



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

(19) DD (11) 256 611 A3

4(51) B 24 B 5/12
B 24 B 19/06

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 24 B / 237 864 4

(22) 04.03.82

(45) 18.05.88

(71) siehe (72)

(72) Hesse, Karl-Heinz, Dipl.-Ing., Würzburger Straße 29, Karl-Marx-Stadt, 9072; Klemm, Werner, Dipl.-Ing.; Miltzow, Rolf, Dipl.-Ing.; Glindemann, Kurt, Dipl.-Ing., DD

(54) Schleifvorrichtung mit Werkstückhandhabung für eine Außen- und Innenrundscheifmaschine

(57) Die Erfindung betrifft eine Schleifvorrichtung mit Werkstückhandhabung für eine Außen- und Innenrundscheifmaschine. Ziel der Erfindung ist das Erreichen einer hohen Produktivität bei der Großserien- und Massenfertigung bei gleichzeitiger Erzielung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit. Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Schleifvorrichtung, mit der durch eine Aufnahme der Werkstücke in Gleitschuhen eine mehrspindlige Bearbeitung möglich ist, wobei sowohl eine mehrspindlige Innenrundbearbeitung als auch eine mehrspindlige Innenrund- und Außenrundbearbeitung erfolgt und dabei die Parallelität der Kreisform der Innenfläche zur Außenfläche gewährleistet wird. Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Gleitschuhplatte zu jeder Bearbeitungsstation schrittweise drehbar ist und mindestens ein ortsfester Gleitschuh mindestens einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist. Fig. 2

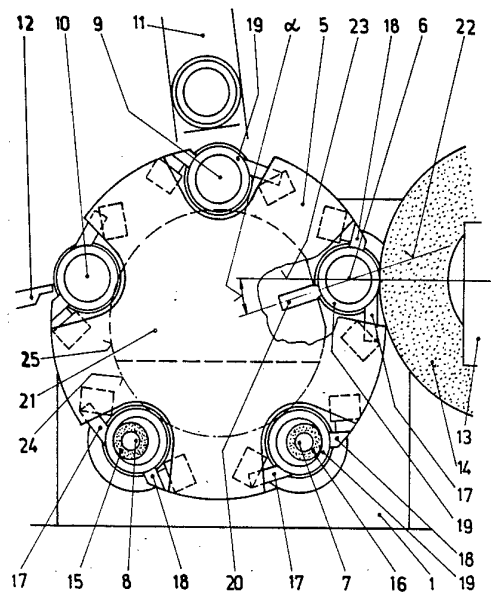


Fig. 2

Erfindungsanspruch:

1. Schleifvorrichtung mit Werkstückhandhabung für eine Außen- und Innenrundscheifmaschine zur Bearbeitung ringförmiger Werkstücke, insbesondere Wälzlagerlaufringe, mit Werkstückantrieb, an dem stirnseitig die zu schleifenden Werkstücke anliegen und von diesem in Drehung versetzt werden, wobei die Werkstücke radial in zwei Gleitschuhen aufgenommen werden, die an einer drehbaren Gleitschuhplatte befestigt sind und die Werkstücke an mindestens einer Bearbeitungsstation durch mindestens einen Schleifkörper bearbeitet werden, unter Verwendung von ortsfest gelagerten angetriebenen Werkstückspindeln als Werkstückantrieb, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Gleitschuhplatte (5) zu jeder Bearbeitungsstation (6, 7, 8) schrittweise drehbar ist und mindestens ein ortsfester Gleitschuh (20) mindestens einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist.
2. Schleifvorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der ortsfeste Gleitschuh (20) so befestigt ist, daß er den inneren Werkstückflugkreis (24) berührt.
3. Schleifvorrichtung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß der ortsfeste Gleitschuh (20) so angeordnet ist, daß er den äußeren Werkstückflugkreis (30) berührt.
4. Schleifvorrichtung nach Punkt 1, 2 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß der ortsfeste Gleitschuh (20) um einen Bolzen (52) eines Schiebers (45) schwenkbar ist und durch Kräfteinwirkung mit bekannten Mitteln in eine definierte Lage gebracht wird, der Schieber (45) von einer Grundplatte (31) bewegbar in Richtung des Werkstückes (19) aufgenommen wird, die Grundplatte (31) eine Halterung (43) trägt, in der ein im Schieber (45) angeordnetes Verstellelement (44) Aufnahme findet, der Schieber (45) zwei Langlöcher (48, 49) aufweist, in denen sich je ein mit der Grundplatte (31) verbundenes Befestigungselement (50, 51) befindet, die Grundplatte (31) mit Stellelementen (36, 37, 38, 39) versehen ist, die an waagerechten und vertikalen Flächen (40, 41, 42) anliegen und in der Grundplatte (31) Langlöcher (32, 33) vorhanden sind, in denen je ein Befestigungselement (34, 35) angeordnet ist.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung erstreckt sich auf eine Schleifvorrichtung mit Werkstückhandhabung für eine Außen- und Innenrundscheifmaschine zur Bearbeitung ringförmiger Werkstücke mit Gleitschuhaufnahme. Als spezielles Anwendungsgebiet kommt die komplette Innenrund- und Außenrundbearbeitung von Wälzlagerlaufringen in Betracht.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für die komplette Innenrund- und Außenrundbearbeitung von Wälzlagerlaufringen ist nach der DD-PS 90708; B 24 b, 1/00 ein Verfahren bekannt, bei dem die von Werkstückspindeln drehantreibbar aufgenommenen Werkstücke durch eine Spindeltrommel schrittweise von Arbeitsposition zu Arbeitsposition bewegt werden. Damit können zwar unterschiedliche Schleifoperationen in voller Überdeckung durchgeführt werden, eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit und Produktivität wird aber mit dieser Lösung nicht erreicht. Die Ursache dafür liegt in der großen Masse der Spindeltrommel begründet, mit der eine hohe Teilungsgenauigkeit nicht erreichbar ist. Dabei wirken sich die Teilungsfehler aufgrund der Anordnung der Werkstückspindeln in der Spindeltrommel auf alle von dieser aufgenommenen Werkstücke aus. Außerdem ist die Energiezuführung zu den mit der Spindeltrommel schrittweise umlaufenden Werkstückspindeln mit hohem Aufwand verbunden. Des Weiteren sind kurze Schaltzeiten wegen der großen Masse der Spindeltrommel nicht zu realisieren.

Eine nach der DE-AS 17 52 520; B 24 b, 19/06 bekannte Schleifmaschine weist zwei ortsfest gelagerte angetriebene Werkstückspindeln auf, an deren Aufnahmezapfen die zu schleifenden Werkstücke hydrostatisch zentriert werden. Diese Spannart gewährleistet keine feste radiale Anlage der Werkstücke und ermöglicht auch nur entweder die Außenrund- oder die Innenrundbearbeitung. Beim Umstellen der Außenrund- auf die Innenrundbearbeitung oder umgekehrt kann das Werkstück in der gleichen Aufnahme nicht verbleiben. Das erfordert einen Wechsel der Aufnahmeflächen des Werkstückes und hat die nachteilige Auswirkung zur Folge, daß eine hohe Bearbeitungsgenauigkeit hinsichtlich der Einhaltung der Parallelität der Kreisform der Innenfläche zur Außenfläche der geschliffenen Werkstücke nicht mehr gewährleistet ist.

Die Aufnahme der zu schleifenden Werkstücke in Gleitschuhen ist nach dem SU-UR 406 707; B 24 b, 5/04 bekannt. Dabei sind die Gleitschuhe an einer sich drehenden Gleitschuhplatte befestigt. Dadurch werden die Werkstücke an zwei Schleifscheiben kontinuierlich zum Außenschliff vorbeigeführt. Diese Anordnung ist somit nur zum Durchlaufschleifen zur Außenbearbeitung geeignet. Die dabei angewandte Aufnahme der Werkstücke in zwei fest zueinander stehenden Gleitschuhen bleibt nur auf derartige Einsatzfälle begrenzt.

Ziel der Erfindung

Als Ziel der Erfindung soll eine hohe Produktivität bei der Großserien- und Massenfertigung bei gleichzeitiger Erzielung einer hohen Bearbeitungsgenauigkeit erreicht sowie eine Komplettbearbeitung ermöglicht werden, die insbesondere unterschiedliche Stückeleistungsverhältnisse von zugeordneten Schleifverfahren durch mehrspindlige Bearbeitung berücksichtigt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleifvorrichtung mit Werkstückhandhabung für eine Außen- und Innenrundsleifmaschine zur Bearbeitung ringförmiger Werkstücke, insbesondere Wälzlagerlaufringe, mit Werkstückantrieb, an dem stirnseitig die zu schleifenden Werkstücke anliegen und von diesem in Drehung versetzt werden, wobei die Werkstücke radial in zwei Gleitschuhen aufgenommen werden, die an einer drehbaren Gleitschuhplatte befestigt sind und die Werkstücke an mindestens einer Bearbeitungsstation durch mindestens einen Schleifkörper bearbeitet werden, unter Verwendung von ortsfest gelagerten angetriebenen Werkstückspindeln als Werkstückantrieb, zu schaffen, mit der durch eine Aufnahme der Werkstücke in Gleitschuhen eine mehrspindlige Bearbeitung möglich ist, wobei sowohl eine mehrspindlige Innenrundbearbeitung als auch eine mehrspindlige Innenrund- und Außenrundbearbeitung erfolgt und dabei die Parallelität der Kreisform der Innenfläche zur Außenfläche gewährleistet wird.

Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß die Gleitschuhplatte zu jeder Bearbeitungsstation schrittweise drehbar ist und mindestens ein ortsfester Gleitschuh mindestens einer Bearbeitungsstation zugeordnet ist.

Nach einer Ausführung ist der ortsfeste Gleitschuh so befestigt, daß er den inneren Werkstückflugkreis berührt.

Nach einer weiteren Ausführung ist der ortsfeste Gleitschuh so befestigt, daß er den äußeren Werkstückflugkreis berührt.

Zum Verstellen des ortsfesten Gleitschuhes in zwei Richtungen einer Ebene ist eine Vorrichtung vorgesehen, die aus einer Grundplatte mit zwei Langlöchern besteht, in denen sich je ein Befestigungselement angeordnet ist. Weiterhin weist die Grundplatte Stellschrauben auf, die an waagerechten und senkrechten Flächen anliegen. An der Grundplatte befindet sich weiterhin eine Halterung, von der ein Verstellelement aufgenommen wird, das schraubbar in einen Schieber ragt.

Der Schieber wird in Führungen der Grundplatte bewegbar aufgenommen und weist zwei Langlöcher auf, in denen je ein in die Grundplatte einschraubbares Befestigungselement befindet. Der Schieber trägt einen Bolzen, um den der Gleitschuh schwenkbar ist und durch Kräfteinwirkung mit bekannten Mitteln in eine definierte Lage gebracht wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: die Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Schleifvorrichtung mit zugeordneten Werkstück- und Werkzeugspindeln, wobei die Austrittsseiten der Werkstückspindeln im Teilschnitt dargestellt sind,
- Fig. 2: eine Ansicht in Richtung Z gemäß Fig. 1 zur Darstellung der Bearbeitungsstationen,
- Fig. 3: eine andere Anordnung der Bearbeitungsstationen in der Ansicht gemäß Fig. 2,
- Fig. 4: eine Vorrichtung zum Verstellen des gestellfest angeordneten Gleitschuhes und
- Fig. 5: eine Variante zur kraftschlüssigen Drehmitnahme der an den Werkstückspindeln stirnseitig anliegenden Werkstücke.

Die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Schleifvorrichtung dient zur kompletten Außenrund- und Innenrundbearbeitung von Wälzlagerlaufringen. Die Schleifvorrichtung ist an einer Schleifmaschine angeordnet, die drei in einem Werkstückspindelgehäuse 1 ortsfest gelagerte angetriebene Werkstückspindeln 2, 3, 4 aufweist, an deren Stirnseiten die zu schleifenden Werkstücke durch magnetische Anziehung drehantreibbar anliegen. Vor den Werkstückspindeln 2, 3, 4 befindet sich eine Gleitschuhplatte 5, die zu jeder Bearbeitungsstation 6, 7, 8, sowie zu einer Beschickungsstation 9 und einer Entladestation 10 schrittweise schaltbar ist. Dabei ist die Bearbeitungsstation 6 als Außenschleifstation und sind die Bearbeitungsstationen 7, 8 als Innenschleifstationen ausgeführt. An der Beschickungs- und Entladestation 9, 10 sind jeweils bekannte Transporteinrichtungen 11, 12 angeschlossen. Der Außenschleifstation 6 ist über einen Zustellschlitten 13 eine Außenrundsleifscheibe 14 radial verschiebbar zugeordnet. Den Innenschleifstationen 7, 8 sind je eine ortsfest gelagerte angetriebene Werkzeugspindel mit je einer Innenrundsleifscheibe 15, 16 zugeordnet, die den Werkstückspindeln 2, 3 axial gegenüber liegen und zu diesen axial verschiebbar sind. Jeder Bearbeitungsstation 6, 7, 8 und der Beschickungs- und Entladestation 9, 10 sind paarweise Gleitschuhe 17, 18 zugeordnet, die auf der Gleitschuhplatte 5 Aufnahme finden. Somit weist die Gleitschuhplatte 5 fünf Gleitschuhpaare auf, in denen je ein Werkstück 19 aufgenommen wird. Ein weiterer Gleitschuh 20 ist radial zum Werkstück 19 gerichtet, nimmt zwischen einer die Radialrichtung darstellenden Linie 22 und einer die Zustellrichtung der Außenrundsleifscheibe 14 darstellenden Linie 23 einen Winkel α von 18° ein und berührt einen inneren Werkstückflugkreis 24. Die Führungsplatte 21 ist am Werkstückspindelgehäuse 1 befestigt, weist eine Führungsfläche 25 auf, die entlang des inneren Werkstückflugkreises 24 soweit verläuft, daß mindestens die Entlade-, Beschickungs- und Außenschleifstation 10, 9, 6 erfaßt werden.

Die magnetische Anziehung der Werkstücke 19 an den Werkstückspindeln 2, 3, 4 wird hervorgerufen durch Magnetspulen 26. Nach einer Variante gemäß Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Schleifvorrichtung einer Schleifmaschine zugeordnet, die in technologischer Reihenfolge eine Beschickungsstation 9, eine Innenschleifstation 7, zwei Freistationen 28, 29, eine Innenschleifstation 8 und eine Entladestation 10 aufweist, wobei die Innenschleifstationen 7, 8 diametral gegenüberliegen. Auf der Gleitschuhplatte 5 befinden sich somit sechs Gleitschuhpaare 17, 18, die die zu schleifenden Werkstücke 19 aufnehmen. Durch die Gleitschuhplatte 5 werden die Werkstücke zu jeder Station 9, 7, 28, 29, 8, 10, schrittweise bewegt. Die am Werkstückspindelgehäuse 1 angeordnete Führungsplatte 21 umschließt entlang des äußeren Werkstückflugkreises 30 mindestens die Innenschleifstation 7, die Freistationen 28, 29 und die Innenschleifstation 8. Jeder Innenschleifstation 7, 8 ist ein an der Führungsplatte 21 befestigter Gleitschuh 20 zugeordnet. Beide Gleitschuhe 20 sind radial zu den Werkstücken 19 gerichtet, befinden sich in waagerechter Lage zueinander und berühren den äußeren Werkstückflugkreis 30. Den Innenschleifstationen 7, 8 sind in bekannter Weise Innenschleifscheiben 15, 16 zugeordnet.

In Fig. 4 ist eine Vorrichtung zum Verstellen des gestellfest angeordneten Gleitschuhes 20 in zwei Richtungen einer Ebene dargestellt. Der zu verstellende Gleitschuh 20 ist dabei als Pendelgleitschuh ausgeführt.

Die Vorrichtung besteht aus einer Grundplatte 31 mit zwei Langlöchern 32, 33, in denen je eine mit der Führungsplatte 21 verbundene Zylinderschraube 34, 35 angeordnet ist. Weiterhin weist die Grundplatte 31 Stellschrauben 36, 37, 38, 39 auf, die an waagerechten und senkrechten Flächen 40, 41, 42 der Führungsplatte 21 anliegen. An der Grundplatte 31 befinden sich des weiteren eine Halterung 43, von der eine Stiftschraube 44 aufgenommen wird, die schraubbar in einen Schieber 45 ragt. Der Schieber 45 wird in Führungen 46, 47 der Grundplatte 31 bewegbar aufgenommen und weist zwei Langlöcher 48, 49 auf, in denen sich je eine in die Grundplatte 31 einschraubbare Zylinderschraube 50, 51 befindet. Der Schieber 45 trägt einen Bolzen 52, um den der Gleitschuh 20 schwenkbar ist, der einseitig an einer Druckfeder 53 anliegt.

Die Verstellung des Gleitschuhes 20 in Richtung des Werkstückes 19 erfolgt über den Schieber 45 mit Hilfe der Stiftschraube 44. Der Verstellweg des Schiebers 45 wird begrenzt durch die Langlöcher 48, 49. Die Arretierung des Schiebers 45 auf der Grundplatte 31 geschieht durch die Zylinderschrauben 50, 51. Die Verstellung der Grundplatte 31 erfolgt durch die Stellschrauben 36, 37, 38, 39. Zum Feststellen der Grundplatte 31 an der Führungsplatte 21 dienen die Zylinderschrauben 34, 35. Zur Gewährleistung der Beweglichkeit der Grundplatte 31 gegenüber den Zylinderschrauben 34, 35 dienen die Langlöcher 32, 33.

Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, den geometrisch vorgegebenen Winkel α entsprechend verfahrenstechnischer Erfordernisse zu verändern. Durch die Verstellung des Schiebers 45 ist die radiale Einstellung des Gleitschuhes 20 an das Werkstück 19 ausführbar. Die Druckfeder 53 bewirkt, daß der Gleitschuh 20 beim Weiterschalten der Gleitschuhplatte 5 und des Werkstückes 19 nach oben geschwenkt wird und ermöglicht das störungsfreie Einfahren des nächsten Werkstückes in die Bearbeitungsstation.

Die Drehmitnahme der an den Werkstückspindeln stirnseitig anliegenden Werkstücke erfolgt nach einer Ausführungsvariante kraftschlüssig. Dafür ist gemäß Fig. 5 eine an sich bekannte Andrückhülse 54 vorgesehen, die in einem scheibenförmigen Teil 55 drehbar gelagert ist. Das scheibenförmige Teil 55 befindet sich im parallelen Abstand zur Gleitschuhplatte 5 und wird von einer axial verschiebbaren Welle 56 aufgenommen, die mit der Gleitschuhplatte 5 koaxial gelagert ist. An den Innenseiten des scheibenförmigen Teiles 55 sind in axialer und radialer Richtung Dämpfungselemente 57 angeordnet. Die Anzahl der Andrückhülsen 54 entspricht der Anzahl der Bearbeitungsstationen und damit der Anzahl der ortsfest gelagerten Werkstückspindeln.

Vor Beginn des Schleifvorganges gelangt das Werkstück 19 durch eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 vor die Werkstückspindel 3. Durch eine Axialbewegung des scheibenförmigen Teiles 55 wird das Werkstück 19 mit Hilfe der Andrückhülse 54 mit der Werkstückspindel 3 kraftschlüssig verbunden. Gleichzeitig kommen die Dämpfungselemente 57 an die Gleitschuhplatte 5 zur Anlage und wirken den verfahrensbedingten Schwingungen entgegen. Zur Durchführung des Schleifvorganges gelangt die Innenschleifscheibe 16 durch die Andrückhülse 54 in die Bohrung des Werkstückes 19. Nach Beendigung des Schleifvorganges wird die Innenschleifscheibe 16 zurückgefahren, der scheibenförmige Teil 55 axial soweit bewegt, bis die Andrückhülse 54 die Gleitschuhplatte 5 freigibt und das Werkstück 19 durch eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 zur nächsten Bearbeitungsstation gebracht. Nach dem Schalten gehen durch entsprechende Axialbewegungen alle Elemente in ihre Bearbeitungsstellung zurück.

Die komplette Innenrund- und Außenrundbearbeitung mit der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Schleifvorrichtung erfolgt folgendermaßen:

Zunächst wird das Werkstück 19 durch die Transporteinrichtung 11 in die Beschickungsstation 9 gebracht und hier von den Gleitschuhen 17, 18 und der Führungsfläche 25 aufgenommen. Danach erfolgt das Weiterschalten der Gleitschuhplatte 5 um 72° . Dabei befindet sich das Werkstück 19 zwischen den Gleitschuhen 17, 18, rollt auf der Führungsfläche 25 bis zur Bearbeitungsstation 6 und wird an dieser Stelle von dem Gleitschuh 17 und dem Gleitschuh 20 abgestützt. Der obere Gleitschuh 18 bleibt ohne Funktion. In der Bearbeitungsstation 6 erfolgt durch radiale Zustellung der Außenschleifscheibe 14 die Außenrundbearbeitung. Nach Beendigung dieses Arbeitsganges schaltet die Gleitschuhplatte 5 um 72° weiter. Das Werkstück 19 wird dabei zur Bearbeitungsstation 7 bewegt und von den Gleitschuhen 17, 18 abgestützt. Hier erfolgt das Vorschleifen der Innenfläche und dabei eine nach rechts gerichtete radiale Zustellung der Innenschleifscheibe 16. Nach dem Vorschleifen führt die Gleitschuhplatte 5 eine weitere Schaltbewegung um 72° aus. Dann befindet sich das vorgeschliffene Werkstück 19 in der Bearbeitungsstation 8. Hier wird es weiterhin von den gleichen Gleitschuhen 17, 18 abgestützt, wobei deren Funktion gegenüber der Bearbeitungsstation 7 wechselt. Der Gleitschuh 18 dient in der Bearbeitungsstation 8 als Stützgleitschuh, der die Schwerkraft des Werkstückes 19 aufnimmt und der Gleitschuh 17 übt die Funktion als Gegengleitschuh aus, der der Zustellrichtung der Innenschleifscheibe 15 annähernd entgegenwirkt. In der Bearbeitungsstation 8 erfolgt das Fertigschleifen der Innenfläche des Werkstückes 19, wobei die radiale Zustellung der Innenschleifscheibe 15 entgegengesetzt zur Zustellung der Innenschleifscheibe 16 gerichtet ist. Das nunmehr fertig geschliffene Werkstück gelangt durch Weiterschalten der Gleitschuhplatte 5 um 72° zur Entladestation 10 und wird von dort durch die Transporteinrichtung 12 entnommen. Von der Entladestation 10 über die Beschickungsstation 9 bis zur Bearbeitungsstation 6 kommt die Führungsfläche 25 zur Wirkung. Sie gewährleistet die sichere Anlage der Werkstücke 19 an die Gleitschuhpaare 17, 18. An den übrigen Bearbeitungsstationen 7, 8 ist die Führungsfläche 25 nicht erforderlich, da hier die Werkstücke durch ihre Schwerkraft an den jeweiligen Gleitschuhpaaren anliegen.

Bei jedem Schaltvorgang werden durch die Transporteinrichtung 11 neue Werkstücke den Gleitschuhpaaren 17, 18 der Gleitschuhplatte 5 zugeführt, so daß jede Bearbeitungsstation mit Werkstücken belegt ist. Bei der dabei erfolgenden kompletten

Außenrund- und Innenrundbearbeitung verbleiben die Werkstücke 19 stets in dem gleichen Gleitschuhpaar 17, 18. Die Größe des Werkstückabschliffs und die Größe der Zustellgeschwindigkeit der einzelnen Schleifscheiben 14, 15, 16 sind so abgestimmt, daß die Schleifdauer an der Außenschleifstation 6 und den beiden Innenschleifstationen 7, 8 gleich groß ist. Die rotatorische Werkstückmitnahme an den Werkstückspindeln 2, 3, 4 erfolgt durch magnetische Anziehung.

Mit der in Fig. 3 dargestellten Anordnung der Bearbeitungsstationen erfolgt das komplette Innenrundscheifen von Wälzlagerlaufringen entweder durch eine Folgebearbeitung oder durch eine Parallelbearbeitung.

Bei der Folgebearbeitung wird das Werkstück 19 durch eine bekannte Transporteinrichtung der Beschickungsstation 9 zugeführt und von den Gleitschuhen 17, 18 aufgenommen. Durch eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte von 60° wird das Werkstück 19 zur Bearbeitungsstation 7 gebracht und vorgeschliffen. Die Innenschleifscheibe 16 erfährt dabei eine Radialzustellung nach rechts. Bei diesem Vorgang stützt sich das Werkstück 19 an dem Gleitschuh 17 und an dem Gleitschuh 20 ab. Der Gleitschuh 18 bleibt ohne Funktion. Nach Beendigung des Vorschleifens schaltet die Gleitschuhplatte 5 um 60° weiter und das Werkstück 19 gelangt zur Freistation 28. Nachdem das Vorschleifen jeweils eines neu in die Bearbeitungsstation 7 um jeweils 60° weiter geschaltet und das in der Freistation 28 befindliche Werkstück 19 gelangt dabei über die Freistation 29 zur Bearbeitungsstation 8, in der dann das Fertigschleifen erfolgt. Die Zustellung der Innenschleifscheibe 15 geschieht radial in entgegengesetzter Richtung zur Zustellbewegung der Innenschleifscheibe 16. Dabei stützt sich das Werkstück 19 an den Gleitschuhen 18 und 20 ab. Der Gleitschuh 17 bleibt ohne Funktion. Nach dem Fertigschleifen gelangt das Werkstück 19 durch eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 um 60° zur Entladestation 10 und wird hier durch eine bekannte Transporteinrichtung entladen. Während des Transportweges der Werkstücke von der Bearbeitungsstation 7 über die Freistationen 28, 29 bis zur Bearbeitungsstation 8 gewährleistet die Führungsfläche 25 eine sichere Anlage der Werkstücke an den jeweiligen Gleitschuhpaaren 17, 18.

Bei der Parallelbearbeitung der Werkstücke entsprechend der Anordnung der Bearbeitungsstationen nach Fig. 3 beträgt der Schaltwinkel der Gleitschuhplatte 5 120° . Dabei dienen die Stationen 10 und 9 als Beschickungsstationen, denen jeweils eine bekannte Transporteinrichtung zugeordnet ist und dadurch je ein Werkstück gleichzeitig in diese Stationen gelangt. Eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte um 120° bewegt das in Station 10 befindliche Werkstück zur Bearbeitungsstation 7 und das in Station 9 befindliche Werkstück zur Freistation 28. In der Bearbeitungsstation 7 erfolgt das komplette Vor- und Fertigschleifen des Werkstückes 19. Danach wird dieses Werkstück durch eine Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 um 120° zur Freistation 29 bewegt und das in der Freistation 28 befindliche Werkstück gelangt zur Bearbeitungsstation 8. Hier wird dieses Werkstück komplett Vor- und Fertigschleifen. Parallel dazu erfolgt das Vor- und Fertigschleifen eines durch die vorherige Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 zur Bearbeitungsstation 7 gebrachten neuen Werkstückes. Danach gelangen durch eine erneute Schaltbewegung der Gleitschuhplatte 5 um 120° die in der Freistation 29 und der Bearbeitungsstation 8 komplett bearbeiteten Werkstücke zu den Stationen 10 und 9 und werden von hier durch bekannte Transporteinrichtungen gleichzeitig entnommen.

256611

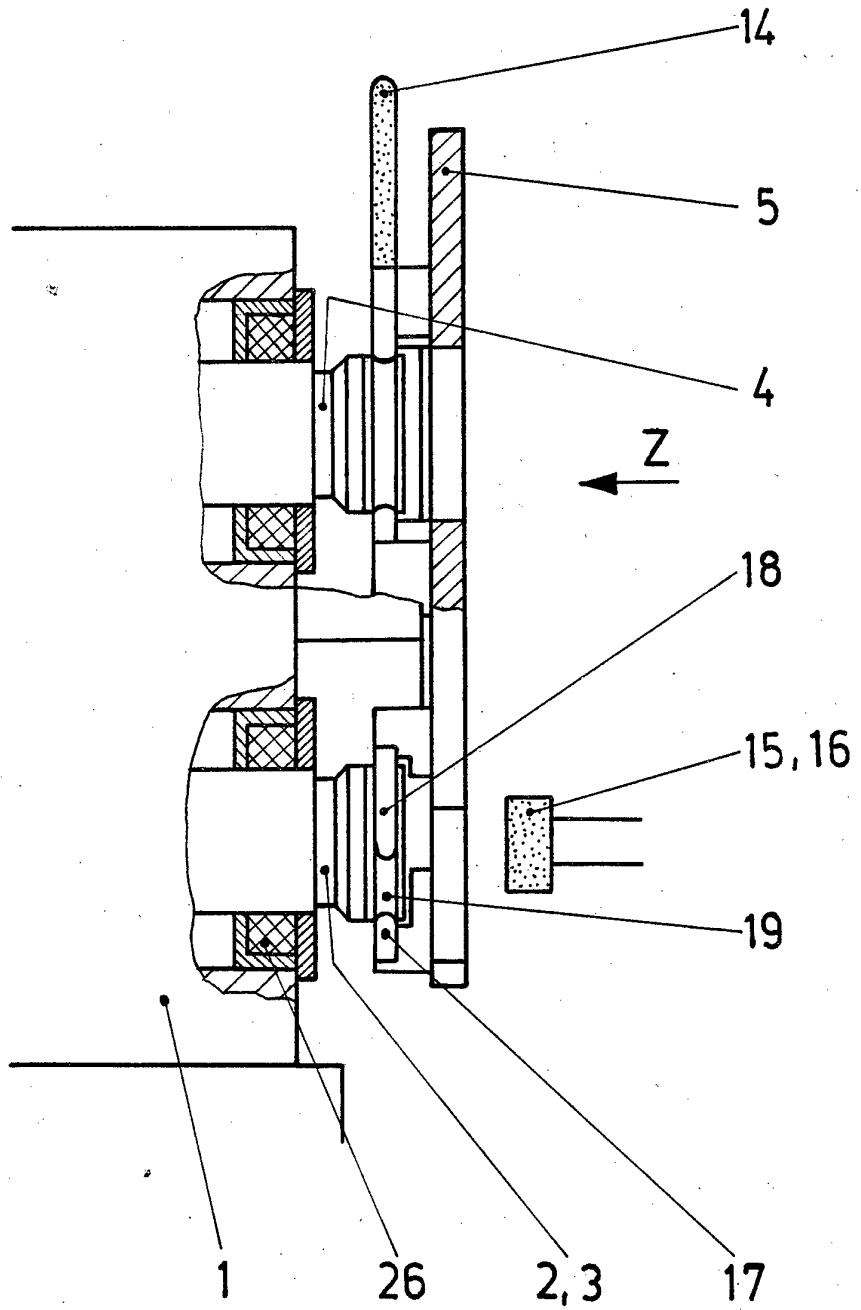


Fig. 1

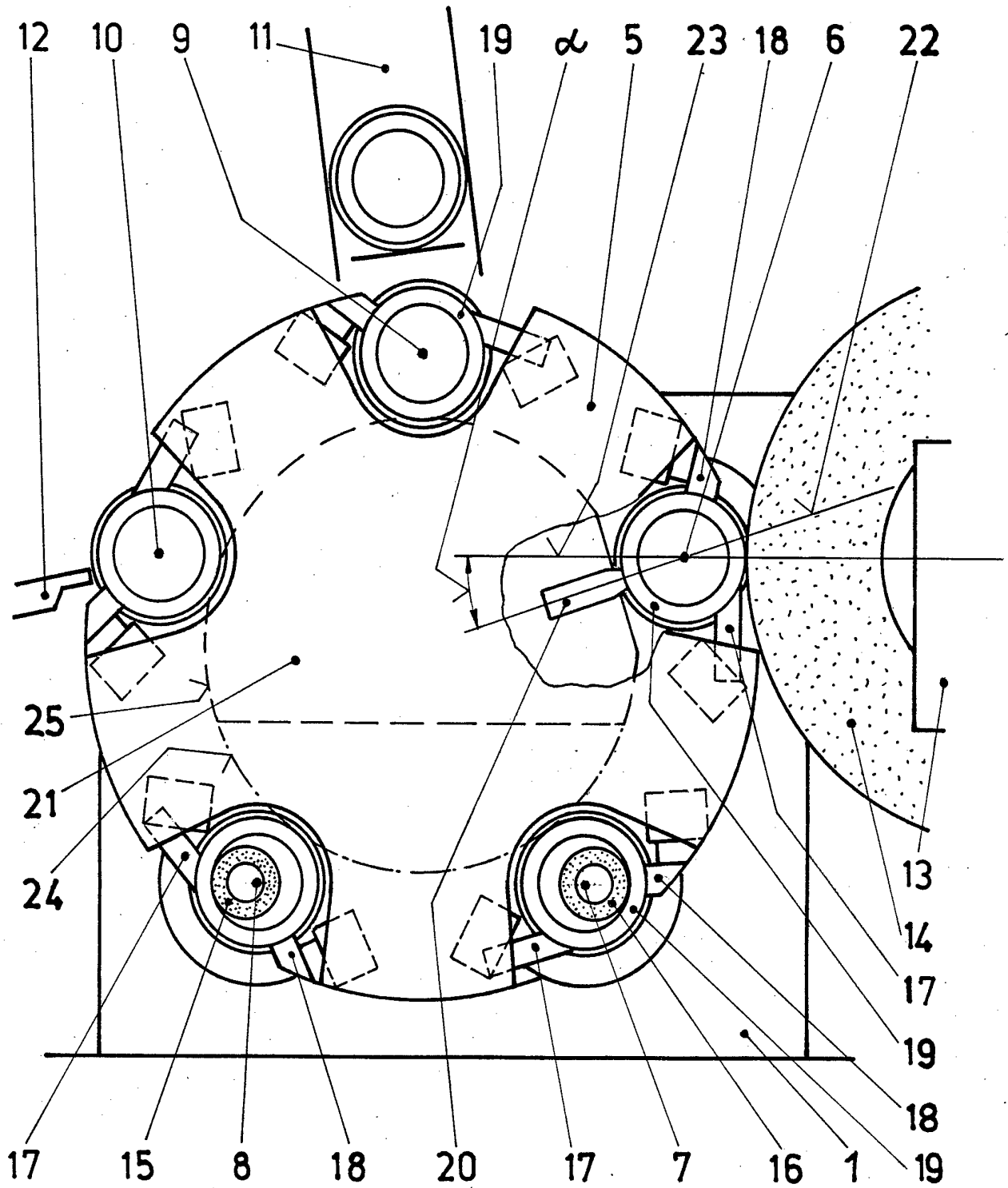


Fig. 2

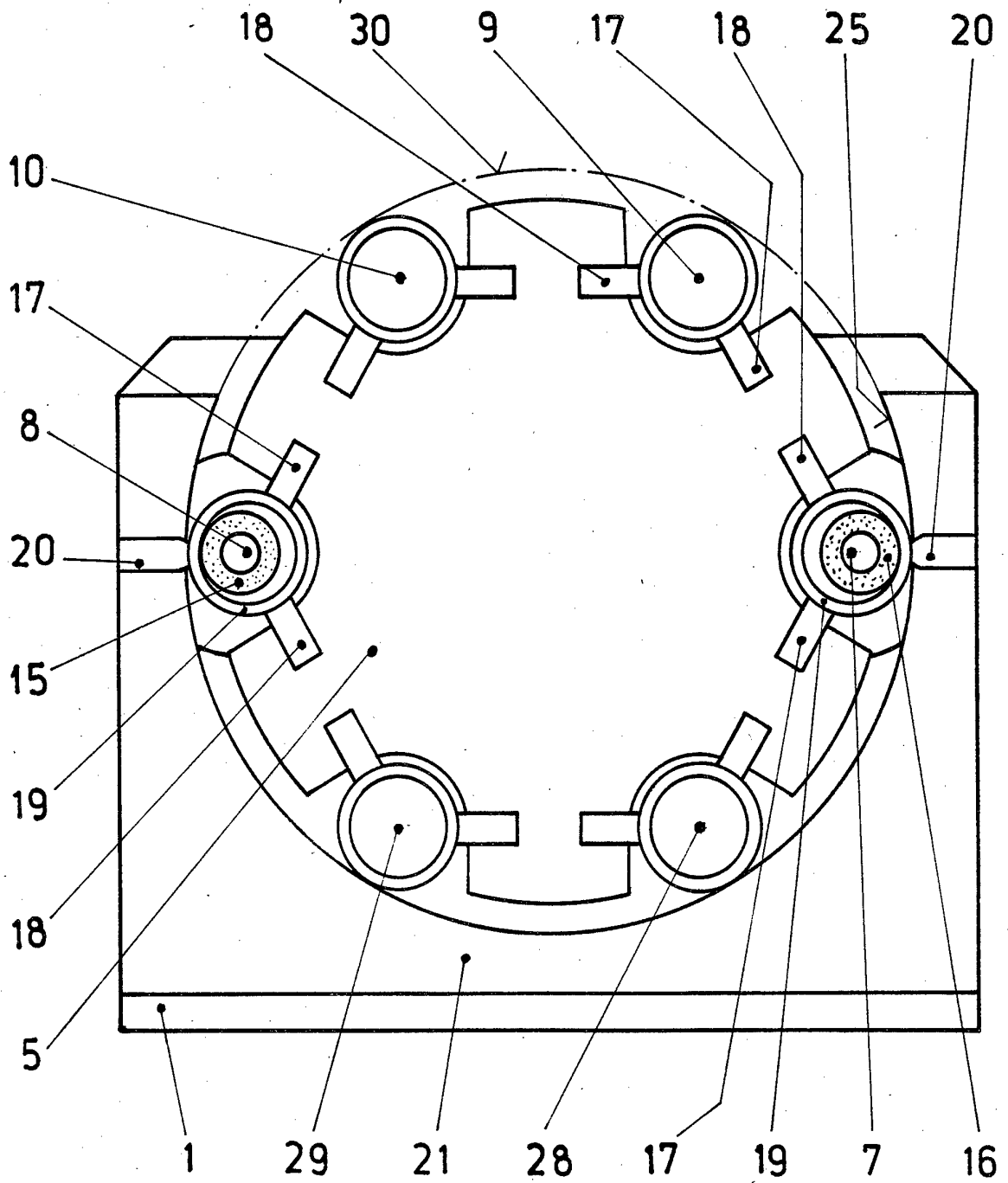


Fig. 3

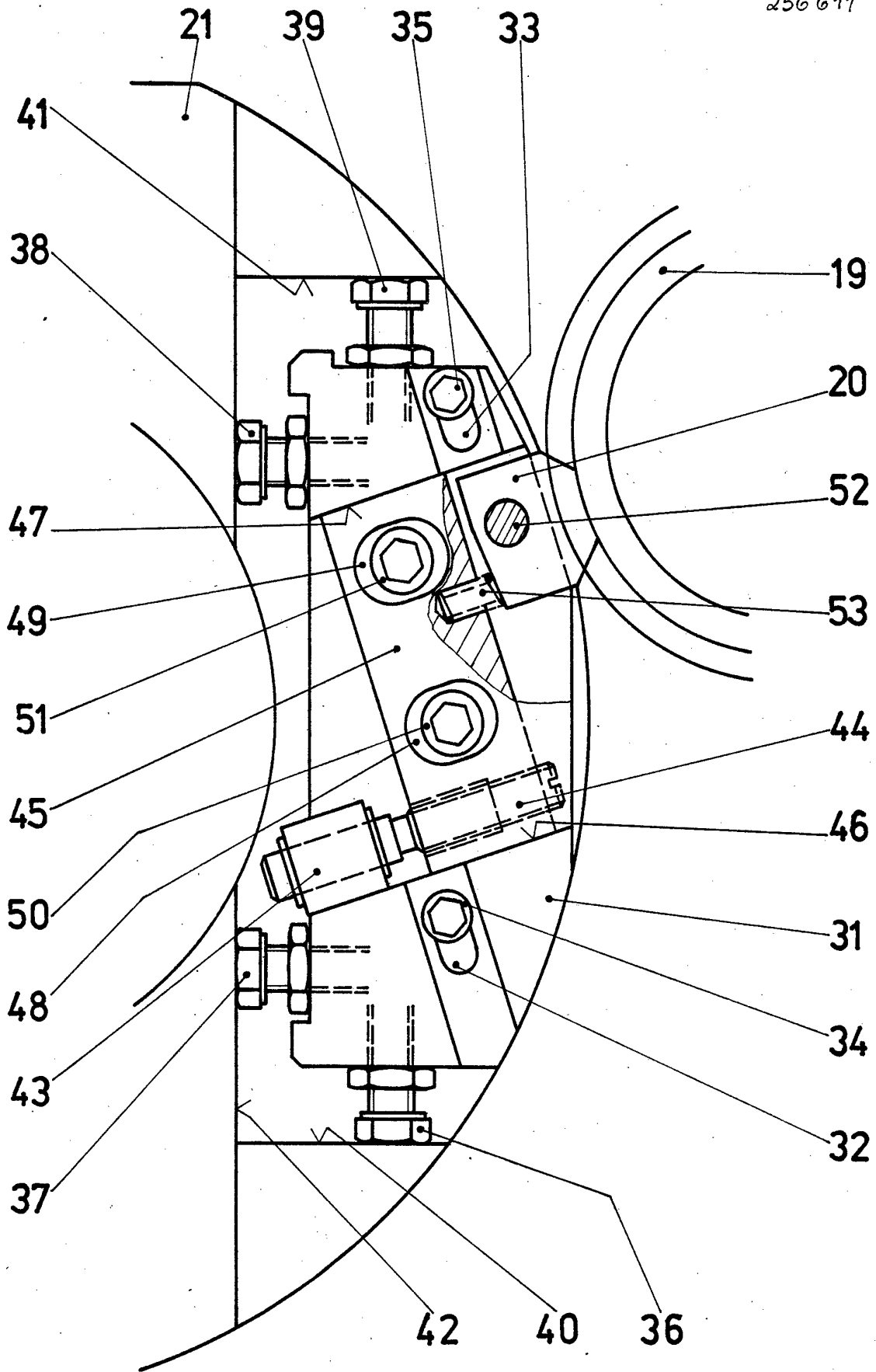


Fig. 4

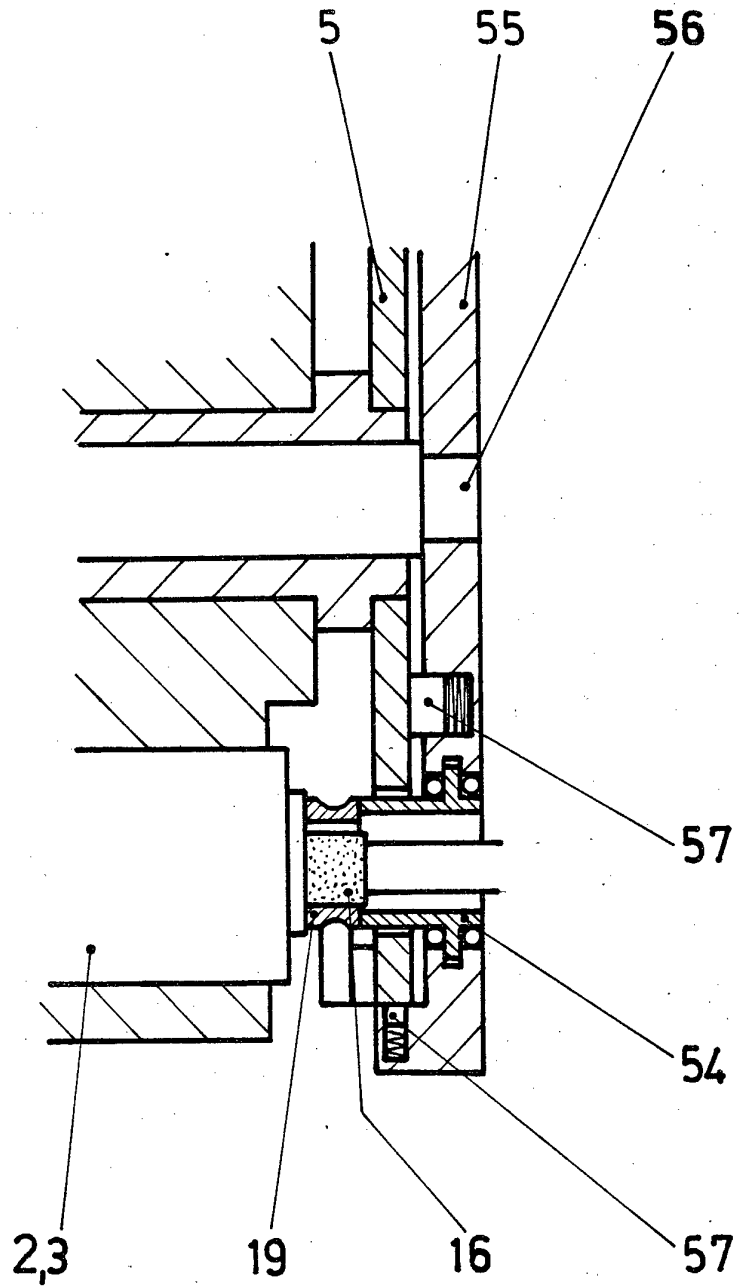


Fig. 5