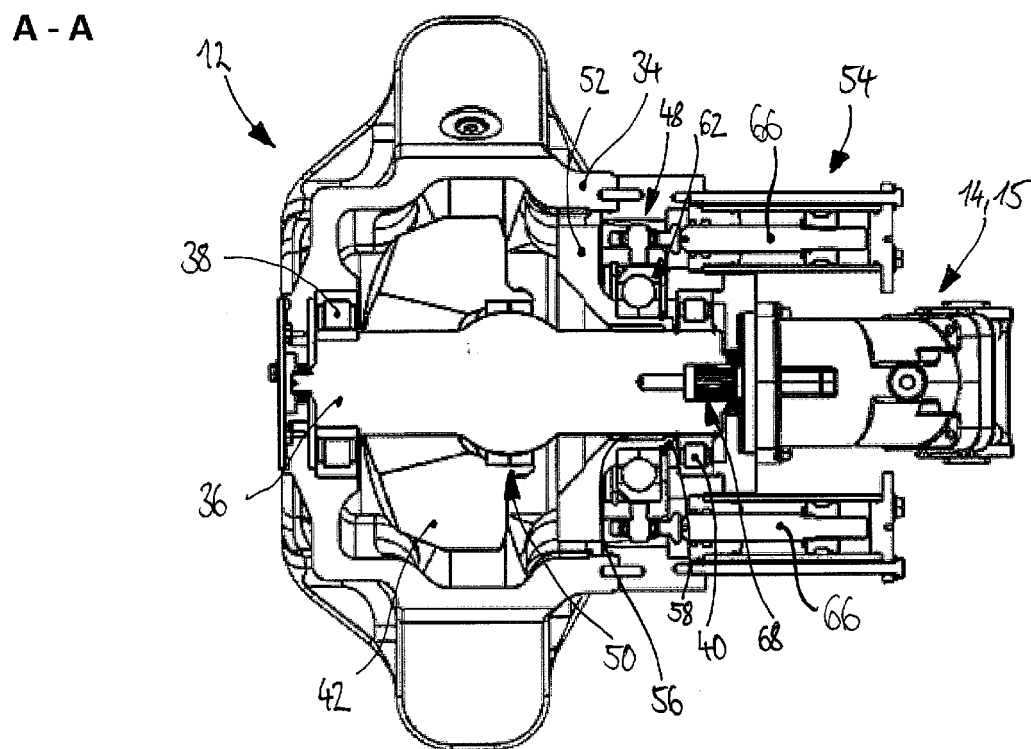


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 8095

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)
Y	EP 1 411 175 A2 (RAMMAX MASCHB GMBH [DE]) 21. April 2004 (2004-04-21)	1-5	INV. B06B1/16 B06B1/18 E01C19/38 E02D3/074 E02F3/96
A	* Absatz [0012] - Absatz [0017]; Abbildungen 4-5 *	6-12	
Y	EP 0 655 532 A1 (SAKAI JUKOGYO KK [JP]) 31. Mai 1995 (1995-05-31)	1-5	
A	* Spalte 16, Zeile 32 - Spalte 40, Zeile 26; Abbildung 1 *	6-12	
Y	WO 2016/089353 A1 (VOLVO CONSTR EQUIP AB [SE]; MAGALSKI EDWARD [US]) 9. Juni 2016 (2016-06-09)	1	
A	* Seite 3, Zeile 7 - Seite 9, Absatz 4; Abbildungen 2-5 *	2-12	
A	EP 2 243 881 A2 (MTS GES FUER MASCHINENTECHNIK [DE]) 27. Oktober 2010 (2010-10-27) * das ganze Dokument *	1-12	
A	EP 3 225 743 A1 (MTS MASCHINENTECHNIK SCHRODE AG [DE]) 4. Oktober 2017 (2017-10-04) * das ganze Dokument *	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B06B E01C E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. September 2019	Prüfer Geiger, Harald
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 17 8095

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.

20-09-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1411175 A2	21-04-2004	KEINE	
EP 0655532 A1	31-05-1995	AU 692479 B2	11-06-1998
		DE 69425111 D1	10-08-2000
		DE 69425111 T2	22-03-2001
		DE 69432651 D1	12-06-2003
		DE 69432651 T2	15-04-2004
		DE 69432913 D1	07-08-2003
		DE 69432913 T2	05-08-2004
		EP 0655532 A1	31-05-1995
		EP 0987371 A2	22-03-2000
		EP 0987372 A2	22-03-2000
		KR 950013592 A	15-06-1995
		US 5618133 A	08-04-1997
WO 2016089353 A1	09-06-2016	CN 107109814 A	29-08-2017
		EP 3227496 A1	11-10-2017
		US 2017306573 A1	26-10-2017
		WO 2016089353 A1	09-06-2016
EP 2243881 A2	27-10-2010	DE 102009018490 A1	11-11-2010
		EP 2243881 A2	27-10-2010
EP 3225743 A1	04-10-2017	DE 102016105872 A1	05-10-2017
		EP 3225743 A1	04-10-2017

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009018490 B4 [0002]