

51

Int. Cl. 2:

G 01 N 23/18

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 01 M 11/00

G 03 B 41/16

DEUTSCHES PATENTAMT



11

Patentschrift **27 06 346**

21

Aktenzeichen: P 27 06 346.3-52

22

Anmeldetag: 11. 2. 77

43

Offenlegungstag: 17. 8. 78

44

Bekanntmachungstag: 30. 11. 78

45

Ausgabetag: 9. 8. 79

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

31

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Anlage zur automatischen Röntgenprüfung der Schweißnaht von Rohren

73

Patentiert für: Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf; Rich. Seifert & Co GmbH & Co KG 2070 Ahrensburg

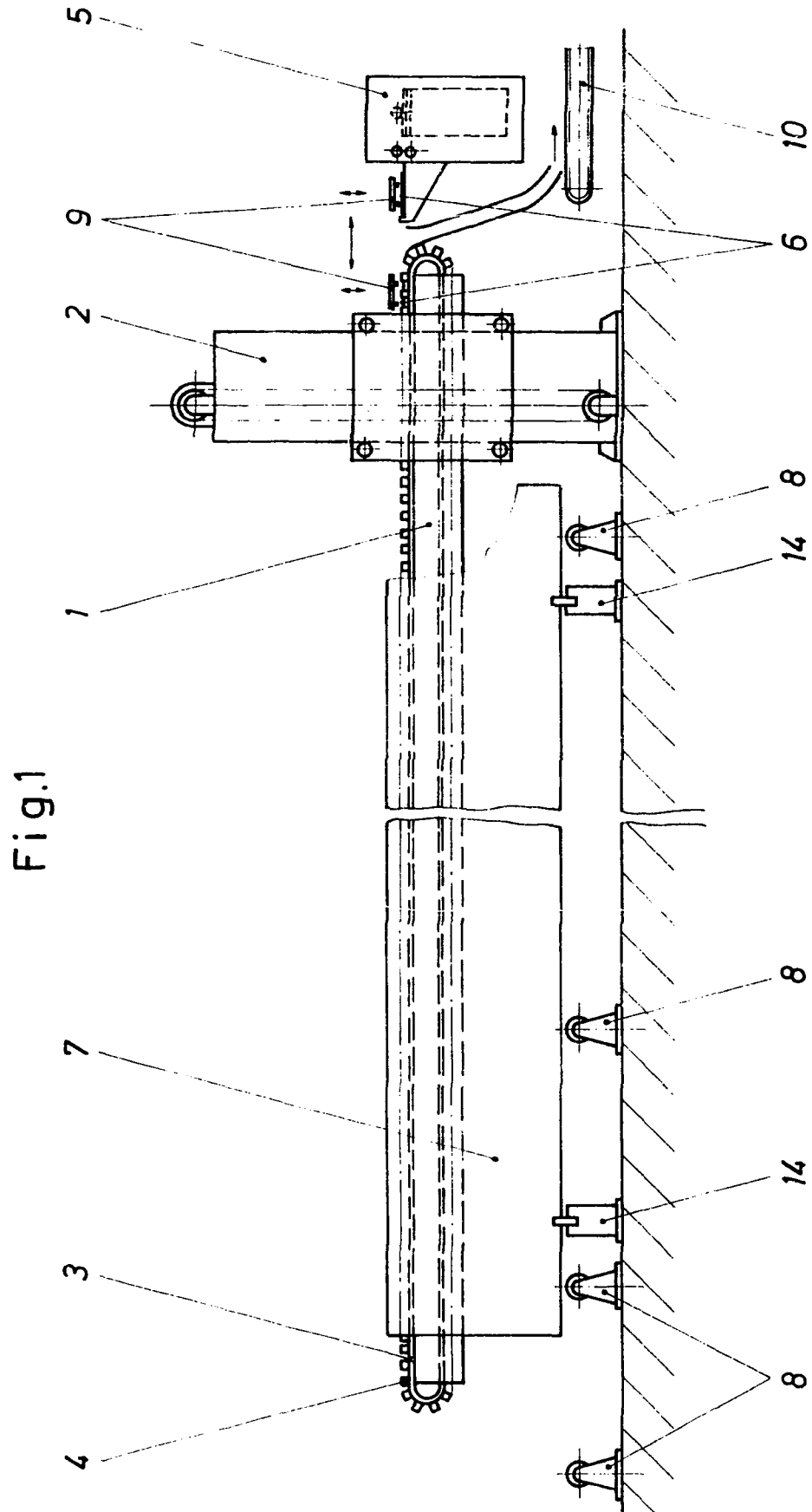
72

Erfinder: Ries, Karl, Ing.(grad.), 4300 Mülheim; Hannoschöck, Kurt, 4176 Sonsbeck; Rozic, Krsto-Marijan, Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Basler, Günter, Dr.-Ing., 2070 Ahrensburg

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE-AS 19 39 933

DE: 27 06 346 C 3



Patentansprüche:

1. Anlage zur automatischen Röntgenprüfung der Schweißnaht von Rohren mit vorgeschalteter Ultraschall-Prüfanlage, mit einem Rollgang zum reversierbaren Rohrtransport zum Ein- und Ausbringen der Rohre in eine Röntgenkammer, mit einem Kragarm in der Röntgenkammer, der zum Auflegen von Röntgen-Filmen dient, mit einer automatischen Einrichtung zu einer Rohrmarkierungsfindung, welche das Anhalten des Rohres in einer definierten Stellung in axialer Richtung veranlaßt und mit einer Positionsmelde-Einrichtung, welche die bei der Ultraschall-Prüfung festgestellten Positionen von Anzeigesignalen an die Röntgenanlage meldet und die automatische Steuerung von Röntgenelementen in ihre Prüfposition vornimmt, dadurch gekennzeichnet, daß der Rollgang (8) mit einer Nahtfindungs- und Rohrdreheinrichtung (14) versehen ist, daß auf dem Kragarm (1), der heb- und senkbar ausgebildet ist, ein endloses, unabhängiges vom Rollgang (8) gestaltetes Filmtransportband (3) angebracht ist und daß eine Filmauflegeautomatik mit Magazin (5), deren Eingang mit der Positionsmelde-Einrichtung verbunden ist und die eine Filmübergabevorrichtung (9) steuert, sowie eine Filmabnahmevorrichtung mit Transportbändern (10) vorgesehen ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (3) und das Rohr (7) synchron über einen Rechner gesteuert werden.

3. Anlage nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (3) des Kragarmes (1) mit U-förmig ausgebildetem, elastischem Material (4) belegt ist.

4. Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (3) als Zahnriemen ausgebildet ist.

5. Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die U förmige Aufnahme des elastischen Materials des Transportbandes (3) in der Mitte eine konkave Ausnehmung (13) besitzt und beide Seiten des Bandes Ausnehmungen aufweisen bzw. sich zur Basis verjüngen.

6. Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Material (4) des Transportbandes (3) entweder quer zur Längsrichtung verlaufende Ausnehmungen (15) besitzt oder in Einzelabschnitten auf das Band (3) aufgebracht worden ist.

7. Anlage nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Transportband (3) mit einem absoluten oder einem inrementalen Weggeber gekoppelt ist.

In der bisher bekannten Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach DE-PS 1939933 mußten die Filme vor dem Einfahren des Rohres in die Prüfkammer mit der Hand aufgelegt und nach dem Ausfahren der Rohre wiederum manuell durch den Bedienungsmann entfernt werden. Diese Maßnahme war im Hinblick auf eine einzuhaltende betriebliche Taktzeit zu zeitaufwendig. Des weiteren mußten infolge der ungenauen manuellen Filmauflege sicherheitshafter längere Filmstreifen verwendet werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anlage zu schaffen, mit der das Verfahren nach DE-PS 1939933 insbesondere auch für Rohre größerer Länge schneller, genauer und damit sicherer durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebene Anlage gelöst.

In der erfindungsgemäßen Anlage werden die bei der Ultraschall-Prüfung ermittelten Anzeigenstellen des zu prüfenden Rohres an die Filmauflegeautomatik übertragen. Vor dem Einfahren des Rohres wird das Rohr mit Hilfe einer Nahtfindungsvorrichtung bereits in 12-Uhr-Position gebracht. Anschließend wird das Rohr derart in die Anlage eingefahren, daß die Mittemarkierung des Rohres, die als Bezugspunkt für alle Rohrpositionen gilt, mit der Nullmarkierung des Kragarmes übereinstimmt. Diese Rohrpositionierung erfolgt mit Hilfe einer Vorrichtung zur automatischen Markierungsfindung. Gleichzeitig wird das Transportband des Kragarmes eingeschaltet und die Filme, z. B. aus einem Magazin derart aufgelegt, daß bei Erreichen der Endstellung des Rohres der Kragarm sofort angehoben und die in den elastischen Auflagen des Transportbandes eingelegten Filme an das Rohrinne gedrückt werden. Während dieses Vorganges senken sich die Röntgenelemente auf das Rohr und die Prüfung beginnt. Es ist auch denkbar, die Röntgenelemente in einer festen Höhenposition anzuordnen. Nach erfolgter Prüfung wird der Kragarm abgesenkt, das Band in Bewegung gesetzt, bis die belichteten Filme an die Abnahmeautomatik, die sie zur Filmentwicklung transportiert, übergeben sind. Das geprüfte Rohr kann zwischenzeitlich aus der Kammer herausgefahren werden oder für einen zweiten Prüfvorgang verbleiben. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsteht somit keine Leerlaufzeit. Alle manuell möglichen Fehler sind ausgeschaltet, und das verwendete Filmmaterial ist durch die exakte Positionierung auf die minimal notwendige Länge beschränkt. Der Einsatz der Anlage wird somit in einer taktzeitabhängigen Produktion ermöglicht.

Wird es aufgrund der ermittelten Befunde notwendig, daß die Filmstreifen lückenlos oder mit kleinem Abstand zueinander, z. B. 50 cm, positioniert werden müssen, war es bisher erforderlich, das Rohr während der Prüfung noch einmal aus der Kammer herauszufahren, da grundsätzlich das Filmmaterial wegen der Überstrahlungsgefahr nicht lückenlos aufgelegt werden kann.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können die beim ersten Prüfvorgang verbliebenen Lücken ohne Bewegung des Rohres mit Filmmaterial belegt werden.

Die Verwendung eines elastischen Auflagematerials auf dem Transportband bildet erfindungsgemäß weitere Vorteile, d. h.

1. Anpassung an die Krümmung der Rohrwand und
2. ein Ausgleich vorhandener Rohrtoleranzen.

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur automatischen Röntgenprüfung der Schweißnaht von Rohren, mit vorgeschalteter Ultraschall-Prüfanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Dicke des Auflagematerials muß gleichzeitig garantieren, daß keine den Kragarm beeinträchtigenden Kräfte beim Anpressen auf den Kragarm übertragen werden.

Zur Erreichung dieser Vorteile ist der Querschnitt des elastischen Materials erfindungsgemäß derart ausgebildet, daß die Filmaufnahmeseite U-förmig und in der Mitte konkav ausgenommen ist. Seitlich ist das elastische Material entweder ausgenommen oder der Querschnitt ist zum Transportband hin verjüngt. Durch die konkaven Ausnehmungen in der U-förmig ausgebildeten Aufnahmeseite des elastischen Materials wird ferner bewirkt, daß sich der Anpreßdruck für das Filmmaterial auf beiden Seiten der Schweißnaht stärker ausbildet als in der Mitte. Die seitlichen Ausnehmungen bzw. die Verminderung der Basis des elastischen Materials bewirken sowohl eine bessere Anpassung desselben an die Krümmung der Rohrwand als auch eine Entlastung des Kragarmes. Die durch die Umlenkung des Transportbandes an den Endstellen des Kragarmes verursachte Beanspruchung des elastischen Materials wird dadurch vermindert, daß in regelmäßigen Abständen Ausnehmungen bzw. Einschnitte angeordnet sind. Eine weitere Möglichkeit ist durch ein abschnittsweises Aufbringen des Materials auf das Transportband gegeben.

Zur Erreichung einer formschlüssigen Verbindung des Transportbandes mit dem Antriebssystem und/oder dem Weggeber ist das Transportband entsprechend ausgebildet, beispielsweise durch Verzahnung oder Perforation.

In den Zeichnungen ist eine mögliche Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage schematisch dargestellt. Es zeigt

Fig. 1 eine Anlage in Seitenansicht beim Einfahren des Rohres,

Fig. 2 einen Querschnitt durch Fig. 1 bei positioniertem Rohr,

Fig. 3 einen Querschnitt durch Fig. 2 mit angehobenem Kragarm in vergrößertem Maßstab,

Fig. 4 einen Querschnitt durch das Transportband,

Fig. 5 das Transportband in Seitenansicht.

In Fig. 1 ist der Kragarm 1, der für lange Rohre ausgelegt ist, in einem Holmständer 2 freitragend heb- und senkbar gelagert. Auf dem Kragarm 1 befindet sich ein reversierbares Transportband 3 mit U-förmigen elastischen Auflagen 4. Auf der Filmaufnahmeseite ist der Kragarm 1 mit dem Transportband 3 so weit verlängert, daß über ein Filmmagazin 5 die Filme 6 mittels einer Übergabevorrichtung 9 in die U-förmigen Auflagen 4 des Transportbandes 3 eingelegt werden können. Das Rohr 7 wird auf einen ebenfalls reversierbaren Rollgang 8, der mit einer Rohrdreh- bzw. Nahtfindungseinrichtung 14 versehen ist, in die Prüfkammer ein- und ausgefahren. Nach dem Einfahren wird das Rohr von den Hubdrehvorrichtungen 14 angehoben, die 12-Uhr-Position der Schweißnaht überprüft und das Rohr gegebenenfalls nachpositioniert, wobei eine Nahtfindungseinrichtung die Drehvorrichtung 14 steuert.

Fig. 2 zeigt die Situation beim Einfahren des Rohres und Fig. 3 die Situation während der Prüfung, d. h. der Kragarm 1 ist hoch an die Rohrwand 11 und die Röntgenelemente 12 in Prüfstellung heruntergefahren. Nach Beendigung der Prüfung werden der Kragarm 1 herunter- und die Röntgenelemente 12 hochgefahren, das Transportband 3 umgeschaltet und die belichteten Filme 6 auf die Transportbänder 10 der Filmabnahmevorrichtung abgelegt. Während dieses Vorganges wird das Rohr 7 wieder aus der Prüfkammer herausgefahren, und die Anlage ist für eine neue Prüfung bereit.

In Fig. 4 ist in dem Querschnitt der in den elastischen Auflagen 4 eingelegten Filme 6 dargestellt. In der elastischen Auflage 4 ist eine konkave Ausnehmung 13 mittig angeordnet.

In Fig. 5 ist das Transportband 3 seitlich dargestellt, und zwar in den ausgezogenen Linien sind die Einschnitte 15 in der elastischen Auflage gezeigt, während die strichpunktierten Linien eine mögliche Ausführung durch Aufbringen von Einzelabschnitten zeigt.

Fig.2

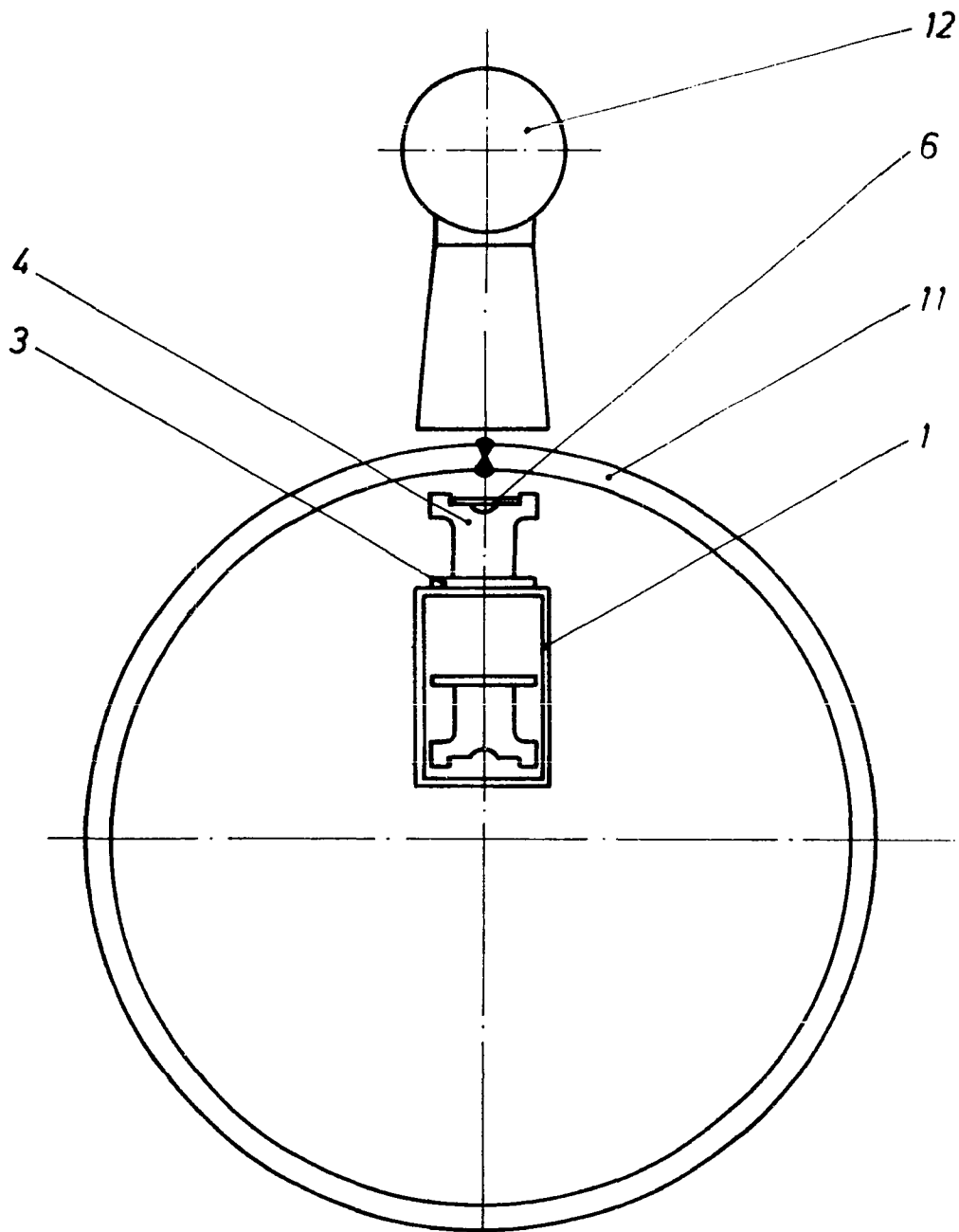


Fig.3

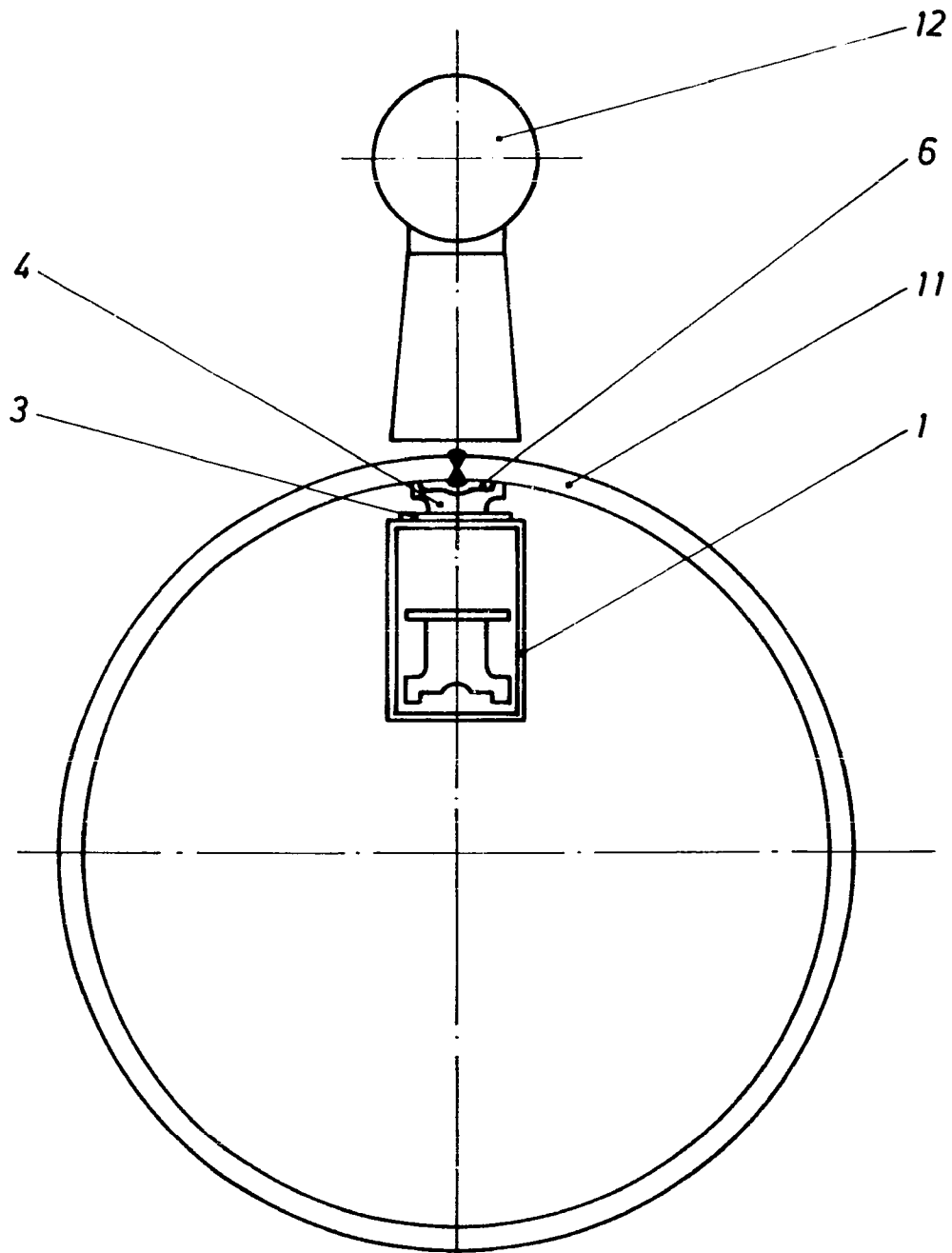


Fig.4

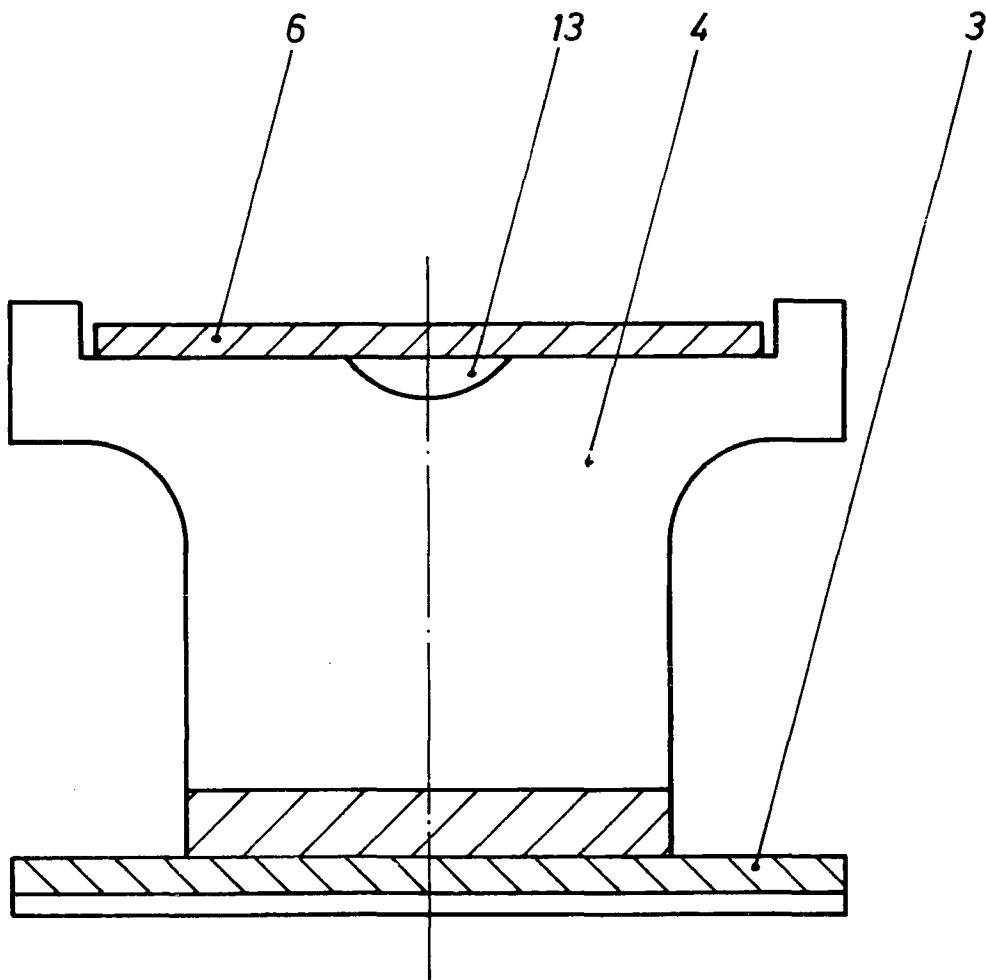


Fig.5

