

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 510/2009**

(51) Int. Cl.⁸: **B21F 27/20** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **31.03.2009**

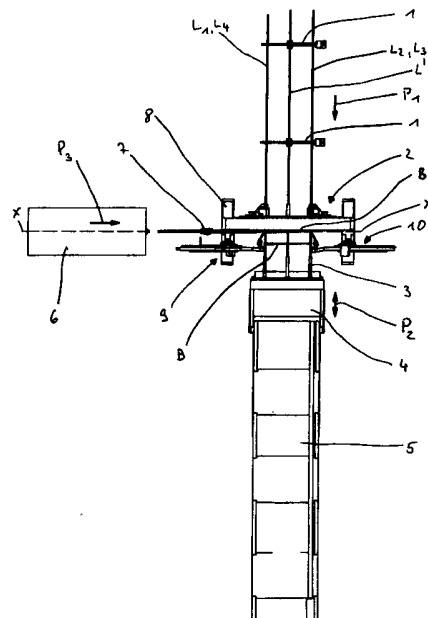
(43) Veröffentlicht am: **15.10.2010**

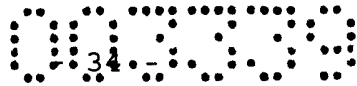
(73) Patentinhaber:

**EVG ENTWICKLUNGS- U.
VERWERTUNGS-GESELLSCHAFT M.B.H.
A-8074 RAABA (AT)**

(54) **VERFAHREN UND ANLAGE ZUR KONTINUIERLICHEN HERSTELLUNG VON BEWEHRUNGSKÖRBEIN**

(57) Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Bewehrungskörben zur Bewehrung von Stahlbeton, bestehend aus Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) und aus diese verbindenden, mit wählbarem Abstand zueinander angeordneten Verbindungselementen (V), die jeweils einen Drahtbügel (B) mit polygonaler Querschnittsfläche bilden, wobei zum Bilden des Drahtbügels ein Verbindungselement mit seinem Anfangsstück (A) den Längselementen entlang einer zwei Längselemente außen tangential berührenden Vorschublinie (X-X) seitlich zugeführt, nacheinander außen um je ein Längselement gebogen und zwischen den Biegeschritten vorgeschoben wird, bis das vom Verbindungselement zuerst berührte erste und ein letztes Längselement nicht vom Verbindungselement umschlungen werden, am freien Ende des Anfangsstückes ein Endhaken (H) um das freie letzte Längselement gebogen wird, zum Schließen des Drahtbügels anschließend das Endstück (E) um das freie erste Längselement gebogen wird, abschließend zum Fertigstellen des Drahtbügels am Endstück ebenfalls ein Endhaken um das bereits vom Endhaken umschlungene Längselement gebogen wird, der fertige Drahtbügel mit den Längselementen verschweißt wird, und alle Längselemente gemeinsam mit dem Drahtbügel in Produktionsrichtung horizontal vorgeschoben werden.

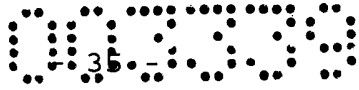




1

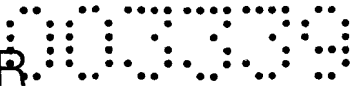
Zusammenfassung:

Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Bewehrungskörben zur Bewehrung von Stahlbeton, bestehend aus mehreren Längselementen ($L_1, L_2, L_3, L_4, \dots, L_n$) und aus mehreren, die Längselemente verbindenden, mit wählbarem Abstand zueinander angeordneten Verbindungselementen (V), wobei die Verbindungselemente jeweils einen Drahtbügel (B) mit polygonaler Querschnittsfläche bilden, wobei zum Bilden des Drahtbügels ein Verbindungselement mit seinem Anfangsstück (A) den Längselementen entlang einer zwei Längselemente außen tangential berührenden Vorschublinie (X-X) seitlich zugeführt wird und nacheinander das Verbindungselement außen um je ein Längselement gebogen wird, wobei zwischen den jeweiligen Biegeschritten das Verbindungselement um einen wählbaren Schritt vorge-schoben wird, die Biege- und Vorschubvorgänge solange wiederholt werden, bis das vom Verbindungselement zuerst berührte erste und ein letztes Längselement nicht vom Verbindungselement umschlungen werden, am freien Ende des Anfangsstückes ein Endhaken (H) mit wählbarem Abbiegewinkel um das freie letzte Längselement gebogen wird, zum Schließen des Drahtbügels anschließend das Endstück (E) um das freie erste Längselement gebogen wird, abschließend zum Fertigstellen des Drahtbügels am Endstück ebenfalls ein Endhaken mit wählbarem Abbiegewinkel um das bereits vom Endhaken umschlungene Längselement gebogen



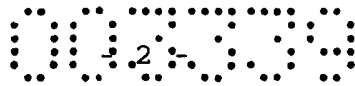
wird, der fertige Drahtbügel mit den Längselementen verschweißt wird, und alle Längselemente gemeinsam mit dem Drahtbügel um einen wählbaren Schritt in Produktionsrichtung horizontal vorgeschoben werden, um einen weiteren Drahtbügel aus dem Verbindungselement zu bilden und diesen mit den Längselementen zu verschweißen.

(Fig. 1)



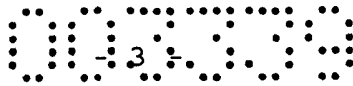
Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zur kontinuierlichen Herstellung von Bewehrungskörben zur Bewehrung von Stahlbeton, bestehend aus mehreren Längselementen und aus mehreren, die Längselemente verbindenden, mit wählbarem Abstand zueinander angeordneten Verbindungselementen, wobei die Verbindungselemente jeweils einen Drahtbügel mit polygonaler Querschnittsfläche bilden.

Aus der EP 0 097 569 B1 ist eine Anlage zur Herstellung von Bewehrungsarmierungen für Stahlbeton dieser Gattung bekannt. Hierbei ist für jeden Längsdraht je eine bewegliche Form- und Schweißeinrichtung vorgesehen, die eine Schweißelektrode und eine Biegeeinrichtung aufweist. Im Zuge eines ersten Arbeitsschrittes wird zunächst ein Querelement unter den unteren Längsdrähten angeordnet. In einem zweiten Arbeitsschritt werden mit Hilfe der Form- und Schweißeinrichtung die beiden freien Enden des Querelementes vertikal um die unteren Längsdrähte gebogen und mit diesen verschweißt. In einem dritten Arbeitsschritt werden die freien Schenkel des Querelementes um die beiden oberen Längsdrähte gebogen und mit diesen verschweißt. In einem vierten abschließenden Arbeitsschritt werden die freien Enden des Querelementes in verschiedenen Variationsmöglichkeiten miteinander verschweißt, wodurch die Be-



wehrungsarmierung geschlossen wird. Diese Anlage hat den Nachteil, dass durch die jeweils gleichzeitig erfolgenden beiden Biegevorgänge und das sofortige Verschweißen des Querelementes mit den jeweiligen beiden Längsdrähten etwaige Rückfederungen des Querelementes und Positionierfehler nicht mehr ausgeglichen werden können. Durch das gleichzeitige Biegen und Schweißen der Elemente belasten etwaige beim Biegen auftretende Spannungen im Querelement die bereits verschweißten Verbindungen, so dass diese aufbrechen können. Des Weiteren stellt der mittig zwischen zwei Längsdrähten angeordnete Verschluss der Bewehrungsarmierung und dessen gerade Form einen Nachteil dar, da diese Verbindung nicht sehr stabil ist und in vielen Anwendungsfällen die statischen Anforderungen an den Bewehrungskorb nicht erfüllt. Des Weiteren bedeuten die freistehenden Enden des Querelementes eine Verletzungsgefahr.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden, und ein Verfahren und eine Anlage der einleitend angegebenen Art zu schaffen, die in einfacher Weise und wirtschaftlich die Herstellung von Bewehrungskörben mit verschiedenen Querschnittsformen ermöglichen, wobei Positionierfehler und unerwünschte Spannungen im Bewehrungskorb vermieden werden. Aufgabe der Erfindung ist es außerdem, einen Verschluss des Drahtbügels zu schaffen, der eine sichere Verbindung gewährleistet, den statischen Anforderungen an den Be-



wehrungskorb und den einschlägigen Normen genügt, sowie die Verletzungsgefahr durch freistehende Enden vermeidet.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Längselemente in horizontaler Richtung zunächst räumlich derart angeordnet werden, dass sie die Eckpunkte der polygonalen Querschnittsfläche bilden, dass zum Bilden des Drahtbügels ein Verbindungselement mit seinem Anfangsstück den Längselementen entlang einer zwei Längselemente außen tangential berührenden Vorschublinie seitlich zugeführt wird, wobei wahlweise ein kontinuierlicher Materialstrang oder abgelängte Verbindungselemente verwendbar sind, dass nacheinander das Verbindungselement außen um je ein Längselement gebogen wird, wobei zwischen den jeweiligen Biegeschritten das Verbindungselement um einen wählbaren Schritt vorgeschoben wird, dass die Biege- und Vorschubvorgänge solange wiederholt werden, bis das vom Verbindungselement zuerst berührte erste und ein letztes Längselement nicht vom Verbindungselement umschlungen werden, dass am freien Ende des Anfangsstückes ein Endhaken mit wählbarem Abbiegewinkel um das freie letzte Längselement gebogen wird, dass nach dem Biegen des Endhakens das Verbindungselement gegebenenfalls vom Materialstrang abgetrennt wird, wobei sowohl beim Abtrennen vom Materialstrang als auch bei abgelängten Verbindungselementen ein Endstück wählbarer Länge am Verbindungselement entsteht, dass zum Schließen des Drahtbügels anschließend das Endstück um das freie erste Längselement

gebogen wird, dass abschließend zum Fertigstellen des Drahtbügels am Endstück ebenfalls ein Endhaken mit wählbarem Abbiegewinkel um das bereits vom Endhaken umschlungene Längselement gebogen wird, dass der fertige Drahtbügel mit den Längselementen verschweißt wird, und dass alle Längselemente gemeinsam mit dem Drahtbügel um einen wählbaren Schritt in Produktionsrichtung horizontal vorgeschoben werden, um einen weiteren Drahtbügel aus dem Verbindungselement zu bilden und diesen mit den Längselementen zu verschweißen.

Vorzugsweise wird zum Ermöglichen des Biegens des Endhakens das freie Ende des Anfangsstückes des Verbindungselementes samt Endhaken in Richtung der Längselemente weggedrückt und nach dem Biegevorgang wieder in seine Ausgangslage zurückgedrückt.

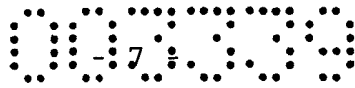
Eine erfindungsgemäße Anlage zur Durchführung des Verfahrens, mit Vorschubeinrichtungen für die Längselemente und die Verbindungselemente, mit mehreren Biegeeinrichtungen zum Biegen der Verbindungselemente und mit Schweißeinrichtungen zum Verschweißen der Verbindungselemente mit den Längselementen, ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Biegeeinrichtungen zum Biegen der Verbindungselemente um die Längselemente und zum Biegen von Endhaken an den Anfangs- und Endstücken der Verbindungselemente vorgesehen sind, wobei die Biegeeinrichtungen in einer die Längselemente in wählbarem Winkel schneidenden Biegeebene angeordnet sind, dass die Anzahl der Biege-

einrichtungen der Anzahl der Längselemente entspricht, dass die Biegeeinrichtungen einzeln in der Biegeebene parallel zu den Verbindungslinien benachbarter Längselemente verschiebbar sind, und dass zumindest eine parallel zur Biegeebene verschiebbare Schweißeinrichtung zum Verschweißen der Verbindungselemente samt Endhaken mit den Längselementen vorgesehen ist, wobei die Verschiebungen der Schweißeinrichtung parallel zu den Verschiebungen der Biegeeinrichtungen erfolgen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend an Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert: Fig. 1 zeigt eine Anlage gemäß der Erfindung, Fig. 2 zeigt die Anordnung der Biegeeinrichtungen der Anlage gemäß Fig. 1, Fig. 3a und 3b zeigen die Biegeeinrichtung in verschiedenen Ansichten, Fig. 4 zeigt die Anordnung der Schweißeinrichtungen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, Fig. 5a und 5b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel von Schweißeinrichtungen in verschiedenen Ansichten, die Fig. 6, 8a, 8b, 9, 10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12b, 13a, 13b, 14a, 14b, 15a, 15b, 16a, 16b, 17a, 17b zeigen die Verfahrensschritte zum Herstellung des Bewehrungskorbes, Fig. 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bewehrungskorbes mit zusätzlichen Längsbewehrungselementen zu Beginn des Biegevorganges, die Fig. 18a und 18b zeigen das Verschweißen des Bewehrungskorbes mit Schweißeinrichtungen gemäß dem in den Fig. 5a und 5b dargestellten Ausführungsbeispiel, die Fig.

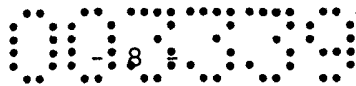
19a, 19b, 19c und 19d zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Biegeeinrichtung zum Biegen der Endhaken, und Fig. 20 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bewehrungskorbes mit zumindest einem innen liegenden Längselement.

In Fig. 1 ist schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Anlage zum Herstellen von Bewehrungskörben dargestellt, die aus mehreren Längselementen L1, L2, L3, L4 und aus mehreren, die Längselemente verbindenden Verbindungselementen V bestehen, wobei die Verbindungselemente V jeweils einen Drahtbügel mit polygonaler Querschnittsfläche bilden. Die Längs- und Verbindungselemente können jede beliebige, vorzugsweise jedoch eine runde Querschnittsform aufweisen. Die Längselemente L1, L2, L3, L4 werden zu Beginn der Produktion in der Anlage in horizontaler Richtung derart räumlich angeordnet, dass sie die Eckpunkte der polygonalen Querschnittsfläche bilden, wobei diese Querschnittsfläche im dargestellten Ausführungsbeispiel ein Quadrat ist. Die Verbindungselemente V bilden die Begrenzungslinien dieser Querschnittsflächen, umschließen die Längselemente L1, L2, L3, L4 und verlaufen geradlinig zwischen den jeweiligen Längselementen L1, L2, L3, L4. Die Anzahl und Durchmesser der Längselemente, sowie deren gegenseitige Abstände sind wählbar und werden von den statischen Anforderungen an den herzustellenden Bewehrungskorb bestimmt. Der Durchmesser der Verbindungselemente und ihr Abstand im Bewehrungskorb sind ebenfalls wählbar, und hängen von den konstruktiven



Ausführungen des Bewehrungskorbes ab, da in den meisten Anwendungsfällen die Verbindungselemente keine statischen Aufgaben übernehmen müssen, sondern nur dem Zusammenhalt des Bewehrungskorbes dienen. Wie Fig. 2 zeigt, besteht im Rahmen der Erfindung die Möglichkeit, zur Verstärkung des Bewehrungskorbes zusätzliche Längselemente L' vorzusehen, die jeweils zwischen den entsprechenden Längselementen L1; L2; L3, L4 angeordnet sind.

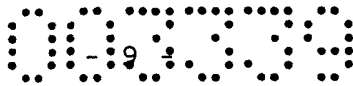
Die Anlage weist im Einlaufbereich der Anlage mehrere, mit Abstand in Längsrichtung der Längselemente L1, L2, L3, L4, L' verteilte Auflagen 1 zur Unterstützung der räumlich angeordneten Längselemente L1, L2, L3, L4, L' auf. Die Längselemente L1, L2, L3, L4, L' werden zu Beginn der Produktion des Bewehrungskorbes per Hand oder mit Hilfe nicht dargestellter Einrichtungen in Produktionsrichtung P1 einer Biege- und Schweißvorrichtung 2 zugeführt und mit ihren vorderen Enden in Klemmeinrichtungen 3 eines Vorzugwagens 4 fest geklemmt. Der Vorzugwagen 4 befindet sich im Auslaufbereich der Produktionsanlage und ist in Richtung des Doppelpfeiles P2 auf einem Unterstützungsgestell 5 verfahrbar. Der Vorzugwagen 4 zieht die mit Hilfe der Klemmeinrichtungen 3 geklemmten Längselemente L1, L2, L3, L4, L' taktweise durch die Biege- und Schweißvorrichtung 2 und fördert den fertig geschweißten Bewehrungskorb aus dem Bereich der Biege- und Schweißvorrichtung 2. Das Unterstützungsgestell 5 mit nicht dargestellten schwenkbaren Armen



dient außerdem zur Unterstützung für den Bewehrungskorb während seiner Herstellung.

Entlang einer Vorschublinie X-X, die außen tangential die beiden Längselemente L1 und L2 berührt, wird je Arbeitstakt in Richtung P3 ein Verbindungselement V der Biege- und Schweißvorrichtung 2 seitlich zugeführt. Die Verbindungselemente V werden mit Hilfe einer nicht dargestellten Vorschubeinrichtung von einem Materialvorrat abgezogen, in einer Richteinrichtung 6 gerade gerichtet und, wie in den Fig. 13a, 13b beschrieben, in einer Schneideinrichtung 7 vom Materialstrang abgetrennt. Im Rahmen der Erfindung können auch bereits abgelängte Verbindungselemente zugeführt werden.

Die in den Fig. 1, 2 schematisch dargestellte Biege- und Schweißvorrichtung 2 weist ein Maschinengestell 8, je eine vordere und hintere Schweißeinrichtung 9 bzw. 10 sowie vier Biegeeinrichtungen 11, 12, 13, und 14 auf, die in einer vertikalen Biegeebene Z-Z liegen, wobei die Vorschublinie X-X der Verbindungselemente V in dieser Biegeebene Z-Z liegt. Die zweite Biegeeinrichtung 12 ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 15 in den Richtungen des Doppelpfeiles P4 entlang der Vorschublinie X-X verschiebbar. Die dritte und vierte Biegeeinrichtung 13 und 14 sind auf einem in den Richtungen des Doppelpfeiles P5 im Maschinengestell 8 vertikal verschiebbaren Biegebalken 16 angeordnet. Die Verschiebewebewegungen des Biegebalkens 16 erfolgen durch entsprechende Verstelleinrichtungen

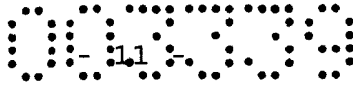


17, die durch eine Kette 18 synchronisiert werden. Mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 19 ist die dritte Biegeeinrichtung 13 in den Richtungen des Doppelpfeiles P6 im Biegebalken 16 verschiebbar. Mit Hilfe einer weiteren Verstelleinrichtung 20 ist die vierte Biegeeinrichtung 14 in den Richtungen des Doppelpfeiles P7 ebenfalls im Biegebalken 16 verschiebbar.

Die Schneideinrichtung 7 ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 21 in den Richtungen des Doppelpfeiles P8 parallel zur Vorschublinie X-X der Verbindungselemente V verschiebbar. Die Verbindungselemente V werden entlang der Vorschublinie X-X zunächst in einem Führungsrohr 22 und anschließend von mehreren, zwischen der ersten und der zweiten Biegeeinrichtung 11, 12 angeordnete Einschussklappen 23 geführt. Die Einschussklappen 23 sind auf einer gemeinsamen Klappenwelle 24 drehfest angeordnet, die durch eine Antriebseinrichtung 25 derart drehbar ist, dass nach Wegschwenken der Einschussklappen 23 der fertig gebogene Drahtbügel B seitlich weggefördert werden kann. In Fig. 2 sind außerdem Halterungen 26 für zusätzliche Führungselemente schematisch angedeutet, die die Führung zusätzlicher Längselemente L' während der Herstellung des Bewehrungskorbes gewährleisten.

In den Fig. 3a und 3b ist ein Ausführungsbeispiel der Biegeeinrichtung 14 in verschiedenen Ansichten schematisch dargestellt. Die Biegeeinrichtungen 11, 12, und 13 sind im Wesentlichen identisch aufgebaut. Jede Biegeeinrichtung 11, 12, 13,

14 weist im Wesentlichen eine Tragplatte 27 auf, die über eine Konsole 28 die Biegeeinrichtungen 11, 12 mit dem Maschinengestell 8 und die Biegeeinrichtungen 13, 14 mit dem Biegebalken 16 verbindet. Die Tragplatte 27 der dritten und vierten Biegeeinrichtung 13, 14 ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 29 senkrecht zur Biegeebene Z-Z verschiebbar, wobei die verschiedenen Verschiebewebewegungen P30 bis P33 der Biegeeinrichtungen 13, 14 in den Fig. 8b bis 17b näher beschrieben werden. Auf jeder Tragplatte 27 ist ein Biegeteller 30 drehbar angeordnet, der mit Hilfe einer Antriebseinrichtung 31 den Biegeteller 30 zum Biegen des Verbindungselementes V in der entsprechenden Weise in den Richtungen des Doppelpfeiles P9 um einen wählbaren Winkel dreht. Jeder Biegeteller 30 trägt einen zentralen, austauschbaren Biegedorn 32, dessen Durchmesser entsprechend der jeweiligen Biegenorm gewählt wird. Um diesen Biegedorn 32 wird das Verbindungselement V mit Hilfe einer außermittig angeordneten Biegerolle 33 entsprechend der gewünschten Form des Drahtbügels gebogen, wobei der Biegewinkel entsprechend der gewünschten Querschnittsfläche des Bewehrungskorbes wählbar ist, und etwaige Rückfederungen berücksichtigt werden. Jede Biegeeinrichtung 11, 12, 13, 14 weist einen zum Biegen erforderlichen Gegenhalter 34 auf, der mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 35 jeweils in den Richtungen des Doppelpfeiles P10 senkrecht zum jeweiligen Biegeteller 30 verschiebbar und entsprechend den Richtungen des Doppelpfeiles P11 schwenkbar ist.



Die Biegeeinrichtung 14 weist einen zusätzlichen Verschiebegehälter 36 auf, der mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 37 in den Richtungen des Doppelpfeiles P12 senkrecht zum Biegeteller 30 verschiebbar und entsprechend den Richtungen des Doppelpfeiles P13 schwenkbar ist.

Wie in Fig. 4 schematisch dargestellt, sind die Schweißeinrichtungen 9, 10 auf einem Gestell 38 angeordnet, das am Maschinengestell 8 mit Abstand von der Vorschublinie X-X befestigt ist. Die beiden Schweißeinrichtungen 9, 10 sind identisch aufgebaut und weisen die gleichen Elemente auf, wobei die Bezugszeichen der identisch gestalteten Elemente der hinteren Schweißeinrichtung 10 mit einem Apostroph versehen sind. Jede Schweißeinrichtung 9, 10 weist einen Schweißkopf 39 bzw. 40 auf. Das Verschweißen des Verbindungselementes V mit den Längselementen L1, L2, L3, L4, L' wird in den Fig. 11a bis 16a näher beschrieben. Im Rahmen der Erfindung können zum Verschweißen des Verbindungselementes V mit den Längselementen L1, L2, L3, L4 alle geeigneten Schweißverfahren, wie z.B. Schutzgas-Schweißung, elektrisches Widerstandsschweißen, usw., zur Anwendung gelangen, wobei die Schweißköpfe 39, 40 in bekannter Weise ausgestaltet sind. Die Schweißköpfe 39, 40 sind auf je einer Schwenkeinrichtung 41, 41' angeordnet und jeweils in den Richtungen der Doppelpfeile P14 bzw. P15 schwenkbar. Jede Schwenkeinrichtung 41, 41' ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 42 bzw. 42' in den Richtungen der Doppelpfeile P16

bzw. P17 parallel zur Vorschublinie X-X verschiebbar. Jede Schweißeinrichtung 9, 10 weist einen Wagen 43 bzw. 42' auf, der die jeweilige Schwenkeinrichtung 41, 41' trägt und mit Hilfe je einer Verstelleinrichtung 44 bzw. 44' entsprechend den Richtungen der Doppelpfeile P18 bzw. P19 vertikal im Gestell 38 verfahrbar ist.

In den Fig. 5a und 5b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für eine Schweißvorrichtung zum Verschweißen des Verbindungselements V mit den Längselementen L1, L2, L3, L4 in Seitenansicht und Draufsicht schematisch dargestellt. Dieses Ausführungsbeispiel weist für jeden Verbindungsknoten des Verbindungselementes V mit den entsprechenden Längselementen L1, L2, L3, L4 je eine eigene Schweißeinrichtung 45, 46, 47, 48 auf. Die Schweißeinrichtungen 45, 46, 47, 48 sind auf einem vertikalen Gestell 49 angeordnet, das in Produktionsrichtung P1 gesehen mit Abstand zur Biegeebene Z-Z in einer zur Biegeebene Z-Z parallelen Schweißebene S-S liegt. Das Gestell 49 weist einen Querträger 50 auf, auf dem die erste und die zweite Schweißeinrichtung 45, 46 angeordnet sind. Die erste Schweißeinrichtung 45 besteht im Wesentlichen aus einem Schweißkopf 51, der auf einer Schwenkkonsole 52 in den Richtungen des Doppelpfeiles P20 schwenkbar ist. Die zweite Schweißeinrichtung 46 weist im Wesentlichen einen Schweißkopf 53 auf, der auf einer Schwenkkonsole 54 in den Richtungen des Doppelpfeiles P20 schwenkbar angeordnet ist. Die zweite Schweißeinrichtung weist

außerdem einen Wagen 55 auf, der in den Richtungen des Doppelfeiles P21 auf dem Querträger 50 verfahrbar ist.

Das Gestell 49 weist einen Tragbalken 56 auf, der mit Hilfe einer beidseitig wirkenden Verstelleinrichtung 57 in den Richtungen des Doppelpfeiles P23 vertikal im Gestell 49 verschiebbar ist. Die dritte Schweißeinrichtung 47 weist im Wesentlichen einen Schweißkopf 58 auf, der auf einem Wagen 59 in den Richtungen des Doppelfeiles P24 schwenkbar angeordnet ist. Der Wagen 59 ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 60 in den Richtungen des Doppelfeiles P25 auf dem Tragbalken 56 verfahrbar. Die vierte Schweißeinrichtung 48 weist im Wesentlichen einen Schweißkopf 61 auf, der einem Wagen 62 in den Richtungen des Doppelfeiles P26 schwenkbar angeordnet ist. Der Wagen 62 ist mit Hilfe einer Verstelleinrichtung 63 in den Richtungen des Doppelfeiles P27 auf dem Tragbalken 56 verfahrbar.

Im Rahmen der Erfindung können zum Verschweißen des Verbindungselementes V mit den Längselementen L1, L2, L3, L4 alle geeigneten Schweißverfahren, wie z.B. Schutzgas-Schweißung, elektrisches Widerstandsschweißen, usw., zur Anwendung gelangen, wobei die Schweißköpfe 51, 53, 57, 60 in bekannter Weise ausgestaltet sind.

Jede Schweißeinrichtung 45, 46, 47, 48 weist außerdem zumindest eine Vorzugzange 64 auf, die an den Schenkeln des Drahtbügels B" angreift und mit Hilfe je einer zugehörigen Vorzugseinrichtung 65 in den Richtungen P28 parallel zur Vor-

schubrichtung P1 bewegbar ist. Die Vorzugzangen 64 haben die Aufgabe, den gebogenen, jedoch noch nicht mit den Längselementen verschweißten Drahtbügel B" aus der Biegeebene Z-Z in die Schweißebene S-S zu fördern, wo sie zum Verschweißen durch wahlweise starre oder bewegliche Gegenhalter 66 fixiert werden. Die Vorzugzangen 64 sind mit Hilfe je einer Schwenkeinrichtung 67 in den Richtungen des Doppelpfeiles P29 weschwenkbar, um den Weg zum Weitertransport des Bewehrungskorbes für den nachfolgenden Schweißvorgang frei zu geben.

Die Herstellung des Bewehrungskorbes gemäß dem in den Fig. 1 bis 4 beschriebenen Ausführungsbeispielen wird in den folgenden Figuren näher erläutert.

Wie in Fig. 6 schematisch angedeutet, wird das Verbindungselement V in der Pfeilrichtung P3 entlang der Vorschublinie X-X durch die erste und zweite Biegeeinrichtung 11, 12 so weit vorgeschoben, bis das Anfangsstück A des Verbindungselementes V den zweiten Längsdraht L2 in gewünschter, vorgewählter Länge überragt. Diese Länge entspricht dem Abstand der beiden Längselemente L2 und L3 plus der Länge eines etwaigen Endhakens H (Fig. 12a). Die Biegewerkzeuge 32, 33 der Biegeeinrichtungen 11, 12 befinden sich in ihre Ausgangsstellung.

In Fig. 7 ist dieselbe Arbeitsweise wie in Fig. 6 dargestellt, wobei die Möglichkeit gezeigt wird, den Bewehrungskorb mit mehreren zusätzlichen Längselementen L' herzustellen, wobei die zusätzlichen Längselemente L' bei der Herstellung des

Bewehrungskorbes in entsprechenden Führungselementen 26 geführt werden.

In den Fig. 8a und 8b ist der nachfolgende Arbeitsschritt dargestellt. Die dritte Biegeeinrichtung 13 wird zunächst in der Pfeilrichtung P30 aus der Biegeebene Z-Z bewegt, um das nachfolgende Abbiegen des Anfangsstückes A des Verbindungselementes V um das zweite Längselement L2 durch die zweite Biegeeinrichtung 12 nicht zu behindern. Zum Abbiegen des Anfangsstückes A um zumindest 90° wird der Biegeteller 30 der zweiten Biegeeinrichtung 12 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 gedreht.

Wie in Fig. 9 schematisch dargestellt, wird in einem nachfolgenden Arbeitsschritt zunächst der Biegeteller 30 der zweiten Biegeeinrichtung 12 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 in seine Ausgangslage zurückgedreht. Anschließend wird das Verbindungselement V in Pfeilrichtung P3 entsprechend der Länge des Teilstückes T, das dem Abstand der beiden Längselemente L2 und L3 entspricht, vorgeschoben.

Die Fig. 10a und 10b zeigen die weiteren Arbeitsschritte zum Biegen des Verbindungselementes V. Die vierte Biegeeinrichtung 14 wird zunächst in der Pfeilrichtung P31 aus der Biegeebene Z-Z bewegt, um das nachfolgende Abbiegen des Teilstückes T des Verbindungselementes V um das zweite Längselement L2 durch die zweite Biegeeinrichtung 12 nicht zu behindern. Zum Abbiegen des Teilstückes T um zumindest 90° wird der Biegetel-

ler 30 der zweiten Biegeeinrichtung 12 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 gedreht.

Die nächsten Arbeitsschritte sind in den Fig. 11a und 11b schematisch dargestellt. Zunächst wird die dritte Biegeeinrichtung 13 in der Pfeilrichtung P32 in die Biegeebene Z-Z zurückbewegt. Anschließend dreht sich der Biegeteller 30 der dritten Biegeeinrichtung 13 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 so weit, dass das Anfangsstück A fixiert ist. Abschließend wird mit Hilfe des hinteren Schweißkopfes 40 das Verbindungselement V mit dem zweiten Längselement L2 verschweißt.

Wie in den Fig. 12a und 12b schematisch dargestellt, wird zunächst die vierte Biegeeinrichtung 14 in Pfeilrichtung P33 in die Biegeebene Z-Z zurückbewegt. Anschließend wird die hintere Schweißeinrichtung 10 in Pfeilrichtung P34 in die obere Schweißposition gebracht, so dass der Schweißkopf der hinteren Schweißeinrichtung 10 in dieser oberen Position 40' das Verbindungselement V mit dem dritten Längselement L3 verschweißen kann. Abschließend dreht sich der Biegeteller 30 der vierten Biegeeinrichtung 14 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9, um am Anfangsstück A einen Endhaken H mit wählbarem Biegewinkel um das Längselement L4 zu biegen. Der Abbiegewinkel des entstehenden Endhakens H ist vorzugsweise größer als 90° , damit sich das Ende des Endhakens H möglichst nahe an den Drahtbügel

anschmiegt, um dadurch eine Verletzung des Anwenders durch das freie Ende des Endhakens H zu vermeiden.

Wie in den Fig. 13a und 13 b schematisch dargestellt, wird zunächst der Biegeteller 30 der vierten Biegeeinrichtung 14 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 in seine Ausgangsstellung zurückgedreht. Anschließend wird der Biegeteller 30 der vierten Biegeeinrichtung 14 in Pfeilrichtung P31 aus der Biegeebene Z-Z gefahren, um den Endhaken H freizugeben. Gleichzeitig führt der Verschiebegegenhalter 36 eine entgegengesetzte Verschiebewegung in Pfeilrichtung P35 aus, um das Anfangsstück A etwas aus der Biegeebene Z-Z zu biegen. Abschließend wird durch die Schnittbewegung P36 der Schneidmesser der Schneideinrichtung 7 das Verbindungselement V vom Materialstrang abgetrennt. Hierbei entsteht ein Endstück E, dessen Länge dem Abstand der beiden Längselemente L1, L4 plus der Länge eines etwaigen Endhakens H' (Fig. 15a) entspricht.

Wie in den Fig. 14a und 14b schematisch dargestellt, führt dann der Biegeteller 30 der ersten Biegeeinrichtung 11 eine Biegebewegung in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 aus, um das Endstück E um das ersten Längselement L1 zu biegen.

Wie in den Fig. 15a und 15b schematisch dargestellt, wird zunächst die vierte Biegeeinrichtung 14 in Pfeilrichtung P33 in die Biegeebene Z-Z zurückbewegt, wobei jedoch die Verstelleinrichtung 37 des Verschiebegegenhalters 36 derart angesteuert wird, dass dieser in der Arbeitsstellung verbleibt, die das

Anfangsstück A in seiner aus der Biegeebene Z-Z weggebogenen Stellung belässt. Anschließend dreht sich der Biegeteller 30 der vierten Biegeeinrichtung 14 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9, um am Endstück E einen Endhaken H' um das Längselement L4 zu biegen. Der Abbiegewinkel des entstehenden Endhakens H' ist vorzugsweise größer als 90° , damit sich das Ende des Endhakens H' möglichst nahe an den Drahtbügel anschmiegt, um dadurch eine Verletzung des Anwenders durch das freie Ende des Endhakens H' zu vermeiden. Abschließend wird mit Hilfe des Schweißkopfes 39 der vorderen Schweißeinrichtung 9 das Verbindungselement V mit dem ersten Längselement L1 verschweißt.

In den Fig. 16a und 16b sind die letzten Arbeitsschritte zur Fertigstellung des Drahtbügels B schematisch dargestellt. Zunächst wird der Verschiebegegenhalter 36 in der Pfeilrichtung P37 zur Biegeebene Z-Z zurückbewegt, wodurch sich der Endhaken H an den Endhaken H' anlegt. Gleichzeitig wird der Biegeteller 30 der vierten Biegeeinrichtung 14 in der entsprechenden Pfeilrichtung P9 in seine Ausgangsstellung zurückgedreht. Die vordere Schweißeinrichtung 9 fährt in der Pfeilrichtung P38 in ihre obere Schweißposition, so dass deren Schweißkopf in dieser Position 39' die Endhaken H, H' mit dem vierten Längselement L4 verschweißen kann, wodurch der aus dem Verbindungselement V gebildete Drahtbügel B fertig gestellt und mit allen Längselementen L1, L2, L3, L4 verbunden ist.

In den Fig. 17a und 17b ist der erforderliche Arbeitsschritt zum Herstellen eines weiteren Drahtbügels B schematisch dargestellt. Zunächst fahren die vordere und die hintere Schweißeinrichtung 9; 10 in den entsprechenden Richtungen der Doppelpfeile P18 bzw. P19 in ihre Ausgangslage im Bereich der Vorschublinie X-X zurück. Anschließend werden die Längselemente L1, L2, L3, L4 mit dem vorher erzeugten angeschweißten Drahtbügel B in Produktionsrichtung P1 vorgeschoben. Die Vorschublänge entspricht dem Abstand der Drahtbügel im herzustellenden Bewehrungskorb. Anschließend wird das Verbindungselement V entlang der Vorschublinie X-X in der Pfeilrichtung P3 vorgeschoben, und die ab Fig. 7a beschriebenen Arbeitsschritte beginnen von neuem.

Das Verschweißen des Verbindungselementes V mit den zusätzlichen Längselementen L' erfolgt durch entsprechende Positionierung und Arbeitsschritte der vorderen und der hinteren Schweißeinrichtungen 9, 10, wobei gegebenenfalls auch eine entsprechende Verstellung der Schweißeinrichtungen 9, 10 in horizontaler Richtung parallel zur Vorschublinie X-X im Rahmen der Erfindung möglich ist.

In den Fig. 18a und 18b wird die Fertigstellung des aus dem Verbindungselement V gebildeten Drahtbügels für das in den Fig. 5a, 5b beschriebene Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt. In der Biegeebene Z-Z wird aus dem Verbindungselement V ein Drahtbügel B" gebogen, wobei die in den Fig. 6 bis

16b beschriebenen Arbeitsschritte durchgeführt werden, ohne jedoch das Verbindungselement V mit den entsprechenden Längselementen L1, L2, L3, L4 zu verschweißen. Der fertig gebogene Drahtbügel B" wird nach Freigabe durch die Biegeeinrichtungen 13, 14, wie in den Fig. 5a, 5b beschrieben, mit Hilfe der Vorzugzangen 64 in Produktionsrichtung P1 aus der Biegeebene Z-Z in die Schweißebene S-S gezogen, in welcher sich die Schweißeinrichtungen 45, 46, 47, 48 befinden. Die Länge des Vorschubschrittes entspricht dem vorgegebenen, wählbaren Abstand zwischen den Drahtbögen im herzustellenden Bewehrungskorb. In der Schweißebene S-S wird der Drahtbügel B" durch entsprechende Positionierung und Ansteuern der einzelnen Schweißeinrichtungen 45, 46, 47, 48 mit den Längselementen L1, L2, L3, L4 verschweißt, wobei die Schweißeinrichtungen 45, 46, 47, 48 im Rahmen der Erfindung gleichzeitig oder in wählbarer Reihenfolge nacheinander arbeiten.

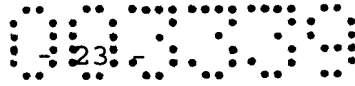
Das Verschweißen des fertig gebogenen Drahtbügels B" mit den zusätzlichen Längselementen L' erfolgt bei diesem Ausführungsbeispiel im Rahmen der Erfindung durch zusätzliche Schweißeinrichtungen. Im Rahmen der Erfindung ist jedoch auch zum Verschweißen der zusätzlichen Längselemente L' mit dem Drahtbügel B" eine Positionierung in horizontaler und/oder vertikaler Richtung und eine Verwendung der vorhandenen Schweißeinrichtungen 45, 46, 47, 48 möglich.

In den Fig. 19a, 19b, 19c und 19d ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Biegeeinrichtung 68 zum Biegen der Endhaken H bzw. H' dargestellt, die ein Wegdrücken des Anfangsstückes A nicht erfordert. Dieses Ausführungsbeispiel kommt dann zur Anwendung, wenn ein Wegdrücken des Anfangsstückes A wegen fehlender Elastizität und Nachgiebigkeit des Anfangsstückes A, beispielsweise bei zu geringer Länge desselben, oder bei verminderter Gleitfähigkeit des Endhakens H auf dem Endstück E bei beispielsweise zu rauen Oberflächen der Gleitpartner H, E nicht möglich ist. Die Biegeeinrichtung 68 zum Biegen der Endhaken H, H' gleicht im Wesentlichen bis auf die Ausführung der Biegerolle der bereits beschriebenen Biegeeinrichtung 14. Die Biegeeinrichtung 68 weist einen in den Pfeilrichtungen P31, P33 senkrecht zur Biegeebene Z-Z verschiebbaren Biegeteller 30 auf, der in den entsprechenden Richtungen P9' drehbar ist. Die Biegeeinrichtung 68 weist außerdem einen zentralen, austauschbaren Biegedorn 32, sowie einen senkrecht zur Biegeebene Z-Z in den Richtungen des Doppelpfeiles P12 verschiebbaren, in den Richtungen des Doppelpfeiles P13 schwenkbaren Verschiebegegenhalter 36 auf, der am freien Ende des Anfangsstückes A des Verbindungselementes V angreift und dieses festhält. Die Biegeeinrichtung 68 weist zum Unterschied zur beschriebenen Biegeeinrichtung 14 zwei außermittig angeordnete Biegerollen 69, 69' auf, die durch eine Verbindungsflasche 70 verbunden sind und in wählbarer Reihenfolge abwechselnd durch Drehung des

Biegetellers 30 in den entsprechenden Pfeilrichtungen P9' die Endhaken H und H' biegen.

Die in Fig. 19a dargestellte Anordnung entspricht im Bereich des Längselementes L4 Fig. 11a und stellt die Ausgangsposition zum Biegen des Endhakens H dar. Wie in Fig. 19b schematisch dargestellt, dreht sich zum Biegen des Endhakens H der Biegeteller 30 der Biegeeinrichtung 68 in Pfeilrichtung P9', wobei die Biegung von der Biegerolle 69 durchgeführt wird. Wie Fig. 19c zeigt, wird anschließend der Biegeteller 30 zur Freigabe der Biegerolle 69 in der entgegengesetzten Pfeilrichtung P9' so weit zurückgedreht, dass das Endstück E, wie in Fig. 14a beschrieben, abgebogen werden kann. Wie in Fig. 19d dargestellt, gelangt abschließend durch Drehung des Biegetellers 30 in der gleichen Richtung P9' die zweite Biegerolle 69' in Eingriff mit dem Endstück E und biegt durch Weiterdrehung den Endhaken H'. Je nach Biegevorgang wird bei den entsprechenden Bewegungen das Anfangsstück A durch den Verschiebegegenhalter 36 festgehalten.

In Fig. 20 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Bewehrungskorbes mit zumindest einem innen liegenden Längselement dargestellt, das mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Anlage hergestellt werden kann. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt außerdem Endhaken mit einem Abbiegewinkel kleiner als 90°.



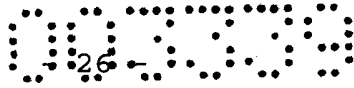
Es versteht sich, dass das beschriebene Verfahren und die dargestellten Ausführungsbeispiele im Rahmen des allgemeinen Erfindungsgedankens verschiedentlich ausgestaltet werden können. Im Rahmen der Erfindung ist es möglich, Bewehrungskörbe herzustellen, die andere Querschnittsformen als in den Ausführungsbeispielen beschrieben aufweisen. Die Querschnittsformen werden dabei durch die Anzahl der in den Ecken der Querschnittsform angeordneten Längselemente und deren gegenseitige Anordnung bestimmt. Die Anzahl der Ecken ist wählbar, jedoch zumindest gleich oder größer als drei, so dass beispielsweise dreieckige oder fünf- oder sechseckige Querschnittsformen möglich sind. Eine Einschränkung der Anzahl der Längselemente und damit der verschiedenen Querschnittsformen ist nur durch etwaige Platzprobleme beim Positionieren und Arbeiten der entsprechenden Biege- und Schweißeinrichtungen gegeben. Die Anzahl der Biegeeinrichtungen entspricht der Anzahl der Eckpunkte der gewünschten Querschnittsform des herzustellenden Bewehrungskorbes, während die Reihenfolge der Arbeitsschritte den beschriebenen Ausführungsbeispielen entspricht. Bei der Erzeugung des Drahtbügels ist die Anzahl der Vorschubschritte der Verbindungselemente in den meisten Anwendungsfällen um zwei kleiner als die Anzahl der Längselemente. Gemäß dem Erfindungsgedanken werden zur Herstellung des Drahtbügels und zum Verschweißen desselben mit den Längselementen sowohl die Biegeeinrichtungen als auch die Schweißeinrichtungen jeweils pa-

parallel zu den Verbindungslinien benachbarter Längselemente verschoben und positioniert. Die Anzahl der Schweißeinrichtungen wird vorteilhafterweise derart gewählt, dass eine möglichst rasche Herstellung des Bewehrungskorbes gewährleistet ist, d.h. sie kann im Rahmen der Erfindung der Anzahl der Längselemente und der Längszusatzelemente entsprechen oder kleiner sein. Das Hinzufügen weiterer Zusatzlängselemente ist bei jeder Querschnittsform möglich, solange genügend Platz für die dann zusätzlich erforderlichen Schweißschritte bzw. Schweißeinrichtungen vorhanden ist.

Des Weiteren ist es im Rahmen der Erfindung möglich, die Längselemente und etwaige Zusatzlängselemente der Produktionsanlage in Form von abgelängten Stäben zuzuführen und/oder die Längselemente und etwaige Zusatzlängselemente kontinuierlich von entsprechenden Materialsträngen abzuziehen und mit Hilfe einer oder mehrerer Schneideinrichtungen nach Erreichen der wählbaren Länge des Bewehrungskorbes die entsprechenden Längselemente und etwaige Zusatzlängselemente von den Materialsträngen abzutrennen.

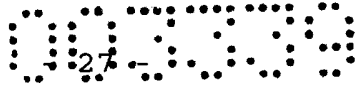
Des Weiteren ist es im Rahmen der Erfindung möglich, Bewehrungskörbe herzustellen, deren durch die Drahtbügel gebildete, polygonale Querschnittsfläche einen wählbaren Winkel mit den Längselementen bildet, der von dem rechten Winkel der beschriebenen Ausführungsbeispiele abweicht. Die Biegeebene und die Schweißebene verlaufen auch bei diesem Ausführungsbeispiel

parallel zur Querschnittsfläche. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel werden zur Herstellung des Drahtbügels und zum Verschweißen desselben mit den Längselementen sowohl die Biegeeinrichtungen als auch die Schweißeinrichtungen jeweils parallel zu den Verbindungslinien benachbarter Längselemente verschoben und positioniert.



Patentansprüche:

1. Verfahren zur kontinuierlichen Herstellung von Bewehrungskörben zur Bewehrung von Stahlbeton, bestehend aus mehreren Längselementen und aus mehreren, die Längselemente verbindenden, mit wählbarem Abstand zueinander angeordneten Verbindungselementen, wobei die Verbindungselemente jeweils einen Drahtbügel mit polygonaler Querschnittsfläche bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) in horizontaler Richtung zunächst räumlich derart angeordnet werden, dass sie die Eckpunkte der polygonalen Querschnittsfläche bilden, dass zum Bilden des Drahtbügels (B) ein Verbindungselement (V) mit seinem Anfangsstück (A) den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) entlang einer zwei Längselemente (L1, L2) außen tangential berührenden Vorschublinie (X-X) seitlich zugeführt wird, wobei wahlweise ein kontinuierlicher Materialstrang oder abgelängte Verbindungselemente verwendbar sind, dass nacheinander das Verbindungselement (V) außen um je ein Längselement (L1; L2; L3; L4; ...Ln) gebogen wird, wobei zwischen den jeweiligen Biegeschritten das Verbindungselement (V) um einen wählbaren Schritt vorgeschoben wird, dass die Biege- und Vorschubvorgänge solange wiederholt werden, bis das vom Verbindungselement (V) zuerst berührte erste (L1) und ein letztes Längselement (L4) nicht vom Verbindungselement (V) umschlungen werden, dass am freien Ende des Anfangsstückes (A)



ein Endhaken (H) mit wählbarem Abbiegewinkel um das freie letzte Längselement (L4) gebogen wird, dass nach dem Biegen des Endhakens (H) das Verbindungselement (V) gegebenenfalls vom Materialstrang abgetrennt wird, wobei sowohl beim Abtrennen vom Materialstrang als auch bei abgelängten Verbindungselementen (V) ein Endstück (E) wählbarer Länge am Verbindungselement (V) entsteht, dass zum Schließen des Drahtbügels (B) anschließend das Endstück (E) um das freie erste Längselement (L1) gebogen wird, dass abschließend zum Fertigstellen des Drahtbügels (B) am Endstück (E) ebenfalls ein Endhaken (H') mit wählbarem Abbiegewinkel um das bereits vom Endhaken (H) umschlungene Längselement (L4) gebogen wird, dass der fertige Drahtbügel (B) mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) verschweißt wird, und dass alle Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) gemeinsam mit dem Drahtbügel (B) um einen wählbaren Schritt in Produktionsrichtung (P1) horizontal vorgeschoben werden, um einen weiteren Drahtbügel (B) aus dem Verbindungselement (V) zu bilden und diesen mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) zu verschweißen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Ermöglichen des Biegens des Endhakens (H') das freie Ende des Anfangsstückes (A) des Verbindungselementes (V) samt Endhaken (H) in Richtung der Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) weggedrückt (P35) und nach dem Biegevorgang wieder in seine Ausgangslage zurückgedrückt (P37) wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegevorgänge in einer Biegeebene (Z-Z) durchgeführt werden, die die Vorschublinie (X-X) enthält und die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) in einem wählbaren, vorzugsweise 90° betragenden Winkel schneidet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den einzelnen zur Herstellung des Drahtbügels (B) samt Endhaken (H, H') notwendigen Biegevorgängen (P9) das Verbindungselement (V) vor dem Biegen mit dem jeweils benachbarten, bereits vom Verbindungselement (V) umschlungenen Längselement (L2; L3; L4; L1) verschweißt wird, und dass abschließend nach Fertigstellung aller Biegungen die Endhaken (H, H') mit dem entsprechenden Längselement (L4) verschweißt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Biegeebene (Z-Z) aus dem Verbindungselement (V) zunächst ein Drahtbügel (B") samt Endhaken (H, H') um die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) gebogen wird, und dass der gebogene Drahtbügel (B") entlang der Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) in Produktionsrichtung (P1) in eine zur Biegeebene (Z-Z) parallele Schweißebene (S-S) vorgezogen wird, wo der Drahtbügel (B") mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) verschweißt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abbiegewinkel der Endhaken (H, H') größer als 90° gewählt wird.

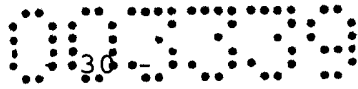
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (V) und/oder die Drahtbügel (B") im Schutzgas-Schweißverfahren mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4) verschweißt werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungselemente (V) und/oder die Drahtbügel (B") im elektrischen Widerstandsschweißverfahren mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) verschweißt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wählbaren Stellen der Verbindungselemente (V) und/oder der Drahtbügel (B) zusätzliche Längselemente (L') angeordnet und mit den Verbindungselementen (V) und/oder den Drahtbügeln (B) verschweißt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) und die Zusatzlängselemente (L') der Produktionsanlage in Form von abgelängten Stäben zugeführt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) und die Zusatzlängselemente (L') kontinuierlich von entsprechenden Materialsträngen abgezogen und nach Erreichen der



wählbaren Länge des Bewehrungskorbes von den Materialsträngen abgetrennt werden.

12. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, mit Vorschubeinrichtungen für die Längselemente und die Verbindungselemente, mit mehreren Biegeeinrichtungen zum Biegen der Verbindungselemente und mit Schweißeinrichtungen zum Verschweißen der Verbindungselemente mit den Längselementen, **dadurch kennzeichnet, dass** mehrere Biegeeinrichtungen (11, 12, 13, 14; 68) zum Biegen der Verbindungselemente (V) um die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) und zum Biegen von Endhaken (H; H') an den Anfangs- und Endstücken (A; E) der Verbindungselemente (V) vorgesehen sind, wobei die Biegeeinrichtungen (11, 12, 13, 14; 68) in einer die Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) in wählbarem Winkel schneidenden Biegeebene (Z-Z) angeordnet sind, dass die Anzahl der Biegeeinrichtungen (11, 12; 13, 14; 68) der Anzahl der Längselemente (L1, L2, L3, L4) entspricht, dass die Biegeeinrichtungen (11, 12; 13, 14; 68) einzeln in der Biegeebene (Z-Z) parallel zu den Verbindungslinien benachbarter Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) verschiebbar (P4, P6, P7; P5) sind, und dass zumindest eine parallel zur Biegeebene (Z-Z) verschiebbare Schweißeinrichtung (9, 10; 45, 46, 47, 48) zum Verschweißen der Verbindungselemente (V) samt Endhaken (H, H') mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln, L') vorgesehen ist, wobei die Verschiebungen (P16, P17; P21, P25, P27; P18, P19, P34, P38;

P23) der Schweißeinrichtung (9, 10; 45, 46, 47, 48) parallel zu den Verschiebungen der Biegeeinrichtungen (11, 12, 13, 14; 68) erfolgen.

13. Anlage nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegeeinrichtungen (11, 12; 13, 14) je einen drehbaren (P9) Biegeteller (30) aufweisen, der senkrecht (P30, P31, P32, P33) zur Biegeebene (Z-Z) verschiebbar ist und den zentralen, austauschbaren Biegedorn (32), die außermittig angeordnete Biegerolle (33) und einen senkrecht zur Biegeebene (Z-Z) verschiebbaren (P10) Gegenhalter (34) aufweist.

14. Anlage nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegeeinrichtung (14) zum Biegen der Endhaken (H, H') einen schwenkbaren (P13) Verschiebegegenhalter (36) aufweist, der am freien Ende des Anfangsstückes (A) des Verbindungselementes (V) angreift und dieses mit Hilfe einer Verstelleinrichtung (37) um eine wählbare Strecke aus der Biegeebene (Z-Z) weg- (P35) und in die Biegeebene (Z-Z) zurückdrückt (P37).

15. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Biegeeinrichtung (68) zum Biegen der Endhaken (H, H') einen senkrecht (P31, P33) zur Biegeebene (Z-Z) verschiebbaren Biegeteller (30), einen zentralen, austauschbaren Biegedorn (32), einen senkrecht zur Biegeebene (Z-Z) verschiebbaren (P12), schwenkbaren (P13) Verschiebegegenhalter (36), der am freien Ende des Anfangsstückes (A) des

Verbindungselementes (V) angreift und diese festhält, sowie zwei außermittig angeordnete Biegerollen (69, 69') aufweist, die durch eine Verbindungsflasche (70) verbunden sind, und dass der Biegeteller (30) in wählbarer Reihenfolge abwechselnd zum Biegen der Endhaken (H, H') drehbar (P9') ansteuerbar sind.

16. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweißeinrichtungen (9, 10) in der Biegeebene (Z-Z) arbeitende, schwenkbare (P14, P15) Schweißköpfe (39, 39'; 40, 40') aufweisen.

17. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schweißeinrichtungen (45, 46, 47, 48) zum Verschweißen der Verbindungselemente (V) samt Endhaken (H, H') je einen schwenkbaren (P20, P22, P24, P26) Schweißkopf (51, 53, 58, 61) aufweisen, der jeweils in einer mit Abstand von der Biegeebene (Z-Z) verlaufenden, parallelen Schweißebene (S-S) arbeitet, wobei der in der Biegeebene (Z-Z) erzeugte Drahtbügel (B") zum Verschweißen mit den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln) mittels am Drahtbügel (B") angreifender Vorzugzangen (64) in Produktionsrichtung (P1) entlang der Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln) in die Schweißebene (S-S) transportierbar ist.

18. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anzahl der Schweißeinrichtungen (9, 10, 45, 46, 47, 48) der Anzahl der Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln, L') entspricht.

19. Anlage nach einem der Ansprüche 12 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Vorziehen (P1) der Längselemente (L1, L2, L3, L4, ...Ln, L') und des Bewehrungskorbes (P1) ein in Richtung des Doppelpfeiles (P2) parallel zur Produktionsrichtung (P1) fahrbarer Vorzugwagen (4) vorgesehen ist, der an den Längselementen (L1, L2, L3, L4, ...Ln, L') angreifende Klemmeinrichtungen (3) aufweist.

20. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Abtrennen des Verbindungselementes (V) vom Materialstrang eine in horizontaler Richtung (P8) verstellbare Schneideinrichtung (7) vorgesehen ist.

00339

1

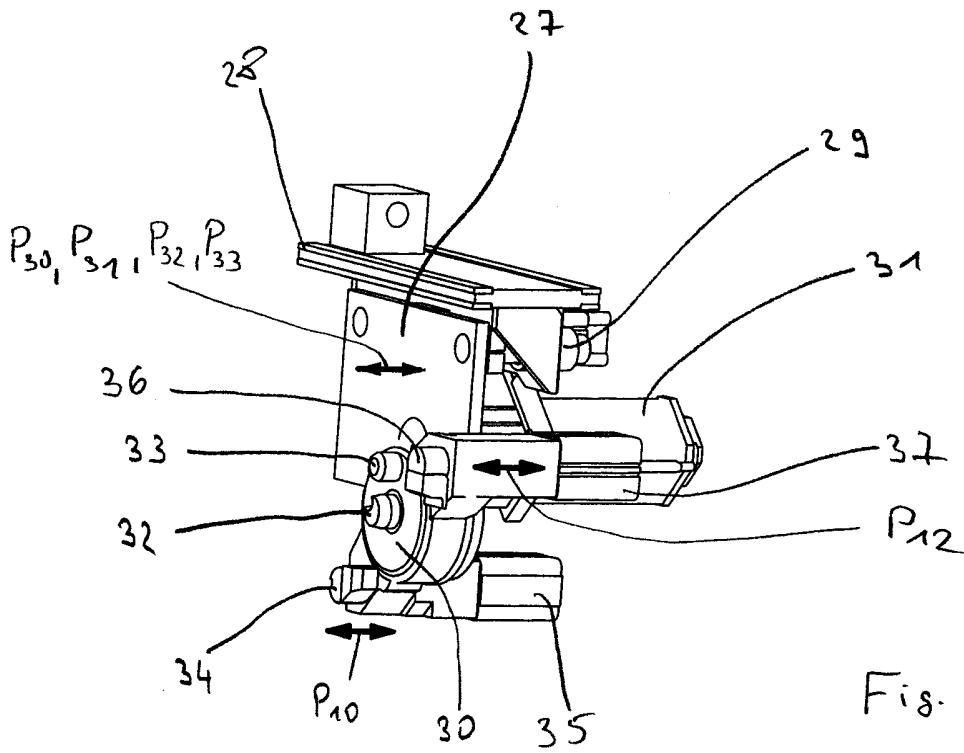


Fig. 3a

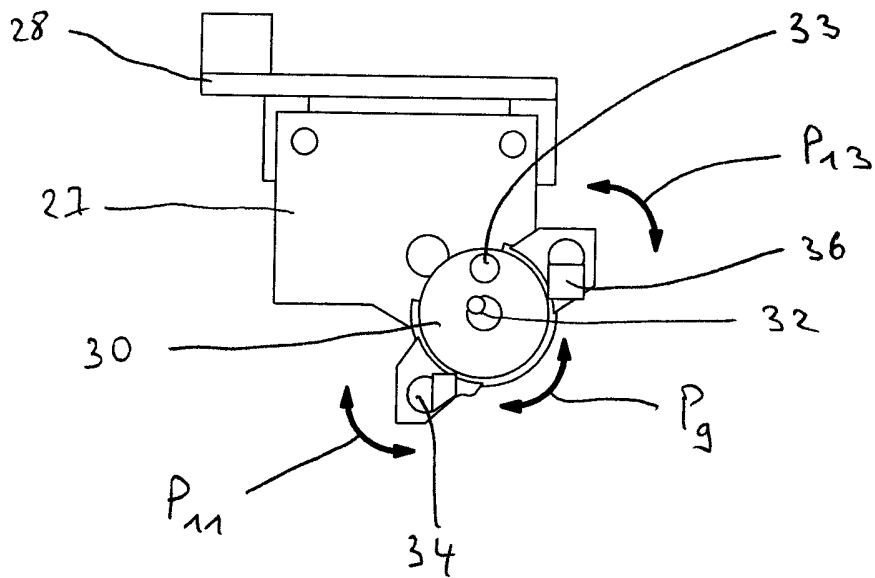


Fig. 3b

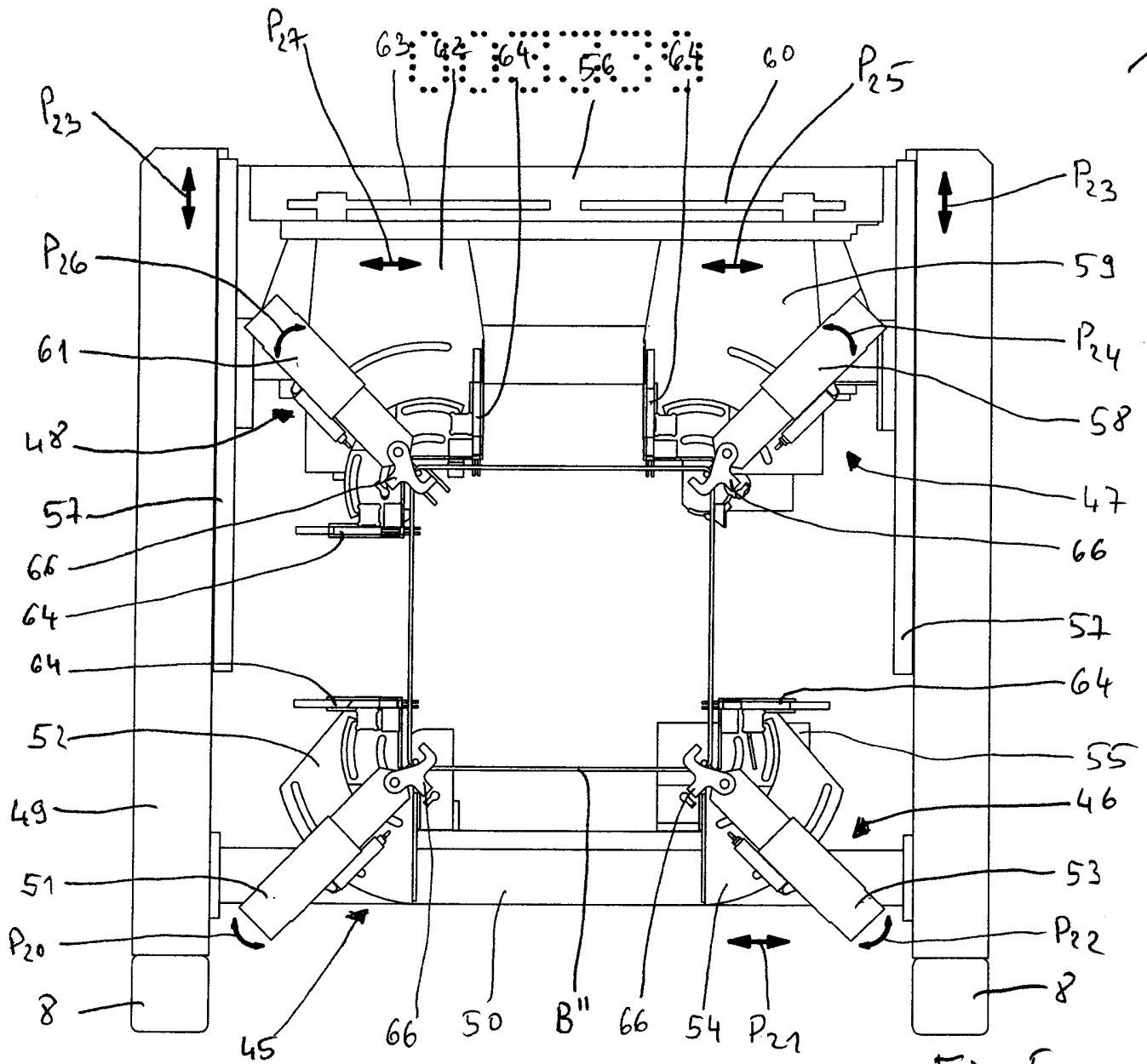


Fig. 5a

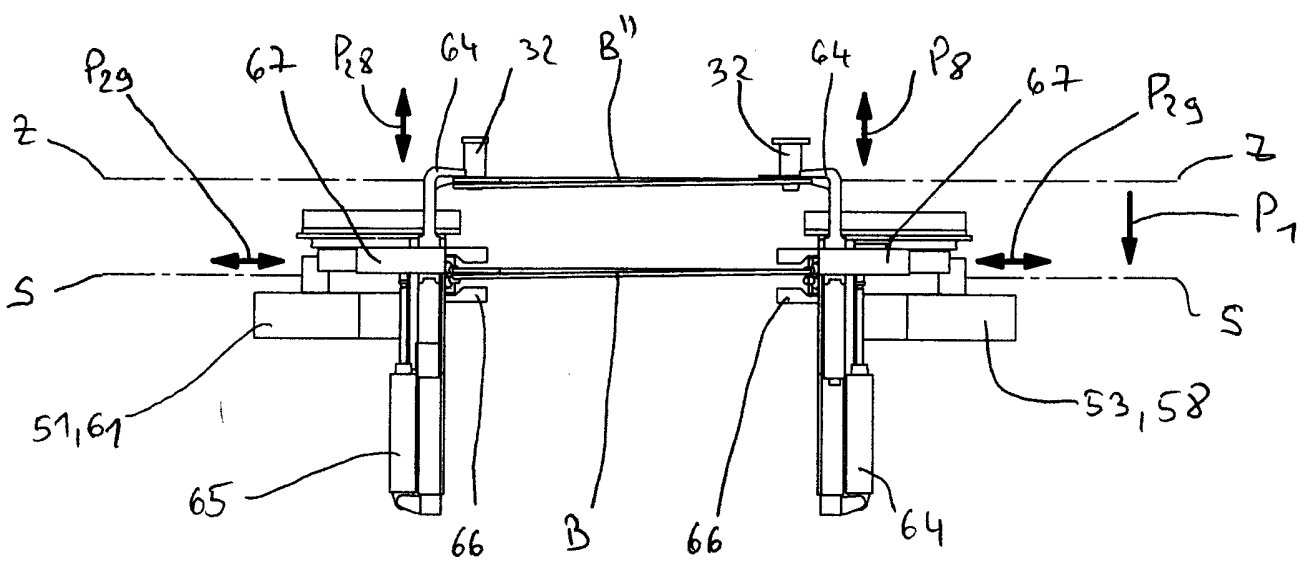


Fig. 5b

00339

1

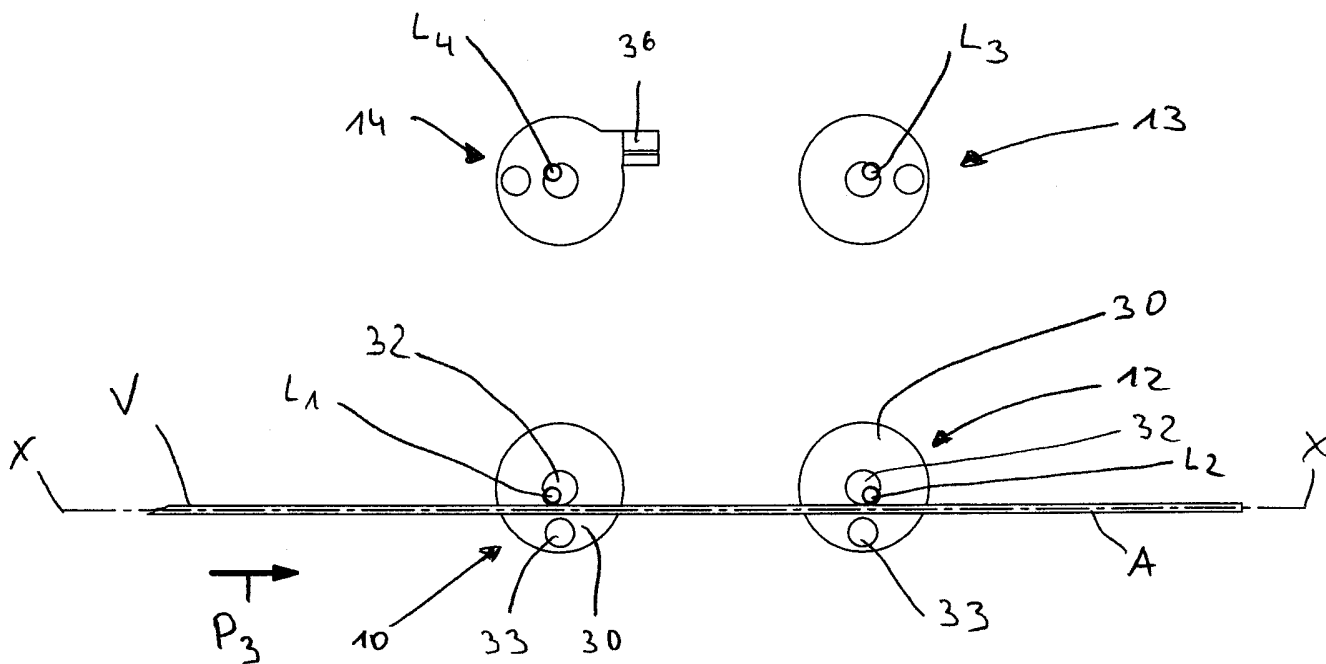


Fig. 6

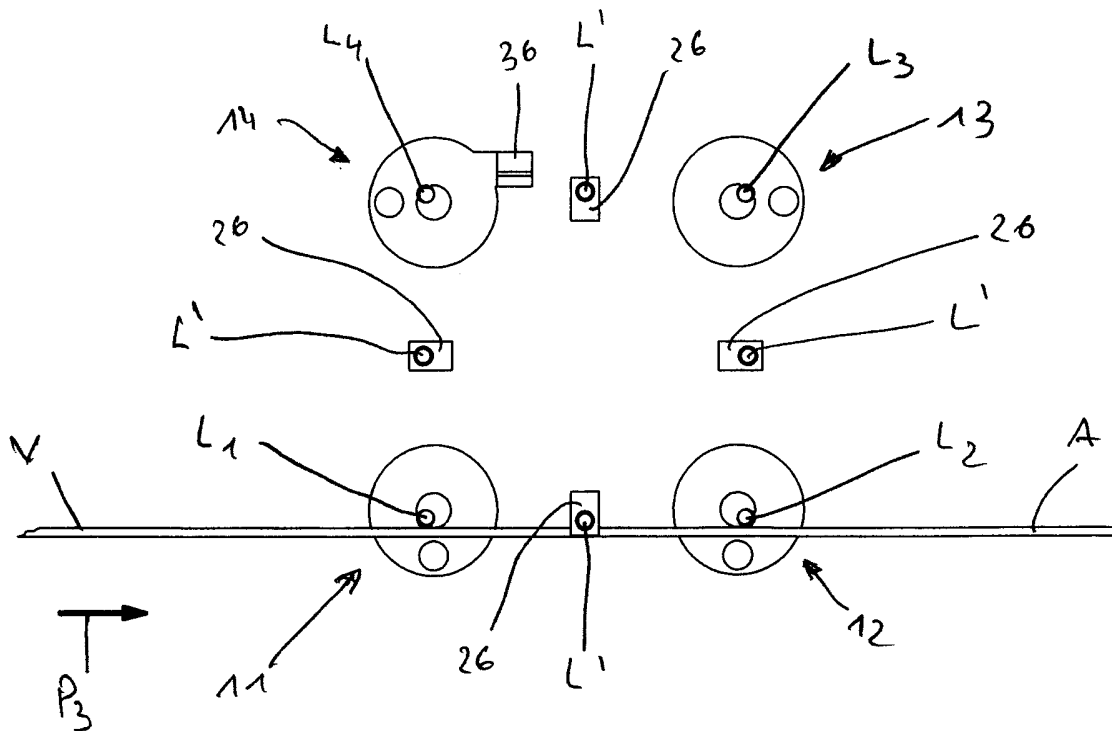


Fig. 7

00339

1

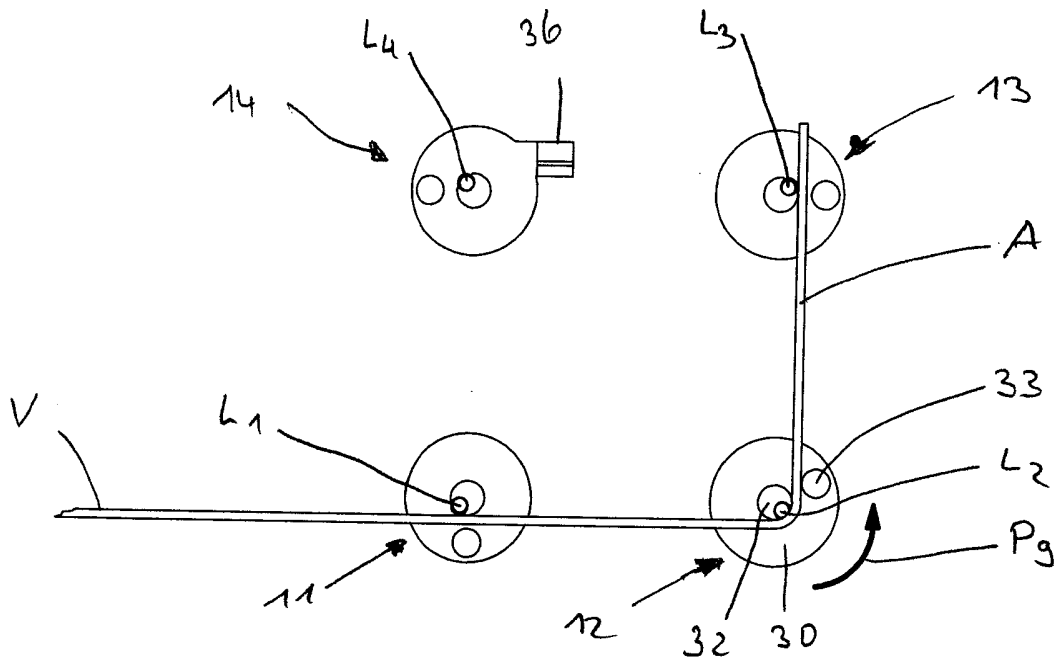


Fig. 8a

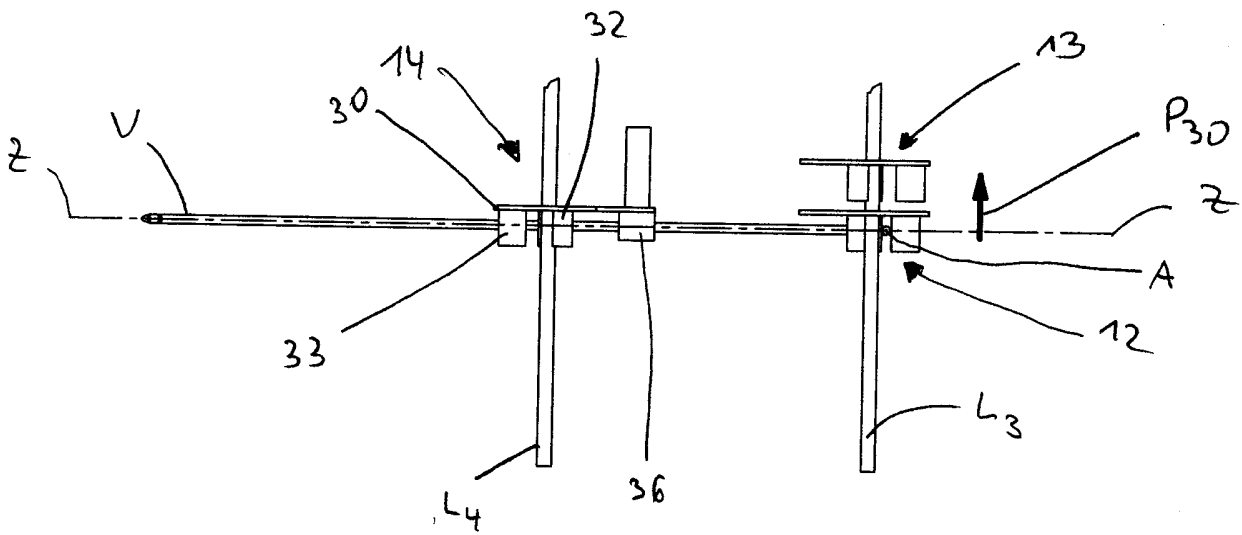


Fig 8b

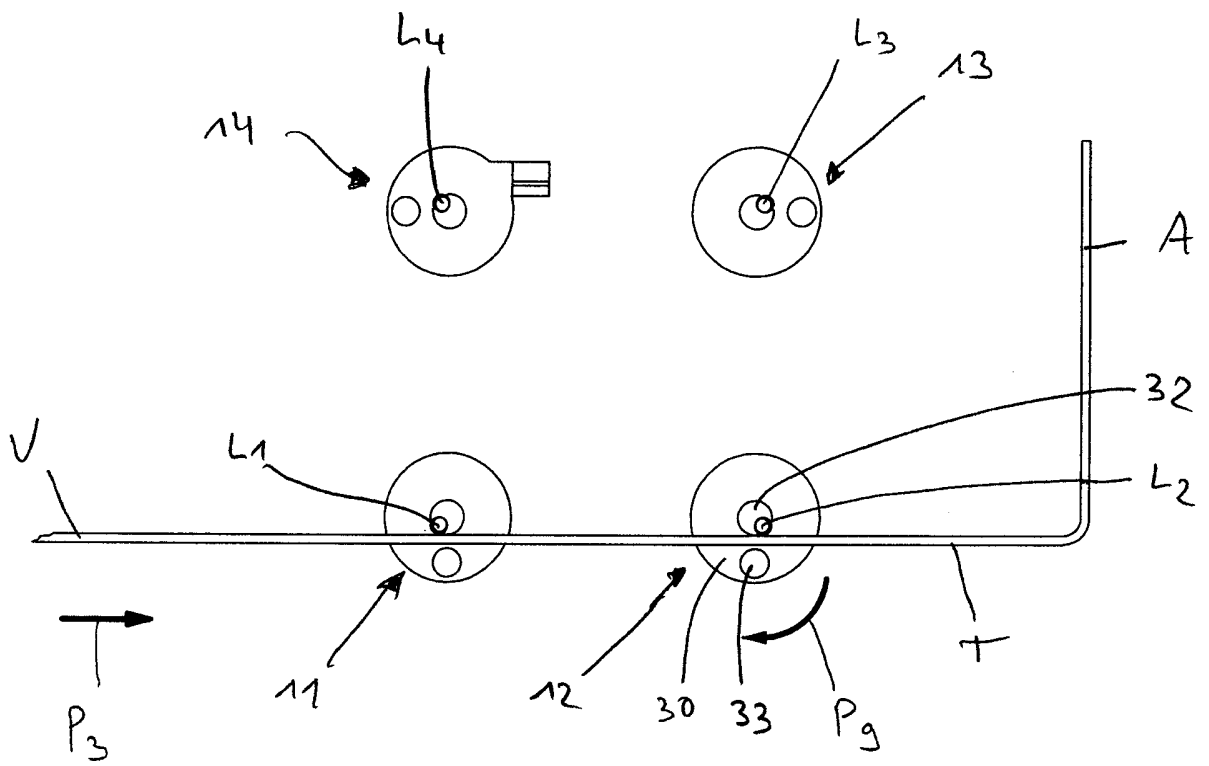


Fig. 9

00339

1

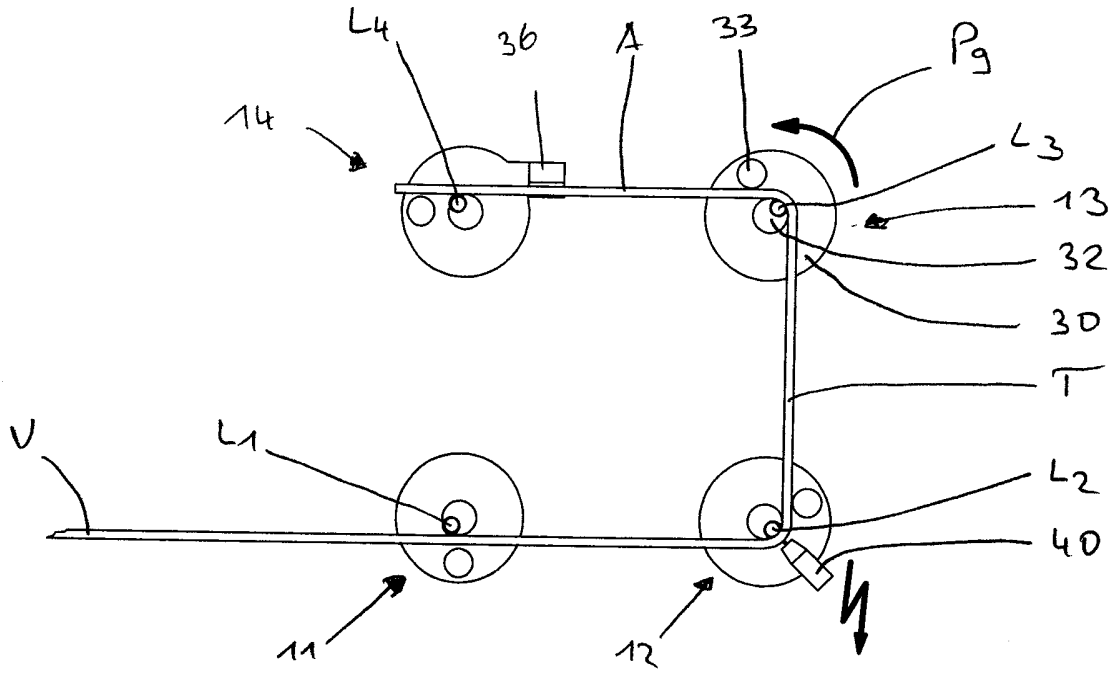


Fig. 11a

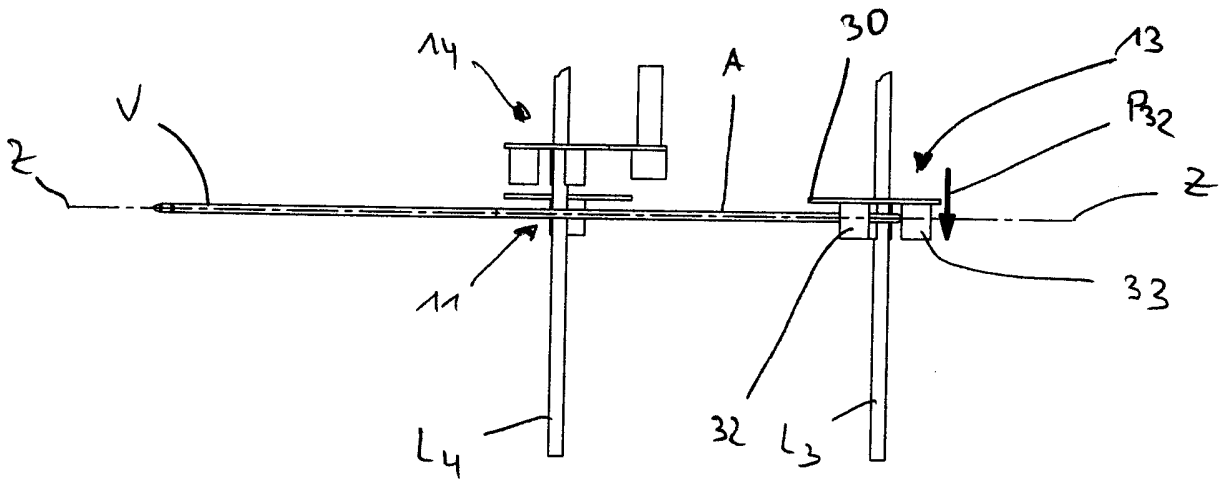


Fig. 11b

00339

1

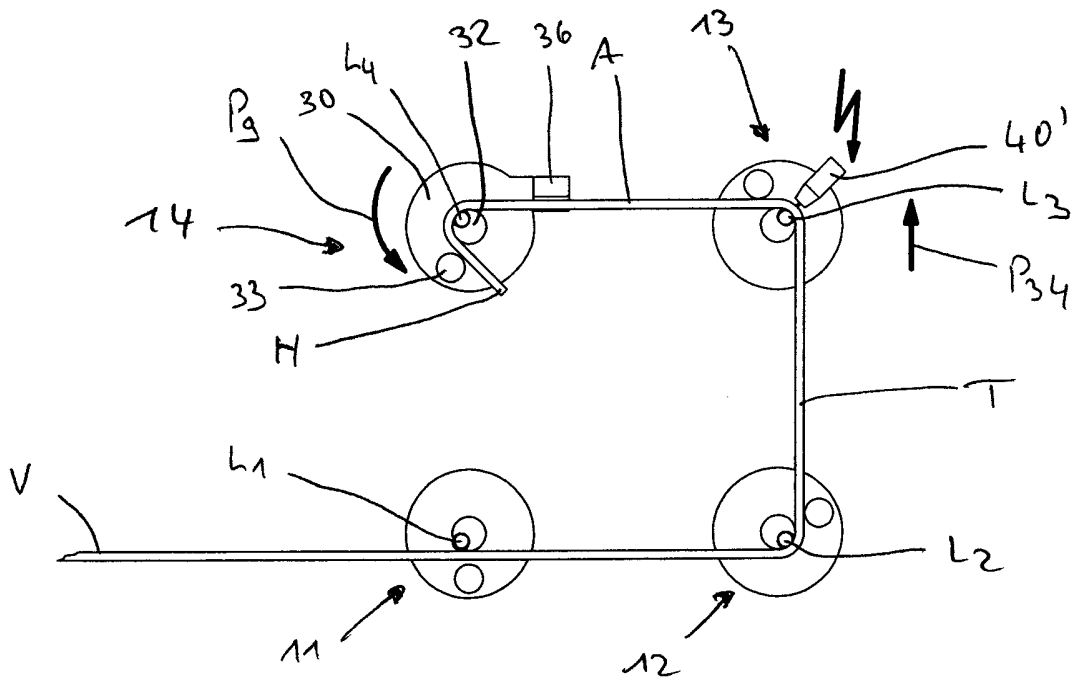


Fig. 12a

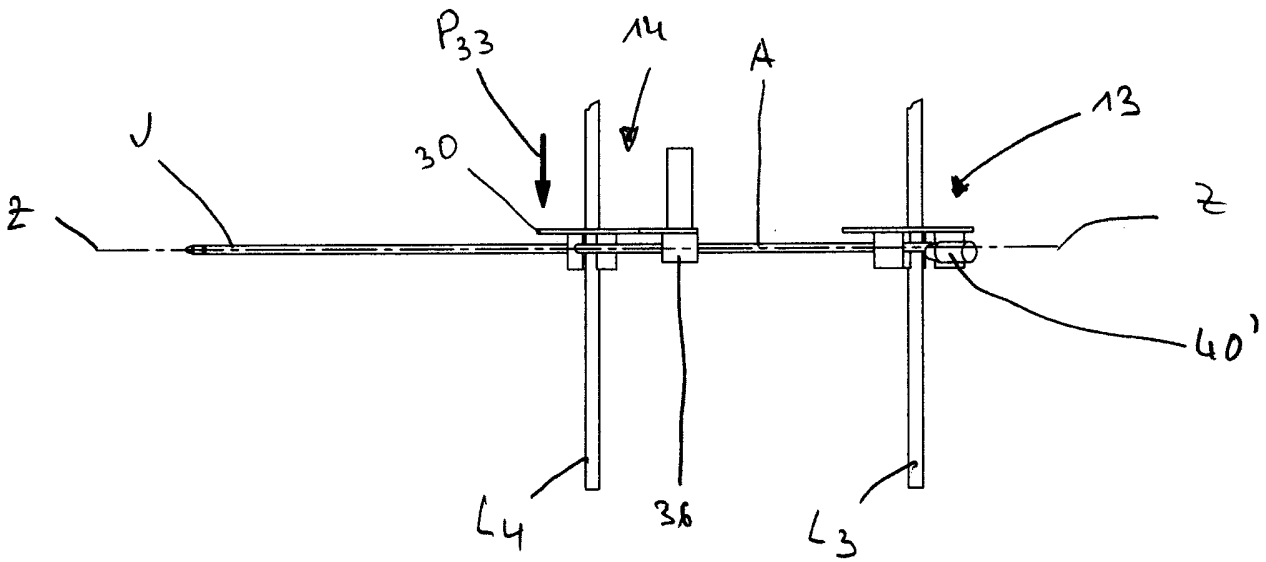


Fig. 12b

00339

1

Fig. 13a

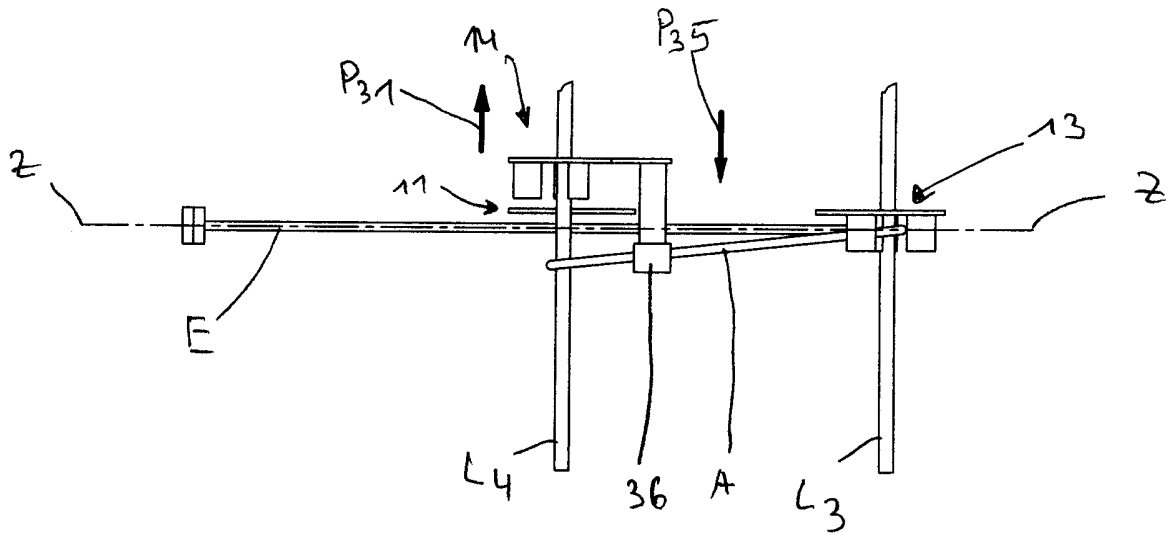
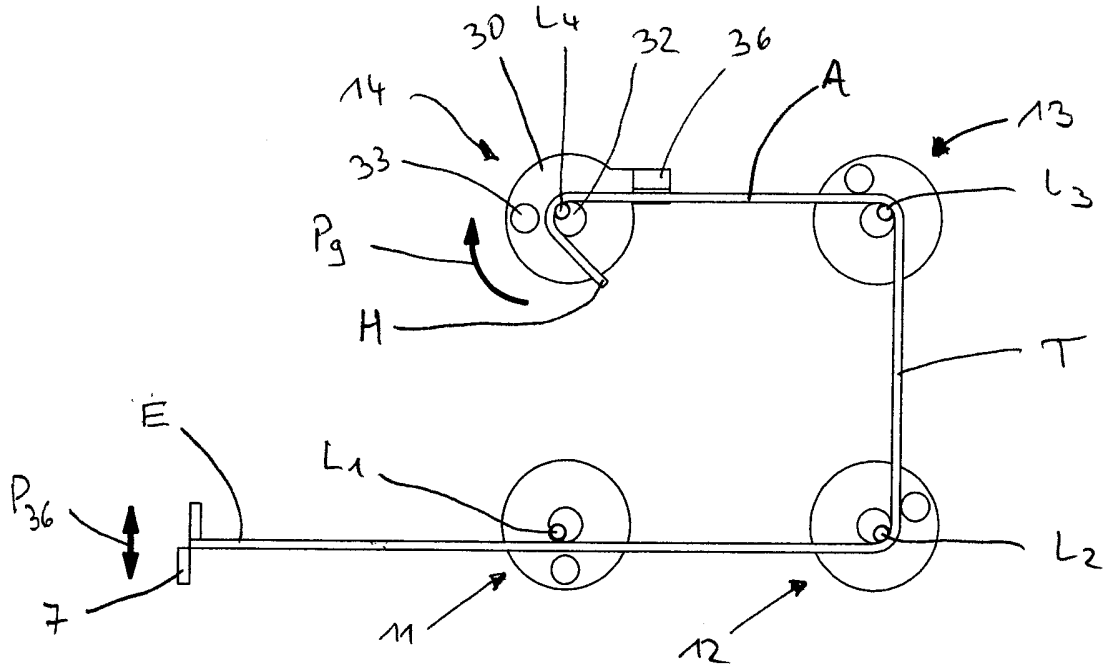


Fig. 13b

00339

1

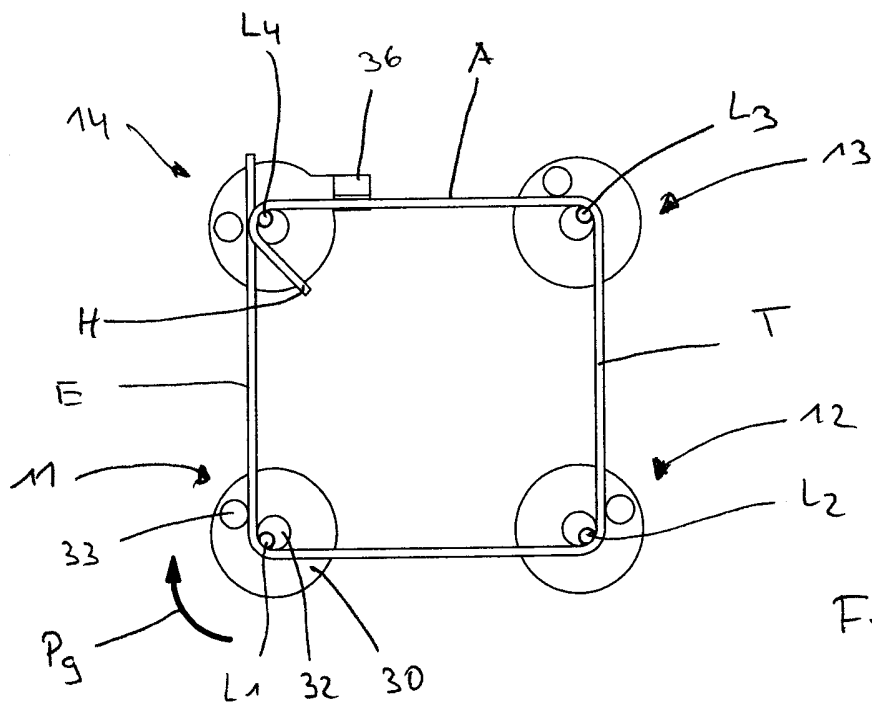


Fig. 14a

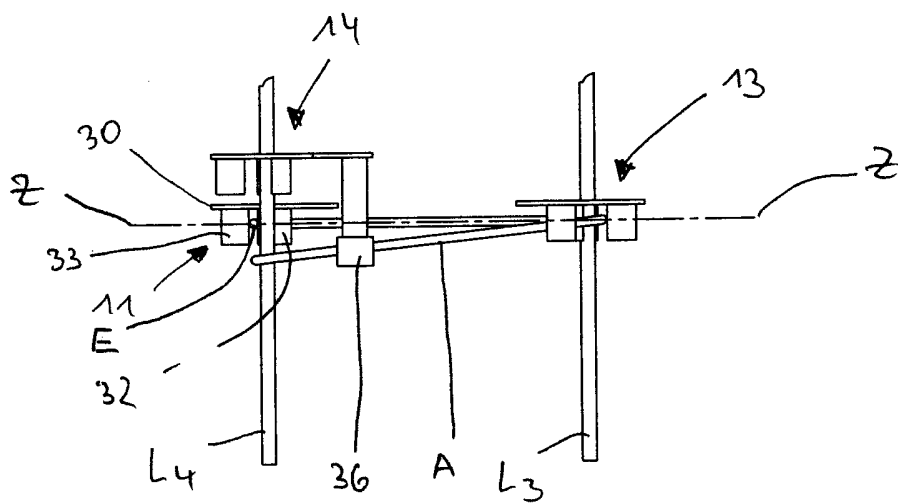


Fig. 14b

00339

1

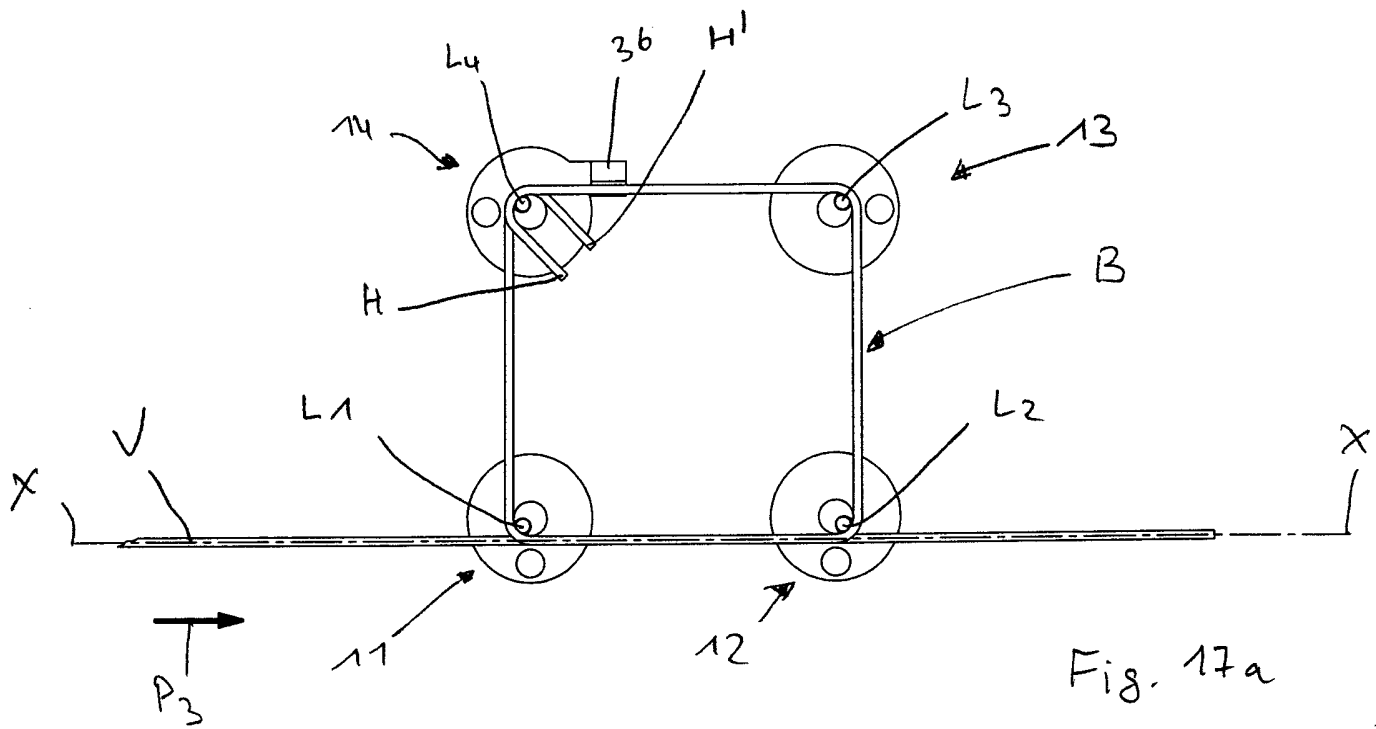


Fig. 17a

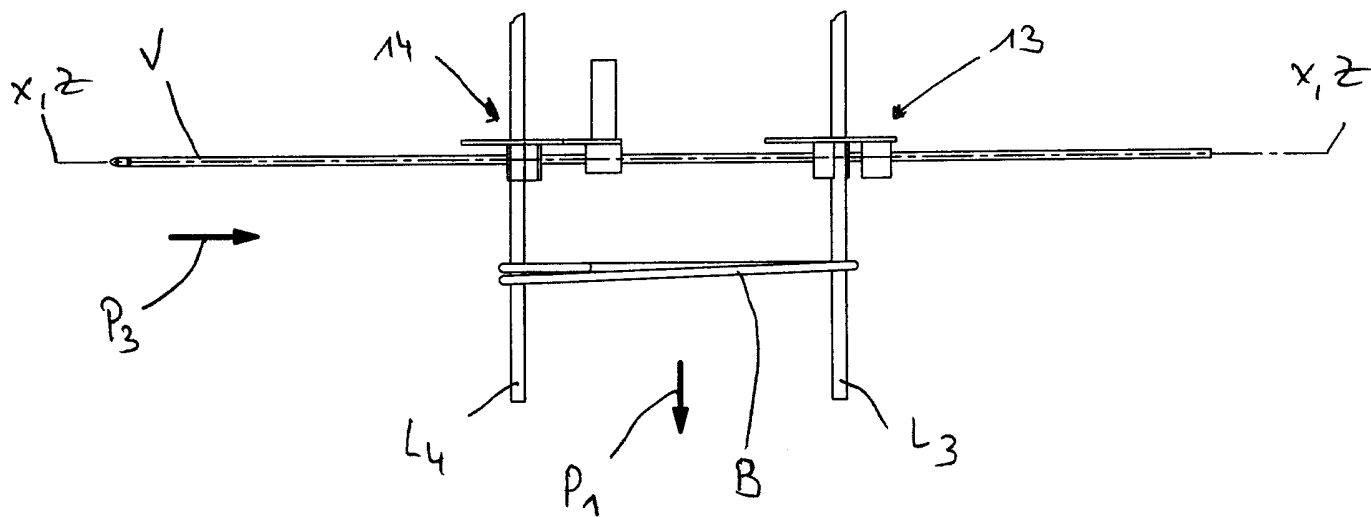


Fig. 17b

000000

1

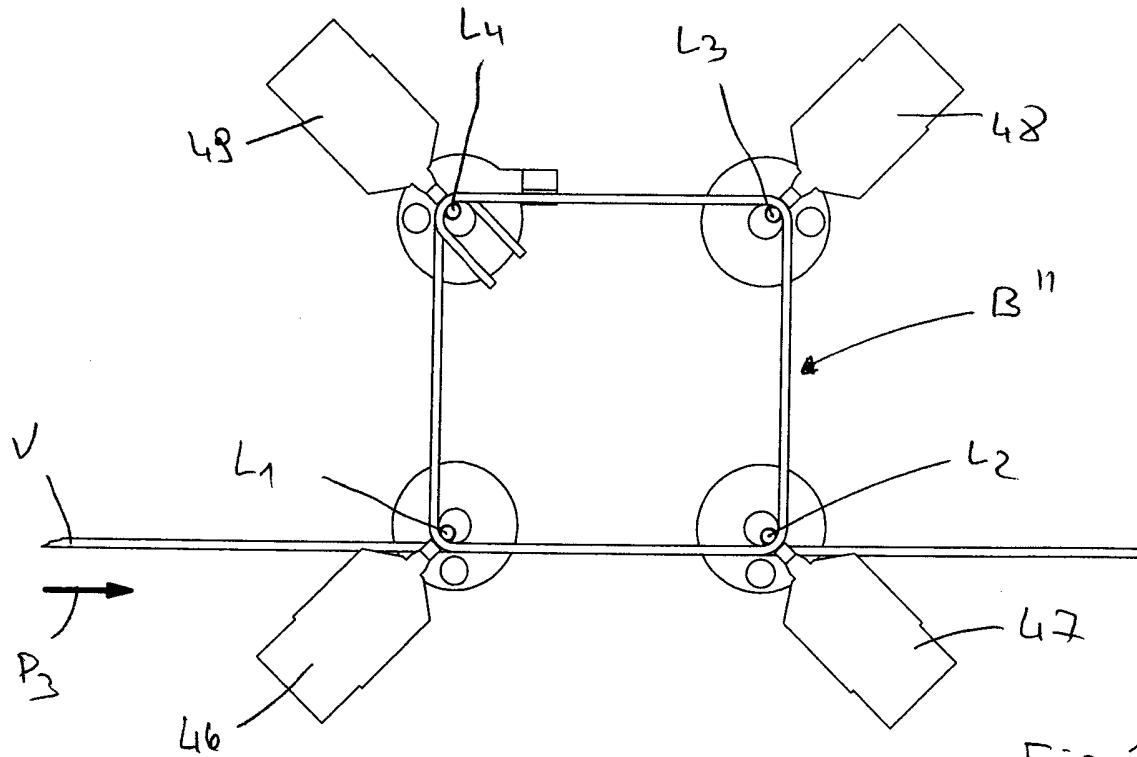


Fig. 18a

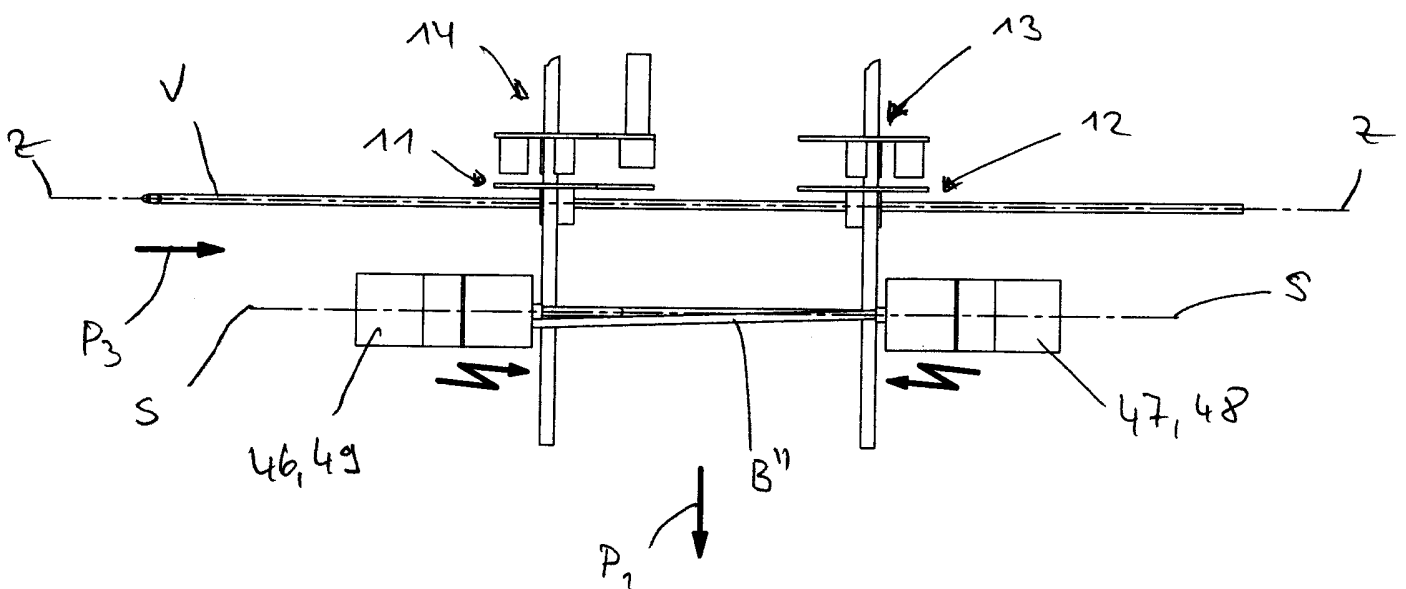


Fig. 18b

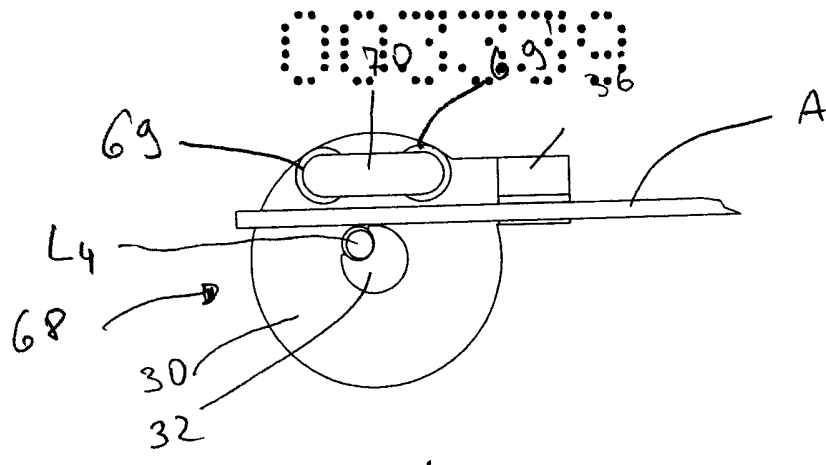


Fig. 19a

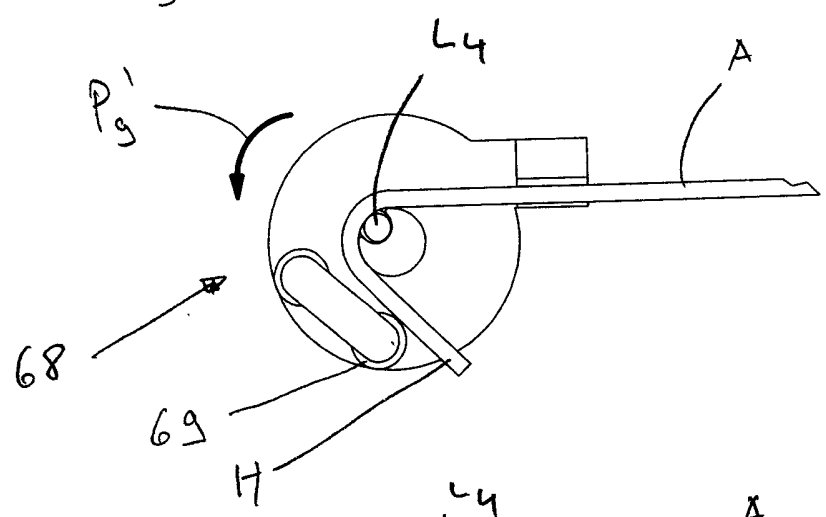


Fig. 19b

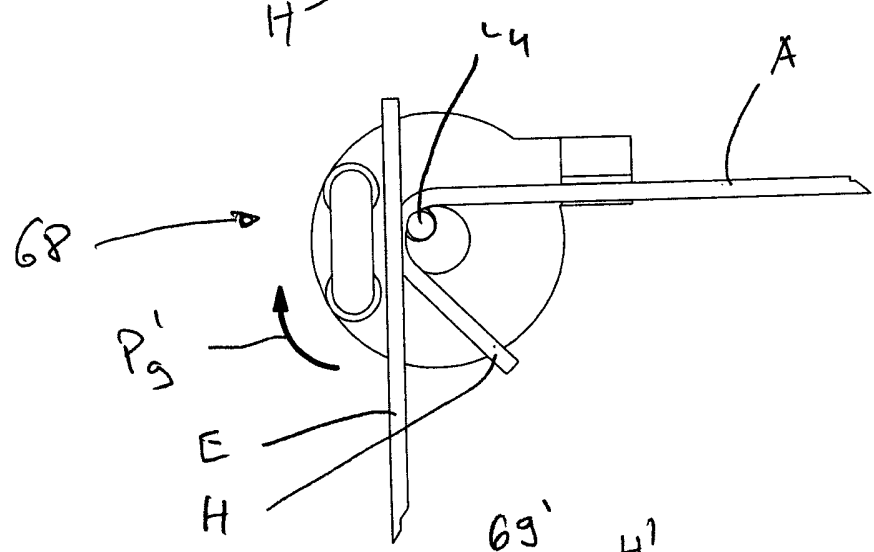


Fig. 19c

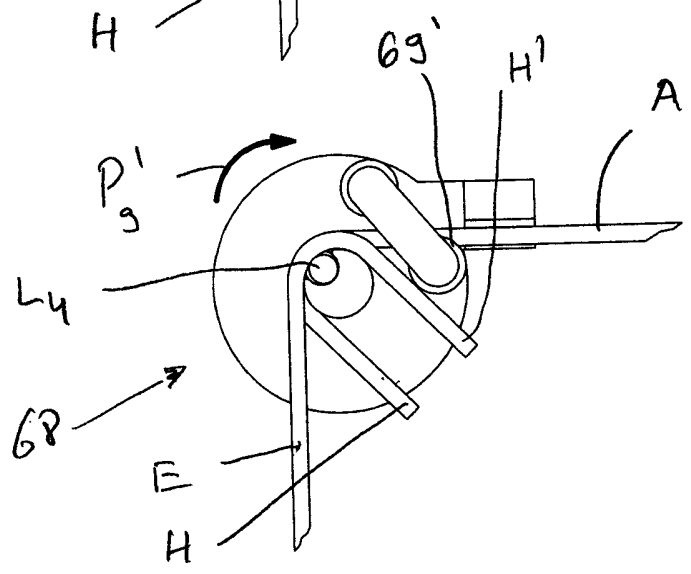


Fig. 19d

00339

1

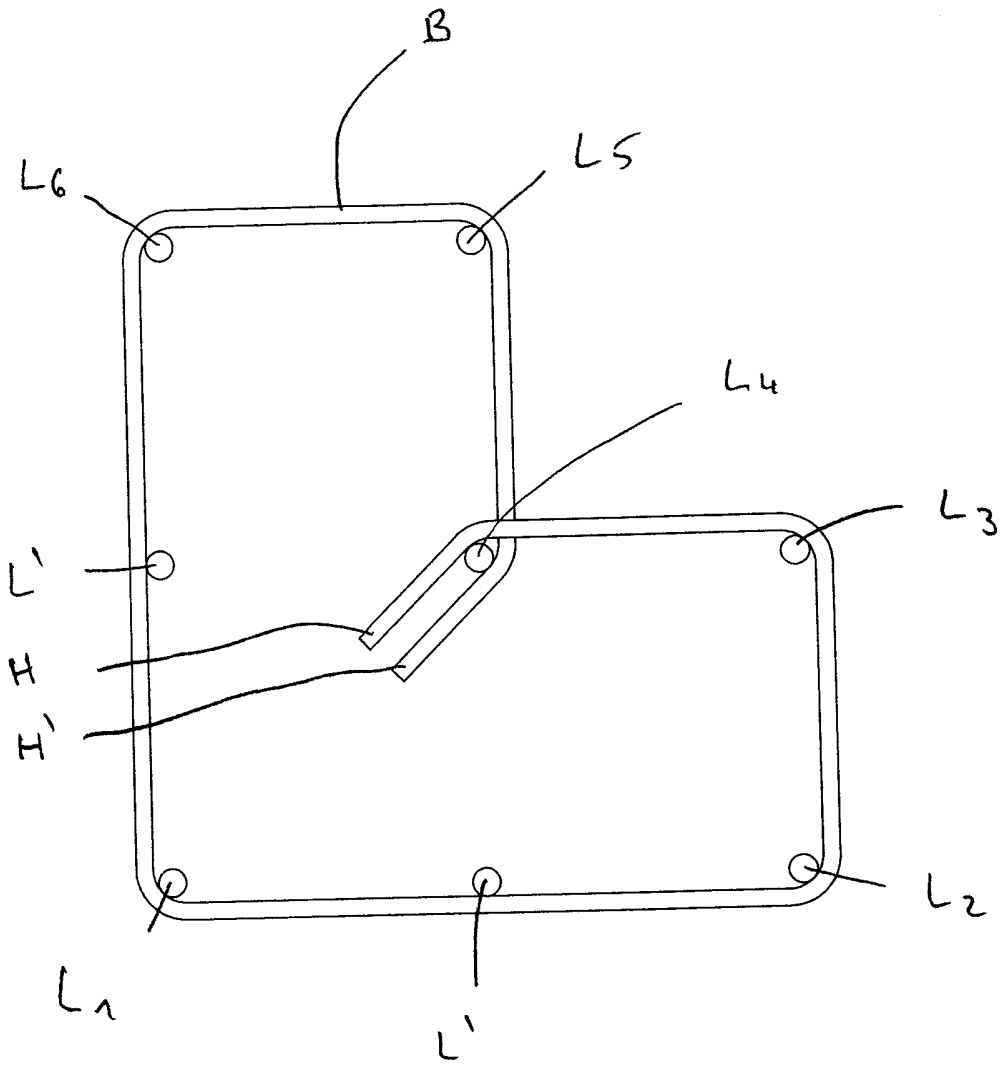


Fig. 20