

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2009/056250 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:  
D21F 1/00 (2006.01)

JULIEN, Marcel [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Str. 2A, 63322 Rödermark (DE). JULIEN, Pascal [—/DE]; Spessarting 51, 63110 Rodgau (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/008901

(74) Anwalt: ZAPFE, Hans; Postfach 200 151, 63136 Heusenstamm (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Oktober 2008 (22.10.2008)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2007 052 594.1  
3. November 2007 (03.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): NOVA BAUSYSTEME GMBH [DE/DE]; Wilhelm-Beer-Weg 42, 60599 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BACHMANN, Wolfgang [DE/DE]; Am Feldrand 7, 64853 Otzberg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING HELICAL SCREENS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM HERSTELLEN VON WENDELSIEBEN

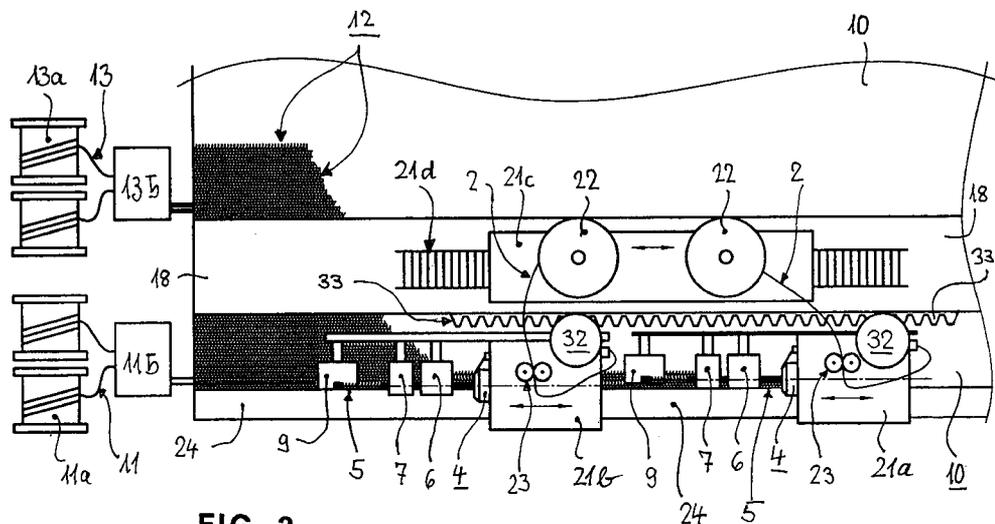


FIG. 3

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for producing helical screens (12) by winding wires (2) made of plastic into individual spirals (5), which are inserted into each other in an overlapping way in the transversal direction on a working surface (10) and are united parallel to each other into permeable sheet materials by fixing wires (11). In order to achieve the task to provide a method and a device with which screen belts with spirals and fixing wires can be produced with low personnel, energy and investments costs (equipment costs) and low amounts of waste with high precision and reproducibility with low time effort, the invention proposes for the spirals (5) to be deposited on winding devices (4) by means of moveable joining devices (9) next to each other on the work surface (10) after winding and to be engaged on said work surface (10) by transverse displacements and connected to each other by the fixing wires (11).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/056250 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)*
- *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

---

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung 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. Zur Lösung der Aufgabe, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen Siebbänder mit Wendeln und Steckdrähten mit geringeren Personal-, Energie- und Investitionskosten (Anlagenkosten) sowie geringerem Abfall mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit bei geringerem Zeitaufwand hergestellt werden können, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen dass die Wendeln (5) nach dem Wickeln auf Wickeleinrichtungen (4) mittels beweglicher Fügeeinrichtungen (9) nebeneinander auf der Arbeitsfläche (10) abgelegt und auf dieser Arbeitsfläche (10) durch Querverschiebungen zum Eingriff gebracht und durch die Steckdrähte (11) jeweils miteinander verbunden werden.

## Verfahren und Vorrichtung zum Herstellen von Wendelsieben

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.

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

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 Wickleinrichtung 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.

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, abzuziehen 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.

Das Prinzip einer Wickleinrichtung ist in der DE-AS 1 956 321 offenbart.

Die DE 35 45 805 A1 offenbart zwei kontroverse Wege zur Herstellung von Flächengebilden aus gewendelten Kunststoff-Monofilen. 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 ortfesten 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.

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 Fügtisch gelangen. Entsprechend hohe Erstinvestitionen sind die weitere Folge.

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.

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

- a) die Wendeln durch die mindestens eine Wickleinrichtung 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 Wickleinrichtung 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 Bewegung 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.

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 Produktionskostensenkung 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 m<sup>2</sup> lassen sich auf ein Miniaturformat oberhalb der Arbeitsfläche mit einem Gewicht von weniger als 5 kg reduzieren.

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.

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.

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

- a) die Fügeeinrichtung über der Arbeitsfläche verschiebbar angeordnet ist,
- b) die mindestens eine Wickeleinrichtung derart oberhalb der Arbeits-

fläche 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.

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

- \* a) oberhalb einer Arbeitsfläche mindestens eine Wickeleinrichtung für die Wendeln 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, und wenn
  - c) der Arbeitsfläche eine Einschubeinrichtung für die Einführung eines Steckdrahts in die beiden jeweils zuletzt abgelegten Wendeln zugeordnet ist,
- 
- \* die Fügeeinrichtung einen S-förmigen Führungskanal 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 Wickleinrichtungen 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 mitteilbar 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.

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

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.

In Figur 1 ist rechts eine Vorratstrommel 1 mit einem monofilen Draht 2 aus einem thermoplastischen Kunststoff dargestellt, der einer Brems- einrichtung 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.

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 Wegever- laufs der Wendel 5 vor dem Eintritt in die Fügeeinrichtung 9, deren Zusam- menwirken mit der Wickeleinrichtung 4 anhand der Figuren 4 bis 6 noch näher erläutert wird.

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.

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.

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

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 Bremseinrichtung 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.

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.

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.

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.

An dem Fahrgestell 21b 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.

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 21b befindlichen Antriebsmotor 32, der mit einem Ritzel in eine Zahnstange 33 an dem Führungsrahmen 18 eingreift.

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.

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.

Die changierende Bewegung solcher Gruppen aus Wickeleinrichtung(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 21a und 21b mit ihren Anbauten um ein geringes Mass von wenigen Millimetern, vorzugsweise um ca. 2 mm, gegenüber der Vorwärtsbewegung angehoben.

Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden wie folgt angegeben:

Als Rohmaterial für die Drähte bzw. Monofilamente werden Kunststoffe aus der Gruppe Polyester, Ryton, PEEK, Polyamid, PPS und dgl. verwendet. Die Wickeleinrichtung, vorzugsweise ausgebildet als Wickelkopf, besitzt eine Einlaufbremse, vorzugsweis 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  $\pm 0,5$  °C der jeweils benötigten Fixiertemperatur versehen.

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 Vorschubeinrich-

tungen 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:

- 1 Vorratstrommel
- 2 Draht
- 3 Bremseinrichtung
- 4 Wickeleinrichtung
- 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
- 11b Einschubvorrichtung
- 12 Wendelsieb
- 13 Fülldrähte
- 13a Vorratsrollen
- 13b Einschubvorrichtung
- 14 Transportwalzen
- 15 Heizvorrichtung
- 16 Abzugswalze

- 17 Maschinengestell
- 18 Führungsrahmen
- 19 Kühleinrichtung
- 20 Walzenpaar
- 21a Fahrgestell
- 21b Fahrgestell
- 21c Fahrgestell
- 21d Zahnstange
- 21e Getriebemotor
- 22 Vorratstrommeln
- 23 Bremseinrichtung
- 24 Führungsschiene
- 25 Motorgehäuse
- 26 Formkörper
- 26a Ende
- 27 Ausleger
- 28 Kreuzstück
- 29 Haltezapfen
- 30 Sensoreinrichtung
- 31 Regelanordnung
- 32 Antriebsmotor
- 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.
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
  - a) die Fügeeinrichtung (9) über der Arbeitsfläche (10) verschiebbar angeordnet ist,
  - b) 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.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass
  - a) oberhalb einer Arbeitsfläche (10) mindestens eine Wickeleinrichtung (4) für die Wendeln (5) und auf der Arbeitsfläche (10) eine Führungsschiene (24) für die Ablage und Ausrichtung der Wendeln (5) angeordnet sind,
  - 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, und dass
  - c) der Arbeitsfläche (10) eine Einschubeinrichtung (11b) für die Einführung eines Steckdrahts (11) in die beiden jeweils zuletzt abgelegten Wendeln (5) zugeordnet ist.

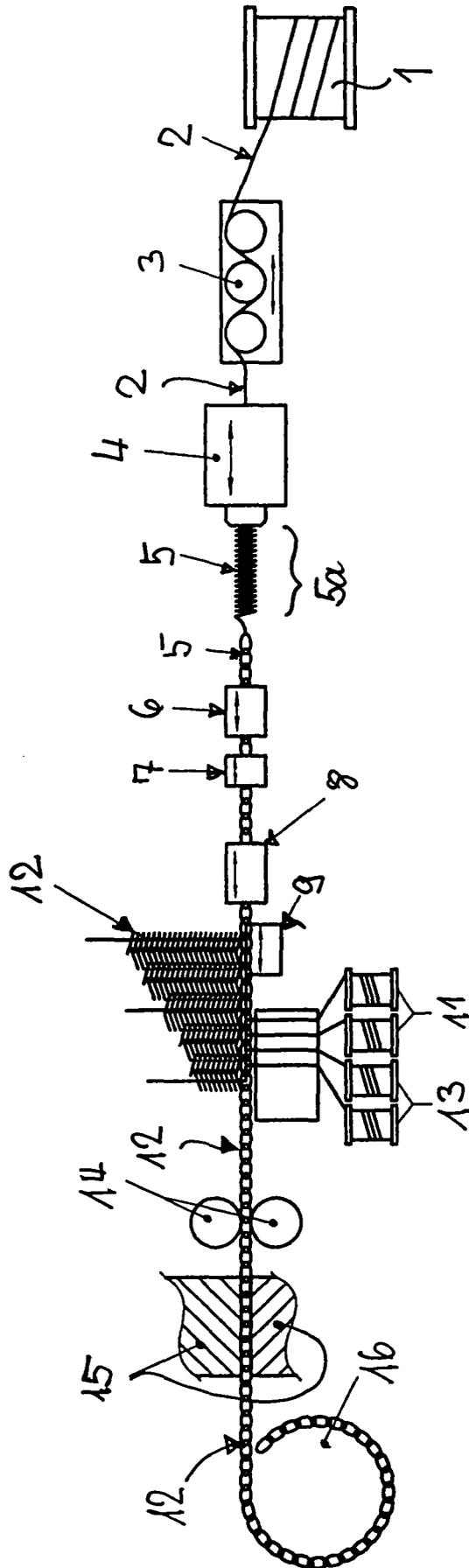
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Fügeeinrichtung (9) einen S-förmigen Führungskanal (9a) aufweist, dessen oberes Ende auf die Wickeleinrichtung (4) ausgerichtet ist und dessen unteres Ende bogenförmig auf die Arbeitsfläche (10) ausgerichtet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Arbeitsfläche (10) eine Einschubeinrichtung (13b) für die Einführung eines Fülldrahts (13) in mindestens eine der Wendeln (5) zugeordnet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass über der gleichen Arbeitsfläche (10) räumlich versetzt mehrere Wickel-einrichtungen (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
  - a) die Fügeeinrichtung (9) entlang der Führungsschiene (24) verfahrbar ist,
  - 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
  - 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.

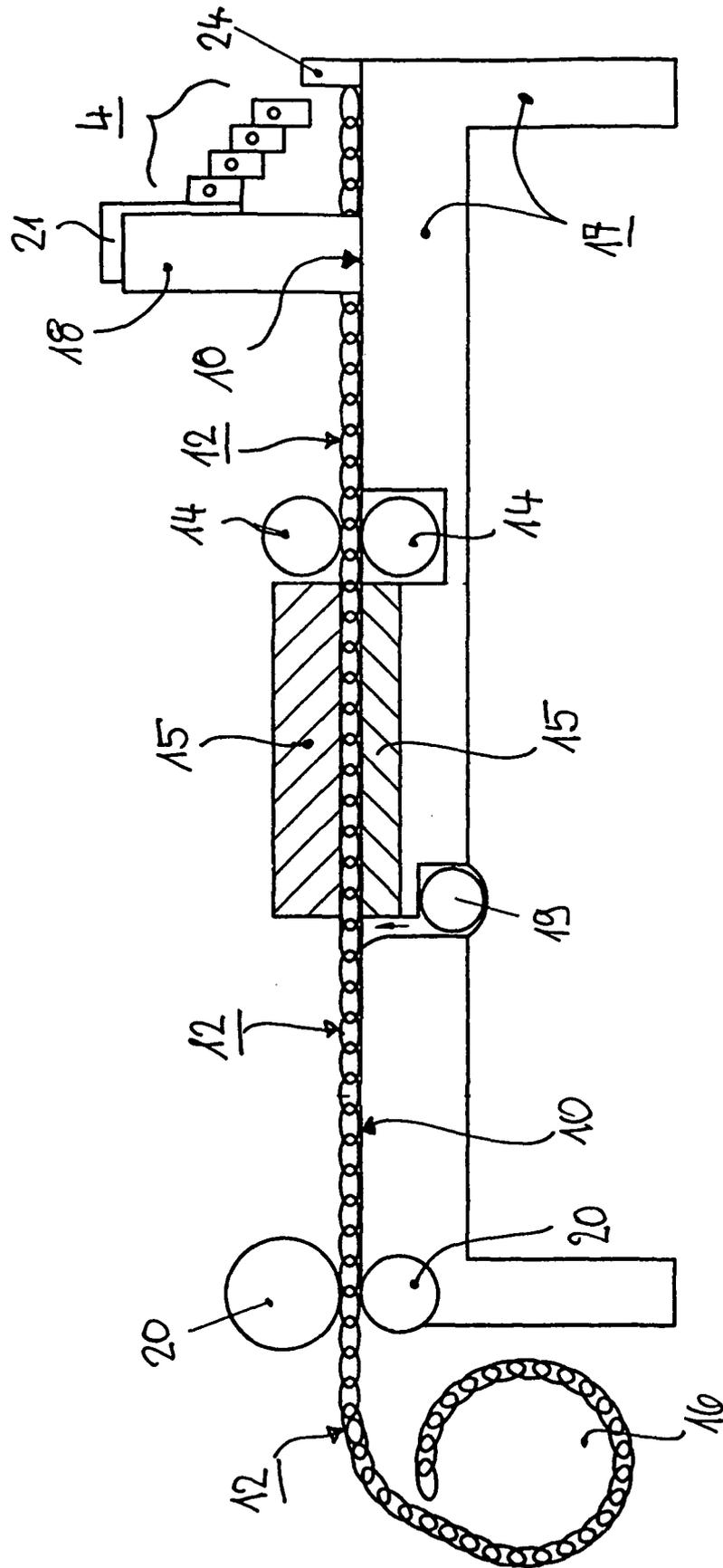
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterseite (9b) des Führungskörpers (9) parallel zur Arbeitsfläche (10) und die besagte Seitenfläche (9c) parallel zur Führungsschiene (24) verläuft.
17. Vorrichtung nach Anspruche 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Achsen von Wickeleinrichtung (4) und Formkörper (26) für die Bildung und den Abzug der Wendel (5) in Richtung auf die Fügeeinrichtung (9) unter einem spitzen Winkel ( $\alpha$ ) zwischen 15 und 60 Grad zur Arbeitsfläche (10) ausgerichtet sind.
18. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wickeleinrichtung (4) eine Bremseinrichtung (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, 21b) 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 (21c) zugeordnet ist, das über einen Getriebemotor (21e) und ein Ritzel mit einer weiteren Zahnstange (21d) verbunden ist, die gleichfalls am Führungsrahmen (18) angeordnet ist, und dass das Fahrgestell (21c) mindestens eine Vorratstrommel (22) für den zu wendelnden Draht (2) trägt.
24. Vorrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Fahrgestell (21c) mit der mindestens einen Vorratstrommel (22) der mindestens einen zugeordneten Wickeleinrichtung (4) im Abstand geregelt nachführbar ist.

\*\*\*\*\*



**FIG. 1**

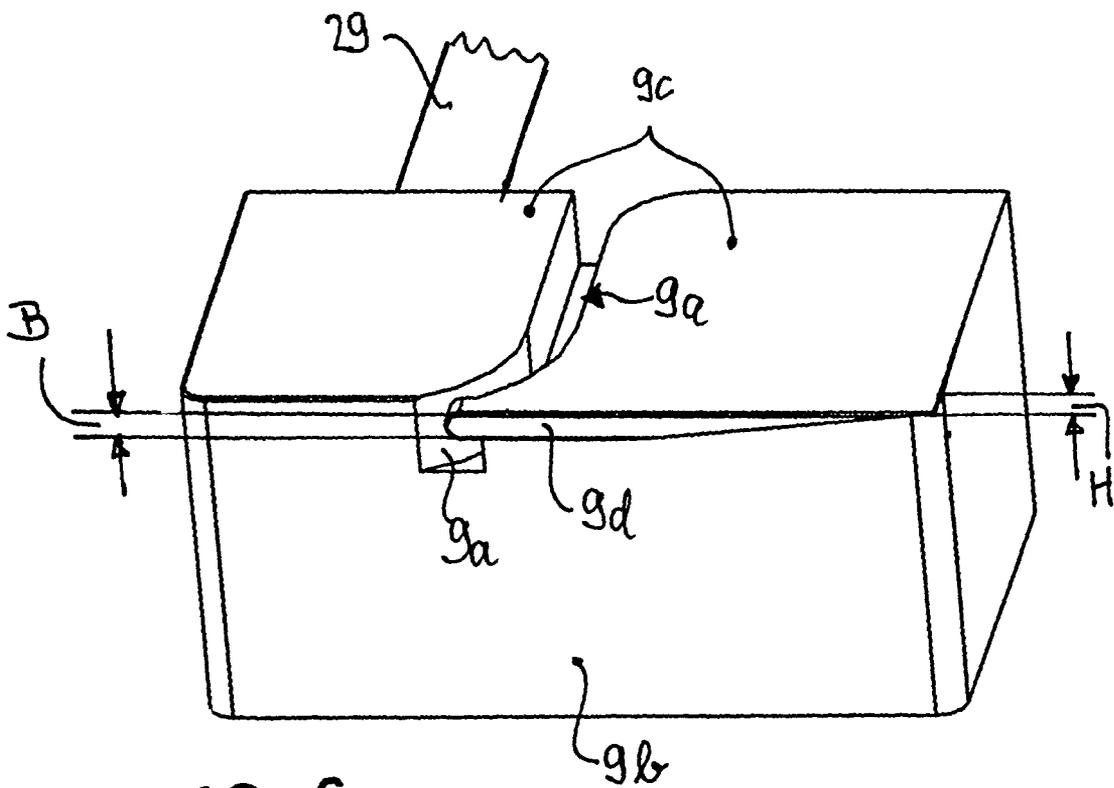
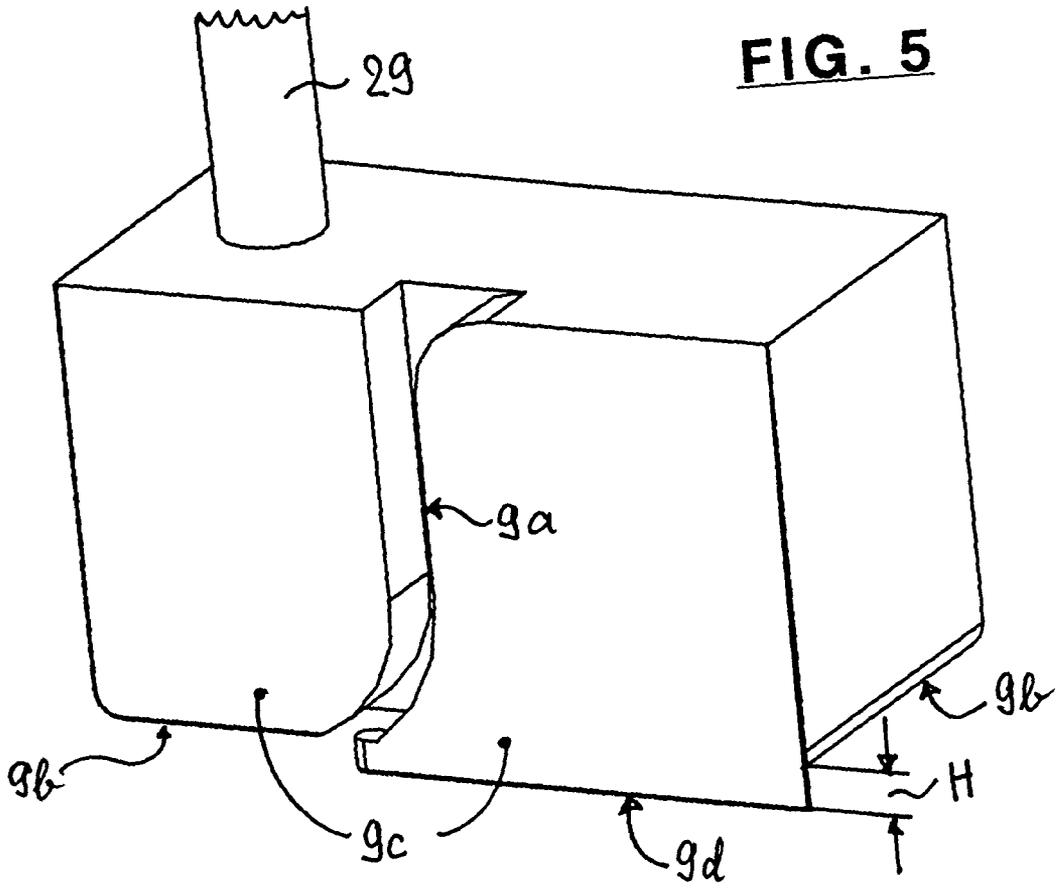


**FIG. 2**

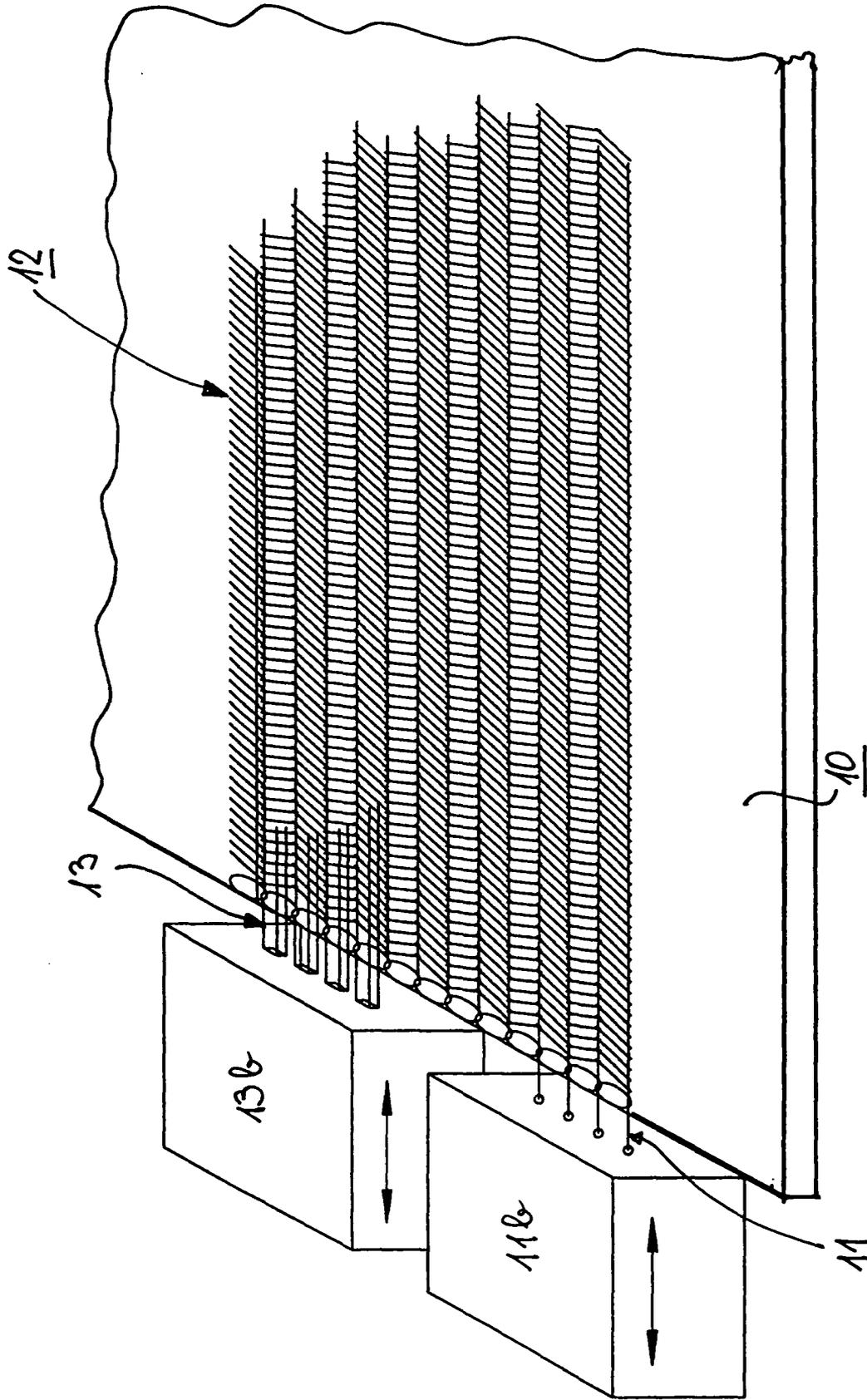




**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2008/008901**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. D21F1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
D21F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 45 805 A1 (WANGNER GMBH CO KG HERMANN [DE]) 25 June 1987 (1987-06-25) cited in the application column 3, line 64 - column 5, line 53 figures	1,9
A	DE 31 15 226 A1 (EHVAK MASCHINEN GMBH [DE]) 4 November 1982 (1982-11-04) page 8, paragraph 7 - page 11, paragraph 2 figures	1,7,9,19

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 Februar 2009

Date of mailing of the international search report

05/03/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040.  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pregetter, Mario

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/008901

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3545805	A1	25-06-1987	
		BR 8606380 A	13-10-1987
		EP 0227040 A2	01-07-1987
		FI 865210 A	24-06-1987
		JP 62158027 A	14-07-1987
		NO 865200 A	24-06-1987
		US 4750253 A	14-06-1988
		ZA 8609619 A	26-08-1987
<hr/>			
DE 3115226	A1	04-11-1982	NONE
<hr/>			

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/008901

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. D21F1/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 D21F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 45 805 A1 (WANGNER GMBH CO KG HERMANN [DE]) 25. Juni 1987 (1987-06-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 64 - Spalte 5, Zeile 53 Abbildungen	1,9
A	DE 31 15 226 A1 (EHVAK MASCHINEN GMBH [DE]) 4. November 1982 (1982-11-04) Seite 8, Absatz 7 - Seite 11, Absatz 2 Abbildungen	1,7,9,19

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*8\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
6. Februar 2009	05/03/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Pregetter, Mario
--	---

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/008901

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
DE 3545805	A1	25-06-1987	BR 8606380 A	13-10-1987
			EP 0227040 A2	01-07-1987
			FI 865210 A	24-06-1987
			JP 62158027 A	14-07-1987
			NO 865200 A	24-06-1987
			US 4750253 A	14-06-1988
			ZA 8609619 A	26-08-1987
-----				
DE 3115226	A1	04-11-1982	KEINE	
-----				