



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 860 610 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
26.08.1998 Patentblatt 1998/35(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F04C 2/10

(21) Anmeldenummer: 98102767.5

(22) Anmeldetag: 18.02.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.02.1997 DE 19706639

(71) Anmelder:  
ECKERLE INDUSTRIE-ELEKTRONIK GmbH  
76316 Malsch (DE)

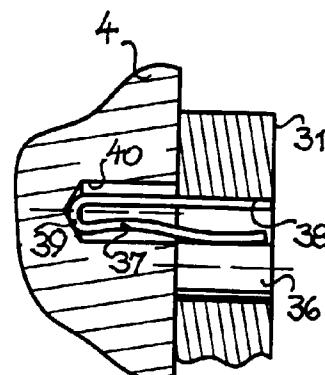
(72) Erfinder:  
• Bellemann, Stefan, Dipl.-Ing. (FH)  
76316 Malsch-Völkersbach (DE)  
• Eckerle, Otto  
76316 Malsch (DE)

(74) Vertreter:  
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH  
Hauptstrasse 19  
82319 Starnberg (DE)

## (54) Innenzahnradmaschine, insbesondere Innenzahnradpumpe

(57) Eine Innenzahnradmaschine, insbesondere Innenzahnradpumpe, mit einem Gehäuse (4), einem in dem Gehäuse umlaufenden innenverzahnten Hohlrad, einem damit in Eingriff stehenden außenverzahnten Ritzel und einem Füllstück, das durch eine sich etwa in Umfangsrichtung erstreckende Trennfläche in zwei Füllstückteile (31) unterteilt ist. In den Füllstückteilen sind von der Trennfläche ausgehende, einander jeweils gegenüberliegende Ausnehmungen vorgesehen, die eine achsparallele Schrägläche aufweisen. Die Schräglächen stehen keilförmig zueinander und in dem von den Ausnehmungen gebildeten Trennflächenraum ist eine Dichtwalze (36) angeordnet. Diese wird mittels einer zwischen der Dichtwalze und einer Abstützfläche (38) aufgespannten haarnadelförmigen Feder (37) gegen die Schräglächen gedrückt. Die Schenkel der Feder (37) liegen an der Dichtwalze bzw. an der Abstützfläche an, während das gebogene Ende (39) in einen Freiraum (40) des Gehäuses (4) hineinragt. Dadurch kann die Feder (37) einfach und reproduzierbar bezüglich der Federkennlinie hergestellt und montiert werden.

Fig.2



## Beschreibung

Die Maschine betrifft eine Innenzahnradmaschine, insbesondere Innenzahnradpumpe, mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Bei einer bekannten Innenzahnradmaschine dieser Art (DE-C 29 54 546) weisen die von der Trennfläche des Füllstückes ausgehenden Ausnehmungen Schrägfächen auf, die keilförmig zueinander stehen und in die selbe Richtung, nämlich von der Druckseite zur Saugseite hin, weisen. An diesen Schrägfächen liegt jeweils eine Dichtwalze an, die durch eine Blattfeder belastet ist, um hierdurch sowie im Betrieb unter dem auf die Dichtwalze wirkenden Druck die Füllstückteile zu spreizen und an die Zahnköpfe von Ritzel bzw. Hohlrad anzulegen. Die Blattfeder ist zwischen der Dichtwalze und einer Abstützfläche aufgespannt, die in dem von den Ausnehmungen der Füllstückteile gebildeten Trennflächenraum vorgesehen ist.

Die in dem Trennflächenraum des Füllstücks untergebrachte Blattfeder ist zwangsläufig sehr klein und muß daher mit hoher Präzision hergestellt und eingebaut werden, um eine einigermaßen exakt vorbestimmte Federkraft auf die Dichtwalze auszuüben. Das ist aufwendig und daher teuer und je nach dem Zusammentreffen der Toleranzabmessungen der Blattfeder und des Trennflächenraums kann dennoch ein Schwanken der auf die Dichtwalze ausgeübten Federkraft nicht vermieden werden.

Aus diesem Grund ist es bereits bekannt, ein die Dichtwalze belastendes Federelement mit einem Befestigungsabschnitt an einer der axial an dem Füllstück anliegenden Gehäusewandungen bzw. Axialplatten zu fixieren (DE-A 43 36 966). Von dem Befestigungsabschnitt steht ein annähernd achsparallel orientierter Federabschnitt ab, der an der Dichtwalze anliegt und in diesem Zustand entsprechend vorgespannt ist. Diese bekannte Lösung erlaubt zwar eine einfachere und daher billigere Herstellung der die Dichtwalze belastenden Feder. Jedoch wird der Herstellungs- und Montageaufwand der Innenzahnradmaschine nicht wesentlich verringert, weil zur Erzielung einer weitgehend reproduzierbar gleichen Federbelastung an der Dichtwalze die zur Aufnahme des Befestigungsabschnitts der Feder in dem Gehäuse bzw. in der Axialplatte vorgesehene Bohrung sehr exakt positioniert sein muß. Auch erweist sich die Demontage und Montage dem Feder bei Reparaturarbeiten schwierig.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Innenzahnradmaschine der beschriebenen Art zu schaffen, die bezüglich der Federanordnung und -ausbildung zur Beaufschlagung der jeweils zugeordneten Dichtwalze einfacher und daher kostengünstiger ausgebildet ist und außerdem eine einfache Feinabstimmung der Federlast erlaubt.

Diese Aufgabe wird gelöst durch die Ausgestaltung gemäß dem Patentanspruch 1.

Die erfindungsgemäße Wahl einer haarnadelförmigen

Feder, die mit ihren beiden Schenkeln an der Dichtwalze einerseits und an der Abstützfläche im Trennflächenraum andererseits anliegt und mit ihrem gekrümmten Ende in einen Freiraum der Gehäusewand bzw. einer Axialplatte ragt, erlaubt es, die durch den Trennflächenraum aufgezwungene Größenbeschränkung zu vermeiden und im Vergleich erheblich größere Federabmessungen zu verwirklichen. So kann die haarnadelförmige Feder eine Länge aufweisen, die axial erheblich über das Füllstück hinaus und in den Freiraum hineinragt, wodurch eine reproduzierbar gleichmäßige Federkennlinie einfacher erzielbar ist. Zwar benötigt auch die erfindungsgemäße Lösung eine den Freiraum bildende Bohrung im Gehäuse bzw. in einer Axialplatte, jedoch kommt es auf eine genaue Positionierung des Freiraums nicht an, weil dadurch nur Platz für das Federende geschaffen werden muß. Der Freiraum ist daher nur grob auf die Federabmessungen abgestimmt; die Position der Feder ist ausschließlich durch die Dichtwalze und die Abstützfläche im Füllstück selbst definiert.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind die Füllstückteile bezüglich einer die Ritzelachse enthaltenden Radialebene symmetrisch geformt und in entsprechend symmetrisch angeordneten Trennflächenräumen sind federbelastete Dichtwalzen aufgenommen. Dem entsprechen auch symmetrisch angeordnete Freiräume zur Unterbringung der Federenden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausbildung sind die Füllstückteile jeweils gesondert an einem Füllstückstift abgestützt, der an gegenüberliegenden Seiten zu radial gerichteten Gleitflächen abgeflacht ist und in eine in Längsmitte der Füllstückteile befindliche Axialnut eingreift. Die seitlichen Abflachungen des Füllstückstifts gewährleisten eine begrenzte radiale Verschiebbarkeit der Füllstückteile, die der Nachführung im Laufe des Verschleißes an den Zahnköpfen und/oder am Füllstück dient. Um die dem gleichen Zweck dienende Schwenkbarkeit der Füllstückteile um den jeweils zugeordneten Füllstückstift zu bewirken, kann dieser drehbar im Gehäuse gelagert sein. Hierzu ist der Füllstückstift entweder seiner Lagerbohrung entsprechend zylindrisch geformt oder weist nach einer kostengünstigeren Gestaltung einen im wesentlichen quadratischen Querschnitt auf, der an den Kanten angefast ist. Die Anfassungen ergeben die drehbare Lagerung in der zugeordneten Gehäusebohrung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Stirnansicht der Laufgruppe einer erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe, wobei das Gehäuse der Übersichtlichkeit halber wegge lassen ist;

Fig. 2 einen Teilschnitt längs der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine zu Fig. 1 analoge Darstellung der Laufgruppe einer modifizierten Ausführungsform;

Fig. 4 einen Teilschnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 3, und

Fig. 5 Stirn- und Seitenansicht eines Füllstückstifts, der bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3, 4 eingesetzt ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Laufgruppe einer erfindungsgemäßen Innenzahnradpumpe besteht im wesentlichen aus einem Hohlrad 1, einem mit dem Hohlrad 1 kämmenden Ritzel 2 und einem in dem Freiraum zwischen dem Hohlrad 1 und dem Ritzel 2 angeordneten Füllstück, das im ganzen mit 3 bezeichnet ist. Das Hohlrad 1 ist in herkömmlicher Weise in einem Gehäuse 4 umlaufend gelagert, dessen axiale Gehäuseteile dichtend an den Axialflächen von Hohlrad 1, Ritzel 2 und Füllstück 3 anliegen. Da der entsprechende Aufbau hinreichend bekannt ist, bedarf es hier keiner ins einzelne gehenden Erläuterung davon (vgl. DE-A 43 36 966).

Das Füllstück 3 ist durch eine angenähert in Umfangsrichtung verlaufende Trennfläche in zwei Füllstückteile 30, 31 geteilt, von denen das radial innere Füllstückteil 30 an den Zahnköpfen des Ritzels 2 und das radial äußere Füllstückteil 31 an den Zahnköpfen des Hohlrad 1 anliegt. Das Füllstück 3 und damit dessen Füllstückteile 30, 31 sind symmetrisch zu einer die Achse des Ritzels 2 enthaltenden Radialebene A gestaltet und bilden symmetrisch angeordnete, gleich gestaltete Trennflächenräume 32. Im Bereich jedes Trennflächenraums 32 haben die Füllstückteile 30, 31 je eine Schrägläche 34, 35, die keilförmig zueinander stehen und zu der Symmetrieebene A hinweisen. An den Schräglächen 34, 35 liegt jeweils eine Dichtwalze 36 an, die durch eine haarnadelförmige Feder 37 an die Schräglächen 34, 35 angedrückt wird.

Die haarnadelförmige Feder 37 besteht aus einem entsprechend gebogenen Streifen Flachmaterial. Ihre Federschenkel sind annähernd achsparallel zu der Achse des Ritzels 2 und des Hohlrad 1 gerichtet und liegen einerseits an der Dichtwalze 36, andererseits an einer Schulter 38 des radial äußeren Füllstückteils 31 an. Die Schulter 38 bildet somit für die Feder 37 eine Abstützfläche in dem Trennflächenraum 32. Das haarnadelförmig gebogene Ende 39 der Feder 37 ist in einem Freiraum 40 des Gehäuses 4 aufgenommen (Fig. 2). Der Freiraum 40 ist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Bohrung, deren Querschnitt hinreichend groß ist, um einerseits das gebogene Federende frei aufnehmen zu können, andererseits auch geringfügige Bewegungen des Füllstücks 3 ohne einen Kontakt der Feder mit der Bohrungswand zuzulassen.

Die Füllstückteile 30, 31 sind schwenkbar und radial verschiebbar durch einen Füllstückstift 5 gelagert. Der Füllstückstift 5 ist mit einem zylindrischen Ende in

einer zugeordneten Lagerbohrung des Gehäuses 4 drehbar aufgenommen und weist an seiner dem Füllstück zugewendeten Stirnfläche eine auf beiden Seiten flache Rippe 51 auf, die in eine entsprechende Nut an den axialen Flanken der Füllstückteile 30, 31 eingreift (vgl. hierzu DE-A 43 36 966). Die Lagerung des Füllstückstifts 5 im Gehäuse 4 ergibt die Schwenkbarkeit, die Aufnahme der flachen Rippe 51 des Füllstückstifts 5 in der entsprechenden Nut der Füllstückteile 30, 31 die begrenzte radiale Verschiebbarkeit der Füllstückteile.

Die Ausführungsform gemäß den Fig. 3 bis 5 unterscheidet sich von der zuvor beschriebenen nur dadurch, daß die Füllstückteile 30', 31' nicht an einem gemeinsamen Füllstückstift gelagert sind, sondern jeweils gesondert an einem eigenen Füllstückstift 52, 53. Die beiden Füllstückstifte 52, 53 haben einen im wesentlichen quadratischen Querschnitt, dessen Ecken zu Anfasungen 54 gerundet sind, so daß genauer genommen ein achteckiger Querschnitt vorliegt (Fig. 5). Beide Füllstückstifte 52, 53 sind drehbar in Bohrungen 55, 56 des Gehäuses 4' aufgenommen (Fig. 4). Mit ihren dem Füllstück 3' zugewendeten Ende ragen sie in entsprechende Nuten 51' der beiden Füllstückteile und halten diese radial verschiebbar analog zu der Gestaltung in dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 2.

#### Patentansprüche

- 30 1. Innenzahnradmaschine, insbesondere Innenzahnradpumpe, mit einem Gehäuse (4,4'), einem in dem Gehäuse umlaufenden innenverzahnten Hohlrad (1,1'), einem damit in Eingriff stehenden außenverzahnten Ritzel (2,2') und einem in dem Raum zwischen Hohlrad und Ritzel angeordneten Füllstück (3,3'), das durch eine sich etwa in Umfangsrichtung erstreckende Trennfläche in zwei Füllstückteile (30,31; 30',31') unterteilt ist, wobei in den Füllstückteilen von der Trennfläche ausgehende, einander jeweils gegenüberliegende Ausnehmungen eine achsparallele Schrägläche (34,35) aufweisen und die Schräglächen keilförmig zueinander stehen und wobei in dem von den Ausnehmungen gebildeten Trennflächenraum (32) eine Dichtwalze (36) beweglich angeordnet und durch den Flüssigkeitsdruck sowie mittels einer zwischen der Dichtwalze und einer Abstützfläche (38) des Trennflächenraums aufgespannten Feder (37) gegen die Schräglächen gedrückt wird und die Füllstückteile auseinanderspreizt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Feder (37) haarnadelförmig gekrümmmt ist, mit ihren Schenkeln annähernd achsparallel an der Dichtwalze (36) bzw. an der Abstützfläche (38) anliegt und mit ihrem gebogenen Ende (39) in einen Freiraum (40) des Gehäuses (4) bzw. einer an dem Füllstück anliegenden Axialplatte hineinragt.

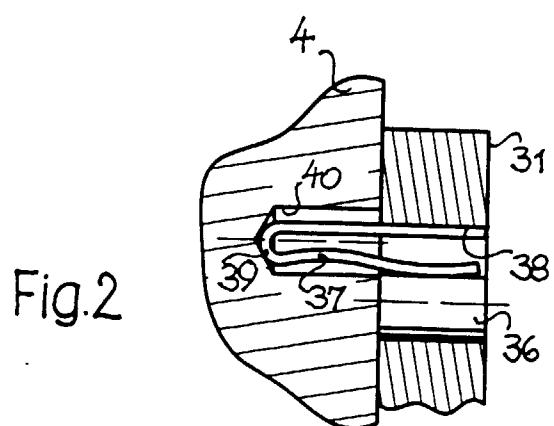
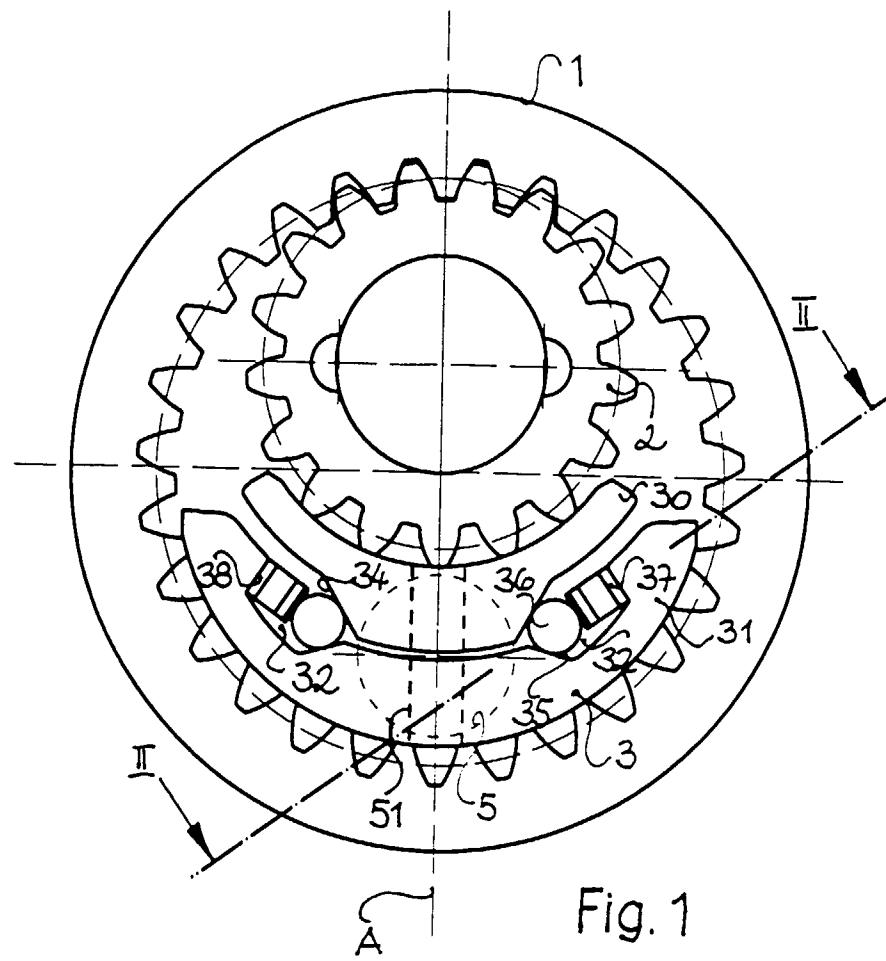
2. Innenzahnradmaschine nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß auch mindestens eines der dem gebogenen  
 Federende (39) gegenüber liegenden Federenden  
 in einen zugeordneten Freiraum des Gehäuses 5  
 bzw. einer Axialplatte hineinragt.
3. Innenzahnradmaschine nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß das Füllstück (3) bezüglich einer die Ritzel- 10  
 achse enthaltenden Radialebene (A) symmetrisch  
 geformt ist und in symmetrisch angeordneten  
 Trennflächenräumen (32) federbelastete Dichtwal-  
 zen (36) enthält, deren Federn (37) Freiräume (40)  
 zugeordnet sind. 15
4. Innenzahnradmaschine nach einem der Ansprüche  
 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß die Füllstückteile an einem Füllstückstift 20  
 (50,51) drehbar und radial verschiebbar abgestützt  
 sind.
5. Innenzahnradmaschine nach den Ansprüchen 3  
 und 4, 25  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß die Füllstückteile (30',31') jeweils gesondert an  
 einem Füllstückstift (52,53) abgestützt sind, der an  
 gegenüberliegenden Seiten zu radial gerichteten  
 Gleitflächen abgeflacht ist und in eine Axialnut (51') 30  
 jedes Füllstückteils eingreift.
6. Innenzahnradmaschine nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
 daß jeder Füllstückstift (52,53) einen im wesentli- 35  
 chen quadratischen Querschnitt hat und seine Kan-  
 ten angefast sind.

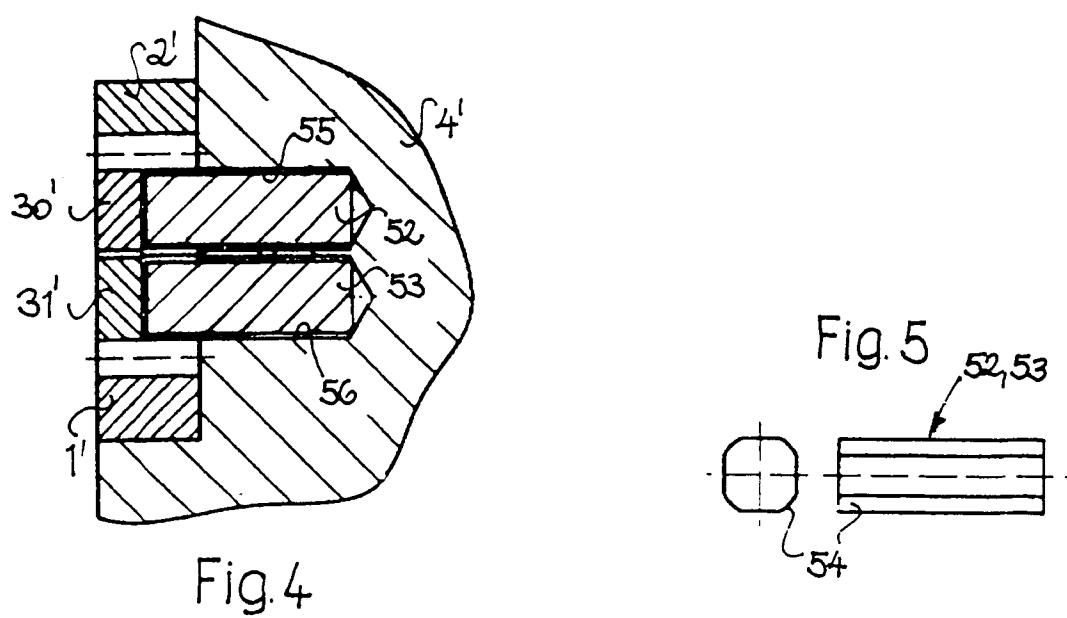
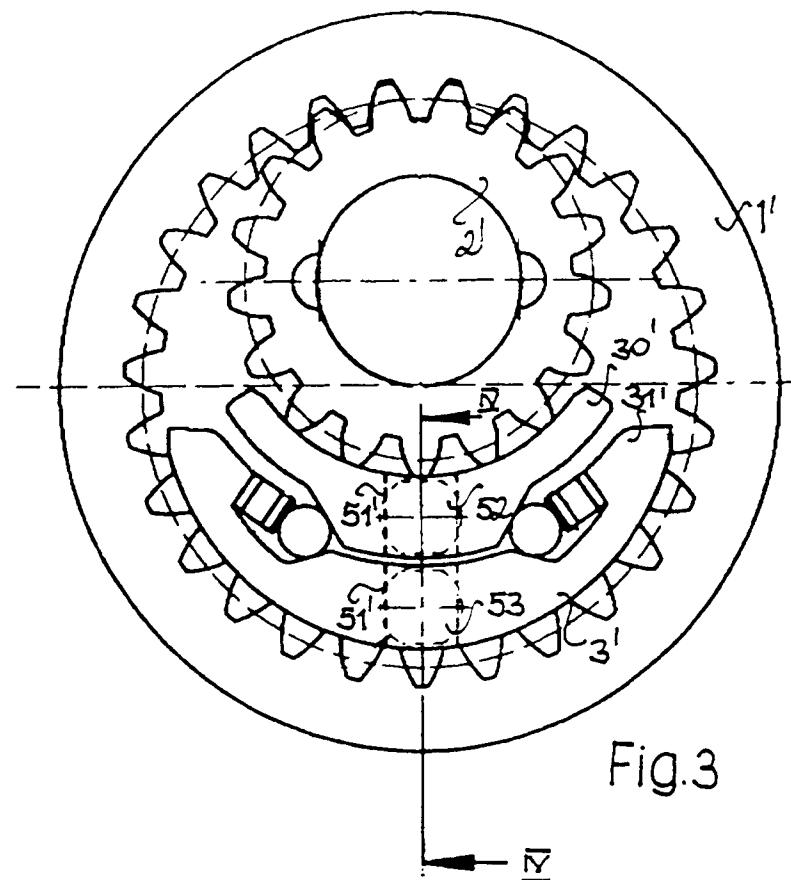
40

45

50

55







Europäisches  
Patentamt

## **EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

**Nummer der Anmeldung**

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	DE 43 36 966 A (ECKERLE) 4.Mai 1995 * Spalte 6, Zeile 63 - Spalte 7, Zeile 53; Abbildung 1 * -----	1,3,4	F04C2/10
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			F04C F01C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche		Prüfer
DEN HAAG	3.Juni 1998		Kapoulas, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		