

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 860 236 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.08.1998 Patentblatt 1998/35

(51) Int. Cl.⁶: **B24B 31/108**

(21) Anmeldenummer: **98102679.2**

(22) Anmeldetag: **17.02.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **19.02.1997 DE 29702859 U**

(71) Anmelder: **Gegenheimer, Helmut
75210 Keltern-Weiler (DE)**

(72) Erfinder: **Gegenheimer, Helmut
75210 Keltern-Weiler (DE)**

(74) Vertreter:
**Lempert, Jost, Dipl.-Phys. Dr. rer.nat. et al
Patentanwälte,
Dipl.-Ing. Heiner Lichti,
Dipl.-Phys. Dr. rer. nat. Jost Lempert,
Dipl.-Ing. Hartmut Lasch,
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(54) **Fliehkraft-Gleitschleifmaschine**

(57) Bei einer Fliehkraft-Gleitschleifmaschine mit einem schalenartigen drehbaren Behälter-Bodenteil und einem stationären, im wesentlichen zylindrischen Behälter-Oberteil sind Behälter-Boden- und -Oberteil an ihren sich gegenüberliegenden Stirnseiten jeweils mit einem Keramikteil versehen.

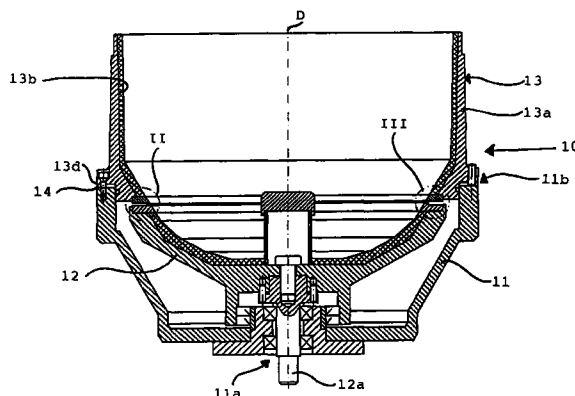


Fig. 1

EP 0 860 236 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fliehkraft-Gleitschleifmaschine mit einem schalenartigen drehbaren Behälter-Bodenteil und einem stationären, im wesentlichen zylindrischen Behälter-Oberteil.

Fliehkraft-Gleitschleifmaschinen finden für die Oberflächenbearbeitung insbesondere von kleineren Teilen und Werkstücken Verwendung, die zusammen mit Schleifkörpern und gegebenenfalls einem flüssigen Verfahrensmittel in einem Behälter bewegt werden. Wie die DE 44 28 817 C1 zeigt, besitzt eine bekannte Fliehkraft-Gleitschleifmaschine ein nach oben öffnendes, schalenartiges Bodenteil, das um eine vertikale Achse drehangetrieben ist. Oberhalb des Bodenteils ist ein zylinderförmiges Behälteroberteil stationär angeordnet, das mit seinem unteren Rand auf dem oberen Rand des Bodenteils unter Zwischenschaltung einer Dichtung aufliegt. Wenn das Bodenteil in Drehung versetzt wird, werden die zu behandelnden Werkstücke in dem Bodenteil radial nach außen beaufschlagt, bis sie auf die Innenwandung des stationären Behälteroberteils auftreffen, an der sie abgebremst werden. Durch nachströmende Werkstücke stellt sich eine radial umlaufende Werkstückbewegung ein, die eine intensive Schleifbearbeitung bewirkt.

Der Übergangsbereich zwischen dem oberen Rand des drehenden Bodenteils und dem unteren Rand des stationären Behälteroberteils ist sehr verschleißanfällig. Es ist deshalb versucht worden, die zwischen diesen beiden Bauteilen wirksame Dichtung als Schleifringdichtung auszubilden, wobei der am Bodenteil und/oder der am Behälteroberteil angeordnete Schleifring aus Keramik besteht. Auf diese Weise läßt sich zwar der in der Dichtung auftretende Verschleiß herabsetzen, jedoch sind Keramikringe größeren Durchmessers sehr teuer und es tritt das weitere Problem auf, daß der Durchmesser der Keramikringe und somit der Durchmesser des Behälteroberteils herstellungstechnisch auf maximal ca. 50cm beschränkt ist, so daß eine derartige Fliehkraft-Gleitschleifmaschine in ihrem Volumen und auch in ihrer Arbeitsleistung starken Beschränkungen unterliegt. Es ist versucht worden, einen Keramikring aus mehreren keramischen Ringsegmenten zusammenzusetzen, dabei traten jedoch Schwierigkeiten bezüglich der Abdichtung auf.

Bei der DE-PS 44 28 817 wird die zwischen den beiden Bauteilen wirksame Dichtung durch einen gehärteten Stahlring auf dem Bodenteil und einen Filzring am Behälteroberteil gebildet. Mittels Schrauben wird dabei der gewünschte Anpreßdruck zwischen der weichen Ringdichtung aus Filz- oder Vliesmaterial und dem Stahlring hergestellt. Nutzt sich der Filzring beispielsweise durch Einarbeiten feiner Schleifmedien in den Filz ab, so entsteht an der Kontaktfläche zwischen den beiden Ringdichtungen ein Spalt, der durch die Filzdichtung nicht mehr ausgeglichen werden kann. Dies und der Verschleiß aufgrund der Reibung an den

Kontaktflächen zwischen Behälterober- und Bodenteil führt dann dazu, daß Kleinstteile nicht mehr bearbeitet werden können.

Bei den bekannten Fliehkraft-Gleitschleifmaschinen mit Gleitringdichtungen, bei denen die Dichtungen bildenden Teile von Behälter-Bodenteil und -Oberteil elastisch gegeneinander gedrückt werden, erfolgt eine Schmierung mittels eines Schmierfluids, das dabei in das Innere des Behälterteils eindringen kann.

Bei manchen Schleifvorgängen ist es wünschenswert oder notwendig, eine absolute Trockenheit im Inneren der Schleifmaschine sicherzustellen, die bei den bekannten, mit einem Fluid arbeitenden Schleifmaschinen nicht gegeben ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Fliehkraft-Gleitschleifmaschine zu schaffen, die zuverlässig arbeitet, eine hohe Standzeit aufweist, dennoch aber ein absolut trockenes Schleifen ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe mit einer Fliehkraft-Gleitschleifmaschine der eingangs genannten Art gelöst, welche dadurch gekennzeichnet ist, daß Behälter-Boden- und -Oberteil an ihren sich gegenüberliegenden Stirnseiten jeweils mit einem Keramikteil versehen sind.

Durch die harten Keramikteile, die vorzugsweise ringförmig, also als Ringe ausgebildet sind, wird sichergestellt, daß auch bei einem Verkanten von Behälter-Oberteil zu Behälter-Unterteil kein Verschweißen der Begrenzungsflächen von Behälter-Bodenteil und -Oberteil erfolgt, sondern dauerhaft eine gleichmäßige Drehbarkeit des Oberteils relativ zum Unterteil sichergestellt ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist dabei vorgesehen, daß zwischen den Keramikteilen ein endlicher Spalt vorhanden ist. Die Spaltgröße wird in der Regel derart sein, daß sie im Bereich der Teilchengröße bzw. etwas unter dieser liegt, so daß Teilchen nicht durch den Spalt aus dem Inneren der Schleifmaschine nach außen dringen können. Durch die Ausbildung der Keramikringe am unteren Behälter-Oberteil und an der oberen Stirnseite des Behälter-Bodenteils wird auch sichergestellt, daß bei Eindringen eines sehr kleinen Schleifmittelteilchens in den Spalt, wodurch das oben erwähnte Kanten erfolgen kann, lediglich durch die relative Drehbewegung zwischen Ober- und Unterteil das Teilchen zermalmte wird, aber nicht die genannten Schäden auftreten können, wie sie beispielsweise bei Verwendung von Metall erfolgen würden.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Spalt einstellbar ist. Hierdurch kann die Spaltbreite an die Größe der verwendeten Schleifmittelteilchen angepaßt werden. Dabei sehen weitere bevorzugte Ausgestaltungen vor, daß der Spalt eine Größe von 0,05-0,5 mm aufweist und insbesondere, daß der Spalt eine Größe von ca. 0,3 mm aufweist, wobei selbstverständlich zu beachten ist, daß der Spalt nicht größer als die (minimalen) Abmessungen der Schleifmittelteilchen sein soll.

Die Einstellbarkeit des Spaltes kann in verschiede-

ner Weise vorgenommen werden, beispielsweise durch Unterlegscheiben oder dgl. Eine äußerst bevorzugte Ausgestaltung sieht aber vor, daß der Spalt über Stellschrauben einstellbar ist, wobei insbesondere die Stellschrauben am Umfang des Behälter-Oberteils und einem dieses tragenden Tragteils angeordnet sind.

In weiterer bevorzugter Ausbildung ist vorgesehen, daß die Innenwandung des Behälter-Oberteils sich in ihrem unteren Endabschnitt radial nach innen konisch verjüngt. Auf diese Weise wird erreicht, daß das Behälter-Oberteil über den größten Teil seiner Höhe einen relativ großen Durchmesser aufweisen kann, der sich aufgrund der konischen Ausgestaltung des unteren Endbereichs zu einem unteren Rand mit deutlich kleinerem Durchmesser verringert. Da der Durchmesser des unteren Randes die notwendige Größe bzw. den Durchmesser der Dichtung bestimmt, können bei der erfindungsgemäßen Fliehkraft-Gleitschleifmaschine einstückige Schleifringe aus Keramik Verwendung finden, obwohl das Behälteroberteil ein relativ großes Volumen und damit eine hohe Arbeitsleistung besitzt. Bei bekannten Fliehkraft-Gleitschleifmaschinen können die zu bearbeitenden Werkstücke, insbesondere bei Vorhandensein von knickempfindlichen Beinchen etc., während des Schleifprozesses beschädigt oder verbogen werden, was darin begründet ist, daß die Werkstücke im Übergang von drehendem Bodenteil auf das stationäre Behälter-Oberteil stark abgebremst werden und gleichzeitig eine Umlenkung von der unter einem Winkel von ca. 30 bis 45° schräg nach oben verlaufenden Innenwandung des Bodenteils auf die im wesentlichen vertikale Innenwandung des Behälter-Oberteils erfahren. Da der untere Abschnitt des Behälter-Oberteils sich nach der vorstehend beschriebenen Ausgestaltung konisch nach innen verjüngt, verläuft seine Innenwandung unter einem Winkel relativ zur Vertikalen. Auch die Innenwandung des Bodenteils verläuft schräg zur Vertikalen. Durch entsprechende Ausgestaltung kann der zwischen den beiden Innenwandungen von Bodenteil und Behälter-Oberteil auftretende Winkel klein gehalten werden, so daß die aus einer Umlenkung der zu bearbeitenden Werkstücke resultierende Belastung gering ist. In bevorzugter Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Innenwandungen von Behälter-Oberteil und -Bodenteil im Bereich des Spaltes fluchten. Die Innenwandung des Bodenteils geht also glatt in die Innenwandung des Behälter-Oberteils über. Hierdurch sind keine Unebenheiten im Übergangsbereich gegeben, wie sie durch Kanten oder Abwicklungen beim Stand der Technik vorhanden sind.

Für die Ausgestaltung und insbesondere die Ausrichtung der Anlagefläche zwischen dem unteren Rand des Behälter-Oberteils und dem oberen Rand des Bodenteils sind verschiedene Alternativen denkbar. In einer möglichen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß der Spalt unter einem deutlich von einem rechten Winkel abweichenden Winkel zu den Innenwandungen von Behälter-Oberteil und -Bodenteil ausgerichtet ist, wobei

insbesondere der Spalt im wesentlichen horizontal bzw. senkrecht zur Drehachse ausgerichtet ist. Hierdurch wirkt eine axiale Bewegung des Behälter-Oberteils oder Bodenteils gleichmäßig auf die Anlagefläche.

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der Spalt unter einem rechten Winkel zu den Innenwandungen von Behälter-Oberteil und -Bodenteil ausgerichtet ist. Der äußere Teil des Behälter-Bodenteils besteht vorzugsweise aus Aluminium oder einer Aluminium-Legierung. Gleiches kann für das Behälter-Oberteil der Fall sein. Die Auskleidung besteht bevorzugt aus Polyurethan.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen erläutert sind. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erfindungsgemäße Fliehkraft-Gleitschleifmaschine mit zwei Ausgestaltungen II und III des Spaltes zwischen Behälter-Bodenteil und -Oberteil, jeweils rechts und links in der Fig. 1;

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung die Spaltausgestaltung gemäß II der Fig. 1 und

Fig. 3 ebenfalls in vergrößerter Darstellung die Spaltausgestaltung gemäß III der Fig. 1.

Die erfindungsgemäße Fliehkraft-Gleitschleifmaschine 10 weist ein an einem nicht dargestellten Maschinenträger angebrachtes äußeres, gehäuseartiges Tragteil 11 auf. Am Tragteil 11 ist über eine Lagerung 11a ein drehbares Behälter-Bodenteil über seine Antriebsachse 12a drehbar gelagert. Das Behälter-Bodenteil 12 wird über die Achse 12a von einem nicht dargestellten Antrieb angetrieben.

Am oberen Rand 11b des Tragteils 11 sitzt, mit dem Tragteil 11 verbunden, ein Behälter-Oberteil 13. Das Behälter-Oberteil ist mit dem Tragteil 11 über Einstellschrauben 14 verbunden und mittels dieser Schrauben in seiner Höhe in Richtung der Drehachse D einstellbar. Die Schrauben 14 liegen mit ihren Köpfen 16 jeweils auf einem radial außen am Behälter-Oberteil 13 angeordneten Flansch 13d auf, den die Schrauben 14 mit ihrem Gewindebolzen durchragen.

Das Behälter-Oberteil 13 weist ein metallisches Außenteil 13a auf, das innenseitig mit einer Beschichtung 13b versehen ist. Das Außenteil 13a hat eine im wesentlichen kreiszylindrische Form und ist auf seiner Innenwandung radial nach innen konisch verjüngt. Die Beschichtung 13b folgt im wesentlichen dieser konischen Ausgestaltung, so daß der untere Rand des Behälter-Oberteils 13 einen geringeren Innendurchmesser als der darüber angeordnete, im wesentlichen kreiszylinderförmige Abschnitt des Behälter-Oberteils 13 aufweist.

An der unteren Stirnseite des Behälter-Oberteils 13 ist ein ringförmiges Keramikteil 17 befestigt, dessen Vorderseite 17a mit der Innenwandung 13f der Beschichtung 13b des Behälter-Oberteils 13 fluchtet. Im vorderen Bereich weist das Keramikteil 17 eine nach unten gerichtete Nase 17b auf.

Das Bodenteil 12 weist ebenfalls ein metallisches Außenteil 12a und eine Beschichtung 12b auf. In dem dem Behälter-Oberteil 13 benachbarten Bereich weist das Außenteil 12a des Bodenteils 12 eine sich konisch erweiternde Innenwandung 12c auf. Das Außenteil 12a des Bodenteils 12 ist ebenfalls mit einer Beschichtung 12b versehen und deren Innenwandung 12f folgt im wesentlichen der Innenwandung 12c des Außenteils 12a. In dem dem Behälter-Oberteil 13 zugewandten Bereich ist das Bodenteil 12 ebenfalls mit einem ringförmigen Keramikteil 18 versehen, dessen Innenwandung 18a mit der Innenwandung 17a - und auch der Innenwandung 12f der Beschichtung 12b - fluchtet.

Zwischen der Nase 17b und der Oberseite 18b des Keramikteils 18 ist ein einstellbarer Schlitz S mit einer endlichen Schlitzbreite gebildet, die von der Größe des verwendeten Schleifmaterials abhängt, aber vorzugsweise in der Größenordnung von 0,3 mm liegt.

Bei der Ausgestaltung der Fig. 2 verläuft die Oberseite 18b und die Unterseite der Nase 17b im wesentlichen horizontal und damit unter einem Winkel ungleich 90° zu den Innenwandungen 13f, 17a, 18a, 12f.

Die Ausgestaltung der Fig. 3 entspricht im wesentlichen der der Fig. 2. Ein Unterschied besteht darin, daß die Oberseite 18b des Keramikteils 18 von außen nach innen verlaufend nach oben hin abgewinkelt ist. Die Unterseite der Nase 17b verläuft parallel zu dem vorderen oder inneren Bereich der Oberseite 18b des Keramikteils 18. Damit ist der Schlitz S bei der Ausgestaltung der Fig. 3 derart ausgerichtet, daß er einen rechten Winkel zu den Innenwandungen 13f, 17a, 18a, 12f bildet.

Es hat sich gezeigt, daß durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit einem durch zwei Keramikteile 17, 18 begrenzten Spalt S zwischen Behälter-Bodenteil 12 und -Oberteil 13 zuverlässig ein trockenes Schleifen von zu schleifenden Teilen mittels Schleifmittel erzielt werden kann, ohne daß die Gefahr eines Verschweißens der den Schlitz S begrenzenden Wandungen bzw. Bereiche 17b, 18b eintreten kann.

Patentansprüche

1. Fliehkraft-Gleitschleifmaschine mit einem schalenartigen drehbaren Behälter-Bodenteil und einem stationären, im wesentlichen zylindrischen Behälter-Oberteil, dadurch gekennzeichnet, daß Behälter-Boden- und -Oberteil (12, 13) an ihren sich gegenüberliegenden Stirnseiten jeweils mit einem Keramikteil (17, 18) versehen sind.

2. Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch

gekennzeichnet, daß zwischen den Keramikteilen (17, 18) ein endlicher Spalt (S) vorhanden ist.

3. Schleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (S) einstellbar ist.

4. Schleifmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt eine Größe von 0,05-0,5 mm aufweist.

5. Schleifmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt eine Größe von ca. 0,3 mm aufweist.

6. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 3-5, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt über Stellschrauben (14) einstellbar ist.

7. Schleifmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellschrauben (14) am Umfang des Behälter-Oberteils (13) und einem dieses tragenden Tragteils (11) angeordnet sind.

8. Schleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandung des Behälter-Oberteils (13) sich in ihrem unteren Endabschnitt radial nach innen konisch verjüngt.

9. Schleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenwandungen von Behälter-Oberteil (13) und -Bodenteil (12) im Bereich des Spaltes (S) fluchten.

10. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (S) unter einem deutlich von einem rechten Winkel abweichenden Winkel zu den Innenwandungen von Behälter-Oberteil und -Bodenteil (13, 12) ausgerichtet ist.

11. Schleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (S) unter einem rechten Winkel zu den Innenwandungen von Behälter-Oberteil und -Bodenteil (13, 12) ausgerichtet ist.

12. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (S) im wesentlichen horizontal bzw. senkrecht zur Drehachse (D) ausgerichtet ist.

13. Schleifmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Behälter-Bodenteil (12) aus Aluminium ist.

14. Schleifmaschine nach einem der Ansprüche 1-12,

dadurch gekennzeichnet, daß das Behälter-Boden-
teil (12) aus einer Aluminium-Legierung ist.

15. Schleifmaschine nach einem der vorangehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Aus-
kleidungen (12b, 13b) aus Polyurethan bestehen. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

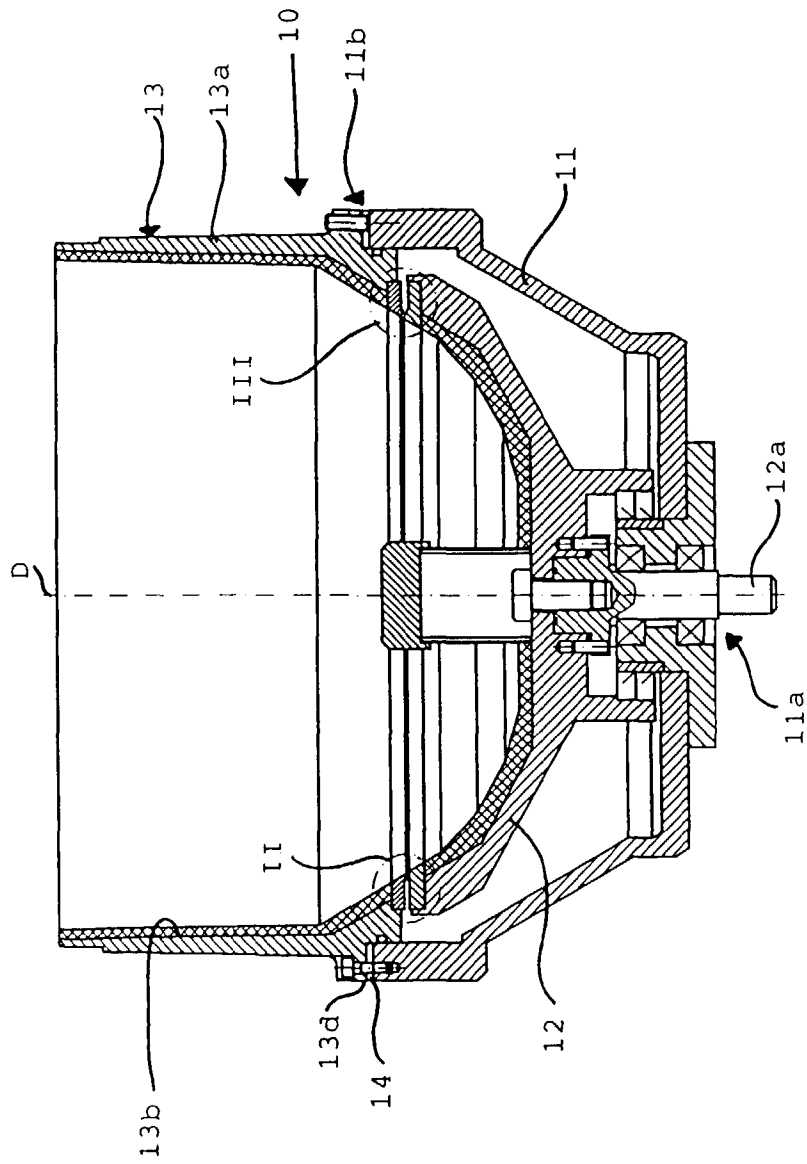


Fig. 1

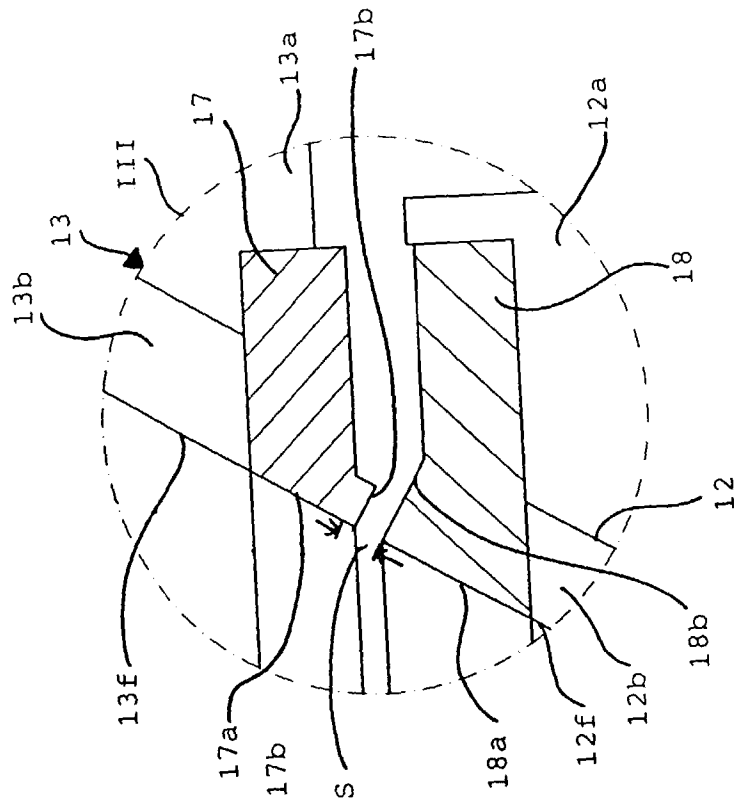


Fig. 3

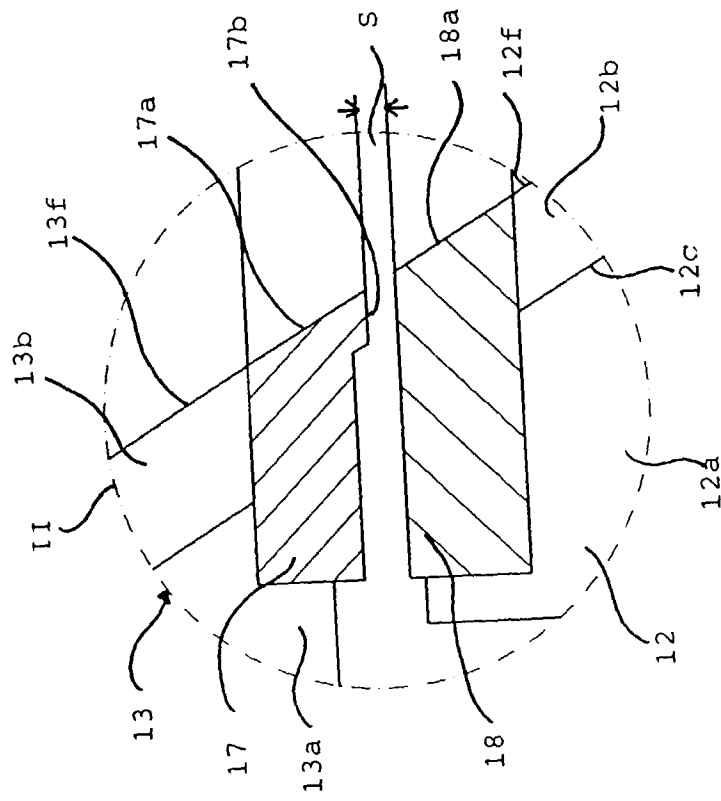


Fig. 2