



12

⑤¹ Int. Cl.⁵: **D01H 1/244**, **D01H 7/04**

71 Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

⑦ Erfinder: Müller, Alfred
Friedweg 3
CH-5600 Lenzburg(CH)

⑤4 Spindel mit Elektromotorischen Einzelantrieb.

Diese Anordnung vermindert Resonanzen und Eigenschwingungen der Spindel (1) durch Verschieben dieser Erscheinungen nach höheren Drehzahlen ausserhalb des normalen Betriebsdrehzahlbereichs.



SPINDEL MIT ELEKTROMOTORISCHEN EINZELANTRIEB

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung bezieht sich auf eine Spindel mit elektromotorischem Einzelantrieb für eine Spinnreimaschine, die an einer Spindelbank anbringbar ist und die einen in einem Lagergehäuse gelagerten Schaft aufweist, der drehfest mit einem Rotor verbunden ist, dessen zugehöriger Stator drehfest mit dem an der Spindelbank gehaltenen Lagergehäuse verbunden ist. Mit diesem Oberbegriff nimmt die Erfindung Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich beispielsweise aus der EP-Anmeldung 0 304 869 ergibt.

TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

Spindeln von modernen Ringspinnmaschinen mit elektromotorischem Einzelantrieb sind in schwingungstechnischer Hinsicht komplexe Gebilde. Bedingt durch den Kopsaufbau ändert sich die schwingfähige Masse und damit die kritische Drehzahl der Spindel. Umwuchten treten auf. Diese führen zu erhöhten Lagerbelastungen und auch zu vertikalen Schwingbewegungen (Spindelhuben), wodurch insbesondere beim Ringspinnen der Kopsaufbau gestört werden kann.

Um derartige Schwingbewegungen zu eliminieren, wird in der EP-Anmeldung 0 304 869 vorgeschlagen, auf die Spindel einen in Richtung des Fusslagers wirkenden Zug auszuüben, z.B. durch axiale Versetzung des Stators gegenüber dem Rotor in Richtung des Fusslagers. Das Problem der kritischen Drehzahlen wird damit jedoch nicht gelöst.

KURZE DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Spindel mit elektromotorischem Einzelantrieb mit verminderten Resonanzen und Eigenschwingungen zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass Spindelschaft im wesentlichen nur zwischen dem Rotor und dem oberen freien Ende des Spindelschafts gelagert ist und das Lagergehäuse über Dämpfungselemente an der Spindelbank gehalten ist.

Bei einer ansonsten baugrössengleichen Spindel

ändert sich die Massenverteilung des Rotationskörpers so grundlegend, dass die biegekritische Drehzahl hin zu höheren Drehzahlen steigt und weit über der normalen Betriebsdrehzahl liegt.

Das vorzugsweise als kombiniertes Radial- und Axiallager ausgebildete Lager ist vorzugsweise in eine Ausnehmung in der Spindelbank angeordnet, der Stator samt seinem Gehäuse von unten über den (drehfest mit dem unteren Spindelende verbundenen) Rotor gestülpt und an einen Flansch oder Bund am Lagergehäuse geschraubt. Wesentlich bei beiden Varianten ist die Zwischenschaltung gummielastischer Dämpfungselemente zwischen feststehendem Lagerteil und Lagergehäuse.

Weitere Einzelheiten der Erfindung und die daraus resultierenden Vorteile ergeben sich aus den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Dabei zeigt: Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer von oben in die Spindelbank einbaubaren Spindel teilweise in Schnittdarstellung; Fig.2 eine Abwandlung von Fig. 1 mit einem kombinierten Radial-/Axiallager, das gleichzeitig als Motorträger ausgebildet ist; Fig.3 eine Variante von Fig. 2 mit einer fest mit der Spindelbank verbundenen äusseren Lageraufnahmehülse; Fig.4 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer von unten in die Spindelbank einbaubaren Spindel teilweise in Schnittdarstellung.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Die Spindel mit elektromotorischem Einzelantrieb gemäss Fig. 1 umfasst im wesentlichen einen Schaft 1, der in seinem mittigen Abschnitt in einem kombinierten Axial-/Radiallager 2 gelagert ist. Das Lager 2 ist von einem zweiteiligen Lagergehäuse (innere 16 und äussere Lageraufnahmehülse 17) umgeben, das an beiden Enden Flansche 4 und 5 aufweist. Das Lagergehäuse ist mittels Schrauben 6 an einer Spindelbank 7 befestigt.

Am unteren Ende der Spindel 1 ist drehfest ein Asynchronrotor 8 angebracht, der in üblicher Weise aufgebaut ist, d.h. ein Blechpaket mit einem aus Stäben und Kurzschlussringen gebildeten Käfig

aufweist, das als ganzes von einer Ankerhülse 9 getragen ist, die auf das untere Ende der Spindel 1 aufgespresst ist. Anstelle eines Asynchronmotors kann selbstverständlich auch ein anderer Motortyp verwendet werden.

Der zugehörige Stator 10 besitzt ein Blechpaket 11 und eine Wicklung 12, die in Nuten des Blechpakets 11 eingelegt ist.

Der Stator 10 ist in ein topfförmiges Statorgehäuse 13 eingeschoben, vorzugsweise eingepresst. Die Befestigung des Statorgehäuses 13 und damit des Stators 10 am unteren Flansch 5 des Lagergehäuses 3 erfolgt mittels Schrauben 14.

Die lichte Weite der Bohrung 15 in der Spindelbank 7 ist nur wenig grösser bemessen als der maximale Aussendurchmesser des Statorgehäuses 13. Dies erlaubt die Montage der Spindel 1 einschliesslich aller ihrer Bestandteile von oben her.

Zur schwingungsmässigen Entkopplung der Spindel 1 von der Spindelbank 7 ist das Lagergehäuse 3 im wesentlichen zweiteilig ausgebildet und besteht aus einer inneren Lageraufnahmehülse 16, die am unteren Ende mit dem unteren Flansch 5 einstückig verbunden ist, und einer von der Lageraufnahmehülse radial beabstandeten äusseren Lageraufnahmehülse 17, die am oberen Ende den oberen Flansch 4 trägt. Die äussere Lageraufnahmehülse 17 ist an beiden Enden mit Eindrehungen 18, 19 versehen, deren eine Wand achsparallel ist, während die andere Wand etwa 60° gegenüber der Spindelachse geneigt ist. In die durch die innere Hülse 16 und die beiden Eindrehungen 18, 19 gebildete Räume sind O-Ringe 20, 21 aus gummielastischem Material eingelegt. Die gegenseitige Verspannung der äusseren 17 und inneren Lageraufnahmehülse 16 erfolgt durch einen Druckring 22, der entweder auf die innere Lageraufnahmehülse geschraubt oder, wie im Beispielsfall durch einen Sicherungsring 23, der in eine Ringnut 24 an der inneren Lageraufnahmehülse 16 eingreift.

Auf diese Weise sind neben allen rotierenden Teilen auch der Stator 10 samt Gehäuse 13 von der Spindelbank 7 entkoppelt. Dabei erfüllen neben der Dämpfung die O-Ringe 20, 21 auch Distanzierungsfunktion.

Die Befestigung des Stators 10 an der inneren Lageraufnahmehülse 16 hat den zusätzlichen Vorteil, dass Ungenauigkeiten bei der Spindelmontage die Zentrierung zwischen Rotor 8 und Stator 10 nicht beeinflussen. Auch tritt kein Streifen des Rotors 8 am Stator beim Hochfahren des Spindeltriebs auf.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, dass die gesamte Spindel von oben in die Spindelbank eingesetzt werden kann. Der prinzipielle Aufbau des Lagers 2 geht im wesentlichen aus den Figuren 2 und 3 hervor. Derartige Lager sind bekannt und können von Kugellagerherstellern z.T. schon mit

Spindel bezogen werden (vgl. z.B. DE-Zeitschrift "mittex" 4/88, S. 67, Bild 2 und 3).

Nicht katalogmässig lieferbar sind hingegen Lageranordnungen, wie sie in Fig. 2 und 3 beispielsweise verdeutlicht sind. Hier bildet die äussere, als langgestreckter Zylinder 25 ausgebildete Lager-
schale gleichzeitig die innere Lageraufnahmehülse (Pos. 16 in Fig. 1). Diese ist am unteren Ende mit einem Flansch 5 versehen, an welchem das Statorgehäuse 13 und damit der Stator 10 angeschraubt ist. Die äussere Lageraufnahmehülse 17, ihre Befestigung auf der Spindelbank 7 und ihre gummielastische Abstützung auf dem Zylinder 25 über O-Ringe 20, 21 entspricht ansonsten der Fig. 1.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Variante ist anstelle der äusseren Lageraufnahmehülse 17 ein Rohrstück 26 an der Spindelbank 7 befestigt, welches die Funktion der Lageraufnahmehülse 17 gemäss Fig. 1 oder 2 erfüllt. Es weist demgemäss an beiden Enden Eindrehungen 18, 19 auf, deren Geometrie in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben wurde.

Die Variante gemäss Fig. 3 ist den Ausführungen nach Fig. 1 und 2 funktionell gleichwertig; lediglich die Montage ist unterschiedlich:

Die Spindel 1 incl. angeflanschem Statorgehäuse 13 wird bei eingelegtem unterem O-Ring 20 von unten her in die Bohrung des Rohrstückes 26 eingefahren, der obere O-Ring aufgezogen. Mittels Druckring 22 werden die O-Ringe 20 und 21 gleichmässig verspannt.

Es versteht sich von selbst, dass diese Variante auch bei einer Spindel nach Fig. 1 angewandt werden kann. Bei der Spindel mit elektromotorischem Einzelantrieb nach Fig. 4 im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ausführungsformen im wesentlichen nur der rotierende Teil (im wesentlichen Spindel 1 und Rotor 8) gummielastisch gegenüber der Spindelbank 7 abgestützt und entkoppelt. In Fig. 4 ist das kombinierte Radial/Axiallager 2 von einer Hülse 27 mit einem nach aussen weisenden Vorsprung 27a am unteren Ende umgeben, auf die an beiden Enden Gummiringe 28, 29 aufvulkanisiert sind. Diese Gummiringe sind ihrerseits in die Innenbohrung 30 eines Doppelflanschrohrs 31 mit Flanschen 4" und 5" einvulkanisiert. Das Doppelflanschrohr 31 endet am oberen Ende in einem der Bohrung 15 in der Spindelbank 7 angepassten zylindrischen Fortsatz 32.

Der Stator 10 samt Gehäuse 13 ist am unteren Flansch 5" mittels Schrauben 14, das Doppelflanschrohr selbst am oberen Flansch 4" mittels Schrauben 6 an der Spindelbank 7 befestigt.

Ein Sicherungsring 33, der in eine Nut 34 in der Innenwandung des Doppelflanschrohrs eingreift und mit dem Vorsprung 27a der Hülse 27 zusammenwirkt, sichert die gegenseitige axiale

Lage von Lager 2 (und damit Spindel 1 und Rotor 8) und Doppelflanschrohr 31.

In Analogie zur Ausführungsform nach Fig. 3 kann das Doppelflanschrohr 31 auch fest mit der Spindelbank 7 verbunden sein. Der obere Flansch 4" entfällt dann. Um ein Auswechseln der Gummiringe 28, 29 zu gewährleisten, sind diese nicht direkt auf der Innenbohrung 30 des Doppelflanschrohres 31 aufvulkanisiert, sondern auf die Innenwandung einer Buchse.

Ansprüche

1. Spindel mit elektromotorischem Einzelantrieb für eine Spinnereimaschine, die an einer Spindelbank (7) anbringbar ist und die einen in einem Lagergehäuse (3) gelagerten Schaft (1) aufweist, der drehfest mit einem Rotor (8) verbunden ist, dessen zugehöriger Stator (10) samt Statorgehäuse (13) drehfest mit dem an der Spindelbank (7) gehaltenen Lagergehäuse verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelschaft (1) im wesentlichen nur zwischen dem Rotor (8) und dem freien Ende der Spindelschaften gelagert ist, und das Lagergehäuse (3) über Dämpfungselemente (20, 21; 28, 29) an der Spindelbank (7) gehalten ist. 15
2. Spindel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Statorgehäuse (13) über ein Befestigungsteil (31) starr mit der Spindelbank (7) verbunden ist, während das Lagergehäuse (3) im Befestigungsteil (31) über besagte Dämpfungselemente (28, 29) abgestützt ist (Fig. 4). 20
3. Spindel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsteil als Doppelflanschrohr (31) mit einem oberen (4") und einem unteren Flansch (5") ausgebildet ist, wobei das Statorgehäuse (13) am unteren Flansch (5") und das Doppelflanschrohr (31) selbst über den oberen Flansch (4") an der Spindelbank (7) befestigt ist. 25
4. Spindel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Befestigungsteil ein mit der Spindelbank fest verbundenes Rohrstück mit einem Flansch (5") am unteren freien Ende ist. 30
5. Spindel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Statorgehäuse (13) entweder unmittelbar am Lagergehäuse (3) oder unter Zwischenschaltung einer inneren Lageraufnahmhülse (16) mittelbar am Lagergehäuse (3) befestigt ist. 35
6. Spindel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Hülse (16) das Lagergehäuse umgibt und einen Flansch (5) am unteren Ende aufweist. 40
7. Spindel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Lageraufnahmhülse in einer äusseren Lageraufnahmhülse (17) unter Zwischenschaltung von gummielastischen Elementen (50, 21) gehalten ist. 45
8. Spindel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Lageraufnahmhülse einen Befestigungsflansch (4) zur Befestigung an der Spindelbank (7) aufweist oder die äussere Lageraufnahmhülse (17) fest mit der Spindelbank (7) verbunden ist. 50
9. Spindel nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Lageraufnahmhülse (25) und die innere Lageraufnahmhülse einstückig angeführt sind und mit einem Befestigungsflansch (5) für das Statorgehäuse (13) versehen ist. 55

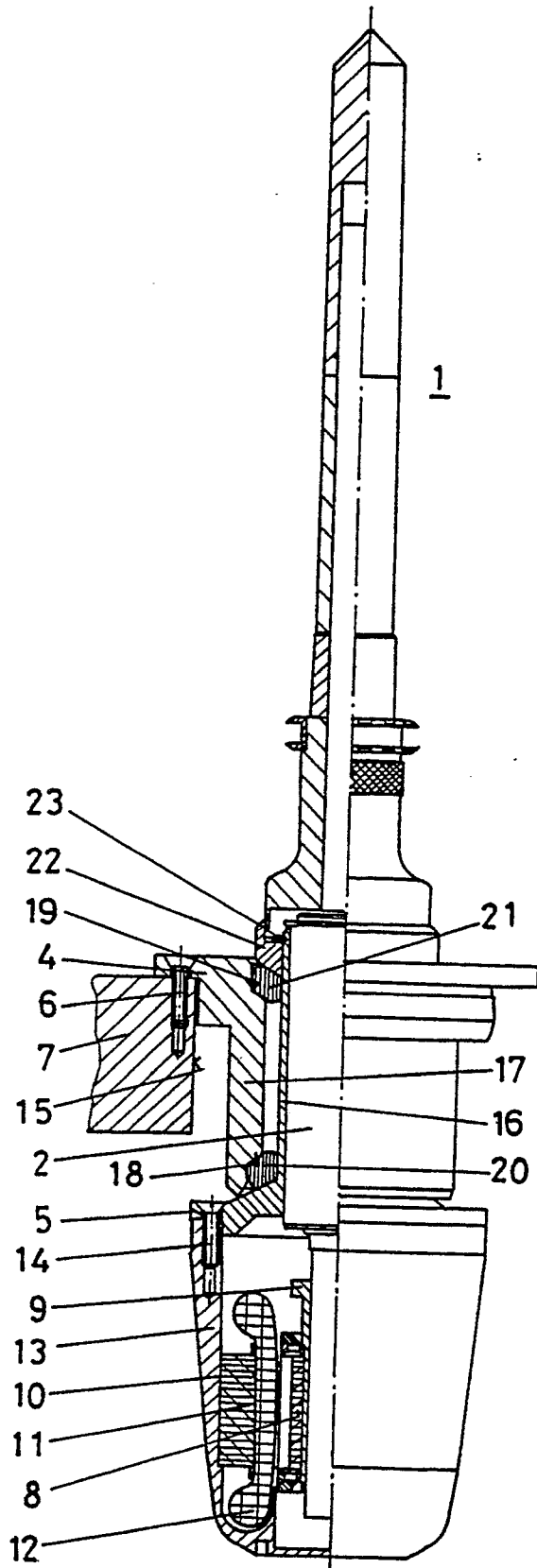


Fig.1

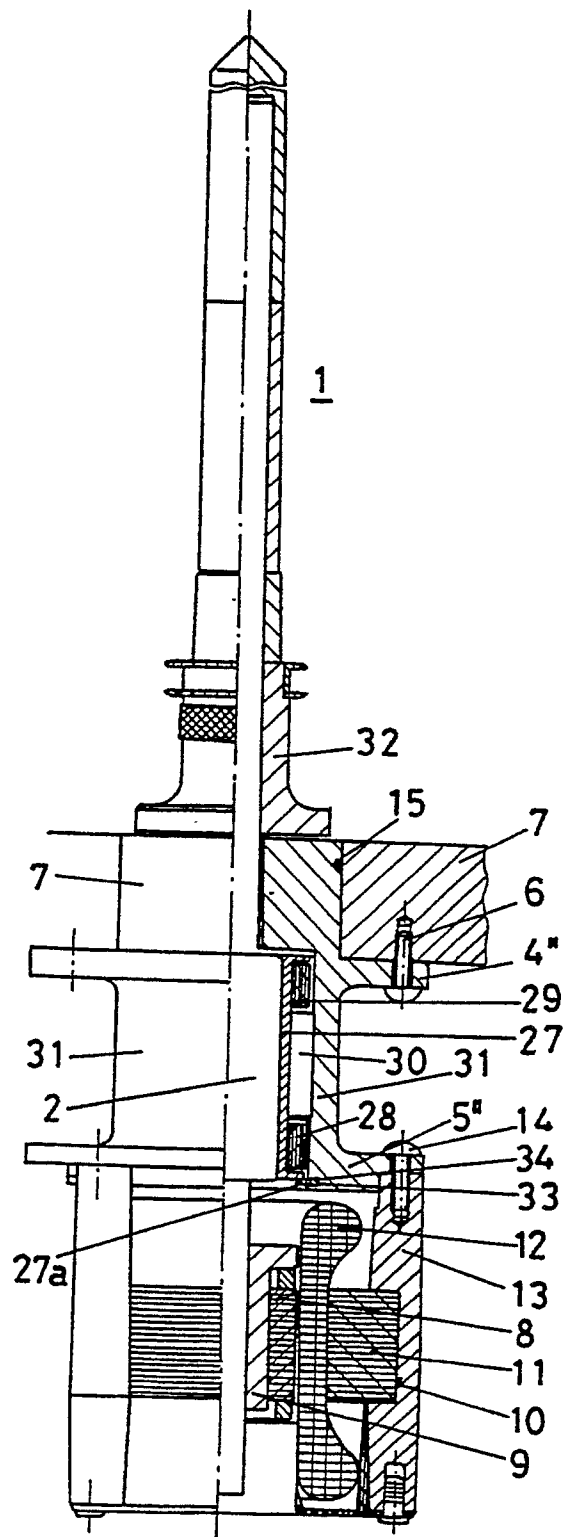


Fig.4

89/083

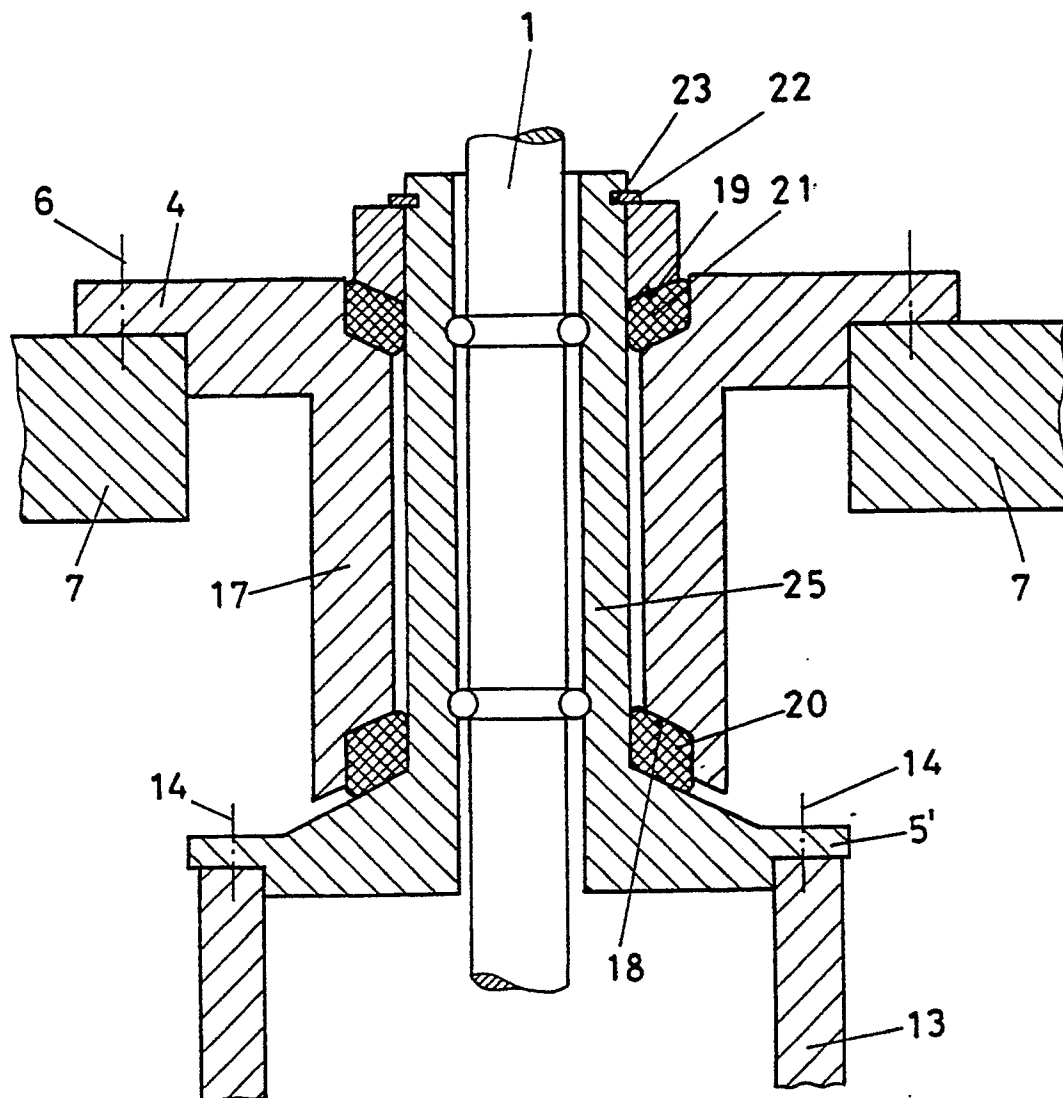


Fig.2

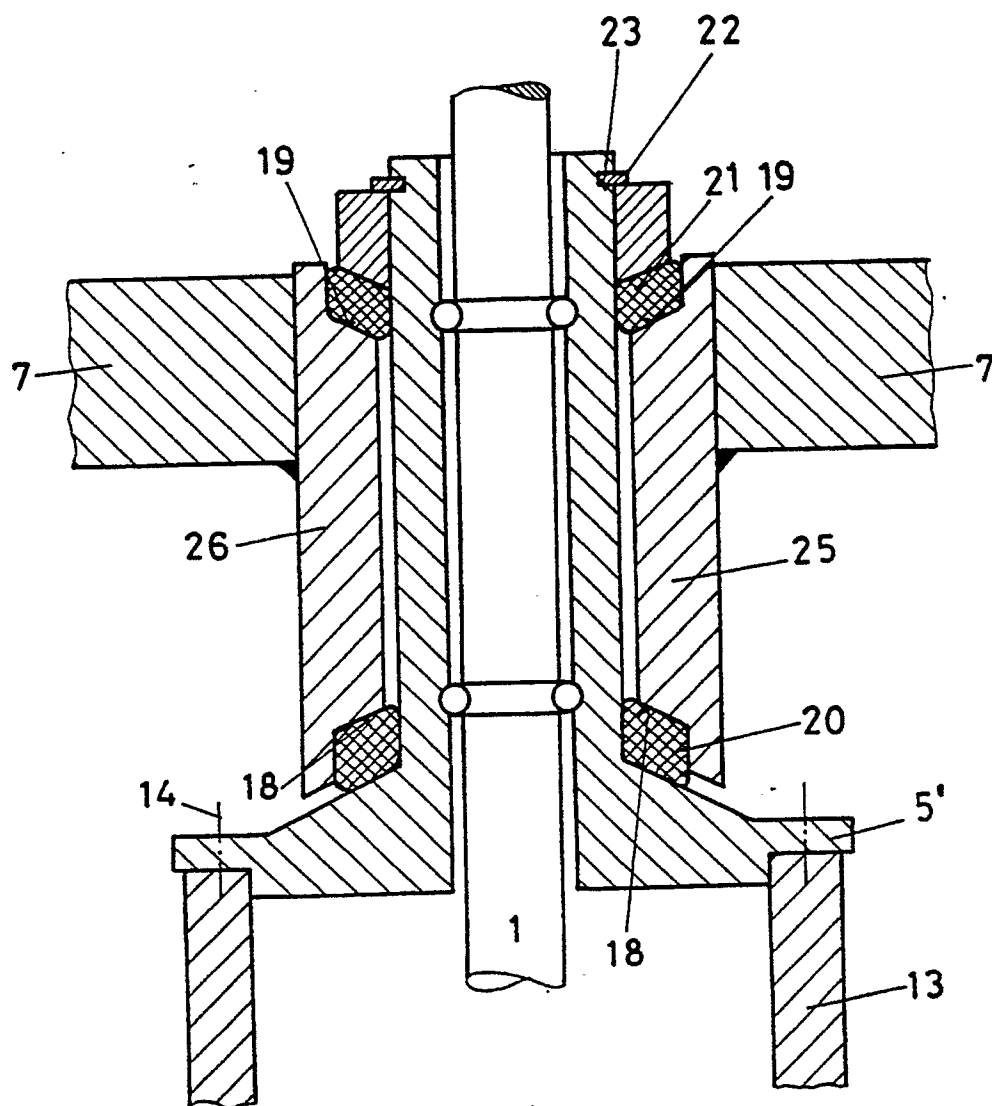


Fig.3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 11 2439

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-C-3336577 (SKF KUGELLAGERFABRIKEN) * das ganze Dokument *	1	D01H1/244 D01H7/04
Y	DE-A-3546296 (MENEGATTO) * Figur 3 *	1	
A	DE-A-3135189 (ATELIERS SOULELIAC & JAYER) * Seite 13, Zeilen 24 - 27; Figuren *	1, 2	
A	DE-A-3620497 (STUTTGARTER SPINDELFABRIK NOVIBRA) * Figuren *	1, 2	
A	GB-A-338252 (SIEMENS-SCHUCKERTWERKE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D01H B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 03 OKTOBER 1990	Prüfer RAYBOULD B. D. J.
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 : mchtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze F : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			