



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 **PATENTSCHRIFT A5**

21 Gesuchsnummer: 03192/95

 22 Anmeldungsdatum: 10.11.1995

 24 Patent erteilt: 15.11.2000

 45 Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2000

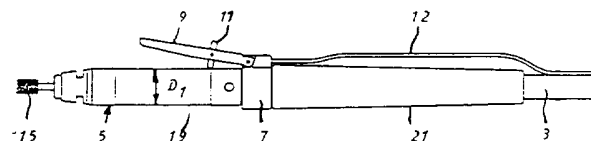
73 Inhaber:
 Suhner Inter-Trade AG,
 Grienbachstrasse, 6340 Baar (CH)

 72 Erfinder:
 Franco Sanfratello,
 Sommerhaldenstrasse 17A, 5200 Brugg (CH)

 74 Vertreter:
 Hans Rudolf Gachnang Patentanwalt,
 Badstrasse 5, 8500 Frauenfeld (CH)

54 **Sicherheits-Schaltanordnung für eine Werkzeugmaschine mit Antrieb durch eine biegsame Welle.**

57 Zum Ein- und Ausschalten von Handwerkzeugen mit einem Antrieb über eine flexible Welle ist mit dem Schalthebel (9) ein Auslöseelement, z.B. ein Magnet, verbunden, der sich beim Schwenken des Schalthebels (9) einem Schalter nähert und diesen in der Schaltstellung «ein» aktiviert. Als berührungsloser Schalter kann ein Reed-Schalter verwendet werden, welcher in einem Adapter (7) eingesetzt ist. Die Schaltanordnung ist unempfindlich gegen Verschmutzung, Feuchtigkeit und Schläge und arbeitet gleichzeitig als Totmannschaltung.



Beschreibung

Gegenstand der Erfindung ist eine Sicherheits-Schaltanordnung für eine Werkzeugmaschine mit Antrieb durch eine biegsame Welle gemäss Oberbegriff des Patentanspruches 1.

In vielen Bereichen der Technik werden insbesondere Schleifwerkzeuge mit biegsamen Wellen angetrieben. Diese Antriebsart ermöglicht bei hoher Antriebsleistung ein geringes Werkzeuggewicht, da der Antriebsmotor nicht im handgeführten Werkzeug selbst angeordnet ist. Werkzeuge mit Antrieb über eine biegsame Welle ermöglichen daher ein ermüdungsfreies Arbeiten. Sie haben jedoch den Nachteil, dass beim Ein- und Ausschalten des elektrischen Antriebsmotors mit der einen Hand das Werkzeug gehalten und mit der anderen Hand ein Schalter am Antriebsmotor betätigt werden muss. Auch das Ausschalten erfolgt in analoger Weise. Es sind Sicherheitsvorrichtungen/-schalter bekannt, mit denen das Werkzeug vom Antriebsmotor abgekoppelt wird, sobald der Bedienungsmann einen am Werkzeug befindlichen Schalthebel loslässt. Dabei wird das Werkzeug mechanisch von der flexiblen Welle abgelöst. Ein erneutes Zuschalten bei laufendem Antrieb ist nicht möglich und muss wiederum in der eingangs beschriebenen Weise erfolgen.

Es sind auch Maschinen bekannt, bei denen der Antriebsmotor mit einem am Werkzeug oder an der biegsamen Welle befestigten Schalter ein- und ausgeschaltet werden kann. Der Aufbau solcher elektrischer Schalter ist sehr aufwendig, da die Werkzeuge oft auch in feuchter Umgebung, z.B. in Steine bearbeitenden Betrieben, eingesetzt werden und daher Massnahmen gegen das Eindringen von Wasser und Schmutz getroffen werden müssen. Zudem ist die Zuverlässigkeit der bekannten Schalter ungenügend.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Sicherheits-Schaltanordnung, die unempfindlich ist auf Feuchtigkeit und Schmutz und die zudem sicherstellt, dass der Antrieb nur bei aktiv betätigtem Schalthebel, d.h. mit der Hand der Bedienungsperson angedrücktem Schalthebel, eingeschaltet werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Sicherheits-Schaltanordnung gemäss den Merkmalen des Patentanspruches 1.

Der in die Schalthebel-Halterung eingebaute berührungslose Schalter liegt geschützt gegen Feuchtigkeit und Schmutz sowie mechanische Beschädigung eingebettet. Das Auslöseelement am Schalthebel ist ebenfalls gegen Feuchtigkeit und Schmutz unempfindlich und geschützt untergebracht, sodass auch in sehr schmutziger Umgebung stets eine volle Funktionsfähigkeit gewährleistet ist. Die Verwendung eines Reed-Magnetschalters ermöglicht einen exakt bestimmaren Einschaltpunkt und erlaubt die Aufrechterhaltung der Einschaltung auch bei weiterer Bewegung des Schalthebels über den Einschaltpunkt hinaus. Dadurch können ohne Neueinstellung des Schaltpunktes unterschiedlich grosse Werkzeuge bzw. Werkzeuge mit Handstücken verschieden grosser Durchmesser auf der flexiblen Welle aufgesetzt und betrieben werden. Der Schalthebel kann

direkt auf der Schlauchkupplung der flexiblen Welle befestigt und damit für alle ankoppelbaren Werkzeuge und Handstücke verwendet werden. Der Schalthebel ist zudem synchron mit dem Werkzeug um die Wellenachse drehbar und liegt folglich stets optimal in der Hand der Bedienungsperson. Die Position des Hebels bezüglich des Handstückes kann verändert werden; sie kann der Ausbildung des Werkzeuges und den Wünschen der Bedienungsperson angepasst werden.

Der Einschaltpunkt lässt sich sehr genau und in einfacher Weise nach der Montage des Schalthebels einstellen. Die Drehlage der Schaltachse mit dem darin gehaltenen Auslöseelement bezüglich des Schalthebels erfolgt durch eine herkömmliche Verdrehsicherung.

Anhand illustrierter Ausführungsbeispiele wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Werkzeugmaschine mit flexibler Welle,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Wellenendes mit kleinem Griffhülseenddurchmesser, sowie einem eingespannten Schleifwerkzeug,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Wellenendes mit einem Winkel-Handstück,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Schalthebels und des Adapters (Schalthebel im Längsschnitt dargestellt),

Fig. 5 eine Aufsicht auf den Schalthebel und den Adapter (Adapter teilweise aufgeschnitten dargestellt),

Fig. 6 einen Querschnitt längs Linie VI-VI in Fig. 5, «Ausschaltstellung», vergrössert dargestellt,

Fig. 7 einen Querschnitt längs Linie VI-VI in Fig. 5, «Einschaltstellung», vergrössert dargestellt,

Fig. 8-11 je eine Seitenansicht einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit einem in die Sperrklinke eingesetzten Auslöseelement.

Die in Fig. 1 dargestellte Werkzeugmaschine umfasst einen Antriebsmotor 1, eine flexible Welle 3 und ein Handstück 5. Diese drei wesentlichen Teile sind in der Darstellung noch nicht miteinander verbunden. Die Verbindung erfolgt durch Zusammenstecken mit aus dem Stand der Technik bekannten Verschlussmitteln. Am vorderen Ende 21 der flexiblen Welle 3 ist schematisch ein Adapter 7 für die Befestigung eines Schalthebels 9 dargestellt. Mit dem Bezugszeichen 12 ist eine Verbindungsleitung vom Adapter 7 zum Antriebsmotor 1 bezeichnet. Diese wird in der Praxis mit Befestigungsmitteln, z.B. Briden, am Mantel der flexiblen Welle 3 befestigt.

Am Schalthebel 9 ist eine in bekannter Weise ausgebildete Sperrklinke 11 schwenkbar befestigt, die in «Ausschaltstellung» verhindert, dass der Schalthebel 9 unbeabsichtigt betätigt werden kann (vgl. auch Fig. 4). In Fig. 2 ist zudem auf der Werkzeugaufnahme 5 ein koaxial zum Ende 21 der flexiblen Welle 3 angeordnetes Schleifwerkzeug 15 dargestellt. In Fig. 3 ist ein Winkelhandstück 17 am Ende der Welle 3 dargestellt. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Handstück ist die Griffhülse 19 zylindrisch ausgebildet und weist einen Durchmesser D_1 auf.

Der Durchmesser D_1 entspricht in etwa dem Durchmesser des Endes 21 der Welle 3. Im Gegensatz dazu weist die Griffhülse 19 in Fig. 3 einen wesentlich grösseren Durchmesser D_2 auf. Die Auswirkungen der unterschiedlich grossen Durchmesser D_1 und D_2 auf den Betätigungshebel 9 werden später erläutert. Sie sind in den Fig. 10 und 11 ersichtlich.

In der vergrössert dargestellten Abbildung des Adapters 7 in Fig. 4 ist die Verbindung zwischen dem Schalthebel 9 und dem Adapter 7 ersichtlich. Der Schalthebel 9 befindet sich in der «Ausschaltstellung» und ist in dieser Lage durch die Sperrklinke 11 gesichert. Die Sperrklinke 11 ist auf einem Bolzen 23 schwenkbar mit dem im Querschnitt U-förmigen Schalthebel 9 verbunden. Eine Öffnung 25 in der Oberfläche des Schalthebels 9 ermöglicht die Schwenkung der Sperrklinke 11 in die vertikale Lage und macht deren eines Ende für eine Betätigung zugänglich. Die Entriegelung erfolgt durch Druck auf die Sperrklinke 11 in Richtung des Pfeiles A. Das hintere Ende des Schalthebels 9 trägt eine Schaltachse 27, von der mindestens ein Ende drehfest mit dem Schalthebel 9 verbunden ist. Die Schaltachse 27 durchdringt eine Bohrung 29 im oberen Teil des Adapters 7 und verbindet den Schalthebel 9 schwenkbar mit dem Adapter 7 (vgl. Fig. 5).

Die Schaltachse 27 trägt in einer Bohrung oder Ausnehmung 30 ein Auslöseelement 31 in Gestalt eines Permanentmagneten. Die Lage des Auslöseelementes 31 bezüglich des Schalthebels 9 ist in den Fig. 6 und 7 ersichtlich. Parallel zur Schaltachse 27 liegt in einer Aussparung 33 im Adapter 7 ein berührungsfrei arbeitender Schalter 35, im beschriebenen Beispiel ein Reed-Kontakt. Der Schalter 35 ist durch zwei Drähte 37, welche durch eine Bohrung 39 zur Aussparung 33 geführt werden, mit der Leitung 12 verbunden. Die Aussparung 33 kann oben durch einen Deckel 41 verschlossen sein, sodass der Schalter 35 gegen Schmutz und Feuchtigkeit vollständig geschützt innerhalb der Aussparung 33 liegt. Der Deckel 41 kann auch als Träger für den Schalter 35 ausgebildet sein, sodass nach dem Aufsetzen des Deckels 41 der Schalter 35 positioniert ist (keine Abb.).

In der Fig. 6 nimmt der Schalthebel 9 die Stellung «ausgeschaltet» ein, und das Auslöseelement 31 liegt in einem bestimmten Winkel α_1 , der grösser ist als der Winkel α_2 in der Fig. 7, in der der Schalthebel 9 die Stellung «eingeschaltet» einnimmt.

Im Folgenden wird die Funktionsweise der Schaltanordnung näher erläutert. Nach dem Einspannen eines Werkzeuges, z.B. eines Fräasers 15, in das Handstück 5 nimmt der Schalthebel 9 eine Lage ein, wie sie in den Fig. 2, 3, 4 und 6 dargestellt ist. Die Sperrklinke 11 verhindert das Schwenken des Schalthebels 9, welcher durch eine nicht dargestellte Feder in der in den genannten Figuren dargestellten spitzwinkligen Lage zur Griffhülse 19 gehalten wird. Um den Antriebsmotor 1 zu starten schwenkt die Bedienungsperson die Sperrklinke 11 im Gegenuhrzeigersinn und drückt gleichzeitig den Schalthebel 9 an die Griffhülse 19. Bei einer Griffhülse 19 mit Durchmesser D_1 nimmt der Schalthe-

bel 9 am Ende der Schwenkbewegung eine Lage ein, die in einem sehr spitzen Winkel dazu verläuft, d.h. die Schwenkbewegung des Schalthebels 9 kann etwas über die Horizontale hinaus nach unten erfolgen. Bei einer Griffhülse 19, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist und die einen Durchmesser D_2 aufweist, der grösser ist als der Durchmesser des Endes 21 der Welle 3, nimmt der Schalthebel 9 eine Lage ein, die im Idealfall parallel oder in einem spitzen Winkel zum Ende 21 verläuft.

Beim Schwenken des Schalthebels 9 dreht sich die Schaltachse 27 und das darin eingebettete Auslöseelement 31 synchron mit. Sobald ein vorgegebbarer, von der Ausbildung des Schalters 35 abhängiger Winkel unterschritten ist, löst das Auslöseelement 31, in diesem Falle der Magnet, den Reed-Kontakt aus, und es fliesst ein Strom durch die Kabel 37 bzw. die Leitung 12 und der Antriebsmotor 1 wird in Betrieb gesetzt. Wird der Schalthebel 9, wie im Beispiel der Fig. 7, über den Schaltpunkt hinaus weitergeschwenkt, weil der Durchmesser D_1 des Handgriffes sehr klein ist, so bleibt der Schalter 35 aktiviert. Zum Unterbrechen des Betriebs des Werkzeuges 15 wird der Schalthebel 9 losgelassen, und er schwenkt sich selbständig durch die nicht dargestellte Feder in die in Fig. 6 gezeigte Lage. Sobald der Schalthebel 9 den Schaltwinkel überschreitet, wird durch den Wegfall der Magnetkraft des Auslöseelementes 31 der Reed-Kontakt geöffnet und damit die Maschine ausgeschaltet. Das Ausschalten erfolgt auch, wenn der Bedienungsperson das Handstück aus der Hand gerissen wird, sei es durch Festklemmen des Werkzeuges oder eine andere unvorhergesehene Ursache.

Der Adapter 7 ist hülsenförmig ausgebildet und drehbar auf dem Ende 21 der flexiblen Welle 3 aufgesetzt. Dadurch wird eine synchrone Drehbewegung des Schalthebels 9 mit dem Handstück 5 um die Achse der biegsamen Welle 3 ermöglicht. Diese Drehbewegung kann mittels Handkraft oder eine mechanische Verbindung, z.B. einen Mitnehmerstift 43, erfolgen.

In den Fig. 8 bis 11 ist eine weitere Ausgestaltung der Erfindung dargestellt. Das Auslöseelement 31 ist bei dieser Ausführungsform im unteren Ende der zweiarmligen Sperrklinke 11 eingesetzt. Der Schalter 35 befindet sich direkt hinter einer stufenförmigen Aussparung 47 im Adapter 7, in welche das Ende der Sperrklinke 11 nach dem Schwenken des Schalthebels 9 zu liegen kommt. In der Stellung «ausgeschaltet» liegt das Auslöseelement 31, im vorliegenden Beispiel wiederum ein Permanentmagnet, in einer für den Schalter 35 unwirksamen Distanz e. Sobald die Sperrklinke 11 durch das Schwenken des Schalthebels 9 umgelegt wird, nähert sich deren das Auslöseelement 31 tragendes Ende dem Schalter 35 und aktiviert diesen in der vorgegebenen Winkellage des Schalthebels 9. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel spielt es keine Rolle, ob ein Handstück 5 mit einer Griffhülse 19 von kleinerem oder von grösserem Durchmesser auf die Welle 3 aufgesetzt ist (vgl. Fig. 10, parallele Lage, und Fig. 11, geneigte Lage des Schalthebels 9 zur Werkzeugachse).

Alternativ zu dem beschriebenen Reed-Kontakt

könnte selbstverständlich auch ein anderes berührungsfrei arbeitendes Schaltelement verwendet werden.

Patentansprüche

5

1. Sicherheits-Schaltanordnung für eine Werkzeugmaschine mit Antrieb durch eine biegsame Welle, mit einem beim Ende der Welle oder direkt an einer Werkzeugaufnahme angeordneten Schalthebel zum bewussten Ein- und Ausschalten des Antriebsmotors und mit einer durch den Schalthebel betätigten Schaltvorrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltvorrichtung einen berührungslosen Schalter (35) und ein an den berührungslosen Schalter (35) heranführbares, mit dem Schalthebel (9) verbundenes Auslöseelement (31) umfasst.

10

15

2. Sicherheits-Schaltanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der berührungslose Schalter (35) in einem Adapter (7), an dem der Schalthebel (9) angelenkt ist, eingesetzt ist.

20

3. Sicherheits-Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseelement (31) am Schalthebel (9) befestigt ist.

25

4. Sicherheits-Schaltanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseelement (31) in einer Schaltachse (27) eingesetzt ist, welche mit dem Schalthebel (9) drehfest verbunden ist und letzteren mit dem Adapter (7) schwenkbar verbindet.

30

5. Sicherheits-Schaltanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Auslöseelement (31) in einer Sperrklinke (11) am Schalthebel (9) eingesetzt ist.

35

6. Sicherheits-Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der berührungslose Schalter (35) einen Reed-Kontakt umfasst und dass als Auslöseelement (31) ein Permanentmagnet am Schalthebel (9) befestigt ist.

40

7. Sicherheits-Schaltanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (7) hülsenförmig ausgebildet und auf dem werkzeugseitigen Ende der flexiblen Welle (3) aufgesetzt ist.

45

8. Sicherheits-Schaltanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter (7) drehbar auf der flexiblen Welle (3) aufgesetzt ist.

9. Sicherheits-Schaltanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum synchronen Mitdrehen des Adapters (7) mit der Werkzeugaufnahme (5) vorgesehen sind.

50

55

60

65

4

FIG. 1

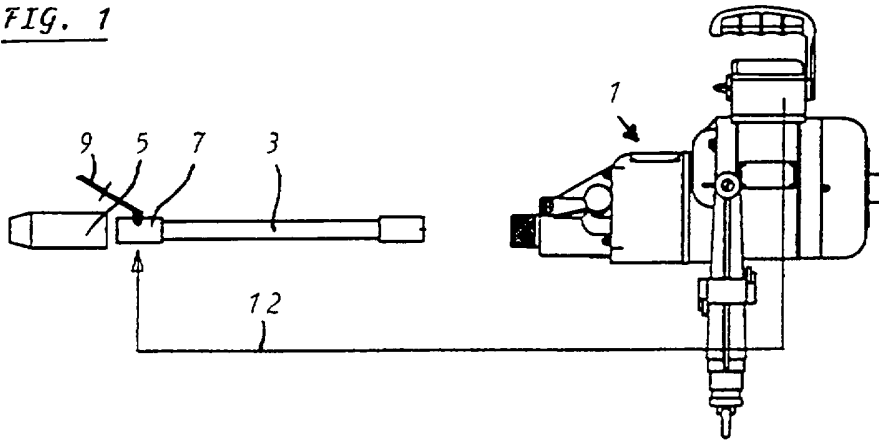


FIG. 2

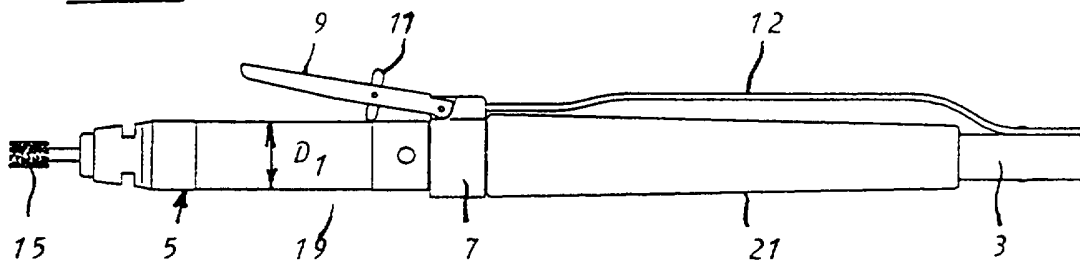


FIG. 3

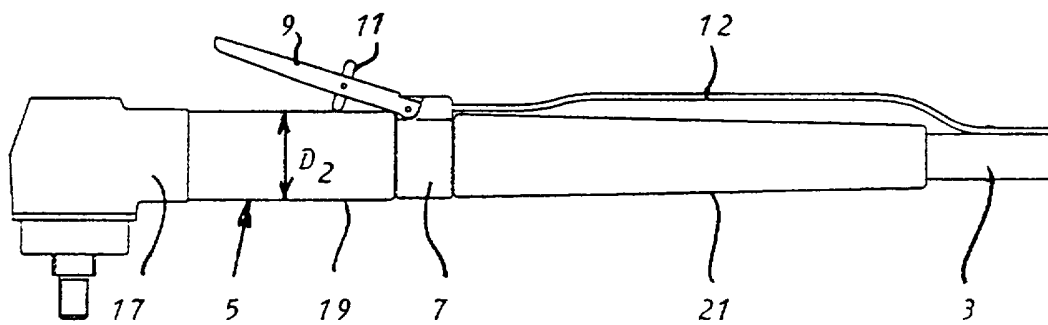


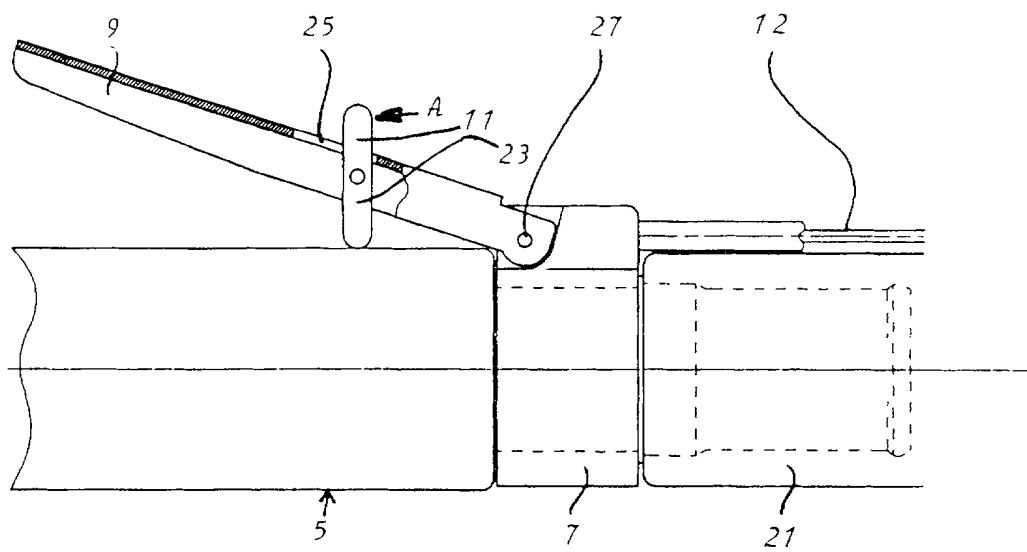
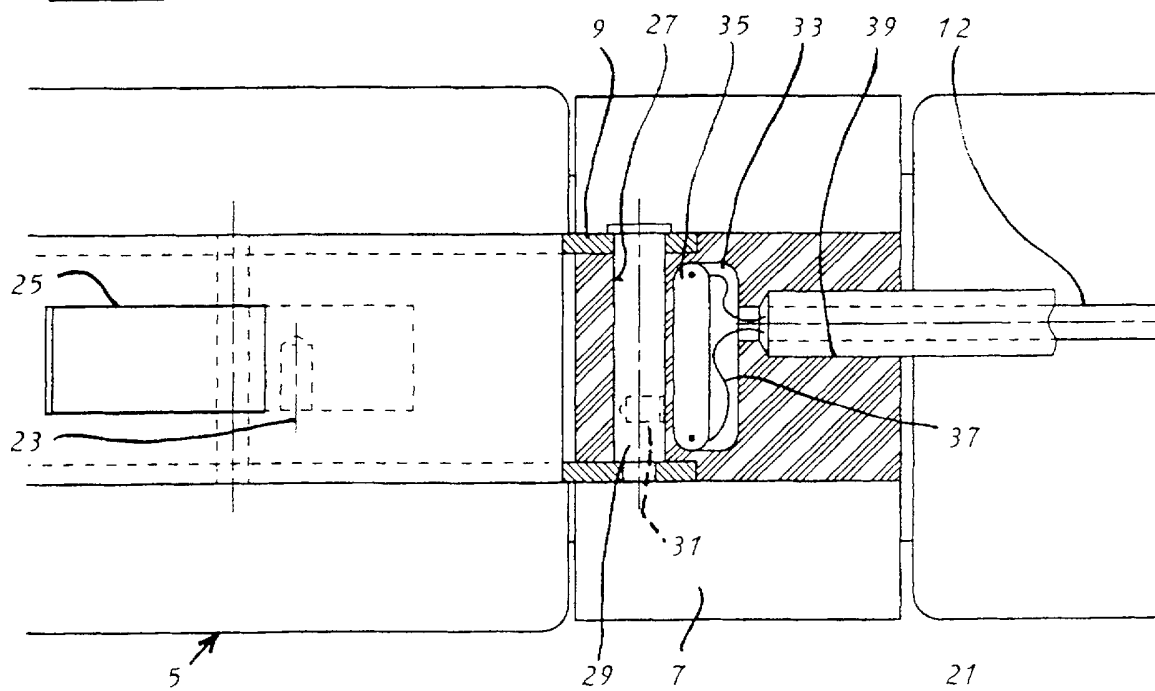
FIG. 4FIG. 5

FIG. 6

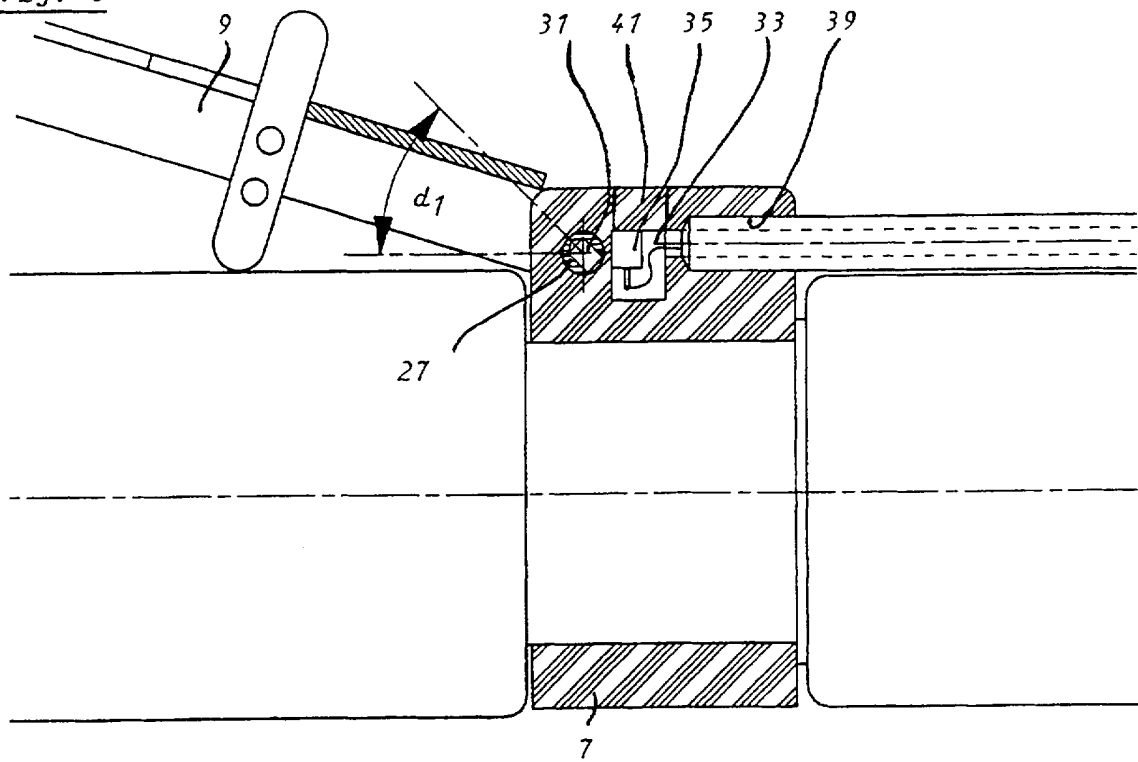


FIG. 7

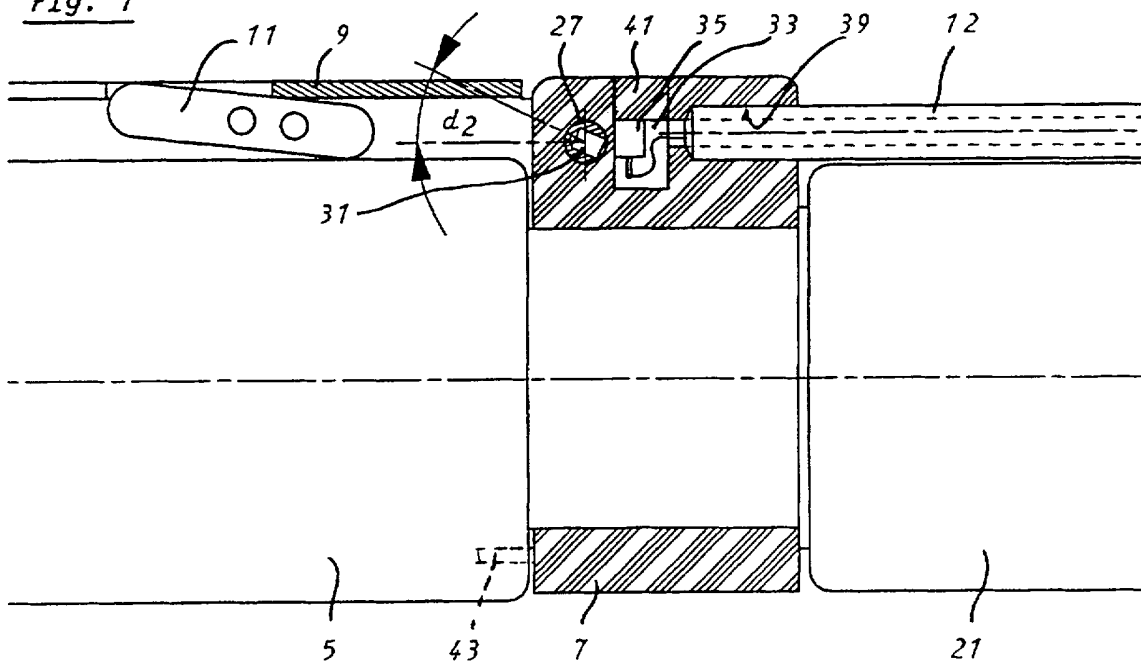


FIG. 8

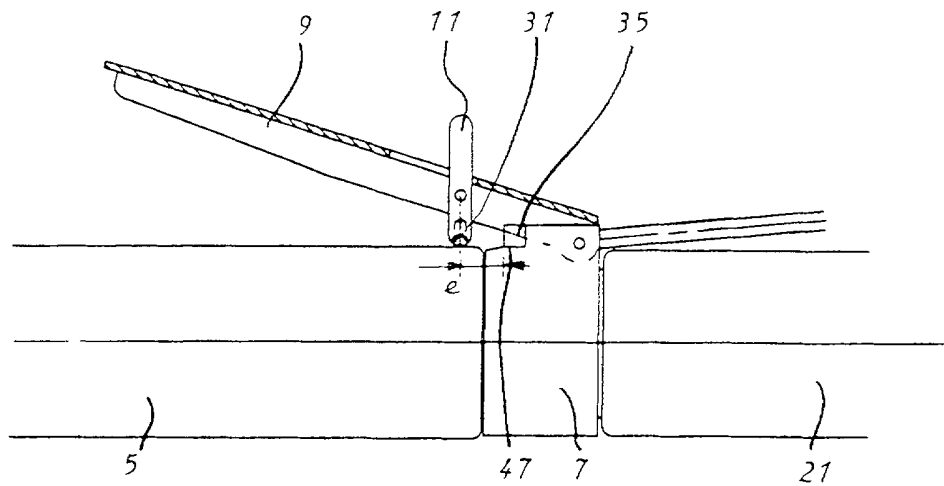


FIG. 9

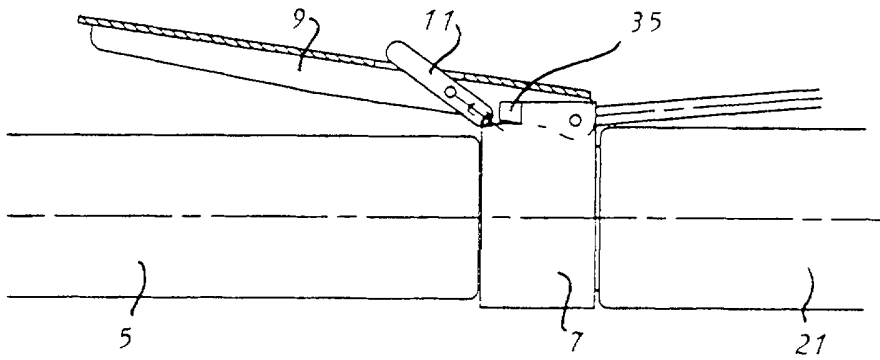


FIG. 10

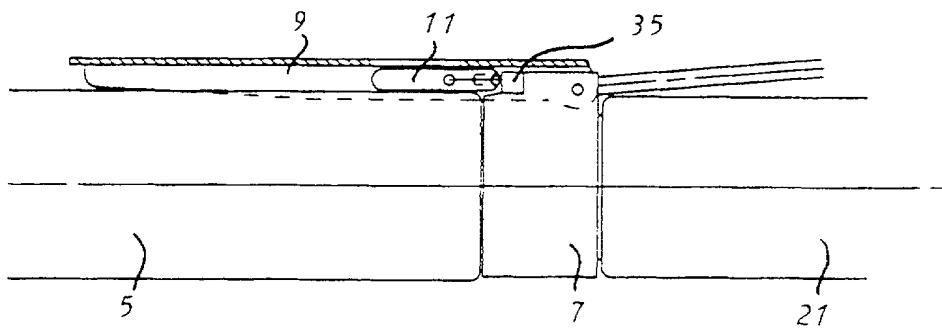


FIG. 11

