



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **252 566 A1**

4(51) **B 23 P 6/00**
B 24 B 27/033

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 P / 294 414 2 (22) 16.09.86 (44) 23.12.87

(71) VEB Kraftwerke Elbe, 4401 Vockerode, DD
 (72) Jahnke, Detlef, Dipl.-Ing.; Pfeiffer, Horst; Engelhardt, Frank, DD

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von Innenmantelflächen dickwandiger zylindrischer Behälter**

(55) Kesseltrommel, Kraftwerk, Tiefschleifen, spanende Bearbeitung, rißgeschädigter Bereich, Abtragen, Spannkreuz, Geräteträger, Spannfuß.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von Innenmantelflächen dickwandiger zylindrischer Behälter, welche hauptsächlich in Dampferzeugern von Kraftwerken eingesetzt sind. Die wesentlichen Merkmale bestehen verfahrenstechnisch im Tiefschleifen bis zu 15 mm Materialtiefe mit zur Trommelachse axialem Vorschub und konstruktiv in der lösbaren Befestigung des an sich bekannten, an Spannkreuzen angeordneten Geräteträgers an separat mit der Trommelinnenwand verspannbaren Tragarmen. Fig. 1

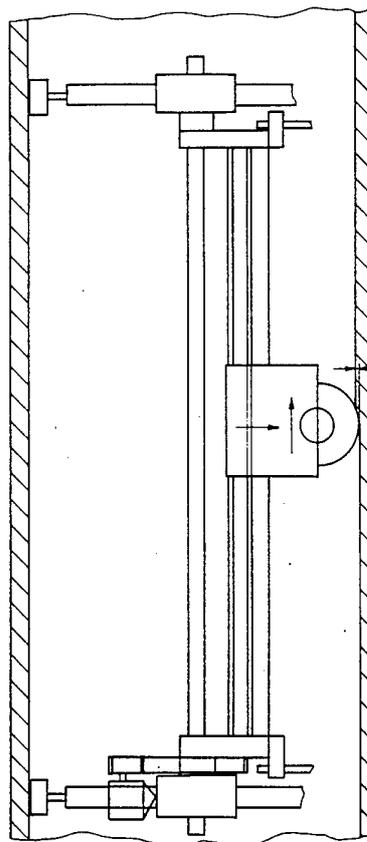


Fig. 1



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 252 566 A1

4(51) B 23 P 6/00
B 24 B 27/033

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 P / 294 414 2

(22) 16.09.86

(44) 23.12.87

(71) VEB Kraftwerke Elbe, 4401 Vockerode, DD

(72) Jahnke, Detlef, Dipl.-Ing.; Pfeiffer, Horst; Engelhardt, Frank, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von Innenmantelflächen dickwandiger zylindrischer Behälter

(55) Kesseltrommel, Kraftwerk, Tiefschleifen, spanende Bearbeitung, rißgeschädigter Bereich, Abtragen, Spannkreuz, Geräteträger, Spannfuß.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von Innenmantelflächen dickwandiger zylindrischer Behälter, welche hauptsächlich in Dampferzeugern von Kraftwerken eingesetzt sind. Die wesentlichen Merkmale bestehen verfahrenstechnisch im Tiefschleifen bis zu 15 mm Materialtiefe mit zur Trommelachse axialem Vorschub und konstruktiv in der lösbaren Befestigung des an sich bekannten, an Spannkreuzen angeordneten Geräteträgers an separat mit der Trommelinnenwand verspannbaren Tragarmen. Fig. 1

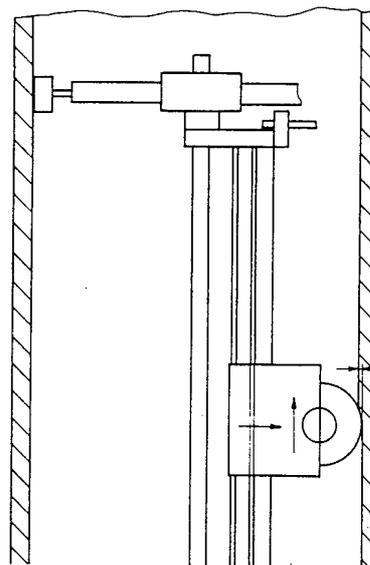


Fig. 1

Zur PS Nr. *252 566*

ist eine Zweitschrift erschienen.

(Teilweise bestätigt gem. § 18 Abs. 1 d. Änd.Ges. z. Pat.Ges.)

Patentansprüche:

1. Verfahren zur mechanischen Bearbeitung von Innenmantelflächen dickwandiger zylindrischer Behälter, **gekennzeichnet dadurch**, daß das zu bearbeitende Material bis zu einer Tiefe von 15 mm in einem Arbeitsgang in axialer Vorschubrichtung durch Tiefschleifen abgetragen wird.
2. Vorrichtung zur mechanischen Bearbeitung von Innenflächen dickwandiger zylindrischer Behälter, bestehend aus zwei in Abstand angeordneten Spannkreuzen, die zwischen sich einen Geräteträger aufnehmen, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Geräteträger (17) an seinen Enden an separat an der Innenmantelfläche verspannbaren Tragarmen 13 lösbar befestigt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragarme (13) hydraulisch oder pneumatisch verspannt sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Geräteträger (17) in unterschiedlichen Abständen von der Achse der Kesseltrommel (1) an den Tragarmen (13) befestigt ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragarme (13) um die Achse der Kesseltrommel (1) schwenkbar angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Tragarme mit je einem Achszapfen (8) versehen sind, welche in entsprechenden Spannkreuzlagern (5) ruhen.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung findet in erster Linie Verwendung an Kesseltrommeln > 700 mm Innendurchmesser von Großdampferzeugern, um großflächig rißgeschädigtes Material bis zu einer Materialtiefe von 15 mm wirtschaftlich im Schleifverfahren abzutragen. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, Risse bis zur Mindestwanddicke auszuschleifen, rißgeschädigtes Material als Vorbereitungsmaßnahme für ein Auftragsschweißen abzutragen und die erforderliche Oberflächengüte und ursprüngliche Form nach einem Auftragsschweißen herzustellen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Nach DD 136350 und 213609 (beide IPK B 23 B, 41/10) sind Vorrichtungen zur Innenbearbeitung von Behältern, speziell von Kesseltrommeln von Großdampferzeugern, durch Bohren, Fräsen, Reiben und Drehen von in der Kesselwand vorhandenen Bohrungen bekannt. Sie bestehen aus zwei in Abstand positionierten Spannkreuzen, die zwischen sich direkt oder mittels Tragbalken mit Längssupport die eigentliche Werkzeugmaschine mit Antrieb aufnehmen. Dabei ist der Tragbalken durch Platten waagrecht und senkrecht verstellbar. Diese bekannten Vorrichtungen lassen sich auf Grund geometrischer Auslegung auf großflächige Materialabtragungen nicht anwenden, weil sie im wesentlichen auf das Bearbeiten der Kesselwandbohrungen zugeschnitten sind.

Weiterhin ist nach DD 143222 (B 23 B, 39/00) eine Vorrichtung bekannt, mit deren Hilfe sich großflächige Ausarbeitungen (Materialabtragungen) an Behälter- und Rohrleitungsinnenwandungen als Vorbereitung für ein Auftragsschweißen mit geringem Aufwand ausführen lassen. Hierbei ist an einer parallel zur Trommelachse verlaufenden und in einem Spannkreuz und auf einem Tisch lagernden Welle ein radial zur Trommel wirkender und mit der Welle umlaufender Support vorgesehen, welcher über einen Werkzeughalter das Werkzeug trägt. Obzwar mit dieser Vorrichtung ein großflächiger Abtrag von rißgeschädigtem Material auf der Innenseite der Kesseltrommel möglich ist und der Abtrag spanend mit einem Drehstahl erfolgt, so kann sie unter den gegebenen Bearbeitungsbedingungen leistungsmäßig wenig befriedigen, andererseits ergeben sich aus dem sichelförmigen Ausdrehen ungünstige Ausgangsverhältnisse für das nachfolgende Auftragsschweißen.

Schließlich ist mit DD 201264 (B 23 B, 45/00) eine Vorrichtung zur Innenbearbeitung von Behältern und Rohrleitungen bekannt, die sich vorzugsweise für Kesseltrommeln verwenden läßt.

Gekennzeichnet ist diese Vorrichtung durch zwei in Abstand angeordnete Spannkreuze, die zwischen sich eine koaxiale zur Kesseltrommel angeordnete Spindel aufnehmen. Auf der Spindel wiederum befindet sich ein axial verschiebbarer und um deren Achse drehbeweglicher Werkzeugträger, dessen Werkzeug auf der Innenoberfläche der Kesseltrommel kreisende Bewegungen, vorzugsweise für einen Stirnfräser oder für eine Stirnschleifscheibe ausführt.

Das Werkzeug wird bei einer bestimmten Einstelltiefe auf der Innenoberfläche, und zwar längs des Umfanges der Kesseltrommel ein Stück entlanggeführt, dann axial zur Trommel zugestellt und auf einer Nebenbahn zurückgeführt.

Weil der Vorschub des Bearbeitungswerkzeuges quasi pendelnd um die Spindel erfolgt, ergeben sich vom die Bewegung ausführenden Werkzeugträger für die Vorrichtung Instabilitäten, die sich bei hohem Materialabtrag zunächst in Schwingungen zeigen und die im Extremfall zum Bruch des Werkzeuges oder Werkzeughalters führen können. Aus diesem Grunde kann der Materialabtrag bezüglich Einstelltiefe, Werkzeugdurchmesser und Vorschubgeschwindigkeit nur relativ gering bemessen sein.

Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus der Lage der Werkzeugachse zur bearbeitenden Fläche in der Weise, daß die bearbeitete Fläche des in Pendelbewegung vollzogenen Vorschubes in der Bahnmitte vertieft ist und so, die Bahnen aneinandergereiht, streng genommen keine zylindrische Innenoberfläche ergibt, was beim Einsatz vollautomatischer Auftragsschweißung nicht problemlos kompensiert werden kann.

Als weiterer Nachteil ist noch der Umstand zu erwähnen, daß beim Einsatz eines Stirnfräsers als Werkzeug noch ein Nachschleifen der Oberfläche erforderlich wird.

Will man bei Kesseltrommeln vorhandene Ovalitäten im Querschnitt berücksichtigen, so ist mit dieser bekannten Vorrichtung ein mehrmaliges Ausrichten der Hauptspindel durch Verstellen der Spannkreuze erforderlich.

Schließlich führte ein Versuch mit der letztgenannten Vorrichtung mit einem Schleifwerkzeug (Stirnschleifscheibe) in pendelnder Vorschubbewegung intensiv Material abzutragen, wegen der schon genannten Instabilität zum Bruch desselben Werkzeuges.

Ziel der Erfindung

Mit der Anwendung der Erfindung soll erreicht werden, die Sanierung großflächig rißgeschädigter Bereiche auf der Innenmantelfläche dickwandiger zylindrischer Behälter in wesentlich kürzerer Bearbeitungsdauer ohne komplizierte Ausrichtearbeiten und ohne schwere körperliche Belastung der Bedienungspersonen durchzuführen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Das angegebene Ziel soll durch eine technische Wirkung in der Gestalt erreicht werden, das gesamte rißgeschädigte Material mit einem einmaligen Ausrichten der Vorrichtung für alle vorhandenen Größen an Kesseltrommeln ohne Nachfolgearbeiten abzutragen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe verfahrenstechnisch dadurch gelöst, daß das rißgeschädigte Material durch Tiefschleifen bis zu 15 mm Materialtiefe in zur Trommelachse axialer Vorschubrichtung abgetragen wird.

In Realisierung der Verfahrenstechnik ist vorgesehen, daß der Geräteträger, der bekannterweise durch zwei in einem Abstand angeordnete Spannkreuze exzentrisch zur Trommelachse getragen wird, an seinen Enden an separat verspannbaren Tragarmen lösbar befestigt ist.

In zweckmäßiger Ausgestaltung ist vorgesehen, die Tragarme der Spannkreuze hydraulisch oder pneumatisch verstellbar zu gestalten, den Geräteträger entsprechend dem Radius der Kesseltrommel in unterschiedlichen Abständen von deren Achse an den Tragarmen befestigbar zu gestalten und die Tragarme mittels daran befestigter Achszapfen in entsprechenden Lagern der Spannkreuze schwenkbar anzuordnen.

Mit der erfindungsgemäßen Verfahrens- und Konstruktionsweise werden Abtragungen von rißgeschädigten Bereichen der Kesseltrommelinnenwandung bis zu 15 mm Tiefe in axialen nebeneinanderliegenden Bahnen bis zu einer maximalen Länge, die dem Abstand der Spannkreuze entspricht, durch Tiefschleifen möglich, wobei sich Schlichtarbeiten beispielsweise mit Hand- oder Vorrichtungsschleifmaschinen erübrigen und wobei sich Justierarbeiten, gleich ob die Kesseltrommel streng zylindrisch oder oval ist, sich auf das einmalige Justieren der Spannkreuze genau auf die Achsemitte der Kesseltrommel reduzieren lassen. Daraus ergeben sich auch wesentliche Arbeitserleichterungen für den Bedienenden, denn die Einstellung von Schnitttiefe, Vorschub, Zustellung und die flächenmäßige Abgrenzung des Arbeitsbereiches können mit angepaßten Meß- und Steuerungstechnik sowie industriellem Fernsehen automatisiert und kontrolliert werden. Erstreckt sich der rißgeschädigte Bereich über das eine oder das andere Spannkreuz hinaus, so muß die gesamte Vorrichtung axial um einen Spannkreuzabstand versetzt und neu justiert werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist nachfolgend als Prinzipdarstellung näher beschrieben, wobei in der zugehörigen Zeichnung mit

Fig. 1: eine Seitenansicht und

Fig. 2: eine Vorderansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung

veranschaulicht wird.

Die Schleifeinrichtung besteht aus zwei mal drei Spannkreuzarmen 6 mit den dazugehörigen Spannkreuzstempeln 7, die manuell im zylindrischen Teil der Kesseltrommel 1 zentriert und verspannt werden.

Im Zentrum dieser Spannkreuze befindet sich eine Bohrung mit eingeschrumpften Spannkreuzlager 5, welche zur Aufnahme und drehbaren Lagerung der Achszapfen 8 dienen.

An den Achszapfen sind die beiden Tragarme 13 mittels jeweils einem Verbindungsflansch 9 angeschraubt. Am Ende der Tragarme 13 befinden sich jeweils zwei abgewinkelte Spannfüße 14 mit den jeweiligen Spannzylindern 15, welche die Aufgabe haben, die Schleifmaschine gegen die Spannkreuze zu verspannen. Durch die doppelte Verspannung der Schleifeinrichtung wird die beim Schleifen erforderliche Steifigkeit des Systems erreicht. An den Tragarmen 13 ist parallel zur Achse 16 ein Geräteträger 17 befestigt. Er dient zur Führung der Schleifmaschine in Vorschubrichtung 3. Um eine möglichst spielfreie Beweglichkeit auf dem Geräteträger 17 zu erreichen, wird auf diesem eine Führungsbahn 19 arretiert. Mittels einem Hydraulikmotor über eine Vorschubspindel 18 wird die Bewegung „Vorschub“ realisiert. Der zur Aufbringung der erforderlichen Vorschubbewegung der Schleifmaschine benötigte Hydraulikmotor muß zwei entgegengesetzte Drehrichtungen verwirklichen können, so daß der notwendige Rücklauf gewährleistet ist. Durch diesen Rücklauf wird gleichzeitig ein Ausfunken durchgeführt, welches die Oberflächenqualität wesentlich verbessert. Für die zur Erreichung einer bestimmten Schnitttiefe 2 erforderliche Zustellung 4 des Schleifkörpers 21 besitzt die Schleifmaschine einen radial verstellbaren Werkzeugschlitten 20. An diesem ist der Schleifkörperantrieb mit Getriebe 22 angebracht.

Nach vollendetem Arbeitsgang (Vor- und Rücklauf) muß die Schleifmaschine in Verstellrichtung 23 um eine Schleifkörperbreite weitergerückt werden. Dazu ist es notwendig, die Spannfüße zu lösen und nach erfolgter Verstellung wieder zu verspannen. Für dieses Weiterücken ist an einem Tragarm ein Zahnkranz 10 befestigt, welcher mittels Verstellmotor 12 über ein Ritzel 11 bewegt wird.

Soll die gesamte Schleifeinrichtung zum nächsten Bearbeitungsabschnitt (ca. 1000 mm breit) in der Kesseltrommel verrückt werden, so werden die Spannkreuze gelöst und die Einrichtung manuell bewegt. Danach werden die Spannkreuze wieder zentriert und verspannt.

Durch die Verwendung unterschiedlicher Tragarm-längen ist der Einsatz der Schleifeinrichtung bei verschiedenen Trommeldurchmessern möglich.

Zur erforderlichen Verbesserung der Oberflächenqualität an der Bearbeitungsstelle besteht die Möglichkeit, die Schleifeinrichtung durch den Wechsel des Schleifkörpers 21, des Getriebes des Schleifkörperantriebes und des Getriebes des Vorschubes entsprechend geforderter Parameter auf den Arbeitsgang Schlichten umzurüsten.

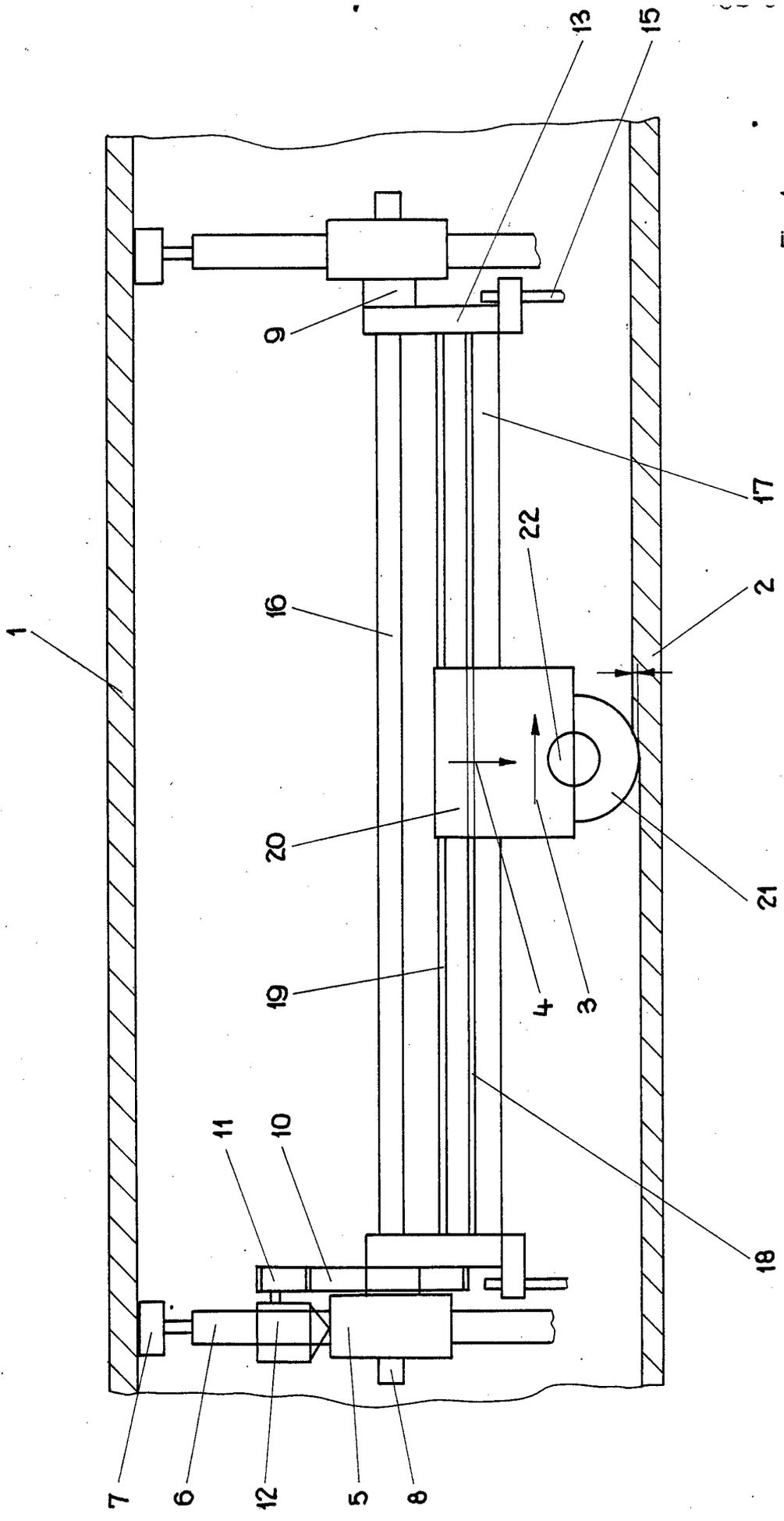


Fig. 1

16 9.86- 373851

