(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 176 549 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.06.2013 Patentblatt 2013/26

(21) Anmeldenummer: **08716245.9**

(22) Anmeldetag: **05.03.2008**

(51) Int Cl.:
F04B 23/06 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/001727

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/018865 (12.02.2009 Gazette 2009/07)

(54) **LENKHELFPUMPENANTRIEB**

POWER STEERING PUMP DRIVE

DISPOSITIF DE COMMANDE D'UNE POMPE D'ASSISTANCE DE DIRECTION

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

(30) Priorität: **09.08.2007 DE 102007037687**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(73) Patentinhaber: **Voith Patent GmbH**
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: **NICKL, Jörg**
01744 Malter (DE)

(74) Vertreter: **Dr. Weitzel & Partner**
Patentanwälte
Friedenstrasse 10
89522 Heidenheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 1 494 009
US-A- 3 416 453
US-A- 4 353 684
US-A- 4 706 937

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 176 549 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lenkhelfpumpenantrieb.

[0002] Das Druckluftnetz eines Großfahrzeuges, insbesondere eines Busses, hat in zunehmendem Maße zahlreiche Anforderungen zu erfüllen. Dabei ist in erster Linie das Aktivieren der Bremsen zu erwähnen. Weitere Druckluftverbraucher sind die Türen des Busses, die Vorrichtung zum Neigen des kompletten Busses zur Einstieghilfe und anderes mehr.

[0003] Zum Erzeugen der Druckluft verwendet man Kolbenverdichter, Diese werden vom Verbrennungsmotor des Fahrzeuges angetrieben. Dabei wird die Verdichtereinheit an den Verbrennungsmotor angeflanscht, und zwar derart, dass die Kurbelwelle des Verbrennungsmotors und die Kurbelwelle des Kompressors koaxial verlaufen. Kolben und Zylinder der Verdichtereinheit befinden sich in eingebautem Zustand im Allgemeinen oberhalb der Kurbelwelle des Kompressors.

[0004] Der für die Hilfslenkung notwendige Öldruck wird von einem eigenen Aggregat erzeugt, nämlich von der Lenkhelfpumpe. Bei bekannten Ausführungsformen wird die Lenkhelfpumpe direkt über eine Kreuzscheibenverbindung von der Kurbelwelle der Verdichtereinheit angetrieben. Das Gehäuse der Lenkhelfpumpe ist in axialer Ausrichtung an das Gehäuse der Verdichtereinheit angeflanscht. Solche Verdichter sind beispielsweise bekannt geworden aus EP 1 650 434 A2 und GB 1 494 009 A sowie aus EP 1 703 125 A2. Des Weiteren geht aus der US 3,416,453 A eine axiale Ankopplung einer Zusatzpumpe an der Kurbelwelle einer als Membranpumpe ausgebildeten Hauptpumpe hervor.

[0005] Die aus Verdichtereinheit und Lenkhelfpumpe gebildete Baueinheit ist an den Verbrennungsmotor angeflanscht. Auf den Befestigungsflansch zwischen Verdichtereinheit und Verbrennungsmotor wirkt somit ein Moment.

[0006] Bei Bussen mit einer Kapazität von bis zu 200 Passagieren ist der Druckluftbedarf außerordentlich hoch. Entsprechend groß sind auch die Abmessungen der Verdichtereinheit, vor allem in axialer Richtung, das heißt in Richtung der Längsachse der Kurbelwelle. Dies führt zu Problemen:

[0007] Durch die große Baulänge der aus Verdichtereinheit und Lenkhelfpumpe bestehenden Baueinheit - gesehen in Richtung der Längsachse der Kurbelwellen - wirkt auf den Befestigungsflansch zwischen dem Verbrennungsmotor und der Verdichtereinheit ein erhebliches Kippmoment. Dieses erreicht eine solche Größenordnung, dass eine sichere. Verbindung zwischen der genannten Baueinheit und dem Verbrennungsmotor nicht mehr erreicht wird. Dies gilt insbesondere im Hinblick auf die Schwingbeschleunigungsmomente des Verbrennungsmotors.

[0008] Die stetig wachsenden Anforderungen an eine Erhöhung der Luftfördermengen des Kompressors führen zu einem größeren Hubvolumen des Kompressors, und damit zu größeren Baulängen des Kompressors. Daraus folgt, dass sich die Lage der Lenkhelfpumpe bei der bisher üblichen Ausführungsform immer weiter vom Befestigungsflansch des Kompressors am Motor entfernt. Die logische Konsequenz daraus ist, dass das Kippmoment M_1 auf den Befestigungsflansch so groß wird, dass insbesondere auch durch die Schwingbeschleunigungsmomente des Motors eine sichere Verbindung zwischen Kompressor und Motor nicht mehr gegeben ist.

[0009] Ein weiterer Nachteil der bisherigen Ausführungsform besteht darin, dass die Drehzahl und damit der Ölförderstrom der Lenkhelfpumpe starr an die Drehzahl des Antriebsmotors des Fahrzeugs gebunden ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die aus Verdichtereinheit und Lenkhelfpumpe bestehende Baueinheit derart zu gestalten, dass die Nachteile der bisher üblichen Ausführungsformen, nämlich zu hohe Kippmomente an der Flanschverbindung Kompressor - Motor und keine Drehzahlvariabilität der Lenkhelfpumpe, beseitigt werden.

[0011] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0012] Hierdurch wird im Einzelnen Folgendes erreicht:

- das genannte Kippmoment, erzeugt durch die aus Verdichtereinheit und Lenkhelfpumpe bestehende Baueinheit, wird minimiert. Es wirken somit keine unzulässig hohen Kräfte auf den Befestigungsflansch zwischen Verbrennungsmotor und Verdichtereinheit
- die Drehzahl der Lenkhelfpumpe ist abgekoppelt von der Drehzahl der Verdichtereinheit; für verschiedene Anwendungsfälle lassen sich unterschiedliche Zahnradsätze verwenden, und damit auf den jeweiligen Bedarfsfall angepasste Drehzahlen der Lenkhelfpumpe erreichen
- außerdem wird die Baulänge der genannten Baueinheit verringert, was in vielen Fällen vorteilhaft ist, da der axiale Bauraum begrenzt ist.

[0013] Die Erfndung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin ist im Einzelnen Folgendes dargestellt:

Figur 1 zeigt eine Verdichtereinheit mit integrierter Lenkhelfpumpe gemäß der Erfindung.

Figur 2 zeigt in schematisierter Darstellung einen Antriebsmotor, eine Verdichtereinheit sowie eine Lenkhelfpumpe, wiederum gemäß der Erfindung.

[0014] Die in Figur 1 dargestellte Baueinheit weist eine Verdichtereinheit 1 auf, ferner eine Lenkhelfpumpe 2. Beide umfassen ein gemeinsames Gehäuse 3.

[0015] Die Verdichtereinheit 1 weist zwei Zylinder 1.1 und 1.2 auf. Die beiden Zylinder 1.1 und 1.2 liegen par-

allel nebeneinander und führen zueinander parallele Hübe aus. Die Kurbelwelle 1.3 der Verdichtereinheit 1 wird von einem Motor 4 angetrieben, dessen Drehmoment durch den Doppelpfeil 4.1 veranschaulicht ist, siehe Figur 2. Man erkennt einen Befestigungsflansch 6, der die gesamte Baueinheit trägt.

[0016] Die Antriebswelle 2.1 der Lenkhelfpumpe 2 verläuft parallel zur Längsachse 1.4 der Verdichtereinheit, aber gegen diese versetzt. Die axiale Länge der Baueinheit ist hierdurch verringert. Damit ist auch das Kippmoment, das auf den Befestigungsflansch 6 einwirkt, kleiner, als beim Stande der Technik.

[0017] Figur 2 zeigt ebenfalls eine erfindungsgemäße Ausführungsform, und zwar in schematischer Darstellung. Darin umfasst die Verdichtereinheit 1 ebenfalls zwei Zylinder auf. Man erkennt auch den Motor 4. Die angegebenen Bezeichnungen n_1 und n_2 bedeuten die Drehzahlen der Verdichtereinheit 1 beziehungsweise der Lenkhelfpumpe 2. Diese beiden Drehzahlen sind unabhängig voneinander.

[0018] Es gelten die folgenden Beziehungen:

$$M_1 = F_1 \times l_1$$

$$M_2 = F_2 \times l_2$$

$$F_1 = F_2$$

$$M_2 = M_1 \times l_2 / l_1$$

$$n_2 / n_1 = z_1 / z_2$$

$$n_2 = n_1 \times z_1 / z_2$$

[0019] Im Einzelnen wird durch die Erfindung Folgendes erreicht:

1.

$$M_2 = M_1 \times \frac{l_2}{l_1}$$

da

$$l_1 > l_2 \Rightarrow M_2 < M_1$$

2.

$$n_2 = n_1 \times \frac{z_1}{z_2}$$

damit n_2 variabel in Abhängigkeit vom Verhältnis

$$\frac{z_1}{z_2}$$

[0020] Der Rädertrieb 5 kann bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform für unterschiedliche Fahrzeugtypen mit unterschiedlichen Anforderungen unterschiedlich gestaltet sein und somit ausgetauscht werden.

[0021] Es ist aber auch denkbar, den Rädertrieb 5 derart zu gestalten, dass die Drehzahl variiert werden kann, so dass die Lenkhelfpumpe bei ein und derselben Vorrichtung mit unterschiedlichen Drehzahlen arbeitet.

[0022] Der Zahnantrieb 5 kann als Kegelradantrieb gestaltet sein.

Bezugszeichenliste

[0023]

1	Verdichtereinheit
1.1	Verdichter
1.2	Verdichter
1.3	Kurbelwelle
1.4	Längsachse
2	Lenkhelfpumpe
2.1	Antriebswelle
3	Gehäuse
4	Motor
4.1	Drehmoment
5	Zahnradantrieb
5.1	Stirnrad
5.2	Stirnrad
6	Befestigungsflansch

Patentansprüche

1. Lenkhelfpumpenantrieb für ein Kraftfahrzeug, umfassend

1.1 eine von einem Kraftfahrzeugmotor antreibbare zweistufige Verdichtereinheit (1), die ein Gehäuse mit einem mit dem Kraftfahrzeugmotor verbindbaren Befestigungsflansch (6), parallel angeordnete Zylinder (1.1, 1.2) und eine Kurbelwelle (1,3) umfasst, wobei der Kurbelwelle (1,3) eine Längsachse (1.4) der Verdichtereinheit (1) zugeordnet Ist, die eine Axialrichtung festlegt, und

1.2 eine Lenkhelfpumpe (2) mit einem Gehäuse

und einem Kolben, wobei das Gehäuse der Lenkhelfpumpe (2) mit dem Gehäuse der Verdichtereinheit (1) verbunden ist, und der Kolben der Lenkhelfpumpe (2) mit der Kurbelwelle (1,3) der Verdichtereinheit (1) in Triebverbindung steht,
dadurch gekennzeichnet, dass
1.3 die Lenkhelfpumpe (2) bezüglich der Kurbelwelle (1.3) gegenüberliegend zu den Zylindern (1.1, 1.2) der Verdichtereinheit (1) angeordnet ist, und
1.4 wobei die Lenkhelfpumpe (2) innerhalb der Erstreckung der Zylinder (1.1, 1.2) der Verdichtereinheit (1) in Axialrichtung liegt; und
1.5 die Triebverbindung zwischen der Kurbelwelle (1.3) und der Antriebswelle (2.1) der Lenkhelfpumpe (2) einen Zahnantrieb (5) umfasst, der von einem gemeinsamen Gehäuse (3) für die Verdichtereinheit (1) und die Lenkhelfpumpe (2) umschlossen ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnantrieb (5) ein Stirnradantrieb ist, und dass die Achse der Antriebswelle (2.1) der Lenkhelfpumpe (2) parallel zur Längsachse (1.4) der Verdichtereinheit (1) verläuft.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnantrieb (5) ein Kegelradantrieb ist, und dass die Achse der Antriebswelle (2.1) der Lenkhelfpumpe (2) unter einem Winkel zur Längsachse (1.4) der Verdichtereinheit (1) verläuft.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zahnantrieb (5) drehzahlvariabel ist.

Claims

1. A power steering pump drive for a motor vehicle, comprising

1.1 a two-stage compressor unit (1) which is driven by an engine of the motor vehicle and comprises a housing with a fastening flange (6) which can be connected to the engine of the motor vehicle, cylinders (1.1, 1.2) arranged in parallel, and a crankshaft (1.3), with the crankshaft (1.3) being assigned a longitudinal axis (1.4) of the compressor unit (1) which determines an axial direction, and
1.2 a power steering pump (2) with a housing and a piston, with the housing of the power steering pump (2) being connected to the housing of the compressor unit (1), and the piston of the power steering pump (2) being in drive connection to the crankshaft (1.3) of the compressor unit (1), **characterized in that**
1.3 the power steering pump (2) is arranged with respect to the crankshaft (1.3) opposite of the cylinders (1.1, 1.2) of the compressor unit (1), and with
1.4 the power steering pump (2) being disposed within the extension of the cylinders (1.1, 1.2) of the compressor unit (1) in the axial direction, and
1.5 the drive connection between the crankshaft (1.3) and the drive shaft (2.1) of the power steering pump (2) comprises a gear drive (5), which is enclosed by a common housing (3) for the compressor unit (1) and the power steering pump (2).

2. An apparatus according to claim 1, **characterized in that** the gear drive (5) is a spur gear drive, and that the axis of the drive shaft (2.1) of the power steering pump (2) extends parallel to the longitudinal axis (1.4) of the compressor unit (1).

3. An apparatus according to claim 1, **characterized in that** the gear drive (5) is a bevel gear drive, and that the axis of the drive shaft (2.1) of the power steering pump (2) extends under an angle to the longitudinal axis (1.4) of the compressor unit (1).

4. An apparatus according to claim 1, **characterized in that** the gear drive (5) is variable in speed.

Revendications

1. Entraînement de pompe de direction assistée pour véhicule automobile, comprenant

1.1 une unité de compresseur (1) en deux temps que peut entraîner un moteur de véhicule automobile, comprenant un logement pourvu d'une bride de fixation (6) pouvant se connecter au moteur de véhicule automobile, des cylindres (1.1, 1.2) disposés en parallèle et un vilebrequin (1.3), où un axe longitudinal (1.4) de l'unité de compresseur (1) est associé au vilebrequin (1.3), qui définit une direction axiale, et
1.2 une pompe de direction assistée (2) pourvue d'un coffrage et d'un piston, où le carter de la pompe de direction assistée (2) est lié au carter de l'unité de compresseur (1), et le piston de la pompe de direction assistée (2) assure une liaison motrice avec le vilebrequin (1.3) de l'unité de compresseur (1), **caractérisé en ce que**
1.3 la pompe de direction assistée (2) est opposée aux cylindres (1.1, 1.2) de l'unité de compresseur (1) par rapport au vilebrequin (1.3), et
1.4 où la pompe de direction assistée (2) est située dans la direction axiale à l'intérieur de l'extension des cylindres (1.1, 1.2) de l'unité de

compresseur (1); et
1.5 la liaison motrice comprend un entraînement à crémaillère (5) entre le vilebrequin (1.3) et de l'arbre d'entraînement (2.1) de la pompe de direction assistée (2), qui est entouré par un carter commun (3) pour l'unité de compresseur (1) et la pompe de direction assistée (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à crémaillère (5) est un entraînement à pignons, que l'axe de l'arbre d'entraînement (2.1) de la pompe de direction assistée (2) est parallèle à l'axe longitudinal (1.4) de l'unité de compresseur (1).

3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à crémaillère (5) est un entraînement à roues coniques et que l'axe de l'arbre d'entraînement (2.1) de la pompe de direction assistée (2) décrit un angle par rapport à l'axe longitudinal (1.4) de l'unité de compresseur (1).

4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'entraînement à crémaillère (5) est variable en vitesse de rotation.

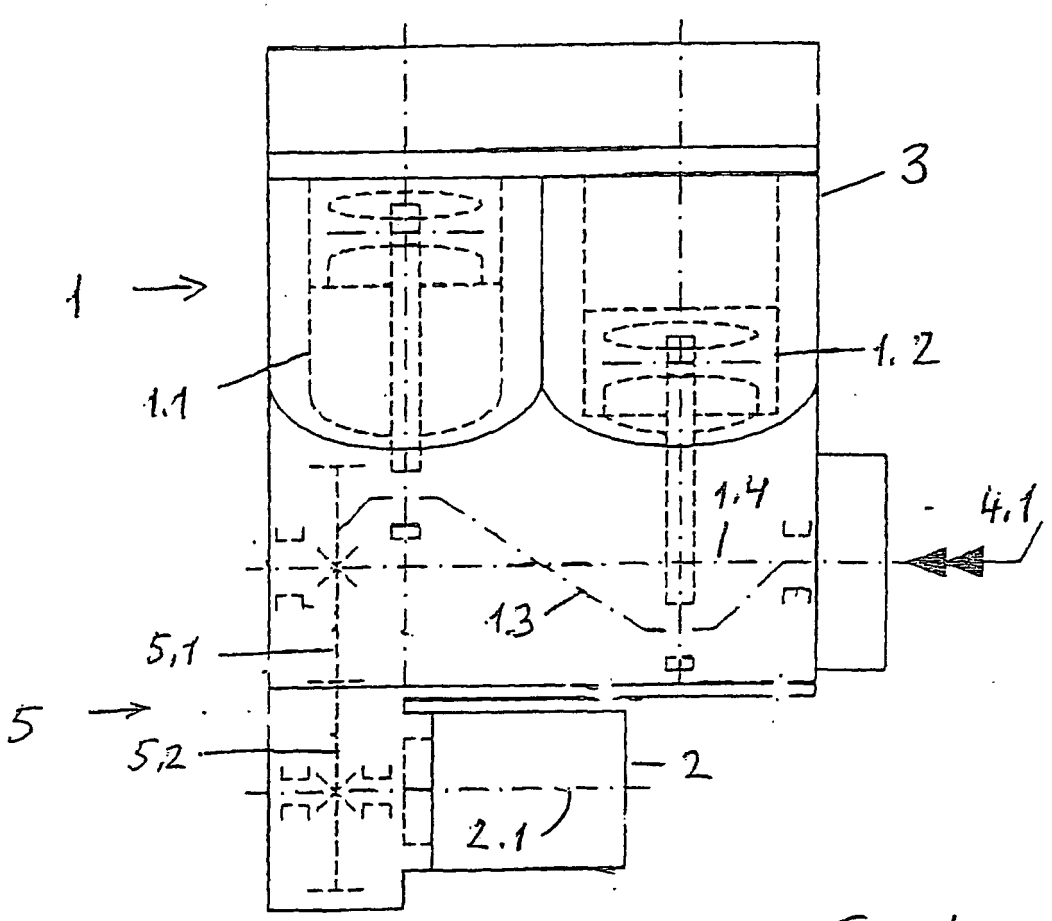


Fig. 1

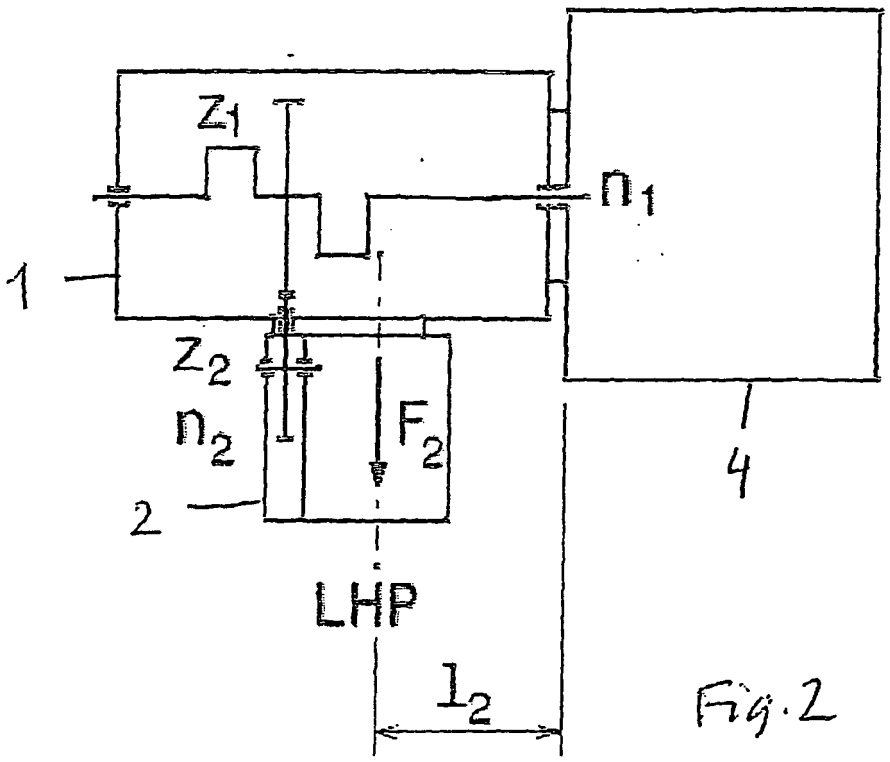


Fig. 2

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

- EP 1650434 A2 **[0004]**
- GB 1494009 A **[0004]**
- EP 1703125 A2 **[0004]**
- US 3416453 A **[0004]**