



(11)

EP 2 217 758 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.03.2011 Patentblatt 2011/10

(51) Int Cl.:
D21F 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08843834.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/008901

(22) Anmeldetag: **22.10.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/056250 (07.05.2009 Gazette 2009/19)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON WENDELSIEBEN

METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING HELICAL SCREENS

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FABRICATION DE TAMIS À SPIRALES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

- **JULIEN, Marcel**
63322 Rödermark (DE)
- **JULIEN, Pascal**
63110 Rodgau (DE)

(30) Priorität: **03.11.2007 DE 102007052594**

(74) Vertreter: **Zapfe, Hans**
Patentanwalt
Postfach 20 01 51
63136 Heusenstamm (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(73) Patentinhaber: **Nova Bausysteme GmbH**
60599 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 115 226 DE-A1- 3 545 805

(72) Erfinder:
• **BACHMANN, Wolfgang**
64853 Otzberg (DE)

EP 2 217 758 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Wendelsieben durch Wickeln von Drähten aus Kunststoffen zu einzelnen Wendeln, die auf einer Arbeitsfläche in Querrichtung überlappend ineinander eingeschoben und durch Steckdrähte parallel zueinander zu durchlässigen Flächengebilden vereint werden, wobei die Wendeln nach dem Wickeln nebeneinander auf der Arbeitsfläche abgelegt und auf dieser Arbeitsfläche durch eine Fügeeinrichtung zum Eingriff gebracht und durch die Steckdrähte jeweils miteinander verbunden werden.

[0002] Solche Wendelsiebe, in Fachkreisen auch als Spiralsiebe bezeichnet, werden seit etwa 1970 hergestellt und u.a. als Besspannungen oder Trockensiebe in Papiermaschinen eingesetzt. Weitere Anwendungsgebiete sind Transportbänder und Schlamm-Entwässerungsfilter.

[0003] Durch die EP 0 017 722 A1 und die entsprechende US-PS 4,346,138 sind Siebbänder und Verfahren zu deren Herstellung bekannt, bei denen durch eine Wickeleinrichtung mit einem rotierenden und oszillierenden Konus mit einem angeschlossenen Dorn eine Wendel erzeugt wird, deren Windungen einen Abstand voneinander aufweisen, damit sie mit anderen Wendeln vereinigt werden können. Diese Wendeln werden thermofixiert und einzeln in jeweils einem Auffangbehälter abgelegt, der synchron mit der Wickeleinrichtung rotiert, damit keine Verschlingungen auftreten können. Die Weiterverarbeitung der Wendeln durch seitliches Einschieben in andere Wendeln und das Einschieben von Steckdrähten erfolgt auf getrennten Maschinen.

[0004] Durch eine Druckschrift der Fa. LEO Feinwerktechnik GmbH & Co. KG in Dietzenbach (DE) mit dem Titel "Fügemaschine AS-60" ist es bekannt, 60 einzeln vorgefertigte Wendeln aus 60 Lager- und Transportbehältern, die auf einem Transportwagen stehen, abziehen und auf der besagten Fügemaschine durch 59 Steckdrähte miteinander zu verbinden. Dabei wurde die eine Hälfte der Wendeln mit Rechtsdrehung und die andere Hälfte mit Linksdrehung erzeugt, die in alternierender Folge miteinander verbunden wurden. Zu der bekannten Vorrichtung gehören ein Tisch mit einer Arbeitsfläche und ein Stand mit 60 Monofilspulen mit Steckdrähten und einer Schneideinrichtung.

[0005] Das Prinzip einer Wickeleinrichtung ist in der DE-AS 1 956 321 offenbart.

[0006] Die DE 35 45 805 A1 offenbart zwei kontroverse Wege zur Herstellung von Flächengebilden aus gewendelten Kunststoff-Monofilan. Einerseits ist es durch die Einleitung der DE 35 45 805 A1 bekannt, durch eine Wickelmaschine Wendeln mit hoher Steigung, d. h. mit grossem Windungsabstand, für sog. Spiralgliederverbände herzustellen und diese Wendeln dann ohne Zwischenlagerung unmittelbar einer Fügeeinrichtung zuzuführen. über deren Positionierung und Einzelheiten schweigt sich dieses Dokument jedoch aus. Andererseits wird im

weiteren Verlauf der Offenbarung dargelegt, dass ein Verfahren mit Zwischenlagerung in Behältern vorzuziehen ist, aber bei grossen vorgefertigten Windungsabständen zu unentwirrbaren Verknotungen der Wendeln in den Zwischenbehältern führt. Die Offenbarung empfiehlt dann Zwischenlagerungen in mehreren zylindrischen Behältern, jedoch ohne grosse Windungsabstände, und diese werden dann erst auf dem Weg zur Fügeeinrichtung durch Erhitzung, Streckung und Abkühlung erzeugt. Die Fügeeinrichtung, dort als Weiche bezeichnet, ist bei allen Ausführungsbeispielen ortsfest angeordnet und besitzt bis zu acht Kanälen, die spitzwinklig aufeinander zu laufen und sich zu einem Kanal doppelter Breite vereinigen. Danach werden aus maximal acht Wendeln durch den Einschub von Steckdrähten bandartige Gefüge mit begrenzter Länge und Breite hergestellt, die nachträglich noch durch weitere Steckdrähte miteinander vereinigt werden können. Mit einer ortsfesten Fügeeinrichtung ist es jedoch nicht möglich, auf kontinuierliche Weise Sieb- und Filterbänder herzustellen, die eine nahezu endlose Breite oder Länge haben. über solche zusätzlichen Fügeeinrichtungen schweigt sich dieses Dokument aus.

[0007] Die bekannten Herstellungsmethoden und Vorrichtungen sind aufwändig und teuer. Allein für den Arbeitstisch ist mindesten eine Bedienungsperson erforderlich. Ein weiteres Manko der Produktion mit Einzelaggregaten ist der grosse Anteil an Abfall, der an jeder Herstellungsstation anfällt. Dabei ist es zwingend notwendig, dass die auf den Wickelmaschinen gefertigten Wendeln absolut ausfixiert, torsionsfrei und massgenau sind, da zumindest ein Teil der Wendeln aus produktionstechnischen Gründen mehrere Tage in den Vorratsbehältern gelagert werden muss, bevor die Wendeln zur Weiterverarbeitung an den Fügetisch gelangen. Entsprechend hohe Erstinvestitionen sind die weitere Folge.

[0008] Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen Siebbänder aus Wendeln und Steckdrähten trotz grosser Abmessungen mit geringeren Personal-, Energie- und Investitionskosten sowie geringerem Abfall mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit bei geringerem Zeitaufwand hergestellt werden können.

[0009] Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei dem eingangs angegebenen Verfahren erfindungsgemäss dadurch, dass

- a) die Wendeln durch die mindestens eine Wickeleinrichtung oberhalb der Arbeitsfläche erzeugt und nach thermischer Formgebung durch eine Bewegung der Fügeeinrichtung neben einer Führungsschiene auf der Arbeitsfläche abgelegt werden,
- b) die jeweils nachfolgenden Wendeln durch Bewegung ihrer Wickeleinrichtung und der dieser nachgeschalteten Fügeeinrichtung zwischen der Führungsschiene und der zuvor abgelegten Wendel auf der Arbeitsfläche abgelegt werden, wobei die mindestens eine zuvor abgelegte Wendel durch die Be-

wegung der Fügeeinrichtung quer zu ihr um eine Mass der überlappung auf der Arbeitsfläche verschoben wird (werden), und dass

c) die jeweils zuletzt abgelegten Wendeln durch jeweils mindestens einen eingeschobenen Steckdraht miteinander verbunden werden.

[0010] Damit wird die gestellte Aufgabe in vollem Umfange gelöst, indem nämlich Siebbänder mit Wendeln und Steckdrähten mit geringeren Personal- Energie- und Investitionskosten sowie geringerem Zeitaufwand und Abfall mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit und grossen Abmessungen hergestellt werden können. Es wird eine ununterbrochene Reihe von verknüpften Arbeitsgängen in einer einzigen Maschine vereinigt, die ein erheblich geringeres Gewicht besitzt und für die auch eine einzige Bedienungsperson und eine erheblich geringere Stellfläche vollkommen ausreichen. Laufereien, Zwischentransporte, Zwischenlagerungen und die damit verbundenen zeit- und kraftbedingten Veränderungen der Mikrogeometrie der Wendel treten nicht mehr ein. Materialbedarf und das Recyceln von Abfällen werden verringert. Etwaiger Abfall reduziert sich auf ca. 1/3 des eingesetzten Materials. Das bedeutet eine erhebliche Produktionskostenminderung bei gleicher und sogar besserer Qualität. Einzelne Komponenten wie die bekannten schweren Wickelmaschinen mit einem Gewicht von beispielhaft 500 kg und einer separaten Stellfläche von ca. 2 m² lassen sich auf ein Miniaturformat oberhalb der Arbeitsfläche mit einem Gewicht von weniger als 5 kg reduzieren.

[0011] Es ist im Zuge weiterer Ausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens besonders vorteilhaft, wenn - entweder einzeln oder in Kombination - :

* die jeweilige Wendel durch einen S-förmigen Führungskanal durch die Führungseinrichtung geführt wird, dessen oberes Ende auf die Wickeleinrichtung ausgerichtet ist und dessen unteres Ende bogenförmig auf die Arbeitsfläche ausgerichtet ist,

* über der gleichen Arbeitsfläche räumlich versetzt mehrere Wickeleinrichtungen mit Fügeeinrichtungen verfahren werden,

* zusätzlich zu den Steckdrähten Fülldrähte in die bereits vereinigten Wendeln eingeschoben werden,

* die Wendeln durch Wickeln von Drähten auf Formkörpern hergestellt werden, deren Querschnitt in Transportrichtung der Wendel abnimmt, und dass der Formkörper durch eine Heissluftströmung hindurch geführt ist, in der der gewendelte Draht in einen spannungslosen Zustand übergeführt wird,

* die Wendel im Anschluss an die Heissluftbehandlung auf eine Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur abgekühlt wird,

* der Wegeverlauf der Wendel zwischen Wickeleinrichtung und der Fügeeinrichtung durch eine Sensoreinrichtung erfasst wird, und wenn Abweichungen von einem vorgegebenen Wegeverlauf einem Antriebsmotor derart mitgeteilt werden, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Wickeleinrichtung und der Fügeeinrichtung über der Arbeitsfläche dem Fügevorgang angepasst wird, und/oder, wenn

* das Flächengebilde auf der Arbeitsfläche im Durchlauf durch eine Heizvorrichtung geglättet und auf eine vorgegebene Dicke gebracht und durch Abkühlung fixiert wird.

[0012] Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Herstellen von Wendelsieben mit mindestens einer Wickeleinrichtung, durch die Drähte aus Kunststoffen zu einzelnen Wendeln formbar sind, und mit einer Arbeitsfläche, auf der die Wendeln ablegbar sind und mit mindestens einer Fügeeinrichtung durch die die Wendeln in Querrichtung ineinander einschiebbar und durch Steckdrähte parallel zueinander zu durchlässigen Flächengebilden vereinbar sind.

[0013] Zur Lösung der gleichen Aufgabe und mit den gleichen Vorteilen ist eine solche Vorrichtung dadurch gekennzeichnet, dass

*

a) oberhalb der Arbeitsfläche mindestens eine Wickeleinrichtung für die Wendeln und Mittel zur thermischen Formgebung und auf der Arbeitsfläche eine Führungsschiene für die Ablage und Ausrichtung der Wendeln angeordnet sind,

b) die Fügeeinrichtung der Wickeleinrichtung nachgeschaltet ist, derart, dass durch die Fügeeinrichtung zwischen der Führungsschiene und der zuvor abgelegten Wendel eine weitere Wendel auf der Arbeitsfläche ablegbar ist,

c) die Fügeeinrichtung über der Arbeitsfläche verschiebbar angeordnet ist, und wenn

d) die mindestens eine Wickeleinrichtung derart oberhalb der Arbeitsfläche angeordnet ist, dass die Wendeln nach dem Wickeln nebeneinander auf der Arbeitsfläche ablegbar und auf dieser Arbeitsfläche nach ihrer Querverschiebung durch die Fügeeinrichtung durch die Steckdrähte miteinander verbindbar sind.

[0014] Es ist im Zuge weiterer Ausgestaltungen der erfindungsgemässen Vorrichtung besonders vorteilhaft, wenn - entweder einzeln oder in Kombination - :

* der Arbeitsfläche eine Einschiebeinrichtung für die Einführung eines Steckdrahts in die beiden jeweils zuletzt abgelegten Wendeln zugeordnet ist,

* die Fügeeinrichtung einen S-förmigen Führungs-

kanal aufweist, dessen oberes Ende auf die Wickeleinrichtung ausgerichtet ist und dessen unteres Ende bogenförmig auf die Arbeitsfläche ausgerichtet ist,

* der Arbeitsfläche eine Einschubeinrichtung für die Einführung eines Fülldrahts in mindestens eine der Wendeln zugeordnet ist,

* über der gleichen Arbeitsfläche räumlich versetzt mehrere Wickeleinrichtungen mit Fügeeinrichtungen verfahrbar angeordnet sind,

* für die Herstellung der Wendeln durch Wickeln von Drähten Formkörper vorhanden sind, deren Querschnitt in Transportrichtung der Wendel abnimmt, und dass der Formkörper von einer Heizkammer umgeben ist, durch die eine Heissluftströmung hindurchführbar ist,

* die Fügeeinrichtung der Wickeleinrichtung nachgeschaltet ist, wobei

a) die Fügeeinrichtung entlang der Führungsschiene verfahrbar ist,

b) die Fügeeinrichtung eine Unterseite und mindestens eine Seitenfläche besitzt, in der ein Führungskanal für die Wendel angeordnet ist, durch den die Wendel unter die Unterseite hindurchführbar ist, und wobei

c) unterhalb der Unterseite ein Führungsprofil mit einer Höhe angeordnet ist, die der Höhenabmessung H der Wendel entspricht, wobei das Führungsprofil derart keilförmig ausgebildet ist, dass die jeweils zuvor abgelegte(n) Wendel(n) so weit in Querrichtung von der Führungsschiene weg verschiebbar sind, dass die neu zugeführte Wendel in einen überlappenden Eingriff mit der zuvor abgelegten Wendel bringbar ist,

* die Unterseite parallel zur Arbeitsfläche und die besagte Seitenfläche parallel zur Führungsschiene verläuft,

* die Achsen von Wickeleinrichtung und Formkörper für die Bildung und den Abzug der Wendel in Richtung auf die Fügeeinrichtung unter einem spitzen Winkel zwischen 15 und 60 Grad zur Arbeitsfläche ausgerichtet sind,

* der Wickeleinrichtung eine Bremseinrichtung für den zugeführten Draht vorgeschaltet ist,

* zur Erfassung des Wegeverlaufs der Wendel zwischen der Wickeleinrichtung und der Fügeeinrichtung eine Sensoreinrichtung angeordnet ist, durch die Abweichungen von einem vorgegebenen Wegeverlauf erfassbar und einem Antriebsmotor derart

mittelbar sind, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Wickeleinrichtung und der Fügeeinrichtung über der Arbeitsfläche dem Fügevorgang anpassbar ist,

* auf der Arbeitsfläche eine Heizvorrichtung angeordnet ist, durch die das Flächengebilde im Durchlauf glättbar und auf eine vorgebbare Dicke bringbar ist,

* beim Vorhandensein mehrerer Wickeleinrichtungen diese an getrennten Fahrgestellen angeordnet sind, die unabhängig voneinander an einem Führungsrahmen oberhalb der Arbeitsfläche angeordnet und durch je eine Sensoreinrichtung für den Wegeverlauf der Wendel, eine Regelanordnung und den zugehörigen Antriebsmotor über der Arbeitsfläche verfahrbar sind,

* die Antriebsmotoren für das Verfahren der Wickeleinrichtungen über Ritzel mit einer gemeinsamen Zahnstange verbunden sind, die am Führungsrahmen angeordnet ist,

* den Wickeleinrichtungen ein weiteres Fahrgestell zugeordnet ist, das über einen Getriebemotor und ein Ritzel mit einer weiteren Zahnstange verbunden ist, die gleichfalls am Führungsrahmen angeordnet ist, und dass das Fahrgestell mindestens eine Vorratstrommel für den zu wendelnden Draht trägt, und/oder, wenn

* das Fahrgestell mit der mindestens einen Vorratstrommel der mindestens einen zugeordneten Wickeleinrichtung im Abstand geregelt nachführbar ist.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes und dessen Wirkungsweisen und weitere Vorteile werden nachfolgend anhand der Figuren 1 bis 7 näher erläutert.

[0016] Es zeigen:

Figur 1 eine stark schematisierte Seitenansicht der wesentlichen Vorrichtungskomponenten,

Figur 2 einen Ausschnitt aus Figur 1 in vergrössertem Massstab,

Figur 3 eine Draufsicht auf den rechten Teil von Figur 2 in wiederum vergrössertem Massstab,

Figur 4 eine Seitenansicht einer Wickeleinrichtung mit angeschlossener Fügeeinrichtung,

Figur 5 eine perspektivische Seitenansicht einer Fügeeinrichtung,

Figur 6 eine perspektivische Unteransicht der Fügeeinrichtung nach Figur 5 und

Figur 7 eine perspektivische Ansicht eines abgelegten Wendelsiebes im Zusammenwirken mit je einer Einschubeinrichtung für Steckdrähte und Fülldrähte.

[0017] In Figur 1 ist rechts eine Vorratstrommel 1 mit einem monofilen Draht 2 aus einem thermoplastischen Kunststoff dargestellt, der einer Bremsvorrichtung 3 mit Bremswalzen zugeführt wird, die durch eine an sich bekannte Hysteresewirkung gebremst werden. Im Anschluss daran wird der Draht 2 einer Wickeleinrichtung 4 zugeführt, die aus dem Draht 2 eine genau definierte Wendel 5 erzeugt. In dem Wendelabschnitt 5a befindet sich ein Formkörper 26 (siehe Figur 4), der sich in Abzugsrichtung der Wendel 5 so verjüngt, dass die Wendel 5 auf ihrem Umfang abheben kann.

[0018] Die Wendel 5 durchläuft nachfolgend eine genau temperierte Heizkammer 6, in der die Wendel 5 durch eine quer dazu gerichtete Heissluftströmung in einen spannungslosen Zustand übergeführt wird. Durch einen wiederum nachgeschalteten Kühlkanal 7 wird die Geometrie der Wendel 5 schliesslich fixiert (oval, rennbahnförmig u. dgl.). Dem Kühlkanal 7 folgt wiederum eine Sensoreinrichtung 8 für die Erfassung und Regelung des Wegeverlaufs der Wendel 5 vor dem Eintritt in die Fügeeinrichtung 9, deren Zusammenwirken mit der Wickeleinrichtung 4 anhand der Figuren 4 bis 6 noch näher erläutert wird.

[0019] Durch die Fügeeinrichtung 9 werden einzelne Wendelabschnitte auf einer in Figur 2 gezeigten Arbeitsfläche 10 so abgelegt, dass die einzelnen Windungen ineinander eingreifen und sich so weit überlappen, dass Steckdrähte 11 in den jeweiligen Überlappungsbereich eingeschoben werden können (siehe Figur 7). Zum besseren Verständnis ist hier ein Abschnitt eines Wendelsiebes 12 senkrecht zur Arbeitsfläche 10 dargestellt. In Wirklichkeit liegt das Wendelsieb 12 flach auf der Arbeitsfläche 10, d.h. senkrecht zur Zeichenebene gemäss den Figuren 1 und 2. Im Anschluss an die Steckdrähte 11 können parallel hierzu in das Wendelsieb 12 auch noch Fülldrähte 13 eingeschoben werden, was in den Figuren 3 und 7 noch näher dargestellt ist.

[0020] Das Wendelsieb 12 durchläuft anschliessend mit geregelter Geschwindigkeit Transportwalzen 14, denen eine Heizvorrichtung 15 mit ebenen Kontaktflächen für das Wendelsieb 12 nachgeschaltet ist, durch die das Wendelsieb 12 auf eine gleichmässige Dicke gebracht und hierbei geglättet wird. Schliesslich wird das Wendelsieb 12 auf einer Abzugswalze 16 aufgewickelt.

[0021] Gemäss der Figur 2 ist die Arbeitsfläche 10 die ebene Oberfläche eines Maschinengestells 17, von dem ein portalähnlicher Führungsrahmen 18 aufragt, an dem insgesamt vier Wickeleinrichtungen 4 räumlich versetzt angeordnet sind, was hier nur angedeutet ist und anhand der Figuren 3 und 4 noch näher erläutert wird. Diesen Wickeleinrichtungen folgen in Transportrichtung des Wendelsiebes 12 wiederum die Transportwalzen 14 und die Heizvorrichtung 15 für die Glättung des Wendelsie-

bes 12, der eine Kühleinrichtung 19 für die Fixierung nachgeschaltet ist. Ein wiederum geregelter Abzug des Wendelsiebes 12 erfolgt mit Unterstützung durch das Walzenpaar 20.

[0022] Die Figuren 3 und 4 zeigen unter Verwendung der bisherigen Bezugszeichen wiederum die Arbeitsfläche 10 mit dem Führungsrahmen 18. An diesem sind zwei getrennte Fahrgestelle 21a und 21b angeordnet, die je eine Wickeleinrichtung 4 und die zugehörige Heizkammer 6, den Kühlkanal 7 und die Fügeeinrichtung 9 tragen. Auf dem Führungsrahmen 18 befindet sich ein weiteres Fahrgestell 21c mit zwei Vorratstrommeln 22 mit je einem monofilen Draht 2, der über je eine Bremsvorrichtung 23 der zugehörigen Wickeleinrichtung 4 zugeführt wird. Das Fahrgestell 21c wird durch einen Getriebemotor 21e mit einem nicht gezeigten Ritzel angetrieben, das in eine Zahnstange 21d eingreift. Das Fahrgestell 21c wird den Fahrgestellen 21a und 21b nachgeführt. Die Fügeeinrichtungen 9 werden anhand der Figuren 4 bis 6 noch näher erläutert.

[0023] Wie hier dargestellt ist, sind die Wickeleinrichtungen 4 in Transportrichtung des Wendelsiebes 12 um ein Mass versetzt angeordnet, das dem Abstand zweier ineinander gefügter Wendeln 5 entspricht. Quer zu dieser Transportrichtung sind die Wickeleinrichtungen 4 um ein solches Mass versetzt angeordnet, dass zwischen jeweils zwei Wickeleinrichtungen 4, die Heizkammern 6, die Kühlkanäle 7 und die Fügeeinrichtungen 9 Platz haben. Vorratsrollen 11a und 13a für Steckdrähte 11 und Fülldrähte 13 und die zugehörigen Einschubvorrichtungen 11b und 13b sind gleichfalls in Transportrichtung des Wendelsiebes 12 hintereinander angeordnet.

[0024] Die Bewegungsrichtungen der Fahrgestelle 21a und 21b entlang des Führungsrahmens 18 erfolgen parallel zu einer Führungsschiene 24, die auf der Arbeitsfläche 10 angeordnet ist und die massgebend für den Fügevorgang der einzelnen Wendeln 5 ist, was nachstehend noch näher beschrieben wird.

[0025] Figur 4 zeigt unter Fortschreibung der bisherigen Bezugszeichen weitere Details wie folgt: Das hier ausschliesslich gezeigte Fahrgestell 21b trägt die Wickeleinrichtung 4. Diese besitzt innerhalb eines Motorgehäuses 25 einen hier nicht näher hervorgehobenen Rotor mit einem exzentrischen Führungskanal, durch den der Draht 2 hindurch geführt ist. Von dem Motorgehäuse 25 steht ein nicht rotierender Formkörper 26 ab, auf den der Draht 2 mittels des rotierenden Führungskanals kontinuierlich aufgewickelt wird und der in der Draufsicht (von links oben) die Form eines Schwertes hat, das von einem stärker konvergenten Halsteil in einen schwächer konvergenten Endteil übergeht. Dadurch erhält die Wendel 5 die erforderlichen Freiheitsgrade zum Abzug bzw. Abgleiten von dem Formkörper 26 an dessen Ende 26a. Die Achsen des Motors und des Formkörpers 26 verlaufen beispielhaft unter 45 Grad zur Arbeitsfläche 10. Die Heizkammer 6 und der Kühlkanal 7, die den Formkörper 26 mit der Wendel 5 umgeben, sind hier der Übersichtlichkeit halber fortgelassen.

[0026] An dem Fahrgestell 21 b ist über einen Ausleger 27 und ein Kreuzstück 28 auch die Fügeeinrichtung 9 befestigt, deren Unterseite auf der Arbeitsfläche 10 parallel zur Führungsschiene 24 verschiebbar ist (Figur 3). Die Höheneinstellung erfolgt über einen Haltezapfen 29. Die Fügeeinrichtung 9 besitzt einen Führungskanal 9a für die nunmehr fixierte Wendel 5.

[0027] Zwischen dem Ende 26a und dem oben liegenden Eingang des Führungskanals 9a bildet sich für die Wendel 5 unter optimalen Betriebsverhältnissen ein schwach nach unten gekrümmter Wegeverlauf aus, der für den Windungsabstand der Wendel 5 massgebend ist und der konstant zu halten ist. Hierfür ist im freien Wegeverlauf der Wendel 5 eine Sensoreinrichtung 30 angeordnet deren Messsignale einer Regelanordnung 31 zugeführt werden. Diese steuert ihrerseits einen am Fahrgestell 21 b befindlichen Antriebsmotor 32, der mit einem Ritzel in eine Zahnstange 33 an dem Führungsrahmen 18 eingreift.

[0028] Ein wesentliches Element der Erfindung ist die Fügeeinrichtung 9, wie sie in den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Diese besitzt ausser dem S-förmig gekrümmten Führungskanal 9a eine Unterseite 9b, die im Einbauzustand parallel zur Arbeitsfläche 10 verläuft, und eine Seitenfläche 9c, die im Einbauzustand entlang der Führungsschiene 24 verfahrbar ist. Die Unterseite 9b wird von einem keilförmigen Führungsprofil 9d überragt, dessen Höhe H der Höhe einer Wendel 5 entspricht und dessen Breite B der Massdifferenz zwischen der Breite einer ersten Wendel 5 minus dem in diese eingeschobenen Breitenmass einer zweiten Wendel 5 entspricht. Daraus ergibt sich, dass eine bereits auf der Arbeitsfläche 10 abgelegte Wendel 5 beim überfahren durch die Fügeeinrichtung 9 mit eingelegter nachfolgender Wendel 5 genau um ein solches Mass auf der Arbeitsfläche 10 quer zur Führungsschiene 24 verschoben wird, dass die gewünschte Überlappung zweier benachbarter Wendeln 5 das Einschieben oder Einschliessen eines Steckdrahts 11 erlaubt. Es ist ersichtlich, dass der Führungskanal 9a zur Seitenfläche 9c hin offen ist, so dass die neu zugeführte Wendel 5 auch durch die Führungsschiene 24 geführt wird.

[0029] Die Figur 7 zeigt in weitgehender Übereinstimmung mit Figur 3 einen grösseren Flächenteil eines Wendelsiebes 12, das eine Breite von 6 Metern und darüber haben kann, vor einer Einschubvorrichtung 11b für eine Gruppe von Steckdrähten 11 und eine wahlweise einsetzbare Einschubvorrichtung 13b für das Einschieben von sogenannten Fülldrähten 13, die in der Regel einen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Die Figur 7 zeigt auch, dass die Wendeln 5 alternierend mit entgegengesetzter Wickelrichtung (links/rechts) ausgeführt sind, jedoch ist dies nicht zwingend.

[0030] Die changierende Bewegung solcher Gruppen aus Wickelrichtung(en) 4 und Fügeeinrichtung(en) 9, wie sie in den Figuren 3 bis 6 gezeigt sind, erfolgt - unter Bezugnahme auf Figur 7 - durch periodische Umsteuerung im Bereich des vorderen Randes, also am Anfang

des Wendelsiebes 12, im Sinne der Pfeile in den Figuren 3 und 4. Bei der Rückwärtsbewegung werden die Fahrgestelle 21 a und 21 b mit ihren Anbauten um ein geringes Mass von wenigen Millimetern, vorzugsweise um ca. 2 mm, gegenüber der Vorwärtsbewegung angehoben.

[0031] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden wie folgt angegeben:

Als Rohmaterial für die Drähte bzw. Monofilamente werden Kunststoffe aus der Gruppe Polyester, Rytton, PEEK, Polyamid, PPS und dgl. verwendet. Die Wickelrichtung, vorzugsweise ausgebildet als Wickelkopf, besitzt eine Einlaufbremse, vorzugsweise ausgebildet als Hysteresebremse, die elektrisch regelbar ist. Ihr ist nachgeschaltet eine Formeinrichtung zum Verformen von runden Monofilamenten zu Flachdrähten. Die beschriebene Luftkontaktheizung ist bevorzugt mit einer Elektronikregelung zum Erreichen und Einhalten einer werkstoffbedingten Temperatur mit einer maximalen Schwankungsbreite von $\pm 0,5^\circ\text{C}$ der jeweils benötigten Fixiertemperatur versehen.

[0032] Schneidvorrichtungen zum Abschneiden der einzelnen Spiralen und der Wendelsiebe können ebenso vorgesehen sein, wie Abzugs- und Aufwickelvorrichtungen. Die Steckdraht-Einschubvorrichtungen können mit Fixier- und Zentriervorrichtungen sowie mit geregelten Vorschubeinrichtungen zum genauen Positionieren des Steckdrahtes während des Fügevorgangs versehen werden. Analoges gilt für eine ggf. vorhandene Einschussvorrichtung für Fülldrähte. Der vorzugsweise beheizbaren Arbeitsfläche als Oberfläche eines Arbeitstisches können eine Glättvorrichtung und/oder eine Fixiereinrichtung für die Steckdrähte zugeordnet sein. Besonders bevorzugt ist eine Kompletsteuerung oder -regelung mit einem PC und einem Programm für die Steuerung oder Regelung aller Schnittstellen-Verknüpfungen.

Bezugszeichenliste:

[0033]

1	Vorratstrommel
2	Draht
3	Bremseinrichtung
4	Wickelrichtung
5	Wendel
5a	Wendelabschnitt
6	Heizkammer
7	Kühlkanal
8	Sensoreinrichtung
9	Fügeeinrichtung
9a	Führungskanal
9b	Unterseite
9c	Seitenfläche
9d	Führungsprofil
10	Arbeitsfläche

11	Steckdrähte	
11a	Vorratsrollen 11 b Einschubvorrichtung	
12	Wendelsieb	
13	Fülldrähte	
13a	Vorratsrollen	5
13b	Einschubvorrichtung	
14	Transportwalzen	
15	Heizvorrichtung	
16	Abzugswalze	
17	Maschinengestell	10
18	Führungsrahmen	
19	Kühleinrichtung	
20	Walzenpaar	
21 a	Fahrgestell	
21 b	Fahrgestell	15
21 c	Fahrgestell	
21 d	Zahnstange	
21 e	Getriebemotor	
22	Vorratstrommeln	
23	Bremseinrichtung	20
24	Führungsschiene	
25	Motorgehäuse	
26	Formkörper	
26a	Ende	
27	Ausleger	25
28	Kreuzstück	
29	Haltezapfen	
30	Sensoreinrichtung	
31	Regelanordnung	
32	Antriebsmotor	30
33	Zahnstange	

H Höhe

B Breite

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Wendelsieben (12) durch Wickeln von Drähten (2) aus Kunststoffen zu einzelnen Wendeln (5), die auf einer Arbeitsfläche (10) in Querrichtung überlappend ineinander eingeschoben und durch Steckdrähte (11) parallel zueinander zu durchlässigen Flächengebilden vereint werden, wobei die Wendeln (5) nach dem Wickeln nebeneinander auf der Arbeitsfläche (10) abgelegt und auf dieser Arbeitsfläche (10) durch eine Fügeeinrichtung (9) zum Eingriff gebracht und durch die Steckdrähte (11) jeweils miteinander verbunden werden, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die Wendeln (5) durch die mindestens eine Wickeleinrichtung (4) oberhalb der Arbeitsfläche (10) erzeugt und nach thermischer Formgebung durch eine Bewegung der Fügeeinrichtung (9) neben einer Führungsschiene (24) auf der Arbeitsfläche (10) abgelegt werden,

b) die jeweils nachfolgenden Wendeln (5) durch Bewegung ihrer Wickeleinrichtung (4) und der dieser nachgeschalteten Fügeeinrichtung (9) zwischen der Führungsschiene (24) und der zuvor abgelegten Wendel (5) auf der Arbeitsfläche (10) abgelegt werden, wobei die mindestens eine zuvor abgelegte Wendel (5) durch die Bewegung der Fügeeinrichtung (9) quer zu ihr um ein Mass der Überlappung auf der Arbeitsfläche (10) verschoben wird (werden), und dass

c) die jeweils zuletzt abgelegten Wendeln (5) durch jeweils mindestens einen eingeschobenen Steckdraht (11) miteinander verbunden werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Wendel (5) durch einen S-förmigen Führungskanal (9a) durch die Fügeeinrichtung (9) geführt wird, dessen oberes Ende auf die Wickeleinrichtung (4) ausgerichtet ist und dessen unteres Ende bogenförmig auf die Arbeitsfläche (10) ausgerichtet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** über der gleichen Arbeitsfläche (10) räumlich versetzt mehrere Wickeleinrichtungen (4) mit Fügeeinrichtungen (9) verfahren werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu den Steckdrähten (11) Fülldrähte (13) in die bereits vereinigten Wendeln (5) eingeschoben werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendeln (5) durch Wickeln von Drähten (2) auf Formkörpern (26) hergestellt werden, deren Querschnitt in Transportrichtung der Wendel (5) abnimmt, und dass der Formkörper (26) durch eine Heissluftströmung hindurchgeführt ist, in der der gewendelte Draht (2) in einen spannungslosen Zustand übergeführt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wendel (5) im Anschluss an die Heissluftbehandlung auf eine Temperatur unterhalb der Erweichungstemperatur abgekühlt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wegeverlauf der Wendel (5) zwischen Wickeleinrichtung (4) und der Fügeeinrichtung (9) durch eine Sensoreinrichtung (8, 30) erfasst wird, und dass Abweichungen von einem vorgegebenen Wegeverlauf einem Antriebsmotor (32) derart mitgeteilt werden, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Wickeleinrichtung (4) und der Fügeeinrichtung (9) über der Arbeitsfläche (10) dem Fügevorgang angepasst wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächengebilde auf der Arbeitsfläche (10) im Durchlauf durch eine Heizvorrichtung (15) geglättet und auf eine vorgegebene Dicke gebracht und durch Abkühlung fixiert wird. 5
9. Vorrichtung zum Herstellen von Wendelsieben (12) mit mindestens einer Wickeleinrichtung (4), durch die Drähte (2) aus Kunststoffen zu einzelnen Wendeln (5) formbar sind, mit einer Arbeitsfläche (10), auf der die Wendeln (5) ablegbar sind und mit mindestens einer Fügeeinrichtung (9), durch die die Wendeln (5) in Querrichtung ineinander einschiebbar und durch Steckdrähte (11) parallel zueinander zu durchlässigen Flächengebilden vereinbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** 10
- a) oberhalb der Arbeitsfläche (10) mindestens eine Wickeleinrichtung (4) für die Wendeln (5) und Mittel zur thermischen Formgebung und auf der Arbeitsfläche (10) eine Führungsschiene (24) für die Ablage und Ausrichtung der Wendeln (5) angeordnet sind, 20
- b) die Fügeeinrichtung (9) der Wickeleinrichtung (4) nachgeschaltet ist, derart, dass durch die Fügeeinrichtung (9) zwischen der Führungsschiene (24) und der zuvor abgelegten Wendel (5) eine weitere Wendel (5) auf der Arbeitsfläche (10) ablegbar ist, 25
- c) die Fügeeinrichtung (9) über der Arbeitsfläche (10) verschiebbar angeordnet ist, und dass 30
- d) die mindestens eine Wickeleinrichtung (4) derart oberhalb der Arbeitsfläche (10) angeordnet ist, dass die Wendeln (5) nach dem Wickeln nebeneinander auf der Arbeitsfläche (10) ablegbar und auf dieser Arbeitsfläche (10) nach ihrer Querverschiebung durch die Fügeeinrichtung (9) durch die Steckdrähte (11) miteinander verbindbar sind. 35
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsfläche (10) eine Einschiebeinrichtung (11b) für die Einführung eines Steckdrahts (11) in die beiden jeweils zuletzt abgelegten Wendeln (5) zugeordnet ist. 40
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fügeeinrichtung (9) einen S-förmigen Führungskanal (9a) aufweist, dessen oberes Ende auf die Wickeleinrichtung (4) ausgerichtet ist und dessen unteres Ende bogenförmig auf die Arbeitsfläche (10) ausgerichtet ist. 50
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Arbeitsfläche (10) eine Einschiebeinrichtung (13b) für die Einführung eines Fülldrahts (13) in mindestens eine der Wendeln (5) zugeordnet ist. 55
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** über der gleichen Arbeitsfläche (10) räumlich versetzt mehrere Wickeleinrichtungen (4) mit Fügeeinrichtungen (9) verfahrbar angeordnet sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Herstellung der Wendeln (5) durch Wickeln von Drähten (2) Formkörper (26) vorhanden sind, deren Querschnitt in Transportrichtung der Wendel (5) abnimmt, und dass der Formkörper (26) von einer Heizkammer (6) umgeben ist, durch die eine Heissluftströmung hindurchführbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fügeeinrichtung (9) der Wickeleinrichtung (4) nachgeschaltet ist, wobei 10
- a) die Fügeeinrichtung (9) entlang der Führungsschiene (24) verfahrbar ist, 20
- b) die Fügeeinrichtung (9) eine Unterseite (9b) und mindestens eine Seitenfläche (9c) besitzt, in der ein Führungskanal (9a) für die Wendel (5) angeordnet ist, durch den die Wendel (5) unter die Unterseite (9b) hindurchführbar ist, und wobei 25
- c) unterhalb der Unterseite (9b) ein Führungsprofil (9d) mit einer Höhe angeordnet ist, die der Höhenabmessung H der Wendel (5) entspricht, wobei das Führungsprofil (9d) derart keilförmig ausgebildet ist, dass die jeweils zuvor abgelegte (n) Wendel(n) (5) so weit in Querrichtung von der Führungsschiene (24) weg verschiebbar sind, dass die neu zugeführte Wendel (5) in einen überlappenden Eingriff mit der zuvor abgelegten Wendel (5) bringbar ist. 30
16. Vorrichtung nach Anspruch 15 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterseite (9b) des Führungskörpers (9) parallel zur Arbeitsfläche (10) und die besagte Seitenfläche (9c) parallel zur Führungsschiene (24) verläuft. 40
17. Vorrichtung nach Ansprüchen 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Achsen von Wickeleinrichtung (4) und Formkörper (26) für die Bildung und den Abzug der Wendel (5) in Richtung auf die Fügeeinrichtung (9) unter einem spitzen Winkel (α) zwischen 15 und 60 Grad zur Arbeitsfläche (10) ausgerichtet sind. 45
18. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickeleinrichtung (4) eine Bremsvorrichtung (3, 23) für den zugeführten Draht (2) vorgeschaltet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung des Wegeverlaufs der Wendel (5) zwischen der Wickeleinrichtung (4) und

der Fügeeinrichtung (9) eine Sensoreinrichtung (8, 30) angeordnet ist, durch die Abweichungen von einem vorgegebenen Wegeverlauf erfassbar und einem Antriebsmotor (32) derart mitteilbar sind, dass die Bewegungsgeschwindigkeit der Wickeleinrichtung (4) und der Fügeeinrichtung (9) über der Arbeitsfläche (10) dem Fügevorgang anpassbar ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Arbeitsfläche (10) eine Heizvorrichtung (15) angeordnet ist, durch die das Flächengebilde im Durchlauf glättbar und auf eine vorgebbare Dicke bringbar ist.
21. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 9 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Vorhandensein mehrerer Wickeleinrichtungen (4) diese an getrennten Fahrgestellen (21a, 21 b) angeordnet sind, die unabhängig voneinander an einem Führungsrahmen (18) oberhalb der Arbeitsfläche (10) angeordnet und durch je eine Sensoreinrichtung (30) für den Wegeverlauf der Wendel (5), eine Regelanordnung (31) und den zugehörigen Antriebsmotor (32) über der Arbeitsfläche (10) verfahrbar sind.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebsmotoren (32) für das Verfahren der Wickeleinrichtungen (4) über Ritzel mit einer gemeinsamen Zahnstange (33) verbunden sind, die am Führungsrahmen (18) angeordnet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** den Wickeleinrichtungen (4) ein weiteres Fahrgestell (21 c) zugeordnet ist, das über einen Getriebemotor (21 e) und ein Ritzel mit einer weiteren Zahnstange (21d) verbunden ist, die gleichfalls am Führungsrahmen (18) angeordnet ist, und dass das Fahrgestell (21 c) mindestens eine Vorratsstrommel (22) für den zu wendelnden Draht (2) trägt.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrgestell (21 c) mit der mindestens einen Vorratsstrommel (22) der mindestens einen zugeordneten Wickeleinrichtung (4) im Abstand geregelt nachführbar ist.

Claims

1. Method for producing helical screens (12) by winding wires (2) made of plastics materials into individual helices (5) which are slid into one another in the transverse direction on a work surface (10) so as to overlap and are combined parallel to one another into permeable sheets using fixing wires (11), the helices (5) being deposited side by side on the work surface (10) after winding, being brought into en-

gagement on this work surface (10) by a joining means (9), and being interconnected using the fixing wires (11) in each case, **characterised in that**

- a) the helices (5) are produced by the at least one winding means (4) above the work surface (10) and, after thermal forming, are deposited alongside a guide rail (24) on the work surface (10) by a movement of the joining means (9),
- b) the respectively following helices (5) are deposited, by a movement of the winding means (4) thereof and of the joining means (9) downstream therefrom, between the guide rail (24) and the previously deposited helices (5) on the work surface (10), the at least one previously deposited helix (5) being displaced, by the movement of the joining means (9) transverse thereto, by the extent of the overlap on the work surface (10), and
- c) the most recently deposited helices (5) in each case being interconnected by at least one inserted fixing wire (11) in each case.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the respective helix (5) is guided through an S-shaped guide channel (9a) by the joining means (9), the upper end of which is orientated towards the winding means (4) and the lower end of which is orientated in an arc shape towards the work surface (10).
3. Method according to claim 1, **characterised in that** a plurality of winding means (4) with joining means (9) are displaced over the same work surface (10) in a spatially offset manner.
4. Method according to claim 1, **characterised in that** in addition to the fixing wires (11), filler wires (13) are inserted into the already combined helices (5).
5. Method according to claim 1, **characterised in that** the helices (5) are produced by winding wires (2) onto formers (26), the cross-section of which decreases in the transport direction of the helix (5), and **in that** the former (26) is guided through a hot air stream in which the coiled wire (2) is brought into a stress-free state.
6. Method according to claim 5, **characterised in that** after the hot air treatment, the helix (5) is cooled to a temperature below the softening temperature.
7. Method according to claim 1, **characterised in that** the path of the helix (5) between the winding means (4) and the joining means (9) is detected by a sensor means (8, 30), and **in that** deviations from a preset path are communicated to a drive motor (32) in such a way that the movement speed of the winding

means (4) and the joining means (9) over the work surface (10) is adapted to the joining process.

8. Method according to claim 1, **characterised in that** the sheet on the work surface (10) is smoothed and brought to a preset thickness while passing through a heating device (15) and set by cooling.

9. Device for producing helical screens (12), having at least one winding means (4) by which wires (2) made of plastics materials can be formed into individual helices (5), having a work surface (10) on which the helices (5) can be deposited, and having at least one joining means (9) by which the helices (5) can be inserted into one another in the transverse direction and combined parallel to one another into permeable sheets using fixing wires (11), **characterised in that**

a) at least one winding means (4) for the helices (5) is arranged above the work surface (10) and a guide rail (24) for the deposition and orientation of the helices (5) is arranged on the work surface (10),

b) the joining means (9) is downstream from the winding means (4), in such a way that a further helix (5) can be deposited on the work surface (10) between the guide rail (24) and the previously deposited helix (5) by the joining means (9),

c) the joining means (9) is arranged displaceably above the work surface (10), and

d) the at least one winding means (4) is arranged above the work surface (10) in such a way that, after winding, the helices (5) can be deposited side by side on the work surface (10) and after the transverse displacement thereof by the joining means (9) can be interconnected on this work surface (10) using the fixing wires (11).

10. Device according to claim 9, **characterised in that** an insertion means (11b) for introducing a fixing wire (11) into each of the two most recently deposited helices (5) is associated with the work surface (10).

11. Device according to claim 1.0, **characterised in that** the joining means (9) comprises an S-shaped guide channel (9a), the upper end of which is orientated towards the winding means (4) and the lower end of which is orientated in an arc shape towards the work surface (10).

12. Device according to claim 9, **characterised in that** an insertion means (13b) for introducing a filler wire (13) into at least one of the helices (5) is associated with the work surface (10).

13. Device according to claim 9, **characterised in that** a plurality of winding means (4) with joining means

(9) are arranged in such a way that they can be displaced over the same work surface (10) in a spatially offset manner.

14. Device according to claim 9, **characterised in that** formers (26), the cross-section of which decreases in the transport direction of the helix (5), are provided for producing the helices (5) by winding wires (2), and **in that** the former (24) is enclosed by a heating chamber (6) through which a hot air stream can be guided.

15. Device according to claim 10, **characterised in that** the joining means (9) is downstream from the winding means (4),

a) the joining means (9) being displaceable along the guide rail (24),

b) the joining means (9) comprising an underside (9b) and at least one side face (9c) in which a guide channel (9a) for the helix (5) is arranged, through which channel the helix (5) can be guided under the underside (9b), and

c) a guide profile (9d) being arranged under the underside (9b) and having a height corresponding to the height dimension H of the helix (5), the guide profile (9d) being formed in a wedge shape, in such a way that the respective previously deposited helix(s) (5) can be displaced sufficiently far away from the guide rail (24) in the transverse direction that the newly supplied helix (5) can be brought into overlapping engagement with the previously deposited helix (5).

16. Device according to claim 15, **characterised in that** the underside (9b) of the guide body (9) extends parallel to the work surface (10) and the aforementioned side face (9c) extends parallel to the guide rail (24).

17. Device according to claim 13, **characterised in that** the axes of the winding means (4) and the formers (26) for the formation and withdrawal of the helix (5) are oriented towards the joining means (9) at an acute angle (α) of between 15 and 60 degrees to the work surface (10).

18. Device according to claim 9, **characterised in that** there is a braking means (3, 23) for the supplied wire (2) upstream from the winding means (4).

19. Device according to claim 10, **characterised in that** for detecting the path of the helix (5) between the winding means (4) and the joining means (9), a sensor means (8, 30) is provided, by which deviations from a preset path can be detected and communicated to a drive motor (32), in such a way that the movement speed of the winding means (4) and join-

ing means (9) over the work surface (10) can be adapted to the joining process.

20. Device according to claim 9, **characterised in that** a heating device (15), by which the sheet can be smoothed while passing through and brought to a thickness which can be preset, is arranged on the work surface (10). 5
21. Device according to at least one of claims 9 to 20, **characterised in that** if there are a plurality of winding means (4), they are arranged on separate running gear (21 a, 21 b) which are arranged independently of one another on a guide frame (18) above the work surface (10) and can be displaced over the work surface (10) by a respective sensor means (30) for the path of the helix (5), a control system (31) and the associated drive motor (32). 10 15
22. Device according to claim 21, **characterised in that** the drive motors (32) for displacing the winding means (4) are connected via pinions to a common toothed rack (33) arranged on the guide frame (18). 20
23. Device according to claim 21, **characterised in that** a further running gear (21 c) is associated with the winding means (4) and is connected via a geared motor (21e) and a pinion to a further toothed rack (21d), also disposed on the guide frame (18), and **in that** the running gear (21c) carries at least one supply drum (22) for the wire (2) which is to be coiled. 25 30
24. Device according to claim 23, **characterised in that** the running gear (21c) having the at least one supply drum (22) of the at least one associated winding means (4) can be tracked in a remotely controlled manner. 35

Revendications

1. Procédé de fabrication de tamis à spirales (12) par enroulement de fils (2) en matières plastiques, pour former des spirales (5) individuelles, qui, sur une surface de travail (10), sont imbriquées les unes dans les autres en se chevauchant dans la direction transversale et sont réunies parallèlement les unes aux autres par des fils d'insert de liaison (11) en formant des objets plans en nappe, perméables, les spirales (5) étant, après l'enroulement, déposées côte à côte sur la surface de travail (10) et amenées en prise réciproque sur cette surface de travail (10), par un dispositif d'assemblage (9), et reliées respectivement les unes aux autres par les fils d'insert de liaison (11), **caractérisé** 45 50

a) **en ce que** les spirales (5) sont produites au-

dessus de la surface de travail (10) par au moins un dispositif d'enroulement (4), et sont, après formage thermique, déposées, par un mouvement du dispositif d'assemblage (9), à côté d'une glissière de guidage (24) sur la surface de travail (10),

b) **en ce que** les spirales (5) respectivement suivantes sont, par mouvement de leur dispositif d'enroulement (4) et du dispositif d'assemblage (9) monté en aval, déposées sur la surface de travail (10), entre la glissière de guidage (24) et la spirale (5) déposée précédemment, au moins la spirale (5) ou les spirales déposée(s) précédemment étant déplacée(s) sur la surface de travail (10) par le mouvement du dispositif d'assemblage (9) transversalement par rapport à elle(s)-même(s), d'une valeur correspondant au chevauchement d'imbrication, et

c) **en ce que** les spirales (5) respectivement déposées en dernier lieu sont reliées mutuellement par l'insertion d'un fil d'insert de liaison (11).

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la spirale (5) respectivement considérée est menée et guidée à travers un canal de guidage (9a) en forme de S par le dispositif d'assemblage (9) dont l'extrémité supérieure est orientée vers le dispositif d'enroulement (4), et dont l'extrémité inférieure est orientée en forme de courbe sur la surface de travail (10). 25 30
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au-dessus de la même surface de travail (10) sont déplacés, de manière décalée dans l'espace, plusieurs dispositifs d'enroulement (4) avec les dispositifs d'assemblage (9). 35
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**en plus des fils d'insert de liaison (11), des fils de remplissage (13) sont insérés dans les spirales (5) déjà réunies. 40
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les spirales (5) sont fabriquées par enroulement de fils (2) sur des corps de formage (26) dont la section transversale diminue dans la direction de transport des spirales (5), et **en ce que** le corps de formage (26) est mené à travers un écoulement d'air chaud dans lequel le fil (2) mis en forme de spirale est transféré dans un état sans contraintes. 45 50
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la spirale (5), à la suite du traitement par l'air chaud, est refroidie à une température en-dessous de la température de ramollissement. 55
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en**

ce que l'allure du chemin de déplacement de la spirale (5) entre le dispositif d'enroulement (4) et le dispositif d'assemblage (9), est relevée par un dispositif de détection (8, 30), et **en ce que** des écarts par rapport à une allure de chemin de déplacement prescrite sont transmis à un moteur d'entraînement (32) de façon telle, que la vitesse de déplacement du dispositif d'enroulement (4) et du dispositif d'assemblage (9) au-dessus de la surface de travail (10) soit adaptée à l'opération d'assemblage.

8. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'objet plan en nappe sur la surface de travail (10), est, lors de son passage dans un dispositif de chauffage (15), aplani et amené à une épaisseur prescrite, et est fixé ou stabilisé par refroidissement.

9. Agencement pour la fabrication de tamis à spirales (12), comprenant au moins un dispositif d'enroulement (4) par lequel les fils (2) en matières plastiques peuvent être mis sous la forme de spirales (5) individuelles, comprenant également une surface de travail (10) sur laquelle peuvent être déposées les spirales (5), et comprenant au moins un dispositif d'assemblage (9) par lequel les spirales (5) peuvent être imbriquées les unes dans les autres dans la direction transversale et être réunies parallèlement les unes aux autres par des fils d'insert de liaison (11) en formant des objets plans en nappe, perméables, **caractérisé**

a) **en ce qu'**au-dessus de la surface de travail (10) sont agencés au moins un dispositif d'enroulement (4) pour les spirales (5) et des moyens pour le formage thermique, et sur la surface de travail (10) est agencé une glissière de guidage (24) pour permettre de déposer et d'orienter les spirales (5),

b) **en ce que** le dispositif d'assemblage (9) est monté en aval du dispositif d'enroulement (4) de façon telle que le dispositif d'assemblage (9) puisse déposer une autre spirale (5) sur la surface de travail (10), entre la glissière de guidage (24) et la spirale (5) déposée précédemment,

c) **en ce que** le dispositif d'assemblage (9) est agencé de manière déplaçable en translation au-dessus de la surface de travail (10), et

d) **en ce que** ledit au moins un dispositif d'enroulement (4) est agencé au-dessus de la surface de travail (10) de manière telle que les spirales (5), après l'enroulement, puissent être déposées côte à côte sur la surface de travail (10), et puissent être reliées les unes aux autres par les fils d'insert de liaison (11) sur cette surface de travail (10), après leur déplacement transversal par le dispositif d'assemblage (9).

10. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé**

en ce qu'à la surface de travail (10) est associé un dispositif d'insertion (11b) pour l'insertion d'un fil d'insert de liaison (11) dans les deux spirales (5) respectivement déposées en dernier lieu.

11. Agencement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif d'assemblage (9) présente un canal de guidage (9a) en forme de S, dont l'extrémité supérieure est orientée vers le dispositif d'enroulement (4), et dont l'extrémité inférieure est orientée en forme de courbe sur la surface de travail (10).

12. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**à la surface de travail (10) est associé un dispositif d'insertion (13b) pour l'insertion d'un fil de remplissage (13) dans l'une au moins des spirales (5).

13. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'**au-dessus de la même surface de travail (10) sont agencés de manière déplaçable et de façon décalée dans l'espace, plusieurs dispositifs d'enroulement (4) avec des dispositifs d'assemblage (9).

14. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** pour la fabrication des spirales (5) par enroulement de fils (2), sont prévus des corps de formage (26) dont la section transversale diminue dans la direction de transport des spirales (5), et **en ce que** le corps de formage (26) est entouré par une chambre de chauffage (6) à travers laquelle il est possible de faire passer l'écoulement d'air chaud.

15. Agencement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** dispositif d'assemblage (9) est monté en aval du dispositif d'enroulement (4), agencement dans lequel

a) le dispositif d'assemblage (9) peut être déplacé le long de la glissière de guidage (24),

b) le dispositif d'assemblage (9) possède un côté inférieur (9b) et au moins une face latérale (9c) dans laquelle est agencé un canal de guidage (9a) pour les spirales (5), par lequel les spirales (5) sont menées et guidées sous le côté inférieur (9b), et

c) sous le côté inférieur (9b) est agencé un profil de guidage (9d) avec une hauteur correspondant à la dimension en hauteur H des spirales (5), le profil de guidage (9d) étant d'une configuration en forme de coin de façon telle que la ou les spirale(s) (5) déposée(s) précédemment peuvent être éloignées de la glissière de guidage (24) par déplacement dans la direction transversale, d'une valeur telle que la spirale (5) nouvellement amenée puisse s'imbriquer en chevauchement dans la spirale (5) déposée précédemment.

16. Agencement selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le côté inférieur (9b) du corps de guidage (9) s'étend parallèlement à la surface de travail (10) et ladite face latérale (9c) s'étend parallèlement à la glissière de guidage (24). 5
17. Agencement selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les axes du dispositif d'enroulement (4) et du corps de formage (26) pour la formation et l'évacuation des spirales (5) sont orientés en direction du dispositif d'assemblage (9) en formant un angle aigu (α) compris entre 15 et 60 degrés par rapport à la surface de travail (10). 10
18. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce qu'en** amont du dispositif d'enroulement (4) est monté un dispositif de freinage (3, 23) pour le fil (2) amené. 15
19. Agencement selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** pour relever l'allure du chemin de déplacement de la spirale (5), entre le dispositif d'enroulement (4) et le dispositif d'assemblage (9), est prévu un dispositif de détection (8, 30) par lequel peuvent être relevés des écarts par rapport à une allure de chemin de déplacement prescrite et peuvent être transmis à un moteur d'entraînement (32) de façon telle, que la vitesse de déplacement du dispositif d'enroulement (4) et du dispositif d'assemblage (9) au-dessus de la surface de travail (10) puisse être adaptée à l'opération d'assemblage. 20
25
30
20. Agencement selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** sur la surface de travail (10) est agencé un dispositif de chauffage (15) par lequel l'objet plan en nappe peut être aplani lors de son passage, et être amené à une épaisseur prescrite. 35
21. Agencement selon l'une au moins des revendications 9 à 20, **caractérisé en ce que** dans le cas de l'existence de plusieurs dispositifs d'enroulement (4), ceux-ci sont placés sur des châssis de déplacement (21a, 21b) séparés, qui sont agencés indépendamment les uns des autres sur un châssis de guidage (18) au-dessus de la surface de travail (10), et peuvent être déplacés pardessus la surface de travail (10) chacun par l'intermédiaire d'un dispositif de détection (30) pour l'allure du chemin de déplacement de la spirale (5), d'un agencement de régulation (31) et du moteur d'entraînement (32) associé. 40
45
50
22. Agencement selon la revendication 21, **caractérisé en ce que** les moteurs d'entraînement (32) pour le déplacement des dispositifs d'enroulement (4) sont reliés, par l'intermédiaire de pignons, à une crémaillère (33) commune, qui est agencée sur le châssis de guidage (18). 55
23. Agencement selon la revendication 21, **caractérisé en ce qu'aux** dispositifs d'enroulement (4) est associé un autre châssis de déplacement (21c) relié, par l'intermédiaire d'un motoréducteur (21e) et d'un pignon, à une autre crémaillère (21d), qui est également agencée sur le châssis de guidage (18), et **en ce que** le châssis de déplacement (21c) porte au moins un tambour de réserve (22) pour le fil (2) à mettre en forme de spirale.
24. Agencement selon la revendication 23, **caractérisé en ce que** le châssis de déplacement (21c), avec ledit au moins un tambour de réserve (22), peut être déplacé de façon à suivre de manière régulée en distance ledit au moins un dispositif d'enroulement (4) associé.

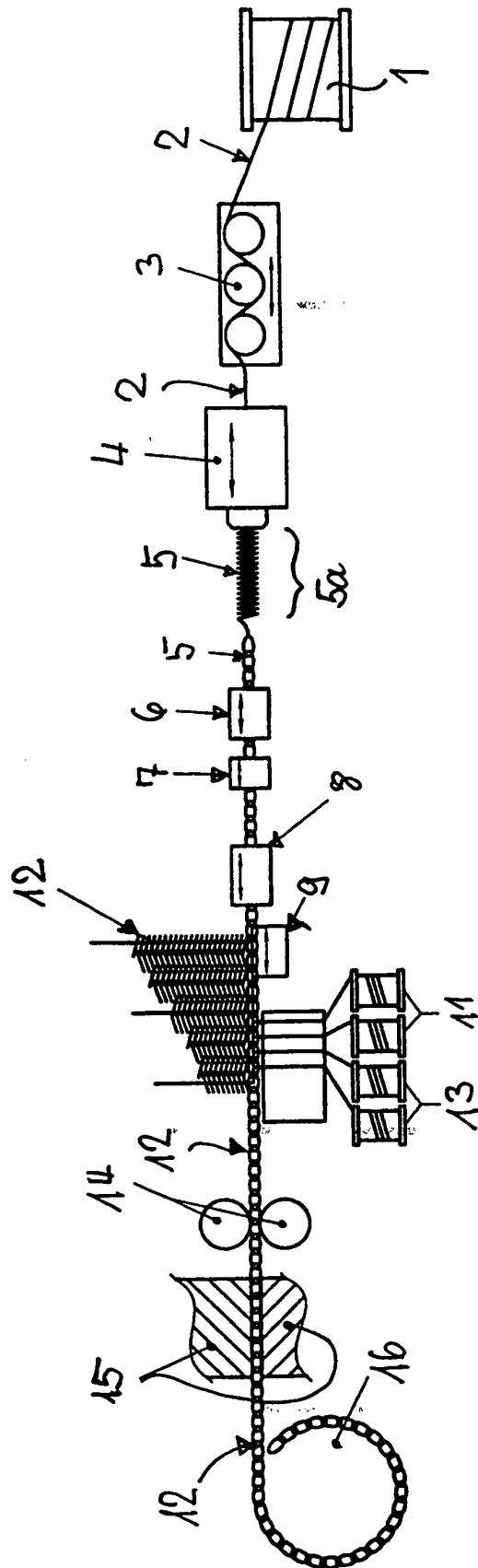


FIG. 1

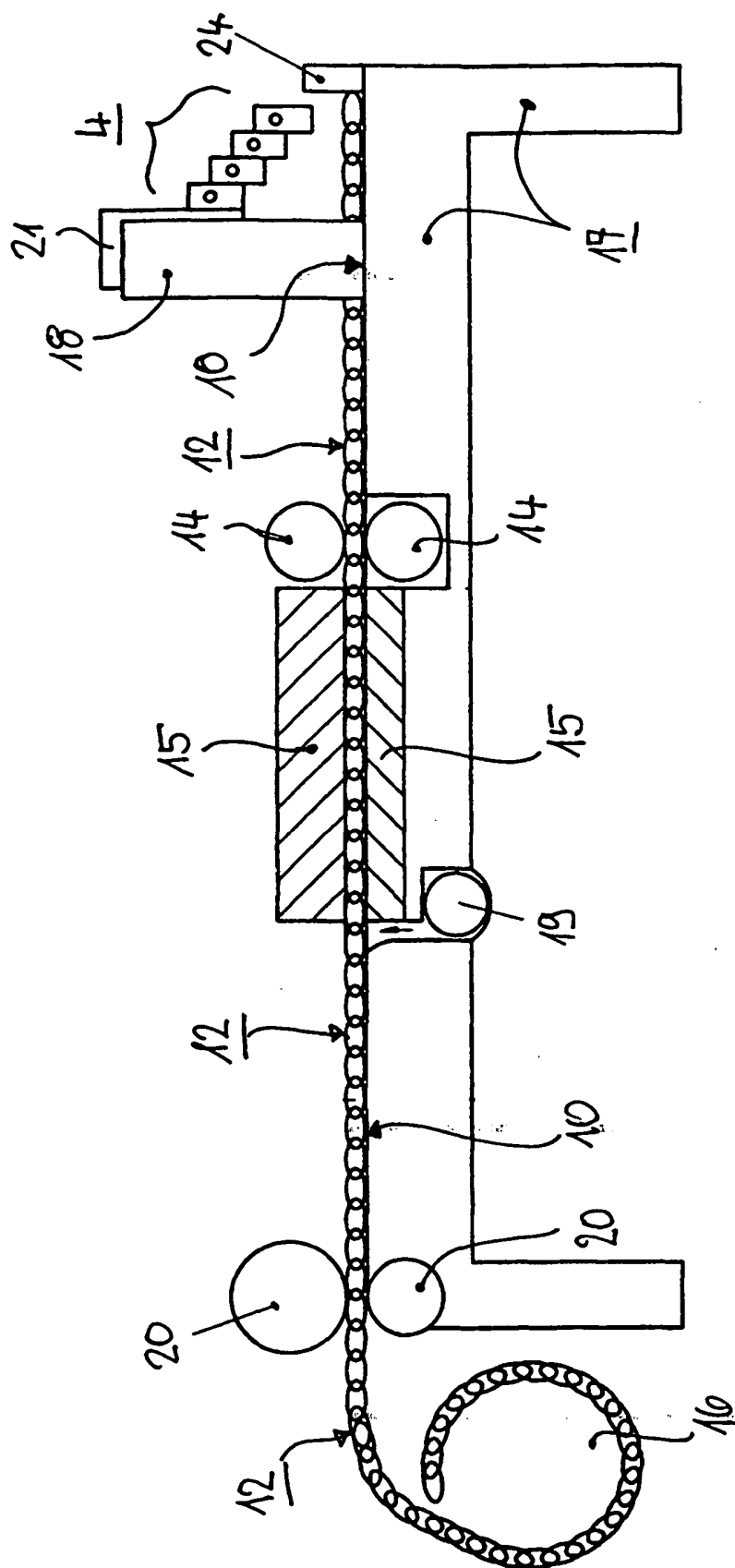


FIG. 2

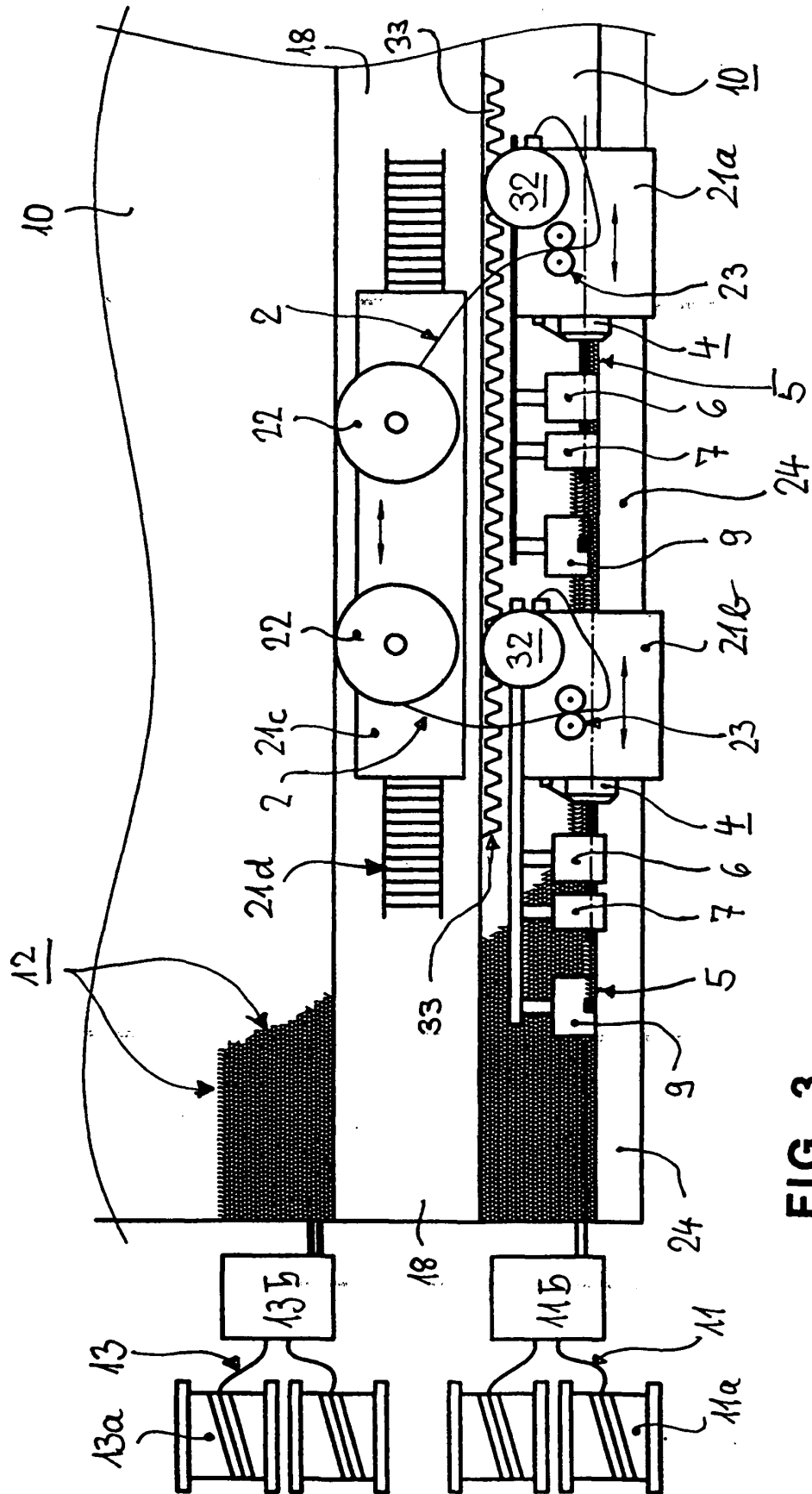


FIG. 3

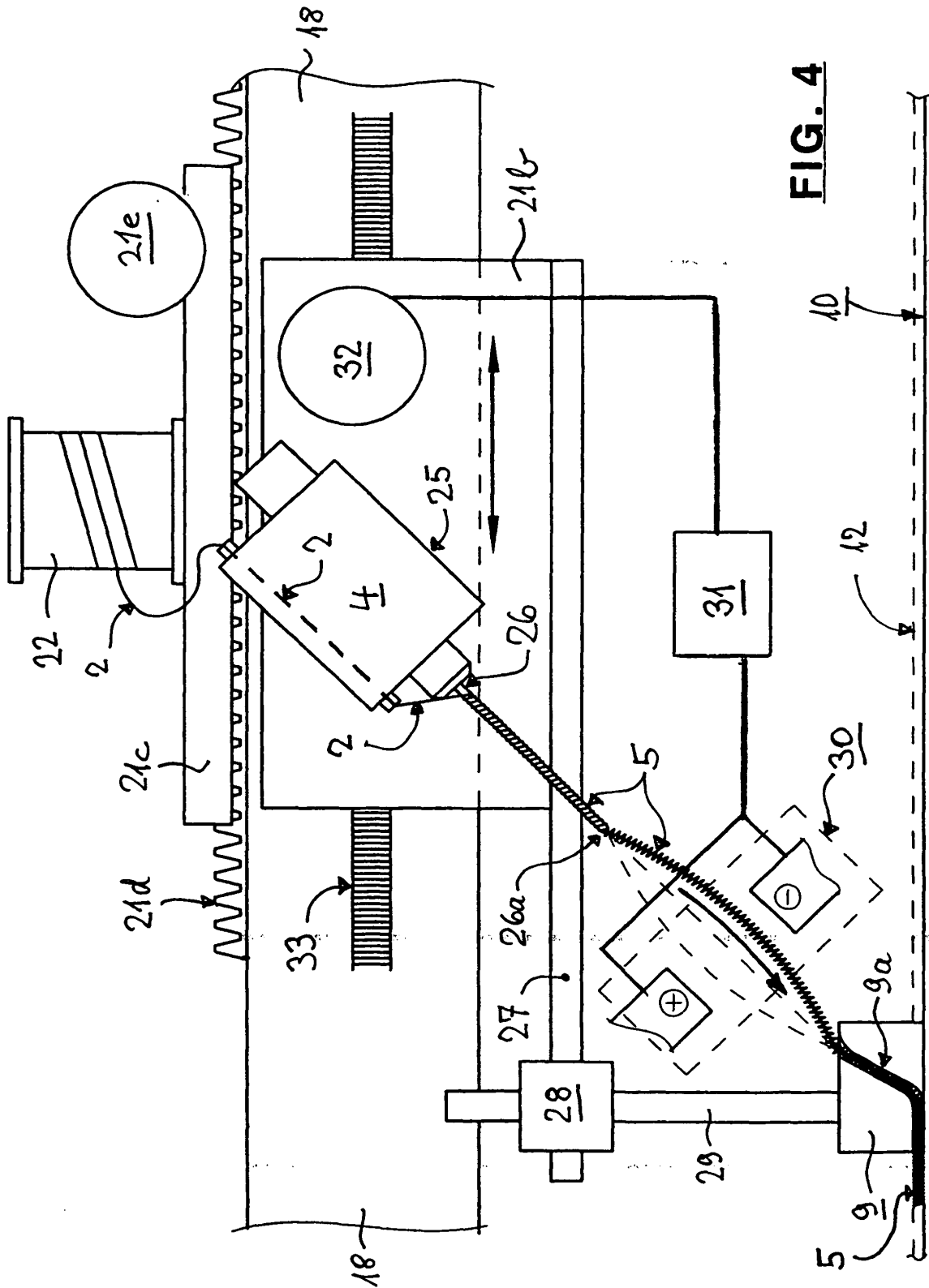
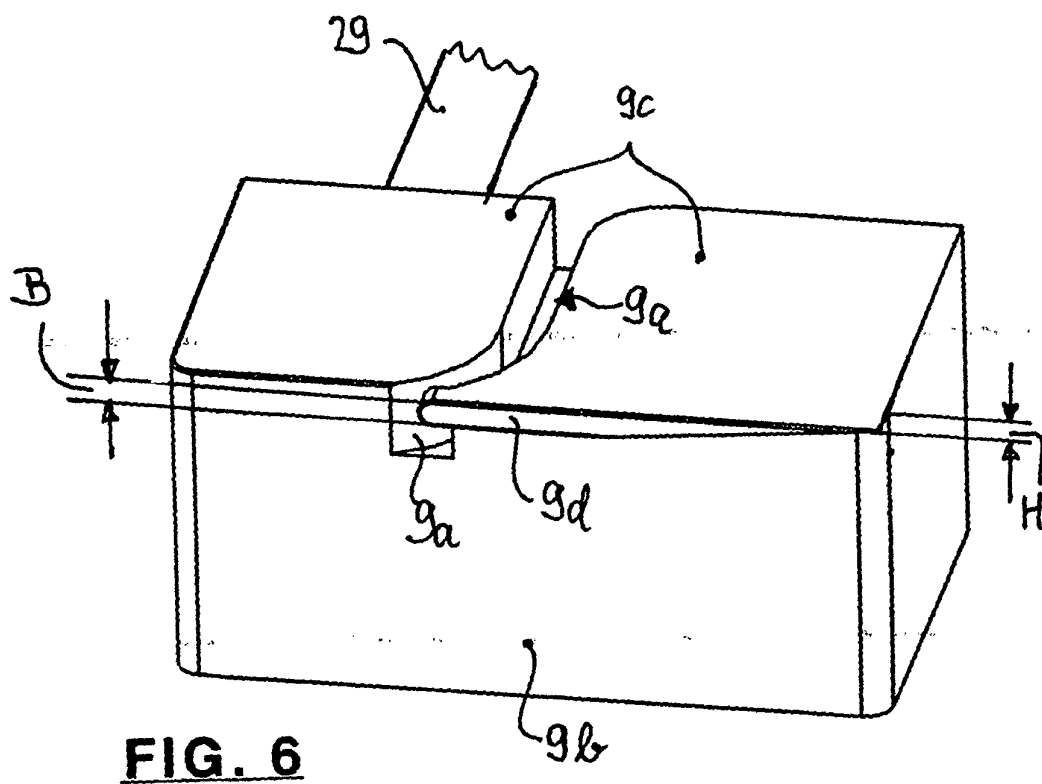
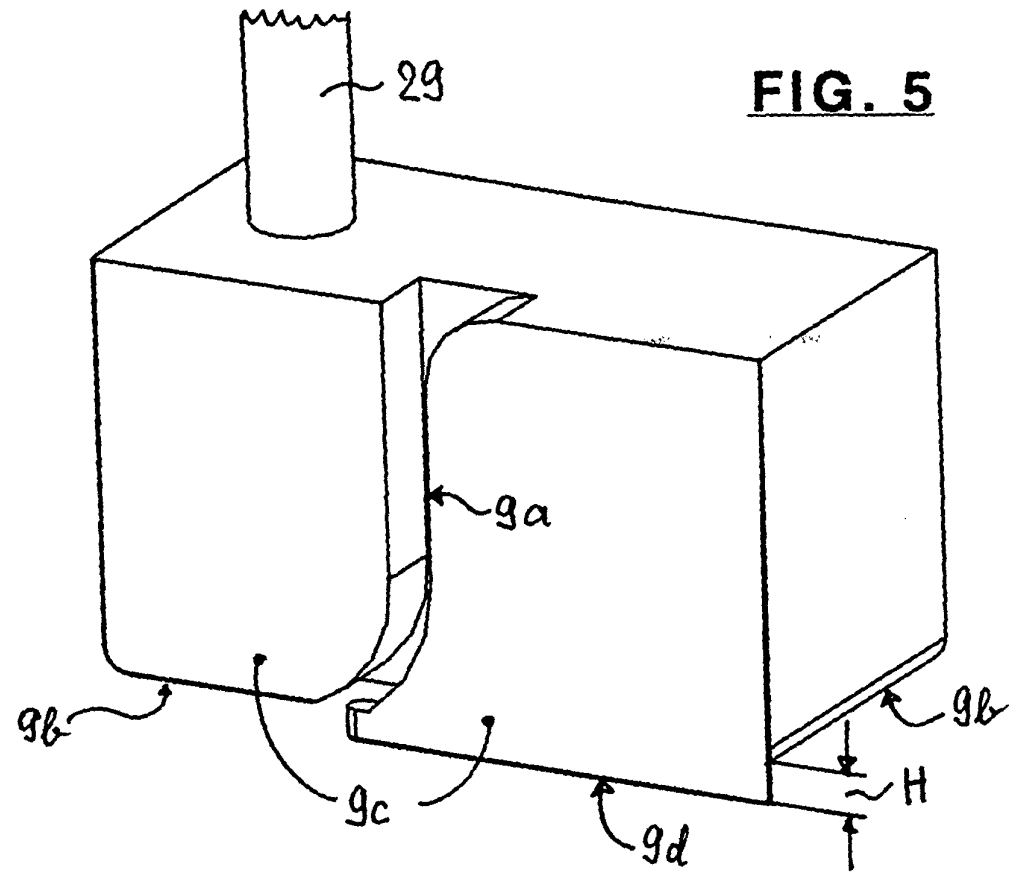
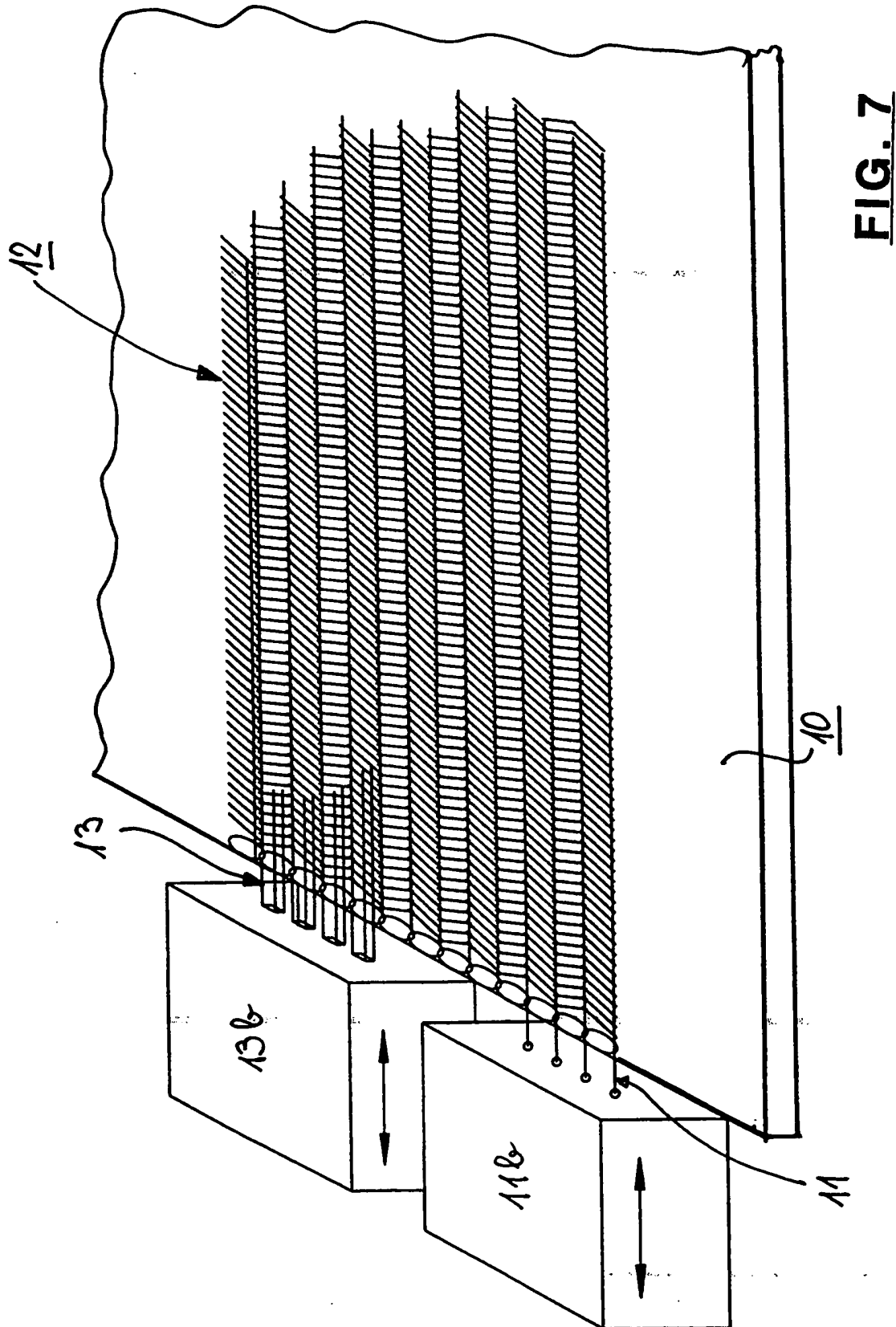


FIG. 4





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0017722 A1 [0003]
- US PS4346138 A [0003]
- DE AS1956321 B [0005]
- DE 3545805 A1 [0006]