



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

## 201 264

Int.Cl.<sup>3</sup> 3(51) B 23 B 45/00  
B 23 Q 9/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 B/ 2335 796

(22) 25.09.81

(44) 13.07.83

(71) VEB KW ELBE, VOCKERODE, DD

(72) PETERMANN, EGON; KALITIZKY, ARNO; RICHTER, WERNER, DD

LENKEIT, FRANK, DIPL.-ING.; DD;

KATZENMEIER, FRIEDRICH; RICHTER, WERNER, DIPL.-PHYS.; DD;

(73) siehe (72)

(74) GUENTER GRUSCHKE ORGEB - INST. F. KRAFTWERKE ABT. PVR. 1058 BERLIN

SCHOENHAUSER ALLEE 149

(54) VORRICHTUNG ZUR INNENBEARBEITUNG VON BEHAELTERN UND ROHRLEITUNGEN

(57) Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen größeren Durchmessers, insbesondere zur Ausführung von flächigen Bohr- und Fräsarbeiten an Dampferzeugertrommeln, mit einer über Stützeinrichtungen getragenen Hauptspindel. Die Aufgabe besteht darin, die Vorrichtung so auszubilden, daß alle auftretenden Schadstellen unabhängig von ihrer Lage ausgearbeitet werden können und nach dem Auftragsschweißen eine Endbearbeitung der aufgetragenen Flächen möglich ist und die Steuerung von außen vorgenommen werden kann. Dazu ist erfindungsgemäß eine aus einem Getriebe und einem Zahnradmotor gebildete Antriebseinheit auf eine Stirnseite der Hauptspindel aufgesteckt, sind die Stützeinrichtungen aus einem auf der Hauptspindel verspannbaren Spannkreuz mit um je 120° versetzten Verstellstützen gebildet und ist auf die Hauptspindel ein Werkzeugträger axial verschiebbar aufgesetzt, der ein angetriebenes Bearbeitungswerkzeug und einen diesem gegenüberliegenden Pendelantrieb trägt. Fig. 2

(19) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

**201 264**

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) B 23 B 45/00

B 23 Q 9/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 B/ 2335 796 (22) 25.09.81 (44) 13.07.83

- (71) VEB KW ELBE; VOCKERODE, DD  
(72) PETERMANN, EGON; KALITIZKY, ARNO; RICHTER, WERNER, DD  
LENKEIT, FRANK, DIPL.-ING.; DD;  
KATZENMEIER, FRIEDRICH; RICHTER, WERNER, DIPL.-PHYS.; DD;  
(73) siehe (72)  
(74) GUENTER GRUSCHKE ORGREB - INST. F. KRAFTWERKE ABT. PVR. 1058 BERLIN  
SCHOENHAUSER ALLEE 149

(54) VORRICHTUNG ZUR INNENBEARBEITUNG VON BEHAELTERN UND ROHRLEITUNGEN

(57) Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen größeren Durchmessers, insbesondere zur Ausführung von flächigen Bohr- und Fräsarbeiten an Dampferzeugertrommeln, mit einer über Stützeinrichtungen getragenen Hauptspindeln. Die Aufgabe besteht darin, die Vorrichtung so auszubilden, daß alle auftretenden Schadstellen unabhängig von ihrer Lage ausgearbeitet werden können und nach dem Auftragsschweißen eine Endbearbeitung der aufgetragenen Flächen möglich ist und die Steuerung von außen vorgenommen werden kann. Dazu ist erfindungsgemäß eine aus einem Getriebe und einem Zahnradmotor gebildete Antriebseinheit auf eine Stirnseite der Hauptspindel aufgesteckt, sind die Stützeinrichtungen aus einem auf der Hauptspindel verspannbaren Spannkreuz mit um je 120° versetzten Verstellstützen gebildet und ist auf die Hauptspindel ein Werkzeugträger axial verschiebbar aufgesetzt, der ein angetriebenes Bearbeitungswerkzeug und einen diesem gegenüberliegenden Pendelantrieb trägt. Fig. 2

Zur PS Nr. *201.264*  
ist eine Zweitschrift erschienen.  
(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges.z.Pat.Ges.)

### Titel der Erfindung

Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen größeren Durchmessers, insbesondere zur Ausführung von flächigen Bohr- und Fräsarbeiten an Dampferzeugertrommeln, mit einer über Stützeinrichtungen getragenen Hauptspindel.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Ausführung von Bohr-, Fräs- und Dreharbeiten in Behältern und Rohrleitungen, insbesondere in Dampferzeugertrommeln, ist es bekannt, einfache Konstruktionen in Verbindung mit Drehmaschinensupporten, auf denen preßluftbetriebene Bohrmaschinen befestigt sind, einzusetzen. Die Befestigung dieser Vorrichtungen erfolgt am Einsatzort mittels Spanneisen und Holzkeilen oder spannbaren Abstützungen. Arbeiten in Dampferzeugertrommeln mit diesen Vorrichtungen sind mit einem großen Aufwand an Rüstzeiten verbunden, da alle Teile von außen durch verhältnismäßig kleine Öffnungen in die Trommel eingebracht und dort zusammengesetzt werden müssen.

Um den Aufwand an Rüstzeiten zu senken, ist eine Vorrichtung zur Halterung und zum Ausrichten einer Bohrmaschine innerhalb einer Kesseltrommel entwickelt worden (DD-PS 105 573), bei der ein Trägerkörper mit einer der Wandung

der Trommel angepaßten Seitenfläche durch Elektromagneten an der Trommelwand gehalten wird. Der Einsatz dieser Vorrichtung ist begrenzt, da der Trägerkörper der Wandung angepaßt sein muß, die Größe der Elektromagneten den Einsatzbereich bestimmt und die Befestigung der Bohrmaschine keinen großen Bewegungsspielraum zuläßt.

Es ist auch schon eine Bohrvorrichtung zum Bohren von Löchern in der Wand eines Hohlkörpers von innen nach außen bekannt (DE-PS 1 477 263), die aber in ihrem Aufbau sehr kompliziert ist, nur zum Bohren von Löchern eingesetzt werden kann und für das Verspannen im Behälter ein flüssiges oder gasförmiges Medium benötigt, wobei die Abstützung auf einer Seite über das Werkzeug äußerst ungünstig ist.

Es ist weiterhin eine Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen bekannt (DD 136 350), bei der auf einem über Stützeinrichtungen angeordneten Kurbelexzenter ein Support mit einem Unter- und Oberschlitten angeordnet ist. Bei dieser Vorrichtung ist es möglich, mit dem Support aus der Achse auszuschnwenken, um Bohr-, Fräs- oder Dreharbeiten außermittig auszuführen. Flächenhafte Bearbeitungen sind mit dieser Vorrichtung jedoch nicht möglich.

Um nun an beliebigen großflächigen Bereichen Ausarbeitungen zur Vorbereitung von Instandhaltungsmaßnahmen vornehmen zu können, wurde eine Vorrichtung entwickelt (DD 143 222), bei der eine einen Quersupport mit Werkzeughalter aufweisende Welle in einem auf einem in der Kesseltrommel angeordneten verstellbaren Tisch befestigten Gleitlager und einem weiteren mit einer verstellbaren Spannvorrichtung versehenen Gleitlager gelagert ist. Mit dieser Vorrichtung ist nur ein sichelförmiges Ausdrehen der Schadstellen möglich. Damit ergeben sich für das anschließende Auftragschweißen zur Instandhaltung des geschädigten Bereiches innerhalb des Behälters bzw. der Kesseltrommel ungünstige Verhältnisse.

Die Vorrichtung ermöglicht keine Bearbeitung größerer Flächen am Umfang ohne mehrmaliges neues Einrichten der Vorrichtung. Ein nach dem Auftragsschweißen notwendiges Beschleifen der Auftragsschweißung ist mit dieser Vorrichtung nicht zu realisieren. Die Vorrichtung kann auch nicht zur Schweißnahtvorbereitung beim Auswechseln von Kesselböden eingesetzt werden. Ebenso lassen sich kleine und relativ tiefe Rißbildungen nicht beseitigen, wodurch das Anwendungsgebiet der Vorrichtung sehr begrenzt ist.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, großflächige Ausarbeitungen an Behälter- und Rohrleitungsinnenwandungen mit geringem Aufwand auszuführen.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen mit einer über Stützeinrichtungen getragenen Hauptspindel zu schaffen und so auszubilden, daß alle auftretenden Schadstellen unabhängig von ihrer Lage ausgearbeitet werden können und nach dem Auftragsschweißen eine Endbearbeitung der aufgetragenen Flächen möglich ist und die Zustellung und Steuerung von außen vorgenommen werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine aus einem Getriebe und einem Zahnradmotor gebildete Antriebseinheit auf eine Stirnseite der Hauptspindel aufgesteckt ist, die Stützeinrichtungen aus einem über kegelige Spannhülsen auf der Hauptspindel verspannbaren Spannkreuz mit um je  $120^\circ$  versetzten Verstellstützen gebildet sind, wobei die Verstellstützen am Ende mit Druckschrauben und Auflageprismen versehen sind und auf die Hauptspindel ein Werkzeugträger axial verschiebbar aufgesetzt ist, der ein an sich bekanntes angetriebenes Bearbeitungswerkzeug trägt und mit einem dem Bearbeitungswerkzeug gegenüberliegenden Pendelantrieb versehen ist.

Zwei der Verstellstützen jeder Stützeinrichtung sind an der Seite mit einem Rollenpaar versehen. In weiterer Ausbildung ist an dem Pendelantrieb über eine winkelverstellbare Aufspannvorrichtung eine angetriebene Fräseinrichtung angeordnet.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: die Seitenansicht der Vorrichtung,

Fig. 2: die Vorderansicht der Vorrichtung in Arbeitsstellung

Die Vorrichtung besteht im wesentlichen aus einer Hauptspindel 3, die von mehreren Stützeinrichtungen 4 getragen wird. Auf einer Stirnseite der Hauptspindel 3 ist eine aus einem Getriebe 1 und einem Zahnradmotor 2 gebildete Antriebseinheit aufgesteckt. Die Stützeinrichtungen 4 sind jeweils aus einem über kegelige Spannhülsen auf der Hauptspindel 3 verspannbaren Spannkreuz 5 mit um je  $120^\circ$  versetzten Verstellstützen 6 gebildet. Die Verstellstützen 6 sind an dem freien Ende mit einer Druckschraube 7 und einem Auflageprisma 8 versehen, wobei die Druckschraube 7 in einem Gewindestück 13 (s. Fig. 2) radial veränderlich ist. Dadurch sind die Verstellstützen 6 und mit ihnen die gesamte Vorrichtung den unterschiedlichsten Trommeldurchmessern anpaßbar. Zwei der Verstellstützen 6 jeder Stützeinrichtung sind an der Seite mit einem Rollenpaar 12 versehen. Damit kann die Vorrichtung bei entlasteten Druckschrauben 7 in der Trommel axial verfahren werden.

Auf die Hauptspindel 3, in die eine Gewindespindel eingezogen ist, ist ein Werkzeugträger 9 aufgesetzt. Der Werkzeugträger 9 wird über eine Spindelmutter durch die Gewindespindel axial verfahren. Der Werkzeugträger 9 ist mit einem an sich bekannten angetriebenen Bearbeitungswerkzeug 10, z. B. einem Fräser, gegenüberliegend mit

einem Pendelantrieb 11 versehen.

An dem Pendelantrieb 11 kann über eine winkelverstellbare Aufspannvorrichtung eine angetriebene Fräseinrichtung angeordnet werden.

Die Wirkungsweise ist folgende:

Die Vorrichtung wird in ihren Baugruppen Hauptspindel 3, Stützeinrichtungen 4 und Antriebseinheit über entsprechende Öffnungen in die Kesseltrommel eingebracht und dort zusammengebaut. Danach erfolgt die Verbindung der Zahnradmotore 2 für die Antriebseinheit, für das Bearbeitungswerkzeug 10 und den Pendelantrieb 11 mit einer zentralen Ölversorgung 14.

Die Steuerung der Zahnradmotore 2 erfolgt außerhalb der Kesseltrommel.

Die montierte Vorrichtung wird über die an den Verstellstützen 6 befindlichen Rollenpaaren 12 axial in der Kesseltrommel in den Bereich rißgeschädigter Oberflächen verfahren. Mit Hilfe der in den Spannkreuzen 5 gleitend gelagerten Verstellstützen 6, der Druckschrauben 7 und der Auflageprismen 8 wird die Vorrichtung in der Kesseltrommel arretiert.

Über zwei auf dem Pendelantrieb 11 angeordnete Endschalter wird der Pendelausschlag eingestellt. Nach dem Einschalten des Fräserantriebes erfolgt die Werkzeugzustellung entsprechend der ermittelten Ristiefe.

Ist die entsprechende Zustellung für das Bearbeitungswerkzeug 10 erreicht, wird der Pendelantrieb 11 in Betrieb gesetzt und der Fräsvorgang erfolgt in Umfangsrichtung der Kesseltrommel bis zur Abschaltung durch einen Endschalter.

Mit der Abschaltung des Pendelantriebes 11 wird über ein Zeitrelais der Axialvorschub des Werkzeugträgers 9 mit dem Pendelantrieb 11 und dem Bearbeitungswerkzeug 10 zugeschaltet.

Damit fährt das Bearbeitungswerkzeug 10 um einen definierten Schritt in axialer Richtung. Nach Erreichen der Endstellung wird der Pendelantrieb 11 wieder zugeschaltet

und der Bearbeitungsablauf wiederholt sich wie bereits beschrieben solange, bis die rißgeschädigte Oberfläche in der Kesseltrommel ausgearbeitet ist.

Nach dem Auftragsschweißen wird die geschweißte Oberfläche wieder mit der Vorrichtung bearbeitet. Beim anschließenden Glätten der Oberfläche wird anstelle des Werkzeugträgers 9 mit dem Bearbeitungswerkzeug 10 eine an sich bekannte Schleifeinrichtung montiert. Der Schleifvorgang wird in gleicher Weise mit der Vorrichtung realisiert wie der oben beschriebene Zerspanungsvorgang.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, alle an den Innenwandungen größerer Behälter und Rohrleitungen, insbesondere an Kesseltrommeln, auftretenden Schadstellen für eine anschließende Auftragsschweißung auszuarbeiten und nach dem Auftragsschweißen die Endbearbeitung vorzunehmen, wobei sich selbst kleinste und auch tiefe Risse ausarbeiten lassen. Außerdem ist mit der Vorrichtung eine Schweißnahtvorbereitung für das Einsetzen neuer Behälterböden möglich.

## Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen größeren Durchmessers, insbesondere zur Ausführung von flächigen Bohr- und Fräsarbeiten an Dampferzeugertrommeln, mit einer über Stützeinrichtungen getragenen Hauptspindel, gekennzeichnet dadurch, daß  
eine aus einem Getriebe (1) und einem Zahnradmotor (2) gebildete Antriebseinheit auf eine Stirnseite der Hauptspindel (3) aufgesteckt ist, die Stützeinrichtungen (4) aus einem über kegelige Spannhülsen auf der Hauptspindel (3) verspannbaren Spannkreuz (5) mit um je  $120^{\circ}$  versetzten Verstellstützen (6) gebildet sind, wobei die Verstellstützen (6) am Ende mit einer Druckschraube (7) und einem Auflageprisma (8) versehen sind und auf die Hauptspindel (3) ein Werkzeugträger (9) axial verschiebbar aufgesetzt ist, der ein an sich bekanntes angetriebenes Bearbeitungswerkzeug (10) trägt und mit einem dem Bearbeitungswerkzeug (10) gegenüberliegenden Pendelantrieb (11) versehen ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß zwei der Verstellstützen (6) jeder Stützeinrichtung (4) an der Seite mit einem Rollenpaar (12) versehen sind.
3. Vorrichtung nach Punkt 1 und 2 gekennzeichnet dadurch, daß an dem Pendelantrieb (11) über eine winkelveinstellbare Aufspannvorrichtung eine angetriebene Fräseinrichtung angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

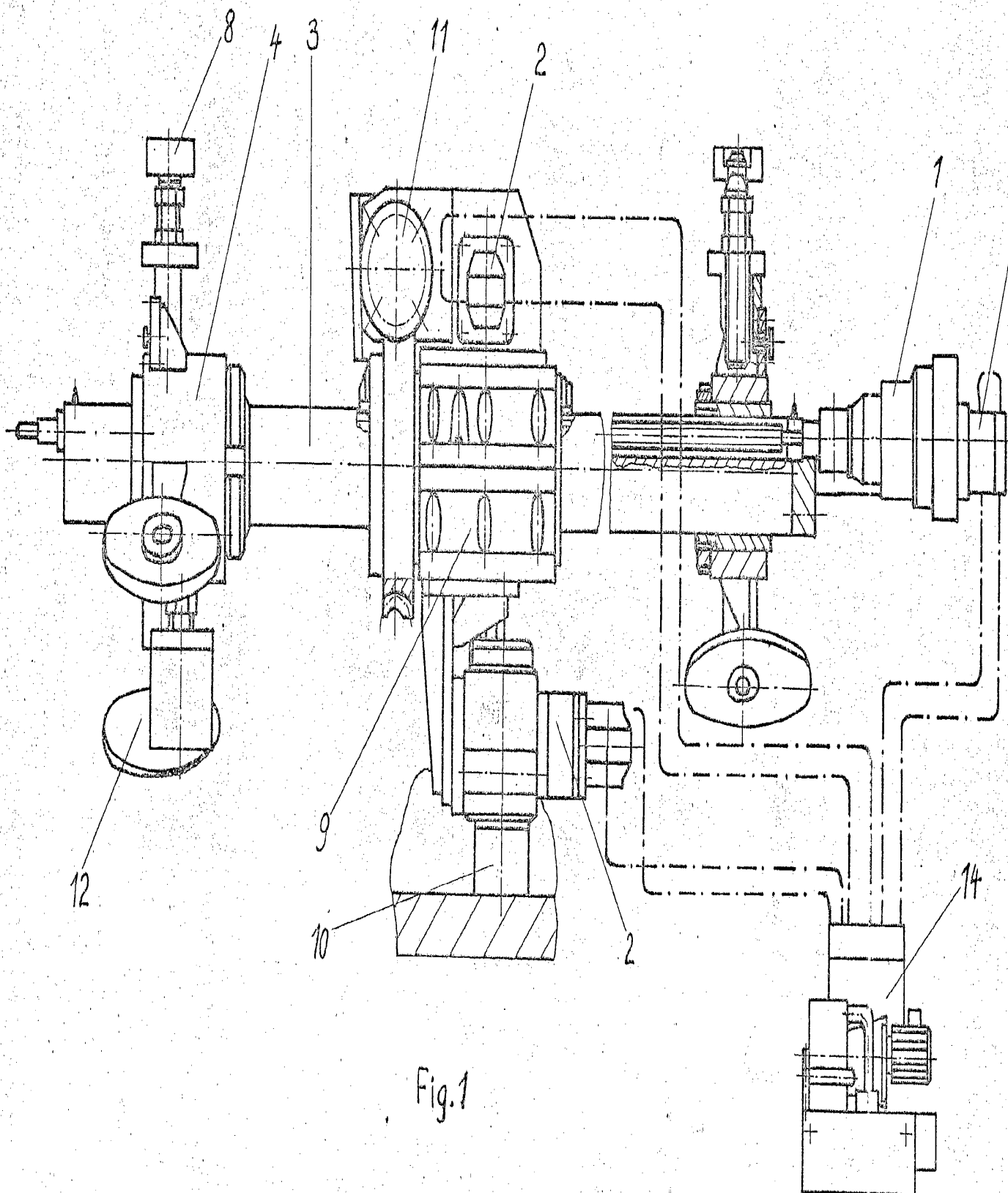


Fig. 1

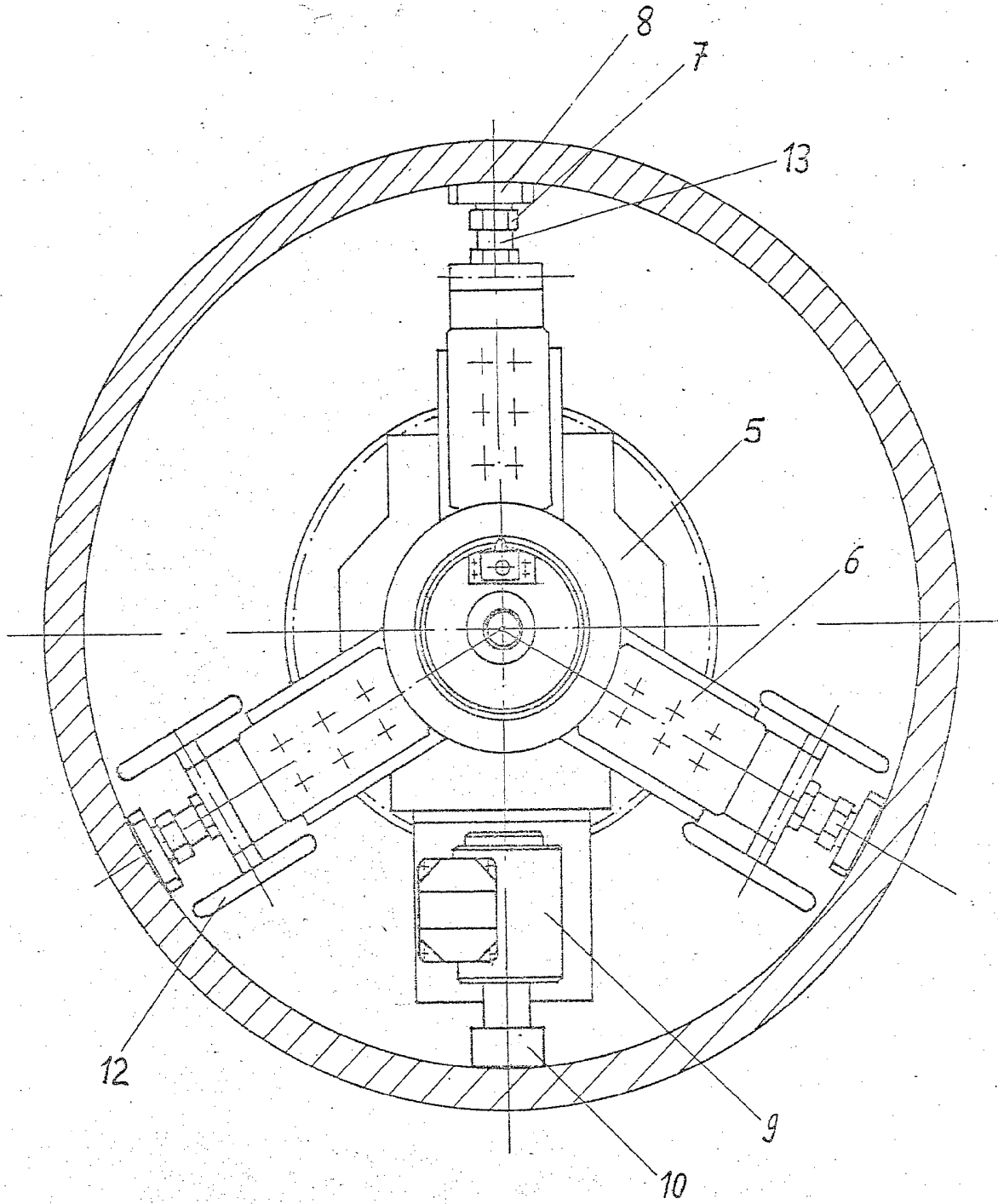


Fig. 2