

) DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

# PATENTSCHRIFT



## Ausschliessungspatent

Erteilt gemaeß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

201 827

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) H 01 B 13/00

IT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

AP H 01 B/ 2344 217  
8005951

(22) 28.10.81  
(32) 30.10.80

(44) 10.08.83  
(33) NL

siehe (73)

HAVERKAMP, ANTONIUS P.; KERKHOF, KLAAS W.; NL;  
N.K.F. GROEP B.V. J.C.; RIFSWIJK, NL  
IPB (INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN) 60003/17/32 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

## VORRICHTUNG ZUM LAENGSWASSERDICHTMACHEN EINES KABELS

) Vorrichtung zum Längswasserdichtmachen von Kabeln, wie Fernsprechkabel, Stromkabel, Isfaserkabel, dadurch daß Dichtungsmasse blockweise in die Kabelseele gebracht wird und mit Hilfe eines intermittierend verschiebbaren Drucknippels, der von einem Mitnehmer hydraulisch verschoben wird, wobei die Geschwindigkeit des Mitnehmers zu der Geschwindigkeit der Kabelseele synchronisiert wird. Fig. 1

-1-

9.3.1982

60 003/17

"Vorrichtung zum Längswasserdichtmachen eines Kabels".Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Längswasserdichtmachen eines Kabels dadurch, daß unter Druck eine Dichtungsmasse in und um die verseilte Kabelseele blockweise angebracht wird, welche Vorrichtung eine Düse aufweist, die mittels einer Führung in Längsrichtung des Kabels intermittierend verschiebbar ist mit einer Geschwindigkeit synchron zu der Laufgeschwindigkeit der Kabelseele und die mit einer Durchlaufkammer versehen ist, die an eine Zuführleitung für die Dichtungsmasse angeschlossen ist, deren Zufuhr mittels eines Dosierungsventils dosiert wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zum Längswasserdichtmachen elektrischer Kabel, wie Stromkabel, Fernsprechkabel, Glasfaserkabel, werden die Hohlräume in der Kabelseele mit Dichtungsmasse, die einigermaßen an den Adern der Kabelseele sowie an dem die Kabelseele umgebenden Mantel und/oder Gurtel haftet, in Abteile jeweils derselben Länge aufgeteilt. Das Aufteilen der Hohlräume in der Kabelseele in Abteile muß vermeiden, daß im Falle von Beschädigungen des Kabelmantels in die Kabelseele eingedrungene Feuchtigkeit längs der Adern in der Längsrichtung des Kabels vordringen und sich durch das ganze Kabel ausbreiten kann. Wenn eine derartige Ausbreitung eingedrungenen Wassers nicht vermieden wird, können die Eigenschaften des Kabels, wie die Kapazität, das Übersprechen, die mechanische Festigkeit und Lebensdauer wesentlich beeinträchtigt werden. Weiterhin kann das eingedrungene Wasser über kleine Löcher in der Isolierung der Adern oder Glasfasern, auch als "pinholes" bezeichnet, die Adern bzw. Glasfasern angreifen. Außerdem besteht die Gefahr, daß

234421 7

9.3.1982

60 003/17

das bis in die Verbindungsstücke eingedrungene Wasser zwischen den jeweiligen Übertragungskreisen Kurzschluß verursacht.

Als Dichtungsmasse kann beispielsweise ein Material benutzt werden, welches eine hohe Streckspannung und eine relativ niedrige Viskosität aufweist und das im Verlauf der Zeit vulkanisiert.

Eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art ist aus der deutschen Patentschrift 1.665.525 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird die Düse periodisch von der Kabelseele mitgeführt durch Reibungskräfte, die dadurch erzeugt werden, daß die Dichtungsmasse unter Druck zugeführt wird. Mit dieser bekannten Vorrichtung wird keine zuverlässige und reproduzierbare Synchronisation der Geschwindigkeit der Kabelseele und der Düse erhalten. Das auf Geschwindigkeit bringen der Düse ist von der Geschwindigkeit der Kabelseele sowie von dem Druck der Dichtungsmasse abhängig.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, diesen Mangel zu überwinden.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zu schaffen, die Unabhängigkeit von Reibungskräften ist und mit deren Hilfe ein Kabel auf reproduzierbare Weise längswasserdicht gemacht werden kann unabhängig von der Geschwindigkeit des Kabels.

Dies wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß die Vorrichtung für die periodischen gesteuerten Verschiebungen der

- 3 - 234421 7

9.3.1982  
60 003/17

Düse einen Antriebsmechanismus aufweist mit einem Mitnehmer, der mit der Düse gekuppelt ist und der durch eine pneumatische Einheit gesteuert wird, die an eine Druckluftleitung angeschlossen ist, in die ein Regelventil aufgenommen ist.

Durch den Mitnehmer wird die Düse periodisch verschoben in einer zwangsläufigen, gesteuerten Bewegung synchron mit der wasserdicht zu machenden Kabelseele. Dadurch, daß das Regelventil in der Druckluftleitung und das Dosierungsventil zur Dosierung der zugeführten Dichtungsmasse synchron gesteuert werden, wird erreicht, daß während der Zeit, in der das Dosierungsventil offen ist, die Düse synchron zu der Kabelseele mitbewegt wird und folglich gegenüber der Kabelseele stillsteht.

Bei einer mechanisch sehr einfachen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der Mitnehmer als Klemmmechanismus ausgebildet, der mit der längswasserdicht zu machenden Kabelseele intermittierend zusammenarbeitet. Mit dieser Vorrichtung wird zwar eine starre Kupplung der Kabelseele mit der Düse und folglich eine rein mechanische Verschiebung der Düse erhalten, aber bei relativ hohen Geschwindigkeiten der Kabelseele können Geschwindigkeitsstöße in dem Kabel auftreten.

Eine sehr geschmeidig laufende Synchronisation der Düse gegenüber der Kabelseele wird mit einer anderen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dadurch erhalten, daß der Mitnehmer durch das angetriebene Element der pneumatischen Einheit gebildet wird. Durch die pneumatische Verschiebung der Düse werden Schwankungen der Kabelgeschwindigkeit vermieden; der Mitnehmer wird nicht durch die Kabelseele mitgenommen.

- 4 - 234421 7

9.3.1982  
60 003/17

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist gekennzeichnet durch ein Drosselventil, das in der Druckluftleitung zwischen dem Regelventil und der pneumatischen Einheit angeordnet ist, welches Drosselventil durch ein die Kabelseele abtastendes Laufrad gesteuert wird. Mit dieser Ausführungsform ist auch bei relativ hoher Geschwindigkeit der Kabelseele eine schnelle und reaktionsarme Synchronisation der Düse und Kabelseele möglich.

Bei einer anderen Ausführungsform der Vorrichtung ist das Drosselventil mit einem Entlüftungskanal versehen. Wenn die Startgeschwindigkeit des Mitnehmers viel höher ist als die Geschwindigkeit der Kabelseele, wird die Startgeschwindigkeit sehr schnell zurückgebracht und zwar dadurch, daß die pneumatische Einheit über den Entlüftungskanal schnell entlüftet wird.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung weist die Düse einen Drucknippel mit einer Druckkammer auf, die an die Zuführleitung angeschlossen ist und mit der Durchlaufkammer in Verbindung steht; durch diese Maßnahmen wird die Dichtungsmasse bis in den Kern der Kabelseele zugeführt und gleichmäßig über den Querschnitt des Kabels zu einem wasserdichten Propfen verteilt.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1: eine schaubildliche Darstellung einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

9.3.1982

60 003/17

Fig. 2: eine Vorderansicht eines Teils der Vorrichtung,

Fig. 3: eine Ausführungsform des Drucknippels im Längsschnitt,

Fig. 4: das pneumatisch-elektrische Schema der Vorrichtung,

Fig. 5: eine schaubildliche Darstellung einer anderen Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 6: eine Draufsicht eines Teils der Vorrichtung,

Fig. 7 und 8: einen Schnitt bzw. eine Seitenansicht eines Teils der Vorrichtung,

Fig. 9 und 10: einen Schnitt durch das Drosselventil in Ruhelage bzw. in Entlüftungslage,

Fig. 11: einen Teil des pneumatisch-elektrischen Schemas der Vorrichtung.

Die in den Figuren 1 bis 4 dargestellte Vorrichtung 1 weist eine Düse 3 mit einem Drucknippel 5 auf, der über ein pneumatisch gesteuertes Dosierungsventil 7 an eine Zuführleitung 9 zum Zuführen zu injizierender Dichtungsmasse angeschlossen ist. Durch 11 ist ein Elektromagnetventil dargestellt, das zur pneumatischen Steuerung des Dosierungsventils 7 dient und an eine Druckluftleitung 8 angeschlossen ist. Die Düse 3 ist auf einem Schlitten 13 befestigt, der durch Rollen 15 auf Führungen 17 verschiebbar gelagert ist, welche Führungen auf einem Rahmen 18 befestigt sind, und zu der Laufrichtung der wasserdicht zu machenden Kabelseele C

- 6 - 2344217

9.3.1982  
60 003/17

sich parallel erstrecken. Auf dem Schlitten 13 ist weiterhin eine pneumatische Einheit 19 befestigt sowie ein Klemmmechanismus 21, der als Mitnehmer wirksam ist und mittels der Einheit 19 bedient wird. Durch 23 ist ein Gegengewicht bezeichnet.

Fig. 3 zeigt im Längsschnitt den Drucknippel 5, der aus zwei Teilen 25 und 27 besteht und eine ringförmige Druckkammer 29 aufweist, die an die Zuführleitung 9 angeschlossen ist und über einen ringförmigen Druckspalt 31 mit der zylinderförmigen Durchlaufkammer 33, die von der Kabelseele C durchlaufen wird, in Verbindung steht.

Fig. 4 zeigt das pneumatisch-elektrische Schema der Vorrichtung. Durch 35 ist ein Druckgefäß bezeichnet, das die Dichtungsmasse S enthält und über ein Ventil 37 an eine Zuführungsleitung 39 für ein Druckmittel, wie Druckluft oder Stickstoff angeschlossen ist. Über die Zuführleitung 9 und das Dosierungsventil 7 ist das Druckgefäß 35 an den Drucknippel 5 angeschlossen. Durch 41 ist eine Druckluftversorgungseinheit bezeichnet, die über die Druckluftleitung 8 an das Elektromagnetventil 11 angeschlossen ist. Über eine Druckluftleitung 43 wird einem elektromagnetischen Ventil 45 Druckluft zugeführt, das zur Steuerung der pneumatischen Einheit 19 dient. Durch 47 und 49 sind elektrische Leitungen bezeichnet, die an die elektromagnetischen Ventile 11 und 45 angeschlossen sind.

Die Wirkungsweise der Vorrichtung ist wie folgt: zum Längswasserdichtmachen der verseilten Kabelseele C wird eine Dichtungsmasse unter Druck in und um die Kabelseele blockweise, vorzugsweise in regelmäßigen Abständen in der Längsrichtung der Kabelseele angebracht und zwar bei fortbewegter Kabelseele. Durch Verwendung eines die Kabelseele abtasten-

- 7 - 234421 7

9.3.1982

60 003/17

den Längenmeßgerätes in Kombination mit einem elektrischen Impulsgeber, welche Elemente weiterhin nicht dargestellt sind, wird das Dosierungsventil 7 über das erregte Elektromagnetventil 11 und mittels eines Luftimpulses während einer bestimmten Zeit geöffnet. Gleichzeitig mit dem Dosierungsventil wird die pneumatische Einheit 19 über das erregte elektromagnetische Ventil 45 betätigt, wodurch der Klemmmechanismus 21 die Kabelseele C festklemmt, so daß der Schlitten 13 mit der Düse 3 und dem Nippel 5 von der Kabelseele synchron zu derselben mitgezogen werden. Während dieser Zeit wird Dichtungsmasse über das Dosierungsventil 7 unter Druck dem Drucknippel 5 zugeführt. Durch den Drucknippel 5 wird die Dichtungsmasse gleichmäßig über den Querschnitt der Kabelseele verteilt und bis ins Innere der Kabelseele hinein zu einem wasserdichten Propfen gepreßt.

Wenn genügend Dichtungsmasse in die Kabelseele gebracht ist, wird die Erregung der elektromagnetischen Ventile 11 und 45 aufgehoben, so daß das Dosierungsventil 7 in die Ruhelage zurückkehrt und die Zuführleitung 9 absperrt, so daß die pneumatische Einheit 19 in die Ruhelage gebracht wird und der Klemmmechanismus 21 die Kabelseele C wieder freigibt. Unter dem Einfluß des Gegengewichtes 23 kehrt der Schlitten in die Ausgangslage zurück. Die Vorrichtung ist nun für einen folgenden Schritt bereit.

Die Fig. 5 bis 11 zeigen eine andere Ausführungsform der Vorrichtung, wobei Elemente, die für die beiden Ausführungsformen identisch sind, mit denselben Bezugszeichen angegeben sind. Diese Vorrichtung 51 weist eine Düse 53 mit dem Drucknippel 5 auf. Die Düse 53 ist auf einem Schlitten 55 befestigt, der durch Rollen 57 auf Führungen 59 gelagert ist, die einen Teil eines Rahmens 60 bilden und sich parallel zu der Laufrichtung der wasserdicht zu machenden Kabelseele C

9.3.1982  
60 003/17

erstrecken. Der Schlitten 55 ist mittels eines Riemens oder Kabels 61, der bzw. das über die Führungsräder 63 geführt ist, mit dem Kolben 65 einer pneumatischen Einheit 67 gekuppelt, die auf dem Rahmen befestigt ist. Durch 7 ist das Dosierungsventil zum Dosieren der Dichtungsmasse und durch 9 die Zuführleitung bezeichnet. Durch 69 ist ein Drosselventil bezeichnet, was ein Gehäuse 71 aufweist, das über einen Arm 73 auf dem Schlitten 55 schwenkbar gelagert ist. In dem Gehäuse 71 ist drehbar ein zylinderförmiger Hahn 75 gelagert. Auf einem frei herausragenden Teil des Hahnes 75 ist durch eine Freilauflagerung 76 ein Laufrad 77 gelagert, das die Kabelseele C abtastet. Das Gehäuse 71 und der Hahn 75 sind mit Luftkanälen 79 bzw. 81 versehen, wobei das Gehäuse einerseits an eine Druckluftquelle 83 und andererseits an die pneumatische Einheit 67 angeschlossen ist. Durch Erregung des elektromagnetischen Ventils 45 kann über das Drosselventil 69 der pneumatischen Einheit Druckluft zugeführt werden. Das Gehäuse 71 und der Hahn 75 sind weiterhin mit Entlüftungskanälen 85 bzw. 87 versehen. Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist wie folgt:

Gerade wie bei der bereits beschriebenen Vorrichtung wird das Dosierungsventil 7 während einer gewissen Zeit geöffnet. Gleichzeitig wird über das elektromagnetische Ventil 45 die pneumatische Einheit 67 betätigt, so daß die Düse 53 durch den Kolben 65 zusammen mit dem Drucknippel 5 und dem Laufrad 77 verschoben wird und zwar mit einer vorher eingestellten Startgeschwindigkeit. Diese Startgeschwindigkeit ist höher gewählt als die lineare Geschwindigkeit der Kabelseele C. Infolge des dadurch auftretenden Geschwindigkeitsunterschiedes bewirkt das Laufrad 77 eine relative Verdrehung des Hahnes 75 und des Gehäuses 71. Dadurch wird die Luftzufuhr zu der pneumatischen Einheit 67 durch das Drosselventil 69 verringert, bis die Geschwindigkeiten der Kabel-

- 9 - 234421 7

9.3.1982  
60 003/17

seele C und des Kolbens 65 gleich sind, so daß die Geschwindigkeit des Drucknippels 5 auf schnelle, verzögerungsarme Weise synchronisiert wird zu der linearen Geschwindigkeit der Kabelseele C. Änderungen der Geschwindigkeit der Kabelseele führen zu einer unmittelbaren Steuerung des Drosselventils 69, wodurch die Geschwindigkeit des Kolbens 65 unmittelbar an die der Kabelseele angepaßt wird. Durch die Entlüftungskanäle 85 und 87 in dem Drosselventil wird das Durchschießen des Kolbens 65 vermieden, wenn der Unterschied zwischen der ständig fest eingestellten Startgeschwindigkeit des Kolbens 65 und der Geschwindigkeit der Kabelseele sehr groß ist. Die Entlüftungskanäle 85 und 87 ermöglichen es, daß die pneumatische Einheit vorübergehend schnell entlüftet und auf diese Weise der Geschwindigkeitsunterschied sehr schnell aufgehoben wird. Fig. 9 zeigt das Drosselventil 69 in Ruhelage bzw. in der Lage, die der Startgeschwindigkeit des Kolbens 65 entspricht. Fig. 10 zeigt das Drosselventil in der Entlüftungslage, in der die Luftzufuhr völlig gedrosselt wird. Zwischen zwei Einspritzvorgängen dreht das Laufrad 77 frei und zwar durch den Freilauf 76, ohne Beeinflussung des Drosselventils. Die Freilaufrichtung des Laufrades 77 ist in Fig. 8 durch den Pfeil F angegeben. Die Laufrichtung der Kabelseele C ist in der Zeichnung durch den Pfeil A dargestellt. Die weitere Wirkungsweise der Vorrichtung 51, wie das Beenden des Einspritzvorganges, entspricht der der bereits beschriebenen Vorrichtung 1. Als Dichtungsmasse hat sich ein Material auf Silikon-Gummi Basis bewährt, welches nach Beimischung verschiedener Zusätze besondere rheologische Eigenschaften aufweist. Während der Einspritzung verhält das Material sich wie eine Newtonsche Flüssigkeit mit niedrigen Viskosität. Jedoch unmittelbar nach der Einspritzung nimmt die Viskosität zu, so daß das Material nicht weiter in die Kabelseele dringt und an der eingenommenen Stelle verbleibt um so einen wasserdichten Propfen zu bilden.

234421

10

9.3.1982  
60 003/17

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Längswasserdichtmachen eines Kabels dadurch, daß unter Druck eine Dichtungsmasse in und um die verseilte Kabelseele blockweise angebracht wird, welche Vorrichtung eine Düse aufweist, die mittels einer Führung in Längsrichtung des Kabels intermittierend verschiebbar ist mit einer Geschwindigkeit synchron zu der Laufgeschwindigkeit der Kabelseele und die mit einer Durchlaufkammer versehen ist, die an eine Zuführleitung für die Dichtungsmasse angeschlossen ist, deren Zufuhr mittels eines Dosierungsventils dosiert wird, gekennzeichnet dadurch, daß die Vorrichtung für die periodischen gesteuerten Verschiebungen der Düse einen Antriebsmechanismus aufweist mit einem Mitnehmer, der mit der Düse gekuppelt ist und der durch eine pneumatische Einheit gesteuert wird, die an eine Druckluftleitung angeschlossen ist, in die ein Regelventil aufgenommen ist.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Mitnehmer als Klemmmechanismus ausgebildet ist, der mit der längswasserdicht zu machenden Kabelseele intermittierend zusammenarbeitet.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Mitnehmer durch das angetriebene Element der pneumatischen Einheit gebildet wird.
4. Vorrichtung nach Punkt 3, gekennzeichnet durch ein Drosselventil, das in der Druckluftleitung zwischen dem Regelventil und der pneumatischen Einheit angeordnet ist, welches Drosselventil durch ein die Kabelseele abtastendes Laufrad gesteuert wird.

- 11 -  
- 2 -

234421 7

9.3.1982  
60 003/17

5. Vorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch, daß das Drosselventil mit einem Entlüftungskanal versehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Düse einen Druckknipper aufweist mit einer Druckkammer, die an die Zuführleitung angeschlossen ist und mit der Durchlaufkammer in Verbindung steht.

Hierzu 6 Seiten Zeichnungen

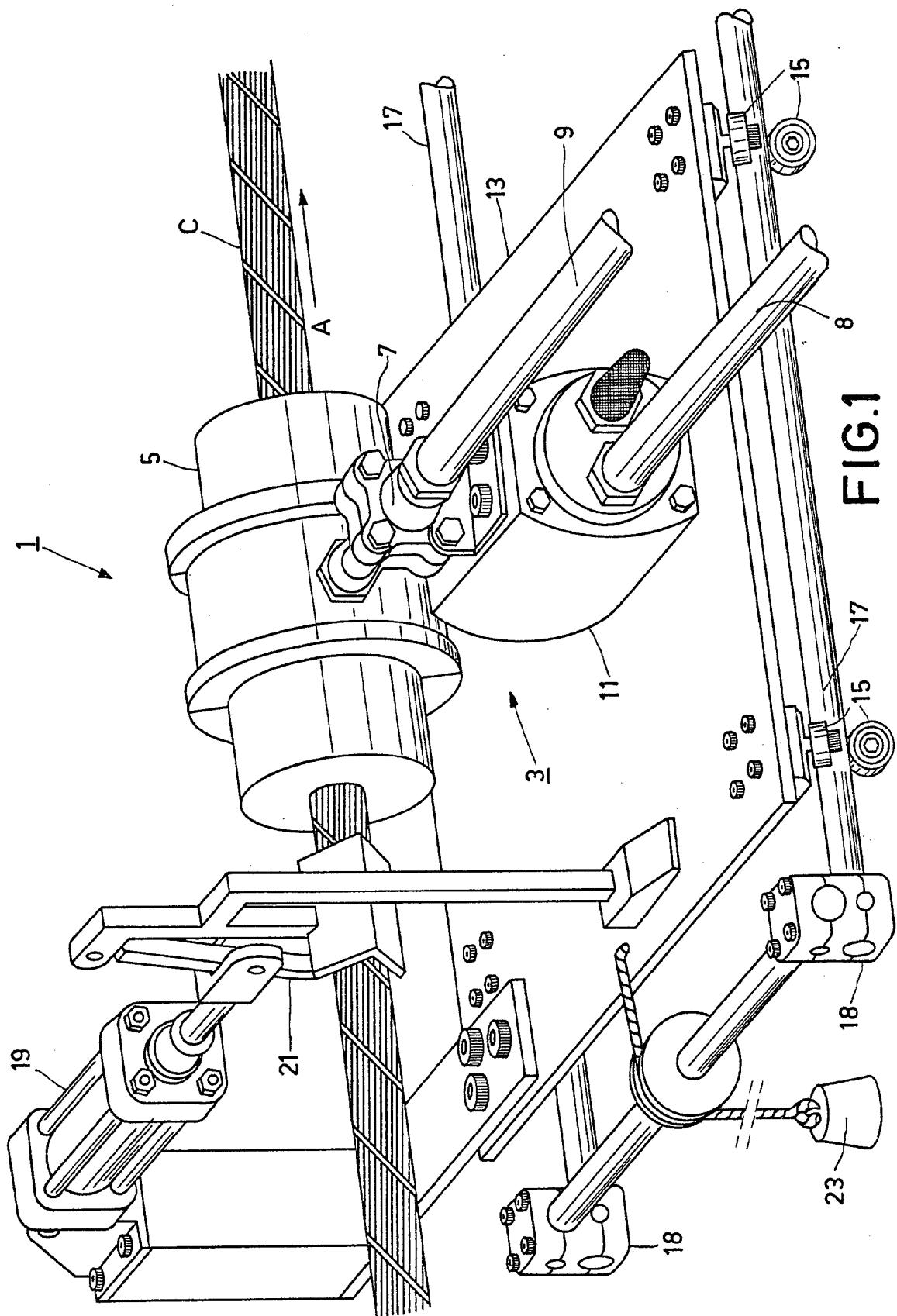


FIG.

2/6 234421 7

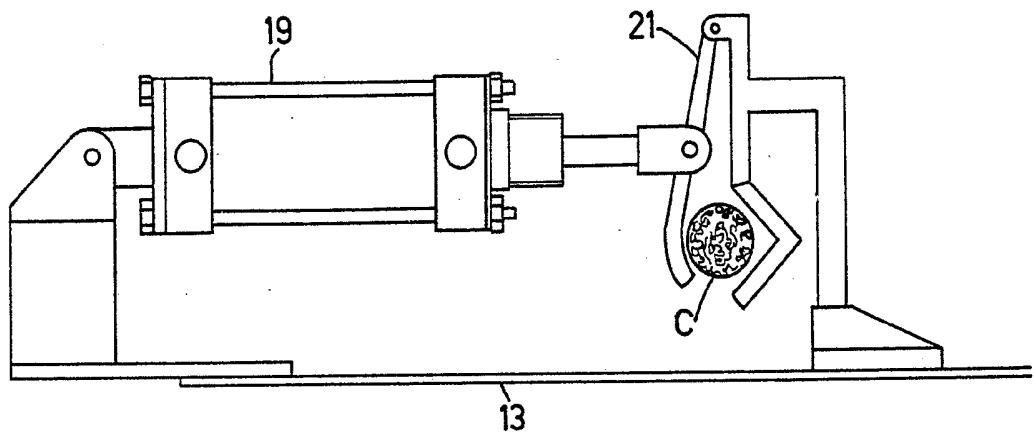


FIG.2

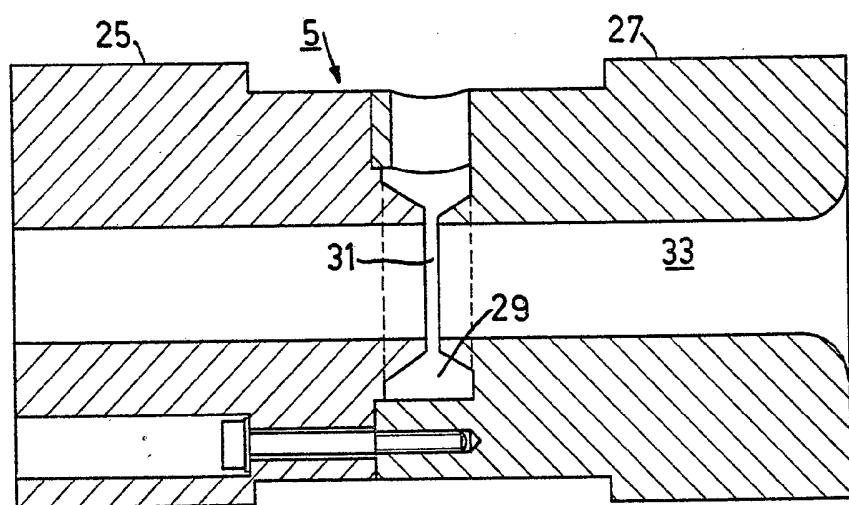


FIG.3

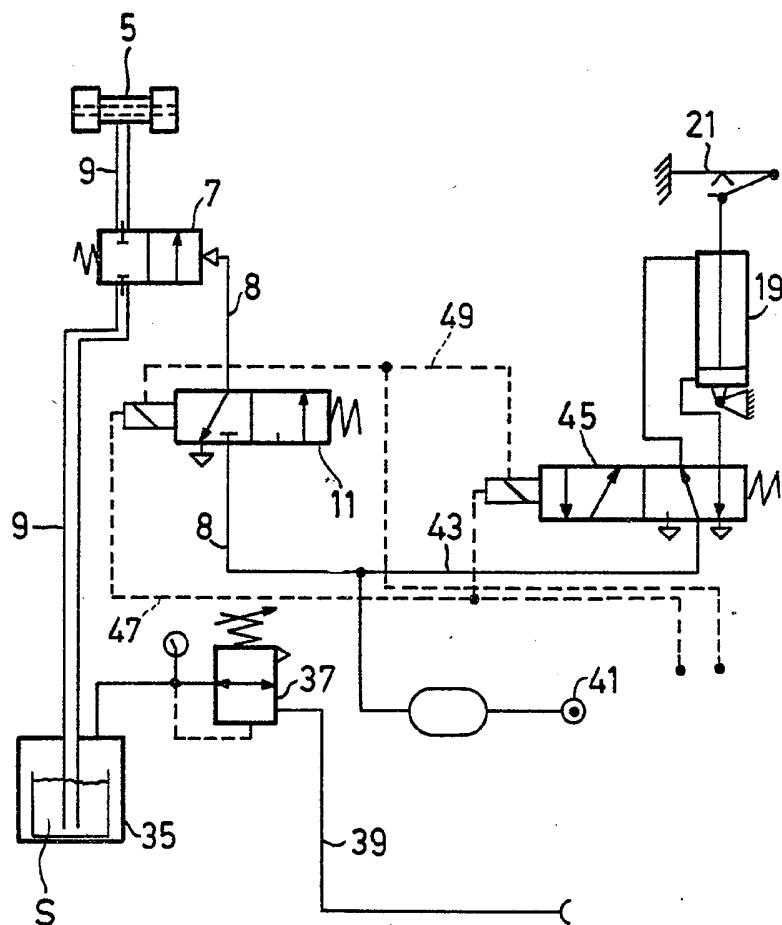


FIG.4

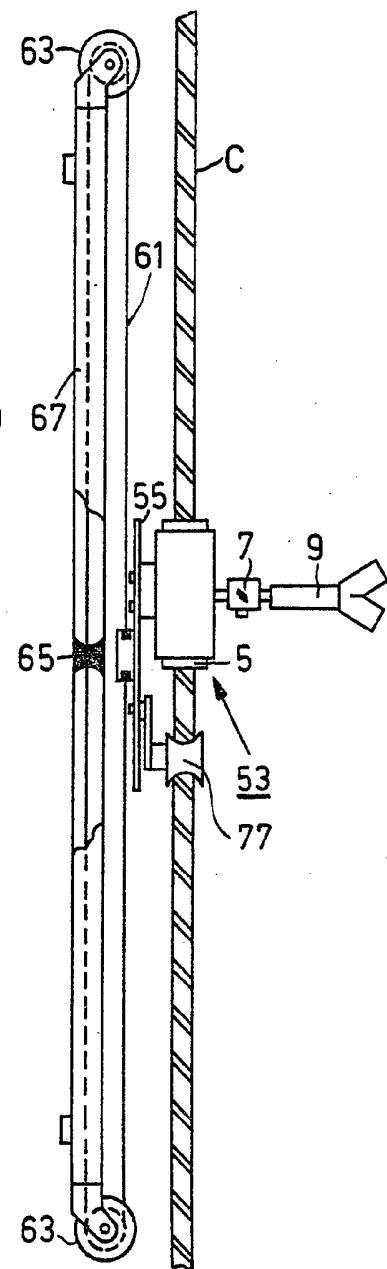
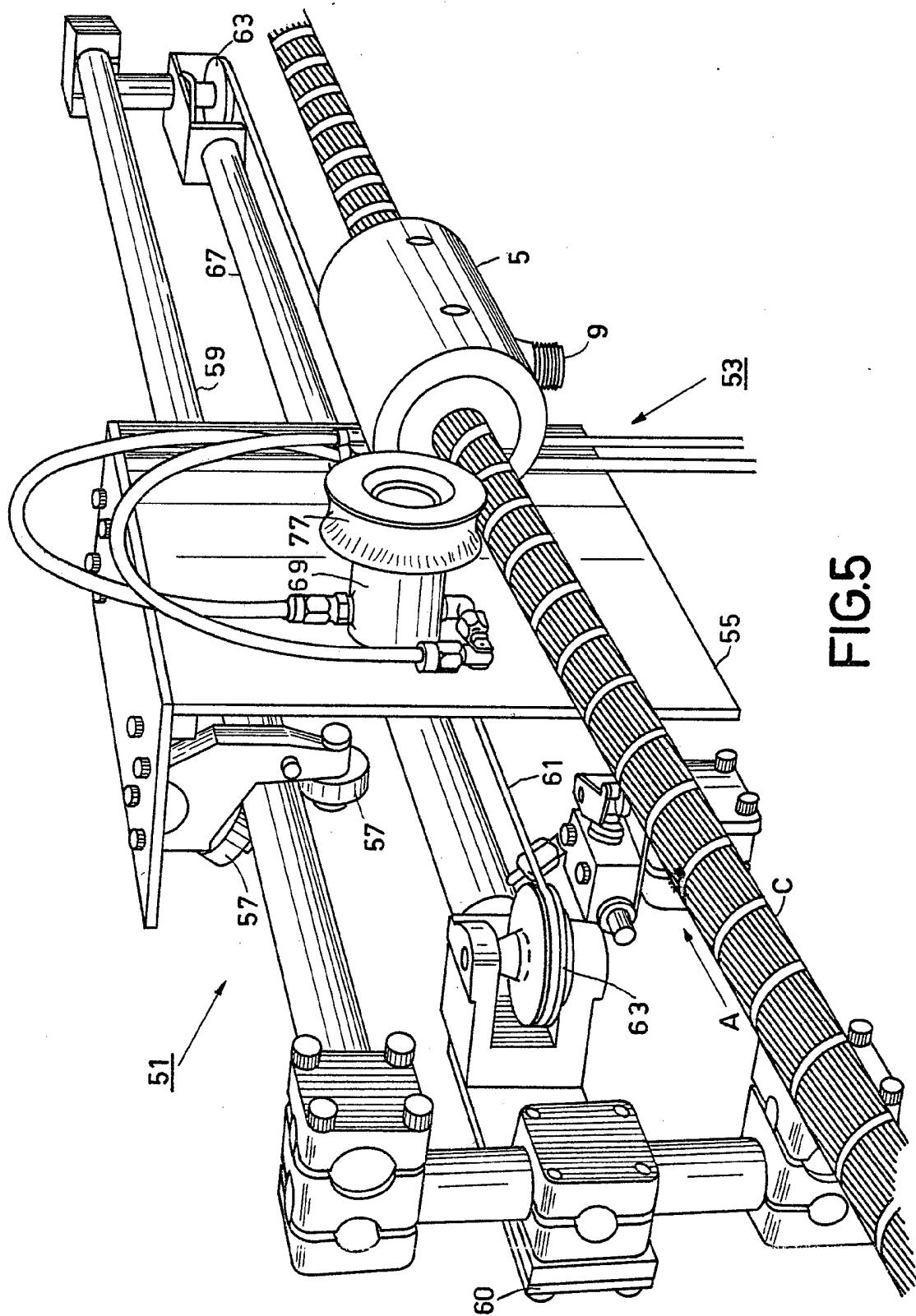
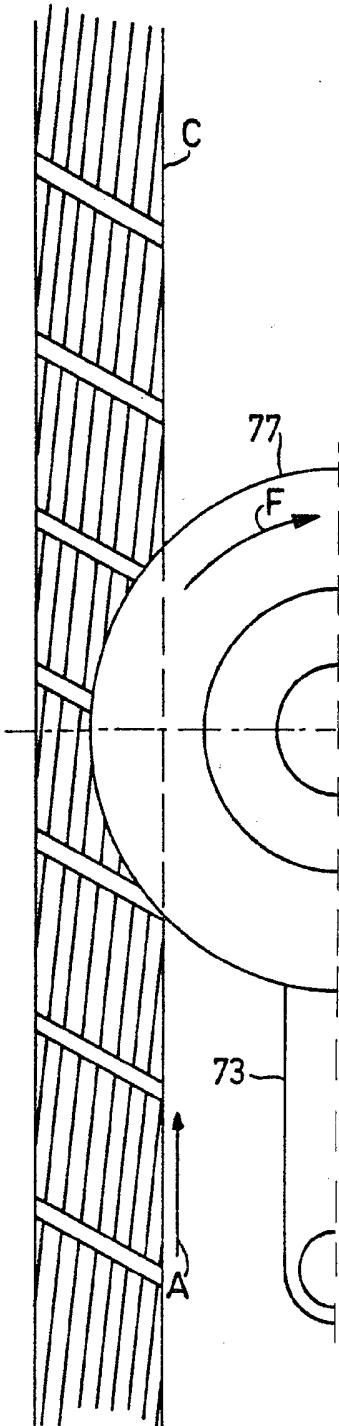
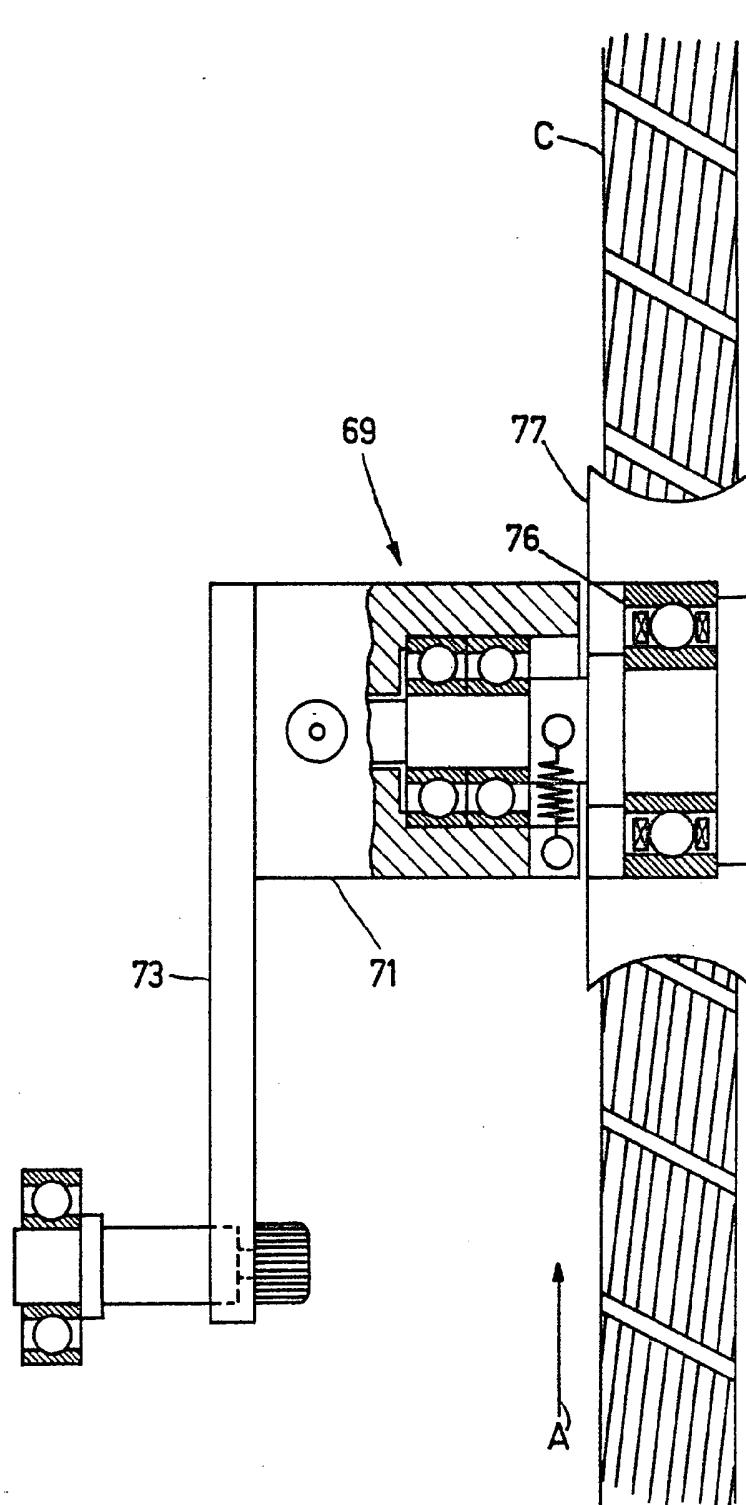


FIG.6

234421 7

5/6





17  
6/6 234421 7

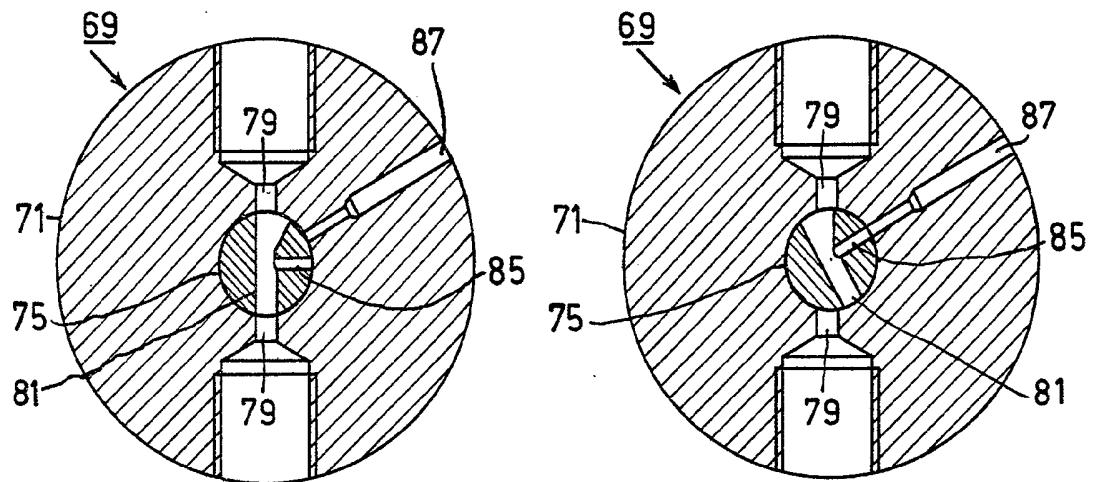


FIG.9

FIG.10

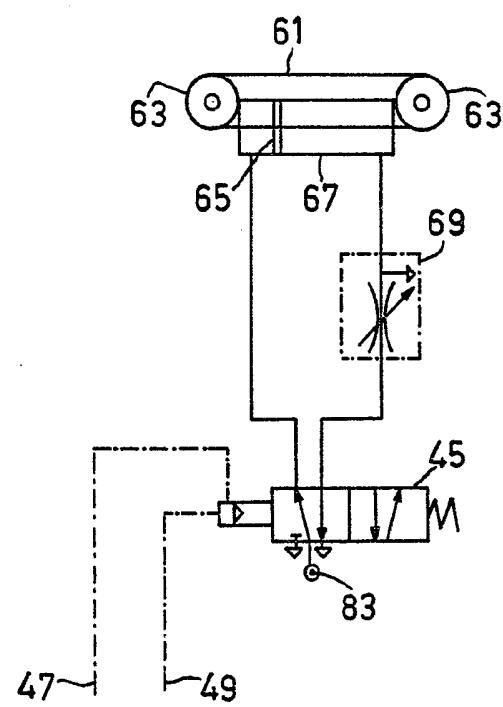


FIG.11