

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

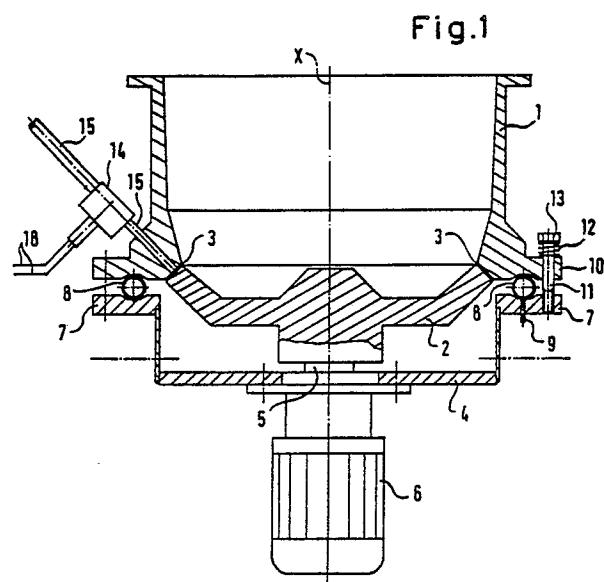
0 325 799
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **88121846.5**(51) Int. Cl. 4: **B24B 31/108**(22) Anmeldetag: **29.12.88**(30) Priorität: **28.01.88 DE 3802542**(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.08.89 Patentblatt 89/31(64) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: **Max Spaleck GmbH & Co. KG**
Robert-Bosch Strasse 15
D-4290 Bocholt(DE)(72) Erfinder: **Ditscherlein, Friedhold**
Richterstrasse 25
D-4290 Bocholt(DE)(74) Vertreter: **Eitle, Werner, Dipl.-Ing. et al**
Hoffmann, Eitle & Partner Patentanwälte
Arabellastrasse 4
D-8000 München 81(DE)(54) **Fliehkraftbearbeitungsmaschine.**

(57) 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 (1) und einen zu diesem coaxial gelagerten rotierenden Boden (2) in Form eines Tellers od.dgl. hat. Mit seinem Umfangsrand ragt der Boden an den zylindrischen Mantel unter Bildung eines schmalen Spaltes (3) heran. Der Mantel ist gegenüber dem Boden zur Feineinstellung der Weite des Spaltes über den gesamten Behälterumfang automatisch in Abhängigkeit von der gegebenen bzw. sich verändernden Spaltweite heb- und senkbar. Dies geschieht durch eine Meßeinrichtung (14) zum Messen der Weite des Spaltes (3) und durch eine Einrichtung (8, 9) für den Mantel (1), die von der Meßeinrichtung so steuerbar ist, daß die Spaltweite auf einem bestimmten Wert eingestellt bzw. auf diesem Wert gehalten wird.



EP 0 325 799 A2

Fliehkraftbearbeitungsmaschine

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 coaxial gelagerten rotierenden Boden in Form eines Tellers od.dgl. 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 Trageinrichtung oder auf getrennten Trageinrichtungen 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-B1-0 171 527). 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 Werkstückaufnahmebehälter 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 Werkstückaufnahmebehälter 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 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 Spaltfeineinstellung dadurch, daß zum

Heben und Senken des Behältermantels Stellschrauben vorgesehen sind, über welche sich der Behältermantel auf seiner Trageinrichtung 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 gemessene

nen 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 zusammen-drückbaren pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Kissen gebildet sein, das bzw. die am Behälterumfang auf einer in unveränderlicher Höhenlage gegenüber dem rotierenden Boden festgelegten Trageinrichtung 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 Trageinrichtung und dem Behältermantel angeordnet ist bzw. sind. Die Kissen können aber auch aus mehreren Bälgen oder sogenannten Luftfedern oder aber auch aus pneumatischen oder 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:

Fig. 1 zeigt das erste Ausführungsbeispiel im Axialschnitt durch den Werkstückaufnahmebehälter 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;

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;

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 coaxial 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 Trageinrichtung für den Behältermantel 1. Zu diesem Zwecke besitzt dieser in Draufsicht kreisrunde Behälter beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 bis 3 an seinem 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 zusammen-drückbar 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 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 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 Senke des Behältermantels 1 wird die Weite des Spaltes 3 verändert, welcher Spalt sich bei dem dargestellten

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.

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 Trageinrichtung 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 Trageinrichtung 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 schmaler 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 Druck-

meßumformer 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 herumerstreckende 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 Trageinrichtung 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 Trageinrichtung 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 des 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 dem 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 Trageinrichtung für den Mantel 1 des Bearbei-

tungsbehälters, 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 antreibbar sind.

Es ist auch möglich, die Meßeinrichtung außerhalb des unteren Randes des Behältermantels 1 anzuordnen 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.

Ansprüche

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 coaxial gelagerten rotierenden Boden in Form eines Tellers od.dgl. hat, welcher mit seinem Umfangsrand an den zylindrischen Mantel unter Bildung eines schmalen Spaltes heranragt, 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. die 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.

Fig.1

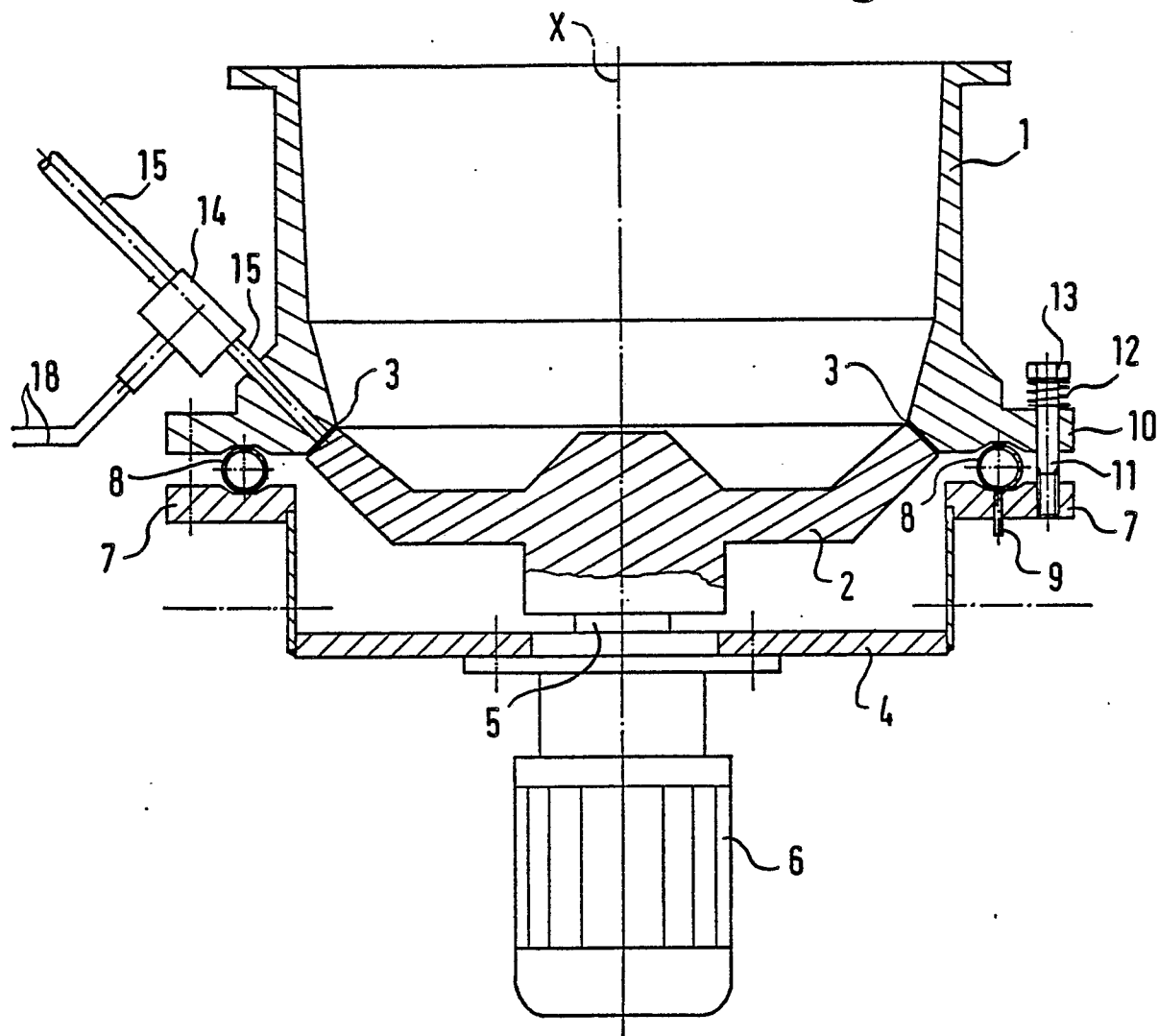


Fig.3

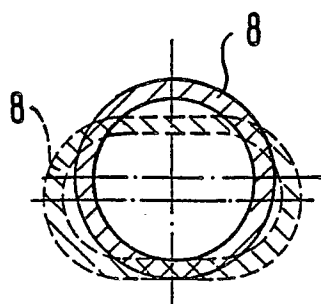


Fig. 2

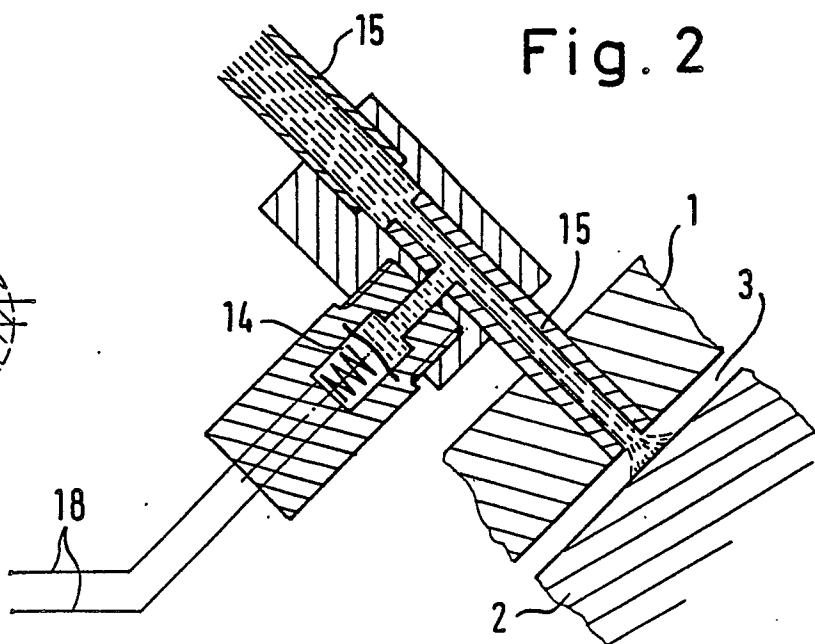


Fig.4

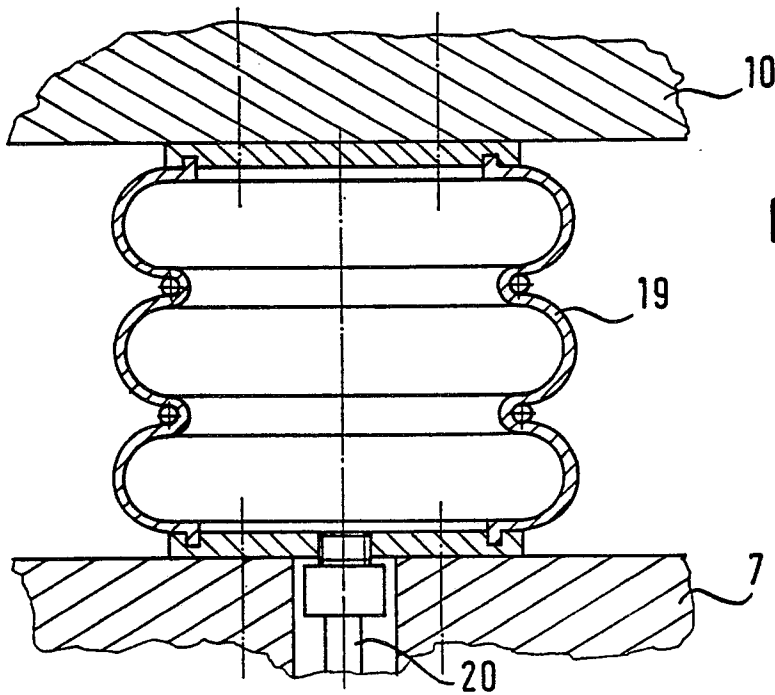
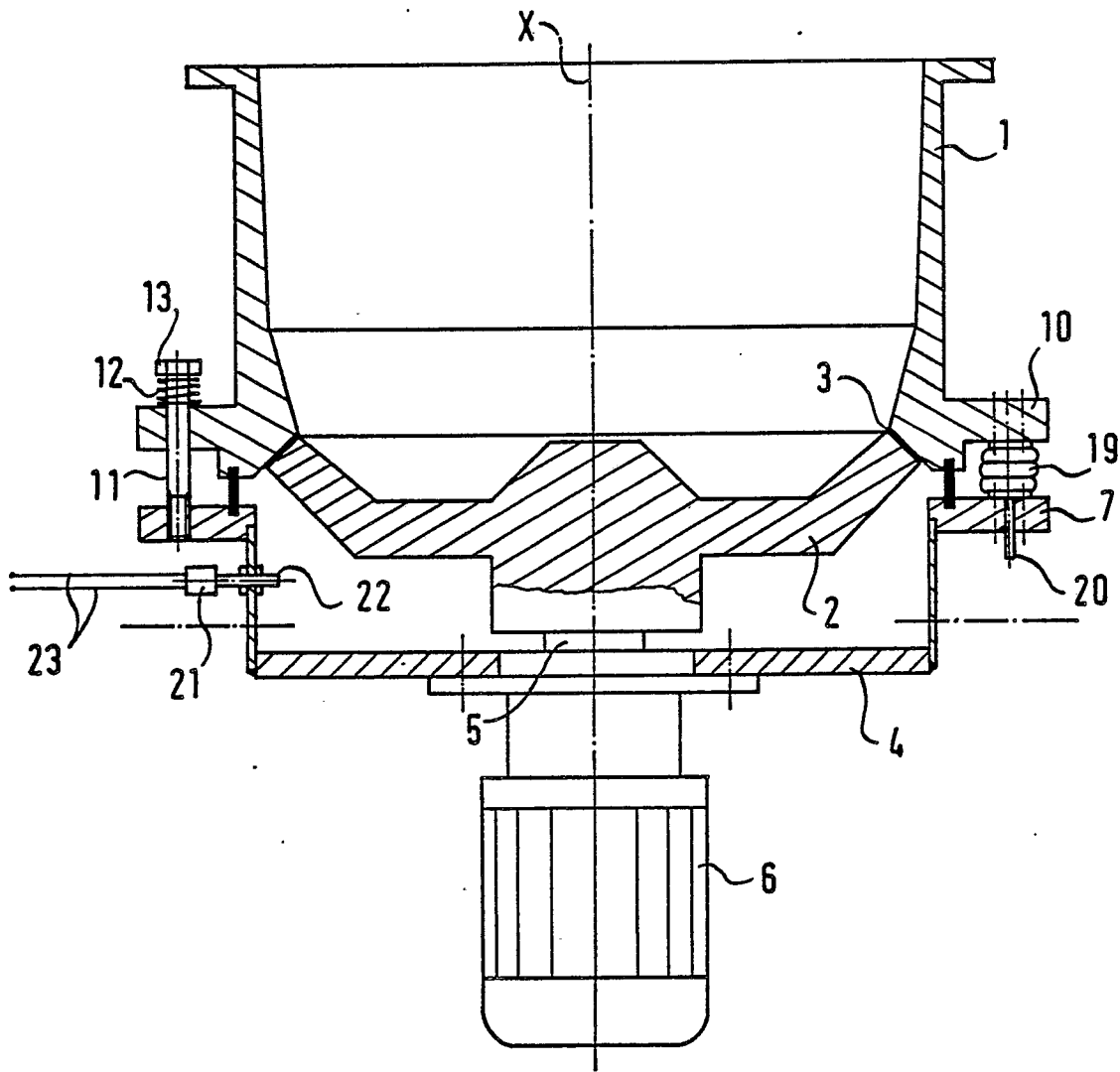


Fig.5

