

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 29 Absatz 1 des Patentgesetzes

ISSN 0433-6461

(11)

1583 12

Int.Cl.³

3(51) B 21 B 35/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

21) WP B 21 B/ 2259 47

(22) 11.12.80

(45) 12.01.83

71) siehe (72)

72) KLETZIN, PETER, DR.-ING.; SCHROEDER, JOERG, DIPL.-ING.; FINCKE, HANS-WERNER;
HAUPTFLEISCH, GUENTER; DD;
NAWROTZKI, HANS, DIPL.-ING.; DD;

73) siehe (72)

74) G. HAUPTFLEISCH, VEB SKET MAGDEBURG, BFS, 3011 MAGDEBURG, MARIENSTR. 20

[54] INNEN- UND AUSSENVERZÄHNUNG ZUM ANTRIEB EINES SPINDELLOSEN WALZGERÜSTES

(57) Die Erfindung betrifft eine Innen- und Außenverzahnung zum Antrieb eines spindellosen Walzgerüsts mit einem großen Anstellbereich der Walzenwellen, die in exzentrischen Stellhülsen gelagert sind und von innenverzahnten Rädern angetrieben werden. Ziel der Erfindung ist, den Antrieb der spindellosen Walzgerüste bei großen Anstellbereichen störungsfrei zu machen und die Betriebssicherheit der Walzgerüste und die Ausnutzung der Hartmetallwalzen zu verbessern. Aufgabe der Erfindung ist, eine Innen- und Außenverzahnung zu schaffen, die die Eingriffsstörungen der Verzahnung kompensiert. Die Erfindungsmerkmale bestehen darin, daß die Achsen der innenverzahnten Räder der Kranzwellen außerhalb der Achsen der exzentrischen Stellhülsen im Gehäuse der Getriebekassette liegen und die Teilkreise der Antriebsräder der Walzenwellen über den gesamten Anstellbereich mit den Teilkreisen der innenverzahnten Räder der Kranzwellen tangieren, wobei die Verschiebung der Achsen von den aus den Belastungen und funktionsbedingten Spielen resultierenden Walzenwellenverlagerungen im Bereich der Verzahnung abhängen. Anwendung der Erfindung bei der Kombination von innen- und außenverzahnten Rädern. — Figur —

Titel der Erfindung

Innen- und Außenverzahnung zum Antrieb eines spindellosen Walzgerüstes

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 05 Die Erfindung betrifft eine Innen- und Außenverzahnung zum Antrieb eines spindellosen Walzgerüstes mit einem großen Anstellbereich, der mit außenverzahnten Antriebsrädern versehenen Walzenwellen, die in exzentrischen Stelhülsen der Walzenkassetten gelagert sind und deren Antriebsräder in die
- 10 innenverzahnten Räder der in den Getriebekassetten vorgesehenen Kranzwellen eingreifen, wobei die Walzenkassette und die Getriebekassette in einem Grundgehäuse angeordnet sind.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- 15 Bei der DE-AS 1 427 974 sind zum Zweck der Anstellung die Walzenwellen in Exzenterbuchsen gelagert, die um ihre eigene Achse gedreht werden können. Die auf den Walzenwellen befestigten Zahnräder werden von seitlich angeordneten Kammwalzen angetrieben. Ein exakter Zahneingriff zwischen An-
- 20 triebsräd und Kammwalze ist nur in der Mittelstellung der Exzenterbuchse gewährleistet. Bei der Anstellung der Walzen aus dieser Mittellage ergibt sich sowohl für die Vergrößerung als auch für die Verkleinerung des Achsabstandes der Walzenwellen ein Anwachsen des Achsabstandes der auf den Walzen-
- 25 wellen angeordneten Antriebsräder mit den dazugehörigen Rädern der Kammwalzstufe. Nachteilig ist, daß diese Achsabstandsänderung der Verzahnung den möglichen Anstellbereich

der Walzenwellen begrenzt und eine ökonomische Ausnutzung der hochwertigen Walzenwerkstoffe ausschließt.

Nach der DE-OS 2 103 734 wurde zwar das Prinzip der Walzenwellenlagerung in exzentrischen Hülssen beibehalten. Der Antrieb der Walzenwellen erfolgt jedoch über innenverzahnte Getrieberäder. Da die Exzentrizität der Achse der Walzenwellen, bezogen auf die Achse der Stelhülssen, mit dem Achsabstand der Innen- und Außenverzahnung übereinstimmt und die Achsen der Kranzwellen mit den Achsen der Stelhülssen zusammenfallen, bleibt beim Anstellen der Walzenwellen diese Verzahnung exakt im Eingriff. Diese Variante ermöglicht dadurch theoretisch große Anstellwege bei exaktem Zahneingriff. Es zeigt sich jedoch, daß die Innenverzahnung sehr störanfällig gegenüber Wellenverlagerungen aus der theoretischen Achse ist. Diese Wellenverlagerungen sind als Summe der Lagerspiele in den Wellenlagerungen, der Schiefstellungen der Wellen bei Belastung im Bereich der Lagerspiele und den normalen Durchbiegungen der belasteten Bauteile bereits so groß, daß bei Stoßbelastungen Eingriffsstörungen der Innenverzahnung auftreten, die zu erheblichen Schäden an der Verzahnung führen. Die negativen Auswirkungen der Wellenverlagerungen sind über den Anstellweg noch unterschiedlich, weil sich die Richtung der Zahnkräfte über den Anstellweg ändert.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, den Antrieb der spin-
dellosen Walzgerüste bei großen Anstellbereichen störungsfrei zu machen und die Betriebssicherheit der Walzgerüste und die Ausnutzung der Hartmetallwalzen zu verbessern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Innen- und Außenverzahnung zu schaffen, die die Eingriffsstörungen der Verzahnung kompensiert.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Achsen der innenverzahnten Räder der Kranzwellen außerhalb der Achsen der exzentrischen Stelhülssen im Gehäuse der Ge-

triebekassette liegen und die Teilkreise der Antriebsräder der Walzenwellen über den gesamten Anstellbereich mit den Teilkreisen der innenverzahnten Räder der Kranzwellen tangieren, wobei die Verschiebung der Achsen von den aus den
 05 Belastungen und funktionsbedingten Spielen resultierenden Walzenwellenverlagerungen im Bereich der Verzahnung abhängen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel
 10 näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 Längsschnitt durch ein Walzgerüst mit spindellosem Antrieb und Innen- und Außenverzahnung

Fig. 2 Schnitt A-A nach Fig. 1

Fig. 3 Schnitt B-B nach Fig. 1

15 Fig. 4 Schema der Korrektur der Verzahnung.

Nach Fig. 1 besteht das spindellose Walzgerüst aus einem Grundgehäuse 1, das je eine Walzenkassette 2 und eine Getriebekassette 3 aufnimmt. Ein Zentriersystem sichert dabei die exakte Lage der Walzenkassette 2 und der Getriebekassette 3
 20 im Grundgehäuse 1 zueinander. Von einer Antriebswelle 4 gelangt das Antriebsmoment über eine Kegelradstufe 5 auf eine untere Kranzwelle 6, die über eine Kammwalzenstufe 7 eine obere Kranzwelle 8 antreibt. Beide Kranzwellen 6, 8 tragen innenverzahnte Räder 9, 10, die mit auf Walzenwellen 11, 12
 25 angeordneten außenverzahnten Antriebsrädern 17, 18 in Eingriff stehen. Die Walzenwellen 11, 12 sind radial in Gleitlagerbuchsen 13, 14 gelagert, die in drehbaren Stellhülsen 15, 16 exzentrisch angeordnet sind.

In der Fig. 2 ist ein Schnitt durch die Anstellung mit der
 30 exzentrischen Anordnung der Walzenwellen 11, 12 in den Stellhülsen 15, 16 bei mittlerem Achsabstand dargestellt.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt durch die Innen- und Außenverzahnung die Antriebsräder 17, 18 der Walzenwellen 11, 12 befinden sich im mittleren Achsabstand. Da die Exzentrizität e der Achse
 35 Walzenwelle 11, 12, bezogen auf die Achse der Stellhülsen 15, 16

mit dem Achsabstand a der Innen- und Außenverzahnung übereinstimmt und die Achsen der Kranzwellen 6, 8 mit den Achsen der dazugehörigen Stellhülsen 15, 16 zusammenfallen, bleibt beim Anstellen der Walzenwellen 11, 12 durch Drehen der Stellhülsen 15, 16 diese Verzahnung bei spielfreien Lagern exakt im Eingriff. Im praktischen Betrieb weisen die Lagerungen der Walzenwellen 11, 12 und der Kranzwellen 6, 8 jedoch funktionsbedingte Spiele auf, die zu Änderungen des Achsabstandes der Außen- und Innenverzahnung führen, die Eingriffsstörungen zur Folge haben.

Fig. 4 zeigt schematisch eine Korrektur der Innen- und Außenverzahnung für den Fall, daß die Kranzwellen 6, 8 in fast spielfreien Lagern und die Walzenwellen 11, 12 in radialen Gleitlagern 13, 14 mit funktionsbedingtem Spiel laufen am Beispiel der oberen Kranzwelle 8. Bei der unteren Kranzwelle 6 erfolgt die Korrektur analog. Die nicht korrigierte Anordnung ist dünn dargestellt, Teilkreis 19 des Antriebsrades 18 rollt bei spielfreier Lagerung der Walzenwelle 12 über den gesamten Anstellbereich auf einen Teilkreis 20 ab, wobei sich der Mittelpunkt des Antriebsrades 18 auf einer Bahn 21 mit dem Radius, der gleich der Exzentrizität e ist, bewegt.

Bedingt durch die Lagerspiele der Walzenwellen 11, 12 verändert sich eine theoretische Bahn 21 des Antriebsrades 18 in die Bahn 21', der exakte Achsabstand wird über den gesamten Anstellbereich nur im Schnittpunkt der Bahnen 21 und 21' erreicht. Die Korrektur der Innen- und Außenverzahnung erfolgt durch eine Verlagerung der Achse der Kranzwelle 8 aus einer Achse 22 der exzentrischen Hülse in eine Stellung 23 in einem Gehäuse 24 der Getriebekassette 3. Dadurch wird der Teilkreis 20 des innenverzahnten Rades 10 der Kranzwelle 8 so verlagert, daß der durch die Belastung der Walzenwelle 12 verlagerte Teilkreis 19 nach Teilkreis 19' des Antriebsrades 18 der Walzenwelle 12 über den gesamten Anstellbereich den Teilkreis 20' des innenverzahnten Rades 10 der Kranzwelle 8 exakt tangiert. Eine zusätzliche Möglichkeit zur Vermeidung von Zahnschäden bei Eingriffsstörungen liegt in der Anfasung der Zahnköpfe der Innen- und Außenverzahnung.

Durch die erfindungsgemäße Korrektur der Innen- und Außenverzahnung werden im gesamten Anstellbereich die aus Eingriffs-

225 947.

störungen resultierenden Havarien in der Innen- und Außenverzahnung und entsprechende Folgeschäden in dem gesamten Walzgerüst vermieden. Weiterhin wird die Ausnutzung der Hartmetallwalzen über den gesamten Anstellbereich gewährleistet, d. h., 05 die Lebensdauer bis zum Abwurf der Hartmetallwalzscheiben steigt.

Erfindungsanspruch

Innen- und Außenverzahnung zum Antrieb eines spindellosen Walzgerüsts mit einem großen Anstellbereich der mit außenverzahnten Antriebsrädern versehenen Walzenwellen, die in
15 exzentrischen Stellhülsen der Walzenkassette gelagert sind und deren Antriebsräder in die innenverzahnten Räder der in der Getriebekassette vorgesehenen Kranzwellen eingreifen, wobei die Walzenkassette und die Getriebekassette in einem Grundgehäuse angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch,
10 daß die Achsen der innenverzahnten Räder (9, 10) der Kranzwellen (6, 8) außerhalb der Achsen der exzentrischen Stellhülsen (15, 16) im Gehäuse (24) der Getriebekassette (3) liegen und die Teilkreise der Antriebsräder (17, 18) der Walzenwellen (11, 12) über den gesamten Anstellbereich mit den
15 Teilkreisen der innenverzahnten Räder (9, 10) der Kranzwellen (6, 8) tangieren, wobei die Verschiebung der Achsen von den aus den Belastungen und funktionsbedingten Spielen resultierenden Walzenverlagerungen im Bereich der Verzahnung abhängen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

225 947

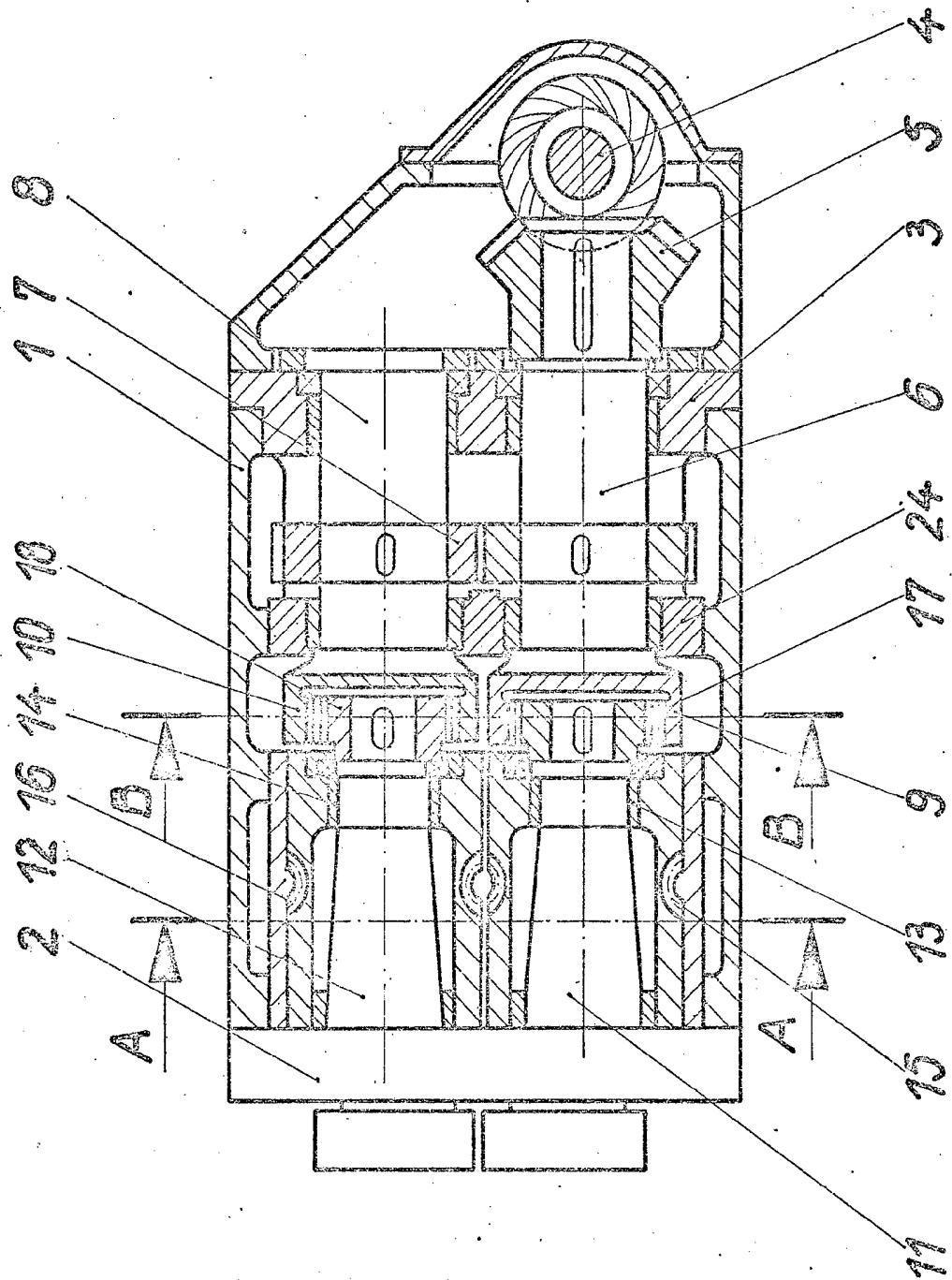


FIG. 1

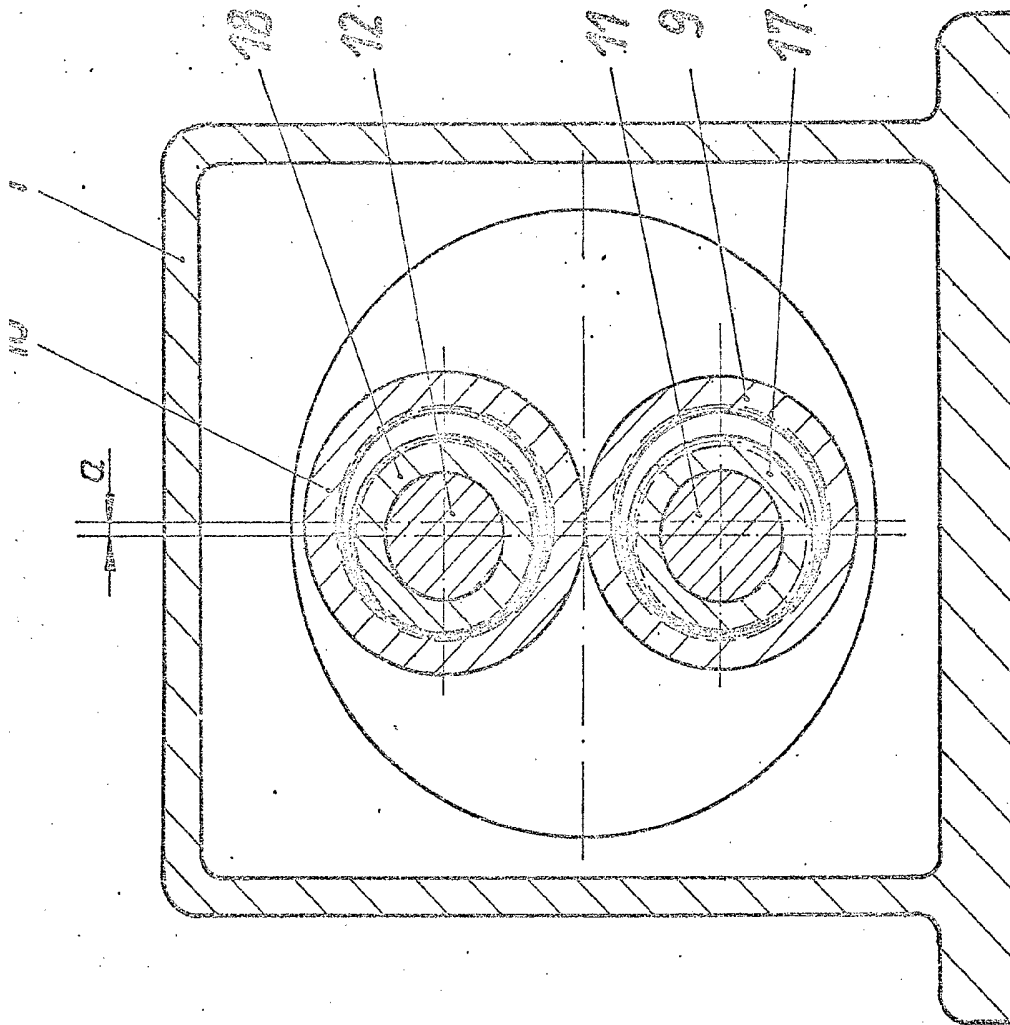


Fig. 3

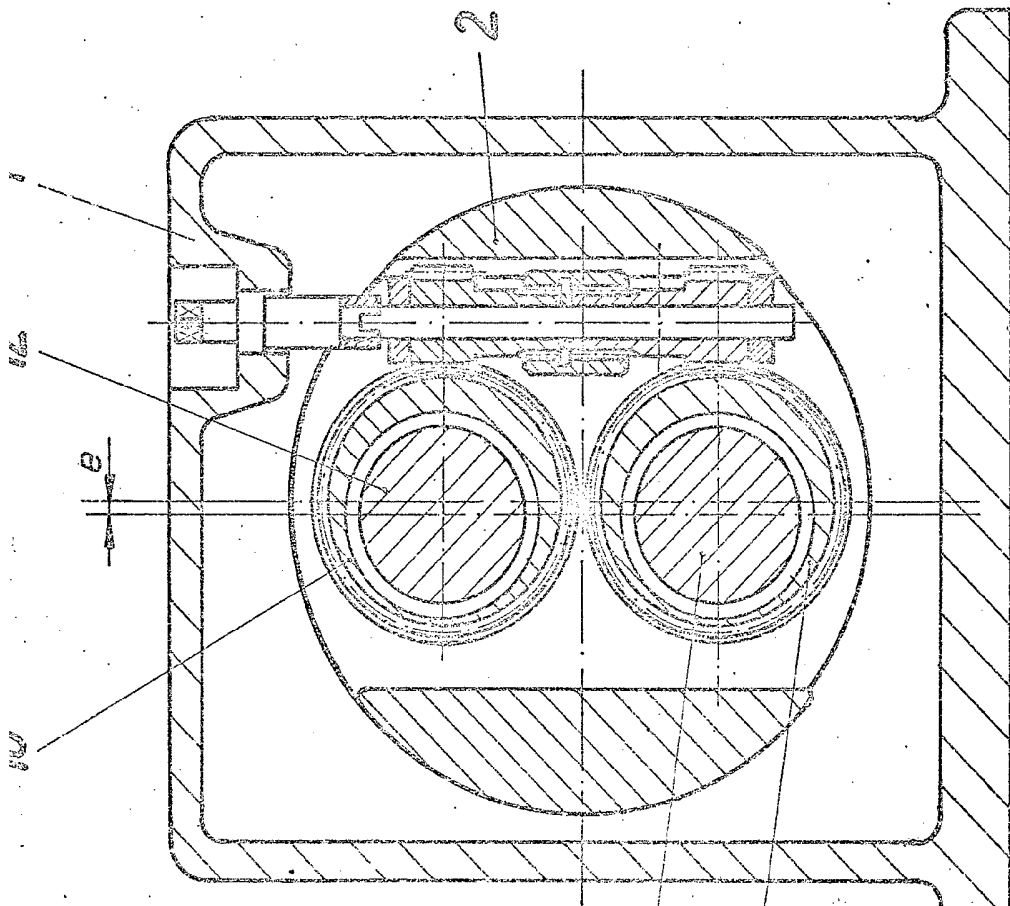


Fig. 2

225 947

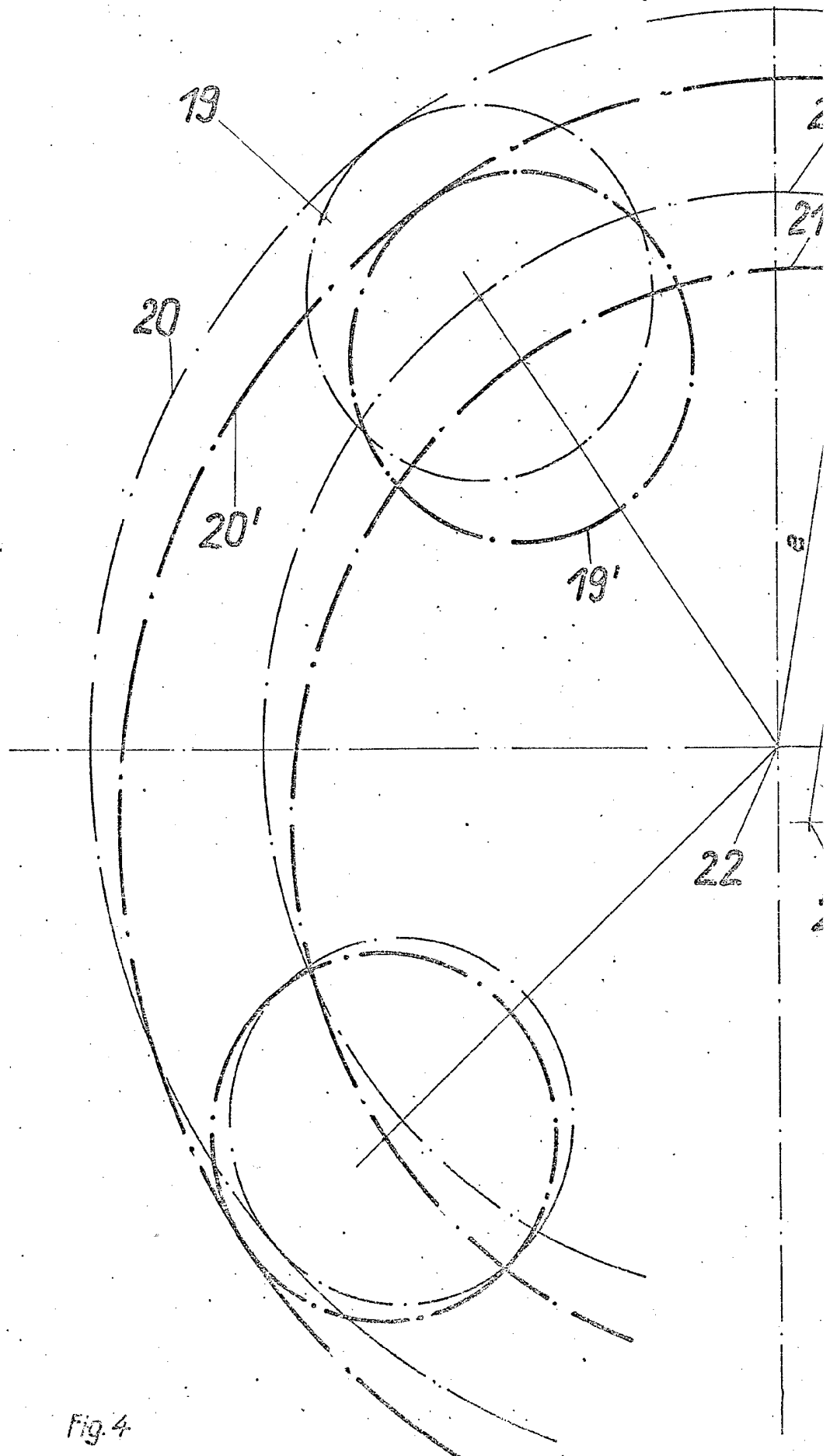


Fig. 4