



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 **CH 686 937 A5**

51 Int. Cl.⁶: **B 23 F 019/05**
B 23 F 021/03
B 23 F 023/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT A5**

21 Gesuchsnummer: 00373/93

22 Anmeldungsdatum: 08.02.1993

24 Patent erteilt: 15.08.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 15.08.1996

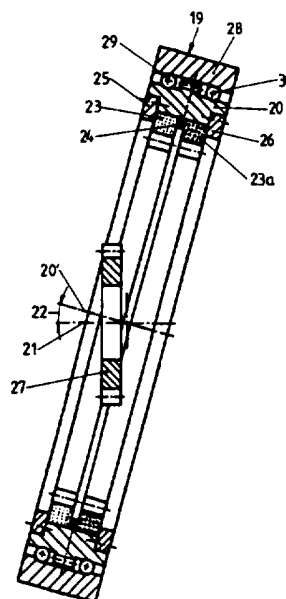
73 Inhaber:
Fässler AG, Ringstrasse 20, 8600 Dübendorf (CH)

72 Erfinder:
Fässler, Bruno, Dübendorf (CH)

74 Vertreter:
Schaad, Balass & Partner AG, Dufourstrasse 101,
Postfach, 8034 Zürich (CH)

54 **Vorrichtung zum Honen von Zahnrädern.**

57 Zum Feinarbeiten von Stirnrädern (27) sind in einer Halterung (19) zwei innenverzahnte Honsteine (23, 23a) gelagert. Der eine Honstein (23a) ist aus einer ersten, bestimmten Werkstoffzusammensetzung und eignet sich zum Abtragshonen (Schrupphonen), während der andere Honstein (23) aus einer anderen Werkstoffzusammensetzung hergestellt ist, die sich zum Feinhonen (Schlichthonen) eignet. So kann ohne Auswechseln des Honsteines (23, 23a) sowohl schruppgehont, als auch schlichthont werden.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Honen von Zahnrädern nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Es sind Vorrichtungen dieser Art bekannt (siehe CH-PS 595 172), bei denen in einer Honsteinlagerung ein einziger, das Werkzeug der Maschine bildender, Honstein drehbar gelagert ist. Es ist zweckmässig, für das Schrupphon eines Zahnrades einen hierzu geeigneten Honstein und für das nachfolgende Schlichthonen eines Zahnrades einen anderen Honstein zu verwenden. Falls ein Zahnrad zuerst durch Abtragshonen schruppgehon und anschliessend durch Feinhonen schlichtgehon werden soll, so ist es bei der bekannten Vorrichtung notwendig, den Honstein auszuwechseln. Dies trifft auch zu, falls Zahnräder von unterschiedlicher Geometrie, insbesondere unterschiedlichem Modul oder unterschiedlichem Eingriffswinkel bearbeitet werden sollen.

Die Aufgabe, welche mit der vorliegenden Erfindung gelöst werden soll, besteht in der Schaffung einer Vorrichtung, die ohne Umspannen der Werkstücke oder Auswechseln der Honwerkzeuge Bearbeitungsvorgänge unterschiedlicher Art oder die Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke ermöglicht.

Die Vorrichtung mit der diese Aufgabe gelöst wird, weist ausser den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruches 1, auch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruches 1 auf.

Dank der Anordnung von zwei Honwerkzeugen in ein und derselben Vorrichtung ist es beispielsweise möglich, ein Zahnrad ohne Werkzeugwechsel zuerst mit einem Honwerkzeug zu schrupphon und anschliessend mit dem anderen Honwerkzeug zu schlichthonen.

Vorzugsweise werden die beiden Honwerkzeuge aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen hergestellt, insbesondere aus einer zum Abtragshonen, d.h. zum Schrupphon geeigneten Materialzusammensetzung und aus einer anderen geeigneten Materialzusammensetzung zum Feinhonen, d.h. zum Schlichthonen eines einzigen Werkstückes, d.h. Zahnrades.

Die beiden Honwerkzeuge können aber auch eine unterschiedliche Geometrie aufweisen, insbesondere einen unterschiedlichen Modul oder einen unterschiedlichen Eingriffswinkel, um ohne Umrüsten unterschiedliche Zahnräder bearbeiten zu können.

Ferner können die beiden Honwerkzeuge aber auch sowohl aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen hergestellt werden, als auch eine unterschiedliche Geometrie aufweisen, zur Bearbeitung unterschiedlicher Zahnräder, welche einen unterschiedlich grossen Materialabtrag erfordern.

Schliesslich können die beiden Honwerkzeuge sowohl aus der gleichen Materialzusammensetzung hergestellt sein, als auch die gleiche Geometrie aufweisen zum gleichzeitigen Honen zweier Zahnräder mit gleicher Verzahnung.

Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Vorrichtung zum Honen von Zahnrädern sind im folgenden anhand der beigefügten Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schaubildliche Darstellung einer Honmaschine von vorne;

Fig. 2 einen Schnitt durch eine Honsteinhalterung und den darin gelagerten Honsteinen sowie dem zu bearbeitenden Werkstück;

Fig. 3–5 verschiedene Honsteinhalterungen mit unterschiedlichen Honsteinkombinationen im Schnitt und in nur teilweiser Darstellung;

Fig. 6 eine Ansicht einer Trommel mit Gehäuse und zwei Honsteinhalterungen; und

Fig. 7 eine Ansicht eines Trommelgehäuses mit zwei Trommeln samt Honsteinhalterung im Schnitt.

Gemäss Fig. 1 weist die Honmaschine 10 ein Bett 11 auf, an dem vorne eine Führungsbahn 12 befestigt ist. Auf dieser Führungsbahn 12 ist ein Spindelstock 13 und ein Reitstock 14 verschiebbar gelagert. Zwischen diesen beiden Stöcken 13 und 14 wird das zu bearbeitende Werkstück (Zahnrad) auf an sich bekannte Weise eingespannt. Der Deutlichkeit halber ist in Fig. 1 das Werkstück nicht dargestellt. Auf dem Bett 11 ist ferner hinten eine zweite Führungsbahn 15 befestigt, auf der ein Schlitten 16 in Richtung des Doppelpfeiles Z verschiebbar gelagert ist. Auf diesem Schlitten 16 ist ein Trommelgehäuse 17 in Richtung des Doppelpfeiles X verschiebbar gelagert. Im Trommelgehäuse 17 ist eine Trommel 18 in Richtung des gebogenen Doppelpfeiles A drehbar gelagert. An dieser Trommel 18 ist eine Honsteinhalterung 19 befestigt, die sich mit der Trommel 18 in Richtung des gebogenen Doppelpfeiles A drehen lässt. Die nicht dargestellte, zwischen den beiden Stöcken 13, 14 gelagerte Welle bzw. der Spanndorn mit dem Werkstück erstreckt sich durch die Honsteinhalterung 19 hindurch und lässt sich in Richtung des gebogenen Doppelpfeiles C 2 drehen. In der Honsteinhalterung 19 ist ein nicht dargestelltes Honwerkzeug drehbar gelagert, das sich in Richtung des gebogenen Doppelpfeiles C 1 drehen lässt.

Gemäss Fig. 2 weist die Honsteinhalterung 19 einen Haltering 20 auf, dessen Achse 20' gegenüber der Werkstückachse 21 um einen Winkel 22 geneigt ist. Im Haltering 20 sind zwei Honwerkzeuge, im vorliegenden Fall zwei innenverzahnte Honsteine 23, 23a gelagert. Zwischen diesen beiden Honsteinen 23, 23a befindet sich ein Distanzring 24. Mittels zweier Spannringe 25 und 26 werden die Honsteine 23 und 23a im Haltering 20 gehalten. Diese Ringe 25 und 26 sind auf nicht dargestellte Weise am Haltering 20 befestigt. Der Honstein 23 steht mit einem Werkstück, im vorliegenden Fall einem Stirnrad 27 in Eingriff, das über einen Spanndorn zwischen den beiden Stöcken 13 und 14 (Fig. 1) gelagert ist.

Die Grösse des Winkels 22 zwischen der Werkstückachse 21 und der Halteringachse 20' ist mit Hilfe der drehbaren Trommel 18 einstellbar.

Wie Fig. 2 weiter zeigt, weist die Honsteinhalterung 19 ausser dem die Honsteine 23, 23a aufnehmenden Haltering 20 noch einen zu diesem coaxialen Aussenring 28 auf. Zwischen diesen beiden Ringen 20, 28 sind zwei Kugellager 29, 30 angeordnet. Somit lässt sich der Haltering 20 mitsamt

eines nicht gezeigten Antriebes um die Ringachse 20' drehen.

Bei der in dieser Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist der Honstein 23a aus einer bestimmten Materialzusammensetzung zum Schrupphon des Werkstückes 27 und der Honstein 23 aus einer anderen Materialzusammensetzung zum Schlichthon des Werkstückes 27 hergestellt. Im übrigen sind die beiden Honsteine 23 und 23a geometrisch gleich ausgebildet. Das Werkstück 27 muss demnach für die beiden Arbeitsgänge des Schrupphons und des Schlichthons nicht umgespannt werden.

Gemäss Fig. 3 sind die beiden Honsteine 23 und 23a aus der gleichen Materialzusammensetzung hergestellt, sie weisen jedoch eine unterschiedliche Geometrie auf, insbesondere unterscheiden sie sich voneinander durch Modul und Eingriffswinkel. Mit diesen Honsteinen 23, 23a können ohne Maschinenumrüstung unterschiedliche Zahnräder bearbeitet werden.

Gemäss Fig. 4 sind die beiden Honsteine 23 und 23a sowohl aus der gleichen Materialzusammensetzung hergestellt und weisen auch die gleiche Geometrie auf. Sie ermöglichen es somit, zwei gleiche Zahnräder gleichzeitig zu honen.

Gemäss Fig. 5 unterscheiden sich die beiden Honsteine 23 und 23a nicht nur in der Geometrie, sondern auch in der Materialzusammensetzung, aus dem sie hergestellt sind, voneinander. Diese Kombination ermöglicht es, verschiedene Zahnräder auf unterschiedliche Weise zu bearbeiten. Dabei ist die Menge des abzutragenden Materials unterschiedlich. So kann z.B. der Honstein 23a zum Schrupphon und der Honstein 23 zum Schlichthon eingesetzt werden.

Gemäss Fig. 6 sind an der im Trommelgehäuse 17 drehbar gelagerten Trommel 18 zwei Honsteinhalterungen 19, 19' befestigt, in denen je ein Honwerkzeug 23, 23a angeordnet ist. Damit lassen sich gleichzeitig und unabhängig voneinander zwei Werkstücke bearbeiten.

Gemäss Fig. 7 sind am Trommelgehäuse 17 zwei Trommeln 18, 18' nebeneinander angeordnet. An jeder dieser Trommeln 18 ist je eine Werkzeughalterung 19, 19' befestigt, in denen je ein Honwerkzeug 23 bzw. 23a angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Honen von Zahnrädern (27) mit einem verzahnten Honwerkzeug (23, 23a), das auf dem zu bearbeitenden Zahnrad (27) abgewälzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Honwerkzeuge (23, 23a) vorhanden sind, die in einer gemeinsamen Halterung (19) oder je in einer eigenen Halterung (19, 19') angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) voneinander unterscheiden.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Werkzeuge (23, 23a) aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen hergestellt sind; insbesondere aus einer zum Schrupphon geeigneten Materialzusammensetzung und aus einer anderen Materialzusammensetzung zum Schlichthonen.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) eine unterschiedliche Geometrie aufweisen; insbesondere unterschiedlichen Modul und Eingriffswinkel.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) sowohl aus unterschiedlichen Materialzusammensetzungen, z.B. zum Schrupphon und Schlichthonen, hergestellt sind, als auch eine unterschiedliche Geometrie aufweisen, zum Bearbeiten von Zahnrädern (27) unterschiedlicher Modulen und unterschiedlicher Eingriffswinkel.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) sowohl aus der gleichen Materialzusammensetzung hergestellt sind, als auch die gleiche Geometrie aufweisen, zum gleichzeitigen Feinarbeiten von zwei gleichen Werkstücken.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) in einer gemeinsamen Halterung (19) angeordnet sind, die an einer drehbar in einem Gehäuse (17) gelagerten Trommel (18) befestigt ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Honwerkzeuge (23, 23a) in einem Abstand voneinander angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine drehbar in einem Gehäuse (17) gelagerte Trommel (18) zur Aufnahme von zwei Halterungen (19, 19') vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Trommelgehäuse (17) zur Aufnahme von zwei Trommeln (18, 18') vorgesehen ist, von denen jede eine Halterung (19, 19') trägt.

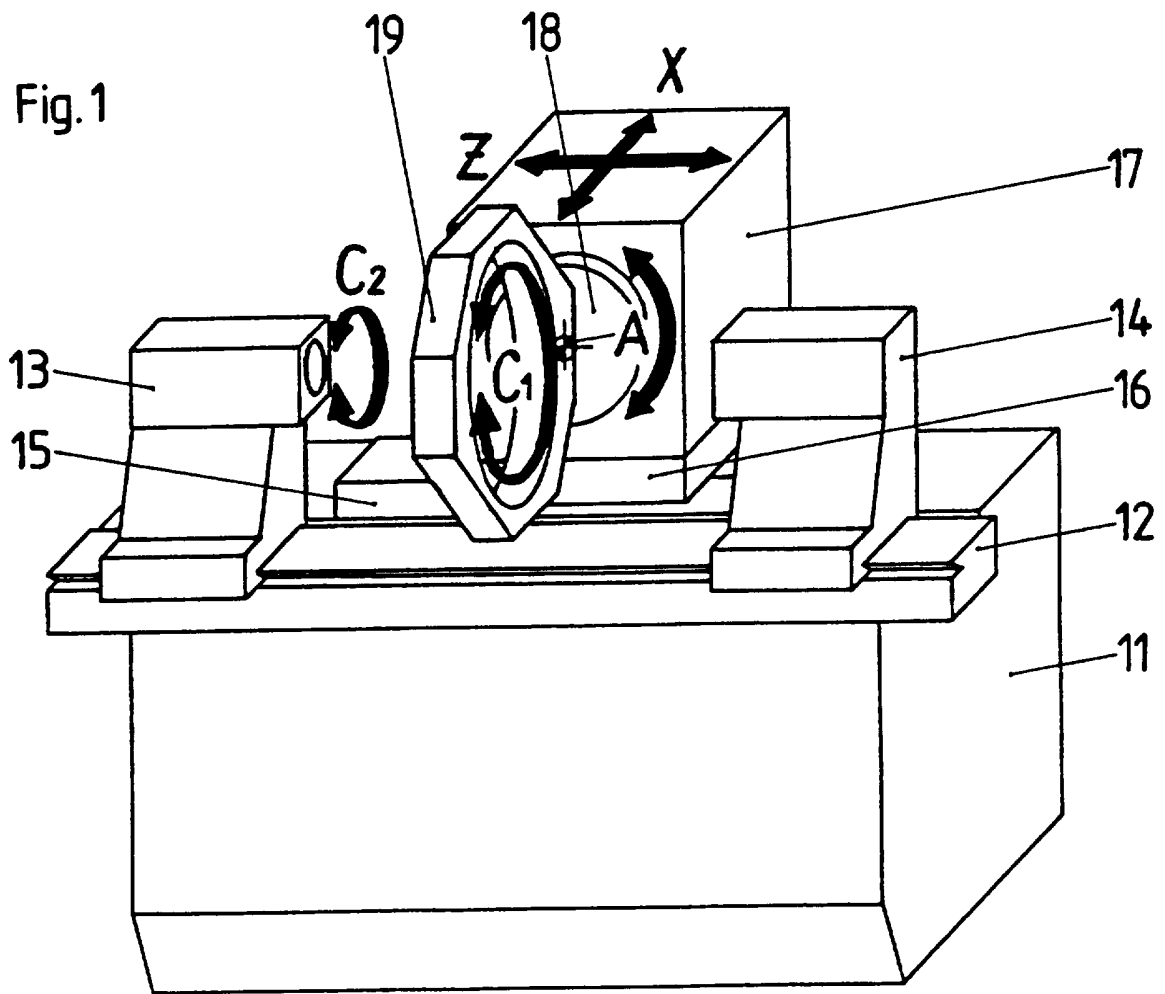


Fig. 2

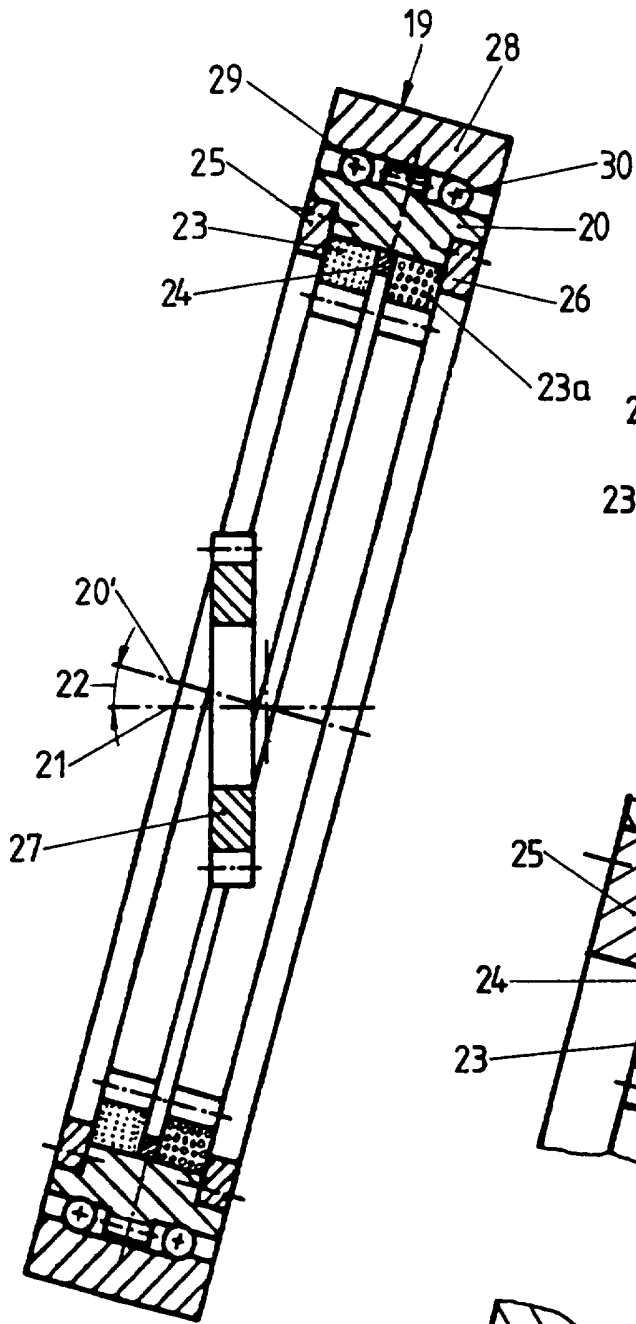


Fig. 3

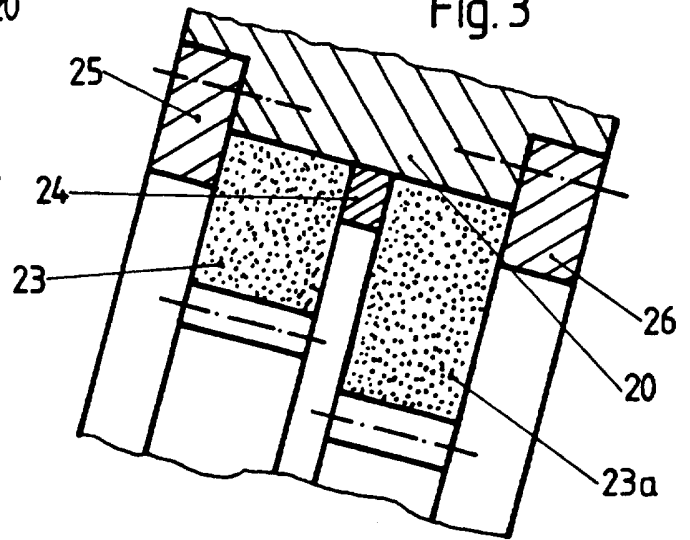


Fig. 4

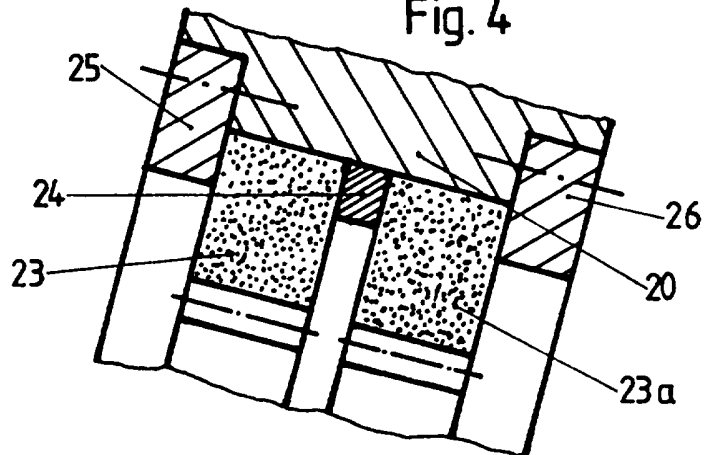


Fig. 5

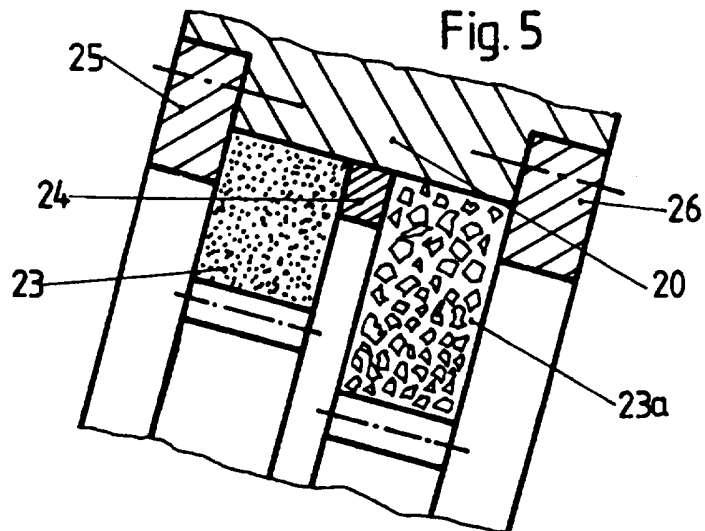


Fig. 6

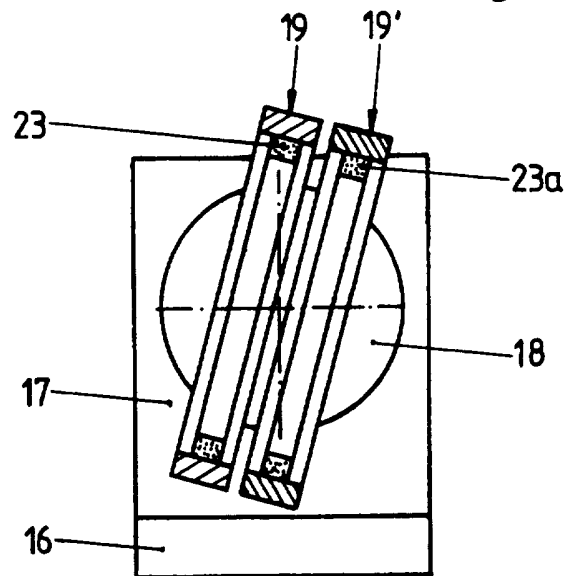


Fig. 7

