

(19)



(11)

EP 2 405 139 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
F04B 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10007087.9**

(22) Anmeldetag: **09.07.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(71) Anmelder: **Grundfos Management A/S
8850 Bjerringbro (DK)**

(72) Erfinder:
• **Gerz, Sergei
76327 Pfinztal (DE)**

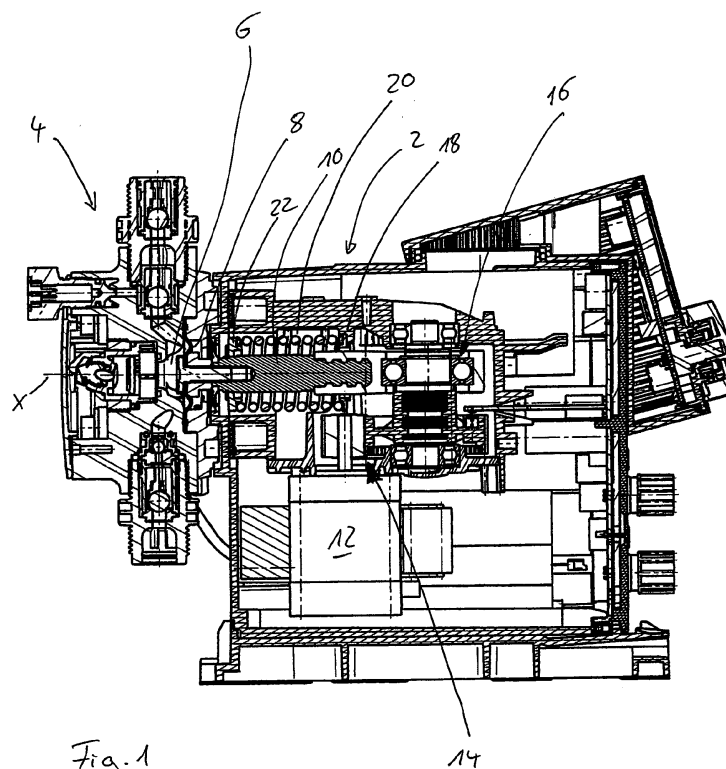
• **Müller, Klaus
76815 Karlsruhe (DE)**
• **Rosner, Bernd
75328 Schömburg (DE)**

(74) Vertreter: **Hemmer, Arnd et al
Patentanwälte
Vollmann & Hemmer
Wallstrasse 33a
23560 Lübeck (DE)**

(54) Dosierpumpenaggregat

(57) Die Erfindung betrifft ein Dosierpumpenaggregat mit einem Dosierraum (6) und einem Verdrängerkörper (8), welcher über ein Pleuel (10) linear bewegbar ist, wobei eine als Druckfeder (20) ausgebildete Schraubenfeder (20) vorgesehen ist, welche das Pleuel (10) in einer

Bewegungsrichtung mit einer Kraft beaufschlagt, wobei die Schraubenfeder (20) an zumindest einem Axialende (24) derart ausgestaltet ist, dass im entspannten Zustand das Ende (26) des Federdrahtes gegenüber der sich anschließenden Windung (28) axial vorsteht.



EP 2 405 139 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Dosierpumpenaggregat gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es sind Dosierpumpenaggregate bekannt, welche einen Dosierraum und einen an diesen angrenzenden Verdrängerkörper, beispielsweise in Form einer Membran, aufweisen. Dieser Verdrängerkörper wird über ein Pleuel linear bewegt. Das Pleuel wird bei derartigen bekannten Dosierpumpenaggregaten über einen elektrischen Antriebsmotor, insbesondere einen Schrittmotor, bewegt. Auf das Pleuel wirkt darüber hinaus eine Druckfeder als Federspeicher. Bei den bekannten Dosierpumpenaggregaten ist es dabei schwierig, Pleuel und Feder zu montieren, da die Feder bei Stauchung aufgrund auftretender Seitenkräfte zu einer Schrägstellung des Pleuels führen kann, was wiederum zu Seitenkräften auf die Membran mit einem dadurch bedingten schnelleren Verschleiß der Membran führt. Daher sind bei bekannten Konstruktionen Justierschrauben vorgesehen, um die Pleuellausrichtung korrigieren zu können. Dadurch wird jedoch die gesamte Konstruktion und Montage komplizierter.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Dosierpumpenaggregat mit einem über ein Pleuel angetriebenen Verdrängerkörper und einem Federspeicher bereitzustellen, welches einen vereinfachten Aufbau aufweist, einfacher zu montieren ist und dabei einen langfristigen zuverlässigen Betrieb des Pumpenaggregates ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Dosierpumpenaggregat mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0005] Wie bekannte Dosierpumpenaggregate weist das erfindungsgemäße Dosierpumpenaggregat einen Dosierraum auf, dessen Volumen durch einen an den Dosierraum angrenzenden bzw. in dem Dosierraum angeordneten Verdrängerkörper veränderbar ist. Dieser Verdrängerkörper kann beispielsweise eine Membran sein, welche eine Seitenwand des Dosierraumes bildet. Der Verdrängerkörper ist linear bewegbar über ein Pleuel, welches seinerseits gegebenenfalls über ein Getriebe von einem drehenden Antriebsmotor in Bewegung versetzt wird. Ferner wirkt auf das Pleuel und den Verdrängerkörper eine als Druckfeder ausgebildete Schraubenfeder. Diese bildet einen Federspeicher, welcher in einer Hubrichtung Energie speichert, um sie dann in der anderen Hubrichtung wieder abzugeben. So wird die Feder beispielsweise im Saughub komprimiert und gibt dann beim Druckhub durch Entspannung ihre Energie wieder ab. Auf diese Weise beaufschlagt die Schraubenfeder das Pleuel in eine Bewegungsrichtung, vorzugsweise die Bewegungsrichtung zum Druckhub, mit einer zusätzlichen Kraft.

[0006] Erfindungsgemäß ist die Schraubenfeder so ausgestaltet, dass sie an zumindest einem Axialende im

entspannten Zustand kein angelegtes Federende aufweist. D. h. das freie Ende der Schraubenfeder ist nicht an die folgende Windung angelegt. Vielmehr ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass an zumindest einem Axialende im entspannten Zustand das Ende des Federdrahtes gegenüber der sich anschließenden Windung axial vorsteht, d. h. beabstandet ist. Bislang war es üblich, Schraubenfedern für den genannten Einsatzzweck an ihren Enden so zu formen, dass das freie Ende an den Draht der angrenzenden benachbarten Windung angelegt ist. Von dieser Ausgestaltung wird nun erfindungsgemäß abgewichen. Vielmehr ist erfindungsgemäß der Federdraht an zumindest einem Axialende so abgelängt, dass auch die letzte Windung bis zum axialen Ende des Federdrahtes schraubenförmig verläuft und das Ende des Federdrahtes an dem Axialende axial gegenüber der sich anschließenden Windung vorsteht. Um dennoch eine plane Anlagefläche zu schaffen, welche sich normal zur Federlängsachse erstreckt, ist bevorzugt der Federdraht an das freie Ende angrenzend geschliffen. Die so geschliffene Fläche erstreckt sich normal zur Federlängsachse. So wird eine plane Anlagefläche geschaffen, welche sich bevorzugt über einen Winkel- bzw. Umfangsbereich von 200° bis 300° um die Längsachse der Feder erstreckt. Diese nicht anliegende Ausgestaltung des Federendes hat den Vorteil, dass bei Stauchung der Feder geringere oder keine Seitenkräfte auftreten, welche zu einer Schrägstellung des Pleuels und damit zu einer unerwünschten seitlichen Belastung des Verdrängerkörpers, insbesondere einer Membran, führen würden. So kann auf zusätzliche Justierscheiben verzichtet werden und die Montage wird deutlich vereinfacht. Gleichzeitig wird aber auch die unerwünschte seitliche Belastung auf den Verdrängerkörper, beispielsweise auf die Membran, reduziert, wodurch die Lebensdauer der Membran erhöht wird.

[0007] Bevorzugt ist die Schraubenfeder an beiden einander entgegengesetzten Axialenden in der beschriebenen Weise ausgestaltet, d. h. so ausgestaltet, dass im entspannten Zustand das Ende des Federdrahtes gegenüber der sich anschließenden Windung axial vorsteht, d. h. nicht anliegt. Auf diese Weise werden an beiden Axialenden unerwünschte Seitenkräfte bzw. Querkräfte normal zur Federlängsachse vermieden. Auch die beschriebene geschliffene Anlagefläche ist vorzugsweise an beiden Axialenden ausgebildet.

[0008] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Enden des Federdrahtes an beiden Axialenden der Schraubenfeder an derselben Winkelposition bezüglich der Längsachse der Schraubenfeder gelegen. D. h. die Axialenden an beiden Enden liegen auf derselben Linie bzw. einer gedachten Achse parallel zur Federlängsachse. Die beiden Axialenden des Federdrahtes, bevorzugt die Enden, welche in axialer Richtung gegenüber der angrenzenden Windung vorstehen, liegen somit an derselben Umfangsposition. Auch durch diese Ausgestaltung wird eine optimierte Krafteinleitung ohne die unerwünschten Quer- bzw. Seitenkräfte er-

reicht.

[0009] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Schraubenfeder an zumindest einem Axialende eine nur durch Ablängen des Federdrahtes erzeugte Endkonfiguration auf. D. h. hier ist der Federdraht einfach abgeschnitten, ohne dass eine weitere spezielle Formgebung erfolgt. Bevorzugt ist es jedoch, den direkt an dem Ende des Federdrahtes angrenzenden Bereich, wie oben beschrieben, beispielsweise durch Schleifen zu bearbeiten, um dort eine plane Anlagefläche quer bzw. rechtwinklig zur Federlängsachse auszubilden. Der Federdraht wird dabei so geschliffen, dass eine plane Anlagefläche geschaffen wird, welche sich im entspannten Zustand der Druckfeder quer, d. h. im wesentlichen normal zur Federlängsachse erstreckt und über mehr als ein Viertel, bevorzugt über 50 % bis 90 %, weiter bevorzugt zwischen 55 % und 85 % des Umfanges bezogen auf die Federlängsachse verläuft.

[0010] Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der beigefügten Figuren beschrieben. In diesen zeigt:

Fig. 1 eine geschnittene Gesamtansicht des erfindungsgemäßen Dosierpumpenaggregates und

Fig. 2 schematisch die in diesem Dosierpumpenaggregat als Federspeicher verwendete Druckfeder.

[0011] Das erfindungsgemäße Dosierpumpenaggregat weist in bekannter Weise ein Antriebsgehäuse 2 auf, in welchem der später näher beschriebene Antrieb angeordnet ist, und an welches an einer Seite ein Pumpenkopf 4 angesetzt ist. In dem Pumpenkopf 4 ist ein Dosierraum 6 ausgebildet, welcher an einer Seitenfläche durch eine Membran 8 begrenzt wird, welche als Verdrängerkörper dient. Die Membran 8 wird über ein Pleuel 10 angetrieben, d. h. linear entlang der Bewegungsachse X hin und her bewegt. Dazu ist ein elektrischer Antriebsmotor 12 vorgesehen, welcher beispielsweise als Schrittmotor ausgebildet sein kann. Der drehende Antriebsmotor 12 versetzt über ein Zahnradgetriebe 14 und einen Exzenter 16 das Pleuel 10 in die gewünschte linear oszillierende Bewegung. Zwischen dem vorderen Ende des Pleuels, d. h. dem der Membran 8 zugewandten Ende des Pleuels, und einem mit dem Gehäuse verbundenen Träger 18 ist eine Druckfeder 20 als Federspeicher angeordnet. Die Druckfeder 20 ist als Schraubenfeder ausgebildet und stützt sich mit ihrem der Membran 8 abgewandten Ende an einer Anlagefläche des Trägers 18 und mit dem entgegengesetzten Ende an einer Anlagescheibe 22 ab, welche mit dem Pleuel 10 verbunden ist. Damit ist die Druckfeder 20 so angeordnet, dass sie im Saughub, d. h. dann wenn das Pleuel 10 zurückgezogen und von dem Dosierraum 6 wegbewegt wird, gestaucht wird und im nachfolgenden Druckhub, wenn sich das Pleuel 10 zu dem Dosierraum 6 hin bewegt und die Membran 8 in dem

Dosierraum 6 gedrückt wird, entspannt. So nimmt die Druckfeder 20 im Saughub Energie auf, welche sie dann im Druckhub als zusätzliche Pumpenergie über das Pleuel 10 auf die Membran 8 abgibt.

[0012] Die Ausgestaltung der Druckfeder 20 wird anhand von Fig. 2 näher erläutert. In Fig. 2 ist die Druckfeder 20 vergrößert in ihrem entspannten Zustand gezeigt. Es ist zu erkennen, dass an beiden Axialenden 24 die Enden 26 des Federdrahtes so ausgebildet sind, dass sie in axialer Richtung X über die sich anschließende Windung 28 vorstehen. D.h. die Federenden bzw. Enden des Federdrahtes 26 sind nicht an die letzte Windung 28 angelegt. Vielmehr sind die Enden 26 des Federdrahtes im Wesentlichen einfach abgelängt, ohne dass eine spezielle weitere Verformung des Axialendes der Feder erfolgen würde. Lediglich der letzte an das Ende des Federdrahtes 26 angrenzende Abschnitt 30 der Windung 28 ist so bearbeitet bzw. so geschliffen, dass eine plane Anlagefläche geschaffen wird, welche sich normal zur Längsachse X erstreckt. Dieser Abschnitt 30 erstreckt sich jedoch nicht über den gesamten Umfang bezogen auf die Längsachse X sondern nur über einen Umfangsabschnitt zwischen 50 % und 90 % des Umfangs, vorzugsweise über einen Winkelbereich zwischen 200° und 300°.

[0013] Ferner liegen die Enden 26 des Federdrahtes auf demselben Winkel bezogen auf die Längsachse X, d. h. auf einer Linie bzw. gedachten Achse parallel zur Längsachse X, im selben Umfangsbereich. Durch diese Positionierung der beiden Enden 26 und den Abstand 32 der Enden 26 von der sich anschließenden Windung 28 wird beim Einbau der Druckfeder 20 in das in Fig. 1 gezeigte Dosierpumpenaggregat erreicht, dass bei der Stauchung der Druckfeder 20 keine unerwünschten Quer- bzw. Seitenkräfte auftreten, welche zu einer seitlichen Auslenkung des Pleuels und somit einer Querbelaugung der Membran führen würden.

Bezugszeichenliste

[0014]

- 2 - Antriebsgehäuse
- 4 - Pumpenkopf
- 6 - Dosierraum
- 8 - Membran
- 10 - Pleuel
- 12 - Antriebsmotor
- 14 - Zahnradgetriebe
- 16 - Exzenter

- 18 - Träger
- 20 - Druckfeder
- 22 - Anlagescheibe
- 24 - Axialenden
- 26 - Enden des Federdrahtes
- 28 - letzte Windung
- 30 - Abschnitt
- 32 - Abstand
- X - Bewegungsachse, Federlängsachse
- Axialende (24) eine an das Axialende angrenzende geschliffene Anlagefläche aufweist.
6. Dosierpumpenaggregat nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die geschliffene Anlagefläche sich im entspannten Zustand der Schraubenfeder (20) normal zur Längsachse der Schraubenfeder (20) erstreckt.
7. Dosierpumpenaggregat nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die geschliffene Anlagefläche über einen Winkelbereich zwischen 200° und 300° des Umfangs bezogen auf die Längsachse der Schraubenfeder (20) erstreckt.

Patentansprüche

1. Dosierpumpenaggregat mit einem Dosierraum (6) und einem Verdrängerkörper (8), welcher über ein Pleuel (10) linear bewegbar ist, wobei eine als Druckfeder (20) ausgebildete Schraubenfeder (20) vorgesehen ist, welche das Pleuel (10) in einer Bewegungsrichtung mit einer Kraft beaufschlagt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (20) an zumindest einem Axialende (24) derart ausgestaltet ist, dass im entspannten Zustand das Ende (26) des Federdrahtes gegenüber der sich anschließenden Windung (28) axial vorsteht.
2. Dosierpumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (20) an beiden einander entgegengesetzten Axialenden (24) derart ausgestaltet ist, dass im entspannten Zustand das Ende (26) des Federdrahtes gegenüber der sich anschließenden Windung (28) axial vorsteht.
3. Dosierpumpenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Enden (26) des Federdrahtes an beiden Axialenden (24) der Schraubenfeder (20) an derselben Winkelposition bezüglich der Längsachse (X) der Schraubenfeder (20) gelegen sind.
4. Dosierpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (20) an zumindest einem Axialende (24) eine nur durch Ablängen des Federdrahtes erzeugte Endkonfiguration aufweist.
5. Dosierpumpenaggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schraubenfeder (20) an zumindest einem

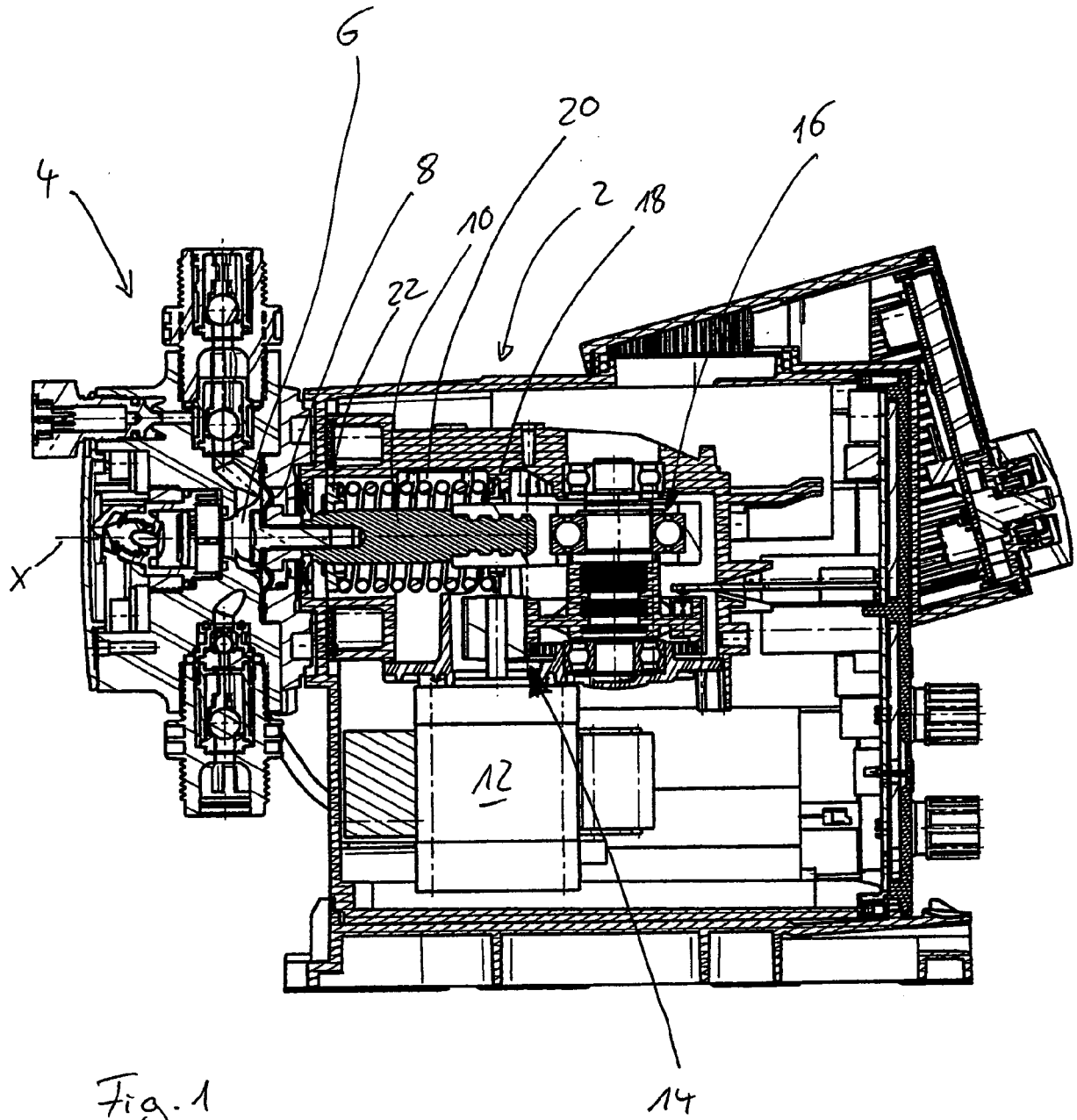


Fig. 1

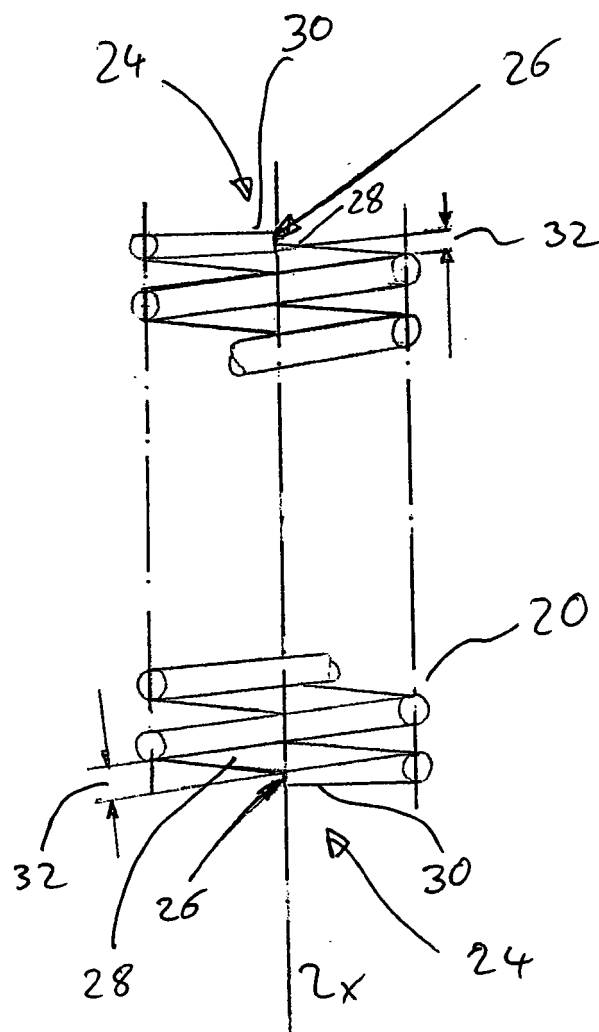


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 00 7087

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 676 988 A1 (GRUNDFOS MANAGEMENT AS [DK]) 5. Juli 2006 (2006-07-05) * Zusammenfassung; Abbildungen 5,6,7 *	1-7	INV. F04B13/00
X	FR 2 355 180 A1 (SCHMIDT & CO GMBH KRANZ [DE]) 13. Januar 1978 (1978-01-13) * Ansprüche; Abbildung 1 *	1-7	
X	WO 2007/057846 A2 (FIPCO [US]; BRAND DVIR [IL]; BUNNETT BRIAN H [US]; THEURER PHILIP NEIL) 24. Mai 2007 (2007-05-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 3,5 *	1	
A		2-7	
X	WO 01/33133 A1 (SKF ENG & RES CENTRE BV [NL]; RYDIN PER UNO MAGNUS [SE]; FUNCK PAER PL) 10. Mai 2001 (2001-05-10) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	* Seite 4, Zeile 10 - Seite 4, Zeile 16 *	2-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		14. Oktober 2010	Pinna, Stefano
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 Patentedokument, 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04003)

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

EP 10 00 7087

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.

14-10-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1676988	A1	05-07-2006	AT	360137 T	15-05-2007
			BR	PI0517579 A	14-10-2008
			CN	101091040 A	19-12-2007
			WO	2006072443 A1	13-07-2006
			JP	2008527227 T	24-07-2008
			KR	20070095302 A	28-09-2007
			RU	2374461 C2	27-11-2009
			US	2008138215 A1	12-06-2008

FR 2355180	A1	13-01-1978	DE	2626954 A1	05-01-1978
			GB	1521878 A	16-08-1978
			US	4104008 A	01-08-1978

WO 2007057846	A2	24-05-2007	CA	2630852 A1	24-05-2007
			US	2009266840 A1	29-10-2009

WO 0133133	A1	10-05-2001	AU	1560001 A	14-05-2001
			CN	1384907 A	11-12-2002
			DE	60017280 D1	10-02-2005
			DE	60017280 T2	08-12-2005
			EP	1226385 A1	31-07-2002
			JP	2003513202 T	08-04-2003
			NL	1013446 C2	02-05-2001
			US	6695590 B1	24-02-2004

EPO FORM P0461

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