

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 501 362 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92103029.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 13/00**

(22) Anmeldetag: **24.02.92**

(30) Priorität: **27.02.91 CH 593/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.09.92 Patentblatt 92/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Maag Pump Systems AG**
Hardstrasse 219
CH-8023 Zürich(CH)

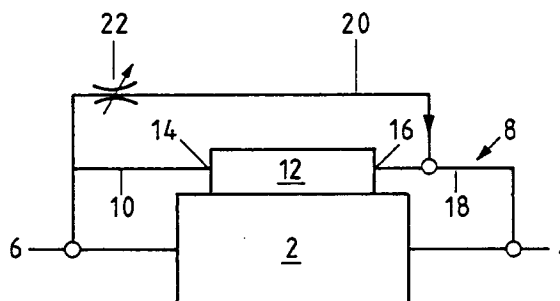
(72) Erfinder: **Hunziker, Alfred Kurt**
Hofackerstrasse 26
CH-8546 Gundetswil(CH)
Erfinder: **Haupt, Fritz**
Langfurrenstrasse 24
CH-8105 Regensdorf(CH)
Erfinder: **Mischler, Eduard**
Im Lettenhau 9
CH-8105 Regensdorf(CH)
Erfinder: **Kalt, Stefan**
Althausstrasse 19
CH-8957 Spreitenbach(CH)

(74) Vertreter: **Troesch Scheidegger Werner AG**
Patentanwälte, Siewerdtstrasse 95, Postfach
CH-8050 Zürich(CH)

(54) **Zahnradpumpe.**

(57) Um bei der Reinigung einer Zahnradpumpe (2) mit Lager (12) mittels eines von der Pumpe selbst geförderten Reinigungsmediums die Reinigung im Lagerbereich (12) zu intensivieren, wird eine Bypassverbindung (20) mit steuerbarem Ventil (22) von der Druckseite (6) der Pumpe an eine Schmierzuführung (18) für das Lager (12) rückgeführt, über welche letztere das Lager (12) im Normalbetrieb von der Niederdruckseite (4) der Pumpe mit einem Schmierstrom vom geförderten Hauptstrom beschickt wird. Mit Hilfe der Rückführung (20, 22) wird die Reinigungswirkung im Lager (12) des durch die Pumpe geförderten Reinigungsmediums intensiviert.

FIG. 1



EP 0 501 362 A1

Die Erfindung betrifft eine Zahnrادpumpe nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Bei bekannten Zahnrادpumpen dieser Art erfolgt die Schmierung der Lager durch das zu fördernde Produkt selber. Bei vielen Anwendungen solcher Zahnrادpumpen besteht heute die Forderung, die Reinigung vor Ort, d.h. in eingebautem Zustand derselben unter Einsatz eines Spülmittels durchzuführen, das gleich wie das Produkt von der Pumpe gefördert wird. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass in der Pumpe oft Ablagerungen des geförderten Produktes zurückbleiben. Bei hohen Anforderungen an die Reinheit des Produktes ist diese Reinigung demnach nicht ausreichend wirksam, indem neues Produkt von diesen Ablagerungen kontaminiert wird.

Je nach dem Fliessverhalten besteht bei mit bekannten Zahnrادpumpen geförderten Produkten ein Problem darüberhinaus darin, dass vielfach breite Verweilzeitverteilungen auftreten. Bei sensiblen Produkten können solche Verweilzeitverteilungen häufige Betriebsunterbrüche zum Zweck der Reinigung notwendig machen.

Aufgabe der Erfindung ist, eine Zahnrادpumpe zu schaffen, die auf einfache Weise eine veränderbare Einwirkung auf Strömungsverhältnisse im Bereich des der Lagerschmierung dienenden Durchlasssystemes zulässt.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit den Merkmalen des Kennzeichens von Anspruch 1.

Die erfindungsgemässe Lösung beruht auf der Feststellung, dass Ablagerungen in erster Linie auf der Niederdruckseite der Gleitlager auftreten. In der Absicht, einen hohen volumetrischen Wirkungsgrad der Zahnrادpumpe zu erreichen und dabei auch die aus den Lagerschmierströmen resultierenden Verluste als Teil des Gesamtleckstromes so klein wie möglich zu halten, liegt der Druck an dieser mit dem Eintrittskanal verbundenen Lagerseite meist nur gerade soviel über jenem im Eintrittskanal, dass das verbleibende Druckgefälle für einen steten Rückfluss der Lagerschmierströme ausreicht. Mithin kann die Strömung an der genannten Lagerseite normalerweise nicht ausreichen, um dort eine ausreichende Spülwirkung zu entfalten.

Die erfindungsgemässe Lösung gestattet nun, in den für Ablagerungen besonders anfälligen Zonen die Druck- und Strömungsverhältnisse betriebsmässig zu verändern und einem gegenüber dem normalen Pumpenbetrieb höheren Druck und einer intensivierte Strömung auszusetzen. Die intensivierte Strömung, welche in der Regel bei der Reinigung vor Ort mit dem von der Pumpe geförderten Spülmittel erzeugt wird, lässt sich gegebenenfalls auch im Produkt-Förderbetrieb anwenden, so z.B. bei einem hochempfindlichen Produkt, indem eine Spülung mittels diesem durch eine zeitweise, z.B. periodisch intensivierte Strömung er-

folgt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, bei welcher jedes Gleitlager mit dem Eintrittskanal unmittelbar verbunden ist, besitzt das Durchlasssystem einen das Gleitlager umgehenden Abschnitt, der durch das Ventilorgan beherrscht ist. Im Normalbetrieb kann das Ventilorgan den umgehenden Abschnitt absperren und dieser kann für einen Spülbetrieb, z.B. bei der Reinigung mit einem Spülmittel freigegeben werden, um den Druck auf der mit dem Eintritt verbundenen Lagerseite zu erhöhen und damit erhöhte Strömungsgeschwindigkeiten des Spülstromes zu erzeugen.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Ventilorgan zwischen dem Gleitlager und dem Eintrittskanal angeordnet und lässt damit den Druck auf dieser Lagerseite verändern bzw. für die Reinigung mit einem Spülmittel erhöhen. Dabei gelingt es auch, für den Lagerschmierstrom Anpassungen an die Fließeigenschaften unterschiedlicher geförderter Medien, wie z.B. des bei einer Reinigung vor Ort verwendeten Spülmittels, die sich von jenen des bestimmungsgemäss zu fördernden Produktes stark unterscheiden können, vorzunehmen.

Nachfolgend sind mehrere beispielsweise Ausführungsformen der erfindungsgemässen Zahnrادpumpe sowie Verfahren zu deren Betrieb anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Prinzipschema des Durchlasssystems der Zahnrادpumpe nach der ersten Ausführungsform;
- Fig. 2 ein Fliessschema entsprechend der Ausführungsform nach Fig. 1 und
- Fig. 3 die zweite Ausführungsform in einem weiteren Prinzipschema.

Mit 2 ist in Fig. 1 allgemein eine Zahnrادpumpe bezeichnet, die einen Eintrittskanal 4 sowie einen Austrittskanal 6 für ein zu förderndes Produkt besitzt. Ein Durchlasssystem 8 ist schematisch als den Austrittskanal 6 mit dem Eintrittskanal 4 verbindend dargestellt und umfasst die für einen Lagerschmierstrom vorhandenen Abschnitte. Vereinfachend ist dabei nur ein Lager 12 dargestellt und dieses für die schematische Darstellung mit dem Laufspielspalten desselben gleichgesetzt. Zwischen dem Austrittskanal 6 und der Druckseite 14 des Lagers 12 ist schematisierend ein Durchlassabschnitt 10 dargestellt, der die bei Innenlagerung vorhandene Verbindung zur Druckseite der Zahnrادpumpe andeutet. Andererseits ist der Eintrittskanal 4, der an der Saugseite der Pumpe 2 liegt, mit der Niederdruckseite 16 des Lagers 12 über einen Durchlassabschnitt 18 verbunden.

Das Durchlasssystem 8 weist einen Bypassabschnitt 20 auf, der die Niederdruckseite 16 des Lagers 12 mit dem Austrittskanal 6 bzw. der Druckseite der Zahnrادpumpe 2 verbindet. Der Bypass-

abschnitt 20 enthält ein verstellbares Ventilorgan 22 in Form eines Drosselventiles.

Im Fließschema nach Fig. 2 ist das Durchlasssystem 8 im Zusammenhang mit einer schematischen Schnittdarstellung der Zahnradpumpe 2 gezeigt. Diese umfasst Zahnradkörper 32 und 34, die in einem Gehäuse 30 angeordnet sind und deren Lagerzapfen 36 von Gleitlagerbüchsen 12a der Lager 12 aufgenommen werden. Die Antriebswelle 38 des Zahnradkörpers 32 ist aus dem Gehäuse 30 herausgeführt und mit einem nicht dargestellten Antriebsmotor gekuppelt. Die Lagerzapfen 36 der Zahnradkörper 32 und 34 begrenzen zusammen mit den Gleitlagerbüchsen 12a vergrößerte dargestellte Laufspielpalte 12b. Die Zahnradkörper 32 bzw. 34 umfassen miteinander kämmende Zahnräder 42 und 44. An den diesen abgekehrten Seiten der Lager 12 schliesst beidseits je ein Sammelraum 46 an. Beide Sammelräume 46 sind über sich vereinigende Stränge des Durchlassabschnittes 18 mit der Eintrittsseite 4 der Pumpe 2 verbunden. Bei 48 sind Wellendichtungen angedeutet, die die Sammelräume 46 zusammen mit der Antriebswelle 38 gegen aussen abdichten.

Aus der vorstehenden Erläuterung der Fig. 2 wird schon klar, dass der in Fig. 1 dargestellte Durchlassabschnitt 10 die Verbindung zwischen dem die Zahnräder 42, 44 aufnehmenden Innenraum des Gehäuses 30 und den Laufspielpalten 12b der Lager 12 andeutet. An den den Zahnradern 42 und 44 zugekehrten Seiten der Spalte 12b herrscht mithin annähernd der gleiche Druck, wie am Austritt 6 der Pumpe 2; diese Seiten entsprechen demnach der Druckseite 14 des Lager 12 in Fig. 1. Andererseits entsprechen die Sammelräume 46 in Fig. 2 der Niederdruckseite 16 dieses Lagers.

Wie nun aus der Darstellung nach Fig. 2 weiter deutlich wird, ist der Bypassabschnitt 20 nach Fig. 1 in zwei Stränge verzweigt, die je an einen der Sammelräume 46 angeschlossen sind. Jeder der Stränge enthält dabei ein Ventilorgan 22. Es bleibt nachzutragen, dass die Ventilorgane 22 mit einer nicht dargestellten, elektromagnetische Betätigungsorgane aufweisenden Steuereinrichtung verbunden sind. Selbstverständlich können die Betätigungsorgane alternativ pneumatischer oder hydraulischer Art sein.

Im normalen Förderbetrieb der Pumpe 2 sind die Ventilorgane 22 üblicherweise vollständig geschlossen, so dass kein gefördertes Produkt den Bypassabschnitt 20 durchströmen kann. Soll die Pumpe 2, z.B. nach einem abgeschlossenen Fördervorgang bzw. der Förderung eines anderen Produktes gereinigt werden, wobei die Pumpe ein Spülmittel fördert, so können die Sammelräume 46 durch Öffnen beider Ventilorgane 22 unmittelbar, d.h. unter Umgehung der Lager 12, mit einem Spülstrom dieses Spülmittels beschickt werden. Da

der nun über die Stränge des Bypassabschnittes 20 fließende Spülstrom von der Druckseite 6 der Pumpe 2 abgeleitet ist, lassen sich auf der Niederdruckseite 16 der Lager 12 gegenüber dem Schmierstrom erheblich höhere Strömungsgeschwindigkeiten erreichen. In den potentiellen Totraumbereichen allfällig vorhandene Produktablagerungen werden damit zuverlässig ausgespült und über die Stränge des Durchlassabschnittes 18 abgeleitet. Es kann zweckmässig sein, nicht beide Ventilorgane 22 in gleichem Mass zu öffnen, um unterschiedlichen Strömungsverhältnissen in den beiden Sammelräumen 46 Rechnung zu tragen. Der Öffnungsgrad der Ventilorgane kann veränderlich und damit den Fliesseigenschaften eines Spülmittels anpassbar ausgestaltet sein.

Da der vom Bypassabschnitt 20 stammende Spülstrom die Tendenz hat, den über die Lager 12 normalerweise fließenden Strom zu drosseln, kann es weiterhin zweckmässig sein, die Ventilorgane während des Reinigungsbetriebes nur phasenweise zu öffnen. Dies ermöglicht den freien Abfluss des nun durch das Spülmittel gebildeten Lagerschmierstromes und gestattet, auch die Lagerspalte 12b zuverlässig zu reinigen.

Die vorstehend erläuterte Spülwirkung des aus dem Bypassabschnitt 20 stammenden Stromes lässt sich in gewissen Anwendungen im Produktförderbetrieb ebenfalls vorteilhaft ausnützen. Bei sensiblen Produkten kann durch z.B. periodisches Öffnen der Ventilorgane erreicht werden, dass nunmehr ein aus dem Produkt gebildeter Spülstrom die Sammelräume 46 und damit auch die potentiellen Toträume durchfließt und dabei der Bildung von Ablagerungen in diesen entgegenwirkt oder diese Ablagerungen vermeidet. Den Fliesseigenschaften des jeweiligen Produktes kann bei entsprechender Ausgestaltung der Ventilorgane und ihrer Betätigung durch Einstellen eines entsprechenden Öffnungsgrades Rechnung getragen werden.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 unterscheidet sich von jenem nach Fig. 1 und 2 hauptsächlich dadurch, dass das Durchlasssystem ohne einen Bypassabschnitt auskommt. Das in Fig. 3 mit 50 bezeichnete Durchlasssystem enthält in seinem an die Niederdruckseite 16 des Lagers 12 anschließenden Durchlassabschnitt 52 ein als Drosselventil ausgestaltetes Ventilorgan 54, das elektromagnetisch betätigbar sein kann. Dieses Ventilorgan ist bei der normalen Produktförderung beispielsweise halb offen und gestattet nur den Abfluss des für den Betrieb benötigten Lagerschmierstromes. Für den Reinigungsbetrieb, bei welchem die internen Verluste in der Förderleistung der Pumpe 2 ohne Bedeutung sind, wird das Ventilorgan 54 dagegen voll geöffnet. Damit kann der das Lager 12 umfassende Teil des Durchlasssystemes und

können insbesondere die potentiellen Toträume auf der Niederdruckseite dieses Lagers mit einem Spülstrom erhöhter Geschwindigkeit ausgewaschen werden. Es versteht sich, dass obwohl nur ein Lager erwähnt und gezeigt ist, das Durchlasssystem auch hier sämtliche Lager der Pumpe 2 umfasst und dass der Abschnitt 52 für jede Gehäuseseite je einen entsprechenden Strang sowie gegebenenfalls je ein Ventilorgan 54 aufweisen kann. Auch hier kann anstelle einer elektromagnetischen Betätigung des bzw. der Ventilorgane ein hydraulisches oder pneumatisches Betätigungsorgan vorgesehen sein.

Es besteht auch bei dieser Ausführungsform die Möglichkeit, vom Ventilorgan im Produktförderbetrieb ebenfalls Gebrauch zu machen. Durch Veränderung des Öffnungsgrades des Ventilorganes lässt sich der Lagerschmierstrom unabhängig von anderen Betriebsparametern beeinflussen. Der Lagerschmierstrom kann mithin dem Fliessverhalten des Produktes angepasst werden oder es kann dieser während des Förderbetriebes für ein Produkt verändert werden.

Die Erfindung lässt sich mit Erfolg auch dort anwenden, wo Produkte zu fördern sind, die durch thermische und/oder mechanische Einflüsse bei der Lagerschmierung degradieren. Bei solchen Produkten wird der Lagerschmierstrom nicht zum Eintrittskanal 4 zurückgeführt, sondern getrennt abgeleitet. Bei einer erfindungsgemäss ausgestalteten Zahnradpumpe ist ein Ventilorgan für diesen Anwendungsfall im Ableitabschnitt oder in jedem der Stränge desselben angeordnet und gestattet, die Strömung durch die Lager im vorstehend erläuterten Sinn zu beeinflussen.

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe, insbesondere zur Förderung pastöser Produkte, mit einem je einen Eintrittskanal (4) und je einen Austrittskanal (6) aufweisenden Gehäuse (30), Zahnradkörpern (32, 34) deren Lagerzapfen (36) in im Gehäuse vorgesehenen Gleitlagern (12) drehbar abgestützt sind, sowie mit einem die Gleitlager enthaltenden und mit dem Austrittskanal verbundenen Durchlasssystem (8), das die Zirkulation eines Leckstromes des geförderten Produktes erlaubt, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchlasssystem zur Beeinflussung der Strömung an der Niederdruckseite (16, 46) der Gleitlager mindestens ein verstellbares Ventilorgan (22) enthält.
2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilorgan (22) in einem die Gleitlager (12) umgehenden Bypassabschnitt (20) angeordnet ist.
3. Zahnradpumpe nach Anspruch 2, bei welcher die Gleitlager (12) jeder Seite der Zahnkörper (32, 34) über je einen gemeinsamen Strang eines Durchlassabschnittes (18) mit dem Einlasskanal (4) verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass das Durchlasssystem für die Gleitlager jeder Seite einen dieses umgehenden und von vorzugsweise je einem Ventilorgan (22) beherrschten Strang des Bypassabschnittes (20) aufweist.
4. Zahnradpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein vorzugsweise als Drossel ausgebildetes Ventilorgan (22) der Niederdruckseite (16) der Gleitlager (12) zugeordnet ist.
5. Zahnradpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilorgan (22) zwischen dem Lager (12) und dem Eintrittskanal (4) angeordnet ist.
6. Verfahren zum Betrieb von Zahnradpumpen, bei welchen im Förderbetrieb die Lager von einem zum Einlasskanal zurückgeführten Leckstrom des geförderten Mediums geschmiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsverhältnisse an der mit dem Einlasskanal verbundenen Lagerseite verändert werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsverhältnisse während der Förderung eines bestimmten Mediums zeitweilig verändert werden.
8. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsverhältnisse in Abhängigkeit vom geförderten Medium verändert werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem im Reinigungsbetrieb der Zahnradpumpe die Lager von einem Leckstrom eines vom Produkt abweichenden Spülmittels durchflossen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Leckstrommenge des Spülmittels gegenüber jener des Produktes verändert wird.

FIG. 1

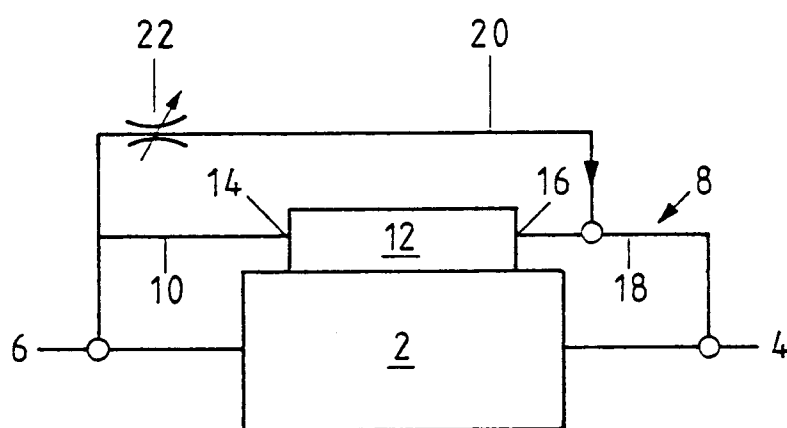


FIG. 2

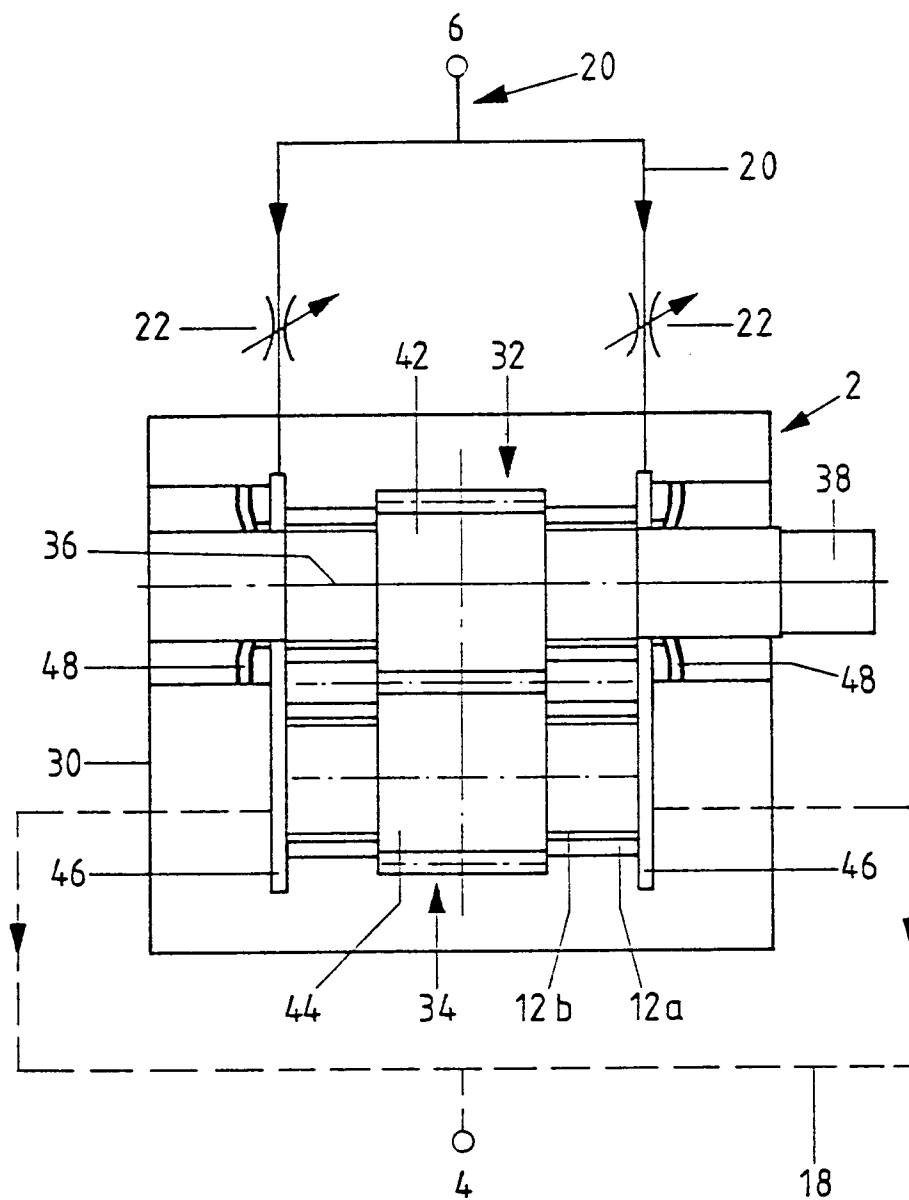
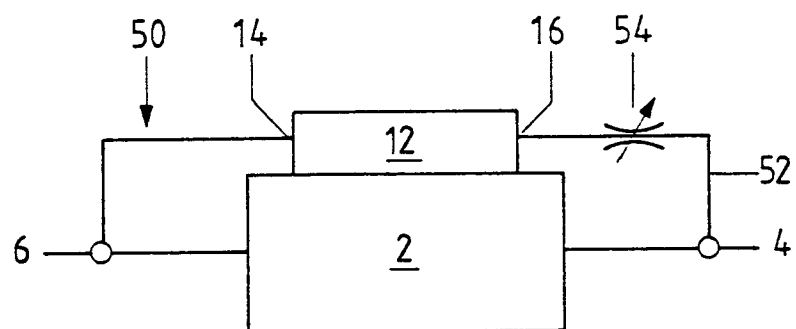


FIG. 3





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 3029

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 153 400 (KAZUO MORITA) * Spalten 1-4; Figuren 1,2 * ---	1	F 04 C 13/00
A	GB-A- 969 554 (S.I.G.M.A.) * Zeilen 85-114; Figuren * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 04 C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 09-06-1992	Prüfer KAPOULAS T.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	