



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 900 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 28/2000
(22) Anmeldetag: 11.01.2000
(42) Beginn der Patentdauer: 15.08.2001
(45) Ausgabetag: 25.03.2002

(51) Int. Cl.⁷: **F16C 17/24**

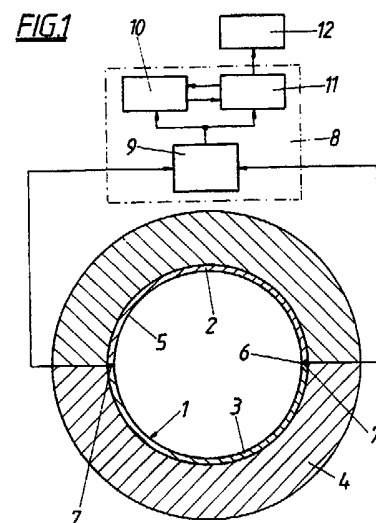
(56) Entgegenhaltungen:
DE 19614803A DD 249075C2 EP 0029736A1
GB 1501691A GB 1573230A JP 57082742A
JP 61105306A JP 11072398A

(73) Patentinhaber:
MIBA GLEITLAGER AKTIENGESELLSCHAFT
A-4663 LAAKIRCHEN, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM ÜBERWACHEN EINES GLEITLAGERS

AT 408 900 B

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers, das eine in einem Stützkörper (4) eingespannte Lagerschale (1) aufweist, mit wenigstens einem im Lagerschalenbereich angeordneten Meßfühler für temperaturabhängige Meßsignale und mit einer Auswerteschaltung (8) für die Meßsignale beschrieben. Um vorteilhafte Konstruktionsbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß der Meßfühler als Druckfühler (7) für in Umfangsrichtung der Lagerschale (1) wirksame Druckkräfte oder für radiale Druckkräfte zwischen Lagerschale (1) und Stützkörper (4) ausgebildet ist.



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers, das eine in einem Stützkörper eingespannte Lagerschale aufweist, mit wenigstens einem im Lagerschalenbereich angeordneten Meßfühler für temperaturabhängige Meßsignale und mit einer Auswerteschaltung für die Meßsignale.

5 Da bei Gleitlagern mit einer in einem Stützkörper eingespannten Lagerschale im allgemeinen einem Lagerschaden ein Temperaturanstieg im Bereich der Lagerlaufläche vorausgeht, wurde bereits vorgeschlagen (EP 0 161 644 A2, DD 249 075 A1, DE 196 14 803 A, JP 61 105306 A), die Temperatur im Bereich der Lagerschalen während des Lagerbetriebes zu überwachen, um sich durch eine Temperaturerhöhung ankündigende Lagerschäden frühzeitig erkennen und für entsprechende Gegenmaßnahmen Vorsorge treffen zu können. Zu diesem Zweck werden in sich teilweise
10 bis in die Lagerschale fortsetzende Bohrungen im Lagerstützkörper Temperaturfühler eingesetzt, deren Meßsignale in einer Auswerteschaltung erfaßt werden, um das Überschreiten eines zulässigen Temperaturbereiches anzuzeigen. Nachteilig bei diesen bekannten Vorrichtungen zur Überwachung der Temperatur im Laufschriftbereich ist einerseits, daß die Lagerschalen angebohrt werden müssen, wenn nicht mit längeren, durch die Wärmeleitung bedingten Ansprechzeiten für die Temperaturerfassung gerechnet werden soll, und andererseits, daß trotz der Anbohrung der Lagerschale an mehreren Stellen längere Ansprechzeiten für den Fall unvermeidbar sind, daß der sich durch eine Temperaturerhöhung ankündigende Schaden außerhalb der unmittelbaren, durch die Lage der Bohrungen für die Temperaturfühler bestimmten Meßbereiche liegt. Dies bedeutet,
15 daß örtliche Temperaturerhöhungen im Laufschriftbereich eines Gleitlagers nicht mit einer ausreichenden Zuverlässigkeit rechtzeitig vor einem Lagerschaden erfaßt werden können.

Ähnliche Nachteile ergeben sich, wenn der Schmiermitteldruck im Lagerspalt über eine die Lagerschale durchsetzende Bohrung erfaßt wird (JP 11072398 A) oder im Bereich der Meßstelle für den Schmiermitteldruck zusätzliche Temperaturfühler vorgesehen werden (EP 0029736 A1,
25 JP 5782742 A).

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß sich durch eine örtliche Temperaturüberhöhung im Laufschriftbereich ankündigende Lagerschäden sicher und rechtzeitig erkannt werden können, um geeignete Gegenmaßnahmen einzuleiten.

30 Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß der Meßfühler als Druckfühler für in Umfangsrichtung der Lagerschale wirksame Druckkräfte oder für radiale Druckkräfte zwischen Lagerschale und Stützkörper ausgebildet ist.

Da über die Lagerstützkörper die auf die Lagerschalen wirkenden Lagerkräfte abgetragen werden, müssen die Lagerschalen spielfrei von den Lagerstützkörpern aufgenommen werden. Dies
35 bedeutet, daß Wärmedehnungen der Lagerschalen zufolge einer auf die Lagerschalen beschränkten Wärmebelastung unterdrückt werden, so daß solche Wärmebelastungen zu Zwangskräften innerhalb der Lagerschalen führen. Es treten daher auch bei einem örtlich beschränkten, zusätzlichen Wärmeanfall über den Umfang der Lagerschalen verteilte Wärmespannungen auf, die sich durch Kraftwirkungen sowohl in Umfangsrichtung als auch in radialer Richtung auswirken. Diese in
40 Umfangsrichtung und in radialer Richtung wirksamen Druckkräfte können über entsprechende Meßfühler erfaßt und vorteilhaft zur Anzeige örtlicher Temperaturerhöhungen ausgenützt werden. Die Ansprechzeit einer solchen Temperaturüberwachung über die auftretenden Wärmespannungen kann sehr klein gehalten werden, weil sich die Wärmespannungen unmittelbar mit der Temperatur ändern. Außerdem ist eine solche Temperaturüberwachung weitgehend von der örtlichen
45 Lage der Meßstellen unabhängig, wenn nur sichergestellt ist, daß die Druckfühler einen ausreichenden axialen Schalenbereich erfassen, so daß sich durch die vorgeschlagenen Maßnahmen eine einfache und verlässliche Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers hinsichtlich von Schäden ergibt, die sich durch eine örtliche Temperaturerhöhung ankündigen.

Da bei Gleitlagern beispielsweise für Pleuelstangen von vornherein mit sich zyklisch ändernden
50 Belastungen gerechnet werden muß, kann die Erfassung von Druckkräften, die auf einer Änderung der Wärmebelastung der Lagerschale beruhen, Schwierigkeiten bereiten. Um hier Abhilfe zu schaffen, kann bei sich zyklisch ändernden Meßsignalen des Druckfühlers die Auswerteschaltung eine Vergleichsstufe für aufeinanderfolgende Meßsignalzyklen zur Signalauswertung aufweisen, so daß nicht die sich innerhalb eines Meßsignalzyklus ändernden Druckkräfte sondern lediglich jene
55 Änderungen berücksichtigt werden, die sich im Vergleich aufeinanderfolgender Meßsignalzyklen

ergeben. Damit wird es in einfacher Weise möglich, die auf Wärmeänderungen zurückführbaren Änderungen der Druckkräfte überwachen zu können, ohne auf die augenblickliche Größe der erfaßten Druckkräfte eingehen zu müssen.

Werden geteilte Lagerschalen eingesetzt, so können in vorteilhafter Weise die in Umfangsrichtung der Lagerschale wirksamen Druckkräfte erfaßt werden, weil zu diesem Zweck lediglich geeigneter Druckfühler zwischen den Lagerschalenteilen anzuordnen ist. Dies kann durch Druckfühler geschehen, die zwischen entsprechenden Stützflächen der Lagerschalenteile eingespannt werden. Solche Stützflächen können durch Ausnehmungen im Bereich des Schalenrückens oder durch Richtanschlüge gebildet werden, die durch örtlich begrenzte Ausprägungen der Lagerschalenteile im Bereich der Teilungsfläche zur axialen Festlegung der Lagerschalenteile gegenüber dem Lagerstützkörper entstehen. Besonders günstige Konstruktionsbedingungen ergeben sich allerdings, wenn der Druckfühler aus einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht im Stoßbereich zwischen den Lagerschalenteilen besteht. Bei einer solchen Ausbildung des Druckfühlers können die Änderungen der in Umfangsrichtung wirksamen Druckkräfte in günstiger Weise über die gesamte axiale Schalenlänge auf einmal erfaßt werden.

Werden keine geteilten Lagerschalen, sondern umfangsgeschlossene, büchsenförmige Lagerschalen verwendet, so müssen die radial zwischen Lagerschale und Stützkörper wirksamen Druckkräfte zur Überwachung des Gleitlagers ermittelt werden. Auch bei einer solchen Gleitlagerausbildung kann ein Druckfühler aus einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht vorteilhaft eingesetzt werden. Diese piezoelektrische oder piezomagnetische Schicht muß allerdings zwischen Lagerschale und Stützkörper vorgesehen sein, wobei es für die Überwachung des Gleitlagers von untergeordneter Bedeutung ist, ob diese piezoelektrische oder piezomagnetische Schicht den Lagerschalenteilen oder dem Lagerstützkörper zugeordnet wird.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen
 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers mit einer geteilten Lagerschale in einem schematischen Querschnitt,
 Fig. 2 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, jedoch für ein Gleitlager mit einer umfangsgeschlossenen Lagerschale,
 Fig. 3 die Anordnung eines Druckfühlers im Bereich von axialen Richtanschlügen in einer Draufsicht auf die Lagerschalenteile im Stoßbereich von der Innenseite her,
 Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3,
 Fig. 5 die Anordnung von Druckfühlern in Schalenausnehmungen auf der Schalenrückseite in einer Draufsicht auf die Lagerschalenteile im Stoßbereich von der Schalenaußenseite her und
 Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5.

Das Gleitlager gemäß dem Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 zeigt eine Lagerschale 1, die aus zwei Lagerschalenteilen 2 und 3 zusammengesetzt ist. Diese Lagerschalenteile 2, 3 werden durch einen ebenfalls geteilten Lagerstützkörper 4 in üblicher Weise zusammengespant. Um in Umfangsrichtung wirkende Druckkräfte zufolge von örtlichen Temperaturerhöhungen im Bereich der Laufschrift 5 der Lagerschale 1 erfassen zu können, sind im Stoßbereich 6 zwischen den Lagerschalenteilen 2 und 3 Druckfühler 7 in Form einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht auf den axialen Stirnflächen einer der beiden Lagerschalenteile 2 und 3 vorgesehen. Diese Druckfühler 7 sind an eine Auswerteschaltung 8 angeschlossen, die die Meßsignale der Druckfühler 7 über eine Signalaufbereitungsstufe 9 einerseits einem Signalspeicher 10 und andererseits einer Vergleichsstufe 11 zuführt. Da sich die Meßsignale der Druckfühler 7 aufgrund des Lagereinsatzes im allgemeinen zyklisch ändern werden, kann durch einen Vergleich von aufeinanderfolgenden Meßsignalzyklen jeweils nur die Änderung der Druckkräfte im Vergleich zu den jeweils vorausgegangenen Meßzyklen erfaßt und für die Signalauswertung herangezogen werden. Aus diesem Grunde wird in der Vergleichsstufe 11 der jeweilige Meßsignalzyklus mit einem abgespeicherten, vorausgegangenen Meßsignalzyklus verglichen, um bei entsprechenden Änderungen diese Meßwertänderungen für die Meßsignalauswertung nutzbar und in einer Anzeigestufe 12 ersichtlich zu machen. Damit können über die Druckfühler 7 Temperaturerhöhungen im Bereich der Laufschrift 5 der Lagerschale 1 in einfacher Weise erfaßt und zur frühzeitigen Erkennung von Lagerschäden ausgenutzt werden. Örtlich begrenzte Temperaturerhöhungen im Bereich der Laufschrift 5 bedingen ja über den Umfang der Lagerschale 1 verteilte Umfangskräfte, die über die Meßfühler 7

zumindest teilweise aufgenommen werden.

Wird gemäß der Fig. 2 eine büchsenartige, umfangsgeschlossene Lagerschale 1 eingesetzt, so können die in Umfangsrichtung wirkenden Druckkräfte der Lagerschale 1 nicht gemessen werden. Die auftretenden Wärmespannungen bedingen aber neben den Umfangskräften auch radiale Druckkräfte, die zwischen der Lagerschale 1 und dem Lagerstützkörper 4 über einen Druckfühler 7 erfaßt werden können. Dieser Druckfühler 7 kann wiederum in vorteilhafter Weise als piezoelektrische oder piezomagnetische Schicht ausgebildet sein. Die Meßsignale dieses Meßfühlers 7 werden gemäß der Fig. 2 einer Sendeeinheit 13 zugeführt, um die Meßsignale drahtlos an die Auswerteschaltung 8 übertragen zu können, die mit einer Empfangseinheit 14 für die Meßsignale versehen ist. Eine solche drahtlose Meßsignalübertragung empfiehlt sich immer dort, wo das Gleitlager selbst bewegt wird, wie dies beispielsweise bei Pleuellagern der Fall ist.

Daß die Erfindung nicht auf Meßfühler 7 in Form einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht beschränkt ist, geht aus dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 hervor, das den Einsatz eines Druckfühlers 7 zwischen Stützflächen 15 der Teile 2 und 3 einer geteilten Lagerschale 1 veranschaulicht. Die Stützflächen 15 werden im Bereich axialer Richtanschläge 16 erhalten, die durch ein radiales Ausprägen der Lagerschalenteile 2 und 3 im Stoßbereich 6 erhalten werden, um über diese Richtanschläge 16, die in entsprechende axiale Ausnehmungen 17 des Lagerstützkörpers 4 eingreifen, die Lagerschale 1 axial gegenüber dem Lagerstützkörper 4 festzulegen.

Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6 werden die Stützflächen 15 zum Einspannen der Druckfühler 7 zwischen den beiden Lagerschalenteilen 2 und 3 durch an die Außenform der Druckfühler 7 angepaßte Ausnehmungen 18 im Rücken der Lagerschalenteile 2 und 3 gebildet. Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß die Druckfühler 7 gemäß den Ausführungsbeispielen sowohl nach den Fig. 3 und 4 als auch nach den Fig. 5 und 6 nur einen Teil der zwischen den Lagerschalenteilen 2 und 3 in Umfangsrichtung wirksamen Druckkräfte erfassen können, was im Vergleich mit einer Druckfühleranordnung entsprechend der Fig. 1 zu einem Empfindlichkeitsverlust führt.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zum Überwachen eines Gleitlagers, das eine in einem Stützkörper eingespannte Lagerschale aufweist, mit wenigstens einem im Lagerschalenbereich angeordneten Meßfühler für temperaturabhängige Meßsignale und mit einer Auswerteschaltung für die Meßsignale, dadurch gekennzeichnet, daß der Meßfühler als Druckfühler (7) für in Umfangsrichtung der Lagerschale (1) wirksame Druckkräfte oder für radiale Druckkräfte zwischen Lagerschale (1) und Stützkörper (4) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei sich zyklisch ändernden Meßsignalen des Druckfühlers (7) die Auswerteschaltung (8) eine Vergleichsstufe (11) für aufeinanderfolgende Meßsignalzyklen zur Signalauswertung aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer geteilten Lagerschale (1) der Druckfühler (7) zur Erfassung der in Umfangsrichtung wirksamen Druckkräfte zwischen den Lagerschalenteilen (2, 3) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckfühler (7) aus einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht im Stoßbereich (6) zwischen den Lagerschalenteilen (2, 3) besteht.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckfühler (7) aus einer piezoelektrischen oder piezomagnetischen Schicht zwischen Lagerschale (1) und Stützkörper (4) besteht.

HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

FIG. 2

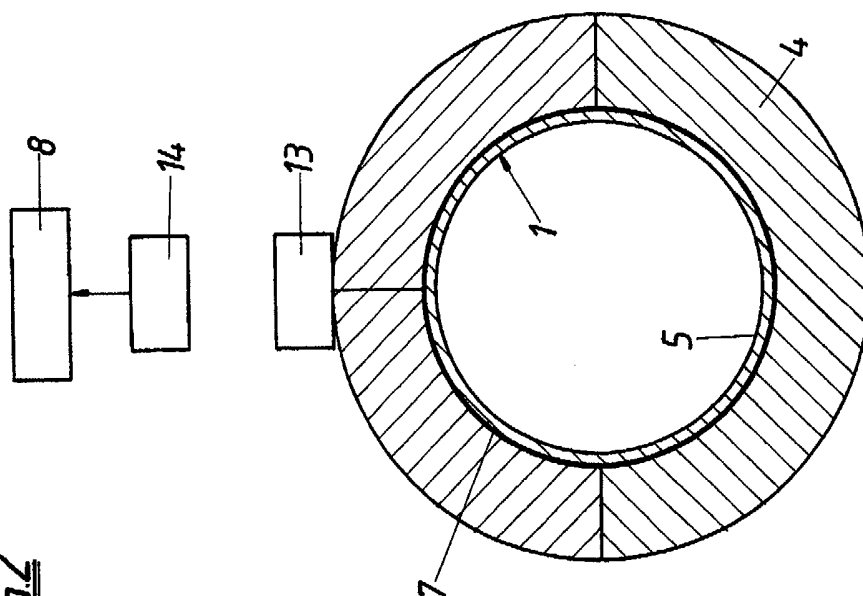
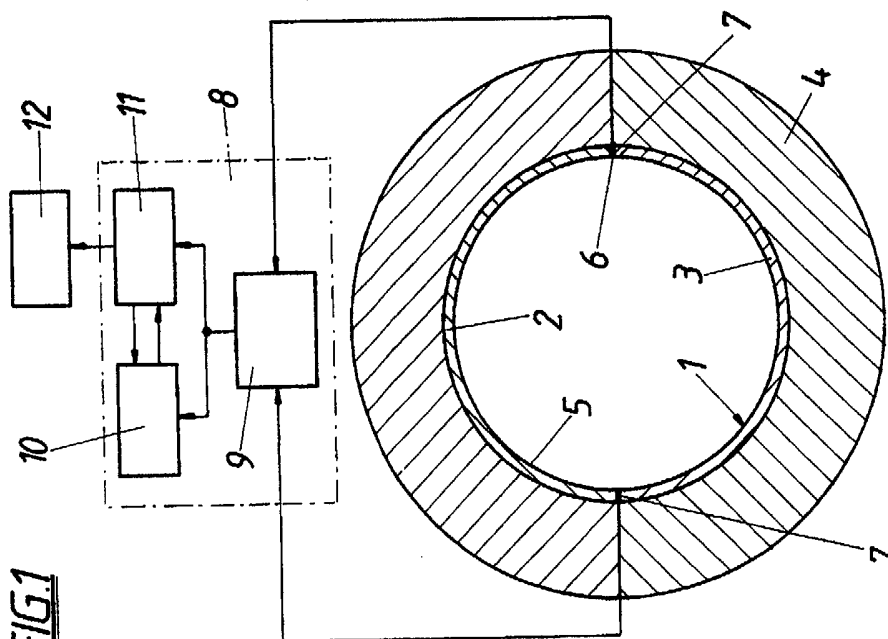


FIG. 1



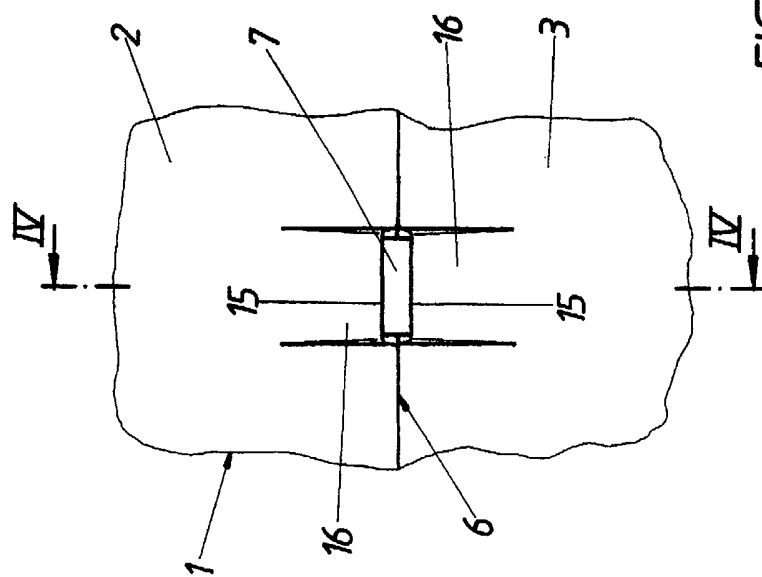


FIG. 3

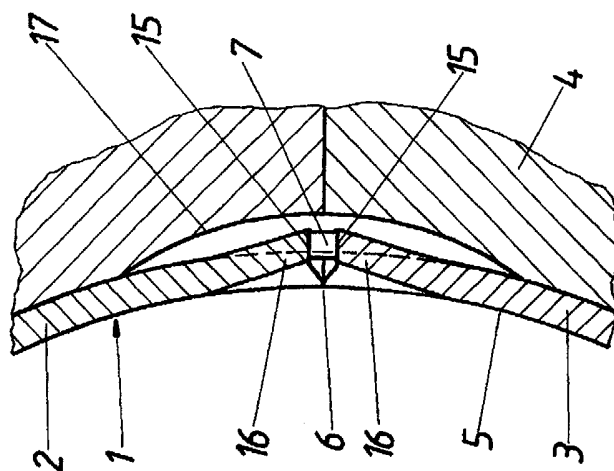


FIG. 4

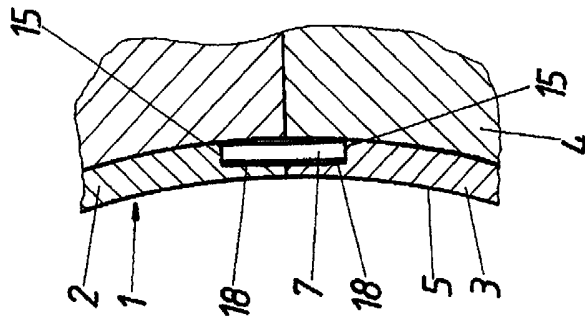


FIG. 6

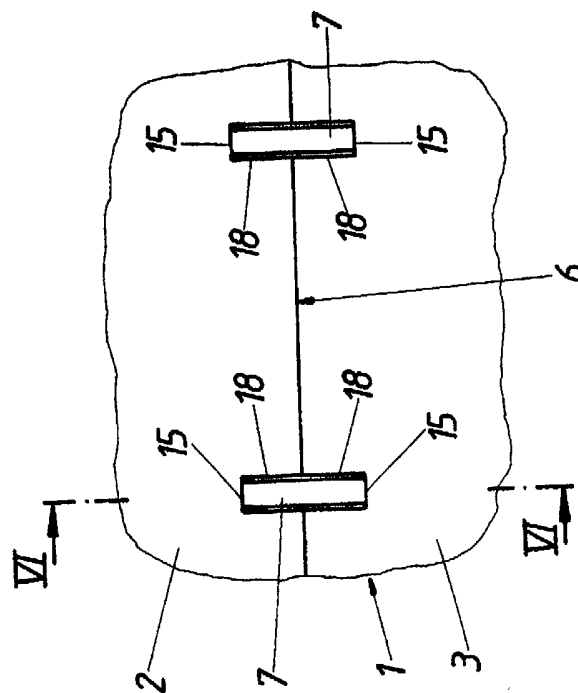


FIG. 5