



(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**11.03.92 Patentblatt 92/11**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **B24B 31/108**

(21) Anmeldenummer : **88121846.5**

(22) Anmeldetag : **29.12.88**

---

(54) **Fliehkraftbearbeitungsmaschine.**

---

(30) Priorität : **28.01.88 DE 3802542**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**02.08.89 Patentblatt 89/31**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung :  
**11.03.92 Patentblatt 92/11**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**CH DE ES FR GB IT LI NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :  
**EP-A- 0 171 527**  
**US-A- 3 863 493**  
**US-A- 4 603 844**

(56) Entgegenhaltungen :  
**HYDRAULIC PNEUMATIC MECHANICAL POWER** Band 27, Nr 323, November 1981, Seiten 508-511, Morden, Surrey, GB; R. ADAIR: "The design and application of pneumatic vibration isolators" \* Seite 510, rechte Spalte, Zeile 8 - Seite 511; Figuren 2,6,8\*

(73) Patentinhaber : **Max Spaleck GmbH & Co. KG**  
**Robert-Bosch Strasse 15**  
**W-4290 Bocholt (DE)**

(72) Erfinder : **Ditscherlein, Friedhold**  
**Richterstrasse 25**  
**W-4290 Bocholt (DE)**

(74) Vertreter : **Eitle, Werner, Dipl.-Ing. et al**  
**Hoffmann, Eitle & Partner Patentanwälte**  
**Arabellastrasse 4**  
**W-8000 München 81 (DE)**

**EP 0 325 799 B1**

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fliehkraftbearbeitungsmaschine für die mechanische Bearbeitung, z.B. Schleifen, Polieren, Reinigen und Entgraten von Werkstücken, mit einem zur Aufnahme der Werkstücke und der Bearbeitungsmittel dienenden Bearbeitungsbehälter, der einen im wesentlichen zylindrischen Mantel und einen zu diesem koaxial gelagerten rotierenden Boden in Form eines Tellers hat, welcher mit seinem Umfangsrand an den zylindrischen Mantel unter Bildung eines schmalen Spaltes heranragt. Dabei können der Behältermantel und der rotierende Boden auf einer gemeinsamen Trageeinrichtung oder auf getrennten Trageeinrichtungen gelagert sein. Bei der die Erfindung betreffenden Maschine ist ferner der Mantel gegenüber dem Boden zur Feineinstellung der Weite des Spaltes über den gesamten Behälterumfang heb- und senkbar.

Eine Maschine mit zur Spalteinstellung gegenüber dem rotierenden Boden heb- und senkbaren Behältermantel ist bereits bekannt (EP-A-0 171 527). Bei ihr kann die Spaltweite auf das gewünschte Maß ein- bzw. nachgestellt werden. Eine Nachstellung ist höchst zweckmäßig oder erforderlich, wenn sich die Spaltweite im Betrieb der Maschine durch Verschleiß der den Spalt begrenzenden Wände oder durch Quellung oder thermale Ausdehnung des Materials des Behältermantels bzw. des rotierenden Bodens verändert hat.

So kann sich der Spalt durch Wärmedehnung des Behältermantels und insbesondere des Behälterbodens je nach deren Materialbeschaffenheit um mehr als 1 mm verringern, wenn sich der Werkstückaufnahmbehälter von Raumtemperatur vor Inbetriebsetzung der Maschine bis auf über 80°C während des Betriebs durch die dabei eintretenden Schleif- und Reibungsverhältnisse erwärmt. Auch der Verschleiß der den Spalt begrenzenden Wände des Behälters ist nicht unbeträchtlich, der durch die während der Bearbeitung erfolgende ständige Abführung des im Werkstückaufnahmbehälters verwendeten Schleifmittels zusammen mit der Bearbeitungsflüssigkeit durch den Spalt hindurch entsteht.

Insbesondere bei zu bearbeitenden Werkstücken von geringen Abmessungen ist jedoch eine bestimmte Spaltweite von großer Bedeutung, um einerseits ein Eindringen der Werkstücke in den Spalt mit der Folge der Beschädigung der Werkstücke sowie der den Spalt begrenzenden Wände des Behälters und andererseits einen zu starken Flüssigkeits- und Schleifmittelablauf durch den Spalt hindurch zu vermeiden.

Bei der vorgenannten bekannten Maschine geschieht die Spalteinstellung dadurch, daß zum Heben und Senken des Behältermantels Stellschrauben vorgesehen sind, über welche sich der Behältermantel auf seiner Trageeinrichtung abstützt. Diese manuelle Nachstellung kann jedoch nur dann eine genau gleichbleibende Spaltweite gewährleisten, wenn sie genauestens entsprechend der erfolgten Veränderung der Spaltweite durchgeführt wird, was eine ständige Beobachtung oder Registrierung der Spaltweite bzw. ihrer Veränderung einerseits und eine häufige und genaue Nachstellung erforderlich macht.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die bei den bisher bekannten Maschinen mit manueller Einstellung der Spaltweite gegebenen Probleme zu vermeiden, d.h. eine Maschine zu konzipieren, bei der eine gleichbleibende Spaltweite gewährleistet ist, ohne daß es dazu einer ständigen Kontrolle bedarf. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß das Heben und Senken des Behältermantels gegenüber dem Boden automatisch in Abhängigkeit von der gegebenen bzw. sich verändernden Spaltweite erfolgt, wozu eine mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektronisch arbeitende zum Messen der Weite des Spaltes bestimmte Meßeinrichtung vorgesehen ist, die mit einer Einrichtung für das automatische Heben und Senken des Mantels verbunden ist, welche durch die Meßergebnisse der Meßeinrichtung so steuerbar ist, daß die Spaltweite auf einen bestimmten Wert eingestellt bzw. auf diesem Wert gehalten wird. Mit einer solchen Einrichtung wird eine gewünschte Spaltweite über den gesamten Arbeitsprozeß der Maschine hinweg automatisch konstant gehalten, wodurch gewährleistet wird, daß relativ dünne Werkstücke mit einer Abmessung von weniger als 0,5 mm bearbeitet werden können, ohne daß ein Eindringen und Festsetzen der Werkstücke im Spalt mit der Folge einer Zerstörung oder Beschädigung der den Spalt begrenzenden Ränder des Behältermantels oder rotierenden Bodens erfolgt.

Die vorgenannte, bei der erfindungsgemäßen Maschine vorgesehene Meßeinrichtung kann von einem hydraulischen oder pneumatischen Staudruckmesser gebildet sein, der in einer ein flüssiges oder gasförmiges Medium dem Spalt zuführenden Leitung angeordnet ist und den sich bei verändernder Spaltweite ändernden Staudruck dieses Mediums in dieser Zuleitung mißt. Die Messung des Staudrucks kann durch einen Drucksensor, beispielsweise einen induktiven oder piezoresistiven Druckmeßumformer handelsüblicher Bauart (z.B. Fabrikat "Jumo" der Firma M.K. Juchheim GmbH & Co., Fulda/BRD) vorgenommen werden, wodurch der gemessene Druck oder die gemessenen Druckveränderungen in elektrische Signale für die Steuerung der Heb- und Senkeinrichtung umgewandelt werden. Weitere mögliche Meßeinrichtungen sind in den Patentansprüchen angegeben.

Die Einrichtung für das automatische Heben und Senken des Behältermantels kann vorteilhaft von einem oder mehreren elastisch zusammendrückbaren pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Kissen gebildet sein, das bzw. die am Behälterumfang auf einer in unveränderlicher Höhenlage gegenüber dem rotierenden

Boden festgelegten Trageeinrichtung aufliegen und den Behältermantel tragen. Das oder die Kissen können dabei von einem Schlauch oder von entsprechenden Schlauchabschnitten gebildet sein, der bzw. die am Behälterumfang zwischen der Trageeinrichtung und dem Behältermantel angeordnet ist bzw. sind. Die Kissen können aber auch aus mehreren Bälgen oder sogenannten Luftfedern oder aber auch aus pneumatischen oder 5 hydraulischen Hubzylindern bestehen, deren pneumatische oder hydraulische Füllung von der die Spaltweite messenden Meßeinrichtung steuerbar ist. Auch können hierfür vertikal arbeitende Gewindespindeln verwendet werden, die über an die Meßeinrichtung angeschlossene und von dieser gesteuerte Motore antreibbar sind.

Im folgenden werden besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Fliehkraftbearbeitungsmaschine anhand der Zeichnung näher beschrieben:

- 10 Fig. 1 zeigt das erste Ausführungsbeispiel im Axialschnitt durch den Werkstückaufnahmehälter und seine Trag- und antriebseinrichtung;  
 Fig. 2 veranschaulicht die bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehene Meßeinrichtung für die Spaltweite im Schnitt in größerer Darstellung;  
 Fig. 3 zeigt den bei diesem Ausführungsbeispiel zum Heben und Senken des Behältermantels vorgesehenen hydraulischen oder pneumatischen Schlauch im Schnitt in zwei unterschiedlichen Positionen;  
 15 Fig. 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Maschine in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 1;  
 Fig. 5 ist ein Schnitt durch einen Balg der Heb- und Senkeinrichtung dieses Ausführungsbeispiels;  
 Fig. 6 veranschaulicht das dritte Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Maschine in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 1;  
 20 Fig. 7 zeigt eine Einzelheit von Fig. 6 in vergrößerter Schnittdarstellung.

Bei allen dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Bearbeitungsbehälter von einem oberen zylindrischen Mantel 1 und einem unteren zu diesen koaxial gelagerten rotierenden tellerförmigen Boden 2 gebildet, der mit seinem Umfangsrang an den unteren Rand des Mantels unter Bildung eines Spaltes 3 heranragt. Unterhalb des tellerförmigen Bodens ist ein Auffangbehälter 4 für die durch den Spalt 3 hindurch ablaufende Bearbeitungsflüssigkeit angeordnet, durch dessen Boden hindurch die Antriebswelle 5 des tellerförmigen Bodens hindurchgreift, welcher über den unter dem Auffangbehälter 4 angeordneten Antriebsmotor 6 antreibbar ist.

Der untere Auffangbehälter 4 bildet gleichzeitig die Trageeinrichtung für den Behältermantel 1. Zu diesem Zwecke besitzt dieser in Draufsicht kreisrunde Behälter beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 an seinem 30 oberen Rand einen radial abstehenden, um den gesamten Behälterrand umlaufenden Flansch 7, auf dessen Oberseite eine umlaufende Einsenkung angeordnet ist, in der ein ringförmig umlaufender hydraulischer oder pneumatischer elastischer Druckschlauch 8 gelagert ist, der in seinem Querschnitt im wesentlichen radial zusammendrückbar ist. An diesen Druckschlauch ist eine Leitung 9 für die Zu- und Abfuhr des zu seiner Füllung und Unterdrucksetzung dienenden flüssigen oder gasförmigen Mediums vorgesehen. Auf diesem Druckschlauch 8 liegt der Behälter 1 mit einem an seinem unteren Rand angeordneten und ebenfalls radial abstehenden Flansch 10 auf, der ebenso wie der Flansch 7 des unteren Behälters 4 an seiner dem Schlauch 8 zugewandten Seite eine Einsenkung aufweist, in welche der Schlauch eingreift.

Durch das Eigengewicht des Behältermantels 1 unterliegt der Schlauch 8 einer an seiner Oberseite einwirkenden Belastung, welche ihn aus seiner in Fig. 3 gezeigten kreisrunden Querschnittsform in eine ebenfalls 40 in dieser Figur gezeigte flachgedrückte Querschnittsform mit geringerer Querschnittshöhe zusammenzudrücken sucht. Je nach Druckhöhe des im Schlauch befindlichen hydraulischen oder pneumatischen Druckmediums kann dieses Zusammenpressen verhindert oder in seinem Ausmaß gesteuert werden. Mit dem dadurch möglichen Heben und Senken des Behältermantels 1 wird die Weite des Spaltes 3 verändert, welcher Spalt sich bei dem dargestellten

45 Ausführungsbeispiel etwa in einem Winkel von 45° zur Behälterachse erstreckt. Es sind aber auch andere Winkelstellungen des Spaltes gegenüber der Behälterachse möglich, wobei die Veränderung der Höhenlage des Behältermantels durch die von dem Druckschlauch 8 gebildete Heb- und Senkeinrichtung um so geringer wird, je geringer der Neigungswinkel des Spaltes zur Behälterachse ist.

Aus Gründen eines möglichst geringen Abriebs der Ränder des rotierenden Bodens 2 und des Behältermantels 1 an der Innenseite des Spaltes 3 dürfte es zweckmäßig sein, die Neigung des Spaltes 3 zur Behälterachse X so zu wählen, daß möglichst keine scharfen Kanten an den vorgenannten Rändern entstehen.

55 Es ist möglich, daß sich der Druckschlauch 8 nicht über den gesamten Behälterumfang erstreckt, sondern nur über einen großen Teil desselben. Es ist auch möglich, mehrere sich nur jeweils über einen Teil des Behälterumfangs erstreckende Schlauchabschnitte vorzusehen, von welchen jeder über eine Leitung 9 mit der Druckquelle für die Speisung dieser Abschnitte mit Druckmittel verbunden ist. In diesen Fällen sollte allerdings eine eigene Abdichtung zwischen den beiden Flanschen 7, 10 des Auffangbehälters 4 und des Mantels 1 des Bearbeitungsbehälters vorgesehen sein.

Zur Aufrechterhaltung der zentrischen Lage des Behältermantels 1 gegenüber dem rotierenden Boden 2

sind über den Umfang des Behältermantels 1 gleichmäßig verteilt angeordnete Führungsbolzen 11 vorgesehen, die sich achsparallel zur Behälterachse X erstrecken und mit ihrem Ende am Flansch 7 der Trageeinrichtung 4 durch Schraubung befestigt sind. Diese Führungsbolzen greifen durch Bohrungen im Flansch 10 des Behältermantels 1 hindurch, wodurch dieser an den Führungsbolzen auf- und abbewegbar geführt ist. Die Führungsbolzen sind an ihrem oberhalb des Flansches 10 befindlichen Ende mit einer Druckfeder 12 versehen ist, die sich einerseits am Kopf 13 des Führungsbolzens und andererseits an der Oberseite des Flansches 10 abstützt und den Behältermantel 1 unter Zusammendrückung des Schlauches 8 gegen die Trageeinrichtung 4 zu drücken sucht.

Die zum Heben und Senken des Behältermantels dienende Meßeinrichtung besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus einem Druckmeßumformer 14, der in einer hydraulischen oder pneumatischen Zuleitung 15 angeordnet ist, die am unteren Rand des Behältermantels 1 in den Spalt 3 hinein ausmündet. Durch diese Zuleitung wird flüssiges oder gasförmiges Medium in den Spalt eingeleitet, und zwar so, daß dieses Medium etwa senkrecht auf den den Spalt 3 begrenzenden Rand des Bodens 2 auftrifft. Das Abströmen dieses Mediums aus dem Spalt heraus ist abhängig von der Spaltweite. Der dadurch in der Zuleitung 15 im Medium entstehende Staudruck wird bei dessen gleichbleibender Zufuhr geringer, wenn der Spalt 3 weiter wird, und größer, wenn der Spalt schmäler wird. Diese Staudruckänderung wird durch den Druckmeßumformer gemessen und in elektrische Signale umgewandelt, welche über elektrische Leitungen 18 an eine in der Zeichnung nicht dargestellte elektronische Steuerungseinrichtung weitergegeben werden. Diese Steuerung regelt z.B. über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Druckregelventil, das in der von der Mediumquelle zum Schlauch 8 führenden Leitung 9 angeordnet ist, die Höhe des Mediumdruckes im Schlauch 8. Damit können die vom Druckmeßumformer 14 ermittelten Staudruckwerte in der Zuleitung 15, welche die Spaltweite anzeigen, zur automatischen Auf- und Abbewegung des Behältermantels 1 und damit zur automatischen Einstellung der Weite des Spaltes 3 dienen.

Der bei diesem Ausführungsbeispiel vorgesehene, sich um den gesamten Behälterumfang herumstreckende Druckschlauch 8 dient nicht nur zum Heben und Senken des Behältermantels 1, sondern hat außerdem noch die vorteilhafte Wirkung einer guten Abdichtung zwischen dem Behältermantel und des ihn tragenden Auffangbehälters 4, was dazu führt, daß die aus dem Bearbeitungsbehälter durch den Spalt 3 hindurch ablaufende Bearbeitungsflüssigkeit vollständig in dem Auffangbehälter 4 aufgefangen wird.

Das in Fig. 4 und 5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich hinsichtlich Ausbildung und Anordnung des Mantels 1 und des tellerförmigen Bodens 2 des Bearbeitungsbehälters, des dazwischen befindlichen Spaltes 3, des als Trageeinrichtung für den Mantel dienenden Auffangbehälters 4, der Lagerung und des Antriebs des Bodens 2 und der Führung des Behältermantels nicht oder im wesentlichen nicht vom Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3, so daß in der Zeichnung für jeweils gleiche Teile die gleichen Bezugsziffern verwendet sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Einrichtung zum Heben und Senken des Mantels 1 des Bearbeitungsbehälters jedoch nicht von einem umlaufenden Druckschlauch, sondern von über den Behälterumfang gleichmäßig verteilt angeordneten Druckbälgen 19 gebildet, die in gleicher Weise, wie der Druckschlauch 8 beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 an eine Zuleitung 20 für hydraulisches oder pneumatisches Druckmittel angeschlossen sind. Anstelle dieser Druckbälge können auch anders ausgebildete Druckkissen vorgesehen sein. Zum Messen der Spaltweite dient in diesem Falle eine Temperaturmeßeinrichtung 21, die einen in den Auffangbehälter 4 hineinragenden Temperaturfühler 22 besitzt, welcher die Temperatur der in diesem Behälter 4 befindlichen Flüssigkeit mißt. Die dabei von der Temperaturmeßeinrichtung 21 ermittelten Meßwerte werden elektrisch über Signalleitungen 23 an die zur Steuerung des pneumatischen oder hydraulischen Drucks in den Druckbälgen 19 bzw. Druckkissen dienende Einrichtung weitergegeben.

Bei diesem Ausführungsbeispiel wird also die Spaltweite nicht direkt abgetastet, sondern nur indirekt über die Temperatur der Flüssigkeit gemessen, die durch den Spalt 3 hindurch in den Auffangbehälter 4 abläuft, von welcher Temperatur die Wärmedehnung der Teile des Bearbeitungsbehälters abhängt, welche die Weite des Spaltes beeinflußt.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 6 sind der Bearbeitungsbehälter mit Mantel 1 und Boden 2, der Spalt 3, der die Trageeinrichtung für den Mantel 1 bildende Auffangbehälter 4 und der Antrieb für den Behälterboden 2 sowie die Führung für die Auf- und Abbewegung des Behältermantels 1 in gleicher Weise wie bei demjenigen gemäß Fig. 1 bis 3 ausgebildet und mit gleichen Bezugsziffern versehen. Als Heb- und Senkeinrichtung dienen bei diesem Ausführungsbeispiel pneumatische oder hydraulische Hubzylinder 24, die am Flansch 7 des Auffangbehälters 4 gleichmäßig über dessen Umfang verteilt angeordnet sind und nach oben gegen den Flansch 10 des Mantels 1 des Bearbeitungsbehälters ragende Kolben 25 haben, auf deren Stirnfläche der Mantel 1 mit seinem Flansch 10 aufliegt. Über pneumatische oder hydraulische Leitungen 26 sind diese Zylinder mit einer Druckmittelquelle verbunden, welche die Speisung der vorgenannten Hubzylinder 24 mit Druckmittel steuert. Diese Steuerung wird über eine Meßeinrichtung durchgeführt, die bei diesem Ausführungsbeispiel von einem mechanischen, in den Spalt hineinbewegbaren Fühler 27 gebildet wird. Dieser Fühler ist in dem den Spalt 3 begrenzenden unteren Rand des Mantels 1 in Richtung der Spaltweite in einem in den

Mantel 1 eingesetzten Gehäuse 32 verschiebbar gelagert und kann mit seinem Kopf durch eine ggfs. von Zeit zu Zeit auf ihn einwirkende Kraft bis zur Anlage an den Rand den Bodens 2 vorgeschoben werden. Die bei dieser vorgeschobenen Stellung befindliche Lage des Fühlers 27 wird durch einen induktiven Meßtaster 28 gemessen und auf einer Meßuhr 29 angezeigt. Das Meßergebnis wird über Signalleitungen 30 an die Steuerung der Druckmittelquelle für die Speisung der Hubzylinder 24 weitergegeben.

Wenn der Fühler 27 während des Betriebs der Bearbeitungsmaschine nicht ständig an der Wandung des rotierenden Bodens 2 anliegt, wird ein starker Verschleiß verhindert. Durch automatische Steuerung kann dieser Fühler in jeweils einstellbaren oder festgelegten Zeitabständen, beispielsweise alle 15 oder 30 Minuten, während des Betriebs der Maschine kurzzeitig in den Rand des rotierenden Bodens 2 herangeschoben und sofort nach erfolgter Messung der Spaltweite in eine Ausgangsstellung zurückgezogen werden, in der der Fühler nicht am Bodenrand anliegt.

Um auch bei diesem Ausführungsbeispiel eine ausreichende Abdichtung zwischen dem Mantel 1 des Bearbeitungsbehälters und em darunter befindlichen Auffangbehälter 4 zu gewährleisten, ist zwischen deren beiden Flanschen 7, 10 ein elastischer Dichtungsring 31 angeordnet.

Es ist auch möglich, im wesentlichen vertikal arbeitende Gewindespindeln od.dgl. als Heb- und Meßeinrichtung vorzusehen, die vorzugsweise an der Trageeinrichtung für den Mantel 1 des Bearbeitungsbehälters, beispielsweise bei den dargestellten Ausführungsbeispielen am Flansch 7 des Auffangbehälters 4, gelagert sind und den Mantel 1 tragen, welche Gewindespindeln über an die Meßeinrichtung angeschlossene und von dieser gesteuerte Motore antriebbar sind.

Es ist auch möglich, die Meßeinrichtung außerhalb des unteren Randes des Behältermantels 1 anzurufen und außerhalb des Spaltes 3 auf eine in dieser Richtung vorgesehene Verbreiterung des Randes des rotierenden Bodens 2 wirken zu lassen.

Ist die erfindungsgemäße Heb- und Senkeinrichtung von pneumatischer oder hydraulischer Art, wie beispielsweise bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 1 bis 5, kann es zweckmäßig sein, daß in den pneumatischen oder hydraulischen Zuleitungen von Hand steuerbare Organe zur individuellen Einstellung des Heb- und Senkdrucks dieser Einrichtung unabhängig von den Meßergebnissen der Meßeinrichtung vorgesehen sind, um ein Heben und Senken des Mantels 1 des Bearbeitungsbehälters auch unabhängig von den Meßergebnissen der Meßeinrichtung durchführen zu können.

30

## Patentansprüche

1. Fliehkraftbearbeitungsmaschine für mechanische Bearbeitung, z.B. Schleifen, Polieren, Reinigen und Entgraten von Werkstücken, mit einem zur Aufnahme der Werkstücke und der Bearbeitungsmittel dienenden Bearbeitungsbehälter, der einen im wesentlichen zylindrischen Mantel und einen zu diesem koaxial gelagerten rotierenden Boden in Form eines Tellers hat, welcher mit seinem Umfangsrand an den zylindrischen Mantel unter Bildung eines schmalen Spaltes heranträgt, wobei der Mantel gegenüber dem Boden zur Feineinstellung der Weite des Spaltes über den gesamten Behälterumfang heb- und senkbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine mechanisch, hydraulisch, pneumatisch oder elektronisch arbeitende Meßeinrichtung (14; 27, 28) zum Messen der Weite des Spaltes (3) vorgesehen ist, die mit einer Einrichtung (8, 9; 19, 20; 24, 25, 26) für das automatische Heben und Senken des Mantels (1) verbunden ist, die durch die Meßergebnisse der Meßeinrichtung so steuerbar ist, daß die Spaltweite auf einen bestimmten Wert eingestellt bzw. auf diesem Wert gehalten wird.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (14) von einem hydraulischen oder pneumatischen Staudruckmesser gebildet ist, der in einer hydraulischen oder pneumatischen Zuleitung (15) angeordnet ist, die an einer der beiden den Spalt (3) begrenzenden Wände etwa senkrecht zur gegenüberliegenden Spaltwand gerichtet in den oder nahe am Spalt einmündet.

3. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische oder pneumatische Zuleitung (15) in dem den Spalt (3) begrenzenden unteren Rand des Behältermantels (1) angeordnet ist.

4. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Staudruckmesser einen seine Meßergebnisse elektrisch abgebenden Druckmeßumformer besitzt.

5. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung (27, 28) mindestens einen mechanischen Fühler (27) umfaßt, welcher an oder nahe dem den Spalt (3) begrenzenden unteren Rand des Mantels (1) so verschiebbar gelagert ist, daß er zur Anlage an den gegenüberliegenden Umfangsrand des Bodens (2) heranbewegbar ist.

6. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßeinrichtung eine Temperaturmeßeinrichtung (21) ist, welche mit dem Antrieb bzw. der Einrichtung für das Heben und Senken des Behältermantels verbunden ist und einen Temperaturfühler (22) besitzt, der in einem Auffangraum (4) unterhalb des Bodens

(2) oder Behältermantels (1) angeordnet ist und die Temperatur der im Auffangraum oder im Behälterinnenraum befindlichen Flüssigkeit mißt.

7. Maschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8, 9; 19, 20) für das automatische Heben und Senken des Behältermantels von einem oder mehreren elastisch zusammendrückbaren pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Kissen (8; 19) gebildet ist, das bzw. dim am Behälterumfang auf einer in unveränderlicher Höhenlage gegenüber dem Boden (2) festgelegten Trageinrichtung (4) aufliegen und den Mantel (1) tragen.

8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (8) von einem elastischen ringförmig umlaufenden Schlauch oder von entsprechenden Schlauchabschnitten gebildet ist, der bzw. die zwischen Trageinrichtung (4) und Behältermantel (1) angeordnet ist bzw. sind.

9. Maschine nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der elastische Schlauch bzw. die Schlauchabschnitte einen Innendurchmesser von 15 bis 30 mm hat bzw. haben.

10. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kissen (19) von einem oder mehreren pneumatischen oder hydraulischen Federn oder Bälgen gebildet ist.

11. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (24) für das automatische Heben und Senken des Behältermantels (1) von über den Behälterumfang verteilten Kolben-Zylindereinheiten (24, 25) gebildet ist.

12. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung für das automatische Heben und Senken des Behältermantels (1) von über den Behälterumfang verteilten, im wesentlichen vertikal arbeitenden und motorisch angetriebenen Gewindespindeln gebildet ist.

13. Maschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in den Zuleitungen (9, 20) der pneumatischen oder hydraulischen Heb- und Senkeinrichtung (8, 9; 19, 20) von Hand steuerbare Organe zur individuellen Einstellung des Heb- und Senkdruckes unabhängig von den Meßergebnissen der Meßeinrichtung (14; 27, 28) vorgesehen sind.

25

## Claims

1. A centrifugal processing machine for the mechanical processing, for example grinding, polishing, cleaning and deburring, of workpieces, with a processing container which serves to accommodate the workpieces and processing agents and which comprises a substantially cylindrical casing and a rotating base in the form of a dish which is mounted coaxially with said casing and which, at its peripheral edge, projects towards the cylindrical casing forming a narrow gap, where the casing can be raised and lowered in relation to the base for the fine adjustment of the width of the gap around the entire periphery of the container, characterised in that a mechanically, hydraulically, pneumatically or electronically operating measuring device (14;27,28) is provided which serves to measure the width of the gap (3) and which is connected to a device (8,9;19,20;24,25,26) for automatically raising and lowering the casing (1), which device can be controlled by the measurement results of the measuring device in such manner that the width of the gap is adjusted to and maintained at a specific value.

2. A machine as claimed in Claim 1, characterised in that the measuring device (14) is formed by a hydraulic or pneumatic dynamic pressure indicator which is arranged in a hydraulic or pneumatic feed line (15) which, at one of the two walls defining the gap (3), in a direction approximately perpendicular to the opposite wall of the gap, opens into the gap or into the vicinity of the gap.

3. A machine as claimed in Claim 2, characterised in that the hydraulic or pneumatic feed line (15) is arranged in the lower edge of the container casing (1) which defines the gap (3).

4. A machine as claimed in Claim 2, characterised in that the dynamic pressure indicator comprises a pressure transducer which electrically releases its measurement results.

5. A machine as claimed in Claim 2, characterised in that the measuring device (27,28) comprises at least one mechanical sensor (27) which is displaceably mounted on or in the vicinity of the lower edge of the casing (1) which defines the gap (3), in such manner that it can be advanced to bear against the opposite peripheral edge of the base (2).

6. A machine as claimed in Claim 1, characterised in that the measuring device is a temperature measuring device (21) which is connected to the drive or the device for raising and lowering the container casing and which comprises a temperature sensor (22) which is arranged in a collecting chamber (4) under the base (2) or container casing (1) and which measures the temperature of the fluid contained in the collecting chamber or in the interior of the container.

7. A machine as claimed in Claim 2, characterised in that the device (8,9;19,20) for automatically raising and lowering the container casing is formed by one or more resiliently compressible, pneumatically or hydraulically

cally operated pads (8,19) which, at the periphery of the container, bear upon a supporting device (4), which is secured at a fixed height in relation to the base (2), and support the casing (1).

8. A machine as claimed in Claim 7, characterised in that the pad (8) is formed by a resilient, annular tube or by corresponding tube sections which is/are arranged between the supporting device (4) and the container casing (1).

9. A machine as claimed in Claim 8, characterised in that the resilient tube or tube sections has/have an internal diameter of 15 to 30 mm.

10. A machine as claimed in Claim 7, characterised in that the pad (19) is formed by one or more pneumatic or hydraulic springs or bellows.

11. A machine as claimed in Claim 1, characterised in that the device (24) for automatically raising and lowering the container casing (1) is formed by piston-cylinder units (24,25) distributed around the periphery of the container.

12. A machine as claimed in Claim 1, characterised in that the device for automatically raising and lowering the container casing (1) is formed by threaded spindles which are distributed around the periphery of the container, operate substantially vertically and are motor-driven.

13. A machine as claimed in one or more of Claims 5 to 10, characterised in that in the feed lines (9,20) of the pneumatic or hydraulic raising and lowering device (8, 9;19, 20) are arranged manually controllable elements for the individual adjustment of the raising and lowering pressure independently of the results supplied by the measuring device (14; 27, 28).

20

## Revendications

1. Machine d'usinage par force centrifuge, pour usinage mécanique, par exemple meulage, polissage, nettoyage, et ébavurage de pièces à usiner, avec un récipient d'usinage, servant à recevoir les pièces à usiner et les moyens d'usinage, qui comporte une enveloppe sensiblement cylindrique et un fond tournant, tournant coaxialement par rapport à l'enveloppe et ayant la forme d'un plateau, qui arrive, par sa bordure périphérique, sur l'enveloppe cylindrique en formant un étroit interstice, l'enveloppe étant susceptible d'être levée et abaissée par rapport au fond, sur la totalité de la périphérie du récipient, en vue d'obtenir un réglage fin de la valeur de l'interstice, caractérisé en ce qu'un dispositif de mesure (14; 27, 28) qui travaille mécaniquement, hydrauliquement, pneumatiquement ou électroniquement, est prévu pour mesurer la valeur de l'interstice (3) et est relié à un dispositif (8, 9; 19, 20; 24, 25, 26) pour assurer le levage et l'abaissement automatique de l'enveloppe (1), en étant susceptible d'être commandé suite aux résultats de mesure provenant du dispositif de mesure, en ce que la valeur de l'interstice est réglée à une valeur déterminée, respectivement maintenue à cette valeur.

2. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesure (14) est formé par un capteur de pression dynamique hydraulique ou pneumatique, disposé dans une conduite d'amenée (15) hydraulique ou pneumatique, orientée à peu près perpendiculairement à la paroi d'interstice située en face, sur une des deux parois délimitant l'interstice (3), et débouchant dans ou près de l'interstice.

3. Machine selon la revendication 2, caractérisé en ce que la conduite d'amenée (15) hydraulique ou pneumatique est disposée dans la bordure inférieure, délimitant l'interstice (3), de l'enveloppe de récipient (1).

4. Machine selon la revendication 2, caractérisé en ce que le capteur de pression dynamique comporte un convertisseur de mesure de la pression, fournissant des résultats de mesure électriques.

5. Machine selon la revendication 2, caractérisé en ce que dispositif de mesure (27, 28) comprend au moins un capteur mécanique (27), qui est monté déplaçable, sur ou près de la bordure inférieure, délimitant l'interstice (3), de l'enveloppe (1), de telle façon qu'il puisse être approché en appui sur la bordure périphérique située en face du fond (2).

6. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de mesure est un dispositif de mesure de la température (21), qui est relié à l'entraînement, respectivement au dispositif de levage et d'abaissement de l'enveloppe de récipient et comporte une capteur de température (22) disposé dans une enceinte de captage (4), au-dessous du fond (2) ou de l'enveloppe de récipient (1), et mesure la température du liquide qui se trouve dans l'enceinte de captage ou l'enceinte intérieure du récipient.

7. Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif (8,9;19,20) assurant le levage et l'abaissement automatique de l'enveloppe du récipient est formé par un ou plusieurs coussins élastiques (8,19), compressibles pneumatiquement ou hydrauliquement, reposant sur la périphérie du récipient, sur un dispositif support (4) fixé à un niveau invariable par rapport au fond (2), et portant l'enveloppe (1).

8. Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que le coussin (8) est formé par un tuyau élastique, placé en formant un anneau, ou par des sections de tuyau correspondantes, le tuyau, respectivement les sections de tuyau, étant disposé(es) entre le dispositif support (4) et l'enveloppe de récipient (1).

9. Machine selon la revendication 8, caractérisé en ce que le tuyau élastique, respectivement les sections de tuyau élastiques, ont un diamètre intérieur allant de 15 à 30mm.

10. Machine selon la revendication 7, caractérisé en ce que le coussin (19) est formé par un plusieurs ressorts ou soufflets pneumatiques ou hydrauliques.

5 11. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif (24) assurant le levage et l'abaissement automatique de l'enveloppe du récipient (1) est formé par des ensembles à piston et cylindre (24, 25) répartis sur la périphérie du récipient.

10 12. Machine selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif assurant le levage et l'abaissement automatique de l'enveloppe du récipient (1) est formé par des broches filetées, travaillant sensiblement verticalement et entraînées par un moteur, réparties sur la périphérie du récipient.

13. Machine selon une ou plusieurs revendications 5 à 10, caractérisée en ce que des organes à commande manuelle, servant à assurer le réglage individuel de la pression de levage et d'abaissement, indépendamment des résultats de mesure du dispositif de mesure (14; 27, 28) sont prévus dans les conduites d'aménée (9, 20) du dispositif de levage et d'abaissement pneumatique ou hydraulique (8, 9; 19, 20).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

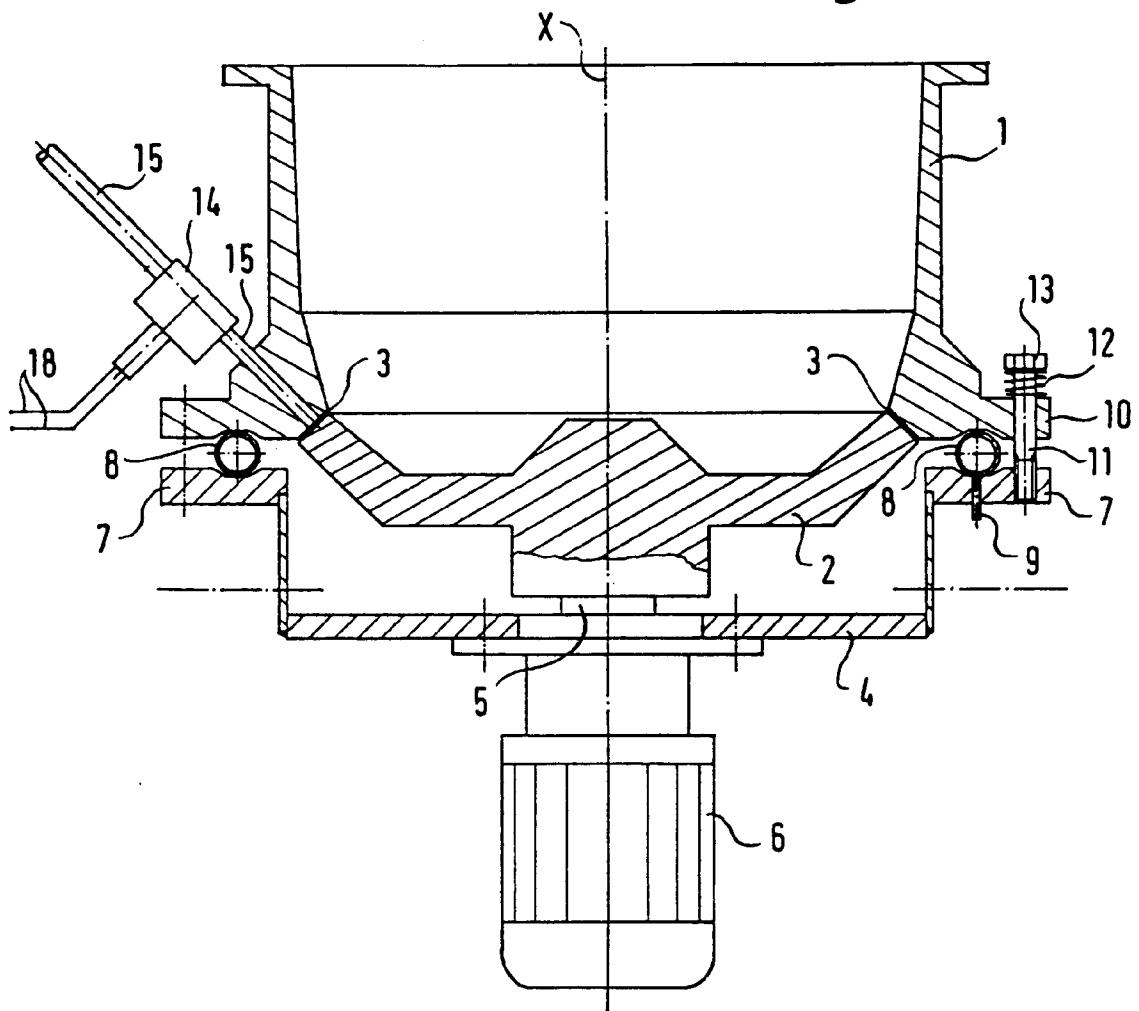


Fig. 3

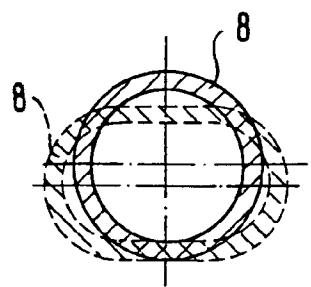


Fig. 2

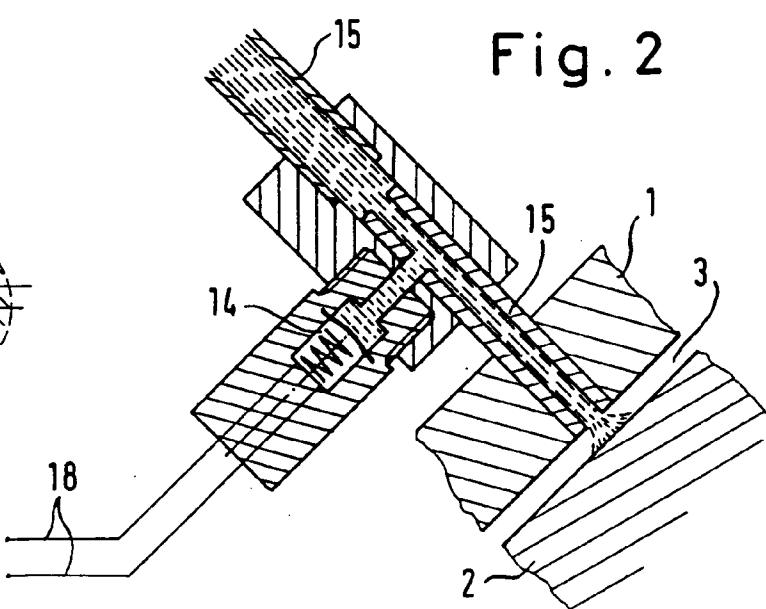


Fig. 4

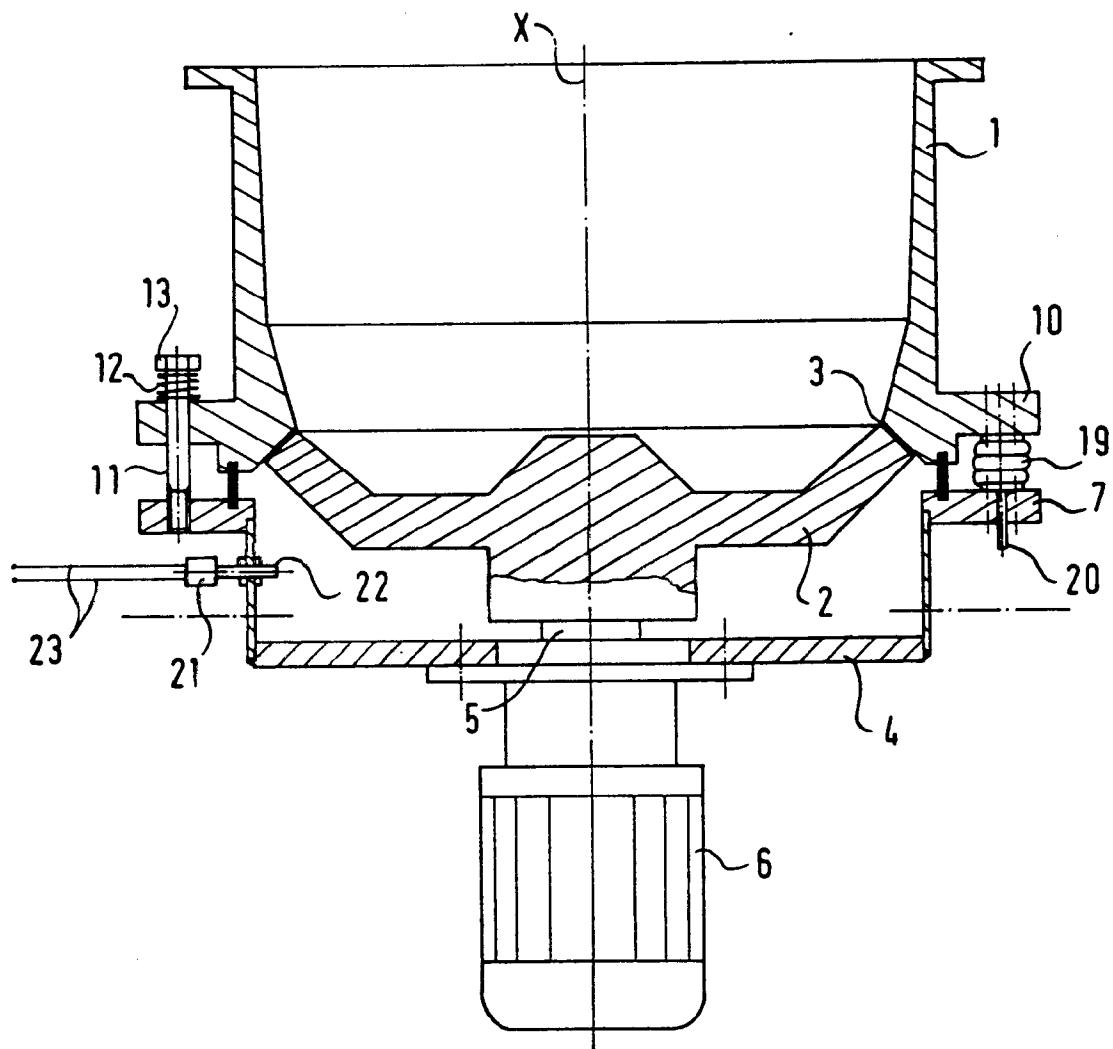


Fig. 5

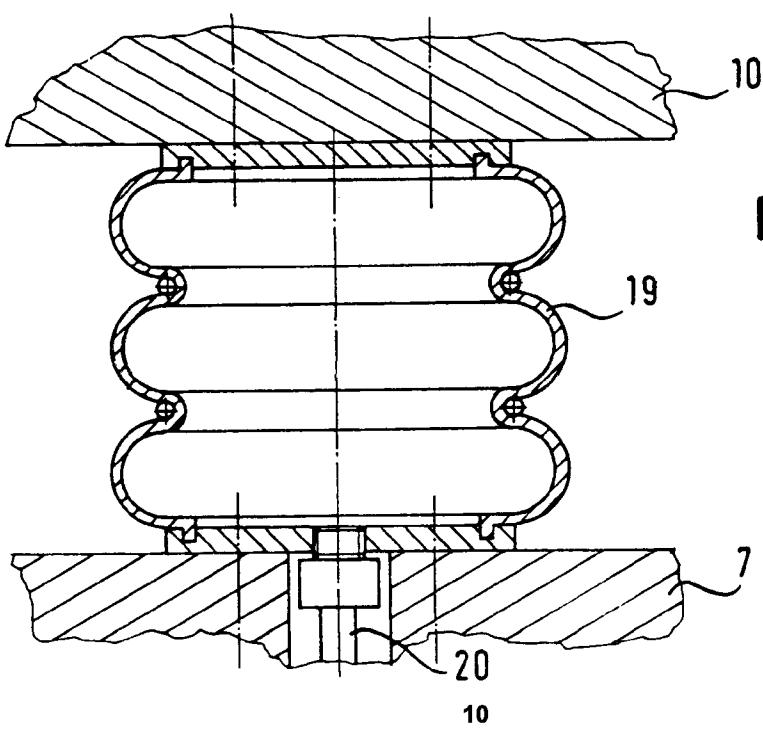


Fig. 6

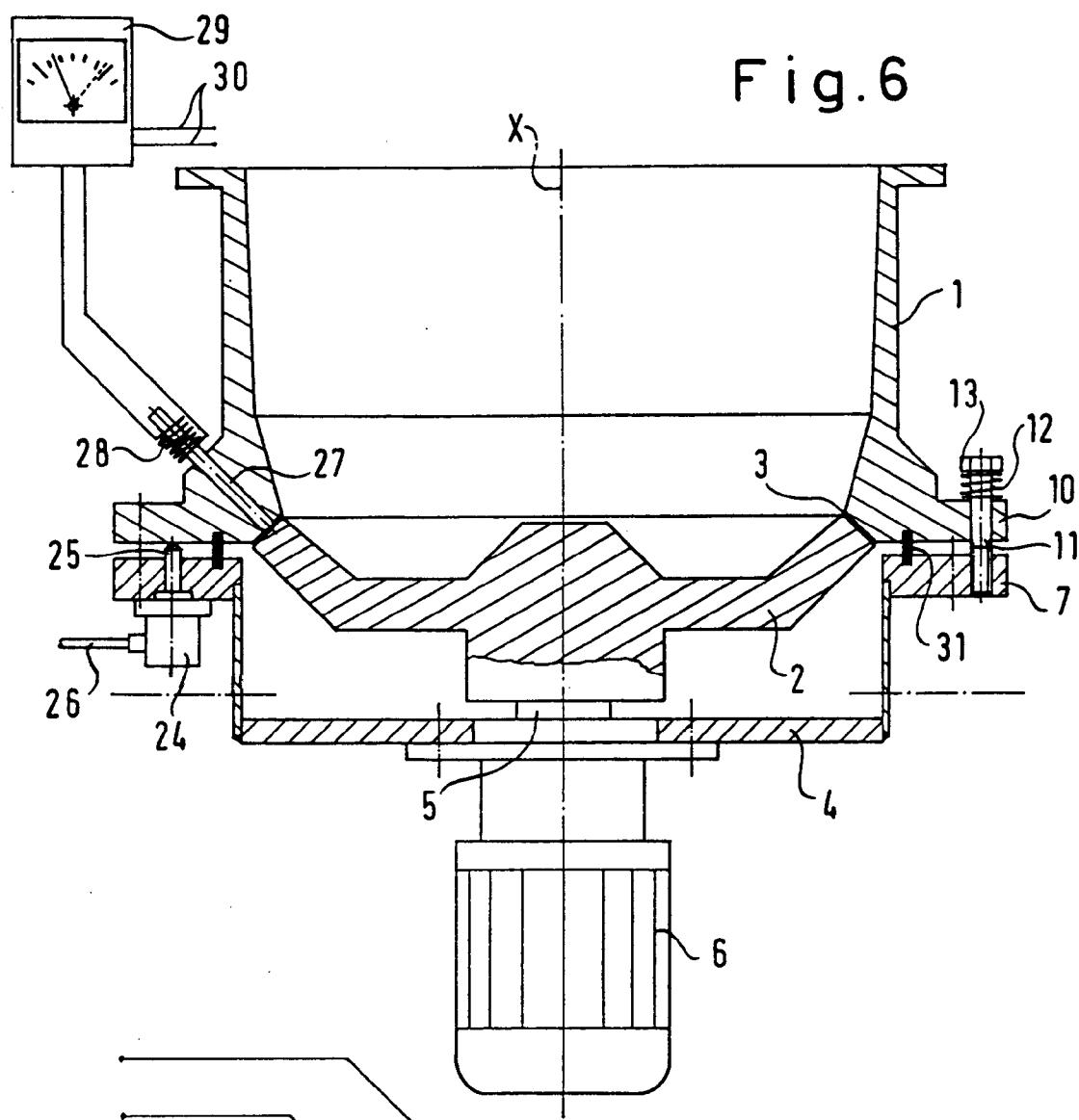


Fig.7

