



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2008 Patentblatt 2008/14

(51) Int Cl.:
F04C 2/18 (2006.01) F04C 14/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07014377.1**

(22) Anmeldetag: **21.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)

(72) Erfinder: **Parsche, Uwe**
09126 Chemnitz (DE)

(30) Priorität: **22.09.2006 DE 102006044810**

(54) **Flüssigkeitspumpe mit regelbarem Fördervolumen**

(57) Bei einer Flüssigkeitspumpe mit regelbarem Fördervolumen, die ein Gehäuse mit ein Einlass und einem Auslass und einer den Einlass mit dem Auslass verbindenden Förderkammer und ein drehangetriebenes, axial festes Primärpumpenrad mit einer Umfangsverzahnung enthält, die mit der Umfangsverzahnung eines Sekundärpumpenrades zur Förderung von Flüssigkeit vom Einlass zum Auslass in

Eingriff ist, wobei das Sekundärpumpenrad auf einem Verstellkolben relativ zum Verstellkolben im Wesentlichen axial unverrückbar drehbar gelagert ist, welcher Verstellkolben an dem Gehäuse drehfest und axial verschiebbar angebracht und die in Anlage axial derart bewegbar ist, dass sich eine axiale Eingriffslänge der Umfangsverzahnungen ändert, ist der Verstellkolben in Richtung einer Drehung um seine Achse vorgespannt.

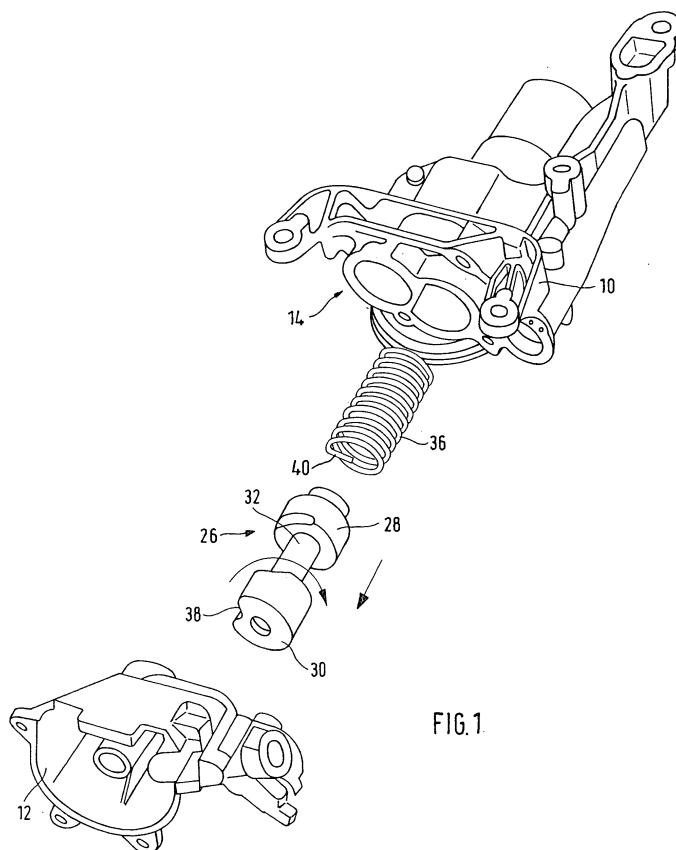


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flüssigkeitspumpe mit regelbarem Fördervolumen, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine gattungsgemäße Flüssigkeitspumpe ist aus der DE 102 22 134 B4 bekannt. Ein Problem solcher Flüssigkeitspumpen liegt darin, dass auf den Verstellkolben beispielsweise infolge von Druckpulsationen Wechselkräfte wirken, die sowohl zu einem Verschleiß der Lagerung des Sekundärpumpenrades auf dem Verstellkolben als auch zu einem Verschleiß der in gegenseitiger Anlage befindlichen Anlagefläche des Verstellkolbens und der Gegenfläche des Gehäuses führen. Beides beeinträchtigt die Lebensdauer der Pumpe. Außerdem können die Wechselbeanspruchungen zu unerwünschter Geräuschentwicklung führen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Flüssigkeitspumpe derart weiterzuentwickeln, dass bei verminderter Geräuschentwicklung deren Lebensdauer verbessert ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit einer Flüssigkeitspumpe gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

[0005] Durch die erfindungsgemäße Vorspannung des Verstellkolbens in Richtung einer Drehung um seine Achse werden rotatorische Wechselbeanspruchungen des Verstellkolbens vermindert, insbesondere überkompensiert, so dass die Anlagefläche des Verstellkolbens sich ständig in wohl definierter Anlage an der Gegenfläche des Gehäuses befindet.

[0006] Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Flüssigkeitspumpe gerichtet, die gemäß dem Anspruch 5 vorteilhafter Weise als Ölpumpe einer Brennkraftmaschine ausgebildet ist.

[0007] Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

[0008] In den Figuren stellen dar:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Flüssigkeitspumpe in auseinander gezogener Darstellung,

Fig. 2 eine Stirnansicht des Primärpumpenrades und des Verstellkolbens und

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Primärpumpenrades und des Sekundärpumpenrades.

[0009] Gemäß den Figuren weist eine Flüssigkeitspumpe 2 miteinander dicht verschraubbare Gehäuseteile 10, 12 auf, die zwischen sich eine Förderkammer 14 bilden, die im Querschnitt die Kontur zweier sich überlappender Kreise aufweist und die einen am Gehäuse ausgebildeten Einlass 16 (Fig. 2) mit einem Auslass 18 verbindet. In dem gemäß den Figuren linken oberen Bereich der Förderkammer ist ein Primärpumpenrad 20 an-

geordnet, das mit einer Außenverzahnung versehen ist, dessen Zähne beispielsweise gerade oder schräg verzahnt sind etwa achsparallel verlaufen. Der Außenkontur 22 des Primärpumpenrades entspricht der Innenkontur des zugehörigen Teils der Förderkammer 14. Das Primärpumpenrad 20 ist drehfest mit einer Welle 24 verbunden, die in dem Gehäuse 10, 12 gelagert ist und von außerhalb des Gehäuses drehantreibbar ist.

[0010] Weiter ist in dem Gehäuse 10, 12 ein Verstellkolben 26 axial verschiebbar aufgenommen, der endseitig je einen Kolbenflansch 28, 30 aufweist, wobei die Kolbenflansche 28, 30 mittels eines Schaftes 32 starr miteinander verbunden sind. Der Verstellkolben 26 ist insgesamt ein gebautes Teil, so dass auf seinem Schaft 32 ein Sekundärpumpenrad 34 drehbar lagerbar ist, dessen Außenkontur dem gemäß den Figuren rechten unteren Bereich der Förderkammer 14 entspricht und das mit einer Außenverzahnung versehen ist, die mit der Außenverzahnung des Primärpumpenrades 20 kämmt bzw. in Eingriff ist. In dem Gehäuseteil 10 und Gehäuseteil 12 sind Bohrungen derart ausgebildet, dass darin die Kolbenflansche 28 bzw. 30 weitgehend passgenau axial beweglich sind.

[0011] Die Stirnseite des Kolbenflansches 28 stützt sich an einer Schraubenfeder 36 ab, die in einer entsprechenden Gehäusebohrung aufgenommen ist und sich am Boden eines die Bohrung verschließenden Deckels abstützt. Damit der Verstellkolben 26 gegen die Kraft der Feder 36 in den Gehäuseteil 10 hineinbewegbar ist, ist der Kolbenflansch 30 an seiner Umfangsfläche mit einer Ausnehmung 38 versehen, deren Kontur der Außenkontur 22 des Primärpumpenrades 20 entspricht. Die zur Aufnahme des Kolbenflansches 30 vorgesehene Bohrung im Gehäuseteil 12 ist nicht kreisrund. Ihr Querschnitt entspricht vielmehr dem Querschnitt des Kolbenflansches 30, so dass der Verstellkolben 26 in dem Gehäuse 10, 12 axial verschiebbar und gleichzeitig unverdrehbar aufgenommen ist.

[0012] Zur Verstellung des Verstellkolbens 26 kann die dem Kolbenflansch 30 entsprechende Bohrung im Gehäuseteil 12 beispielsweise mit Hydraulikdruckmittel beaufschlagt werden, so dass der Verstellkolben gegen die Kraft der Feder 36 in den Gehäuseteil 10 hineinbewegbar ist. Dabei vermindert sich die axiale Länge, längs der die Außengewinde der Pumpenräder in Eingriff sind und somit das Fördervolumen der Pumpe.

[0013] Die bisher beschriebene Anordnung ist in ihrem Aufbau an sich bekannt und wird daher nicht im Einzelnen erläutert.

[0014] Auf den Verstellkolben wirken im Betrieb der Pumpe die in Fig. 1 durch dicke Pfeile dargestellten Kräfte, nämlich die Vorspannkraft der Feder 36 und infolge der Reibung des Sekundärpumpenrades auf dem Schaft 32 eine Kraft in Umfangsrichtung, die das Bestreben hat, den Verstellkolben um seine Achse zu drehen. Außerdem wirkt auf den Verstellkolben noch eine Kraft von der Achse des Primärpumpenrades 20 her, die durch den Druck der zwischen den Zähnen geförderten Flüssigkeit

bedingt ist. Diese Kräfte fluktuieren und führen dazu, dass Verschleiß an der Außenumfangsfläche der Kolbenflanschen 30 und/oder der Gegenfläche des Gehäuses auftritt bzw., wenn keine vollflächige Anlage erzielt wird, Verschleiß zwischen dem Kolbenflansch 30 und am Gehäuse ausgebildeten Anschlägen auftritt, die den Verstellkolben drehfest halten. Es versteht sich, dass sowohl die Passung des Verstellkolbens in den Bohrungen des Gehäuses als auch die radial und axiale Führung des Sekundärpumpenrades an dem Verstellkolben nicht vollständig spielfrei sind.

[0015] Um ständig eine spielfreie Anlage des Verstellkolben an einer seiner Verdrehbarkeit hindernden Gegenfläche zu gewährleisten, ist die Schraubenfeder 36 an ihren beiden Stirnseiten mit abgebogenen Stegen 40 (nur einer der Stege 40 ist sichtbar) versehen, die in entsprechenden Schlitz in der Stirnseite des Kolbenflansches 28 und dem Boden der nicht dargestellten Bohrung im Gehäuseteil 10 aufgenommen sind, so dass die Schraubenfeder 36 drehfest gehalten ist. Durch die Vorspannung bzw. Verformung, die die Schraubenfeder 36 beim Zusammenbau der Pumpe erfährt, werden die beiden stirnseitigen Stege 40 relativ zueinander verdreht, wodurch der am Gehäuseteil 12 drehfest geführte Verstellkolben in Drehrichtung vorgespannt wird. Infolge dieser Vorspannung ist der Verstellkolben 26 auch bei fluktuierenden Kräften in wohl definierter Anlage am Gehäuseteil 12, so dass ein Verschleiß von Anlageflächen und Gegenflächen vermindert ist und keine etwaige Spiele ausnutzenden Bewegungsamplituden vorkommen, die zu unerwünschter Geräuschentwicklung führen können.

[0016] Die beispielhaft geschilderte Erfindung kann vielfältig abgeändert werden:

Anstelle der Stege 42 kann die Schraubenfeder auch axial gerichtete Enden aufweisen, die in entsprechende Löcher der Gegenflächen eingreifen. Weiter kann zusätzlich zur der Schraubenfeder eine Torsionsfeder vorgesehen sein, die den Verstellkolben in Drehrichtung vorspannt. Die Richtung der Drehung, in die vorgespannt wird, stimmt vorteilhafterweise mit der Drehrichtung des Sekundärpumpenrades 34 überein, von dem in Fig. 2 nur die die Anlagefläche 40 überragenden Zähne sichtbar sind.

[0017] Zur Axialverstellung des Verstellkolbens 26 können in beiden Gehäuseteilen mit Hydraulikmittel beaufschlagte Zylinderräume vorgesehen sein. Die Verstellung kann auch mechanisch, beispielsweise mittels eines Elektromotors, erfolgen.

[0018] Die drehfeste Führung des Verstellkolbens am Gehäuse kann über jedwelche andere geeigneten Mittel erfolgen.

[0019] Besonders vorteilhaft eignet sich die Erfindung zur Verwendung in Ölpumpen von Brennkraftmaschinen.

Bezugszeichenliste:

[0020]

5	10	Gehäuseteil
	12	Gehäuseteil
	14	Förderkammer
	16	Einlass
	18	Auslass
10	20	Primärpumpenrad
	22	Außenkontur
	24	Welle
	26	Verstellkolben
	28	Kolbenflansch
15	30	Kolbenflansch
	32	Schaft
	34	Sekundärpumpenrad
	36	Feder
	38	Ausnehmung
20	40	Steg

Patentansprüche

- 25 1. Flüssigkeitspumpe mit regelbarem Fördervolumen, enthaltend
ein Gehäuse (10, 12) mit ein Einlass und einem Auslass und einer den Einlass mit dem Auslass verbindenden Förderkammer (14), und
30 ein drehangetriebenes, axial festes Primärpumpenrad (20) mit einer Umfangsverzahnung, die mit der Umfangsverzahnung eines Sekundärpumpenrades (34) zur Förderung von Flüssigkeit vom Einlass zum Auslass in Eingriff ist, wobei
35 das Sekundärpumpenrad auf einem Verstellkolben (26) relativ zum Verstellkolben im Wesentlichen axial unverrückbar drehbar gelagert ist, welcher Verstellkolben an dem Gehäuse drehfest und axial verschiebbar angebracht und die in Anlage axial derart bewegbar ist, dass sich eine axiale Eingriffslänge der Umfangsverzahnungen ändert,
40 **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellkolben (26) in Richtung einer Drehung um seine Achse vorgespannt ist.
- 45 2. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellkolben (26) für eine Drehung in Drehrichtung des Sekundärpumpenrades (34) vorgespannt ist.
- 50 3. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellkolben (26) gegen die Kraft einer sich zwischen einer Stirnseite eines der Kolbenflansche (28, 30) und dem Gehäuse (10, 12) abstützenden, vorgespannten Feder (36) axial verstellbar ist, wobei die Feder derart gebaut und an der Stirnfläche und dem Gehäuse gehalten ist, dass sie infolge ihrer Vorspannung den

Verstellkolben in Richtung einer Drehung um seine Achse vorspannt.

4. Flüssigkeitspumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Feder (36) eine Schraubenfeder ist, die sich am Boden einer Gehäusebohrung und der Stirnfläche des Kolbenflansches (28) abstützt und an ihren Abstützstellen drehfest gehalten ist. 5
- 10
5. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpe als Außenzahnradpumpe ausgebildet ist.
- 15
6. Flüssigkeitspumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeitspumpe eine Ölpumpe einer Brennkraftmaschine ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

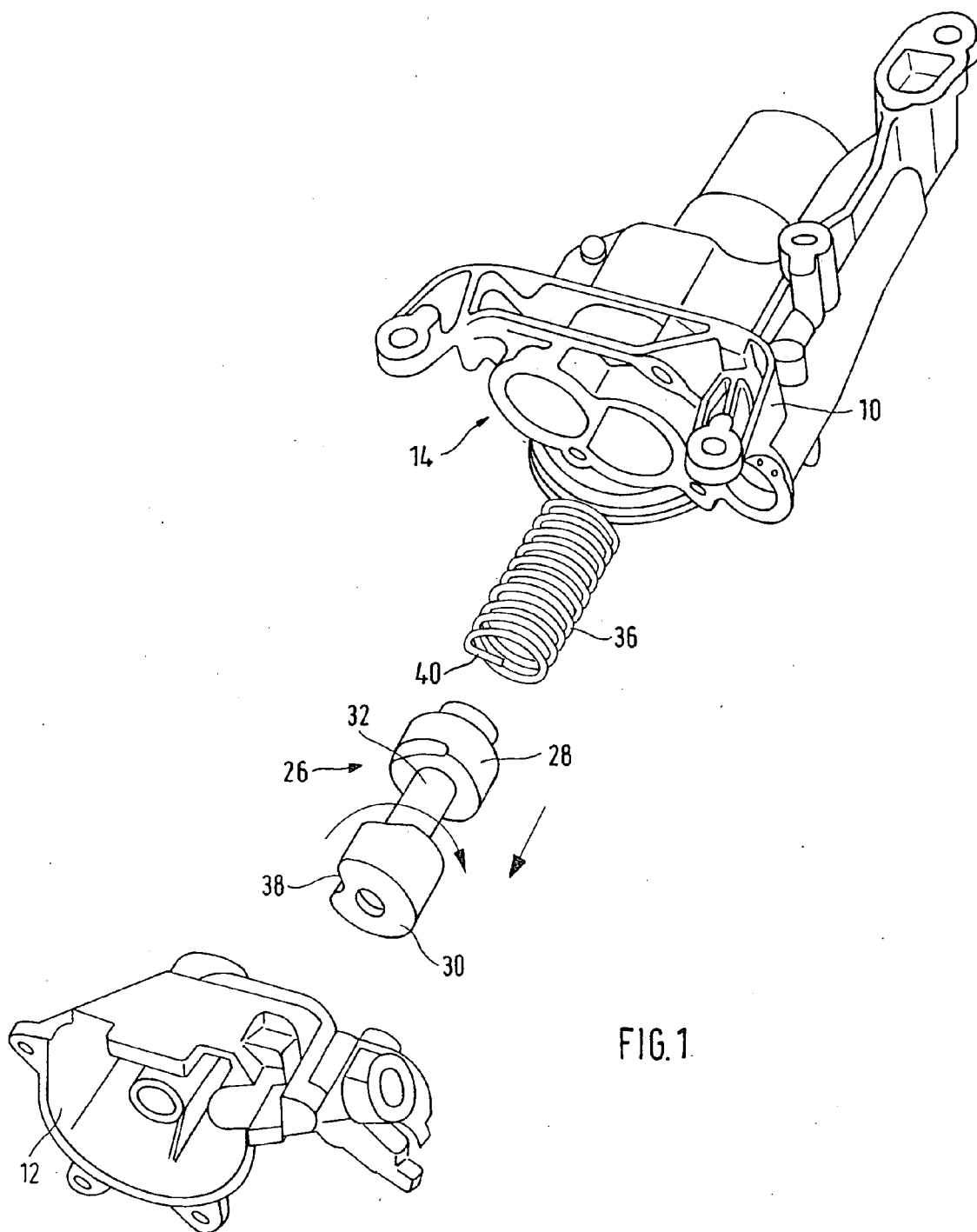


FIG.1

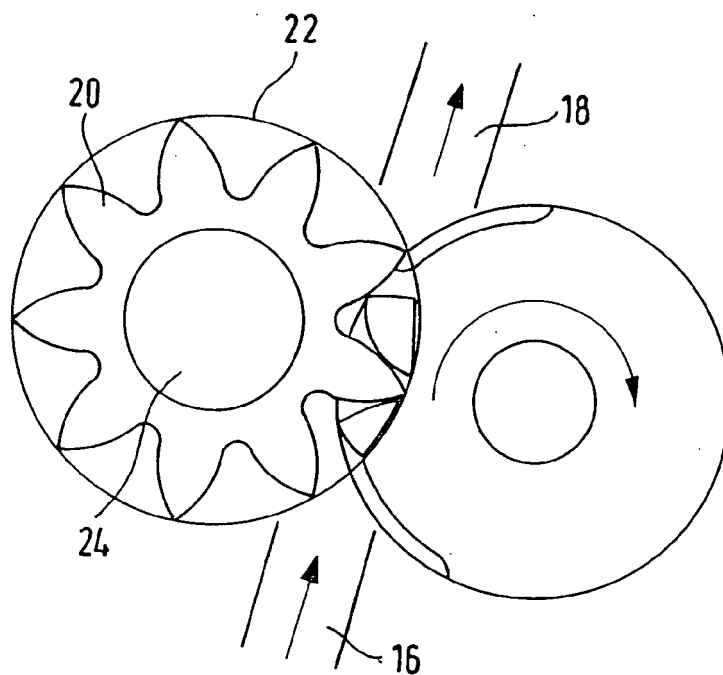


FIG. 2

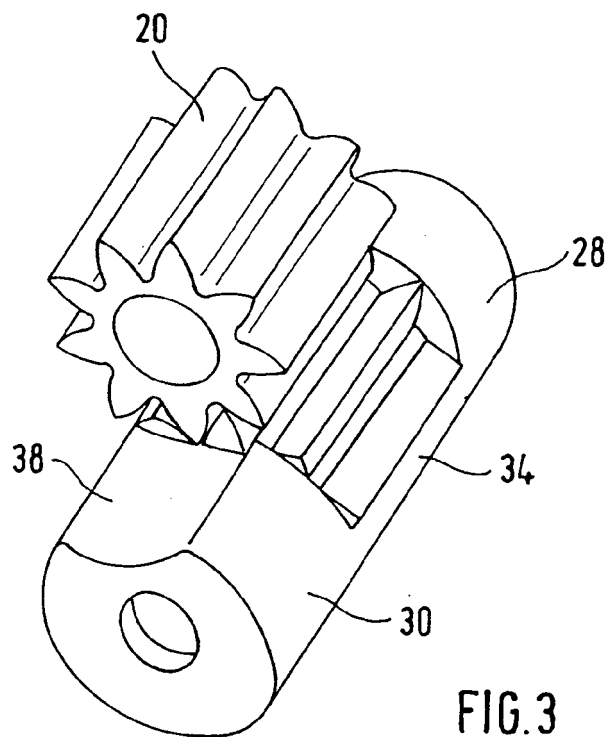


FIG. 3

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 10222134 B4 [0002]