

19



Europäisches Patentamt
 European Patent Office
 Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 250 918 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87108118.8

51 Int. Cl.4: **H01R 43/00**

22 Anmeldetag: 04.06.87

30 Priorität: 19.06.86 DE 3620560

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.88 Patentblatt 88/01

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

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

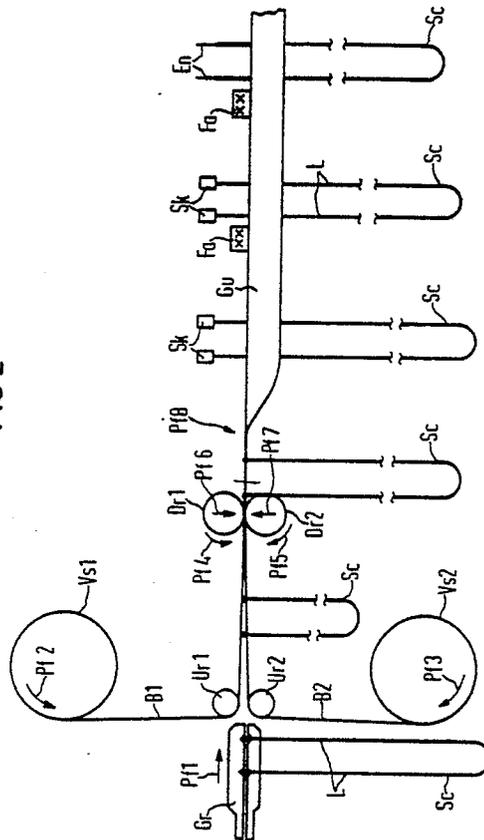
72 Erfinder: **Krumm, Manfred**
Augsteiner 51
D-7520 Bruchsal(DE)
 Erfinder: **Günther, Siegfried**
Falltorstrasse 18
D-7526 Zeutern(DE)
 Erfinder: **Arnold, Reinhard**
Kneippstrasse 8
D-6744 Kandel(DE)

54 **Verfahren und Einrichtung zur Vorfertigung elektrischer Leitungen.**

57 Bei der Vorfertigung elektrischer Leitungen (L) werden deren Leitungsenden nach dem Ablängen nacheinander Bearbeitungsstationen für das Abisolieren, für das Anschlagen von Steckkontakten (Sk), Kabelschuhen, Ösen und dergleichen, ggf. für das Aufschieben von Isolierhülsen und ggf. für das Verzinnen zugeführt. Um die vorgefertigten Leitungen (L) in der jeweils vorgegebenen Reihenfolge fixieren und zum Verdrahtungsplatz transportieren zu können, werden die Leitungen (L) nach der letzten Bearbeitungsstation mit nach einer Seite orientierten Leitungsenden nacheinander zwischen zwei Bänder (B1, B2) gebracht, worauf die Bänder (B1, B2) zusammengeführt und miteinander verbunden werden. Das Einlegen der Leitungen (L) zwischen die von Vorratsspulen (Vs1, Vs2) abziehbaren Bänder (B1, B2) erfolgt mit einem Greifer (Gr), während das Verbinden beider Bänder (B1, B2) mit Hilfe mindestens einer Druckrolle (Dr1, Dr2) vorgenommen wird. Es entsteht ein Gurt (Gu) mit Leitungen (L), die in Form von Schlaufen (Sc) nach unten hängen.

EP 0 250 918 A2

FIG 2



Verfahren und Einrichtung zur Vorfertigung elektrischer Leitungen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorfertigung elektrischer Leitungen deren Leitungsenden nach dem Ablängen nacheinander Bearbeitungsstationen für das Abisolieren, für das Anschlagen von Steckkontakten, Kabelschuhen, Ösen und dergleichen, ggf. für das Aufschieben von Isolierhülsen und ggf. für das Verzinnen zugeführt werden.

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 im sog. Leitungsvorfertigungseinrichtungen selbsttätig ausgeführt. Auf diese Weise können dann beispielsweise alle für die Verdrahtung eines Schaltschranks benötigten Leitungen vorgefertigt, ggf. gekennzeichnet und an der Montagestelle einbaufertig bereitgestellt werden.

Bei einer vorstehend geschilderten Leitungsvorfertigungseinrichtung besteht nun der Wunsch, alle gängigen Leitungstypen frei programmierbar herstellen zu können. Insbesondere sollen dann die Leitungstypen in jeder beliebigen Sequenz programmierbar sein, so daß beispielsweise die Reihenfolge der vorgefertigten Leitungen auf die Reihenfolge einer zugeordneten Verdrahtungsliste abgestimmt werden kann. Durch eine derartige Abstimmung würde dann die Arbeit am Verdrahtungsplatz erheblich erleichtert. Eine Realisierung der genannten Vorteile ist jedoch nur dann möglich, wenn die vorgefertigten Leitungen in der vorgegebenen Reihenfolge fixiert und zum Verdrahtungsplatz transportiert werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Vorfertigung elektrischer Leitungen zu schaffen, bei welchem die vorgefertigten Leitungen in der jeweils vorgegebenen Reihenfolge fixiert und zum Verdrahtungsplatz transportiert werden können.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, daß die Leitungen nach der letzten Bearbeitungsstation mit nach einer Seite orientierten Leitungsenden nacheinander zwischen zwei Bänder gebracht werden und daß dann die Bänder zusammengeführt und miteinander verbunden werden.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die einzelnen Leitungen in Form von Schlaufen besonders einfach zwischen zwei Bändern fixiert werden können, wobei diese Fixierung einem sequenzierten Magazinieren der Leitungen ent-

spricht. Durch das Fixieren der Leitungen zwischen zwei Bändern entsteht eine Art Gurt, dessen Transport zu einem Verdrahtungsplatz keinerlei Schwierigkeiten bereitet.

Für die Handhabung der Gurte hat es sich als besonders günstig herausgestellt, wenn die einzelnen Leitungen mit ihren unmittelbar unterhalb der Leitungsenden liegenden Bereichen zwischen den beiden Bändern fixiert werden.

Das Verbinden der beiden Bänder gestaltet sich besonders einfach, wenn mindestens ein als Klebeband ausgebildetes Band verwendet wird und die Bänder durch die Anwendung von Druck miteinander verbunden werden.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß ein erstes als Klebeband ausgebildetes Band und ein zweites als Papierband ausgebildetes Band verwendet werden und daß die Bänder unter Anwendung von Druck miteinander verbunden werden. Diese Variante hat den Vorteil, daß das Verbinden der beiden Bänder auch hier besonders einfach ist, während durch die Verwendung des Papierbandes am Verdrahtungsplatz das Lösen der einzelnen Leitungen aus dem Gurt erleichtert ist.

Eine besonders einfache Identifizierung der einzelnen Leitungen am Verdrahtungsplatz wird dadurch erreicht, daß zwischen die beiden Bänder mit Kennzeichnungen bedruckte Fahnen eingefügt werden.

Die Erfindung gibt auch eine Einrichtung zur Vorfertigung elektrischer Leitungen an, deren Leitungsenden nach dem Ablängen nacheinander Bearbeitungsstationen für das Abisolieren, für das Anschlagen von Steckkontakten, für das Aufschieben von Isolierhülsen und ggf. für das Verzinnen zuführbar sind.

Diese Einrichtung ist gekennzeichnet durch -einen Greifer zum Einlegen der Leitungen mit nach einer Seite orientierten Leitungsenden zwischen zwei Bänder, -zwei Vorratsspulen, von welchen die beiden Bänder abziehbar sind und durch -mindestens eine Druckrolle zum Verbinden der beiden Bänder.

Das Einlegen der vorgefertigten Leitungen zwischen zwei Bänder und das Verbinden der beiden Bänder zu einem Gurt wird hier mit einem besonders geringem apparativen Aufwand realisiert.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der angegebenen Einrichtung ist gekennzeichnet durch eine Druckeinrichtung zum Bedrucken von zwischen die beiden Bänder einfügbaren Fahnen mit Kennzeich-

nungen. Die Kennzeichnung der vorgefertigten Leitungen oder einer Sequenz vorgefertigter Leitungen erfolgt also unmittelbar nach deren Fertigstellung mit einem entsprechend geringen Aufwand.

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

Es zeigen

Fig. 1 eine Leitungsvorfertigungseinrichtung in stark vereinfachter schematischer Darstellung und

Fig. 2 ebenfalls in stark vereinfachter schematischer Darstellung Einzelheiten des Fixierens der vorgefertigten Leitungen zwischen zwei Bändern.

Fig. 1 zeigt zunächst eine rein schematisch dargestellte Zubringeinrichtung Zbe, mit welcher insgesamt 35 verschiedene Leitungen L einer mit Lve bezeichneten Leitungsvorfertigungseinrichtung zugeführt werden. Die einzelnen Leitungen L, bei welchen es sich insbesondere um einadrige Litzen und Kabel handelt, werden in Fässern oder auch in Form von Spulen bereitgestellt. In Fig. 1 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. 1 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 Ar-

beitsgänge 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. 1 sind mehrere dieser Werkstückträger Wt zu erkennen. Die mit Sc bezeichneten Schlaufen sind dabei auf den zugeordneten Werkstückträger Wt so fixiert, daß die beiden Leitungsenden in y-Richtung nach hinten wegstecken, 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 verzinnt 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 verzinnt 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. 1 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.

Zur Erläuterung der weiteren Verfahrensweise wird zusätzlich auf die Fig. 2 verwiesen. Dort ist zu erkennen, daß die mit dem Greifer Greifarten Leitungen L bzw. Schlaufen Sc in Richtung des Pfeiles Pf1 zwischen zwei mit B1 und B2 bezeichnete Bänder eingelegt werden. Das als Klebeband, beispielsweise auf der Basis von mit Klebstoff beschichteten Krepppapier ausgebildete erste Band B1 wird in Richtung des Pfeiles Pf2 von einer Vorratspule Vs1 abgezogen und über eine Umlenkrolle Ur1 zwischen zwei Druckrollen Dr1 und Dr2 eingeführt. Das als Papierband ausgebildete zweite Band B2 wird in Richtung des Pfeiles Pf3 von einer Vorratspule Vs2 abgezogen und über eine Umlenkrolle Ur2 zusammen mit dem ersten Band B1 zwischen die beiden Druckrollen Dr1 und Dr2 eingeführt. Der Abstand zwischen den beiden Umlenkrollen Ur1 und Ur2 ist, so bemessen, daß der Greifer G die horizontal ausgerichteten Leitungsenden der Schlaufen Sc zwischen die beiden Bänder B1 und B2 einführen und an diese übergeben kann. Die Druckrollen Dr1 und Dr2 sind in Richtung der Pfeile Pf4 bzw. Pf5 angetrieben, wobei gleichzeitig ein durch die Pfeile Pf6 bzw. Pf7 aufgezeigter Druck auf die beiden Bänder B1 und B2 ausgeübt wird. Es ist jedoch auch möglich, eine Druckrolle fest anzuordnen und die andere Druckrolle anzutreiben und gegen die fest angeordnete Druckrolle zu pressen. Desgleichen kann der Vorschub der beiden Bänder B1 und B2 auch durch einen von den Druckrollen Dr1 und Dr2 vollkommen getrennten Walzenvorschub übernommen werden.

Die beiden Bänder B1 und B2 mit den dazwischen angeordneten Leitungsenden der nach unten hängenden Schlaufen Sc werden zwischen den Druckrollen Dr1 und Dr2 zu einem Gurt verbunden. Dieser mit Gu bezeichnete Gurt kippt dann in dem durch den Pfeil Pf8 aufgezeigten Bereich hinter den Druckrollen Dr1 und Dr2 durch das Eigengewicht der Schlaufen Sc von der horizontalen Lage in die vertikale Lage um. Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, stehen dann die beiden Leitungsenden jeder Schlaufe Sc nach oben etwas über den Gurt Gu über, während die eigentlichen U-förmigen Schlaufen Sc nach unten hängen und im Bedarfsfall auch etwas gerafft oder gefaltet werden können. Fig. 2 zeigt auch, daß die über den Gurt Gu nach oben überstehenden Leitungsenden der Schlaufen Sc beispielsweise mit Steckkontakten Sk versehen oder auch nur als abisolierte und verzinnte Enden En ausgebildet sein können.

In Fig. 1 ist ferner eine mit De bezeichnete Druckeinrichtung zu erkennen, in welcher gemäß Fig. 2 zwischen die beiden Bänder B1 und B2 einfügbare Fahnen Fa mit Kennzeichnungen der einzelnen Leitungen L bzw. Leitungsenden bedruckt werden. Diese Kennzeichnungen sind in Fig. 2 rein schematisch durch die Buchstaben "x" angedeutet. In der Praxis genügt es aber auch häufig nur am Anfang einer Sequenz eine beispielsweise aus Papier bestehende Fahne Fa zur Kennzeichnung dieser Sequenz zwischen die beiden Bänder B1 und B2 einzufügen.

In Fig. 1 ist zu erkennen, daß die wie vorstehend in Gurten Gu sequenziert magazinierten Leitungen L bzw. Schlaufen Sc in einem Ständermagazin abgelegt werden.

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

Ansprüche

1. Verfahren zur Vorfertigung elektrischer Leitungen deren Leitungsenden nach dem Ablängen nacheinander Bearbeitungsstationen für das Abisolieren, für das Anschlagen von Steckkontakten, Kabelschuhen, Ösen und dergleichen ggf. für das Aufschieben von Isolierhülsen und ggf. für das Verzinnen zugeführt werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Leitungen (L) nach der letzten Bearbeitungsstation (Vz) mit nach einer Seite orientierten Leitungsenden nacheinander zwischen zwei Bänder (B1, B2) gebracht werden und daß dann die Bänder (B1, B2) zusammengeführt und miteinander verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die einzelnen Leitungen (L) mit ihren unmittelbar unterhalb der Leitungsenden liegenden Bereichen zwischen den beiden Bändern (B1, B2) fixiert werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens ein als Klebeband ausgebildetes Band (B1) verwendet wird und daß die Bänder (B1, B2) durch die Anwendung von Druck miteinander verbunden werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein erstes als Klebeband ausgebildetes Band (B1) und ein zweites als Papierband ausgebildetes Band (B2) verwendet

werden und daß die Bänder (B1, B2) durch die Anwendung von Druck miteinander verbunden werden.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen die beiden Bänder (B1, B2) mit Kennzeichnungen (x) der Leitungen (L) bedruckte Fahnen (Fa) eingefügt werden. 5

6. Einrichtung zur Vorfertigung elektrischer Leitungen, deren Leitungsenden nach dem Ablängen nacheinander Bearbeitungsstationen für das Abisolieren, für das Anschlagen von Steckkontakten, Kabelschuhen, Ösen und dergleichen, ggf. für das Aufschieben von Isolierhülsen und ggf. für das Verzinnen zuführbar sind, **gekennzeichnet** durch 10
-einen Greifer (Gr) zum Einlegen der Leitungen (L) mit nach einer Seite orientierten Leitungsenden zwischen zwei Bänder (B1, B2), 15
-zwei Vorratsspulen (Vs1, Vs2), von welchen die beiden Bänder (B1, B2) abziehbar sind und durch 20
-mindestens eine Druckrolle (Dr1, Dr2) zum Verbinden der beiden Bänder (B1, B2).

7. Einrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet** durch eine Druckeinrichtung (De) zum Bedrucken von zwischen die beiden Bänder (B1, B2) einfügbaren Fahnen (Fa) mit Kennzeichnungen (x). 25

30

35

40

45

50

55

5

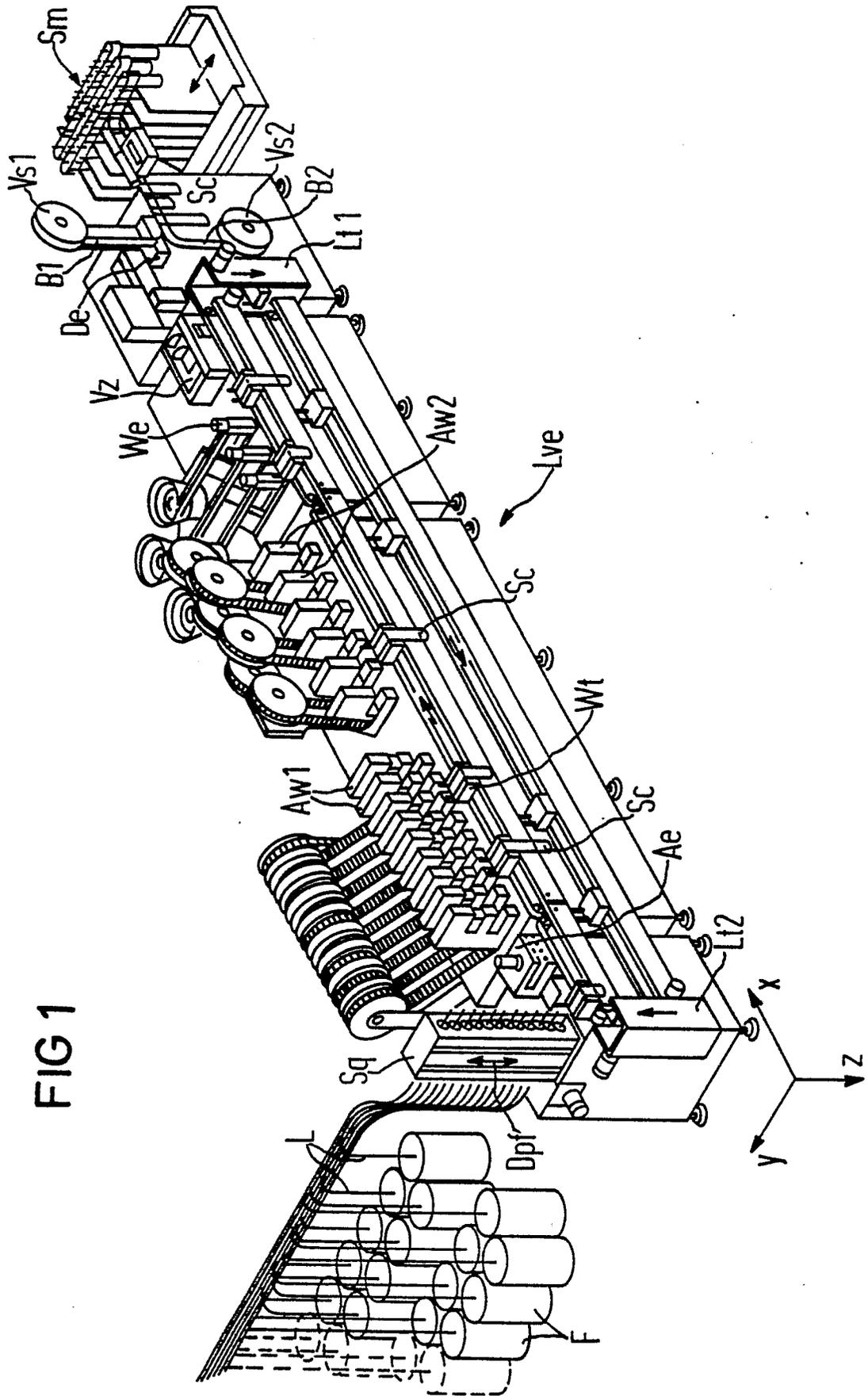


FIG 1

FIG 2

