

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 691 671 A5

51 Int. Cl.⁷: B 23 K 009/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 02221/96

73 Inhaber:
Efes Tex AG, Via Dufour 2, Casella postale 3198,
6901 Lugano (CH)

22 Anmeldungsdatum: 11.09.1996

72 Erfinder:
Leo Larikka, Vaahtorinne 3 B 22,
01600 Vantaa (FI)

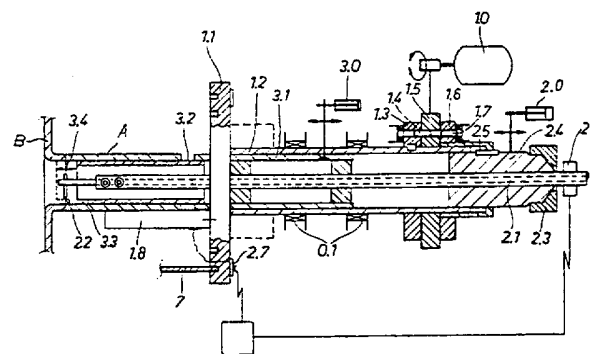
24 Patent erteilt: 14.09.2001

74 Vertreter:
OK pat AG, Hinterbergstrasse 36,
Postfach 5254, 6330 Cham (CH)

45 Patentschrift
veröffentlicht: 14.09.2001

54 Verschweissen von zylinderförmigen Werkstücken.

57 Von zwei zu verschweisenden Teilen (A, B) wird der erste Teil (A) so montiert, dass er um einen Elektrodenschaft (2.1) angeordnet ist, die den Schweissstrom zu einer Elektrode (2.2) bringt. Der Elektrodenschaft (2.1) verläuft durch eine erste Rohrachse (1.2) jenseits eines flanschartigen Teiles (1.1). In der ersten Rohrachse (1.2) sind eine zweite Rohrachse (2.4) und eine dritte Rohrachse (3.1) untergebracht. Diese halten den Elektrodenschaft (2.1) auf gleicher Mittelachse mit der ersten Rohrachse (1.2) und ermöglichen eine axiale und/oder rotierende Bewegung des Elektrodenschaftes (2.1).



Beschreibung

Beim Verschweissen von zylinderförmigen Werkstücken haben die Verbindungsflächen in der Regel zwei Arten von Formen. Bei quer zur Längsachse durchgetrennten zylinderförmigen Werkstücken treffen die Enden der Gerade aufeinander und die Stossfläche bildet einen Kreis. Bei dieser Art der Schweissverbindung handelt es sich um eine Rotations Schweissverbindung, die leicht zu mechanisieren ist. Treffen die Zylinder in einem bestimmten Winkel aufeinander, wird an der Stossfläche eine geometrische Figur gebildet, deren Form von den Durchmessern der Zylinder und dem Winkel, in dem die Mittellinien der Zylinder aufeinandertreffen, abhängt.

Gibt es mehrere solcher verzweigter Zylinder, sprich Rohrabzweigungen an einem Grundzylinder, die ausserdem noch nahe beieinander liegen, ist ein herkömmliches Verschweissen von aussen schwierig. Bei derartigen Konstruktionen kann es sich z.B. um die Gehäuse von Mehrwegeventilen, Filterkörpern, Rohrabzweigungen und entsprechende Konstruktionsteile handeln. Beim Verschweissen von Rohrabzweigungen und insbesondere von T-Abzweigungen stellen die geringe Höhe der Aushaltung am Grundzylinder und die Grösse herkömmlicher Schweissdüsen Probleme dar.

Die o.a. Probleme können eliminiert werden, indem man sich der Schweissstelle des Zweigzylinders von innen nähert. Dabei bilden die geringe Höhe der Aushaltung oder eine zweite, in der Nähe, aussen befindliche Abzweigung kein Hindernis. Die Schweissdüse ist auf Höhe der Naht, während sich das Werkstück (oder die Schweissdüse) um die eigene Achse dreht.

Ein zweiter Problembereich sind lange Werkstücke, deren Rotation nicht einfach zu bewerkstelligen ist. Ein typisches Beispiel dafür ist, wenn aus einem Rohr Verteilerkammern gemacht werden sollen, wobei an ein langes Rohr mehrere Rohrabzweigungen angebracht werden.

Die koaxiale Ausrichtung der Zylinder gegeneinander ist von äusserst grosser Bedeutung. Um die Qualität der Schweissnaht zu gewährleisten, müssen die zu verschweisenden Werkstücke vor dem Sauerstoff in der Luft geschützt werden, indem die Werkstücke in eine mit Schutzgas gefüllte Kammer geschlossen werden. Um die Menge des Schutzgases und die Füllzeit zu minimieren, muss die Kammer möglichst klein sein. Die geringe Grösse der Kammer aber verursacht wiederum Probleme beim Einsetzen des Werkstücks in die in der Kammer befindliche Halterung. Wegen der geringen Grösse der Kammer kann man nicht gleichzeitig mit den Händen in der Kammer arbeiten und in die Kammer hineinschauen. Oben angeführte Probleme konnten mit der hier zu beschreibenden Erfindung gelöst werden. In der Beschreibung wird auf beiliegende Zeichnungen verwiesen, von denen Fig. 1 die Antriebspindel und Fig. 2 die Gegenspindel darstellen.

Die Antriebspindel besteht aus einem axial, mit den Lagern 0.1 starr an den Grundkörper 0 befestigten Flansch 1.1 und einer rohrförmigen Achse

1.2. Im Inneren der rohrförmigen Achse 1.2. befinden sich zwei rohrförmige Achsen 2.4 und 3.1 sowie eine durch beide Achsen durchgehende zylinderförmige längliche Achse 2.1. Die Achse 3.1 kann axial unabhängig in Bezug auf die anderen Achsen bewegt werden. Die Achsen 1.2 und 3.1 drehen sich gleichzeitig. Die Achse 3.1 ist durch eine separate Rohrachsenverlängerung, sprich Führungshülse, 3.2 verlängert. Die Führungshülse 3.2 wird je nach Durchmesser der zu verschweisenden Rohrabzweigung so bemessen, dass es sich locker innerhalb der Rohrabzweigung bewegen kann. Die Führungshülse ist schweissnahtseitig mit einer Einkerbung 3.3 für den Anfangspunkt der Schweissnaht versehen. Die Rohrachse 3.1 und deren Verlängerung sprich Führungshülse 3.2 können mit dem Antrieb 3.0 axial über eine bestimmte Strecke 3.4 bewegt werden. Ist die Führungshülse 3.2 ausgefahren, gelangt sie über das Ende des Teils A der zu verschweisenden Rohrabzweigung hinaus und die Einkerbung 3.3 kommt auf Höhe der Schweisselektrode 2.2. Das festzuschweisende Teil B wird auf den Aussenradius der Führungshülse 3.2 geführt, der die zu verschweisenden Werkstücke gegeneinander zentriert und an Ort und Stelle hält. Wenn, beginnend von der Einkerbung 3.3 der Schweissvorgang vorangeschritten ist, bis die Teile A und B aneinander bleiben, zieht der Antrieb 3.0 die Führungshülse 3.2 so weit ein, dass der gesamte Zylinder unbehindert festgeschweisst werden kann.

Die Rotation des zu verschweisenden Teils wird vom Antrieb 1.0 bewerkstelligt. Wird der in einer Bohrung in dem an der Achse 1.2 befestigten Flansch 1.3 befindliche Stift 1.4 teilweise in das Antriebsrad 1.5 geschoben, wird die Antriebskraft des Antriebs 1.0 auf die Achse 1.2 und von dort aus über den Flansch 1.1 und den Rohrhalter 1.8 in Form einer Rotation auf das zu verschweisende Teil übertragen. Wenn die Teile 1.4 und 1.5 miteinander verbunden werden, müssen gleichzeitig die Teile 1.5 und 1.6 ausgekuppelt werden. Dies wird dadurch erreicht, dass der Stift 1.7 so in der Bohrung verschoben wird, dass er aus der Bohrung 1.5 herauskommt und gleichzeitig in den Teil 1.6 und in die Befestigungsbohrung des Gehäuses gelangt. Diese Kopplung verhindert eine Rotation der Teile 1.6 und 2.1–2.6.

Beim Verschweissen einer geometrischen Stossfläche zweier Zylinder muss die Schweisselektrode den Formen der Stossfläche folgen. Dies wird dadurch erreicht, dass der Antrieb 2.0 eingeschaltet wird, der gleichzeitig mit der Rotationsbewegung den Elektrodenschaft 2.1 axial bewegt. Die Bewegungen sind programmässig so miteinander verknüpft, dass die Bewegung in Axialrichtung die Elektrode als Funktion der Rotation den Formen der Stossfläche entlangführt.

Die vom Antrieb 2.0 verursachte Bewegung in Axialrichtung ist auf die durch das grösstmögliche, für das Gerät geeignete Werkstück gebildete geometrische Form begrenzt. Die Länge des zu verschweisenden Teils A kann aufgrund von konstruktiven Abmessungen erheblich mehr schwanken. Zur Beseitigung dieses Problems ist der Elektrodenschaft 2.1 so angeordnet, dass er in jede beliebige

Axial- oder Radialposition verschoben werden und über Teil 2.3 an den Antrieb 2.0 sowie mit der programmgesteuerten Rotationsbewegung gekoppelt werden kann.

Zum Anlegen des Schweissstroms an die Schweissstelle wird das Stromkabel der Stromversorgung an den an der Verlängerung des Elektrodenschafts befestigten Gleitring und das Erdungskabel an den am Flansch 1.1 befindlichen Gleitring 2.7 angeschlossen, der spannungsleitend mit dem Rohrhalter 1.8 verbunden ist. Ist an Teil 2.1 Spannung angelegt, und die Spannung darf nicht auf andere Konstruktionsteile übergehen, sind zwischen Teil 2.1 und den umgebenden Teilen spannungsisolierende Elemente vorzusehen. Führungshülse 3.1 und Rohrachse 2.4 können aus isolierendem Material sein.

Zur Bearbeitung des Grundzylinders, des Ventilgehäuses, Rumpfs der T-Abzweigung oder Ähnlichem sowie zur Bildung der Schutzkammer ist das Gerät mit einer Gegenspindel versehen, deren Funktion in Fig. 2 dargestellt ist. In diesem Beispiel ist das zu schweisende Teil B der Rumpf einer T-Abzweigung.

Die Gegenspindel hat folgende Funktionen:

– Teil B wird so ausgerichtet und an der Halterung befestigt, dass die Mittellinie der Öffnung des zu schweisenden Teils auf einer Linie mit der Mittellinie der Elektrodenschaft 2.1 liegt und die über die Ränder der Öffnung laufende Fläche senkrecht zu dieser gedachten Linie steht.

– Teil B wird gegen Teil A bewegt, und die Teile werden für den Schweissvorgang gegeneinander gehalten.

– Bildung der Schutzkammer um die zu schweisende Stelle.

Diese Funktionen sind so ausgeführt, dass am Gehäuse 0.1 die Führungen 0.3 befestigt sind, die mit einer flachen, beweglich montierten Unterlegplatte 4.1 versehen sind. Auf der Platte ist eine rohrförmige Achse 4.3 gegenüber Platte unbeweglich und gleichzeitig koaxial zur Mittellinie des Elektrodenschafts 2.1 gelagert. Der Halterkörper 4.4 ist fest am Ende der Achse 4.3 montiert. Am Halterkörper 4.4 wiederum sind die Halterhebel 5.2 mit einem Gelenkmechanismus über die Teile 5.3 und 5.1 mit dem Antrieb 4.6 in Verbindung. Bewegt der Antrieb die Achse 5.1 in Axialrichtung, öffnen sich die Halterhebel 5.2. Eine entgegengesetzte Bewegung schliesst die Halterhebel 5.2.

Teil B wird befestigt, indem es gegen die Stützen 4.5 platziert wird und die Halterhebel 5.2 geschlossen werden. Die Halterhebel 5.2 drücken Teil B so gegen die Stützen 4.5, dass es in der eingestellten Position bleibt. Die Zentrierung des Teils B auf die Mittellinie wird mit der Zentriervorrichtung 6 durchgeführt. Die Zentriervorrichtung 6 ist mit den Teilen 6.1 auf den Führungen 0.3 gelagert. Der Konushalter 6.2 wird an Ort und Stelle gedreht und mit Hebel 6.3 verriegelt, wodurch die Mittellinie des Konus koaxial zur Mittellinie des Elektrodenschafts 2.1 und der rohrförmigen Achse 4.3 ausgerichtet wird. Wird der Konus 6.4 in die Öffnung des Teils B gepresst, zwingt die Aussenhaut des Konus beim Auftreffen auf die Ränder der Öffnung den Teil B sich so zu

bewegen, dass dies koaxial mit dem Konus 6.4 und der Mittellinie der Achse gelangt. Die senkrechte Lage des Teils B zur Achse im aufrechten Teil wird beim Auftreffen auf die Stützen 4.5 erzeugt. Die senkrechte Lage des Teils B zur Mittellinie im waagrechten Teil wird durch ein bewegliches Teil im Inneren des Konus 6.5 gesichert. Dadurch wird die Abzweigungsöffnung so seitlich bewegt, dass beide seitlichen Ränder des Teils B auf Teil 6.5 treffen. Die Befestigungskraft der Hebel 5.2 ist so eingestellt, dass sich Teil B durch die von Konus 6.4 ausgehende Kraft in seinen Halterungen bewegt, ansonsten aber an Ort und Stelle bleibt.

Nachdem Teil B ausgerichtet ist, wird der Konus 6.4, wie durch die gestrichelte Linie verdeutlicht, zur Seite gedreht. Mit dem Antrieb 0.2 wird die Unterlegplatte 4.1 samt darauf montierten Teilen in Richtung Elektrodenschaft 2.1 geschoben. Die Teile A und B treffen aufeinander, und die Bewegung kommt zum Stillstand. Durch die Kraft des Antriebs 0.2 werden die Teile A und B gegeneinander gepresst.

Die Schutzkammer 7 wird mit Antrieb 4.7 entlang der Achse 4.3 in Richtung Gegenspindel bewegt. Dabei bewegt sich die Schutzkammer 7 über die Stütze 4.5 und die zu schweisenden Teile A und B, und die Ränder der Schutzkammer 7 schieben sich in die Nuten des Flansches 1.1 und bilden somit einen geschlossenen Raum um die zu schweisenden Teile. Sind die Ränder der Schutzkammer 7 genau in den Nuten des Flansches 1.1, wird die Rotationsbewegung über die Schutzkammer 7 auf die Gegenspindel und auf die Stütze 4.5, wodurch beide zu schweisenden Teile A und B mit gleicher Geschwindigkeit rotiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verschweissen von zylinderförmigen Teilen und Rotationskörpern, gekennzeichnet dadurch, dass von den zu schweisenden Teilen (A und B) der eine (A) zentriert um eine Achse (2.1), die den Schweissstrom zur Schweisselektrode (2.2) bringt, montiert wird, wobei die Achse (2.1) durch die erste Rohrachse (1.2) auf der anderen Seite des flanschartigen Teils (1.1) verläuft, wobei in der ersten Rohrachse (1.2) zwei rohrförmige Achsen (2.4 und 3.1) untergebracht sind, die die Achse (2.1), welche die Elektrode trägt, auf gleicher Mittellinie mit der erwähnten ersten Rohrachse (1.2) halten und die ausserdem eine axiale und/oder rotierende Bewegung der die Elektrode tragenden Achse (2.1) ermöglichen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass am flanschseitigen Ende der genannten ersten Rohrachse (1.2) eine innere Achse (3.1) ist, die in axialer Richtung in Bezug auf die erste äussere Rohrachse (1.2) und durch die äussere Rohrachse (1.2) beweglich ist und die gleichzeitig mit der äusseren Rohrachse (1.2) rotiert, wobei sich die innere Achse (3.1) oder die daran befestigte Rohrachsenverlängerung (3.2) durch den flanschartigen Teil (1.1) in das zu schweisende Teil (A) dringen kann.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, gekennzeichnet

dadurch, dass die Länge der erwähnten Rohrachsenverlängerung (3.2) so bemessen ist, dass ihr ausgefahrenes Ende aus dem zu schweisenden Teil (A) herausragt und dass an der Rohrachsenverlängerung (3.2) eine Einkerbung (3.3) ist, die kleiner ist der halbe Umfang und die in axialer Richtung so lang ist, dass der Rand der Einkerbung (3.3) von der Schweisselektrode aus so weit auf der Seite des Flansches (1.1) bleibt, dass er an der Einkerbung (3.3) den Schweissvorgang nicht stört und dass die Bewegung der Rohrachsenverlängerung (3.2) so lang ist, dass bei eingezogener Rohrachsenverlängerung (3.2) der Rand ihres nicht eingekerbten Endes so weit auf die Flanschseite der Schweissnaht geht, dass der Schweissvorgang nicht behindert wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass am anderen Ende der erwähnten ersten Rohrachse (1.2) eine innere Rohrachse (2.4) ist, die so befestigt ist, dass sie sich in Bezug auf die erwähnte erste äussere Rohrachse (1.2) beweglich ist und dass mit dieser inneren Rohrachse (2.4) die in ihrem Inneren befindliche Achse (2.1), die Träger des Schweissstroms ist, unter Verwendung der mit der Rohrachse (2.4) verbundenen Verriegelungsvorrichtung (2.3) starr verriegelt werden kann.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1–4, gekennzeichnet dadurch, dass die von einem Antrieb (1) erzeugte Rotationsbewegung so gekoppelt werden kann, dass sich das zu schweisende Teil (A, B) dreht und dass sich Elektrode (2.2) dem Gehäuse gegenüber nicht dreht, bzw. umgekehrt, wobei die Elektrode (2.2) rotiert und das zu schweisende Teil (A, B) unbeweglich ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, gekennzeichnet dadurch, dass die Achse (2.1) gleichzeitig mit den Rotationsbewegungen auch in axialer Richtung bewegt werden kann und dass der Antrieb (1.0) und ein weiterer Antrieb (2.0) zur Erzeugung der Bewegungen programmgesteuert voneinander abhängig gemacht werden können.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass auf der Mittellinie der Achse (2.1), auf der Verlängerung des Elektrodenschafts (2.1), auf der Seite des zu schweisenden Teils (B) Stützen (4.5) für das Teil (B) angebracht sind und dass sich ein Zentriergerät (6) zwischen den zu schweisenden Teilen (A und B) bewegt und dass sich hinter dem zu schweisenden Teil (B) und den Stützen (4.5) eine zu den Teilen (A und B) hin offene Schutzkammer (7) befindet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass sich das Zentriergerät (6, 6.4) axial auf der Mittellinie des Elektrodenschafts (2.1) bewegt und das zu schweisende Teil (B) zwingt, sich in den Stützen (4.5, 5.2) so zu bewegen, dass dessen Mittellinie auf die Mittellinie des Elektrodenschafts (2.1) trifft und dass das Zentriergerät (6, 6.4) zwischen den zu schweisenden Teilen (A und B) zur Seite abschenkbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet dadurch, dass das in den Stützen (4.5, 5.2) befindliche zu schweisende Teil (B) entlang der Mittellinie gegen das andere zu schweisende Teil (A) bewegt werden kann und dass die Kraft vom Antrieb (0.2)

des Transportgeräts die zu schweisenden Teile (A, B) gegeneinander drückt.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, gekennzeichnet dadurch, dass die auf der Achse (2.1) des Elektrodenschafts angebrachte Schutzkammer (7) über die Stützen (4.5) und die zu schweisenden Teile (A, B) bewegt werden kann und dass sich die offenen Ränder in die Nuten des flanschartigen Teils (1.1) schieben und dadurch einen geschlossenen Raum um die zu schweisenden Teile (A, B) bildet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

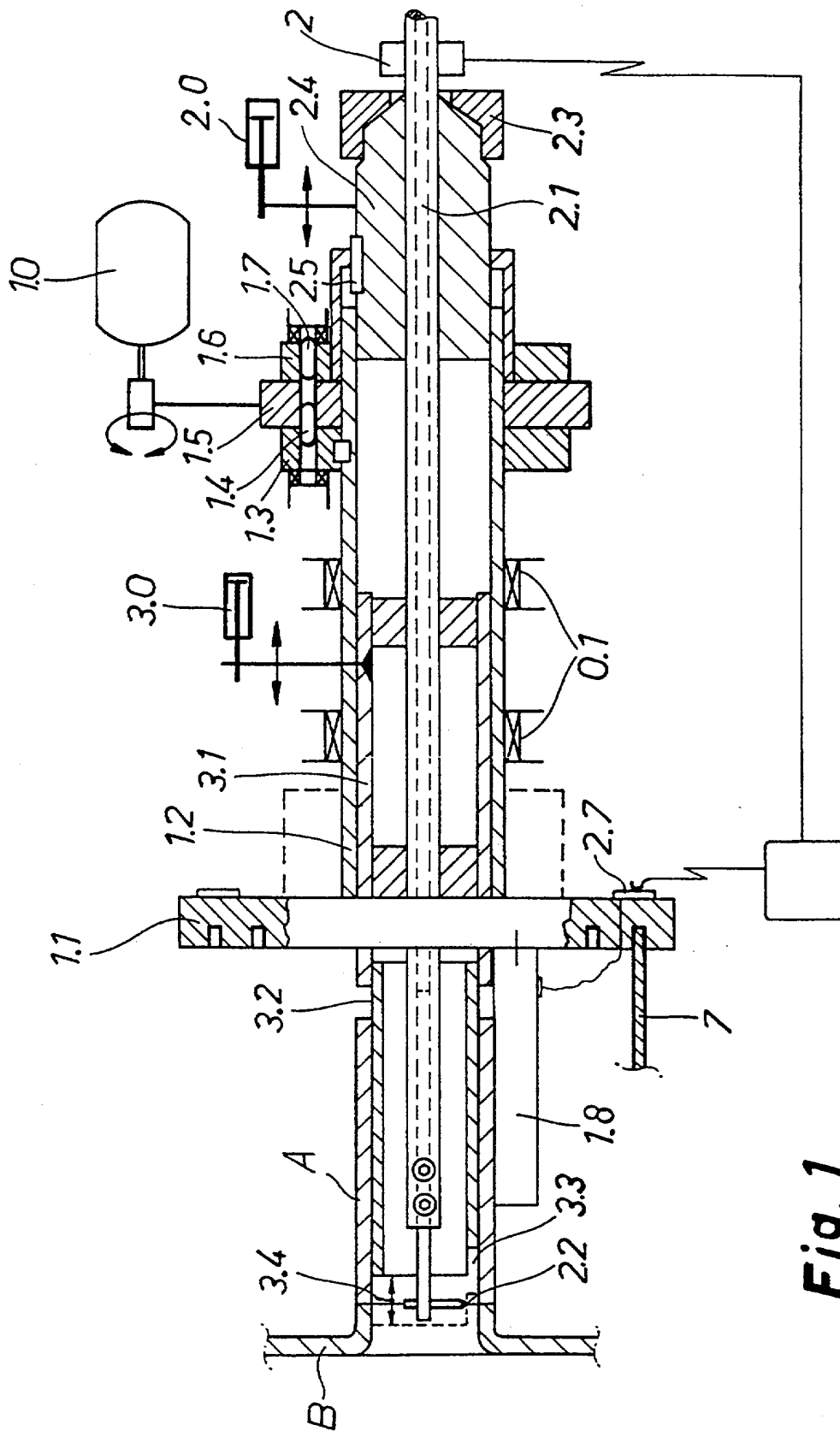


Fig. 1

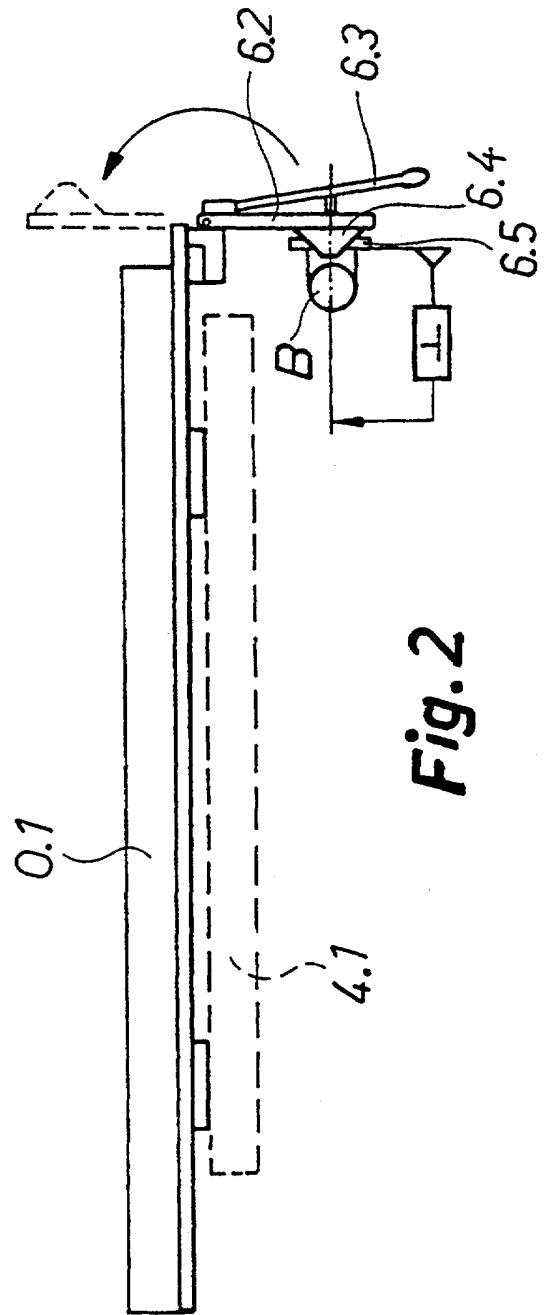
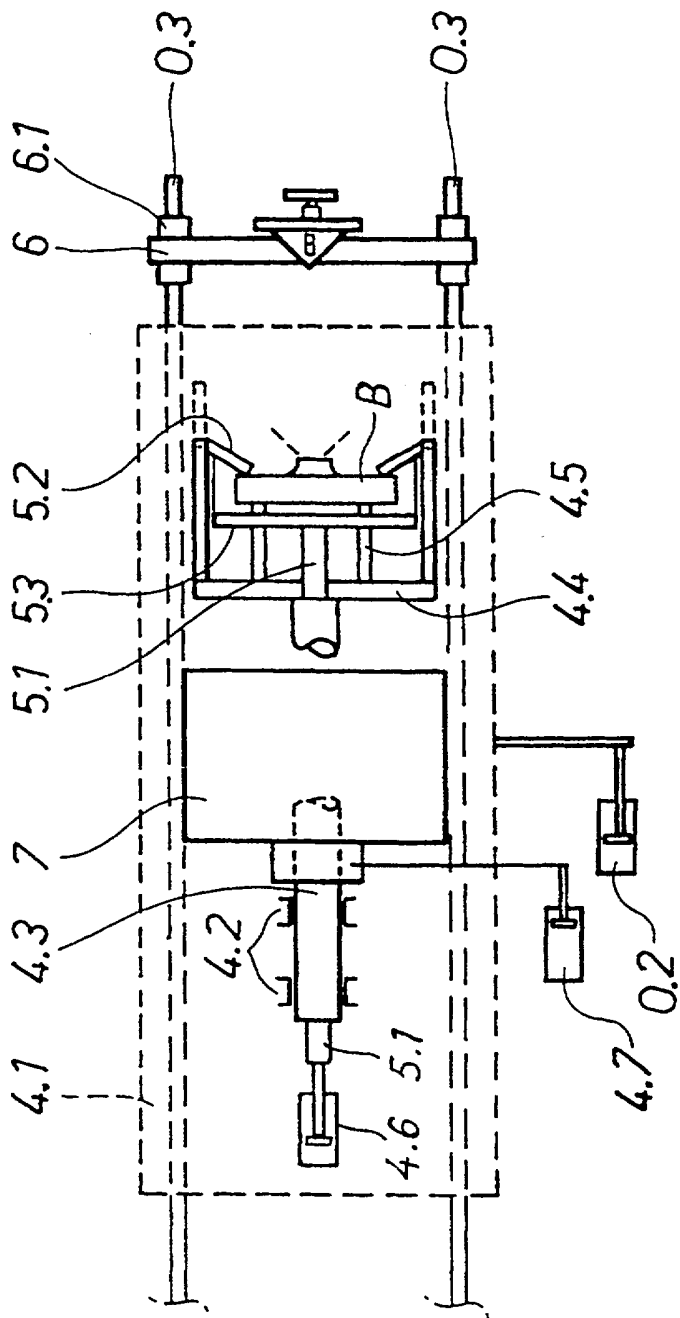


Fig. 2