

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 159406

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

Int. Cl.³

- | | | | | | |
|----|-----------------------|------|----------|-------|-------------|
| 1) | 159 406 | (44) | 09.03.83 | 3(51) | B 23 B 5/00 |
| 1) | WP B 23 B / 230 523 5 | (22) | 03.06.81 | | |

-
- 1) siehe (72)
 - 2) Schuster, Hans, Dipl.-Ing., DD
 - 3) siehe (72)
 - 4) Roland Goldemann, VEB Kompressorenbau Bannewitz, BfN, 8213 Bannewitz, Ernst-Thälmann-Straße 35
-

-
- 4) Vorrichtung zur Erzeugung nichtkreisförmiger Bohrungen von Gleitlagern
-

7) Mit Hilfe dieser Vorrichtung sollen Mehrgleitflächenlager auf einfache Art mittels einer Drehmaschine spangebend hergestellt werden. Bohrungsgröße, Gleitflächenanzahl und Keilflächentiefe sollen entsprechend den technischen Anforderungen an Gleitlager ohne Einschränkung realisierbar sein. Diese Vorrichtung wird antriebsseitig in der Hauptspindel der Drehmaschine gehalten und nimmt abtriebsseitig das Werkstück mit der zu bearbeitenden Lochbohrung auf. Die Werkstückachse wird durch kinematische Kopplung im Abstand a gegenüber der Hauptspindelachse mit kleinerer Drehzahl um diese herum bewegt. Die Vorrichtung gestattet das Verändern des Übersetzungsverhältnisses der kinematischen Kopplung und des Abstandes a und somit lassen sich Gleitflächenanzahl und Keilflächentiefe der herzustellenden Mehrgleitflächenlager variieren. Die Vorrichtung kann eingesetzt werden bei der Herstellung von Mehrgleitflächenlagern für Gasturbinen, Verdichter und Abgasturbolader.

230523 5

- 1 -

Titel der Erfindung:

Vorrichtung zur Erzeugung nichtkreisförmiger Bohrungen von Gleitlagern

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erzeugung nichtkreisförmiger Bohrungen von Gleitlagern, insbesondere von Mehrgleitflächenlagern für hohtourige Strömungsmaschinen durch spangebende Formung mit symmetrischer Bohrungsgeometrie und geringem Außendurchmesser.

Diese Mehrgleitflächenlager dienen zur stabilen Führung von Wellen bei Sommerfeldschen Zahlen unterhalb eins.

Solche Lager sind in Strömungsmaschinen mit hohen Leistungsdichten, wie Gasturbinen, Grenzleistungsverdichter und Abgasturbolader einsetzbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Die relative radiale Abweichung der Bohrungsgeometrie eines Mehrgleitflächenlagers von der Kreislinie beträgt etwa ein Tausendstel. Zur Einhaltung von Formtreue und Oberflächengüte solcher Lagerbohrungen ist der Einsatz hochgenauer Spezialbearbeitungsmaschinen bekannt, die mit entsprechend gesteuertem Drehmeißel oder Fräser arbeiten, deren Anschaffung aber hohe Kosten verursacht.

Zur Vermeidung des Einsatzes solcher Sondermaschinen ist auch eine Vorrichtung zur formgerechten Herstellung von Läufern und Gehäusen bekannt, mit der von der Kreisform abweichende Geometrien mit beliebiger Anzahl von Bogenspitzen, durch exzentrische Werkstückrotation um die raumfeste Drehspindelachse, realisierbar sind

- 2 -

(WP 42 328; B 23 b 5/36).

Für Mehrgleitflächenlager sind jedoch die erreichbaren Exzentrizitäten zu groß und daher nicht geeignet.

Auch ist eine Einrichtung zum Unrunddrehen umlaufender Werkstücke bekannt, bei der durch Verwendung eines Kreuzschleifengetriebes unrunde Bohrungen und Zapfen beliebiger Periodizität herstellbar sind (BRD AS 1 477 712; B 23 b 5/44).

Diese Einrichtung ist zur Erzeugung kleiner Exzentrizitäten jedoch nicht geeignet.

Bekannt ist eine Werkzeugmaschine zur Bearbeitung von Formkörpern mit beliebigen Periodizitäten und Exzentrizitäten nach dem Prinzip der exzentrischen Werkstückrotation mit einer von der Spindeldrehzahl abweichenden Drehzahl (BRD OS 1 752 285; B 23 b 5/44).

Diese Maschine besitzt zwar eine große Varianz in ihrer Anwendbarkeit, ist jedoch für den Sonderzweck der Herstellung von Gleitlagern zu aufwendig.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, die beschriebenen Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung zu schaffen, die es auf einfache Art und Weise gestattet, eine nur geringfügig von der Kreisform abweichende Bohrungsgeometrie auf einer Drehmaschine herzustellen. Hierbei soll die im Rahmen der Lagertechnik erforderliche Vielfalt hinsichtlich Bohrungsgröße, Gleitflächenanzahl und Keilflächentiefe ermöglicht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Erzeugung nicht-kreisförmiger Bohrungen von Gleitlagern zu entwickeln, die die Herstellung einer symmetrischen Bohrungsgeometrie durch Zerspanen ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der in der Hauptspindel einer Drehmaschine aufgenommene Grundkörper eine verformte, austauschbare Buchse mit außermittiger Bohrung besitzt, auf

deren Mantelfläche der Werkstückträger drehbar gelagert und durch eine Zahnradkopplung mit dem Grundkörper kinematisch verbunden ist, wobei die Drehachse des Grundkörpers zur Symmetrieachse des Werkstückträgers den Abstand a besitzt, welcher der halben Keiltiefe des zu erzeugenden Mehrgleitflächenlagers entspricht und vorzugsweise 0,01 mm bis 0,1 mm beträgt. Das Übersetzungsverhältnis der Zahnradkopplung zwischen Grundkörper und Werkstückträger ist gleich der Gleitflächenanzahl des zu erzeugenden Mehrgleitflächenlagers, vorzugsweise 2; 3; 4 oder 5. Die Buchse mit außermittiger Bohrung ist austauschbar gegen eine solche mit anderem Mittenabstand a . Die Räder der Zahnradkopplung sind auswechselbar gegen solche mit einem anderen ganzzahligen Übersetzungsverhältnis.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 die Vorrichtung im Längsschnitt und Fig. 2 Grundkörper und austauschbare Buchse im Querschnitt.

Die Hauptspindel der Drehmaschine haltet einen Grundkörper 1 der Vorrichtung an einem Konus 2, die Lagesicherung erfolgt durch eine Gewindeverbindung 3. Eine Aufnahme 4 des Grundkörpers 1 für eine exzentrische, austauschbare Buchse 5 ist konisch ausgebildet und besitzt eine Anzahl, beispielsweise fünf Stützflächen 6, welche durch dieselbe Anzahl axialverlaufender Ausnehmungen 7 entstehen. Die Buchse 5 wird mit einer Mutter 8 axial auf den Grundkörper 1 aufgeschoben und dabei elastisch verformt. Wobei sich die an den Stützflächen 6 befindlichen Buchsenzonen 9 aufweiten und dazwischen befindliche Zonen 10 abflachen. Beim Einbau der Buchse 5, oder im Bedarfsfall, wird durch die Aufnahme 4 mittels der Mutter 8 das erforderliche Spiel von Radiallagern 11 und 12 eingestellt. Die Längsführung eines Werkstückträgers 15 übernehmen Axialgleitlager 13 und 14. Am Werkstückträger dienen zur Befestigung des Werkstückspannelementes Gewinde 16 und zu dessen Zentrierung eine Aufnahmebohrung 17.

Der Antrieb des Werkstückträgers 15 geschieht von dem Grundkörper 1 aus durch ein auswechselbares Zahnrad 18 über ebenfalls auswechselbare Planetenzahnräder 19 und 20 auf eine Innenverzahnung 21 des Werkstückträgers 15. Die Planetenzahnräder 19 und 20 sind durch Lagerbolzen 22 und 23 an dem Grundkörper 1 drehbar angeordnet. Die Schmierung sämtlicher Gleitstellen erfolgt von einer Zentralbohrung 24 aus über Verbindungskanäle 25, 26 und 27. Beide Radiallager 11, 12 und die Axiallager 13, 14 werden vom Raum 28 aus versorgt. Die Schmierung der Zahnflanken geschieht über radiale Bohrung 29 des Zahnrades 18. Die Entleerung von Schmierölauffangräumen 30 und 31 erfolgt durch Fliehkraftwirkung über Kanäle 32 und 33 bis zu einem Auffanggehäuse 34 mit einer Auslauföffnung 35.

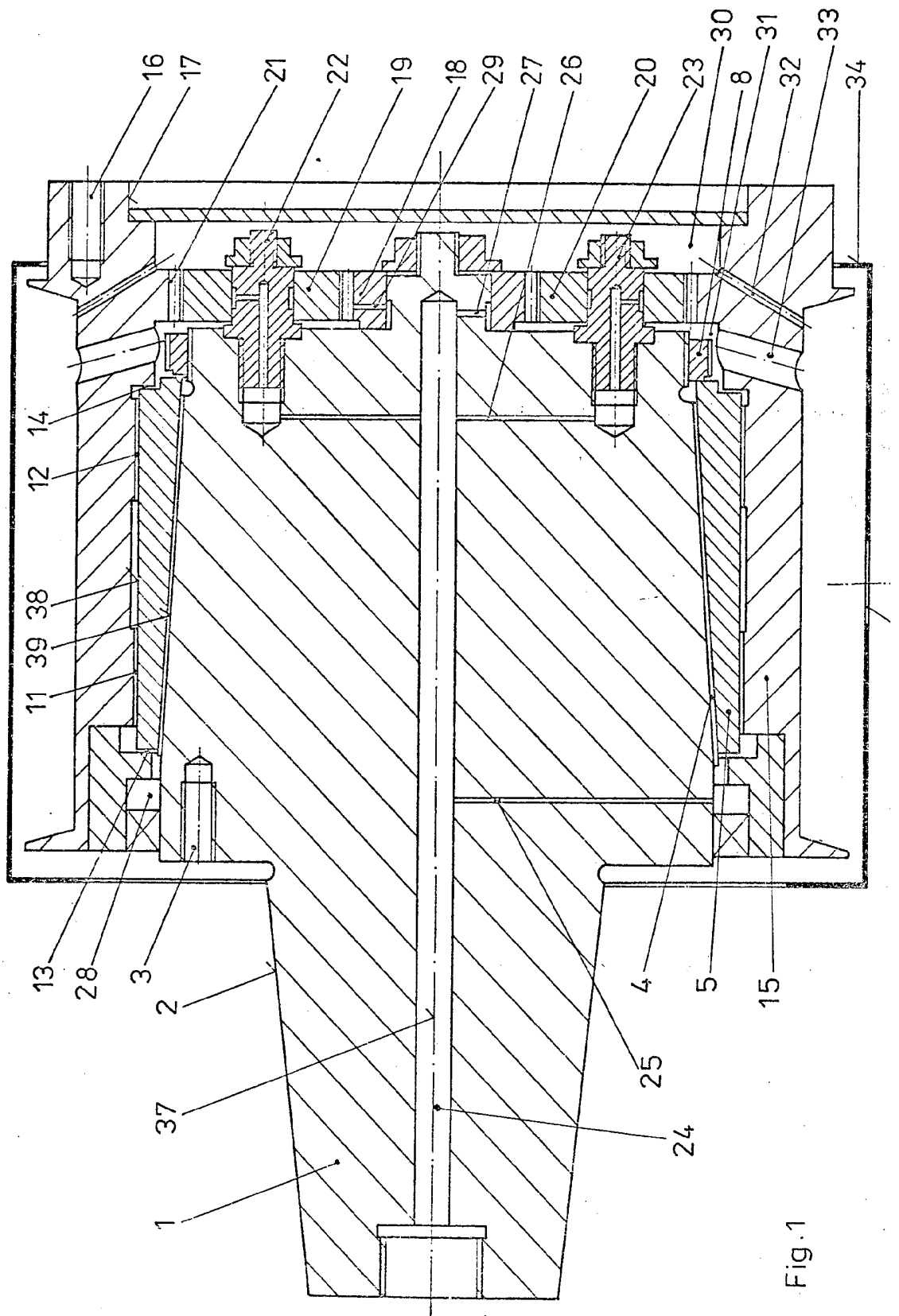
Die Symmetrieachse des Werkstückträgers 36 bzw. des zu bearbeitenden Werkstückes besitzt von der Drehachse des Grundkörpers 37 den Abstand a . Dieser Mittenabstand a ist gleich der halben Keiltiefe des herzustellenden Mehrgleitflächenlagers.

Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Erzeugung nichtkreisförmiger Bohrungen von Gleitlagern, insbesondere von Mehrgleitflächenlagern für hochtourige Strömungsmaschinen durch spangebende Formung mit symmetrischer Bohrungsgeometrie auf einer Drehmaschine unter Ausnutzung des Prinzipes der exzentrischen Werkstückrotation mit kleinerer Drehzahl in Bezug zur Rotation der Drehmaschinenhauptspindel, gekennzeichnet dadurch, daß der in der Hauptspindel der Drehmaschine aufgenommene Grundkörper (1) eine verformte, austauschbare Buchse (5) mit außermittiger Bohrung (39) fest aufnimmt, auf deren Mantelfläche (38) ein Werkstückträger (15) drehbar gelagert und durch eine Zahnradkopplung (18, 19, 20, 21) mit dem Grundkörper (1) kinematisch verbunden ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Drehachse des Grundkörpers (37) der exzentrischen, austauschbaren Buchse (5) zur Symmetrieachse des Werkstückträgers (36) den Mittenabstand a besitzt, welcher der halben Keiltiefe des zu erzeugenden Mehrgleitflächenlagers entspricht und vorzugsweise 0,01 mm bis 0,1 mm beträgt.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß das Übersetzungsverhältnis der Zahnradkopplung zwischen Grundkörper (1) und Werkstückträger (15) gleich der Gleitflächenanzahl des zu erzeugenden Mehrgleitflächenlagers, vorzugsweise 2; 3; 4 oder 5, ist.
4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die exzentrische Buchse (5) austauschbar ist gegen eine solche mit anderem Mittenabstand a .

5. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die Zahnräder (18, 19 und 20) auswechselbar sind gegen solche mit einem anderen, ebenfalls ganzzahligen Übersetzungsverhältnis zwischen Grundkörper (1) und Werkstückträger (15), entsprechend der Gleitflächenanzahl des zu erzeugenden Mehrgleitflächenlagers.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen.



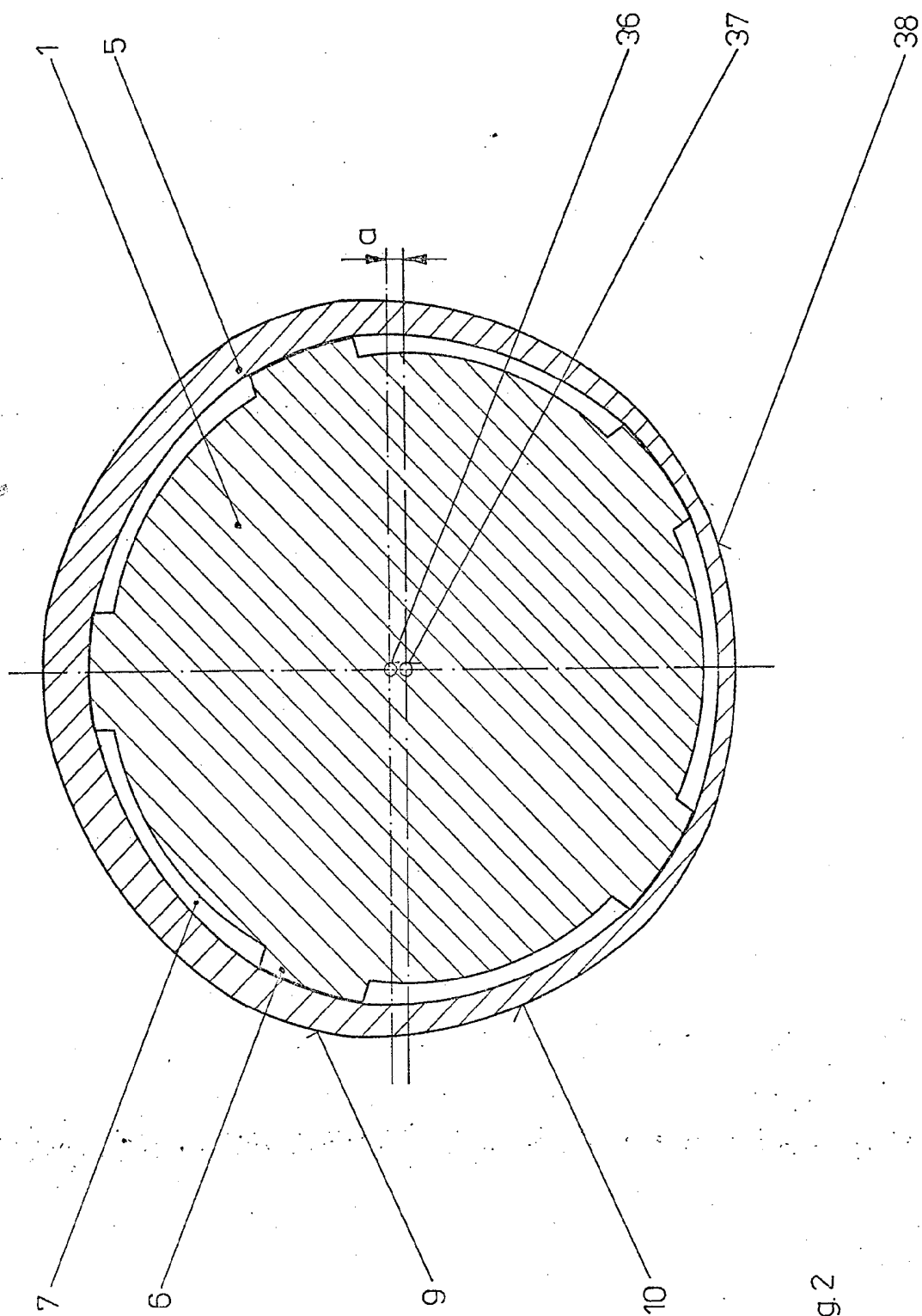


Fig. 2