

(19)



(11)

EP 3 006 684 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(51) Int Cl.:
F01L 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15180950.6**

(22) Anmeldetag: **13.08.2015**

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

- **Breuer, Dr., Michael**
52152 Simmerath (DE)
- **Moormann, Stefan**
41564 Kaarst (DE)
- **Grimm, Dr., Karsten**
52064 Aachen (DE)
- **Lauterbach, Martin**
45529 Hattingen (DE)

(30) Priorität: **02.10.2014 DE 102014114396**

(71) Anmelder: **Pierburg GmbH**
41460 Neuss (DE)

(72) Erfinder:
• **Sadowski, Christoph**
45549 Sprockhövel (DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte ter Smitten Eberlein Rütten Partnerschaftsgesellschaft**
Burgunderstraße 29
40549 Düsseldorf (DE)

(54) **MECHANISCH STEUERBARER VENTILTRIEB SOWIE MECHANISCH STEUERBARE VENTILTRIEBANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft einen mechanisch steuerbarer Ventiltrieb mit mindestens einem Gaswechselventil, auf das eine Übertragungsanordnung (32) mittels einer Stirnfläche angreift, wobei die Übertragungsanordnung (32) im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Übertragungsanordnung (32) mit einer Ventilhubverstelleinrichtung (66) und einer Nockenwelle (48) in Wirkverbindung steht, wobei die Ven-

tilhubverstelleinrichtung (66) ein drehbares Verstellorgan (50) mit mindestens einem Exzenterorgan aufweist, das auf die Übertragungsanordnung (32) entgegen einer Vorspannkraft eines Federorgans einwirkt, derart, dass verschiedene Ventilhubpositionen einstellbar sind, wobei die Ventilhubverstelleinrichtung (66) einen Aktuator (78) aufweist, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe (106) mit dem Verstellorgan wirkverbunden ist.

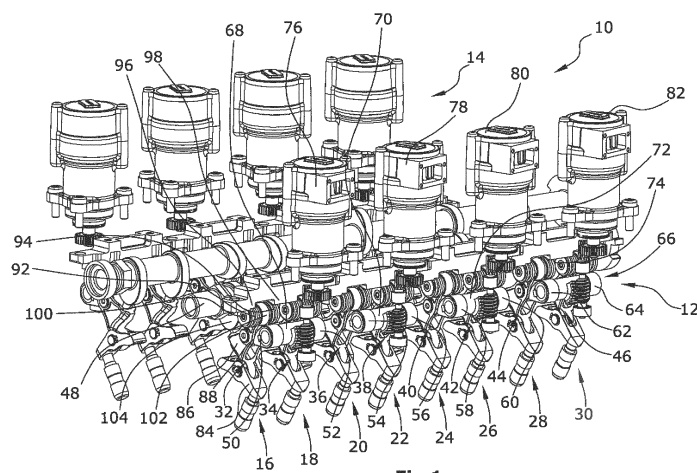


Fig.1

EP 3 006 684 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen mechanisch steuerbaren Ventiltrieb mit einem Gaswechselventil, auf das eine Übertragungsanordnung mittels einer Stirnfläche angreift, wobei die Übertragungsanordnung im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Übertragungsanordnung mit einer Ventilhubverstell-
einrichtung und einer Nockenwelle in Wirkverbindung steht, wobei die Ventilhubverstell-
einrichtung ein drehbares Verstellorgan mit mindestens einem Exzenterorgan aufweist, das auf die Übertragungsanordnung entgegen einer Vorspannkraft eines Federorgans einwirkt, derart, dass verschiedene Ventilhubpositionen einstellbar sind. Desweiteren betrifft die Erfindung eine mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung mit mehreren in Reihe angeordneten Gaswechselventilen, denen mindestens zwei in Reihe angeordneten Zylinder zugeordnet sind, wobei maximal zwei Gaswechselventilen eine Übertragungsanordnung zugeordnet ist, wobei jede Übertragungsanordnung im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Übertragungsanordnungen mit einer Ventilhubverstell-
einrichtung und einer Nockenwelle in Wirkverbindung stehen, wobei die Ventilhubverstell-
einrichtung drehbare Verstellorgane mit mindestens einem Exzenterorgan aufweist, das auf die Übertragungsanordnung entgegen einer Vorspannkraft eines Federorgans einwirkt, derart, dass verschiedene Ventilhubpositionen, wie zum Beispiel Nullhub, Teilhub und Vollhub einstellbar sind.

[0002] Ventiltriebe sowie derartige Ventiltriebanordnungen sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt. So offenbart beispielsweise die EP 638 706 A1 zur Steuerung bzw. Regelung des Ventilhubes eine in einem Zylinderkopf drehbar gelagerte Exzenterwelle, die auf die Übertragungsanordnung derartig einwirkt, dass auf einfache Weise Ventilhübe zwischen 0 und maximal eingestellt werden können. Durch diese Maßnahme kann der Verbrennungsprozess gut dem jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine angepasst werden. Darüber hinaus ist es aus der DE 10 2004 003 327 A1 bekannt, bei einer Ventiltriebanordnung Verstellorgane vorzusehen, die unabhängig voneinander verstellt werden können mit dem Ziel, einzelne Zylinder für bestimmte Betriebszustände still zu legen. Desweiteren ist aus der EP 1 760 278 A2 ein Ventiltrieb bekannt, der ein Exzenterorgan besitzt, das verschiedene Kunrenverläufe insbesondere für den Teilhub und den Vollhub, aufweist. Ein Nullhub-Kurvenverlauf wird durch das Verstellorgan dabei ebenfalls ermöglicht.

[0003] Diese bekannten Ventiltriebe/Ventiltriebanordnungen weisen jedoch den Nachteil auf, dass eine Verstellung des Ventilhubes über die Exzenterorgankurve sehr genau erfolgen muss. Außerdem ist die Variabilität der Ventilhubeinstellungen bei den bekannten Ventiltriebanordnungen bei einer teilweisen Zylinderabschaltung sehr eingegrenzt, was wiederum zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und damit auch zu höheren Emissi-

onswerten führt. Der gattungsgemäße Ventiltrieb bzw. die gattungsgemäße Ventiltriebanordnung gemäß der DE 10 2010 048 709 B4 sieht eine Lösung vor, bei der das Verstellorgan in Umfangsrichtung mindestens ein weiteres Exzenterorgan aufweist. Aber auch hiermit ist eine schnelle Verstellung bei einer Motordrehzahl von beispielsweise 3000/min innerhalb einer Grundkreisphase der Nockenwelle von maximalem Hub zu minimalem Hub nicht zu realisieren.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Ventiltrieb bzw. eine Ventiltriebanordnung zu schaffen, der/die den o.g. Nachteil auf einfache und kostengünstige Weise vermeidet.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass die Ventilhubverstell-
einrichtung einen Aktuator aufweist, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe mit dem Verstellorgan wirkverbunden ist. Auf diese Weise ist es zunächst möglich in der lastfreien Grundkreisphase das Gaswechselventil eines Ventiltriebs an zu steuern. Darüber hinaus wird eine kostengünstige Lösung geschaffen, den Kraftstoffverbrauch und die Emissionswerte eines Verbrennungsmotors durch die Erhöhung der Variabilität eines Gaswechselventils zu senken.

[0006] Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform wird dadurch geschaffen, dass die Untersetzung zwischen 5/1 und 10/1 beträgt. Hierdurch kann ein kleiner kostengünstiger Aktuator mit geringen Massenträgheiten eingesetzt werden. Zudem wird hierdurch das Problem der Massenträgheiten noch weiter gemindert, da sich die Aktuatordrehzahl vermindern kann. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn das Zahnradgetriebe aus einem geradverzahnten Stirnradgetriebe und einem Schneckenradgetriebe aufgebaut ist, wobei eine Schneckenradwelle vorgesehen ist, deren Schraubengang mit dem zumindest teilweise als Schneckenrad ausgebildeten Verstellorgan in Eingriff steht. Durch diese Anordnung ist der Aktuator von den Axialkräften an der Zwischenwelle entkoppelt. In einer besonderen Ausführungsform ist die Schneckenradwelle oberhalb und unterhalb des Verstellorgans gelagert. Desweiteren kann in vorteilhafter Weise das Verstellorgan ein als Steuernocken ausgebildetes Exzenterorgan aufweisen.

[0007] Des Weiteren wird die Aufgabe durch eine mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung gelöst, bei der die Ventilhubverstell-
einrichtung mindestens einen Aktuator aufweist, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe mittelbar oder unmittelbar mit dem Verstellorgan wirkverbunden ist. Durch eine derartige Anordnung wird eine äußerst kostengünstige und herstellungstechnisch einfach zu realisierende Möglichkeit der schnellen Ansteuerung bzw. Abschaltung geschaffen. Um eine schnelle Ventilhubverstellung von einzelnen Ventilen beziehungsweise Ansteuerung bis hin zur Abschaltung von einzelnen Zylindern einer Brennkraftmaschine in bestimmten Betriebszuständen zu realisieren, ist vorteilhafterweise jeweils zwei Übertragungsanordnungen ein Aktuator zugeordnet.

[0008] Wenn die Ventiltriebanordnung derart ausge-

führt ist, dass die Untersetzung eines Untersetzungs-Zahnradgetriebes zwischen 5/1 und 10/1 beträgt, können sehr kleine Aktuatoren mit geringen Massenträgheiten eingesetzt werden. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn das Untersetzungs-Zahnradgetriebe aus einem geradzahnten Stirnradgetriebe und einem Schneckenradgetriebe aufgebaut ist, wobei eine Schneckenradwelle vorgesehen ist, deren Schraubengang über ein Schneckenrad mittelbar oder unmittelbar mit dem Verstellorgan in Eingriff steht. Dadurch, dass die Schneckenradwelle oberhalb und unterhalb des Verstellorgans über Lagermittel gelagert ist, wird die Biegesteifigkeit der Zwischenwelle erhöht und verhindert zusammen mit der Selbsthemmung des Schneckenradgetriebes ein unbeabsichtigtes Verdrehen des Verstellorgans. Alternativ zur Selbsthemmung im Schneckenradgetriebe wäre auch eine aktive Blockade der Zwischenwelle, wie z.B. eine Einrasteinrichtung, denkbar. In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Verstellorgan ein als Steuernocken ausgebildetes Exzenterorgan auf.

[0009] Eine besonders vorteilhafte mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung wird darüber hinaus dadurch geschaffen, dass jede Übertragungsanordnung mindestens eine Schwenkhebelanordnung und mindestens einen Kipphebel aufweist, wobei ein Schwenkhebel der Schwenkhebelanordnung mit einer Stirnfläche an dem Gaswechselventil angreift und der Kipphebel in Wirkverbindung mit der Ventilhubverstelleinrichtung und einer Nockenwelle steht und über eine Arbeitskurve an dem Schwenkhebel angreift.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, hierin zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung einer erfindnerischen Ventiltriebanordnung, und

Figur 2 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ventiltriebes mit einer Übertragungsanordnung.

[0011] Figur 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ventiltriebanordnung 10 eines 4-Zylinder-Reihenmotors mit einer Gaseinlassseite 12 und einer Gasauslassseite 14, die jeweils auf bekannte Weise einem nicht dargestellten Zylinder zugeordnet sind. Der Übersichtlichkeit halber sind Gaseinlass- und Gasauslassventile weggelassen worden. Bei der nachfolgenden Beschreibung soll sich doch auf eine Gaseinlassseite 12 beschränkt werden. Den nicht dargestellten Gaseinlassventilen sind auf bekannte Weise Schwenkhebelanordnungen 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 zugeordnet, wobei jeweils ein Schwenkhebelanordnung mit einem Gaswechselventil in Wirkverbindung steht. Die Schwenkhebelanordnungen 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 sind Teil von acht Übertragungsanordnungen 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, auf, denen jeweils eine Schwenkhebelanordnung 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 zugeordnet ist. Dabei sind die Übertragungsanordnungen 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 auf bekannte Weise im Zylinderkopf mittels

nicht weiter dargestellten Lagermitteln gelagert. Darüber hinaus stehen die Übertragungsanordnungen 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 auf bekannte Weise mit einer Nockenwelle 48 in Wirkverbindung. Außerdem ist jede Übertragungsanordnung 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46 durch Verstellorgane 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, die jeweils ein Exzenterorgan 51 aufweisen (siehe hierzu Figur 2), einer Ventilhubverstelleinrichtung 66 derart ansteuerbar, dass ein geringerer, höherer Ventilhub oder gar eine Abschaltung der Gaseinlassventile einstellbar ist. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Exzenterorgan 51 eines jeden Verstellorgans 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64 als Steuernocken ausgeführt, wobei jeweils zwei Verstellorgane 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64 auf einem Wellenabschnitt 68, 70, 72, 74 vorgesehen sind. Hierbei steht jeder Wellenabschnitt 68, 70, 72, 74 mit einem Aktuator 76, 78, 80, 82 in Wirkverbindung. Die Ventilhubverstelleinrichtung 66 besteht im vorliegenden Ausführungsbeispiel bezogen auf die Gaseinlassseite 12 also aus vier Aktuatoren 76, 78, 80, 82, vier Wellenabschnitten 68, 70, 72, 74 mit jeweils zwei Verstellorgane 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, wobei die Wellenabschnitte 68, 70, 72, 74, wie unter Figur 2 erläutert, getriebetechnisch mit den Aktuatoren 76, 78, 80, 82 gekoppelt sind.

[0012] Im Detail weist eine Übertragungsanordnung 32 eine Schwenkhebelanordnung 16 mit einem Schwenkhebel 84 sowie einem Kipphebel 86 auf, wobei der Schwenkhebel 84 auf bekannte Weise mit einer Stirnfläche an einem Gaseinlassventil angreift und der Kipphebel 86 in Wirkverbindung mit der Ventilhubverstelleinrichtung 66 und der Nockenwelle 48 steht. Dabei greift das Verstellorgan 50 der Ventilhubverstelleinrichtung 66 entgegen einer Vorspannkraft einer nicht dargestellten Feder an einem Angriffsorgan 88 (beispielsweise eine Rolle) des Kipphebels 86 an. Der Kipphebel 86 greift mit einer nicht weiter dargestellten Arbeitskurve 90 (siehe hierzu Figur 2) an dem Schwenkhebel 84 an. Auf der gegenüber gelegenen Seite sind Führungsrollen 92, 94 angeordnet, mit denen der Kipphebel 86 in zwei Kulissen 96, 98 geführt ist. In den Kulissen 96, 98 geführten Führungsrollen 92, 94 (siehe hierzu Figur 2) sind wiederum auf einer Welle 100 gelagert, wobei zwischen den Führungsrollen 92, 94 noch eine Rolle 102 auf der Welle 100 angeordnet ist, die wiederum mit der Nockenwelle 48 in Wirkverbindung steht. Ein Nocken 104 der Nockenwelle 48 steht also mit zwei Übertragungsanordnungen in Wirkverbindung.

[0013] Figur 2 zeigt nun in einer Seitenansicht die Übertragungsanordnung 32. Über die Arbeitskurve 90 des Kipphebels 86 erfolgt die Kraftübertragung auf die Schwenkhebelanordnung 16 aufgrund der Nockenwellendrehung der Nockenwelle 48. Hierzu greift ein Nocken 104 der Nockenwelle 48 auf die Rolle 102 an.

[0014] Um eine Ventilhubverstellung durch zu führen, ist der Aktuator 76 vorgesehen, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe 106 mit dem Wellenabschnitt 68 und damit mit dem Verstellorgan 50 wirkverbunden ist. Das Zahnradgetriebe 106 besteht im vorliegenden Aus-

führungsbeispiel aus einem geradverzahnten Stirnradgetriebe 108 und einem Schneckenradgetriebe 110, wobei eine Schneckenradwelle 112 vorgesehen ist, deren Schraubengang über ein Schneckenrad 114 mittelbar über den Wellenabschnitt 68 mit dem Verstellorgan 50 in Eingriff steht. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird hierdurch eine Untersetzung von 7:1 gewährleistet. Dadurch, dass die Schneckenradwelle 112 oberhalb und unterhalb des Verstellorgans 50 über Lagermittel 116, 118 gelagert ist, wird die Biegesteifigkeit erhöht.

Patentansprüche

1. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb mit mindestens einem Gaswechselventil, auf das eine Übertragungsanordnung (32) mittels einer Stirnfläche angreift, wobei die Übertragungsanordnung (32) im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Übertragungsanordnung (32) mit einer Ventilhubverstelleinrichtung (66) und einer Nockenwelle (48) in Wirkverbindung steht, wobei die Ventilhubverstelleinrichtung (66) ein drehbares Verstellorgan (50) mit mindestens einem Exzenterorgan aufweist, das auf die Übertragungsanordnung (32) entgegen einer Vorspannkraft eines Federorgans einwirkt, derart, dass verschiedene Ventilhubpositionen einstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhubverstelleinrichtung (66) einen Aktuator (78) aufweist, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe (106) mit dem Verstellorgan wirkverbunden ist.
2. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untersetzung zwischen 5/1 und 10/1 beträgt.
3. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnradgetriebe (106) aus einem geradverzahnten Stirnradgetriebe (108) und einem Schneckenradgetriebe (110) aufgebaut ist, wobei eine Schneckenradwelle (112) vorgesehen ist, deren Schraubengang über ein Schneckenrad (114) mittelbar oder unmittelbar mit dem Verstellorgan (50) in Eingriff steht.
4. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneckenradwelle (112) oberhalb und unterhalb des Verstellorgans (50) über Lagermittel (116, 118) gelagert ist.
5. Mechanisch steuerbarer Ventiltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellorgan (50) ein als Steuernocken ausgebildetes Exzenterorgan (51) aufweist.
6. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung mit mehreren in Reihe angeordneten Gaswechselventilen, denen mindestens zwei in Reihe angeordneten Zylinder zugeordnet sind, wobei maximal zwei Gaswechselventilen eine Übertragungsanordnung (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) zugeordnet ist, wobei jede Übertragungsanordnung (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) im Zylinderkopf mittels Lagermittel beweglich gelagert ist und wobei die Übertragungsanordnungen (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) mit einer Ventilhubverstelleinrichtung (66) und einer Nockenwelle (48) in Wirkverbindung stehen, wobei die Ventilhubverstelleinrichtung (66) drehbare Verstellorgan (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) mit mindestens einem Exzenterorgan (51) aufweist, das auf die Übertragungsanordnung (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) entgegen einer Vorspannkraft eines Federorgans einwirkt, derart, dass verschiedene Ventilhubpositionen einstellbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ventilhubverstelleinrichtung (66) mindestens einen Aktuator (76, 78, 80, 82) aufweist, der über ein Untersetzungs-Zahnradgetriebe (106) mittelbar oder unmittelbar mit dem Verstellorgan (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) wirkverbunden ist.
7. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwei Übertragungsanordnungen (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) ein Aktuator (76, 78, 80, 82) zugeordnet ist.
8. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Untersetzung eines jeden Untersetzungs-Zahnradgetriebes (106) zwischen 5/1 und 10/1 beträgt.
9. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Untersetzungs-Zahnradgetriebe (108) aus einem geradgezahnten Stirnradgetriebe (106) und einem Schneckenradgetriebe (110) aufgebaut ist, wobei eine Schneckenradwelle (112) vorgesehen ist, deren Schraubengang über ein Schneckenrad (114) mittelbar oder unmittelbar mit dem Verstellorgan (50) in Eingriff steht.
10. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schneckenradwelle (112) oberhalb und unterhalb des Verstellorgans (50) über Lagermittel (116, 118) gelagert ist.
11. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verstellorgan (50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64) ein als Steuernocken ausgebildetes Exzenterorgan (51) aufweist.

12. Mechanisch steuerbare Ventiltriebanordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Übertragungsanordnung (32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46) mindestens eine Schwenkhebelanordnung (16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30) und mindestens einen Kipphebel (86) aufweist, wobei ein Schwenkhebel (84) der Schwenkhebelanordnung (16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30) mit einer Stirnfläche an dem Gaswechselventil angreift und der Kipphebel (86) in Wirkverbindung mit der Ventilhubverstellrichtung (66) und einer Nockenwelle (48) steht und über eine Arbeitskurve (90) an dem Schwenkhebel (84) angreift.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

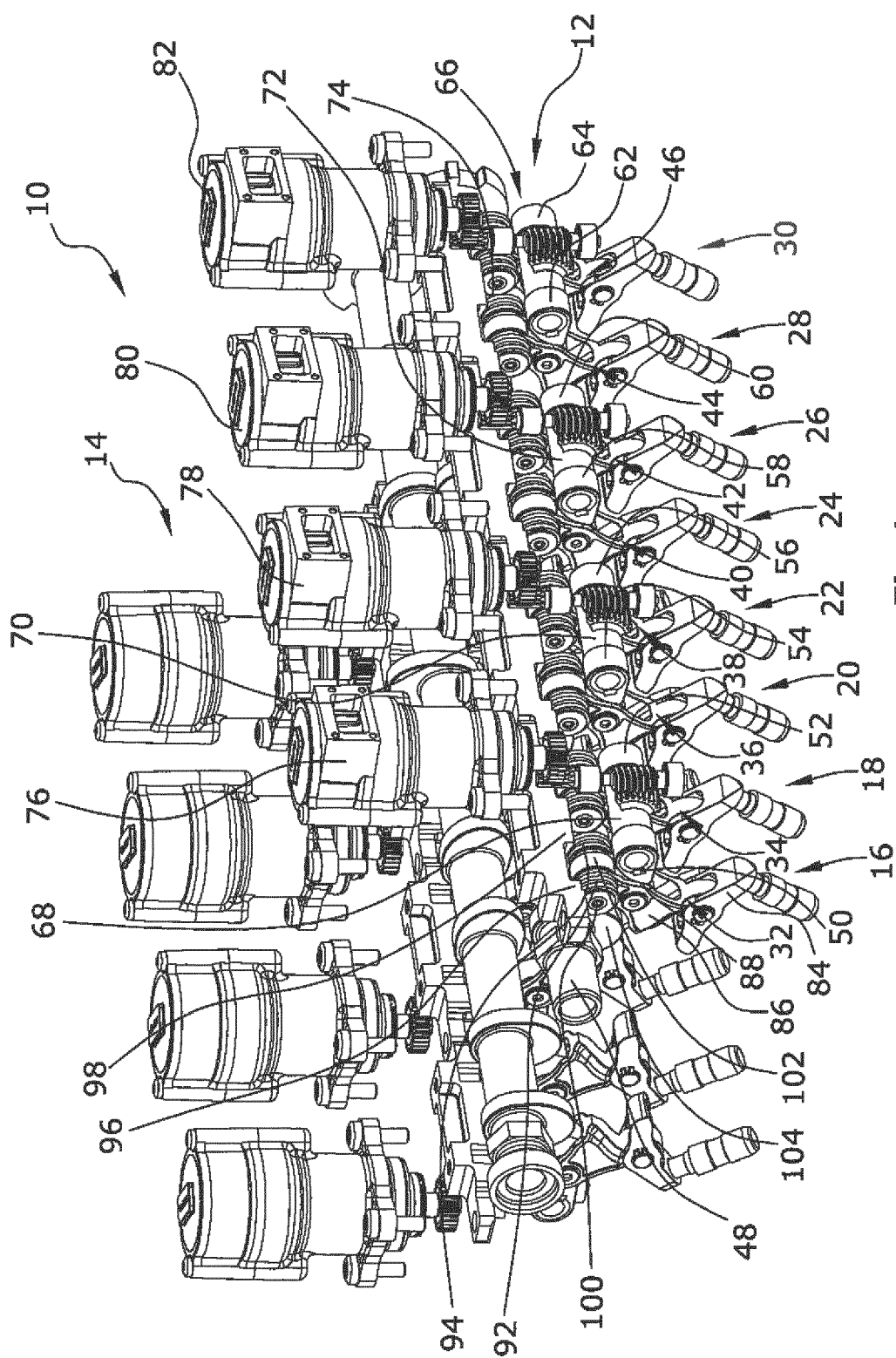


Fig.1

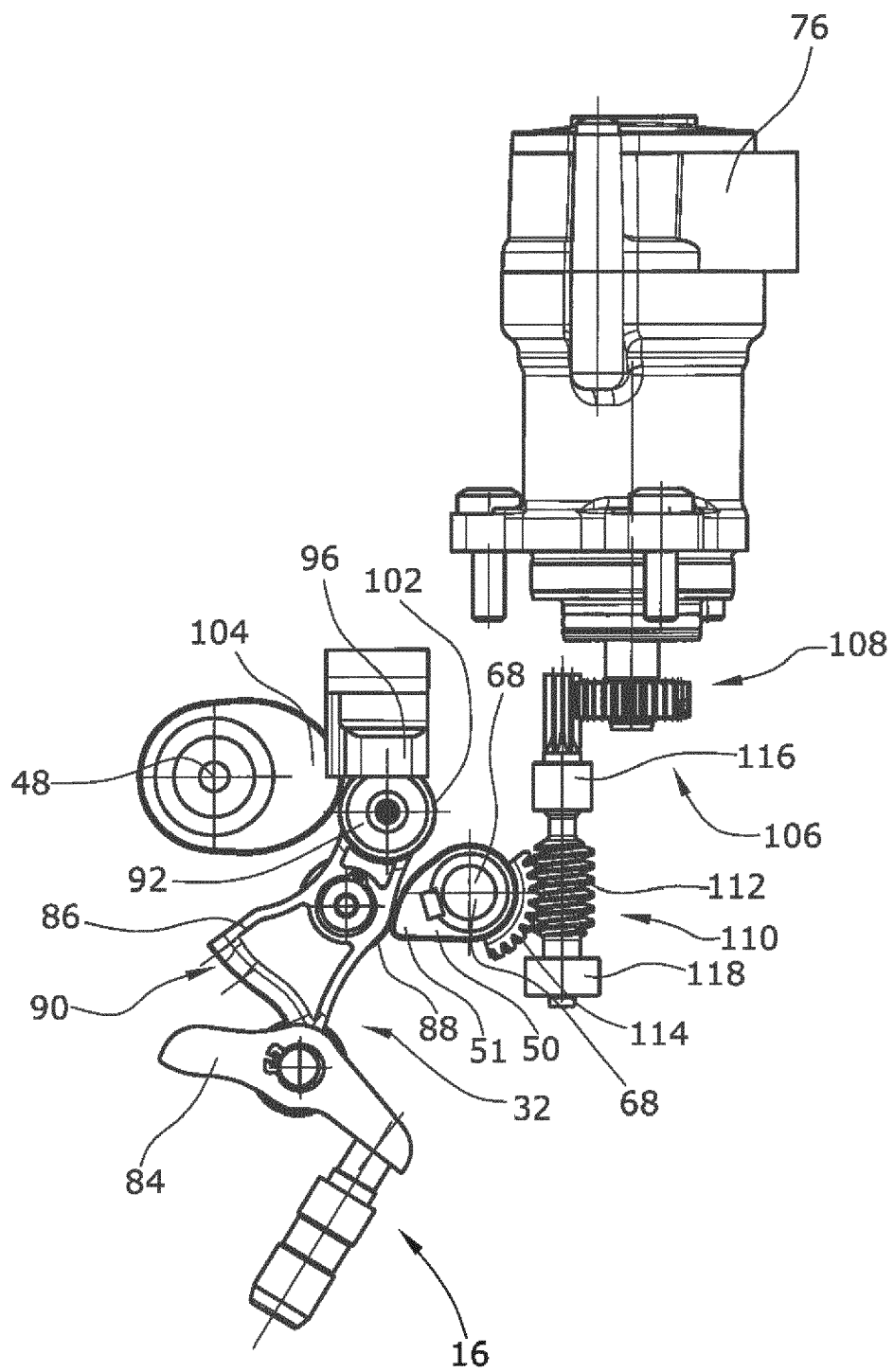


Fig.2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 0950

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 772 597 A2 (YOSHIKAWA MASAOKI [JP]) 11. April 2007 (2007-04-11) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	INV. F01L13/00
X	EP 0 780 547 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. Juni 1997 (1997-06-25) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Spalte 2 *	1-5	
X	DE 10 2006 033559 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) * Zusammenfassung; Abbildungen * * Absatz [0024] *	1-12	
X	DE 102 35 401 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 12. Februar 2004 (2004-02-12) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	
X	DE 10 2011 009416 A1 (KOLBENSCHMIDT PIERBURG INNOVATIONS GMBH [DE]) 26. Juli 2012 (2012-07-26) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1-5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01L
X	EP 1 234 968 A2 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 28. August 2002 (2002-08-28) * Zusammenfassung * * Absatz [0026]; Abbildungen *	1-5	
X	DE 10 2006 002133 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 19. Juli 2007 (2007-07-19) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 4. März 2016	Prüfer Paulson, Bo
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 15 18 0950

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.

04-03-2016

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1772597 A2	11-04-2007	EP 1772597 A2	11-04-2007
		JP 2007127117 A	24-05-2007
		US 2007074690 A1	05-04-2007
EP 0780547 A1	25-06-1997	DE 19548389 A1	26-06-1997
		EP 0780547 A1	25-06-1997
DE 102006033559 A1	24-01-2008	KEINE	
DE 10235401 A1	12-02-2004	KEINE	
DE 102011009416 A1	26-07-2012	KEINE	
EP 1234968 A2	28-08-2002	DE 10106921 A1	22-08-2002
		EP 1234968 A2	28-08-2002
DE 102006002133 A1	19-07-2007	KEINE	

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

- EP 638706 A1 **[0002]**
- DE 102004003327 A1 **[0002]**
- EP 1760278 A2 **[0002]**
- DE 102010048709 B4 **[0003]**