

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87108114.7

51 Int. Cl.4: H01R 43/052

22 Anmeldetag: 04.06.87

30 Priorität: 19.06.86 DE 3620592

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.03.88 Patentblatt 88/10**

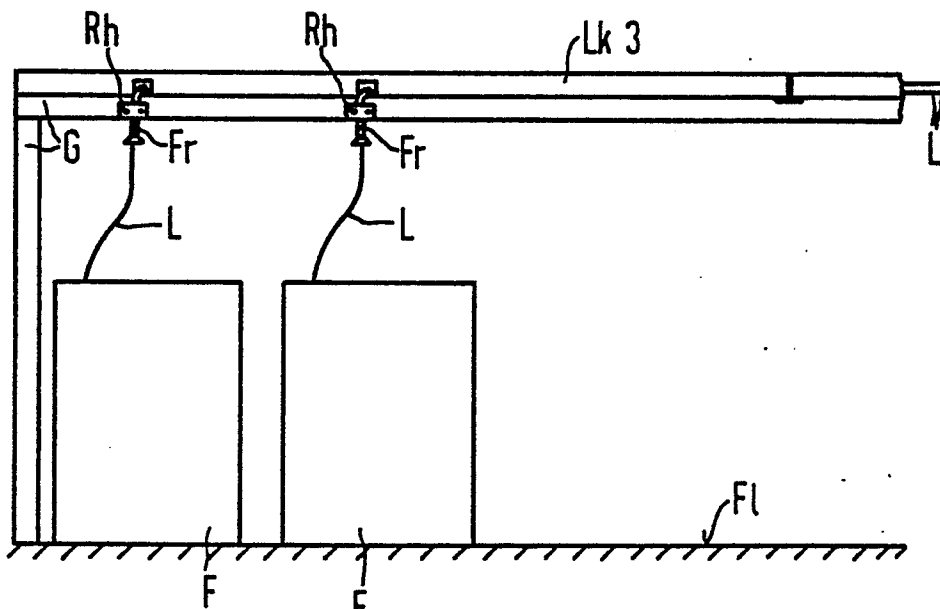
84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI NL**

72 Erfinder: **Günther, Siegfried**  
**Falltorstrasse 18**  
**D-7526 Zeutern(DE)**

54 **Zubringeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Bearbeitungseinrichtung.**

57 Die einer Bearbeitungseinrichtung, insbesondere einer Leitungsvorfertigungseinrichtung zuzuführenden elektrischen Leitungen (L) sind in Fässern (F) und/oder in Form von Spulen bereitgestellt. Oberhalb der Fässer (F) und/oder Spulen ist vorzugsweise auf einem Gerüst (G) mindestens ein zu der Bearbeitungseinrichtung hinführender Leitungskanal (Lk3) angeordnet, wobei die in axialer Richtung nach oben aus den Fässern (F) und/oder von den Spulen abziehbaren Leitungen (L) jeweils über eine zugeordnete Umlenkeinrichtung, vorzugsweise über ein gekrümmtes Führungsrohr (Fr), in den Leitungskanal (Lk3) eingeführt sind.

**FIG 1**



EP 0 258 544 A2

### Zubringeeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Bearbeitungseinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Zubringeeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Bearbeitungseinrichtung, insbesondere zu einer Leitungsvorfertigungseinrichtung.

Beim Verlegen von elektrischen Leitungen, insbesondere von einadrigen Litzen und Kabeln, entfällt ein wesentlicher Teil der Montagearbeiten auf das Ablängen, das Abisolieren und das Anbringen von Kabelschuhen, Steckhülsen und dergl.. Um auch auf diesem Gebiet alle Rationalisierungsmöglichkeiten auszuschöpfen werden die vorstehend aufgeführten Arbeitsgänge und die Auswahl der jeweils benötigten Leitungen in sog. Leitungsvorfertigungseinrichtungen selbsttätig ausgeführt. Auf diese Weise können dann beispielsweise alle für die Verdrahtung eines Schaltschrankes benötigten Leitungen vorgefertigt, gegebenenfalls gekennzeichnet und an der Montagestelle einbaufertig bereitgestellt werden.

Um bei den vorstehend geschilderten Leitungsvorfertigungseinrichtungen eine hohe Flexibilität zu gewährleisten und insbesondere alle gängigen Leitungstypen frei programmierbar herstellen zu können, ist die Bereitstellung einer Vielzahl von Leitungen erforderlich. Da die Leitungen in der Regel in Fässern oder auch in Form von Spulen angeliefert werden, bereitet eine übersichtliche Anordnung ohne Verwirren der einzelnen Leitungen mit der Möglichkeit einer raschen Zufuhr ausgewählter Leitungen zu der Leitungsvorfertigungseinrichtung erhebliche Schwierigkeiten. So müßten beispielsweise beim Abziehen einer Leitung von einer drehbar gelagerten Spule derart große Massen in Bewegung gesetzt werden, daß für jede der Spulen ein eigener Drehantrieb erforderlich wäre.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Zubringeeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Bearbeitungseinrichtung insbesondere zu einer Leitungsvorfertigungseinrichtung zu schaffen, die mit geringem Aufwand realisiert werden kann und eine rasche und zuverlässige Zufuhr ausgewählter Leitungen zu der Bearbeitungseinrichtung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Zubringeeinrichtung durch folgende Merkmale gelöst:

- a. die Leitungen sind in Fässern und/oder in Form von Spulen bereitgestellt,
- b. oberhalb der Fässer und/oder Spulen ist mindestens ein zu der Bearbeitungseinrichtung hinführender Leitungskanal angeordnet,

c. die in axialer Richtung nach oben aus den Fässern und/oder von den Spulen abziehbaren Leitungen sind jeweils über eine zugeordnete Umlenkeinrichtung in den Leitungskanal eingeführt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß sowohl bei senkrecht aufgestellten Fässern als auch bei senkrecht aufgestellten Spulen die Leitungen problemlos in axialer Richtung nach oben abgezogen werden können, sofern die Leitungen in Abhängigkeit von ihrer jeweiligen Torsionsstufigkeit in einer zumindest weitgehend drallfreien Form bereitgestellt sind. Wird dann jede dieser Leitungen über eine zugeordnete Umlenkeinrichtung in einen darüber angeordneten und zur Bearbeitungseinrichtung hinführenden Leitungskanal eingeführt, so kann die jeweils ausgewählte Leitung problemlos und ohne Gefahr von Verwirrungen abgezogen werden.

Für das Abziehen werden keine großen Kräfte benötigt, so daß beispielsweise ein kleiner Rollenantrieb in der Bearbeitungseinrichtung völlig ausreichen würde.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die Fässer und/oder Spulen in mindestens einer in Richtung des Leitungskanals ausgerichteten Reihe aufgestellt. Durch eine derartige Reihenaufstellung ergibt sich eine besonders übersichtliche und raumsparende Anordnung und außerdem die Möglichkeit die einzelnen Fässer mit Hilfe eines Gabelstaplers auszutauschen. Werden dann sämtliche Leitungen der in einer Reihe aufgestellten Fässer und/oder Spulen in einen zugeordneten gemeinsamen Leitungskanal eingeführt, so ergibt sich eine besonders kompakte Anordnung der gesamten Zubringeeinrichtung.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Leitungskanal auf einem Gerüst angeordnet. Ein derartiges Gerüst kann dann beispielsweise mit wenigen Stützen in Fachwerkbauweise realisiert werden, so daß die Aufstellung der Fässer und/oder Spulen nicht behindert wird.

Der Leitungskanal ist vorzugsweise durch ein im wesentlichen U-förmiges Profil gebildet. Die Verwendung eines derartigen Profils ermöglicht bei geringem Aufwand eine ausgezeichnete Führung der einzelnen Leitungen. Außerdem ist an sämtlichen Stellen des Leitungskanals die Zugänglichkeit zu den darin geführten Leitungen gewährleistet.

Es hat sich auch als besonders günstig herausgestellt, wenn die Umlenkeinrichtungen durch gekrümmte Führungsrohre gebildet sind. Eine besonders reibungsarme Einführung einer Leitung in den zugeordneten Leitungskanal wird dann erreicht,

wenn ein Führungsrohr aus einem vertikalen Schenkel und einem schräg in den zugeordneten Leitungskanal einmündenden horizontalen Schenkel besteht.

Das untere Ende des vertikalen Schenkels ist dann vorzugsweise trichterförmig erweitert. Hierdurch wird der Einlauf einer Leitung begünstigt und das Einfädeln einer Leitung nach dem Austausch des entsprechenden Fasses oder der entsprechenden Spule erleichtert.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Teils einer Zubringeeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Leitungsvorfertigungseinrichtung,

Fig. 2 eine stirnseitige Ansicht der Zubringeeinrichtung nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf den in Fig. 1 dargestellten Teil der Zubringeeinrichtung,

Fig. 4 die Einmündung der Führungsrohre in die Leitungskanäle der in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Zubringeeinrichtung,

Fig. 5 eines der in Fig. 4 dargestellten Führungsrohre in einem größer gewählten Maßstab und

Fig. 6 die Anordnung der hier nur schematisch dargestellten Zubringeeinrichtung bei einer Leitungsvorfertigungseinrichtung.

Die Fig. 1 und 2 zeigen in einer teilweisen Seitenansicht bzw. einer stirnseitigen Ansicht ein unmittelbar auf den Flur FI aufgestelltes Gerüst G, das nach Art eines Fachwerks ausgebildet ist, wobei die einzelnen Stützen, Träger und Querstreben nicht näher bezeichnet sind. Auf der Oberseite dieses Gerüsts G befinden sich gemäß Fig. 2 drei Leitungskanäle Lk1, Lk2 und Lk3, die durch U-förmige, nach oben offene Profile gebildet sind. Aus Fig. 1 geht hervor, daß unterhalb des Leitungskanals Lk3 unmittelbar auf dem Flur FI Fässer F aufgestellt sind, aus welchen mit L bezeichnete Leitungen nach oben abgezogen und über mittels Rohrhalterungen Rh am Gerüst G befestigter Führungsrohre Fr in den Führungskanal Fk3 eingeleitet werden.

Bei den Fässern F handelt es sich um Transportbehälter, mit welchen einadrige Litzen und Kabel angeliefert werden. In jedem Faß F befindet sich dabei eine drallfreie Leitung L in Form einer losen Wicklung, die zwischen der Faßwandung und einem konzentrisch eingesetzten Hohlzylinder angeordnet ist. Jede Leitung L kann dann auf einfache Weise in axialer Richtung nach oben aus dem entsprechenden Faß F abgezogen werden.

Neben den vorstehend beschriebenen Fässern F können Leitungen L, insbesondere einadrige Litzen und Kabel auch in Form von Spulen angeliefert werden. Auch von derartigen, senkrecht aufgestellten Spulen können die Leitungen L dann in axialer Richtung nach oben abgezogen und über zugeordnete Führungsrohre Fr in die entsprechenden Leitungskanäle eingeführt werden.

Aus der in Fig. 3 gezeigten Draufsicht geht hervor, daß neben den bereits in Fig. 1 gezeigten Fässern F auch Spulen S unterhalb des Gerüsts G angeordnet sind. Die Spulen S sind dabei in zwei mit R1 und R2 bezeichneten Reihen versetzt zueinander angeordnet und unmittelbar auf dem Flur FI (vergl. Fig. 1 und 2) aufgestellt. Die Reihe, in welcher die einzelnen Fässer F nebeneinander aufgestellt sind, ist mit R3 bezeichnet.

Fig. 4 zeigt in einem etwas größer gewählten Maßstab die Einmündung der einzelnen mittels Rohrhalterungen Rh befestigten Führungsrohre Fr in die auf der Oberseite des Gerüsts G angeordneten Leitungskanäle Lk1, Lk2 und Lk3, während Fig. 5 in einem noch größer gewählten Maßstab die Einzelheiten eines Führungsrohres Fr aufzeigt. Es ist zu erkennen, daß ein Führungsrohr Fr einen vertikalen Schenkel besitzt, dessen unteres Ende trichterförmig aufgeweitet ist, um das Einfädeln und den Einlauf einer Leitung L zu begünstigen. An das obere Ende des vertikalen Schenkels schließen sich dann ein Rohrbogen und ein horizontaler Schenkel an, wobei die endseitige Stirnfläche des horizontalen Schenkels zur Rohrachse um einen Winkel von 45° geneigt ist. Diese endseitige Abschrägung ist darauf abgestimmt, daß die horizontalen Schenkel der Führungsrohre Fr ebenfalls unter einem Winkel von 45° schräg nach hinten in die Leitungskanäle Lk1, Lk2 oder Lk3 einmünden und somit einen besonders reibungsarmen Einlauf der einzelnen Leitungen L ermöglichen.

Die in Fig. 4 dargestellte Anordnung der Leitungskanäle Lk1, Lk2 und Lk3 auf der Oberseite des Gerüsts G ist auf die in Fig. 3 dargestellte Reihenanzordnung der Spulen S und der Fässer F abgestimmt. So werden die von den Spulen S der Reihe R1 abgezogenen Leitungen L in den Leitungskanal Lk1 eingeführt, während die von den Spulen S der Reihe R2 abgezogenen Leitungen L in den Leitungskanal Lk2 eingeführt werden. Die Leitungen L die aus den in der Reihe R3 angeordneten Fässern F abgezogen werden, werden in Übereinstimmung mit der bereits in Fig. 1 gezeigten Darstellung in den Leitungskanal Lk3 eingeführt.

Wie bereits erwähnt wurde, werden sowohl die Fässer F als auch die Spulen S unmittelbar auf dem Flur FI (vergl. Fig. 1 und 2) aufgestellt. Dies ist im Falle der Fässer F besonders günstig, da diese mit einem Gabelstapler transportiert werden

müssen. Die leichteren Spulen S können jedoch auch manuell bewegt werden. Es kann dann unterhalb der Leitungskanäle Lk1 und Lk2 eine Art Regalboden in das Gerüst G eingezogen werden, auf welchem dann die Spulen S der Reihen R1 und R2 aufgestellt werden. Ein derartige Anordnung hat den Vorteil, daß unter jeder Spule S dann bereits eine Ersatzspule aufgestellt und ein Austausch besonders rasch durchgeführt werden kann.

Die vorstehend anhand der Fig. 1 bis 5 beschriebene Zubringeeinrichtung wurde für die Zufuhr von insgesamt 35 verschiedenen Leitungen L zu einer Leitungsvorfertigungseinrichtung entwickelt. Fig. 6 zeigt die entsprechende Zuordnung einer hier nur teilweise und rein schematisch dargestellten Zubringeeinrichtung zu der mit Lve bezeichneten Leitungsvorfertigungseinrichtung. Dabei sind nur einige Fässer F zu erkennen, aus welchen die einzelnen Leitungen L senkrecht nach oben abgezogen und dann in hier nicht näher dargestellten Leitungskanälen in horizontaler Richtung zur Leitungsvorfertigungseinrichtung Lve hingeführt werden.

Die einzelnen Leitungen L, die sich im Leitungsquerschnitt, in der Farbe und in der Isolierung unterscheiden, werden nach dem Verlassen der jeweiligen Kabelkanäle etwas aufgefächert und in zugeordnete Führungsbohrungen eines mit Sq bezeichneten Sequenzers eingefädelt. Bei diesem Sequenzer Sq handelt es sich also um ein Magazin in dem alle 35 Leitungsanfänge der Leitungen L gespeichert sind. Der Sequenzer Sq mit den in einer vertikalen Reihe angeordneten Führungsbohrungen der einzelnen Leitungen L kann dann in Richtung des vertikalen Doppelpfeiles Dpf programmierbar so verfahren werden, daß der gewünschte Leitungstyp in den Eingriffsbereich eines in Fig. 6 nicht näher erkennbaren Walzenvorschubes kommt. Dieser führt dann die betreffende Leitung L einer ebenfalls nicht näher erkennbaren Spannzange zu, welche den Anfang der Leitung L festhält und in einem U-förmigen Bogen um einen Winkel von 180° wieder nach hinten schwenkt. Danach wird mit Hilfe des Walzenvorschubes so viel Leitung L nachgeschoben, bis die gewünschte Länge erreicht ist. Die Leitung L wird dann mit einer zweiten nicht näher erkennbaren Spannzange festgehalten und abgeschnitten. Durch den Einsatz der schwenkbaren Spannzange wird also erreicht, daß die abgelängte Leitung L eine Schlaufe bildet, bei welcher beide Leitungsenden nach einer Seite orientiert sind und dadurch die nachfolgenden Arbeitsgänge erleichtern. Insbesondere bringt diese Orientierung große Vorteile für die Anordnung der nachfolgenden Werkzeuge, für die Anzahl der erforderlichen Werkzeuge und für die Bedienbarkeit der gesamten Einrichtung.

Nach der vorstehend beschriebenen Schlaufenbildung werden die Leitungsenden an zugeordnete Spannzangen eines in der x-Richtung und der y-Richtung programmierbaren Werkstückträgers übergeben. In Fig. 6 sind mehrere dieser Werkstückträger Wt zu erkennen. Die mit Sc bezeichneten Schlaufen sind dabei auf den zugeordneten Werkstückträgern Wt so fixiert, daß die beiden Leitungsenden in y-Richtung nach hinten wegstehen, während der übrige Bereich je nach Länge verschieden weit in z-Richtung nach unten hängt.

Die beiden Leitungsenden einer Schlaufe Sc werden mit dem zugeordneten Werkstückträger Wt in x-Richtung nacheinander einer Abisoliereinrichtung Ae, neun verschiedenen ersten Anschlagwerkzeugen Aw1, sechs verschiedenen zweiten Anschlagwerkzeugen Aw2, drei verschiedenen Werkzeugen We zum Aufschieben von Isolierhülsen und einer Verzinnungsstation Vz zugeführt, wobei auch jeweils eine Verschiebung in y-Richtung möglich ist. In der Abisoliereinrichtung Ae werden die Isolierungen der beiden Leitungsenden angeschnitten und abgerissen, wobei die Abisolierlänge ggf. durch ein Verfahren des Werkstückträgers Wt in y-Richtung beeinflußt werden kann. In den neun ersten Anschlagwerkzeugen Aw1 werden verschiedene Kontaktelemente in Stanzstreifen längs, d. h. in y-Richtung zugeführt und im Falle einer Auswahl von Streifen getrennt und an das Leitungsende angeschlagen. In den sechs zweiten Anschlagwerkzeugen Aw2 erfolgt im Unterschied dazu eine Querausführung der Kontaktelemente in x-Richtung. In den drei Werkzeugen We können dann über die in den Anschlagwerkzeugen Aw1 oder Aw2 angeschlagenen Kontaktelemente die dazu passenden Isolierhülsen unverlierbar aufgesteckt werden. Alternativ zum Anschlagen von Kontaktelementen und Aufschieben von Isolierhülsen können die Leitungsenden auch in der Verzinnungsstation Vz verzinkt werden. Da bei jedem der vorstehend geschilderten Arbeitsgänge eine ja-nein Aussage möglich ist, kann die Bearbeitung des Anfangs und des Endes einer Leitung L auch völlig verschieden ablaufen. So können beispielsweise zwei verschiedene Steckkontakte angeschlagen werden. Es kann aber auch nur ein Steckkontakt angeschlagen werden, während das andere Leitungsende in der Verzinnungsstation Vz verzinkt wird.

Nach dem Passieren der Verzinnungsstation Vz werden die Spannzangen des betreffenden Werkstückträgers Wt geöffnet und die gesamte Schlaufe Sc mit Hilfe eines in Fig. 6 nicht näher erkennbaren Greifers entnommen. Der Werkstückträger wird dann in einem Lift Lt1 nach

unten transportiert, in x-Richtung zurückgeführt und über einen Lift Lt2 wieder nach oben in die Ausgangslage zurückgebracht, so daß er dort wieder eine Schlaufe Sc übernehmen kann.

Die von dem vorstehend erwähnten Greifer erfaßten Leitungsenden einer Schlaufe Sc werden zwischen ein Klebeband Kb und ein Papierband Pb eingeklebt, worauf der Greifer öffnet und zur Übernahme der nächsten Schlaufe Sc aus dem betreffenden Werkstückträger Wt zurückgefahren wird. Das Klebeband Kb wird von einer oberen Vorratsspule Vs1 abgezogen, während das Papierband Pb von einer unteren Vorratsspule Vs2 abgezogen wird. Hinter der Zusammenführungsstelle des Klebebandes Kb und des Papierbandes Pb ist eine Druckeinrichtung De angeordnet, in welcher ein für die Bedruckung geeigneter Papierstreifen mit den zur Kennzeichnung der jeweiligen Leitung L vorgesehenen Zeichen bedruckt wird. Der derart bedruckte Papierstreifen wird dann in der zu den Leitungsenden richtigen Lage zwischen das Klebeband Kb und das Papierband Pb geklebt. Bei den derart gekennzeichneten und zwischen Klebeband Kb und Papierband Pb sequenziert magazinierten Leitungen L bzw. Schlaufen Sc handelt es sich dann um eine Art Gurte, die in einem Ständermagazin Sm mäanderförmig abgelegt werden.

Aus dem Ständermagazin Sm werden die abgelegten Gurte mit den Leitungen L dann mit Hilfe eines Transportwagens entnommen und zu den entsprechenden Verdrahtungsplätzen befördert. Da die Reihenfolge der Leitungen L im Gurt und in der Verdrahtungsliste jeweils gleich ist, gestaltet sich die Verdrahtung besonders einfach. Außerdem können Verwechslungen verschiedener Leitungen L praktisch ausgeschlossen werden.

## Ansprüche

1. Zubringeeinrichtung für die Zufuhr elektrischer Leitungen zu einer Bearbeitungseinrichtung, insbesondere zu einer Leitungsvorfertigungseinrichtung, **gekennzeichnet** durch folgende Merkmale:

a. die Leitungen (L) sind in Fässern (F) und/oder in Form von Spulen (S) bereitgestellt,

b. oberhalb der Fässer (F) und/oder Spulen (S) ist mindestens ein zu der Bearbeitungseinrichtung (Lve) hinführender Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) angeordnet,

c. die in axialer Richtung nach oben aus den Fässern (F) und/oder von den Spulen (S) abziehbaren Leitungen (L) sind jeweils über eine zugeordnete Umlenkeinrichtung in den Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) eingeführt.

2. Zubringeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Fässer (F) und/oder Spulen (S) in mindestens einer, in Richtung des Leitungskanals (Lk1, Lk2, Lk3) ausgerichteten Reihe (R1, R2, R3) aufgestellt sind.

3. Zubringeeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß sämtliche Leitungen (L) der in einer Reihe (R1, R2, R3) aufgestellten Fässer (F) und/oder Spulen (S) in einen zugeordneten gemeinsamen Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) eingeführt sind.

4. Zubringeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) auf einem Gerüst (G) angeordnet ist.

5. Zubringeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) durch ein im wesentlichen U-förmiges Profil gebildet ist.

6. Zubringeeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Umlenkeinrichtungen durch gekrümmte Führungsrohre (Fr) gebildet sind.

7. Zubringeeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein Führungsrohr (Fr) aus einem vertikalen Schenkel und einem schräg in den zugeordneten Leitungskanal (Lk1, Lk2, Lk3) einmündenden horizontalen Schenkel besteht.

8. Zubringeeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das untere Ende des vertikalen Schenkels trichterförmig erweitert ist.

FIG 1

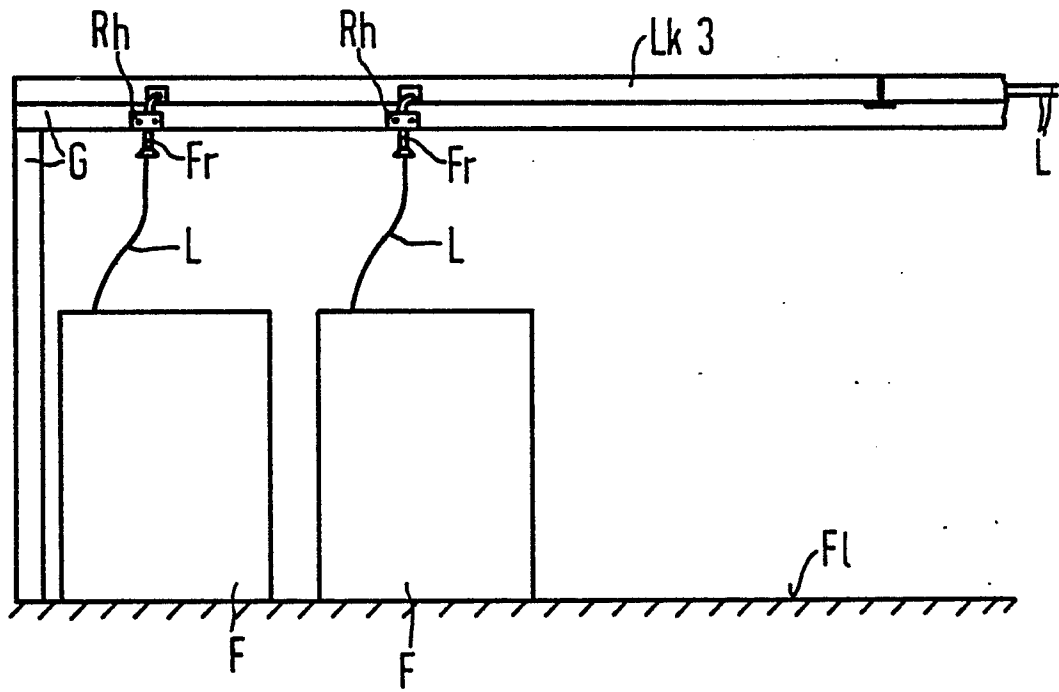


FIG 2

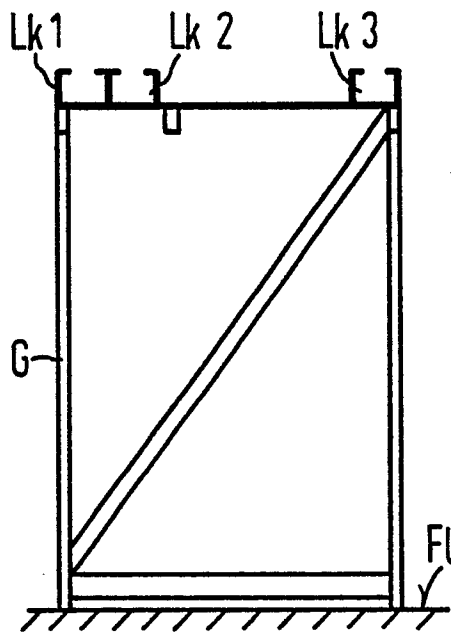


FIG 3

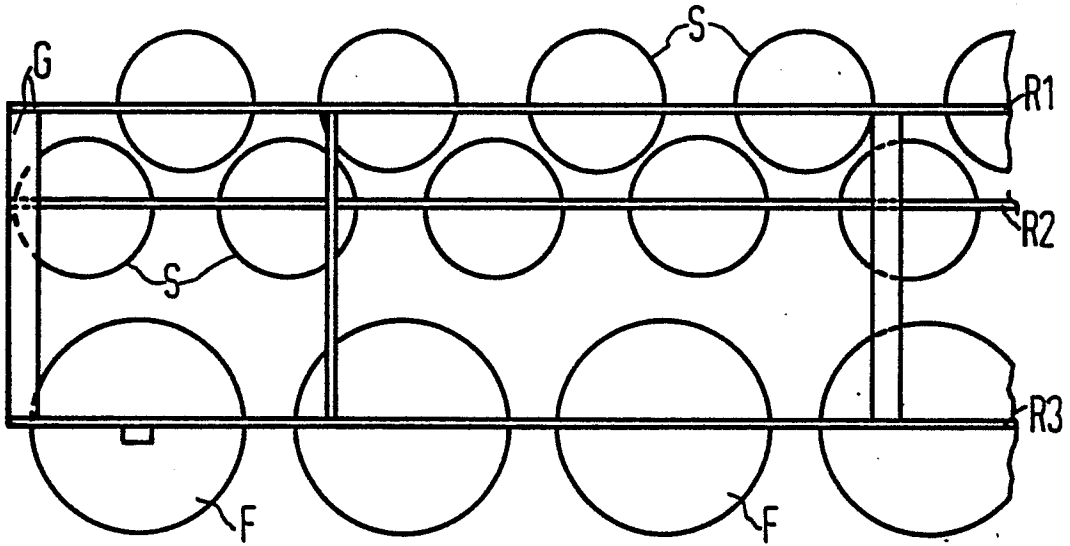


FIG 4

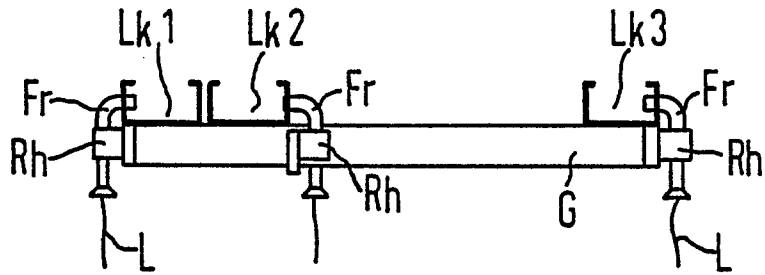
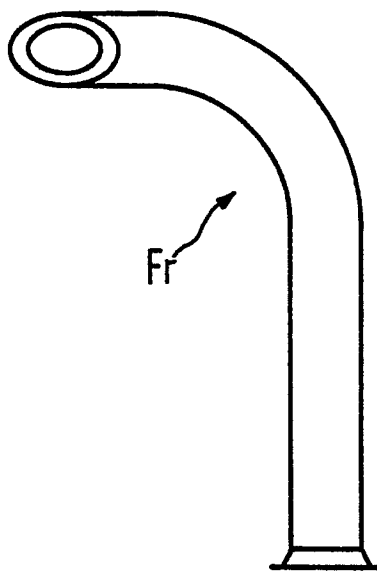


FIG 5



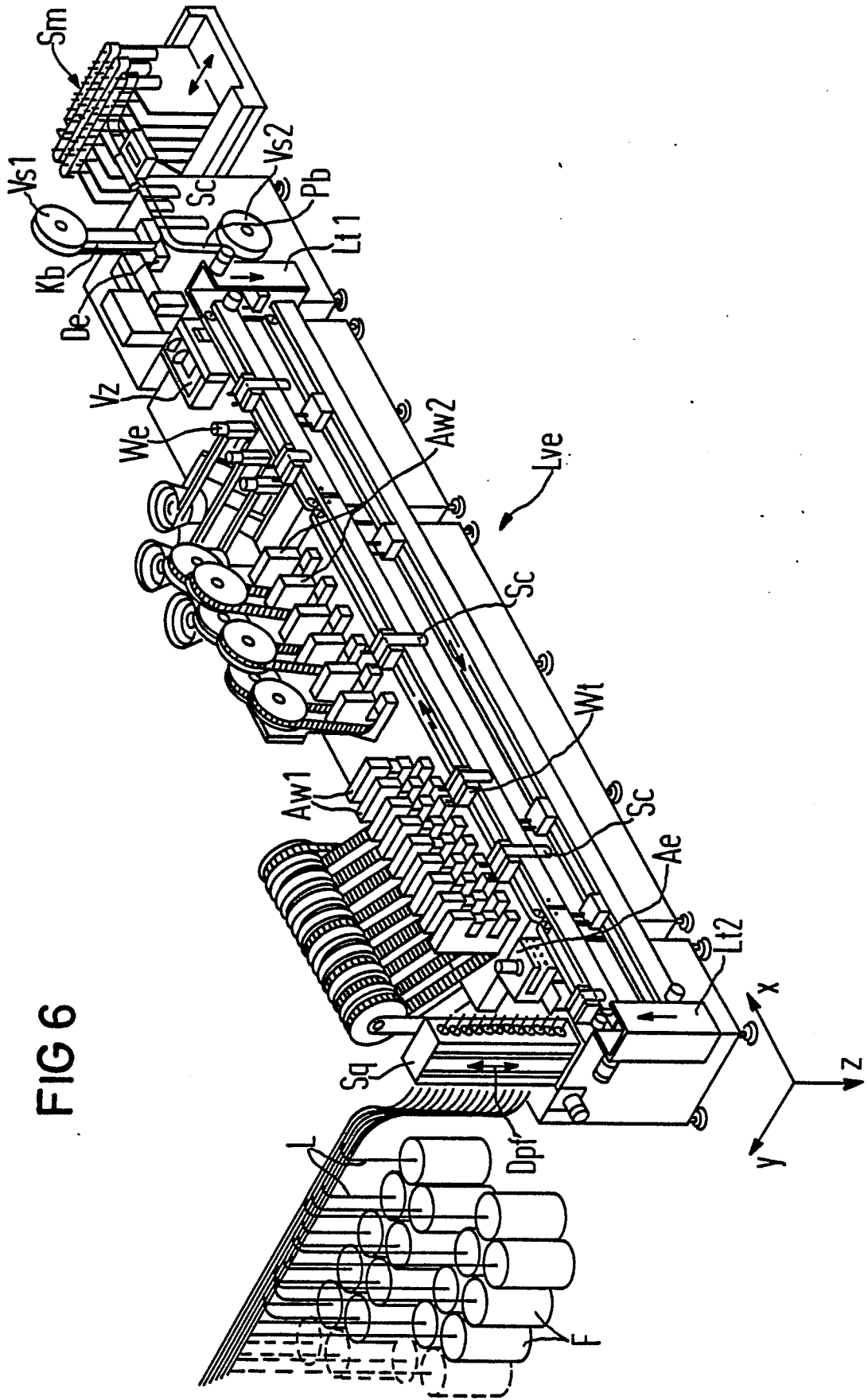


FIG 6