

Ausschliessungspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1594 01

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

3(51) B 21 F 27/18

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 21 F/ 2306 164  
(31) P3021562.4

(22) 05.06.81  
(32) 07.06.80

(44) 09.03.83  
(33) DE

(71) siehe (73)  
(72) BACHMANN, WOLFGANG; SPAHN, DIETER; DE;  
(73) ERVAK-MASCHINEN GMBH, HFUSENSTAMM; DE;  
(74) PATENTANWALTSBUERO BERLIN, 1130 BERLIN, FRANKFURTER ALLEE 286

(54) VERFAHREN ZUM ZUSAMMENFUEGEN VON WENDELN AUS METALL- BZW. KUNSTSTOFFDRAHT ZU  
FLAECHENGEBILDEN

(57) Nach der Erfindung werden Flächengebilde wie Tücher, Matten bzw. Siebe oder dgl., die durch das Zusammenfügen von Wendeln aus Metalldraht bzw. Kunststoffdraht entstehen, wenn in die Überlappungsbereiche zwischen den Kopfbögen jeweils zweier ineinandergefügter links- bzw. rechtsgängiger oder gleichgängiger Wendeln Einsteckdrähte aus Metall bzw. Kunststoff eingeführt werden, maschinell hergestellt. Dieses erfolgt derart, daß in die bereits mit einer vorhandenen Wendel zusammengefügte, gestreckte, auf einem Arbeitstisch festgehaltene und ausgerichtete, zuletzt angefügte erste Wendel mittels eines Fügwerkzeuges die vorgestreckte, hinzukommende zweite Wendel eingefügt wird, die im spitzen Winkel zur ersten Wendel aus einem Austragskanal austritt, der zusammen mit dem Fügwerkzeug an der ersten Wendel entlangtransportiert wird. Der Einsteckdraht wird dem Fügwerkzeug nachgeführt. Zeitlich zwischen einem abgeschlossenen und einem anschließenden weiteren Fügevorgang in gleicher oder entgegengesetzter Richtung wird das Flächengebilde um einen Einsteckdraht-Abstand weitertransportiert.

230616. 4

14 583 56

- 1 -

Verfahren und Vorrichtungen zum Zusammenfügen von Wendeln aus Metalldraht bzw. Kunststoffdraht zu Flächengebilden

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und auf Vorrichtungen zum Zusammenfügen von Wendeln aus Metalldraht bzw. Kunststoffdraht zu Flächengebilden wie Tüchern, Matten, Sieben oder dergleichen mittels Einsteckdrähten aus Metall bzw. Kunststoff, die in die Überlappungsbereiche zwischen den Kopfbögen jeweils zweier ineinandergefügter links- bzw. rechtsgängiger oder gleichgängiger Wendeln eingeführt werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Derartige Flächengebilde werden in vielen Bereichen der Technik eingesetzt. Flächengebilde aus Wendeln finden bevorzugte Anwendung in Förderanlagen, beispielsweise in Trockenöfen, Backöfen, Bonbontransportvorrichtungen, aber

- 2 -

auch in der Fischindustrie, in Verpackungsmaschinen bzw. zum Transport von Nahrungsmitteln jeglicher Art.

Flächengebilde aus Kunststoffdrahtwendeln können vorzugsweise auch als Transportbänder bei normalen Temperaturen, beispielsweise bei der Papierherstellung, vorzugsweise als Ersatz für teure Filztransportbänder zum Einsatz kommen. Flächengebilde der genannten Art können auch als Filtermatten oder Siebe eingesetzt werden.

Die Abmessungen derartiger Flächengebilde variieren und richten sich nach der jeweiligen Verwendungsart. Während für Filtermatten bzw. Siebe oder dergleichen eher schmale Bänder benötigt werden, können Transportbänder für die Papierherstellung Breiten bis zu 10 Metern oder darüber erreichen.

Bisher werden derartige Flächengebilde in aufwendiger Weise von Hand hergestellt. Auf einem der Breite des Flächengebildes entsprechenden Arbeitstisch liegt teilweise das fertige Flächengebilde, welches hinter dem Arbeitstisch in einen Vorratsbehälter bzw. einfach auf den Boden fällt. An der letzten vorhandenen Wendel des beispielsweise 8 Meter breiten Flächengebildes ist die zuletzt angefügte Wendel mittels eines Einsteckdrahtes befestigt, der in den Überlappungsbereich beider einander durchdringender Wendeln eingeführt ist. Diese zuletzt angefügte Wendel ist dadurch soweit gestreckt, daß in ihre Zwischenräume ohne Schwierigkeit leicht die hinzukommende zweite Wendel eingefügt werden kann. Gleich nach dem Fügen wird der Einsteckdraht, meistens von einer zweiten Person eingesteckt.

Wenn bei dieser Fertigung die damit befaßten Personen in absehbarer Zeit auch eine gewisse Fingerfertigkeit erlangen, ist insgesamt jedoch diese Form der Herstellung von Flächengebilden der genannten Art aufwendig, kostspielig

und vor allem zeitraubend. Große Transportbänder, so in der Papierindustrie, können nicht rasch auf Bestellung hergestellt werden, wenn in einer Papierherstellungsmaschine ein Transportband ausgefallen ist. Um dann eine solche außerordentlich teure Papiermaschine nicht unzulässig lange unbenutzt still liegen zu lassen, muß immer wenigstens ein Reserveförderband auf Vorrat liegen.

Um bei den beschriebenen Flächengebilden störende zugfederartige Vorspannungen, die die Wendel nach ihrem Ineinanderfügen besitzen, zu vermeiden, ist vorgeschlagen worden, torsionsfreie Wendeln einzusetzen und das Flächengebilde, beispielsweise ein Siebband, nach dem Einschieben des Steckdrahtes in gedehntem Zustand thermisch zu fixieren. Zusätzlich werden Wendeln mit verbreiterten Windungsbögen verwendet, von denen man, vor dem Zusammenfügen zwei so legt, daß sie seitlich versetzt übereinanderliegen. Daraufhin dehnt man die Wendeln etwas in der Länge und führt sie dann zwischen zwei Preßwalzen hindurch, wodurch sie ineinandergedrückt werden. Die verbreiterten Windungsbögen halten die zusammengefügt Wendeln nach Aufheben der auf sie ausgeübten Spannung zusammen, so daß der Steckdraht eingeschoben werden kann (DE-OS 2 938 221).

Wenn sich hiermit auch die Herstellung derartiger Flächengebilde geringfügig erleichtern läßt, so müssen dennoch die Arbeitsgänge von Hand vorgenommen werden. Der dadurch bedingte personelle und zeitliche Aufwand mit allen Nachteilen bleibt.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist die Beseitigung der aufgezeigten Mängel und Probleme.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fügeverfahren und eine danach arbeitende Fügevorrichtung zu schaffen, mit denen sich die Herstellung derartiger Flächengebilde beliebiger Breite bei exaktem Einhalten der jeweiligen Steigungen der Wendeln wesentlich beschleunigen und vor allem automatisieren läßt.

Es wurde gefunden, daß sich dieses in einfacher Weise dadurch erreichen läßt, daß in die bereits mit einer vorhandenen Wendel zusammengefügte, gestreckte, auf einem Arbeitstisch festgehaltene und ausgerichtete zuletzt angefügte erste Wendel mittels eines Fügewerkzeuges die vorgestreckte hinzukommende zweite Wendel eingefügt wird, die im spitzen Winkel zur ersten Wendel aus einem Austragskanal austritt, der - zusammen mit dem Fügewerkzeug - an der ersten Wendel entlangtransportiert wird, daß der Einsteckdraht dem Fügewerkzeug nachgeführt wird, und daß zeitlich zwischen einem abgeschlossenen und einem anschließenden weiteren Fügevorgang in gleicher oder entgegengesetzter Richtung das Flächengebilde um einen Einsteckdraht-Abstand weitertransportiert wird.

Durch die translatorische Bewegung des Fügewerkzeuges in Verbindung mit seiner Arbeitsweise und dem dabei erfolgenden Austritt der hinzukommenden vorgestreckten zweiten Wendel unter einem spitzen Winkel zur ersten Wendel wird erreicht, daß nicht nur ein relativ einfaches Fügewerkzeug zum Einsatz kommen, sondern daß das Fügen auch mit bisher nicht für möglich gehaltener Fügegeschwindigkeit rein maschinell durchgeführt werden kann.

Infolge der geschickten Ausbildungsmöglichkeit des Fügewerkzeuges kann auch das Nachführen des Einsteckdrahtes schnell und problemlos erfolgen.

Zeitlich zwischen einem abgeschlossenen und einem anschließenden weiteren Fügevorgang in gleicher oder entgegengesetzter Richtung wird nicht nur das Flächengebilde um einen Einsteckdraht-Abstand weitertransportiert, sondern werden auch die notwendigen Umschaltungen der Fügevorrichtung vorgenommen. Von besonderem Vorteil ist, daß das Fügeverfahren durch Fügevorrichtung verwirklicht werden kann, die pneumatisch arbeiten. Ohne am Kern der Erfindung etwas zu ändern, können aber auch die pneumatisch auslösbaren Arbeitsgänge elektromagnetisch, elektromechanisch oder mechanisch ausgelöst werden. Das erfindungsgemäße Fügeverfahren gestattet es, daß beispielsweise ein Fügewerkzeug in Hin- und Her-Richtung gegenüber dem Arbeitstisch entlanggeführt wird, bzw. beispielsweise durch einen Ketten- bzw. Seiltrieb um den Arbeitstisch herumgezogen wird. Bei dieser Art der Ausübung des Verfahrens können Flächengebilde an beiden Längsseiten des Arbeitstisches gefügt werden.

Um eine volle Ausnutzung der Fügemöglichkeiten zu erreichen, ist in Weiterbildung der Erfindung ein Fügewerkzeug für das Zusammenfügen bei Hin- und Her-Transport mit zwei entgegengesetzt geneigten Austragskanälen kombiniert, aus denen jeweils eine linksgewendelte oder eine rechtsgewendelte Wendel ausgestoßen werden.

Dadurch, daß die hinzukommende Wendel in eine bereits am vorhandenen Flächengebilde angefügte Wendel eingefügt wird, ist letztere stets in der richtigen Weise vorgestreckt. Soll eine neue Maschine zur Herstellung von Flächengebilden der in Rede stehenden Art neu eingerichtet werden, muß eine erste Wendel auf dem Arbeitstisch mit der richtigen Streckung ausgespannt werden. Nur für das Einrichten der nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitenden Fügevorrichtung ist es notwendig, den Anfang eines Flächengebildes von Hand zu fügen.

Nach einer weiteren erfinderischen Idee ist vorgesehen, daß der Anfang jeder jeweils hinzukommenden zweiten Wendel zu Beginn eines Fügetaktes am Ende der jeweils ersten Wendel festgehalten wird, und daß die Transportgeschwindigkeit des Fügwerkzeuges und die Zuführungsgeschwindigkeit der jeweils zweiten Wendel so aufeinander abgestimmt sind, daß sich dadurch die notwendige Streckung der jeweils zweiten Wendel ergibt.

Das Abflachen der Wendeln bzw. die Randbefestigungen am Flächengebilde werden in weiteren Verfahrensschritten vorgenommen, die jedoch nicht zur vorliegenden Erfindung gehören.

Zur Durchführung des Verfahrens ist die Fügevorrichtung dadurch gekennzeichnet, daß das Fügwerkzeug und der bzw. die Austragskanäle an einem Fügeschlitten vorgesehen sind, der derart oberhalb des Arbeitstisches über die gesamte Breite des Arbeitstisches hin- und hertransportierbar ist, daß der Abstand zwischen dem unteren Bereich des Fügwerkzeuges und einer auf dem Arbeitstisch angeordneten Fügekante bzw. einem Fügetisch etwas geringer ist als der Durchmesser der Wendel, daß am Arbeitstisch wenigstens eine Vorratsrolle sowie eine Drahteinsteckvorrichtung für den Einsteckdraht angeordnet sind und daß zum Transportieren des Flächengebildes um einen Einsteckdrahtabstand eine Transportvorrichtung mit einem unteren pneumatisch betätigbaren Transportstück und einem oberen Gegenhalter vorgesehen ist. Hierdurch erreicht man ein sicheres Einfügen der hinzukommenden zweiten Spirale selbst bei der Herstellung beliebig breiter Flächengebilde und ein einwandfreies automatisches Arbeiten der Vorrichtung.

Weitere Ausführungsbeispiele und Einzelheiten der Erfindung hinsichtlich der gleichzeitigen Fügung von mehreren Flächengebilden lassen sich den Ansprüchen 5 und 6 entnehmen.

Hervorzuheben ist, daß auf dem Fügeschlitten Vorratsbehälter für die zuzuführenden zweiten Wendeln angeordnet sind. Diese Vorratsbehälter, die genügend groß sind, um Wendel für mehrere Fügetakte aufzunehmen, werden somit immer mitgeführt.

Jeder dieser Vorratsbehälter ist über einen Zuführkanal sowie Umlenk- bzw. Andruckrollen mit dem im spitzen Winkel aus der unteren Kante des Führungsschlittens austretenden Austragskanals verbunden.

Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Zuführkanäle in einer Arbeitswand des Fügeschlittens beiderseits um das Fügwerkzeug herumgeführt und die Austragskanäle unterhalb des Fügwerkzeuges an der Unterkante des Fügeschlittens zusammengeführt.

Hierdurch ergibt sich eine außerordentlich einfache Konstruktion des Fügeschlittens.

Jeder Zuführkanal ist mit einer vorzugsweise pneumatisch betätigbaren Abschneidvorrichtung versehen, deren Abstand von der Öffnung des zugehörigen Austragskanals der Länge des Überlaufes des Arbeitshubes entspricht. Das Ende der hinzukommenden zweiten Wendel läuft nach dem Abschneidvorgang noch aus dem Austragskanal hinaus. In dieser Zeit führt der Fügeschlitten seinen Überhub aus. Beim Zurückkehren aus diesem Überhub bis an die Stelle, an der ein neuer Fügevorgang beginnt, läuft der Anfang der nun für den Fügevorgang bereitzustellenden weiteren Wendel von der Abschneidvorrichtung bis zur Austragsöffnung des Austragskanals und steht mit Beginn des Fügevorganges ohne besondere Hilfsmittel zur Verfügung.

Von Vorteil ist in einem Ausführungsbeispiel, daß das Fügwerkzeug ein Fügerad ist, welches drehbar so auf einer

Antriebswelle sitzt, daß seine als Fügekante ausgebildete Mantelfläche in den gemeinsamen Austrittsbereich beider Austragskanäle hineinragt. Gemäß der Unteransprüche 12 - 14 kann die Mantelfläche des Fügerades unterschiedlich ausgebildet sein.

Erfindungsgemäß ist es möglich, den Transport des mit einem oder zwei Fügewerkzeugen ausgerüsteten Fügeschlittens im Hin- und Herbetrieb sowie im Rundumbetrieb auf an sich bekannte Weise durchzuführen. Es wurde jedoch gefunden, daß es vorteilhaft ist, für den Transport des Fügeschlittens eine Zahnstange vorzusehen, die unterhalb des Bodens des Fügeschlittens auf einem Träger zwischen parallel verlaufenden Gleitstangen auf der Arbeitstischplatte des Arbeitstisches befestigt ist, und in die ein von einem Antriebsmotor angetriebenes Antriebszahnrad am Fügeschlitten eingreift. Dieser Antriebsmotor treibt sowohl das Fügerad als auch das Zahnrad an. Da der Antriebsmotor regelbar ist, sind die Vortriebsgeschwindigkeit des Fügeschlittens und die Rotation des Fügerades stets exakt aufeinander abgestimmt.

Am Arbeitstisch der Fügevorrichtung ist wenigstens eine Vorratsrolle sowie eine Drahteinsteckvorrichtung für den Einsteckdraht angeordnet. Bei Hin- und Herbetrieb sind erfindungsgemäß an jedem Ende des Arbeitstisches eine Drahteinsteckvorrichtung mit Vorratsrolle für den Einsteckdraht angeordnet. Die Drahtführung und die Einsteckvorrichtung können am Arbeitstisch im Bereich der Überläufe verstellt, vorzugsweise einjustiert werden.

Um ein Einführen des Einsteckdrahtes in die Überlappungsbereiche sicherzustellen, kann ein Ultraschall-Schwinger vorgesehen werden, durch den der Einsteckdraht vor seinem Einführen in den Überlappungsbereich in hochfrequente Schwingungen versetzbar ist.

Nach dem Ultraschall-Schwinger wird der Einsteckdraht durch ein Lochmesser geführt, welches - vorzugsweise pneumatisch - den Einsteckdraht auf richtige Länge abschneidet.

Eine sichere Fügung und ein ordnungsgemäßes Einführen des Einsteckdrahtes in den Überlappungsbereich wird im wesentlichen auch dadurch erreicht, daß zum Festhalten und zum Ausrichten der auf der Fügebank bzw. auf dem Fügetisch liegenden Wendeln ein über die gesamte Breite des Arbeitstisches reichende Vorrichtung vorgesehen ist.

In einem ersten Ausführungsbeispiel werden zum Festhalten und Ausrichten der Wendeln ein über die gesamte Länge des Arbeitstisches reichendes Richtmesser vorgesehen. Bei besonderer Breite des Arbeitstisches kann das eine Richtmesser auch durch nebeneinanderliegende kleinere Richtmesser ersetzt werden.

Das bzw. die Richtmesser sind senkrecht zum Arbeitstisch geführt und stehen dabei unter dem Einfluß von Federn, die die Schneiden der Richtmesser auf den Überlappungsbereich der jeweils vorhandenen Wendel und der zuletzt eingefügten ersten Wendel drücken. Normalerweise werden die Richtmesser aufgrund ihrer federnden Lagerung beim Transport des Flächengebildes gegen die Kraft der Federn angehoben. In einem besonderen Ausführungsbeispiel können die Richtmesser jedoch auch an einen pneumatischen Hubantrieb angeschlossen sein, der die Richtmesser anhebt, wenn das Flächengebilde um einen Einsteckdraht-Abstand weitertransportiert wird.

Bei dem Einsatz von Richtmessern ist zum Transportieren des Flächengebildes um einen Einsteckdraht-Abstand eine Transportvorrichtung mit einem unteren pneumatisch betätigbaren Transportstück und einem oberen Gegenhalter vorgesehen. Einzelheiten dieser Transporteinrichtung sind in den Unteransprüchen 29 - 32 gekennzeichnet.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist zum Ausrichten, Festhalten und zum Transportieren des Flächengebildes während und nach einem Fügevorgang eine sich über die gesamte Breite des Arbeitstisches erstreckende pneumatisch angetriebene federnde Stiftleistenvorrichtung vorgesehen.

Anstelle des Fügerades kann als Fügewerkzeug auch ein am Ende eines federnden Armes angeordnetes Schlepprad verwendet werden, das im einzelnen nach den Unteransprüchen 37 und 38 ausgebildet sein kann.

Ausführungsbeispiel:

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1: eine Draufsicht auf den Ausschnitt aus einem Flächengebilde,
- Fig. 2: eine vereinfachte Seitenansicht auf die Wendeln des Flächengebildes nach Fig. 1,
- Fig. 3, 3a: eine schematische Darstellung des Fügevorganges,
- Fig. 4: eine Ansicht auf die Fügeschlitten-Seite der Fügevorrichtung,
- Fig. 5: ein Fügewerkzeug,
- Fig. 6: einen Querschnitt entlang der Linie VI-VI nach Fig. 4,
- Fig. 7: Einzelheiten einer Halte- und Transportvorrichtung für das Flächengebilde,

Fig. 8: Einzelheiten eines anderen Ausführungsbeispiels einer Halte- und Transportvorrichtung,

Fig. 9: eine Ansicht in Richtung A auf die Halte- und Transportvorrichtung nach Fig. 8,

Fig. 10: eine Drahteinsteckvorrichtung,

Fig. 11: einen Schnitt entlang der Linie A-A in Fig. 10 und

Fig. 12: Mantelflächen des Fügwerkzeuges.

Figur 1 zeigt zur Erläuterung eine Draufsicht auf den Ausschnitt aus einem Flächengebilde A, welches mit der erfindungsgemäßen Fügevorrichtung hergestellt wird. Das Flächengebilde A besteht in seinem fertigen Zustand aus einer mehr oder weniger großen Zahl von Wendeln aus Metalldraht bzw. Kunststoffdraht, die mittels Einsteckdrähten aus Metall bzw. Kunststoff zusammengehalten werden. Zwei nebeneinanderliegende Wendeln sind in Fig. 1 mit 1 und 2 bezeichnet. Im weiteren Verlauf der Beschreibung wird von einer vorhandenen Wendel 0 ausgegangen, die durch einen Einsteckdraht 3 fest mit dem Flächengebilde A verbunden ist. Figur 3 deutet dieses schematisch an. An die vorhandene Wendel 0 ist die sogenannte zuletzt angefügte erste Wendel 1 angefügt, die mit der vorhandenen Wendel 0 durch den Einsteckdraht 3 verbunden ist.

Gemäß Fig. 3 ist die gegenüberliegende Seite der zuletzt angefügten ersten Wendel 1 offen. Deutlich ist erkennbar, daß die Wendel 1 jedoch durch die vorhandene Wendel 0 so gespannt ist, daß die einzelnen Windungen der Wendeln Zwischenräume bilden, in die die Windungen der hinzukommenden zweiten Wendel 2 leicht eingefügt werden können.

In Figur 3 ist ein Fügewerkzeug 42 und eine Fügebank 13 dargestellt, um die Wirkungsweise der neuen Fügevorrichtung zu demonstrieren. Oberhalb des Fügewerkzeuges, das im dargestellten Ausführungsbeispiel als Fügerad 42 ausgebildet ist, ist der Richtungspfeil der translatorischen Bewegung dargestellt. Innerhalb des Fügerades 42 deutet der Pfeil die Drehrichtung des Rades an. Deutlich ist erkennbar, daß die hinzuzufügende Wendel 2 durch das Fügewerkzeug in die erste Wendel 1 eingefügt wird. Hierbei wird der Einsteckdraht 3 dem Fügewerkzeug nachgeführt. Der Einsteckdraht 3 wird, wie dieses die Fig. 2 erkennen läßt, in den Überlappungsbereich 4 zwischen den beiden Kopfbögen 1a und 2a der Wendeln 1 und 2 eingesteckt. Die Fig. 2 läßt auch den sogenannten Einsteckdraht-Abstand 5 erkennen, um den das Flächengebilde A gemäß Fig. 3 nach Beendigung eines Fügevorganges in Richtung von drei nach unten zeigenden Pfeile weitertransportiert wird. Wichtig ist, daß die hinzukommende zweite Wendel 2 vom Fügewerkzeug 42 in einem spitzen Winkel 45 zur Wendel 1 in diese eingefügt wird. In der praktischen Durchführung tritt die hinzukommende Wendel 2 aus einem in Fig. 3 nicht dargestellten Austrittskanal aus, in welchem sie noch nicht gestreckt ist.

Die zusammenzufügenden Wendel können, wie dies vor allem die Figuren 1 und 3 darstellen, abwechselnd links- und rechtsgängig sein. Ohne am Kern der Erfindung etwas zu ändern, lassen sich aber auch mit der Erfindung gleichgängige Wendeln zusammenfügen.

In der praktischen Durchführung des in Fig. 3 angedeuteten Fügeverfahrens ist das Fügewerkzeug, im dargestellten Ausführungsbeispiel das Fügerad 42, so mit der Vorrichtung verbunden, daß es zum Zusammenfügen hin- und hertransportiert werden kann. In diesem Fall sind zwei geneigte Austragskanäle mit dem Fügerad 42 kombiniert.

Damit die hinzukommende Wendel 2 die notwendige Streckung erhält, damit ihre Ringe leicht in die Zwischenräume zwischen den Ringen des Wendels 1 eingefügt werden können, wird der Anfang der jeweils hinzukommenden zweiten Wendel 2 zu Beginn eines Fügetaktes vom Ende der jeweils ersten Wendel festgehalten. Dieses geschieht in einfacher Weise dadurch, daß die Anfangswindungen der Wendel 2 in die Zwischenräume zwischen die Windungen der Wendel 1 hineingefügt werden. Die Transportgeschwindigkeit des Fügwerkzeuges 42 und die Zugeführgeschwindigkeit beim Fügevorgang so aufeinander abgestimmt, daß sich dadurch und infolge des Festhaltens des Wendelanfanges selbsttätig die notwendige Streckung der hinzukommenden Wendel 2 ergibt (Figur 3).

Figur 4 zeigt eine Ansicht auf die Fügevorrichtung nach der Erfindung von der Fügeschlitten-Seite her. Auf einem Boden 10 ist ein Arbeitstisch 11 mit Beinen 14 und Versteifungen 15 aufgebaut, der im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Arbeitstischplatte 12 und eine darauf angeordnete Fügebank 13 aufweist. Ein Fügeschlitten 16 kann nach Maßgabe des Richtungspfeiles 17 mittels Gleitfüßen 18 auf Gleitstangen 19 von einem Abtriebsmotor 20 über die ganze Breite des Arbeitstisches hin- und hergefahren werden. Der Arbeitshub des Fügeschlittens 16 ist praktisch so lang wie die Versteifungsbrücke 25. Vor und hinter dieser Versteifungsbrücke 25 sind ein linker Überlauf 30 und ein rechter Überlauf 31 vorgesehen, deren Bedeutung später erläutert wird.

Auf dem Fügeschlitten 16 ist ein linker Wendelvorratsbehälter 21 und ein rechter Vorratsbehälter 22 angeordnet, in welchem die zuzuführenden Wendeln angeordnet sind. Am Fügeschlitten 16 selbst ist wenigstens ein Schalter 23 angeordnet, der durch verstellbare Auslöser 24 schaltbar ist.

An der rechten Seite der Brücke 25 sind Richtmesser 26 dargestellt, die für eine genaue Festhaltung des Flächengebildes A während eines Fügevorganges sorgen. Anstelle von Richtmessern 26 können auch Stiftleisten 121;126 verwendet werden. In den Überlaufbereichen 30 bzw. 31 sind Drahteinsteckvorrichtungen 29 vorgesehen, die jeweils eine Vorratsrolle 28 für den Einsteckdraht 3 sowie eine später erläuterte Transportvorrichtung für den Einsteckdraht 3 aufweisen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 wird die Fügevorrichtung pneumatisch betrieben. Deshalb ist ein pneumatischer Verteiler 32 vorgesehen, dem Druckluft über ein Eingangsnippel zugeführt wird, die dann über Anschlußnippel 34 über feste bzw. flexible Leitungen zu den einzelnen pneumatischen Schaltfunktionen geführt wird.

Es versteht sich von selbst, daß Fig. 4 nur ein mögliches Ausführungsbeispiel einer Fügevorrichtung nach der Erfindung darstellt. In Abhängigkeit von der Breite der zu fügenden flächenförmigen Gebilde kann die Fügevorrichtung konstruktiv auch anders ausgebildet sein. Im Prinzip jedoch weist jede erfindungsgemäße Fügevorrichtung einen Fügeschlitten 16, Richtmesser 26 bzw. Stiftleisten 121;126 sowie Drahteinsteckvorrichtungen 29 auf. Hinzu kommt jedoch noch eine aus Fig. 4 nicht ersichtliche Transportvorrichtung für das Flächengebilde A. Dieses wird in einer Vorrichtung nach Fig. 4 auf der dem Fügeschlitten 16 gegenüberliegenden Seite abgeführt.

Figur 5 zeigt, teilweise im Schnitt, das Ausführungsbeispiel eines Fügewerkzeuges. Die Fügevorrichtung ist durch die Arbeitstischplatte 12 angedeutet, auf der die Fügebank 13 befestigt ist, auf der die zuletzt eingefügte erste Wendel 1 und die hinzukommende zweite Wendel 2 zu

sehen ist. Der Einsteckdraht 3 ist auf der linken Hälfte der Figur 4 angedeutet.

Das Fügewerkzeug wird zusammen mit dem Fügeschlitten 16 in Richtung des Pfeiles 40 transportiert.

In einer Arbeitswand 41 ist ein Fügerad 42 eingelassen, um das herum ein Ringspalt 43 vorgesehen ist. Figur 6 zeigt diese Anordnung im Querschnitt. Figur 6 zeigt auch, daß das Fügerad 42 mit einer Antriebswelle 69 verbunden ist, die über eine Kupplung 72 an den Antriebsmotor 20 angekupelt ist.

Die Arbeitswand 41 weist einen rechten Austragskanal 44 und einen linken Austragskanal 46 auf. Beide Austragskanäle sind zur Fügebank 13 in spitzen Winkeln 45 bzw. 47 angeordnet. Die unteren Öffnungen der Austragskanäle 44 und 46 enden unterhalb des Fügerades 42, dessen unterer Bereich einen Abstand 60 zur oberen Fläche der Fügekannte 13 bildet. An die Austragskanäle 44 bzw. 46 schließen Zuführkanäle 48 bzw. 59 an, in denen Sperrmesser 49 vorgesehen sind.

Die Sperrmesser 49 sitzen in den ineinander übergehenden Zuführkanälen 48;59 und Austragskanälen 44;46, die beiderseits um das Fügewerkzeug 42 herumgeführt sind und in die Arbeitswand 41 des Fügeschlittens 16 eingearbeitet sind. Der Abstand jeder Abschneidvorrichtung 49;53 von der Öffnung des zugehörigen Austragskanals 44;46 an der Unterkante des Fügeschlittens 16 entspricht der Länge des jeweiligen Überlaufes 30 bzw. 31 des Arbeitshubes. Das jeweilige Sperrmesser 49 jeder Abschneidvorrichtung wird durch einen pneumatischen Arbeitszylinder 50 angetrieben, der justierbar in der Arbeitswand 41 des Fügeschlittens 16 angeordnet ist. Über eine Zwischenstange 51 steht jeder pneumatische Antriebszylinder 50 mit dem Sperrmesser 49 in Wirkverbindung. Jedes Sperrmesser hat eine Schneide und eine von dieser zurückweichende Fläche gegenüber der in der Arbeitsplatte 41

ein Freiraum 52 entsteht, der ein Verklemmen des Endes der auslaufenden Wendel 2 verhindert. Dem Sperrmesser 49 liegt jeweils eine Gegenschneide 53 gegenüber, die mittels einer Einstellschraube 54 an der Arbeitswand 41 befestigt ist. Auch die Gegenschneide 53 besitzt einen Freiraum 55, durch den ein Verklemmen des Anfanges der im Zuführkanal 48 bzw. 59 verbleibenden Wendel verhindert wird.

An Biegungen der Zuführkanäle 48 bzw. 59 sind Andruckrollen 56 angeordnet, die über einen Rollhalter 57 mit pneumatischen Andruckzylindern 58 in Wirkverbindung stehen.

Das Sperrmesser 49 des einen Zuführkanales 48 bzw. 59 und die Andruckrolle 56 des anderen Zuführkanales 48 bzw. 59 sind wechselseitig betätigbar. Durch Heranfahen der Andruckrolle 56 an die Wendel 2 kann deren Förderung bewerkstelligt werden. In einem besonderen Ausführungsbeispiel kann die Andruckrolle 56 auch vom Antriebsmotor des Fügerades 42 oder dergleichen im Bedarfsfall angetrieben werden.

Wie dieses besonders der Fig. 6 entnehmbar ist, ist das Fügerad 42 drehbar so auf einer Antriebswelle 69 angeordnet, daß seine als Fügekante ausgebildete Mantelfläche 42a in den gemeinsamen Austrittsbereich beider Austragskanäle 44;46 hineinragt und dort einen Abstand 60 zur Oberfläche der Fügebank 13 einhält, der kleiner ist als der Durchmesser einer Wendel.

Der Figur 12 läßt sich entnehmen, daß die Mantelfläche 42a des Fügerades 42 glatt, zur Antriebswelle 69 hin gewölbt oder aber geklüftet bzw. mit Zähnen oder Stacheln ausgebildet sein kann. Das Fügerad 42 kann auch auswechselbar auf der Welle 69 sitzen, um so die optimale Mantelfläche 42a beim Fügen von Flächengebilden A einsetzen zu können.

Gemäß Figur 6 ist die Arbeitstischplatte 12 durch Längsträger 12a gegen Durchbiegung gesichert. Deutlich ist erkennbar, daß der Fügeschlitten 16 vor der Fügebank 13 mittels Gleitfüßen 18 auf Gleitstangen 19 beweglich gelagert ist, die auf Trägern 65 sitzen, die ihrerseits auf der Arbeitstischplatte 12 befestigt sind.

Zwischen den Gleitstangen 19 ist eine Zahnstange 66 erkennbar, die auf einem Träger 67 sitzt und die mit einem Antriebsrad 68 zusammenwirkt, welches auf der Antriebswelle 69 befestigt ist. Die Antriebswelle 69 ist über eine Kuppelung 72 mit dem Antriebsmotor 20 verbunden. Normalerweise ist der Antriebsmotor 20 ein Elektromotor, dessen Drehzahl regelbar ist. Durch diese sinnreiche Anordnung erreicht man, daß der Vortrieb des Fügeschlittens 16 stets in direktem festen Zusammenhang mit der Drehzahl des Fügerades 42 steht. Infolgedessen hat das Fügerad 42 für jede Fügegeschwindigkeit die richtige geeignete Fügedrehzahl.

Die Antriebswelle 69 ist in einem Zwischenlager 70 und einem Lager 71 gelagert.

Figur 6 läßt im Querschnitt deutlich die Ausbildung der Arbeitswand 41 und des Fügerades 42 mit seiner Fügekannte 42a sowie den das Fügerad umgebenden Ringspalt 43 erkennen. Der Fügeschlitten wird durch eine Rückwand 73 und durch einen Boden 74 komplettiert. Unterhalb des Antriebsmotors 20 sitzen an der Unterseite des Bodens 74 Schalter 23, die mit den verstellbaren Auslösern 24 zusammenwirken. Durch die Schalter 23 werden elektrische oder gegebenenfalls pneumatische Vorgänge ausgelöst.

Der Wendel 2 sitzt zunächst in dem Wendelvorratsbehälter 21. Der Wendel wird über eine Wendelzuführung 75 und eine Hilfsrolle 75a den Zuführkanälen 48 bzw. 59 zugeführt.

In der rechten Hälfte der Figur 6 ist das Flächengebilde A mit dem vorhandenen Wendel 0, der zuletzt angefügten ersten Wendel 1 und der hinzukommenden zweiten Wendel 2 dargestellt. Figur 6 läßt auch deutlich ein Richtmesser 26 erkennen, welches federnd an der Brücke 25 mit Hilfe einer Halterung 76, einer Gleitstange 77 sowie Gleitbuchsen 78 und 79 angeordnet ist. Der Kraft einer Feder 80 folgend wird das Richtmesser 26 oberhalb des Überlappungsbereiches 4 auf die beiden zusammengefügte Wendel 0 und 1 gedrückt. Der Richtungspfeil 81 deutet an, wie das Richtmesser 26 beweglich ist. Je nach Ausbildung der Feder 80 kann das Richtmesser 26 beim Vorschub des Flächengebildes A selbsttätig nach oben ausweichen bzw. anschließend wieder in die Vertiefung zwischen zwei ineinandergefügte Wendeln eindringen oder aber durch eine nicht dargestellte pneumatische Hubvorrichtung während des Transportschrittes des Flächengebildes A nach einem beendeten Fügetakt angehoben bzw. abgesenkt werden.

Der Transport des Flächengebildes A wird von einer Transportvorrichtung 90 bewerkstelligt, die ein unteres, pneumatisch betätigtes Transportstück 91 und einen oberen Gegenhalter 92 aufweist. Das untere Transportstück 91 kann nicht nur pneumatisch, sondern auch elektrisch bzw. elektromechanisch betätigt werden.

Einzelheiten der Transportvorrichtung 90 sind der Fig. 7 entnehmbar. Auf der auf der Arbeitstischplatte 12 befestigten Fügebank sind die vorhandene Wendel 0, die zuletzt angefügte Wendel 1 und die hinzukommende Wendel 2 erkennbar, die zu einem Flächengebilde A zusammengefügt werden. Deutlich ist die Lage des Richtmessers 26 zwischen benachbarten Wendeln erkennbar.

Das untere Transportstück 91 der Transportvorrichtung 90 sitzt hinter einer an die Fügebank 13 anschließenden Zwi-

schenplatte 93 und vor einer Ablaufplatte 94 für das Flächengebilde A. Das pneumatisch betätigte Transportstück 91 weist eine Transportfläche 95 auf, der eine Andruckfläche 108 des Gegenhalters 107 gegenüberliegt. Das Transportstück 91 ist über eine Stange 97 mit einem Antriebszylinder 98 verbunden, der dem Transportstück 91 eine Auf- und Abbewegung gemäß Pfeil 99 vermitteln kann. Der Antriebszylinder 98 sitzt auf einem Gleitstück 100, das auf einer Gleitstange 101 gleiten kann, die in Löchern 102 der Fugebank 13 und 104 der Rückwand 103 gelagert ist. Die seitliche Hin- und Herbewegung des Gleitstückes 100 wird durch einen Antriebszylinder 105 bewirkt, der pneumatisch schaltbar ist. Die hin- und hergehende Bewegung des Gleitstückes 101 kann mittels einer Begrenzungsschraube 106 begrenzt bzw. einjustiert werden.

Der Gegenhalter 107 mit seiner Andruckfläche 108 ist an ein Gleitstück 109 angeschlossen, das auf einer Gleitstange 110 hin und her verschiebbar gelagert ist. Auf der einen Seite des Gleitstückes 109 ist ein Begrenzungsstück 112 und auf der anderen Seite eine Feder 111 vorgesehen. Die Gleitstange 110 ist in Haltern 113 bzw. 114 unterhalb der Brücke 25 gelagert.

Durch vom Fugeschlitten unlösbare Auslöser können die Antriebszylinder 98 bzw. 105 so aufeinander abgestimmt betätigt werden, daß es der Transportfläche 95 in Verbindung mit der Andruckfläche 108 gelingt, das Flächengebilde A nach einem beendeten Fügevorgang um einen Steckdraht-Abstand weiterzutransportieren.

Bei dem bisher beschriebenen Ausführungsbeispiel müssen zum Festhalten des Flächengebildes A auf der Fugebank 13 bzw. ein bzw. mehrere Richtmesser 26 und zum Transport des Flächengebildes A um jeweils einen Steckdraht-Abstand die Transportvorrichtung 90 vorgesehen sein. Bei schmäleren Fü-

gevorrichtungen können die mehrfach gelagerten Gleitstücke 91 bzw. 109 über die ganze Breite des Arbeitstisches reichen. Bei breiten Arbeitstischen hingegen sind mehrere Gleitstücke über die Breite des Arbeitstisches verteilt vorgesehen, die pneumatisch bzw. elektrisch miteinander in Wirkverbindung stehen, um ein gleichmäßiges Transportieren des Flächengebilde A nach einem abgeschlossenen Fügevorgang zu bewerkstelligen.

Die Figuren 8 und 9 zeigen Einzelheiten einer kombinierten Halte- und Transporteinrichtung für das Flächengebilde A. Auf einem Fügetisch 13a, der anders ausgebildet ist als die Fügebank 13, ist das Flächengebilde dargestellt, welches auf der linken Seite die vorhandene Wendel 0, die zuletzt angefügte erste Wendel 1 und die hinzukommende zweite Wendel 2 aufweist. Die Einsteckdrähte 3 sind - wie erläutert - in den Überlappungsbereichen angedeutet. Nach einem beendeten Fügevorgang wird das Flächengebilde A um einen Einsteckdraht-Abstand 5 weitertransportiert (gemäß Figur 8 nach rechts). Die kombinierte Halte- und Transporteinrichtung besteht im wesentlichen aus den beiden Stiftleisten 121 und 126, an denen Arretier-Transportstifte 120;125 befestigt sind.

Figur 9 zeigt die Stiftleiste 121 in Richtung des Pfeiles A. Als Stifte 120 bzw. 125 werden Stahlstifte verwendet, die in Blei eingesetzt sind. Die Stifte haben einen Stiftabstand 128.

Über die Breite des Fügetisches 13a hinweg sind mehrere Stiftleisten 121;126 nebeneinander vorgesehen, so daß sichergestellt ist, daß das Flächengebilde A gleichmäßig nach einem Fügevorgang um den Einsteckdraht-Abstand 5 weitertransportiert werden kann.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Stiftleisten 121;126 über Pleuelstangenanschlüsse 122 bzw. 127 an Antriebsexzenter 124 angeschlossen. Einer dieser Antriebsexzenter ist über eine Pleuelstange 123 mit dem Pleuelstangenanschluß 122 verbunden. Der Einfachheit halber ist diese Verbindung vom Pleuelstangenanschluß 127 nicht im einzelnen dargestellt.

Die Hin- und Herbewegung der Stiftleisten 121 und 126 wird von den Exzentern 124 durchgeführt, wohingegen die Auf- und Abbewegung durch mechanische Führung oder pneumatisch erfolgen kann. Der Einfachheit halber sind diese Führungen nur schematisch angedeutet.

Auf den Stiftleisten 121 und 126 sind Pfeile zur Kennzeichnung der Bewegungsabläufe angedeutet, an deren Pfeilspitzen Ziffern stehen. Unter Zuhilfenahme dieser Kennzeichnungen ergibt sich für einen Bewegungsablauf folgendes Schema:

- Takt 1 - Stiftleiste 121 zurück,  
Stiftleiste 126 vor
- Takt 2 - Stiftleiste 126 absenken
- Takt 3 - Stiftleiste 121 anheben  
Neue Wendel einfügen (Fügetakt)
- Takt 4 - Stiftleiste 126 zurück,  
Stiftleiste 121 vor
- Takt 5 - Stiftleiste 121 absenken
- Takt 6 - Stiftleiste 126 anheben

Es ist selbstverständlich, daß die Bewegungsabläufe der Stiftleisten 121 und 126 mit den Bewegungen des Füge-schlittens koordiniert sind. Diese Koordination kann durch eine elektronische Schaltanordnung, aber auch durch vom Fugeschlitten betätigbare pneumatische Schalter erfolgen.

Figur 10 läßt Einzelheiten einer Drahteinsteckvorrichtung 29 erkennen, die unterhalb der Arbeitstischplatte 12 und der auf dieser befestigten Fugebank 13 bzw. dem Fügetisch 13a angeordnet ist.

Der Einsteckdraht 3 befindet sich zunächst auf einer nicht dargestellten Vorratstrommel (vergleiche Pos. 28 in Figur 4) und gelangt über die Drahtführung 131 in den Überlappungsbereich zwischen zwei nebeneinanderliegenden Wendeln, von denen lediglich die Wendel 2 dargestellt ist. Die Drahteinsteckvorrichtung 29, die in Fig. 10 im einzelnen dargestellt ist, ist beispielsweise diejenige, die auf der rechten Seite in der Fig. 4 dargestellt ist. Eine Drahtführung 131 kann in die gestrichelt angedeutete Arbeitsstellung 132 geführt werden. Hierbei gelangt der Draht, der aus einer Austrittsöffnung 130 austritt, durch eine Drahteinführöffnung 133 eines Lochmessers 135 so weit gemäß Fig. 10 nach links, daß die Spitze des Einsteckdrahtes an den Anfang des Überlappungsbereiches geführt ist.

Um diese Hin- und Herbewegung der Drahteinstecköffnung bewerkstelligen zu können, ist diese unterhalb der Arbeitstischplatte 12 auf einer Gleitstange 141 mittels Gleitfüßen 142 gelagert.

Das Lochmesser 135 steht unter der Wirkung eines pneumatischen Antriebszylinders 138, durch den es entsprechend dem Richtungspfeil 139 aufwärts und abwärts bewegt werden kann.

Um ein sicheres störungsfreies Einführen des Einsteckdrahtes 3 in den oft recht langen Überlappungsbereich 4 sicherzustellen, kann in einem besonderen Ausführungsbeispiel ein Ultraschall-Schwinger 134 vorgesehen werden, der den Einsteckdraht 3 während des Einsteckvorganges in ultrahohe Schwingungen versetzt, die das Einführen wesentlich erleichtern.

Die mit den Gleitfüßen 142 beweglich auf der Gleitstange 141 angeordnete Drahttransportvorrichtung 140 ist an einen pneumatischen Antriebszylinder 143 angeschlossen, welcher gemäß Richtungspfeil 144 eine Hin- und Herbewegung der Drahttransportvorrichtung 140 auf Kommando bewerkstelligen kann.

Die Transportvorrichtung selbst weist ein Vortriebsband 145 auf, welches über eine Antriebsrolle 146 und eine Laufrolle 147 geführt ist. Die Antriebsrolle steht in Wirkverbindung mit einem Motor 148, dessen Drehzahl regelbar ist.

Dem Vortriebsband 145 gegenüber ist ein Gegendruckband 149 angeordnet, welches auf Laufrollen 150 läuft, die über Führungsstangen 151 mit einer Lagerplatte 152 verbunden sind, die ihrerseits mit einem pneumatischen Andruckzylinder 153 in Wirkverbindung steht.

Einzelheiten der Drahttransportvorrichtung 140 lassen sich der Figur 11 entnehmen, die eine Schnittansicht entlang der Linie A-B nach Figur 10 darstellt. Unterhalb der Arbeitstischplatte 12 sind Gleitstangen 142 erkennbar, auf denen die Drahttransportvorrichtung 140 mittels der Gleitfüße 142 gleitend angeordnet ist. Die Gleitfüße 142 sind an einer oberen Wand 155 der Drahttransportvorrichtung angeschlossen. Sie weist eine Frontwand 156 und eine Mittelwand 157 sowie eine Rückwand 158 auf. In Lagern 159 in der Frontwand 156 und der Mittelwand 157 ist eine Laufwelle 160 gelagert an deren linkem Ende die Laufrolle 147 sitzt.

Eine Antriebswelle 162 ist durch Lager 161 geführt und an die Antriebsrolle 146 angeschlossen. Die Antriebswelle 162 steht über eine Kupplung 162 mit dem Motor 159 in Wirkverbindung.

Der Einsteckdraht 3 wird von der Vorratsrolle abgezogen und über eine Drahtzuführöffnung 164 in den Zwischenraum zwischen Vortriebsband 145 und Gegendruckband 149 eingeführt. Dieses wird durch den pneumatischen Andruckzylinder 153 so gegen das Vortriebsband 145 gedrückt, daß der Einsteckdraht 3 mit der gewünschten Geschwindigkeit durch die Drahtführung 131;132 geführt wird. Der Draht tritt durch eine Drahtdurchführung 165 durch die Arbeitstischplatte 12 hindurch.

Die einzelnen Schaltungen innerhalb der Fügevorrichtung können pneumatisch, elektromagnetisch bzw. mechanisch gesteuert und ausgelöst werden. Die vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiele werden pneumatisch angetrieben.

Ohne am Kern der Erfindung etwas zu ändern, kann ein Fugeschlitten 16 mit zwei einandergegenüberliegenden Fügewerkzeugen 42 zum Zusammenfügen von zwei Flächengebilden A während eines Arbeitsganges ausgebildet sein. Jeder Fachmann wird nach Kenntnis der Erfindung ohne erfinderisches Zutun die für Einfügegerät dargestellte und beschriebene Vorrichtung auf ein zweites Fügewerkzeug erweitern können.

Anstelle des Hin- und Hertransportes des Fugeschlittens vor der Fügebank bzw. vor dem Fügetisch kann der Fugeschlitten auch um den Arbeitstisch herumgeführt werden. Bei dieser Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung würde ein Fügevorgang auf jeder Seite des Arbeitstisches stattfinden. Die Abänderungen der beschriebenen Fügevorrichtung, die hierfür notwendig sind, brauchen nicht im einzelnen erläutert zu werden.

Anstelle des Fügerades 42 können auch andere Fügwerkzeuge, beispielsweise solche Fügwerkzeuge einsetzen, die als am Ende eines federnden Armes 42b;42c angeordnete Schleppräder 42a ausgebildet sind. Vorteilhafterweise sind zwei an je einem federnden Arm 42b angeordnete Schleppräder 42a zwischen den einander gegenüberliegenden Enden der Austragskanäle im Fügeschlitten vorgesehen.

Die Lauffläche der Schleppräder ist in vorteilhafter Weise wie die Lauffläche des Fügerades 42 ausgebildet.

Die Wirkungsweise der kombinierte Arretier- und Transportvorrichtung ist schon in Verbindung mit den Figuren 8 und 9 erläutert worden. eine weitere Erläuterung der Wirkungsweise ist nicht notwendig, da sich diese unschwer aus den Ansprüchen, den Figuren sowie der Figurenbeschreibung ergibt.

Figur 12 zeigt schematisch angedeutet, Ausführungsbeispiele einer Lauffläche 42a eines Fügwerkzeuges.

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum Zusammenfügen von Wendeln aus Metalldraht bzw. Kunststoffdraht zu Flächengebilden wie Tüchern, Matten, Sieben oder dergl. mittels Einsteckdrähten aus Metall bzw. Kunststoff, die in die Überlappungsbereiche zwischen den Kopfbögen jeweils zweier ineinandergefügter links- bzw. rechtsgängiger oder gleichgängiger Wendeln eingeführt werden, gekennzeichnet dadurch, daß in die bereits mit einer vorhandenen Wendel (0) zusammengefügte, gestreckte, auf einem Arbeitstisch (11) festgehaltene und ausgerichtete zuletzt angefügte erste Wendel (1) mittels eines Fügwerkzeuges (42; 42a bis c) die vorgestreckte hinzukommende zweite Wendel (2) eingefügt wird, die im spitzen Winkel (45;47) zur ersten Wendel (1) aus einem Austragskanal (44;46) austritt, der zusammen mit dem Fügwerkzeug (42) an der ersten Wendel (1) entlangtransportiert wird, daß der Einsteckdraht (3) dem Fügwerkzeug (42) nachgeführt wird, und daß zeitlich zwischen einem abgeschlossenen und einem anschließenden weiteren Fügevorgang in gleicher oder entgegengesetzter Richtung das Flächengebilde (A) um einen Einsteckdraht-Abstand (5) weitertransportiert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß ein Fügwerkzeug (42) für das Zusammenfügen bei Hin- und Hertransport mit zwei entgegengesetzt geneigten Austragskanälen (44;46) kombiniert ist, aus denen jeweils eine linksgewendelte und eine rechtsgewendelte Wendel (1;2) ausgestoßen wird.
3. Verfahren nach den Punkten 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Anfang jeder jeweils hinzukommenden zweiten Wendel (2) zu Beginn eines Fügetaktes vom Ende der jeweils ersten Wendel (1) festgehalten wird,

und daß die Transportgeschwindigkeit des Fügwerkzeuges (42) und die Zuführgeschwindigkeit der jeweils zweiten Wendel (2) so aufeinander abgestimmt sind, daß sich dadurch die notwendige Streckung der jeweils zweiten Wendel (2) ergibt.

4. Fügevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Fügwerkzeug (42) und der bzw. die Austragskanäle (44; 46) an einem Fügeschlitten (16) vorgesehen sind, der derart oberhalb des Arbeitstisches (11) über die gesamte Breite dieses Arbeitstisches hin- und hertransportierbar ist, daß der Abstand (60) zwischen dem unteren Bereich des Fügwerkzeuges (42) und einer auf dem Arbeitstisch (11) angeordneten Fügebank (13) bzw. einem Fügetisch (13a) etwas geringer ist als der Durchmesser der Wendel (1;2), daß am Arbeitstisch (11) wenigstens eine Vorratsrolle (28) sowie eine Drahteinsteckvorrichtung (29) für den Einsteckdraht (3) angeordnet sind und daß zum Transportieren des Flächengebildes (A) um einen Einsteckdrahtabstand (5) eine Transportvorrichtung (90) mit einem unteren pneumatisch betätigbaren Transportstück (91) und einem oberen Gegenhalter (92) vorgesehen ist.
5. Fügevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß zwei einander gegenüberliegende Fügwerkzeuge (42) mit zugehörigen Austragskanälen (44;46) zum Zusammenfügen von zwei Flächengebilden A während eines Arbeitsganges an einem Fügeschlitten (16) vorgesehen sind, der derart oberhalb von zwei Arbeitstischen (11) über die gesamte Breite dieser Arbeitstische hin- und hertransportierbar ist, daß der Abstand (60) zwischen dem unteren Bereich der Fügwerkzeuge (42) und einer auf dem zugehörigen Arbeitstisch (11) angeordneten Füge-

bank (13) bzw. einem Fügetisch (13a) etwas geringer ist als der Durchmesser der Wendel (1;2), daß an jedem Arbeitstisch (11) wenigstens eine Vorratsrolle (28) sowie eine Drahteinsteckvorrichtung (29) für den Einsteckdraht (3) angeordnet sind und daß zum Transportieren der Flächengebilde (A) um einen Einsteckdrahtabstand (5) je eine Transportvorrichtung (90) mit einem unteren pneumatisch betätigbaren Transportstück (91) und einem oberen Gegenhalter (92) vorgesehen sind.

6. Fügevorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Punkten 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß das Fühwerkzeug (42) und der bzw. die Austragskanäle (44;46) an einem Fügeschlitten (16) vorgesehen sind, daß wenigstens zwei Fügeschlitten (16) an einem endlosen Kettenband angeordnet sind das um den Arbeitstisch umläuft, so daß die Fügeschlitten (16) derart oberhalb des Arbeitstisches (11) transportierbar sind, daß der Abstand (60) zwischen dem unteren Bereich jedes Fühwerkzeuges (42) und wenigstens einer auf dem Arbeitstisch (11) angeordneten Fügebank (13) bzw. wenigstens einem Fügetisch (13a) etwas geringer ist als der Durchmesser der Wendel (1;2), daß am Arbeitstisch (11) wenigstens eine Vorratsrolle (28) sowie eine Drahteinsteckvorrichtung (29) für den Einsteckdraht (3) angeordnet sind und daß zum Transportieren jedes Flächengebildes (A) um einen Einsteckdrahtabstand (5) je eine Transportvorrichtung (90) mit einem unteren pneumatisch betätigbaren Transportstück (91) und einem oberen Gegenhalter (92) vorgesehen ist.
7. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß auf dem Fügeschlitten (16) Vorratsbehälter (21;22) für die zuzuführenden zweiten Wendeln (2) angeordnet sind.

8. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Vorratsbehälter (21;22) über einen Zuführkanal (48;59) sowie Umlenk- bzw. Andruckrollen (56) mit dem im spitzen Winkel (45;47) aus der unteren Kante des Fügeschlittens (16) austretenden Austragskanal (44;46) verbunden ist.
9. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Zuführkanäle (48;59) in einer Arbeitswand (41) des Fügeschlittens (16) beiderseits um das Fügewerkzeug (42) herumgeführt und die Austragskanäle (44;46) unterhalb des Fügewerkzeuges (42) an der Unterkante des Fügeschlittens (16) zusammengeführt sind.
10. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 9, gekennzeichnet dadurch, daß jeder Zuführkanal (48;59) mit einer Abschneidvorrichtung (49;53) versehen ist, deren Abstand von der Öffnung des zugehörigen Austragskanals (44;46) der Länge des Überlaufes (30;31) des Arbeitshubes entspricht.
11. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß das Fügewerkzeug ein Fügerad (42) ist, welches drehbar so auf einer Antriebswelle (69) sitzt, daß seine als Fügekante ausgebildete Mantelfläche (42a) in den gemeinsamen Austrittsbereich beider Austragskanäle (42;46) hineinragt.
12. Fügevorrichtung nach Punkt 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Mantelfläche (42a) des Fügerades (42) glatt ausgebildet ist.
13. Fügevorrichtung nach Punkt 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Mantelfläche (42a) des Fügerades (42) zur Antriebswelle (69) hin eingewölbt ist.

14. Fügevorrichtung nach Punkt 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Mantelfläche (42a) des Fügerades (42) geklüftet bzw. mit Stacheln bzw. Zähnen versehen ist.
15. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 und 5, gekennzeichnet durch eine Zahnstange (66), die unterhalb des Bodens (74) des Fügeschlittens (16) auf einem Träger (67) zwischen parallel verlaufenden Gleitstangen (19) auf der Arbeitstischplatte (12) des Arbeitstisches (11) befestigt ist und in die ein von einem Antriebsmotor (20) angetriebenes Antriebszahnrad (68) am Fügeschlitten (16) eingreift.
16. Fügevorrichtung nach den Punkten 8 und 10, gekennzeichnet dadurch, daß das Sperrmesser (49) des einen Zuführkanals (48;59) und die Andrückrolle (56) des anderen Zuführkanals (59;48) wechselseitig betätigbar sind.
17. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß Vorratsrolle (28) und Einsteckvorrichtung (29) um Arbeitstisch (11) im Bereich der Überläufe (30;31) verstellbar sind.
18. Fügevorrichtung nach Punkt 17, gekennzeichnet dadurch, daß zum Einführen des Einsteckdrahtes (3) in den Überlappungsbereich (4) der zuletzt eingefügten ersten Wendel (1) und der hinzukommenden zweiten Wendel (2) eine genau positionierbare Drahtführung (31) vorgesehen ist.
19. Fügevorrichtung nach den Punkten 17 und 18, gekennzeichnet durch einen Ultraschall-Schwinger (134), durch den der Einsteckdraht (3) vor seinem Einführen in den Überlappungsbereich (4) in hochfrequente Schwingungen versetzbar ist.

20. Fügevorrichtung nach den Punkten 17 bis 19, gekennzeichnet dadurch, daß der Ultraschall-Schwinger (134) am Ausgang der in Längsrichtung verstellbaren Drahtführung (131;132) sitzt.
21. Fügevorrichtung nach den Punkten 17 bis 20, gekennzeichnet durch eine Drahteinfuhröffnung (133), die Bestandteil eines Lochmessers (135) ist.
22. Fügevorrichtung nach den Punkten 17 bis 21, gekennzeichnet durch eine Drahttransportvorrichtung (140), mit einem von einem Motor (148) angetriebenen Vortriebsband (145) und einem auf Laufrollen (150) gelagerten Gegendruckband (149) zwischen denen der Einsteckdraht (3) hindurchgeführt wird.
23. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß zum Festhalten und zum Ausrichten der auf der Fügebank (13) bzw. auf dem Fügetisch (13a) liegenden Wendeln (A; 0; 1) ein über die gesamte Breite des Arbeitstisches (11) reichende Vorrichtung (26; 120;125) vorgesehen ist.
24. Fügevorrichtung nach Punkt 23, gekennzeichnet dadurch, daß zum Festhalten und Ausrichten der Wendel (A; 0; 1) ein über die gesamte Länge des Arbeitstisches (11) reichendes Richtmesser vorgesehen ist.
25. Fügevorrichtung nach Punkt 23, gekennzeichnet dadurch, daß zum Festhalten und Ausrichten der Wendel (A; 0; 1) mehrere über die gesamte Länge des Arbeitstisches (11) nebeneinanderliegende Richtmesser (26) vorgesehen sind.
26. Fügevorrichtung nach den Punkten 23 bis 25, gekennzeichnet dadurch, daß die Richtmesser (26) senkrecht zum Arbeitstisch (11) geführt sind und dabei unter dem Einfluß von Federn (80) stehen.

27. Fügevorrichtung nach den Punkten 23 bis 26, gekennzeichnet dadurch, daß die Richtmesser (26) an einen pneumatischen Hubantrieb angeschlossen sind.
28. Fügevorrichtung nach den Punkten 23 bis 27, gekennzeichnet dadurch, daß das bzw. die Richtmesser (26) während eines Fügevorganges auf dem Überlappungsbereich (4) der vorhandenen Wendel (0) und der zuletzt eingefügten Wendel aufsitzen.
29. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß das untere pneumatisch betätigte Transportstück (91) eine Transportfläche (95) aufweist, die innerhalb einer Öffnung in der Ebene einer Zwischenplatte (93) und einer Ablaufplatte (94) angeordnet ist.
30. Fügevorrichtung nach Punkt 29, gekennzeichnet dadurch, daß das Transportstück (91) über eine Stange (97) an einen pneumatischen Hubantriebszylinder (98) angeschlossen ist, der seinerseits auf einem auf einer in Transportrichtung angeordneten Gleitstange (101) durch einen pneumatisch betriebenen Antriebszylinder (105) antreibbaren Gleitstück (100) sitzt.
31. Fügevorrichtung nach den Punkten 29 und 30, gekennzeichnet durch einen federnd in Transportrichtung auf einer Gleitstange (110) gegen die Kraft einer Feder (111) gleitbaren Gegenhalter (107) mit einer Andruckfläche (108).
32. Fügevorrichtung nach den Punkten 29 bis 31, gekennzeichnet durch eine Begrenzungsschraube (106) für die Transportbewegung des Gleitstückes (100).
33. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß zum Ausrichten, Festhalten und Trans-

portieren eines Flächengebildes (A) während und nach einem Fügevorgang eine sich über die gesamte Breite des Arbeitstisches (11) erstreckende pneumatisch angetriebene federnde Stiftleistenvorrichtung (120;121;125;126) vorgesehen ist.

34. Fügevorrichtung nach Punkt 33, gekennzeichnet dadurch, daß die Stiftleistenvorrichtung aus mehreren nebeneinander angeordneten in Wechselbeziehung pneumatisch über Exzenter (124) und Pleulstangen (123) antreibbaren Stiftleisten (121;126) besteht.
35. Fügevorrichtung nach den Punkten 28 bis 32, gekennzeichnet dadurch, daß die Ausricht-, Festhalte- und Transportvorrichtungen für das Flächengebilde (A) pneumatisch über Preßluft antreibbar sind, die durch vom Fugeschlitten betätigbare Auslöser schaltbar ist.
36. Fügevorrichtung nach den Punkten 4 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß als Fügewerkzeug ein am Ende eines federnden Armes (42b) angeordnetes Schlepprad (42a) verwendet wird.
37. Fügevorrichtung nach Punkt 36, gekennzeichnet dadurch, daß zwei an je einem federnden Arm (42b) angeordnete Schleppräder (42a) zwischen den einander gegenüberliegenden Enden der Austragskanäle (44;46) im Fugeschlitten (16) vorgesehen sind.
38. Fügevorrichtung nach den Punkten 36 und 37, gekennzeichnet dadurch, daß die Lauffläche der Schleppräder (42a) wie die Lauffläche des Fügerades (42) ausgebildet ist.

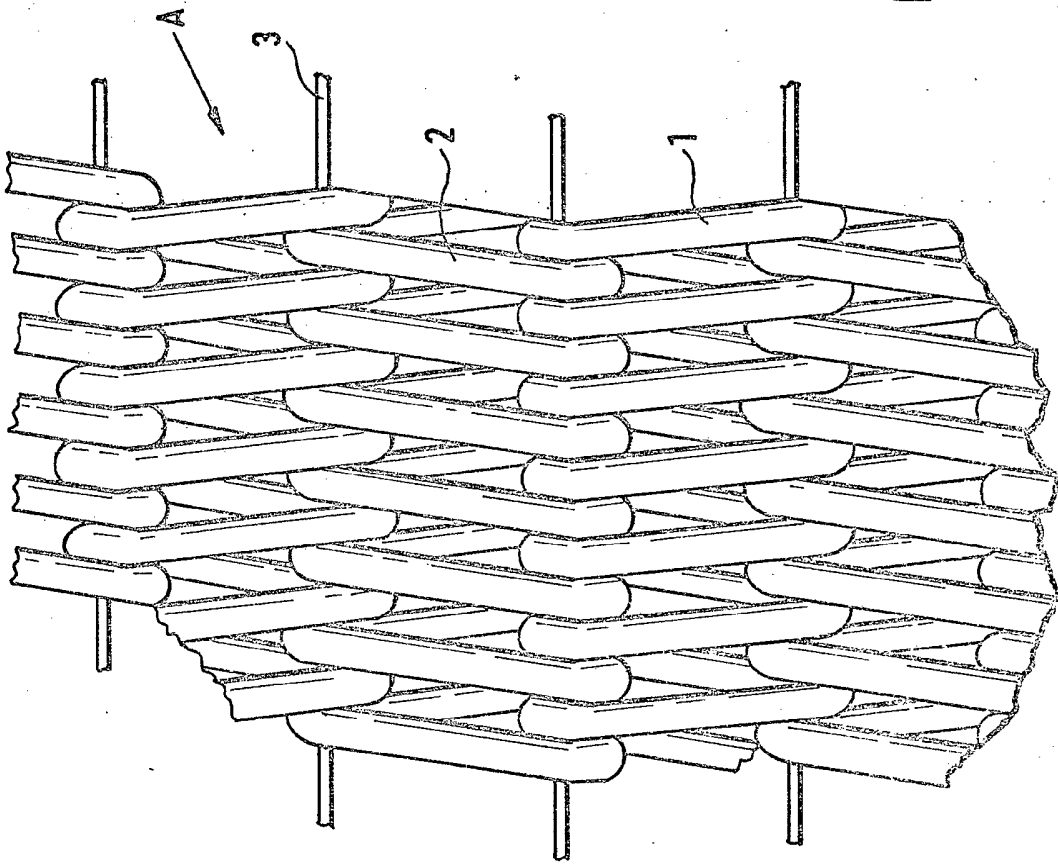


FIG. 1

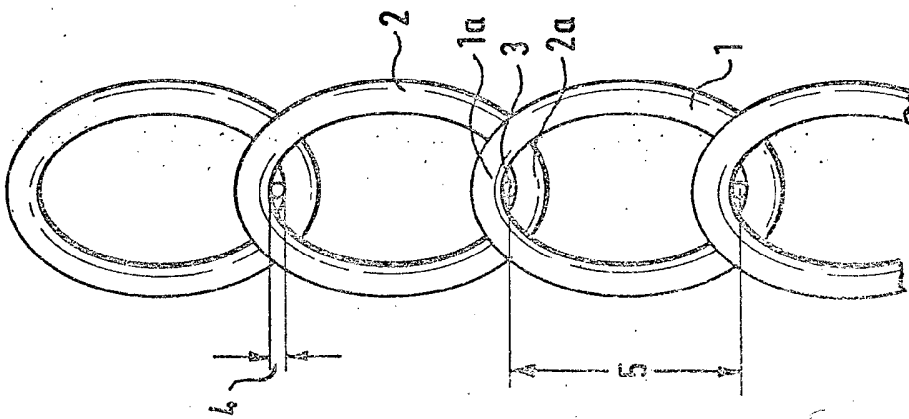


FIG. 2

FIG. 3

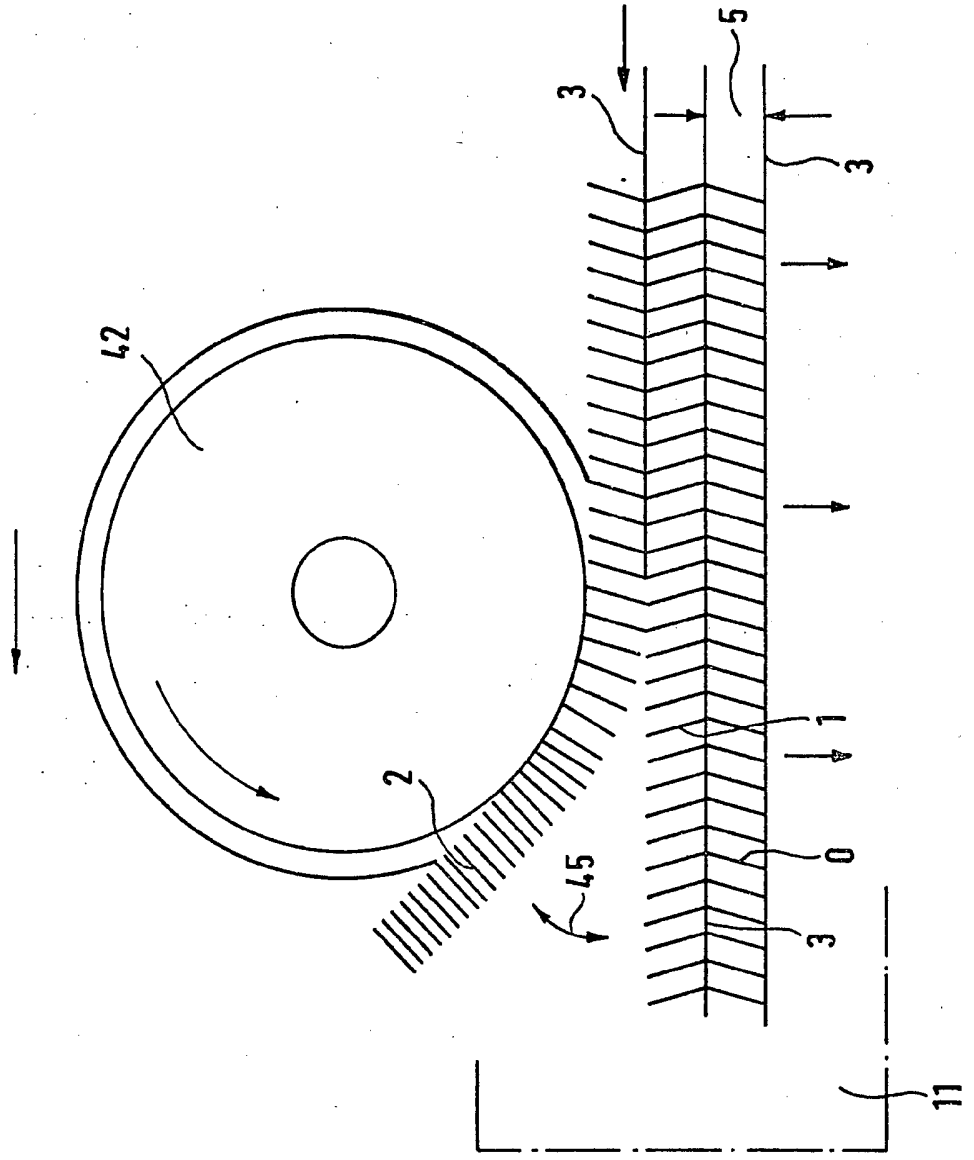


FIG. 3a

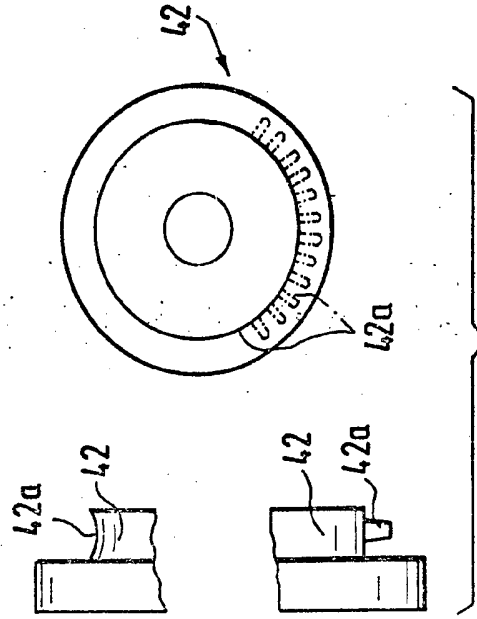
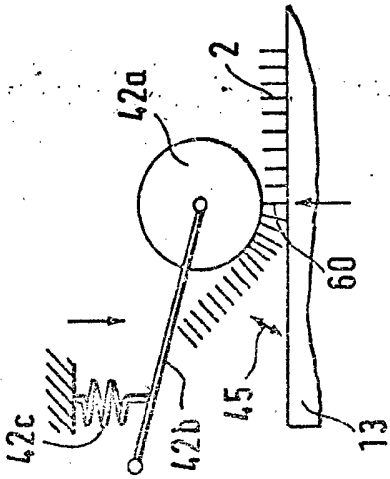


FIG. 12

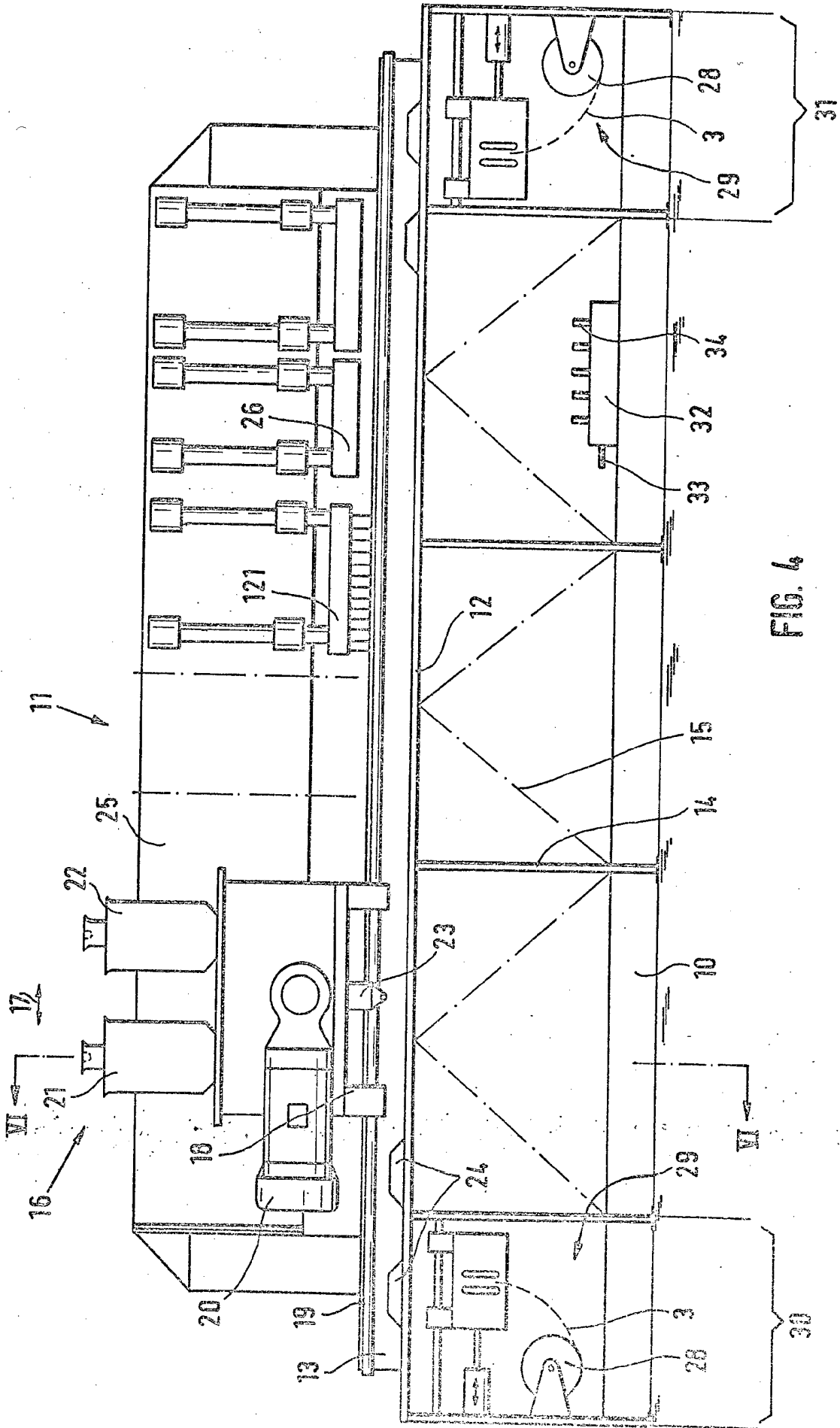


FIG. 4

FIG. 5

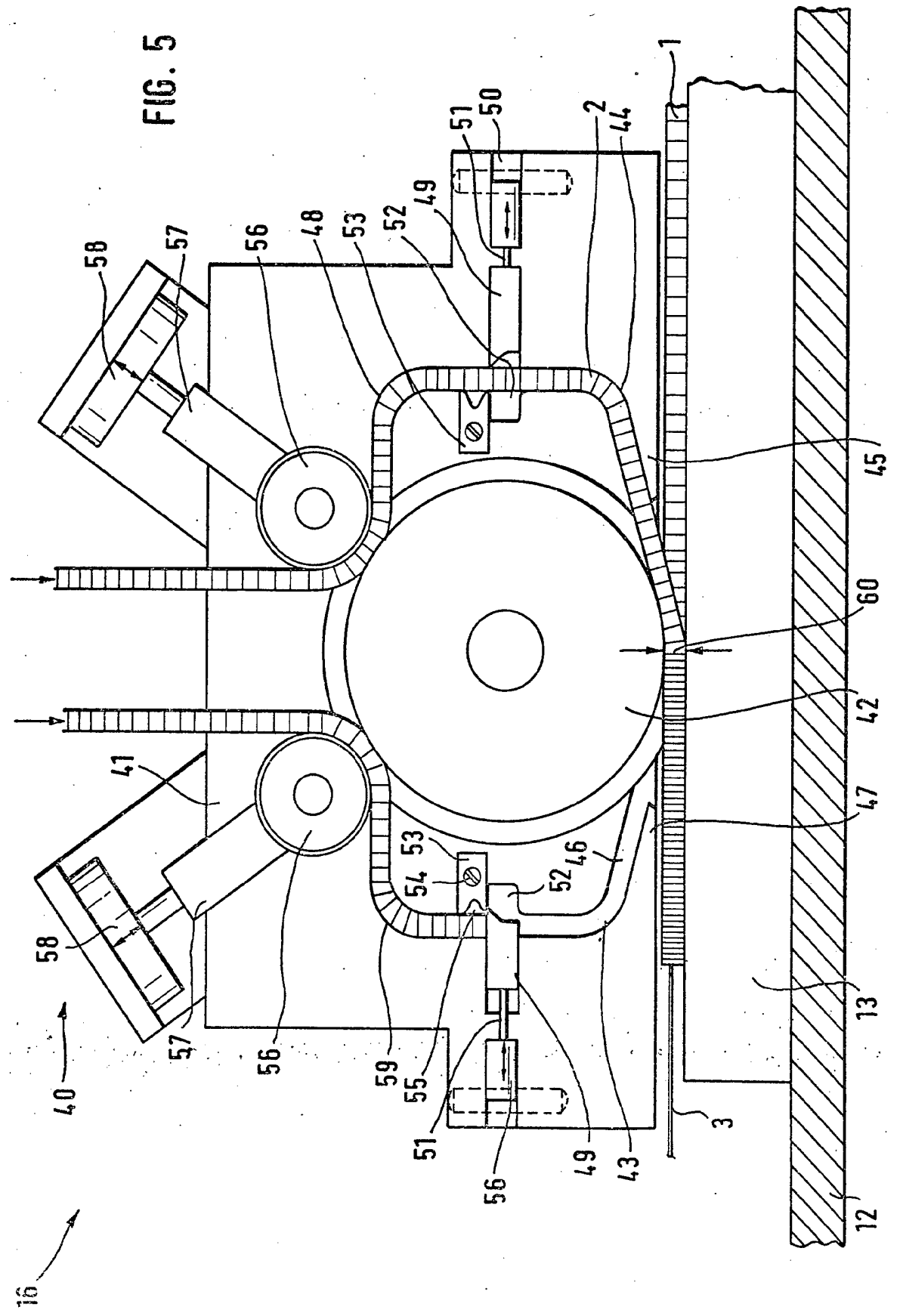
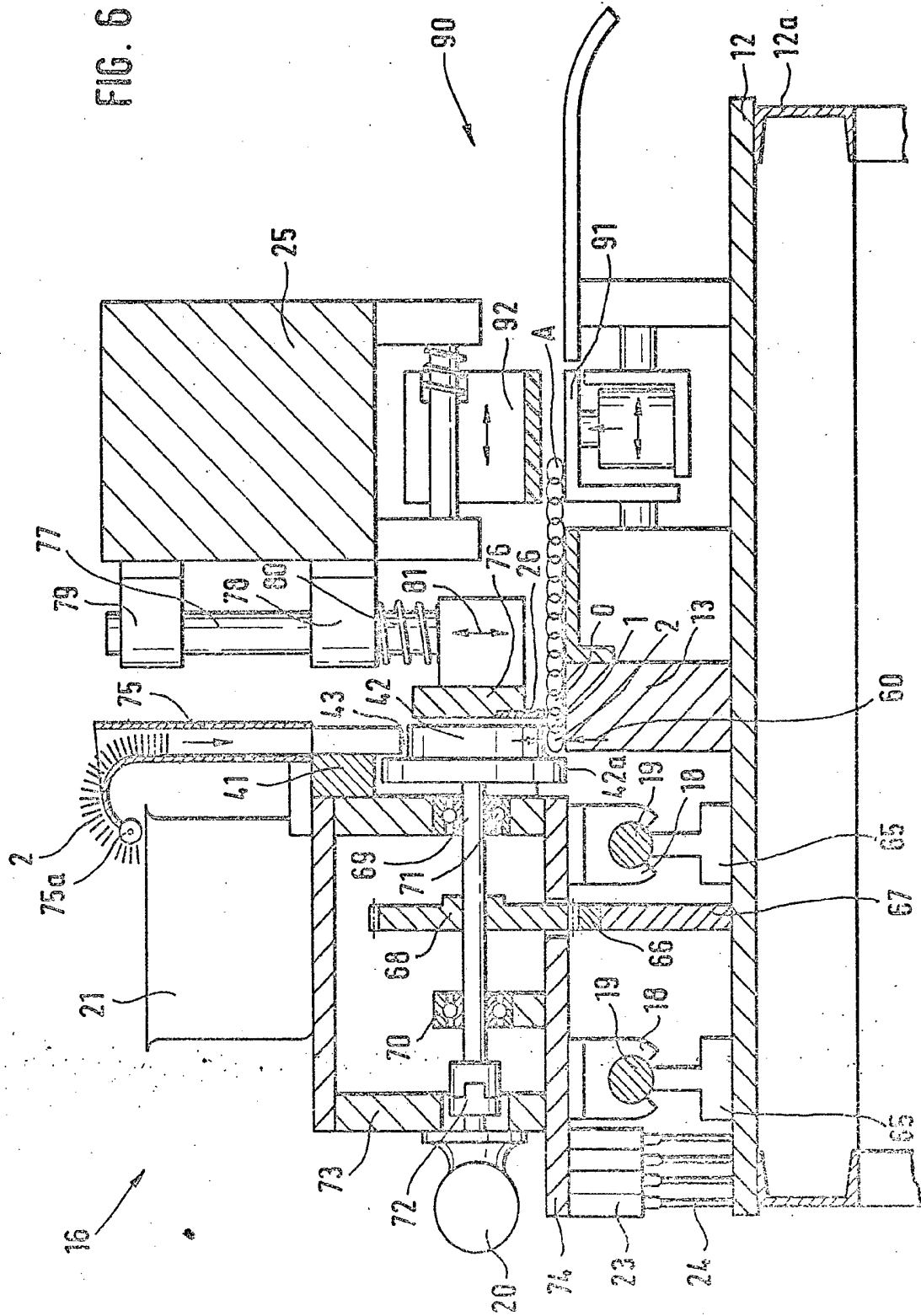
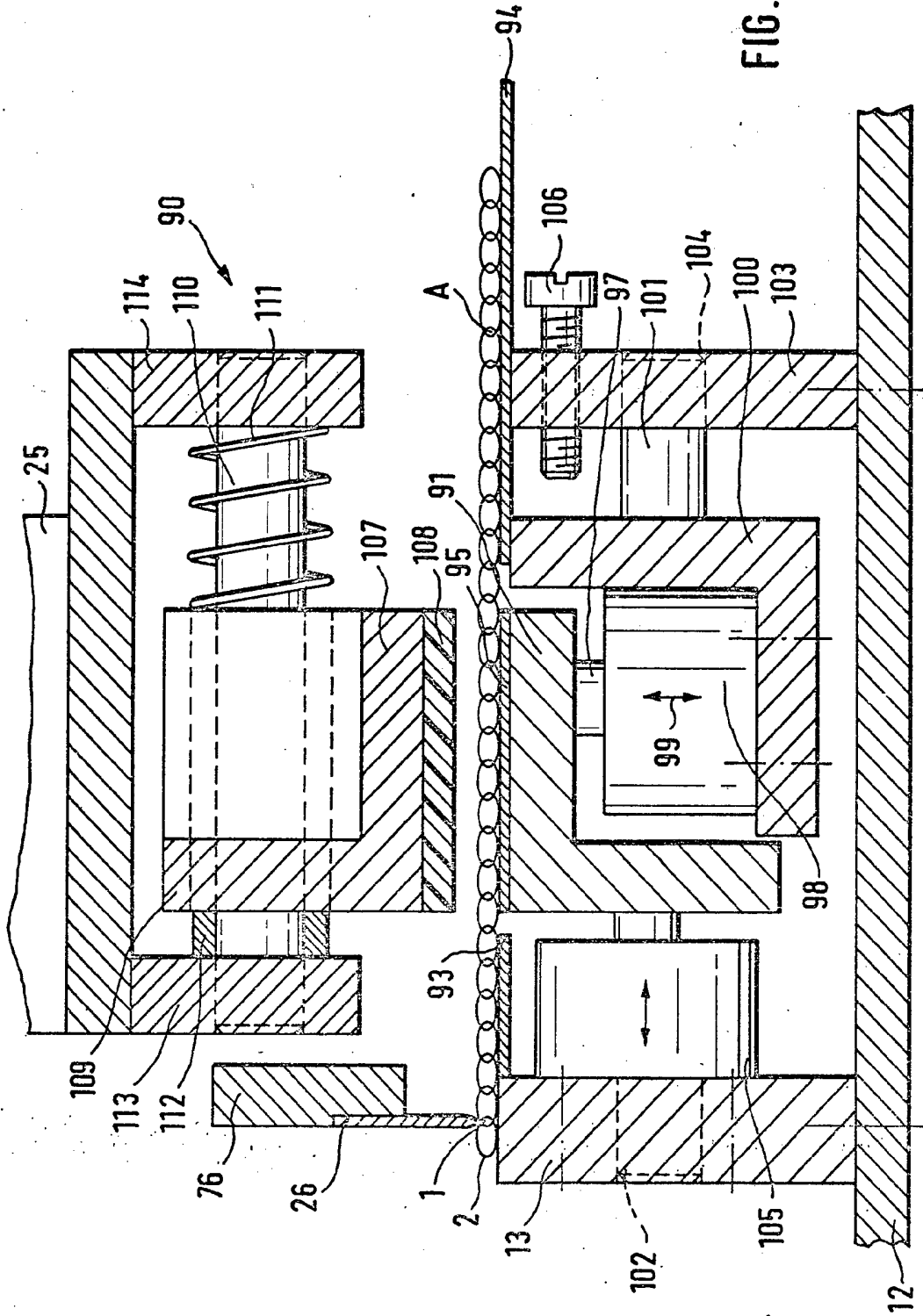


FIG. 6





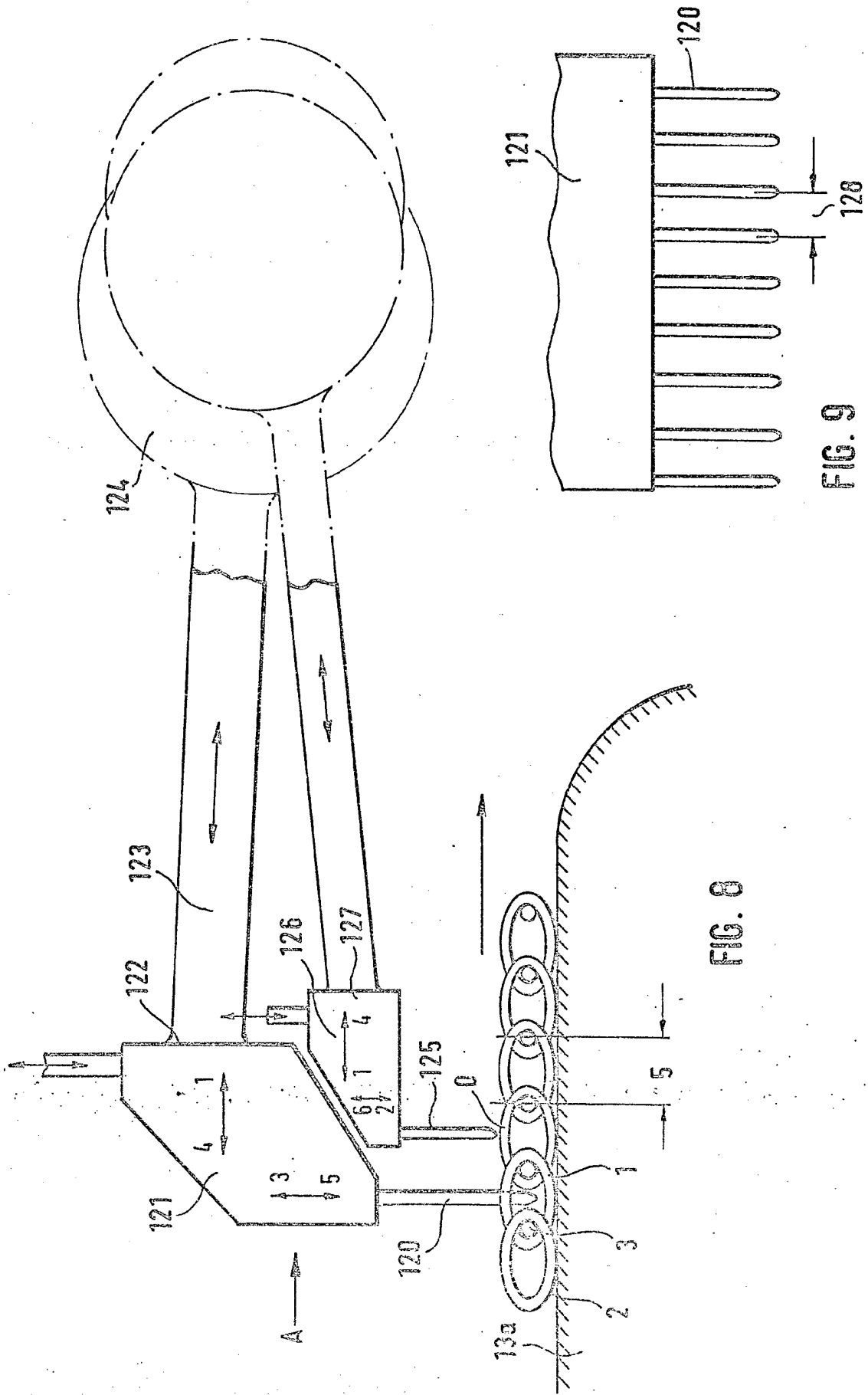


FIG. 8

FIG. 9

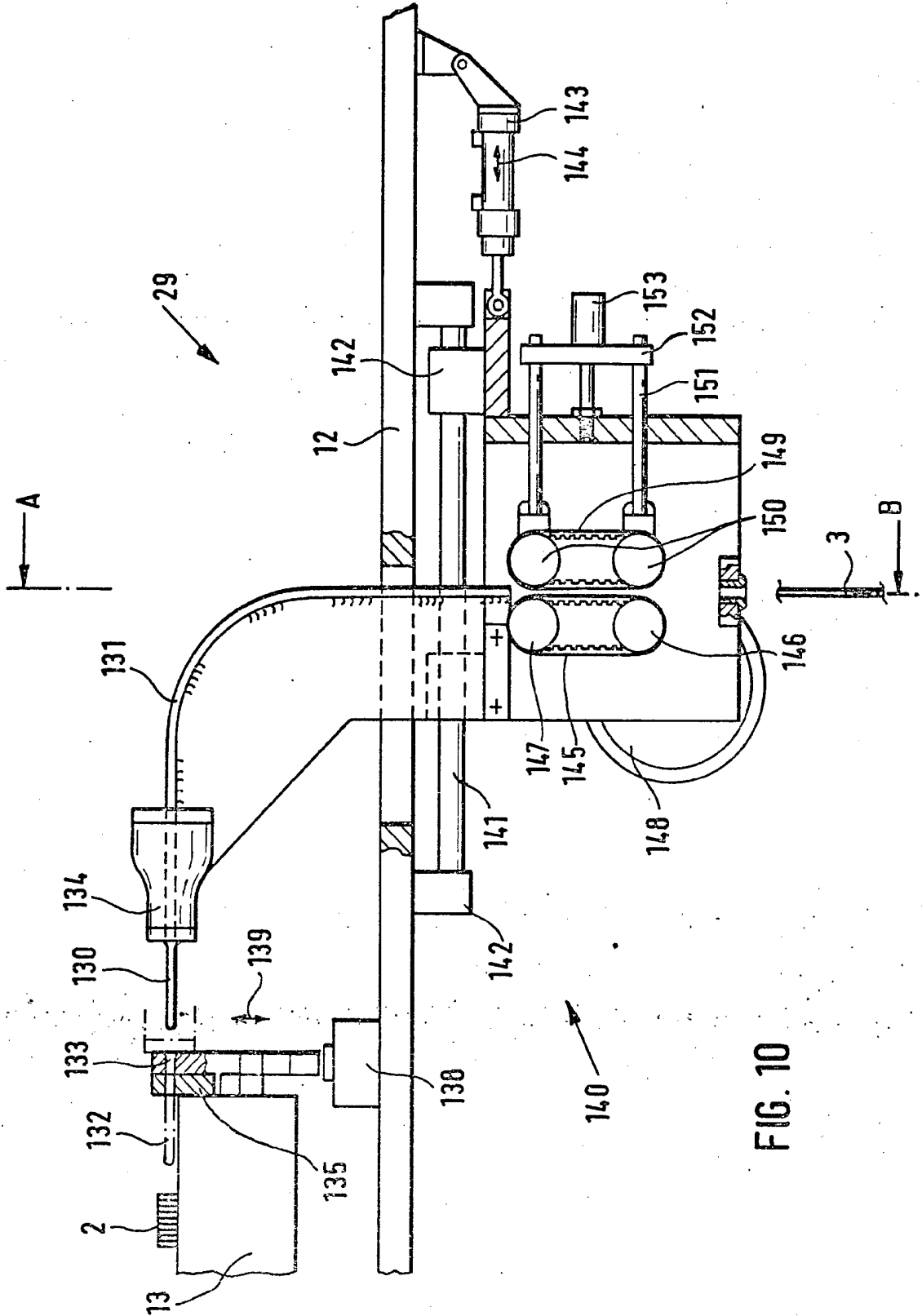


FIG. 10

