

(19)



(11)

**EP 2 669 227 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.12.2016 Patentblatt 2016/52**

(51) Int Cl.:  
**B65H 54/28 (2006.01) B65H 55/04 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **13002798.0**

(22) Anmeldetag: **29.05.2013**

(54) **Gewickelte Drahtspule sowie Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung der Drahtspule**

Wound wire coil and method and device for manufacturing the same

Bobine de fil enroulée ainsi que dispositif et procédé de fabrication de la bobine de fil

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

(30) Priorität: **01.06.2012 DE 102012010840**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.12.2013 Patentblatt 2013/49**

(73) Patentinhaber: **Binder, Fritz  
71297 Mönsheim (DE)**

(72) Erfinder: **Binder, Fritz  
71297 Mönsheim (DE)**

(74) Vertreter: **Wacker, Jost Oliver et al  
Frank Wacker Schön  
Patentanwälte  
Schwarzwaldstraße 1A  
75173 Pforzheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 334 211 EP-A1- 1 847 498  
EP-A2- 0 762 445 DE-A1- 4 009 370  
DE-C- 289 216 DE-U1- 20 008 405**

**EP 2 669 227 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 eine gewickelte Drahtspule, wie insbesondere eine Drahtspule zur Aufnahme von Metalldraht für die Weiterverarbeitung zu Schmuck, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Herstellung der Drahtspule und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

**[0002]** Die Drahtspule weist dabei eine Aufnahmespule, die einen Spulenkern mit zylindrischer Oberfläche und dazu senkrecht stehende Seitenscheiben aufweist, und eine auf dem Spulenkern angeordnete Drahtwicklung eines Drahtes auf, der mehrere in radialer Richtung übereinander angeordnete Lagen bildet. Hierbei sind an den Seitenscheiben Umlenkpunkte ausgebildet, an denen jeweils eine Verlegerichtung des Drahtes wechselt und die dadurch jeweils einen Übergang zwischen zwei übereinander liegenden Lagen bilden. Die Umlenkpunkte können daher auch als Verlegeumkehrpunkte bezeichnet werden.

**[0003]** Aus DE 600 38 214 T2 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Wickeln von Drahtspulen bekannt, die eine Spindel mit daran befestigter Spule aufweisen. Ein Verschiebemechanismus bewirkt dabei die relative Verschiebung eines Drahtzuführteils gegenüber der Spule. Um dabei auch bei dünnen Drähten das Drahtzuführteil mit einer besonders genauen Steigung verlagern zu können, um exakt zueinander ausgerichtete aneinander liegende Drahtwicklungen gewährleisten zu können, weist der Verschiebemechanismus zwei Verschiebemo-

toren auf, die voneinander unabhängig betrieben werden können.

**[0004]** Aus DE 37 51 237 T2 sind Drahtspulen mit zylindrischem Spulenkern und senkrecht stehenden Seitenscheiben bekannt, bei denen Lagen von Wickelgut konisch auf den Spulenkern aufgewickelt sind.

**[0005]** DE 10 2006 018 428 A1 zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Aufwicklung einer Drahtspule, bei dem die Ausbildung von Tälern und Bergen des Wickelguts auf einem Spulenkern verhindert wird, um ein Wickelvolumen der Drahtspule optimal nutzen zu können.

**[0006]** EP 0334 211 A1 beschreibt ein Verfahren zur Herstellung eines spulenlosen Gebindes, bei dem das zu wickelnde Gut in von innen nach außen zunehmenden Lagebreiten auf eine kegelstumpfförmige Aufnahmespule aufgewickelt wird. Zur Herstellung der unterschiedlichen Lagebreiten sind dabei Mittel vorgesehen, die einen Richtungswechsel auch zwischen den äußeren Umlenkpunkten der Wicklung ermöglichen.

**[0007]** DE 4009370 A1 zeigt ein Verfahren zum Herstellen einer Kreuzspule, an der ein Spinnfasergarn kreuzweise abgelegt ist.

**[0008]** EP 0762445 A2 und DE 289216 A beschreiben jeweils ein Wickelverfahren zur Herstellung einer elektromagnetischen Spule.

**[0009]** Aus DE 20008405 U1 und EP 1847498 A1 ist jeweils ein System zur Verlegung von Wickelgut auf einem Spulenkörper bekannt, durch das eine über die un-

terschiedlichen Wickellagen hinweg besonders gleichmäßige Wicklung gewährleistet werden kann.

**[0010]** Nachteilig an den hierbei gewonnenen Drahtspulen ist, dass diese beim Abwickeln zu einem Einsinken des Drahtes in die verbleibende Drahtwicklung neigen. Dieses Einsinken kann dabei zu einem Festklemmen des abzuwickelnden Drahtes innerhalb der verbleibenden Drahtwicklung führen, was beispielsweise bei der fortlaufenden Herstellung von Schmuckketten zu Störungen, Produktionsabbrüchen oder zu Fehlern an den herzustellenden Produkten führen kann.

**[0011]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer gattungsgemäßen gewickelten Drahtspule die genannten Nachteile zu vermeiden und ein störungsfreies Abwickeln der aufgenommenen Drahtwicklung zu gewährleisten.

**[0012]** Diese Aufgabe wird durch eine gewickelte Drahtspule mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Dabei weist der Draht zwischen den zwei Umlenkpunkten einer der Lagen Überlappingsabschnitte auf, die zusätzliche Übergänge zwischen übereinander liegenden Lagen bilden. Auf diese Weise können über den Querschnitt des gewickelten Drahtes hinweg Bereiche mit indifferenten Lagerungszuständen der beim Abwickeln jeweils außen liegenden Drahtabschnitte vermieden werden. Hierdurch wird die Gefahr verringert, dass der abzuwickelnde Drahtabschnitt und die unterhalb desselben angeordneten Drahtabschnitte während eines Abwicklungsvorganges gegeneinander verrutschen und dadurch der abzuwickelnde Drahtabschnitt einsinkt und sich verklemmt.

**[0013]** In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sind die Überlappingsabschnitte dabei in jeder Lage der gewickelten Drahtspule ausgebildet, wodurch ein vollumfänglich erhöhter Widerstand gegen ein Einsinken des abzuwickelnden Drahtabschnittes gewährleistet werden kann.

**[0014]** Vorteilhafterweise sind dabei in einer der Lagen wenigstens zwei Überlappingsabschnitte ausgebildet, die sich in axialer Richtung der Drahtspule jeweils zwischen einem ersten Übergang von der jeweiligen Lage zu einer anderen Lage und einem zweiten Übergang zurück zu der Ausgangslage über unterschiedlich große Teilverlegelängen erstrecken. Durch die unterschiedlich große Überlappingsabschnitte kann dabei der Widerstand, den die unteren Lagen einer Einsinkbewegung der jeweils darüber liegenden Lagen in radialer Richtung entgegen setzen, erhöht und dadurch insbesondere das Einsinken des Drahtes im jeweils aktuellen Abwicklungsbereich verhindert werden.

**[0015]** Dabei ist es zudem günstig, wenn sich die Überlappingsabschnitte über einen Winkelabschnitt von jeweils mindestens 360° erstrecken. Hierdurch weisen die Überlappingsabschnitte während ihrer Herstellung eine relativ hohe Lagestabilität auf.

**[0016]** Ferner wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung einer gewickelten Drahtspule in einer der oben genannten Ausführungsformen gelöst, bei dem der

Draht der sich drehenden Aufnahmespule zugeführt und dabei von einem Verlegeapparat geführt wird, der sich parallel zu einer Drehachse der Aufnahmespule über eine Länge des Spulenkerns zwischen zwei Umschalt-  
punkten hin- und herbewegt, wobei ein Teil des Verlegeapparates entlang einer linearen Hauptbewegungs-  
richtung von jeweils einem der Umschaltpunkte zu dem jeweils anderen Umschaltpunkt bewegt wird, wobei diese Hauptlinearbewegung mit einer mehrfach alternierenden Bewegung überlagert wird, so dass über eine Verlegelänge der jeweils hergestellten Lage mehrere Über-  
lappingsabschnitte ausgebildet werden. Auf diese Weise sind an jedem Punkt entlang der Verlegelänge einer jeweils äußeren Lage unterhalb derselben mehrere Überlappingsabschnitte ausgebildet, durch die der Widerstand, den die unteren Lagen einer Einsinkbewegung der jeweils darüber liegenden Lagen in radialer Richtung entgegen setzen, erhöht werden kann.

**[0017]** Vorteilhafterweise erstrecken sich die Überlappingsabschnitte hierbei über unterschiedlich lange Teilverlegelängen. Durch die hierdurch bei der Herstellung der gewickelten Drahtspule entstehende Vielzahl unterschiedlich großer und mehrfach und zueinander versetzt übereinander angeordneter Überlappingsabschnitte kann der Widerstand gegen eine Einsinkbewegung des abzuwickelnden Drahtes deutlich erhöht werden.

**[0018]** Zudem ist es günstig, wenn die Teilverlegelängen nach einem Zufallsprinzip ermittelt werden. Hierdurch konnte überraschender Weise ein höherer Widerstand gegen eine Einsinkbewegung des abzuwickelnden Drahtes als bei vielen regelmäßigen Anordnungen der Überlappingsabschnitte festgestellt werden.

**[0019]** Darüber hinaus wird die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in einer der oben genannten Ausführungsformen gelöst, bei der eine Drahtausgabereinrichtung vorgesehen ist, aus der der Draht über den Verlegeapparat einer Spulenaufnahme zuführbar ist, an der die Aufnahmespule durch einen Spulenantrieb antreibbar ist, wobei der Verlegeapparat einen vom Spulenantrieb der Aufnahmespule getrennten Verlegeantrieb sowie Mittel zum Richtungswechsel auch zwischen den Umschaltpunkten aufweist. Hierdurch kann der Verlegeapparat unabhängig vom Spulenantrieb angetrieben werden und insbesondere unabhängig von Drehgeschwindigkeit und -position der Spulenaufnahme die Überlappingsabschnitte ausbilden.

**[0020]** Vorteilhafterweise umfassen die Mittel zum Richtungswechsel zwischen den Umschaltpunkten einen mit einer Steuerungseinrichtung verbundenen und entlang eines stationären Elementes linear bewegbaren Läufer des Verlegeapparates. Hierbei kann die lineare Bewegungsrichtung des Läufers in Abhängigkeit eines Steuerungssignals der Steuerungseinrichtung verändert beziehungsweise gewechselt werden. Mithilfe eines derartigen Läufers ist eine einfache und exakte Ausbildung der Überlappingsabschnitte möglich.

**[0021]** Dabei ist es günstig, wenn die Steuerungseinrichtung einen programmtechnisch hinterlegten Zufalls-

generator zur Generierung des Steuerungssignals aufweist. Hierdurch kann zumindest innerhalb vorgegebener Rahmenwerte die Häufigkeit und jeweilige Erstreckung der Überlappingsabschnitte über die Lagen der herzustellenden Drahtspule hinweg nach dem Zufallsprinzip verteilt werden.

**[0022]** In den Figuren ist eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße gewickelte Drahtspule und

Figur 2 eine Draufsicht auf eine Vorrichtung zur Herstellung der gewickelten Drahtspule nach Fig. 1.

**[0023]** Fig. 1 zeigt eine gewickelte Drahtspule 2 mit einer Aufnahmespule 4, die einen Spulenkern 6 mit zylindrischer Oberfläche 8 aufweist. Die zylindrische Oberfläche 8 ist dabei zu beiden Enden hin durch jeweils eine zu ihr senkrecht stehende Seitenscheibe 10a, 10b begrenzt.

**[0024]** Zwischen den Seitenscheiben 10a, 10b ist auf dem Spulenkern 6 eine Drahtwicklung 12 aufgewickelt, die aus einem Draht 14, wie insbesondere einem zur Herstellung von Schmuckstücken üblichen Metalldraht, gebildet ist. Die Drahtwicklung 12 umfasst dabei in radialer Richtung R der Drahtspule 2 mehrere übereinander angeordnete Lagen L1, L2, L3, L4 des Drahtes 14. Alternativ zu dem hier dargestellten Draht 14 mit rundem Querschnitt ist auch die Verwendung eines Drahtes 14 mit ovalem, halbrundem oder flachem Querschnitt möglich.

**[0025]** Fig. 1 zeigt die Drahtwicklung 12 hierbei zu Beginn eines Wickelvorganges, bei dem die Drahtquerschnitte des aufgewickelten Drahtes 14 in der dargestellten Schnittebene gemäß eines strichpunktirt dargestellten Verlegepfades V zwischen einem Startpunkt SP an einer der Seitenscheiben 10a und einem ersten Umlenkpunkt U1 an der anderen Seitenscheibe 10b angeordnet sind, wobei der Umlenkpunkt U1 einen Übergang am Ende der ersten Lage L1 zu der zweiten Lage L2 bezeichnet. Im weiteren Verlauf des Wickelvorganges wird, wie durch gepunktete Linien dargestellt, jeweils am Ende jeder weiteren Lage L2, L3, L4 ein weiterer Umlenkpunkt U2, U3, U4 ausgebildet.

**[0026]** Wie aus Fig. 1 zu entnehmen ist, werden beim Verlegen des Drahtes 14 gemäß Verlegepfad V drei unterschiedlich breite Überlappingsabschnitte 16 ausgebildet, die zwischen den Umlenkpunkten U1, U2, U3 zusätzlich Übergänge Z1, Z2, Z3, Z4 zwischen jeweils benachbarten Lagen L1, L2, L3, L4 bilden. Die Überlappingsabschnitte 16 erstrecken sich dabei in axialer Richtung jeweils über eine Teilverlegelänge tl, die jeweils einen Bruchteil der gesamten Verlegelänge l beträgt, die durch den Abstand der beiden Seitenscheiben 10a, 10b begrenzt ist. Zudem weisen die Überlappingsabschnitte 16 bezüglich einer tangentialen Richtung des Spulen-

kerns 6 aus Stabilitätsgründen mindestens einen Winkelabschnitt von 360° auf, wobei sie bevorzugterweise wie dargestellt jeweils mehrfach um den Spulenkern 6 gewickelt sind.

[0027] In Fig. 2 ist eine Vorrichtung 20 dargestellt, mittels der die gewickelte Drahtspule 2 hergestellt werden kann. Diese Vorrichtung 20 weist eine Drahtausgabeeinrichtung 22 in Form einer Glühvorrichtung auf, aus der der Draht 14 mit einer Drahtgeschwindigkeit vG ausgegeben wird.

[0028] Ferner weist die Vorrichtung 20 eine Verlegeeinrichtung 24 auf, über die der Draht 14 in vorbestimmter Weise der in einer Spulenaufnahme 26 angeordneten Aufnahmespule 4 zugeführt werden kann. Die Verlegeeinrichtung 24 weist hierzu einen Verlegeapparat 28 auf, der mittels eines Verlegeantriebs 30 parallel zu einer Drehachse AD der in der Spulenaufnahme 26 eingespannten Aufnahmespule 4 entlang einer Verlegeachse AV verlagerbar ist. Der Verlegeapparat 24 kann hierbei entlang einer linearen Hauptbewegungsrichtung HR zwischen zwei Umschaltpunkten 32a, 32b hin- und herbewegt werden.

[0029] Der Verlegeapparat 28 weist dabei einen Läufer 34 auf, der zusätzlich zu der Hauptbewegung entlang der jeweiligen Hauptbewegungsrichtung HR mit einer Überlagerungsbewegung entlang einer Teilbewegungsrichtung TR alternierend hin- und her bewegt werden kann, um die Überlappungsabschnitte 16 über die jeweilige Teilverlegelängelänge tl herzustellen. Der Läufer 34 ist hierzu entlang eines Führungselementes 36 linear verschiebbar.

[0030] Zur Herstellung der Drahtwicklung 12 wird zudem die Aufnahmespule 4 von einem Spulenantrieb 38 um die Drehachse AD herum angetrieben, der separat zum Verlegeantrieb 30 ausgebildet ist.

[0031] Um hierbei die jeweils resultierende lineare Geschwindigkeit des Verlegeapparates 24 entlang der Hauptbewegungsrichtung HR und der Teilbewegungsrichtung TR auf eine Drehgeschwindigkeit vD der Aufnahmespule 4 und die Drahtgeschwindigkeit vG der Drahtausgabeeinrichtung 22 abstimmen zu können, sind die Drahtausgabeeinrichtung 22, der Verlegeantrieb 30 und der Spulenantrieb 38 mit einer Steuerungseinrichtung 40 verbunden.

[0032] Zur Herstellung der gewickelten Drahtspule 2 werden die Drahtgeschwindigkeit vG, die Lineargeschwindigkeit und -richtung des Läufers 34 sowie die Drehgeschwindigkeit vD der Aufnahmespule 4 mittels der Steuerungseinrichtung 40 derart aufeinander abgestimmt, dass an der Drahtspule 2 während einer einzelnen Bewegung des Läufers von einem der Umschaltpunkte 32a; 32b zum jeweils anderen Umschaltpunkt 32b; 32a mehrere Überlappungsabschnitte 16 ausgebildet werden.

[0033] Hierbei kann vorgesehen werden, dass über die Steuerungseinrichtung 40 für eine vorgegebene Verlegelängelänge l eine für jede Lage L1, L2, L3, L4 vorbestimmte Position und Teilverlegelängelänge tl der Überlappungsab-

schnitte 16 vorbestimmt ist. Alternativ hierzu kann die Steuerungseinrichtung 40, wie durch strichpunktierte Linien angedeutet, jedoch auch einen programmtechnisch hinterlegten Zufallsgenerator 42 aufweisen, mittels dem die Position und Teilverlegelängelänge tl der einzelnen Überlappungsabschnitte 16 im Rahmen gewisser Grenzen nach dem Zufallsprinzip ausgewählt wird.

[0034] In jedem Fall wird auf diese Weise eine gewickelte Drahtspule 2 hergestellt, deren aufgenommener Draht 14 beim späteren Abwickeln einen hohen Widerstand gegen Einsinken des jeweils von der Drahtspule 2 weggeführten Drahtabschnittes aufweist.

## 15 Patentansprüche

1. Gewickelte Drahtspule (2) mit einer Aufnahmespule (4), die einen Spulenkern (6) mit zylindrischer Oberfläche (8) und dazu senkrecht stehende Seitenscheiben (10) aufweist, und einer auf dem Spulenkern (6) angeordneten Drahtwicklung (12) eines Drahtes (14), der mehrere in radialer Richtung (R) übereinander angeordnete Lagen (L1, L2, L3, L4) aufweist, wobei an den Seitenscheiben (10a, 10b) Umlenkpunkte (U1, U2, U3, U4) ausgebildet sind, an denen jeweils eine Verlegerichtung des Drahtes (14) wechselt und die dadurch jeweils einen Übergang zwischen zwei übereinander liegenden Lagen (L1, L2, L3, L4) bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Draht (14) zwischen den zwei Umlenkpunkten (U1, U2, U3, U4) einer der Lagen (L1, L2, L3, L4) Überlappungsabschnitte (16) aufweist, die zusätzliche Übergänge (Z1, Z2, Z3, Z4) zwischen übereinander liegenden Lagen (L1, L2, L3, L4) bilden.
2. Gewickelte Drahtspule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überlappungsabschnitte (16) in jeder Lage (L1, L2, L3, L4) ausgebildet sind.
3. Gewickelte Drahtspule nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer der Lagen (L1, L2, L3, L4) wenigstens zwei Überlappungsabschnitte (16) ausgebildet sind, die sich über unterschiedlich große Teilverlegelängen (tl) erstrecken.
4. Gewickelte Drahtspule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Überlappungsabschnitte (16) über einen Winkelabschnitt von jeweils mindestens 360° erstrecken.
5. Verfahren zur Herstellung einer gewickelten Drahtspule nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem der Draht (14) der sich drehenden Aufnahmespule (4) zugeführt und dabei von einem Verlegeapparat (28) geführt wird, der den Draht (14) parallel zu einer Drehachse (AD) der Aufnahmespule

(4) über eine Länge (l) des Spulenkerns (6) zwischen zwei Umschaltpunkten (32a, 32b) hinund herbewegt,

**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Teil des Verlegeapparates (28) entlang einer linearen Hauptbewegungsrichtung (HR) von jeweils einem der Umschaltunkte (32a; 32b) zu dem jeweils anderen Umschaltpunkt (32b; 32a) bewegt wird, wobei diese Hauptlinnearbewegung mit einer mehrfach alternierenden Bewegung überlagert wird, so dass über eine Verlegelänge (l) der jeweils hergestellten Lage (L1; L2; L3; L4) mehrere Überlappingsabschnitte (16) ausgebildet werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Überlappingsabschnitte über unterschiedlich lange Teilverlegelängen (tl) erstrecken.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teilverlegelängen (tl) nach einem Zufallsprinzip festgelegt werden.

8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 5 bis 7 mit einer Drahtausgabeeinrichtung (22), aus der der Draht (14) über den Verlegeapparat (28) einer Spulenaufnahme (26) zuführbar ist, an der die Aufnahmespule (4) durch einen Spulenantrieb (38) antreibbar ist,

**dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlegeapparat (28) einen vom Spulenantrieb (38) der Aufnahmespule (4) getrennten Verlegeantrieb (30) sowie Mittel zum Richtungswechsel auch zwischen den Umschaltpunkten (32a, 32b) aufweist, die zwischen den Umschaltpunkten (32a, 32b) einen mit einer Steuerungseinrichtung (40) verbundenen und entlang eines Führungselementes (36) linear bewegbaren Läufer (34) des Verlegeapparates (28) umfassen, dessen lineare Bewegungsrichtung in Abhängigkeit eines Steuerungssignals der Steuerungseinrichtung (40) veränderbar ist, und die Steuerungseinrichtung (40) einen programmtechnisch hinterlegten Zufallsgenerator (42) zur Generierung des Steuerungssignals aufweist.

## Claims

1. Wound wire coil (2) with a receiving coil (4), which has a coil core (6) with a cylindrical upper surface (8) and side plates (10) standing perpendicular to the coil core, and a wire winding (12) of a wire (14) which has multiple layers (L1, L2, L3, L4) arranged over one another in the radial direction (R), wherein detour dots (U1, U2, U3, U4) are formed at the side plates (10a, 10b), at which in each case a

laying direction of the wire (14) changes, and which thereby in each case form a transition between two layers (L1, L2, L3, L4) arranged over one another, **characterized in that** the wire (14) comprises overlapping portions (16) between the two detour dots (U1, U2, U3, U4) of one of the layers (L1, L2, L3, L4), which form additional transitions (Z1, Z2, Z3, Z4) between layers (L1, L2, L3, L4) arranged over one another.

2. Wound wire coil according to claim 1, **characterized in that** the overlapping portions (16) are formed in each layer (L1, L2, L3, L4).

3. Wound wire coil according to claim 1 or 2, **characterized in that** at least two overlapping portions (16) are formed in one of the layers (L1, L2, L3, L4), which extend over part layer lengths (tl) of different sizes.

4. Wound wire coil according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the overlapping portions (16) extend over an angle section of at least 360° in each case.

5. Method for manufacturing a wound wire coil according to any one of claims 1 to 4, in which the wire (14) is delivered to the rotating receiving coil (4), and in this situation is guided by a laying apparatus (28), which moves the wire (14) to and fro parallel to the rotation axis (AD) of the receiving coil (4) over a length (l) of the coil core (6) between reversal points (32a, 32b), **characterized in that** a part of the laying apparatus (28) is moved along a linear main movement direction (HR) of, in each case, one of the reversal points (32a; 32b) to the respective other reversal point (32b; 32a), wherein this main linear movement is overlaid by a multiple-alternating movement, such that, over a laying length (l) of the respective manufactured layer (L1; L2; L3; L4) a plurality of overlapping portions (16) are formed.

6. Method according to claim 5, **characterized in that** the overlapping portions extend over part laying lengths (tl) of different lengths.

7. Method according to claim 5 or 6, **characterized in that** the part laying lengths (tl) are determined in accordance with a random principle.

8. Device for carrying out the method according to any one of claims 5 to 7, with a wire dispensing device (22), from which the wire (14) can be fed via the laying apparatus (28) of a coil receiver (26), at which the receiving coil (4) can be driven by a coil drive (38).

**characterized in that** the laying apparatus (28) comprises a laying drive (30) separated from the coil

drive (38) of the receiving coil (4), as well as means for a change of direction also between the reversal points (32a, 32b), which comprise, between the reversal points (32a, 32b), a runner (34) of the laying apparatus (28), which is connected to a control device (40) and movable in a linear manner along a guide element (36), the linear direction of movement of which can be changed as a function of a control signal from the control device (40), and the control device (40) comprises a program-loaded random generator (42), for generating the control signal.

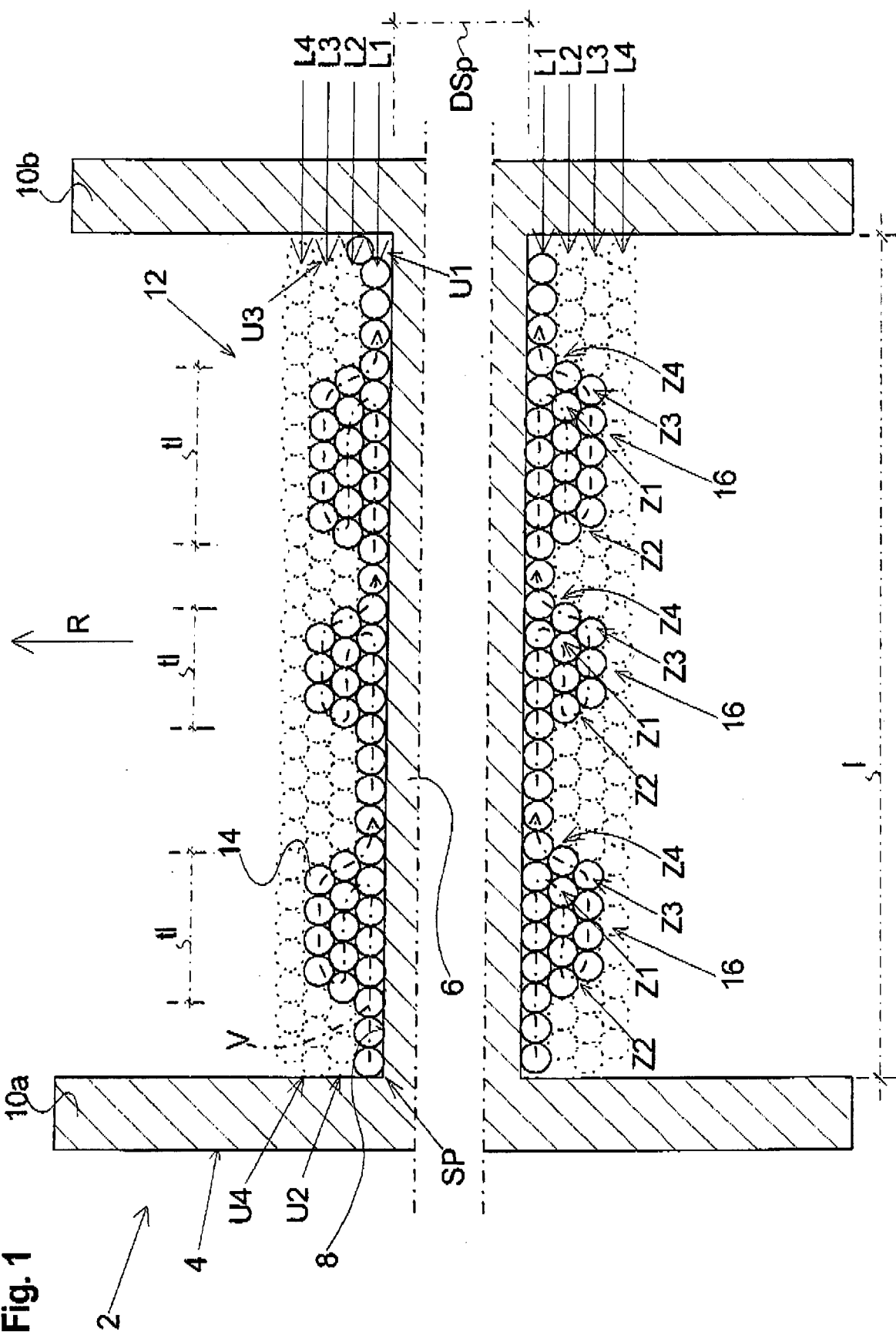
## Revendications

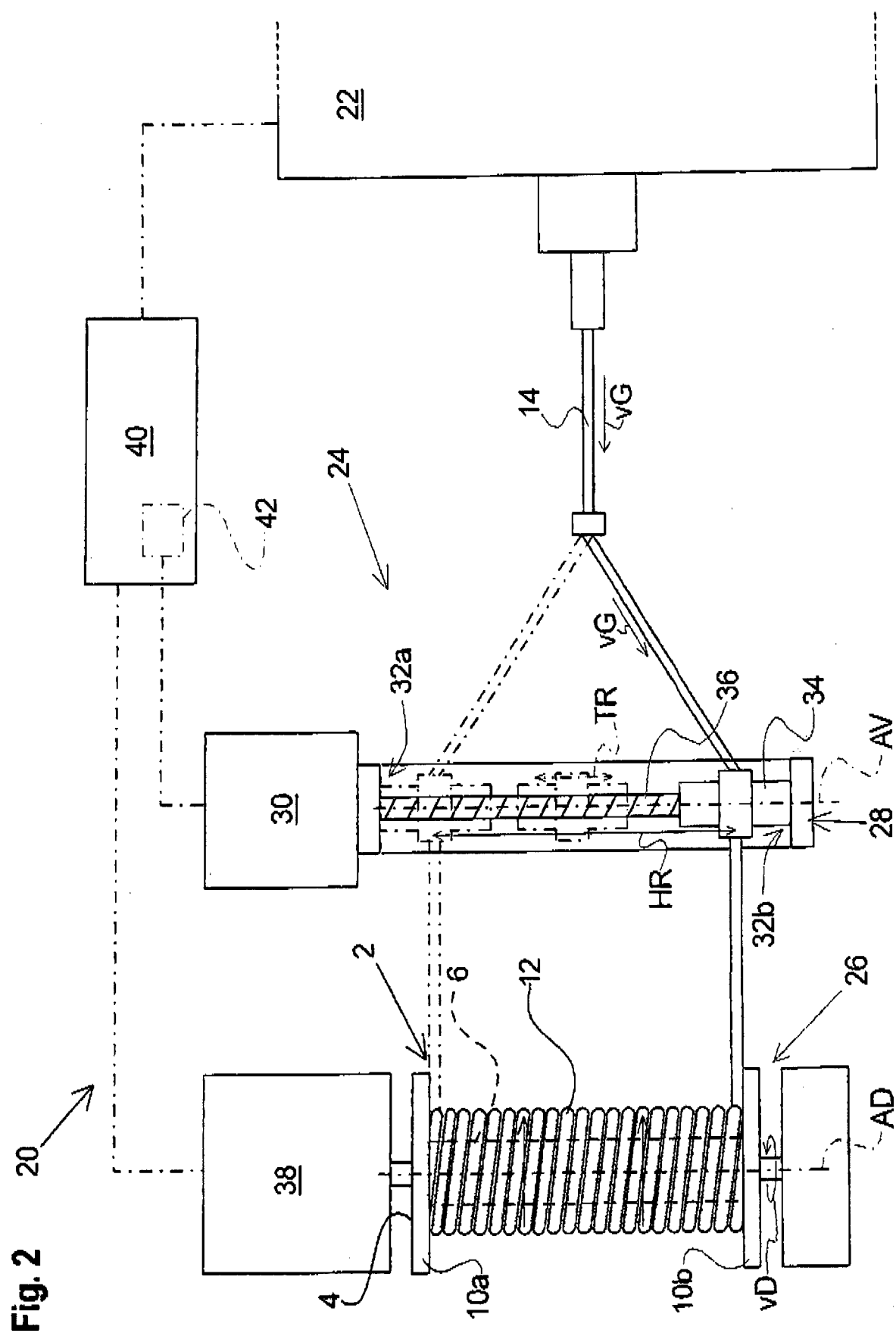
1. Bobine de fil enroulé (2) comprenant une bobine réceptrice (4) comportant un noyau de bobine (6) à surface cylindrique (8) et des disques latéraux (10) perpendiculaires à celle-ci, et un enroulement (12) d'un fil (14) agencé sur le noyau de bobine (6), l'enroulement comportant plusieurs couches (L1, L2, L3, L4) superposées en direction radiale (R), des points de changement de direction (U1, U2, U3, U4) étant réalisés sur les disques latéraux (10a, 10b), où une direction de pose du fil (14) change à chaque fois et lesquels forment de cette manière à chaque fois un passage entre deux couches (L1, L2, L3, L4) superposées, **caractérisée en ce que** le fil (14) comporte entre les deux points de changement de direction (U1, U2, U3, U4) d'une des couches (L1, L2, L3, L4) des parties de recouvrement (16) formant des passages supplémentaires (Z1, Z2, Z3, Z4) entre deux couches (L1, L2, L3, L4) superposées.
2. Bobine de fil enroulé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les parties de recouvrement (16) sont réalisées dans chaque couche (L1, L2, L3, L4).
3. Bobine de fil enroulé selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**, dans une des couches (L1, L2, L3, L4), au moins deux parties de recouvrement (16) sont réalisées et s'étendent sur des longueurs de pose partielles (tl) de grandeurs différentes.
4. Bobine de fil enroulé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** les parties de recouvrement (16) s'étendent chacune sur un angle d'au moins 360°.
5. Procédé de fabrication d'une bobine de fil enroulé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le fil (14) est amené à la bobine réceptrice (4) en rotation tout en étant guidé par un appareil

de pose (28), qui déplace le fil (14) en va et vient entre deux points d'inversion (32a, 32b) sur une longueur (l) du noyau de bobine (6) parallèlement à un axe de rotation (AD) de la bobine réceptrice (4), **caractérisé en ce qu'**une partie de l'appareil de pose (28) est déplacée le long d'une direction de déplacement principale (HR) linéaire depuis chacun des points d'inversion (32a, 32b) vers l'autre point d'inversion (32b, 32a) respectif, ce déplacement linéaire principal étant superposé avec un déplacement alternant multiple de sorte que plusieurs parties de recouvrement (16) sont réalisées sur une longueur de pose (l) de chaque couche (L1, L2, L3, L4) fabriquée.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les parties de recouvrement s'étendent sur des longueurs de pose partielle (tl) de longueurs différentes.
7. Procédé selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** les longueurs de pose partielles (tl) sont fixées selon un principe de hasard.
8. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 5 à 7, comprenant un équipement de fourniture (22) du fil, depuis lequel le fil (14) peut être amené par l'intermédiaire de l'appareil de pose (28) à un réceptacle de bobine (26), sur lequel la bobine réceptrice (4) peut être actionnée par un actionneur de bobine (38), **caractérisé en ce que** l'appareil de pose (28) comporte un actionneur de pose (30) séparé de l'actionneur de bobine (38) de la bobine réceptrice (4), ainsi que des moyens de changement de direction également entre les points d'inversion (32a, 32b), lesquels moyens de changement de direction comprennent entre les points d'inversion (32a, 32b) un curseur (34) de l'appareil de pose (28), mobile linéairement le long d'un élément de guidage (36) et relié à un équipement de commande (40), la direction de déplacement linéaire du curseur (34) pouvant être modifiée en fonction d'un signal de commande de l'équipement de commande (40), et l'équipement de commande (40) comporte pour générer le signal de commande un générateur aléatoire (42) enregistré sous forme de programme.

Fig. 1







**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**

- DE 60038214 T2 [0003]
- DE 3751237 T2 [0004]
- DE 102006018428 A1 [0005]
- EP 0334211 A1 [0006]
- DE 4009370 A1 [0007]
- EP 0762445 A2 [0008]
- DE 289216 A [0008]
- DE 20008405 U1 [0009]
- EP 1847498 A [0009]