

(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
26. April 2018 (26.04.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/072902 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E01D 19/16 (2006.01) *D07B 1/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/068323

(22) Internationales Anmeldedatum:

20. Juli 2017 (20.07.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 220 478.5

19. Oktober 2016 (19.10.2016) DE

(71) Anmelder: DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

GMBH [DE/DE]; Destouchesstr. 68, 80796 München (DE).

(72) Erfinder: BRAND, Werner; Max-Reger-Str. 4, 85356

Freising (DE). KAHL, Thomas; Karl-Maria-Doll-Str. 14, 85435 Erding (DE). KASPER, Marcel; Dewetstr. 20, 80807 München (DE).

(74) Anwalt: WEICKMANN & WEICKMANN PARTMBB;

Postfach 860 820, 81635 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für

jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: ELONGATED CLAMPING UNIT

(54) Bezeichnung: LÄNGLICHE SPANNEINHEIT

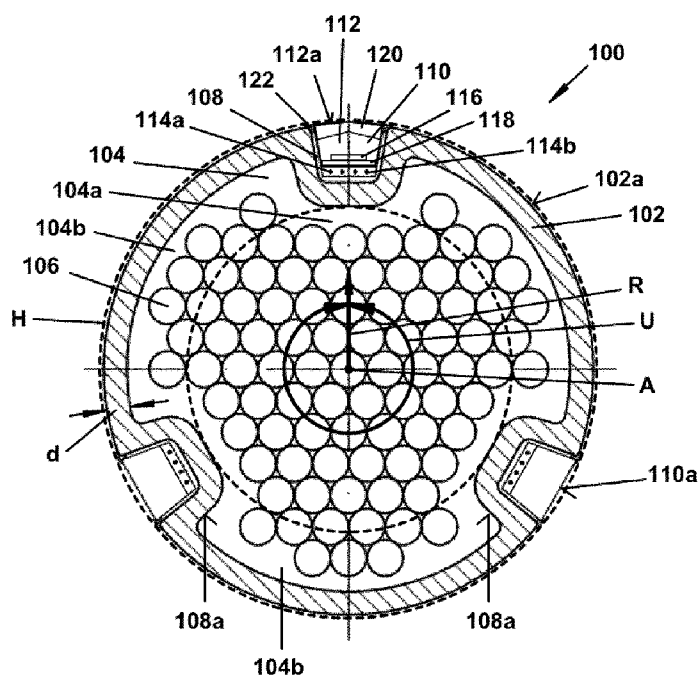
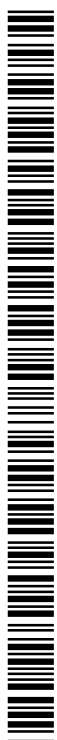


Fig. 2

(57) **Abstract:** The invention relates to an elongated clamping unit (100) with a casing (102), which surrounds an interior (104), and a plurality of clamping elements (106), which run in the longitudinal direction (A) of the clamping unit (100) and are received in the interior (104) of the casing (102). According to the invention, the casing (102) has a depression (108) which protrudes into the interior (104) at at least one circumferential position, wherein at least one electric functional unit (112), for example at least one lighting unit, and at least one connection line (114a, 114b) for the at least one electric functional unit (112) are received in said depression. Alternatively, the at least one electric functional unit can also be received in a paired recess of a water-repelling element which is arranged on the outer surface of the casing.



WO 2018/072902 A1

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine längliche Spanneinheit (100) mit einem Mantel (102), der einen Innenraum (104) umschließt, und einer Mehrzahl von Spannelementen (106), welche in Längsrichtung (A) der Spanneinheit (100) verlaufen und in dem Innenraum (104) des Mantels (102) aufgenommen sind. Erfindungsgemäß weist der Mantel (102) an wenigstens einer Umfangsposition eine in den Innenraum (104) hinein ragende Vertiefung (108) auf, in der wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (112), beispielsweise wenigstens eine Beleuchtungseinheit, sowie wenigstens eine Anschlussleitung (114a, 114b) für die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (112) aufgenommen ist. Alternativ kann die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit auch in einer zugeordneten Ausnehmung eines Wasserabweisungselements aufgenommen sein, das auf der äußeren Oberfläche des Mantels angeordnet ist.

Längliche Spanneinheit

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine längliche Spanneinheit umfassend einen Mantel, der einen Innenraum umschließt, und eine Mehrzahl von Spannelementen, welche in Längsrichtung der Spanneinheit verlaufen und in dem Innenraum
10 des Mantels aufgenommen sind.

Überwiegend aus gestalterischen Gründen ist es seit einiger Zeit in Mode gekommen, längliche Spanneinheiten, beispielsweise Schrägseile, wie sie bei Schrägseilbrücken, Türmen und dergleichen Bauwerken zum Einsatz
15 kommen, zu beleuchten. Zunächst wurden die Bauwerke mit Strahlern indirekt beleuchtet. Dies hatte jedoch den Nachteil, dass nur ein geringer Bruchteil des ausgestrahlten Lichts von dem jeweiligen Bauwerk bzw. dessen Spanneinheiten reflektiert wurde. Daher mussten entsprechend stark dimensionierte Lichtquellen vorgesehen werden, was aufgrund des damit
20 einhergehenden Stromverbrauchs entsprechend hohe Betriebskosten nach sich zog. Zudem konnte der beabsichtigte gestalterische Effekt nicht in dem gewünschten Maße erzielt werden.

Zur Lösung dieses Problems wurde vorgeschlagen, die Leuchtelemente unmittelbar an den Spanneinheiten anzuordnen. So ist es beispielsweise aus
25 der CN 202403211 U bekannt, die Leuchtelemente nachträglich mittels Schellen an der Spanneinheit anzubringen. Nachteilig ist an dieser Lösung vor allem die erhöhte Schwingungsneigung der so nachgerüsteten Spanneinheiten, welche aufgrund des erhöhten Luftwiderstands infolge von Verwirbelungen an den Leuchtelementen resultiert.
30

Darüber hinaus ist es aus der CN 202403211 U auch bekannt, die Spanneinheit mittels einer zusätzlichen Schale zu verkleiden, in der die Leucht-

- 2 -

elemente aufgenommen sind. Diese Ausführungsform weist zwar einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt und damit bessere aerodynamische Eigenschaften auf als die vorstehend erläuterte Ausführungsform der CN 202403211 U, nachteilig ist aber gleichwohl die erhebliche Vergrößerung der Querschnittsfläche der mit der Schale verkleideten Spanneinheit und damit die erhebliche Vergrößerung deren Luftwiderstands. Darüber hinaus sind die durch die zusätzliche Schale erhöhten Bereitstellungskosten nachteilig. Zudem wird durch das nachträgliche Anbringen der zusätzlichen Schale die Wartung der Spanneinheiten und deren Beleuchtung erschwert.

Aufgabe der Erfindung ist es, hier Abhilfe zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine längliche Spanneinheit der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher der Mantel an wenigstens einer Umfangsposition eine in seinen Innenraum hinein ragende Vertiefung aufweist, in der wenigstens eine elektrische Funktionseinheit, beispielsweise wenigstens eine Beleuchtungseinheit, sowie wenigstens eine Anschlussleitung für die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit aufgenommen ist.

Die Erfinder haben erkannt, dass die Anordnung der Spannelemente im Innenraum des Mantels beliebig gewählt werden kann. Ausschlaggebend ist nur die für das jeweils geforderte Tragvermögen der Spanneinheit erforderliche Anzahl der Spannelemente. Dies ermöglicht es, innerhalb des für die aerodynamischen Eigenschaften der Spanneinheit verantwortlichen äußeren Umrisses des Mantels wenigstens eine in den Innenraum hinein ragende Vertiefung vorzusehen, in der die elektrische Funktionseinheit aufgenommen werden kann. Vorteilhafterweise können die Spannelemente erfindungsgemäß auch in Teilflächen der Querschnittsfläche des Innenraums des Mantels angeordnet sein, die in radialer Richtung auf der gleichen Höhe, in Umfangsrichtung jedoch zwischen zwei einander benachbarten Seitenbegrenzungswandungen einer Vertiefung oder mehrerer Vertiefungen gelegen sind.

- 3 -

Insgesamt weist die Querschnittsfläche des Innenraums eine von einer Kreisform verschiedene Gestalt auf.

Da die Wandstärke des Mantels im Wesentlichen gleich bleiben kann, erhöht
5 sich die Querschnittsfläche des Mantels und damit der gesamten Spanneinheit nur geringfügig, nämlich gerade mal um die Querschnittsfläche, welche für die Anordnung der wenigstens einen die elektrische Funktionseinheit aufnehmenden Vertiefung erforderlich ist. Darüber hinaus reduziert sich durch die erfindungsgemäße Lösung die Anzahl der zur Anordnung der
10 wenigstens einen elektrischen Funktionseinheit erforderlichen Bauteile, was sich vorteilhaft auf die Gestehungskosten auswirkt.

Aufgrund der Tatsache, dass die wenigstens eine Vertiefung in den Innenraum des Mantels hinein ragt, kann der Mantel frei von Hohlräumen ausgebildet sein, vorteilhafterweise frei von Hohlräumen, welche frei von darin
15 angeordneten Spannelementen sind. Da somit das zur Ausbildung derartiger Hohlräume erforderliche Mantelmaterial eingespart werden kann, kann die erfindungsgemäße Spanneinheit kostengünstiger hergestellt werden.

20 Wie vorstehend bereits angedeutet, kann die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit vorteilhafterweise eine Beleuchtungseinheit sein. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, andere Arten von elektrischen Funktionseinheiten vorzusehen, beispielsweise Sensoreinheiten.

25 Unabhängig von der Art der elektrischen Funktionseinheit(en) kann eine Mehrzahl von Vertiefungen über den Umfang des Mantels verteilt angeordnet sein. Um im Fall von Beleuchtungseinheiten gewährleisten zu können, dass die Spanneinheit aus allen Richtungen gut zu sehen ist, wird vorgeschlagen, dass wenigstens drei Vertiefungen über den Umfang des Mantels verteilt
30 angeordnet sind.

- 4 -

An dieser Stelle sei der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass auch die erfindungsgemäße Spanneinheit ein Spannseil sein kann, beispielsweise ein Schrägseil, wie es bei Schrägseilbrücken, Türmen und dergleichen Bauwerken zum Einsatz kommt.

5

Auch wenn eine Mehrzahl von elektrischen Funktionseinheiten vorgesehen ist, die in Längsrichtung der Spanneinheit lediglich an vorbestimmten Positionen angeordnet sind, ist es vorteilhaft, wenn sich die wenigstens eine Vertiefung zumindest über einen vorbestimmten Teil der Länge der Spanneinheit, vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge der Spanneinheit, erstreckt. Grundsätzlich ist es also denkbar die elektrischen Funktionseinheiten nur in einem Längenabschnitt oder mehreren voneinander getrennten Längenabschnitten der Spanneinheit vorzusehen.

10

15

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Vertiefung eine Deckenwandung aufweist, die in Verlängerung der Umfangserstreckung der äußeren Oberfläche des Mantels verläuft. Mit anderen Worten verläuft die Deckenwandung im Wesentlichen längs der Hüllfläche des Mantels. Durch diese Weiterbildung kann vermieden werden, dass die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit über die äußere Oberfläche des Mantels hinaus ragt. Somit kann sie keine erhöhte Angriffsfläche für Wind und/oder Wetter bieten.

20

25

Sind die elektrischen Funktionselemente nur an bestimmten Positionen der Längserstreckung der Spanneinheit vorgesehen, so kann die Deckenwandung zwischen diesen Positionen zumindest abschnittsweise an einem in die jeweilige Vertiefung eingelegten Schienenelement ausgebildet sein. Die Schienenelemente können dabei beispielsweise eine Länge von etwa ein bis zwei Meter aufweisen.

30

Zusätzlich oder alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass die Deckenwandung mit der Mantelfläche zumindest teilweise einstückig ausgebildet ist.

- 5 -

Dabei kann sich die Deckenwandung in Umfangrichtung des Mantels nur über einen Teil der Öffnungsweite der Vertiefung erstrecken, wodurch die Vertiefung an einem Längsrand oder an beiden Längsrändern eine Hinterschneidung aufweist, in der die wenigstens eine Anschlussleitung für die elektrische Funktionseinheit angeordnet sein kann.

Um die Spanneinheit gegenüber äußeren, beispielsweise von Wind und/oder Wetter ausgeübten, Kräften besonders stabil ausbilden zu können, wird vorgeschlagen, dass die Deckenwandung eine der Anzahl der elektrischen Funktionseinheiten entsprechende Mehrzahl von Durchbrechungen aufweist. Auf diese Weise kann sich der Mantel nämlich auf einem großen Teil der Länge der Spanneinheit über den gesamten Umfang der Spanneinheit erstrecken, so dass er lediglich von den zum Einsetzen der elektrischen Funktionseinheiten erforderlichen Öffnungen durchbrochen wird.

Diese Durchbrechungen bzw. Öffnungen können dabei in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls kreisrund, oval, rechteckig, quadratisch, polygonal oder gemäß einer beliebigen anderen Form ausgebildet sein.

Ferner können die Durchbrechungen bzw. Öffnungen bereits bei der Herstellung des Mantels bzw. bei der Herstellung der zur Bildung des Mantels bestimmten Rohrabschnitte eingebracht werden. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, die Durchbrechungen bzw. Öffnungen je nach Bedarf erst an der Baustelle in den Mantel einzubringen.

Die wenigstens eine Anschlussleitung kann eine Energiezufuhrleitung, insbesondere eine Leitung zum Zuführen elektrischer Energie zu der wenigstens einen elektrischen Funktionseinheit, und/oder eine Datenleitung zur unidirektionalen oder bidirektionalen Datenverbindung mit der wenigstens einen elektrischen Funktionseinheit sein.

- 6 -

Im Falle von Beleuchtungseinheiten kann eine einzige Energiezufuhrleitung ausreichen, wenn die Masseleitung beispielsweise von einer Schiene gebildet wird, die in die Vertiefung eingelegt wird und die Beleuchtungseinheiten trägt. Die Masseleitung kann aber auch als gesonderte Energiezufuhrleitung ausgebildet sein. Soll die Intensität und/oder die Farbe des von den Beleuchtungseinheiten abgestrahlten Lichts variiert werden, so kann ferner eine Datenleitung zur unidirektionalen Kommunikation zwischen einer Steuereinheit und den Beleuchtungseinheiten vorgesehen sein. Sollen von den Beleuchtungseinheiten zudem Statusinformationen abgerufen werden, so kann wenigstens eine weitere Datenleitung zur unidirektionalen Datenverbindung oder eine Datenleitung zur bidirektionalen Datenverbindung vorgesehen sein. Auch für den Fall, dass die elektrischen Funktionseinheiten Sensoreinheiten sind, gelten analoge Überlegungen.

Um die Tiefe der wenigstens einen Vertiefung im Hinblick auf die Stabilität des Mantels möglichst gering halten zu können, wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Anschlussleitung in Umfangsrichtung gesehen vor und/oder hinter der elektrischen Funktionseinheit verläuft, also in Längsrichtung der Spanneinheit gesehen auf einer Seite oder auf beiden Seiten neben der elektrischen Funktionseinheit. Sofern vorhanden, kann die wenigstens eine Anschlussleitung in einer vorstehend bereits angesprochenen Hinterschneidung angeordnet sein.

Wie dies an sich bekannt ist, kann der Mantel einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.

Um die elektrischen Funktionseinheiten vor dem Einfluss von Feuchtigkeit, beispielsweise Regen, schützen zu können, kann ferner vorgesehen sein, dass den Begrenzungswandungen der Vertiefungen Dichtungselemente zugeordnet sind, die vorzugsweise dem Übergang von den Begrenzungswandungen zur äußeren Umfangsfläche des Mantels benachbart angeordnet sind.

- 7 -

Um nicht mehr ordnungsgemäß arbeitende Funktionseinheiten austauschen zu können, wird vorgeschlagen, dass die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit lösbar mit dem Mantel der Spanneinheit verbindbar ist. Hierzu kann einerseits die elektrische Funktionseinheit selbst mit dem Mantel oder
5 einem mit diesem betriebsfest verbundenen Basiselement lösbar verbunden sein. Andererseits ist es auch denkbar, dass ein oder mehrere elektrische Funktionseinheiten betriebsfest an einem Trägerelement angeordnet ist bzw. sind, welches lösbar mit dem Mantel oder einem mit diesem betriebsfest verbundenen Basiselement lösbar verbunden ist.

10

Die lösbare Verbindung kann beispielsweise durch Verschrauben, Verrasten, Verklemmen, unter Verwendung einer Bajonettverschluss-artigen Verbindung oder dergleichen erfolgen. Dabei können elektrische Kontakte in an sich bekannter Weise realisiert werden. Die betriebsfeste Verbindung kann
15 beispielsweise durch Kleben, Clipsen, Klammern, Schrauben oder dergleichen erfolgen. Sie muss dabei nicht auf der gesamten Länge des Basiselements vorliegen. Vielmehr genügt es sie an wenigstens einer Stelle, vorzugsweise wenigstens zwei Stellen, vorzusehen.

20 Der Austausch kann beispielsweise mittels eines Roboters erfolgen, welcher sich autonom längs der Spanneinheit fortbewegen kann.

Der Mantel der Spanneinheit kann beispielsweise aus Kunststoff, vorzugsweise hochdichtem Polyethylen (HDPE), oder aus Stahl, vorzugsweise
25 korrosionsgeschütztem Stahl, insbesondere korrosionsgeschütztem Edelstahl, gebildet sein.

In Weiterbildung der Erfindung kann die innere Begrenzungswandung der wenigstens einen Vertiefung mit dem Mantel einstückig ausgebildet sein. In
30 diesem Fall kann die innere Begrenzungswand der wenigstens einen Vertiefung beim Extrudieren bzw. Strangpressen des Mantels gleich mit ausgebildet werden. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass die innere Begren-

- 8 -

zungswandung der wenigstens einen Vertiefung als gesondertes Element ausgebildet und mit dem Mantel betriebsfest verbunden ist. In diesem Fall kann die innere Begrenzungswandung der wenigstens einen Vertiefung aus dem gleichen Material wie der Mantel oder auch aus einem anderen Material
5 als der Mantel hergestellt sein. Beispielsweise kann der Mantel aus Kunststoff, vorzugsweise hochdichtem Polyethylen (HDPE), und die innere Begrenzungswandung der wenigstens einen Vertiefung aus Stahl, vorzugsweise korrosionsgeschütztem Stahl, insbesondere korrosionsgeschütztem Edelstahl, gebildet sein.

10

Wie bereits angedeutet wurde, wird zur Bildung des Mantels üblicherweise von Rohrabschnitten vorbestimmter Länge ausgegangen, die dann durch Schweißen, beispielsweise Spiegelschweißen, miteinander verbunden werden. Analog hierzu können auch die Anschlussleitungen oder/und die in die
15 Vertiefungen einzusetzenden Basiselemente aus Abschnitten vorbestimmter Länge zusammengesetzt sein.

20

In Weiterbildung wird vorgeschlagen, dass die Beleuchtungseinheit wenigstens ein Leuchtmittel umfasst. Grundsätzlich ist jedoch auch der Einsatz einer Mehrzahl von Leuchtmitteln denkbar, sei es als Reserve, beispielsweise um den Wartungsaufwand zu reduzieren, oder, um besondere optische Effekte, insbesondere eine Farbänderung des abgestrahlten Lichts, erzielen zu können.

25

Im Hinblick auf den Stromverbrauch, aber auch im Hinblick auf die Wärmeabgabe beim Betrieb der Beleuchtungseinheit wird vorgeschlagen, dass das wenigstens eine Leuchtmittel von einer LED gebildet ist. Grundsätzlich ist es jedoch auch denkbar, andere Arten von Leuchtmitteln einzusetzen, beispielsweise Halogenlampen, Leuchtstoffelemente oder dergleichen.

30

Um die Sichtbarkeit der Beleuchtungseinheit unabhängig vom Betrachtungswinkel verbessern zu können, kann vorgesehen sein, dass die wenigstens

- 9 -

eine Beleuchtungseinheit eine integrierte Optik, vorzugsweise Streuoptik, aufweist.

5 Darüber hinaus kann die Beleuchtungseinheit eine lokale Steuereinheit umfassen, welche Ansteuerung des wenigstens einen Leuchtmittels dient, beispielsweise in Abhängigkeit von den Vorgaben einer zentralen Steuereinheit zur Steuerung der Gesamtheit aller Beleuchtungseinheiten der Spanneinheit oder wenigstens einer Mehrzahl von Spanneinheiten, vorzugsweise aller Spanneinheiten, des Bauwerks.

10

Der Vollständigkeit halber sei noch darauf hingewiesen, dass wenigstens ein Teil der Spannelemente in an sich bekannter Weise als Spannlitzen ausgebildet sein kann. Beispielsweise können die Spannlitzen aus sieben Drähten gebildet sein und/oder einen Durchmesser von etwa 15,7 mm aufweisen.

15

Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass die Spannelemente von nicht verseilten, zueinander im Wesentlichen parallel verlaufenden Drähten gebildet sind, wobei dieses Drähte vorzugsweise einen Durchmesser von etwa 7,0 mm aufweisen.

20

Nachzutragen ist ferner, dass an der äußeren Oberfläche des Mantels wenigstens ein Wasserabweisungselement vorgesehen sein kann, welches dazu dient, Wasser, insbesondere Regenwasser, das sich auf der äußeren Oberfläche des Mantels angesammelt hat und dort aufgrund von Wind und Wetter als Rinnsal längs der Spanneinheit fließt, wieder von der Oberfläche des Mantels zu lösen und in die umgebende Luft abzugeben, wo es durch Wind und Wetter von der Spanneinheit fortgetragen wird. Derartige Wasserabweisungselemente können vorzugsweise als von der äußeren Oberfläche des Mantels abstehende Stege ausgebildet sein, welche beispielsweise die Form einer sich in Längsrichtung der Spanneinheit um den Mantel windenden Wendel oder die Form eines den Mantel umgebenden Rings aufweisen können. Der Verlauf des Übergangs von der äußeren Oberfläche des Mantels zum Steg und/oder das freie Ende des Stegs kann bzw. können dabei im

25
30

- 10 -

Hinblick auf eine möglichst effektive Ableitung des Wassers optimiert ausgebildet sein.

5 Nachzutragen ist schließlich auch noch, dass der Innenraum des Mantels im betriebsbereiten Zustand der Spanneinheit zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, mit einem Füllmaterial, vorzugsweise einem Korrosionsschutzmaterial, beispielsweise Wachs, Mörtel oder dergleichen, gefüllt sein kann.

10 Gemäß einem weiteren Aspekt wird die erfindungsgemäße Aufgabe durch eine Spanneinheit der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher auf der äußeren Oberfläche des Mantels wenigstens ein Wasserabweisungselement angeordnet ist, welches wenigstens eine Ausnehmung aufweist, in der wenigstens eine elektrische Funktionseinheit, beispielsweise wenigstens eine
15 Beleuchtungseinheit, aufgenommen ist und welche ferner wenigstens eine Anschlussleitung für die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit umfasst.

Diese alternative Lösung erzielt die gleichen technischen Vorteile, wie die
20 vorstehend diskutierte Lösung. Diesbezüglich kann daher auf die vorstehende Diskussion verwiesen werden. Sie ist mit dieser durch das beiden Lösungen gemeinsame, aus dem Stand der Technik nicht bekannte, technische Konzept verbunden, die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit in den Mantel der Spanneinheit zu integrieren.

25 In Weiterbildung der alternativen Lösung wird vorgeschlagen, dass die wenigstens eine Anschlussleitung in einem Kanal aufgenommen ist, welcher in dem wenigstens einen Wasserabweisungselement ausgebildet ist. Alternativ ist es jedoch auch denkbar, dass der Mantel an wenigstens einer Umfangs-
30 position eine in den Innenraum hinein ragende Vertiefung aufweist, in der die wenigstens eine Anschlussleitung aufgenommen ist.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Spannelemente bei der Spanneinheit gemäß dieses weiteren Aspekts nicht nur von zu Litzen verseilten Drähten oder nicht verseilten, zueinander im Wesentlichen parallel verlaufenden Drähten gebildet sein können, sondern auch von vollständig
5 verseilten Drähten, d.h. Drähten, die zu einem einzigen Seil verseilt worden sind.

Die Erfindung wird im Folgenden mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung anhand einer Mehrzahl von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.
10 Es stellt dar:

- | | |
|-----------------|--|
| Figur 1 | eine Draufsicht auf eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit; |
| 15 Figur 2 | eine längs der Linien II-II in Figur 1 genommene Schnittansicht der Ausführungsform der Figur 1; |
| Figuren 3 bis 5 | Ansichten ähnlich Figur 2 weiterer Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Spanneinheit; |
| 20 Figur 6 | eine Draufsicht ähnlich Figur 1 einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit; |
| Figur 7 | eine längs der Linien VII-VII in Figur 6 genommene Schnittansicht der Ausführungsform der Figur 6; |
| 25 Figur 8 | Eine Ansicht ähnlich Figur 7 einer weiteren Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Spanneinheit; |
| 30 Figur 9 | eine Draufsicht ähnlich Figur 1 einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit; |

- 12 -

Figur 10 eine längs der Linien X-X in Figur 9 genommene Schnittansicht der Ausführungsform der Figur 9;

5 Figur 11 eine längs der Linien XI-XI in Figur 9 genommene Schnittansicht der Ausführungsform der Figur 9;

Figur 12 eine Draufsicht ähnlich Figur 1 einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit;

10 Figur 13 eine längs der Linien XIII-XIII in Figur 12 genommene Schnittansicht der Ausführungsform der Figur 12; und

Figur 14 eine Ansicht ähnlich Figur 13 einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit.

15

In den Figuren 1 und 2 ist eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit ganz allgemein mit 100 bezeichnet. Die Spanneinheit 100 umfasst einen Mantel 102, der einen Innenraum 104 umschließt, sowie eine Mehrzahl von Spannelementen 106, welche in Längsrichtung A der

20 Spanneinheit 100 bzw. des Mantels 102 verlaufen und in dem Innenraum 104 des Mantels 102 aufgenommen sind. Erfindungsgemäß weist der Mantel 102 in dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispielen an drei Umfangspositionen jeweils eine in den Innenraum 104 hinein ragende Vertiefung 108 auf, welche sich in dem Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2 im Wesentlichen über die gesamte Länge des Mantels 102 und damit der Spanneinheit

25 100 erstrecken.

In die Vertiefungen 108 sind Schienenelemente 110 eingelegt, welche an vorbestimmten Positionen mit Beleuchtungseinheiten 112 bestückt sind. Ferner weisen die Schienenelemente 110 Anschlussleitungen für die Beleuchtungseinheiten 112 auf, nämlich Stromversorgungsleitungen 114a und Datenleitungen 114b. Die Stromversorgungsleitungen 114a versorgen Beleuch-

30

tungselemente 116 der Beleuchtungseinheiten 112, die vorzugsweise von LEDs gebildet sind, mit der zu ihrem Betrieb erforderlichen Energie. Über die Datenleitungen 114b, die mit einer lokalen Steuereinheit 118 der jeweiligen Beleuchtungseinheit 112 verbunden sind, kann gesteuert werden, wann die Beleuchtungselemente 116 in welcher Intensität und/oder Farbe leuchten. Um sicherstellen zu können, dass das von den Beleuchtungseinheiten 112 abgestrahlte Licht in einem großen Raumwinkel zu sehen ist, verfügen die Beleuchtungseinheiten 112 ferner über eine Streuoptik 120. Um das Eindringen von Feuchtigkeit in die Vertiefungen 110 verhindern zu können, sind am Übergang von der äußeren Umfangsfläche 102a des Mantels 102 zur Vertiefung 108 Dichtungen 122 angeordnet.

Wie in Figur 2 zu sehen ist, verfügte Mantel 102 über eine im Wesentlichen kreisförmige Querschnittsfläche. Aufgrund des Vorsehens der Vertiefungen 108 gilt dies jedoch nicht für die Querschnittsfläche des Innenraums 104 des Mantels 102. Vielmehr weist die Querschnittsfläche 104a des Innenraums 104 des Mantels 102 Teilflächen 104b auf, die in radialer Richtung R auf der gleichen Höhe, in Umfangsrichtung U jedoch zwischen zwei einander benachbarten Seitenbegrenzungswandungen 108a benachbarter Vertiefungen 108 gelegen sind. Erfindungsgemäß können auch diese Teilflächen 104b für die Anordnung von Spannelementen 106 genutzt werden.

Somit erhöht sich bei an sich gleich bleibender Wandstärke d des Mantels 102 der Flächeninhalt der Querschnittsfläche 102a des Mantels 102 und damit der gesamten Spanneinheit 100 trotz des Vorsehens der Vertiefungen 108 zur Aufnahme der Beleuchtungseinheiten 112 nur geringfügig, nämlich lediglich um die Querschnittsfläche der zur Ausbildung der Vertiefungen 108 erforderlichen Einbuchtungen des Mantels 102.

Wie in Figur 2 ferner dargestellt ist, verläuft die obere Begrenzungsfläche 110a der Schienenelemente 110 im Wesentlichen auf der Verlängerung H der äußeren Begrenzungsfläche 102a des Mantels 102 in Umfangsrichtung

U bzw. auf der Hüllkurve H des Mantels 102. Das gleiche gilt auch für die äußere Begrenzungsfläche 112a der Beleuchtungseinheiten 112. Auf diese Weise weist die erfindungsgemäße, integral mit den Beleuchtungseinheiten 112 bestückte Spanneinheit 100 im Wesentlichen die gleichen aerodynamischen Eigenschaften auf, wie eine herkömmliche, nicht mit Beleuchtungseinheiten bestückte Spanneinheit gleichen Durchmessers.

Um nicht mehr ordnungsgemäß arbeitende Beleuchtungseinheiten 112 austauschen zu können, können die Beleuchtungseinheiten 112 gemäß einer ersten Ausführungsvariante lösbar mit den Schienenelementen 110 verbunden sein. In diesem Fall können die Schienenelemente 110 unlösbar mit dem Mantel 102 der Spanneinheit 100 verbunden sein. Gemäß einer zweiten Ausführungsvariante ist es jedoch auch denkbar, dass die Beleuchtungseinheiten 112 unlösbar mit den Schienenelementen 110 verbunden sind, dass aber die Schienenelemente 110 lösbar mit dem Mantel 102 der Spanneinheit 100 verbunden sind.

Die lösbare Verbindung kann beispielsweise durch Verschrauben, Verrasten, Verklemmen, unter Verwendung einer Bajonettverschluss-artigen Verbindung oder dergleichen erfolgen. Dabei können elektrische Kontakte in an sich bekannter Weise realisiert werden. Die unlösbare Verbindung kann beispielsweise durch Kleben, Clipsen, Klammern, Schrauben oder dergleichen erfolgen. Sie muss dabei nicht auf der gesamten Länge des Schienenelements 110 vorliegen.

Der Austausch der Beleuchtungseinheiten 112 bzw. der Schienenelemente 110 kann beispielsweise mittels eines Roboters erfolgen, welcher sich autonom längs der Spanneinheit 100 fortbewegen kann.

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 entspricht. Daher sind in Figur 3 analoge Teile mit den gleichen Be-

zugszeichen versehen wie in den Figuren 1 und 2, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 200 gemäß Figur 3 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 100 gemäß Figuren 1 und 2 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

Die Spanneinheit 200 unterscheidet sich von der Spanneinheit 100 hauptsächlich durch die Ausbildung der Vertiefungen 208. Und zwar verfügen die Vertiefungen 208 über Hinterschneidungen 208b und 208c, in denen die Stromversorgungsleitungen 214a und Datenleitungen 214b angeordnet sind. Auf diese Weise können die Stromversorgungsleitungen 214a und die Datenleitungen 214b in Umfangsrichtung U vor bzw. hinter der Beleuchtungseinheit 212 verlaufen. Dies ermöglicht es, die Vertiefungen 208 mit einer geringeren radialen Tiefe auszubilden, was sich vorteilhaft auf die Stabilität des Mantels 202 auswirkt. Nach radial außen sind die Hinterschneidungen 208b und 208c von einstückig mit dem Mantel 202 ausgebildeten Wandungsabschnitten 202b begrenzt.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figur 3 entspricht. Daher sind in Figur 4 analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Figur 3, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 300 gemäß Figur 4 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 200 gemäß Figur 3 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

Bei der Spanneinheit 300 sind die Stromversorgungsleitungen 314a und die Datenleitungen 314b ebenso wie bei der Spanneinheit 200 der Ausführungsform gemäß Figur 3 in Umfangsrichtung U vor bzw. hinter der Beleuchtungseinheit 312 angeordnet. Im Unterschied zur Spanneinheit 200 sind die Leitungen 314a und 314b aber nicht in Hinterschneidungen der Vertiefungen 308 angeordnet, sondern in Seitenkammern 310b der Schienenelemente

310. Auch bei dieser Ausführungsform wird der Vorteil einer geringeren radialen Tiefe der Vertiefungen 308 erzielt.

In Figur 5 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figur 3 entspricht. Daher sind in Figur 5 analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Figur 3, jedoch vermehrt um die Zahl 200. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 400 gemäß Figur 5 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 200 gemäß Figur 3 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

Die Spanneinheit 400 unterscheidet sich von der Spanneinheit 200 gemäß Figur 3 lediglich dadurch, dass sie nur eine einzige Hinterschneidung 408b aufweist. In dieser können zwar sowohl die Stromzufuhrleitungen als auch die Datenleitungen untergebracht werden. In der Darstellung gemäß Figur 5 verfügt die Spanneinheit 400 jedoch lediglich über Stromzufuhrleitungen 414a. Die Beleuchtungseinheiten 412 können somit lediglich ein- und ausgeschaltet, nicht aber in Intensität und/oder Farbe gesteuert werden.

In den Figuren 6 und 7 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die in weiten Teilen der Ausführungsform der Figuren 1 und 2 entspricht. Daher sind in den Figuren 6 und 7 analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den Figuren 1 und 2, jedoch vermehrt um die Zahl 400. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 500 gemäß den Figuren 6 und 7 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 100 gemäß Figuren 1 und 2 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

Die Spanneinheit 500 unterscheidet sich von der Spanneinheit 100 hauptsächlich dadurch, dass die Vertiefungen 508 nach radial außen hin nicht über die gesamte Länge des Mantels 502 bzw. der Spanneinheit 500 offen ausgebildet sind, sondern der Mantel 502 lediglich an jenen Positionen Durchbre-

chungen 524 zu den Vertiefungen 508 aufweist, an denen Beleuchtungseinheiten 512 angeordnet werden sollen. Ansonsten sind die Vertiefungen 508 von Wandungsabschnitten 502b des Mantels 502 überdeckt. Infolge dieser Ausbildung weist der Mantel 502 eine hohe Stabilität auf.

5

Hinsichtlich der Ausbildung der inneren Begrenzungswandung 508d der Vertiefungen 508 bestehen keinerlei Einschränkungen. Anstelle des in Figur 7 dargestellten Verlaufs können auch beliebige andere Verläufe eingesetzt werden, beispielsweise die in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Verläufe.

10

Die Anschlussleitungen 514a und 514b sind vorteilhafterweise in Schienenelementen 510 angeordnet, welche in Längsrichtung A der Spanneinheit 500 in die Vertiefungen 508 eingeführt sind. Die Beleuchtungseinheiten 512 sind mit diesen Schienenelementen 510 lösbar verbunden.

15

In Figur 6 erkennt man ferner zwei Wasserabweisungselemente 526, die quasi als Doppel-Helix wendelartig auf der äußeren Oberfläche 502a des Mantels 502 angeordnet sind. Die Durchbrechungen 524 zur Anordnung der Beleuchtungseinheiten 512 sind dabei vorzugsweise derart angeordnet, dass sie sich in etwa mittig zwischen den beiden Wasserabweisendelementen 526 befinden.

20

In Figur 8 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figur 7 entspricht. Daher sind in Figur 8 analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in Figur 7, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 600 gemäß Figur 8 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 500 gemäß Figur 7 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

25

30

Die Spanneinheit 600 gemäß Figur 8 unterscheidet sich von der Spanneinheit 500 lediglich dadurch, dass die innere Begrenzungswandung 608d der

Vertiefungen 608 nicht einstückig mit dem Mantel 602 ausgebildet ist. Vielmehr ist die innere Begrenzungswandung 608d als von dem Mantel 602 gesondert ausgebildetes Element vorgesehen, welches bei der Herstellung der Spanneinheit 600 in den Innenraum 604 des Mantels 602 eingeführt und mit der Innenseite des Mantels 602 betriebsfest verbunden wird. Dieses gesondert ausgebildete Element kann beispielsweise aus Stahl hergestellt sein.

In den Figuren 9 bis 11 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der Figuren 6 und 7 entspricht. Daher sind in den Figuren 9 bis 11 analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den Figuren 6 und 7, jedoch vermehrt um die Zahl 200. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 700 gemäß den Figuren 9 bis 11 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 500 gemäß Figuren 6 und 7 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

Auch die Spanneinheit 700 verfügt über Wasserabweisungselemente 726, die im Unterschied zu den Wasserabweisungselementen 526 der Spanneinheit 500 gemäß Figur 6 aber ringförmig ausgebildet und im Wesentlichen orthogonal zur Längsachse A der Spanneinheit 700 angeordnet sind. Ein weiterer Unterschied zur Ausführungsform der Figuren 6 und 7 besteht darin, dass die Wasserabweisungselemente 726 Ausnehmungen 728 aufweisen, in denen die Beleuchtungseinheiten 712 angeordnet sind. Diese Ausnehmungen 728 sind durch Durchbrechungen 730 mit Kanälen 732 verbunden, welche sich in Längsrichtung A des Mantels 702 der Spanneinheit 700 erstrecken. Die Kanäle 732, die Durchbrechungen 730 und die Ausnehmungen 728 bilden zusammen die Vertiefungen 708 der Spanneinheit 700. Die Stromzufuhrleitungen 714a und die Datenleitungen 714b sind in den Kanälen 732 angeordnet. Insbesondere können die Leitungen 714a und 714b wie bei

der Ausführungsform der Figuren 6 und 7 in Schienenelementen 710 aufgenommen sein.

In den Figuren 12 und 13 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungs-
5 gemäßen Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungs-
form der Figuren 9 bis 11 entspricht. Daher sind in den Figuren 12 und 13
analoge Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie in den Figuren
9 bis 11, jedoch vermehrt um die Zahl 100. Darüber hinaus wird die Spann-
einheit 800 gemäß den Figuren 12 und 13 im Folgenden nur insoweit be-
10 schrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 700 gemäß Figuren 9
bis 11 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich ver-
wiesen sei.

Die Spanneinheit 800 gemäß den Figuren 12 und 13 unterscheidet sich von
15 der Spanneinheit 700 der Figuren 9 bis 11 lediglich dadurch, dass das Was-
serabweisungselement 826 wiederum wendelartig ausgebildet ist, ähnlich
wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 6, wobei allerdings bei der Aus-
führungsform der Figur 12 lediglich eine einzige Wendel vorgesehen ist. Es
versteht sich jedoch von selbst, dass auch zwei, nach Art einer Doppel-Helix
20 ineinander gewundene Wendeln vorgesehen sein könnten.

Wie bei der Spanneinheit 700 der Figuren 9 bis 11 sind auch bei der Spann-
einheit 800 die Beleuchtungseinheiten 812 in Ausnehmungen 828 aufge-
nommen, die über Durchbrechungen 830 mit einem in Längsrichtung A der
25 Spanneinheit 800 verlaufenden Kanal 832 verbunden sind. Wiederum bilden
die Ausnehmungen 828, Durchbrechungen 830 und der Kanal 832 zusam-
men die Vertiefungen 808 des Mantels 802.

In Figur 14 ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen
30 Spanneinheit dargestellt, die im Wesentlichen der Ausführungsform der
Figuren 1 und 2 entspricht. Daher sind in Figur 14 analoge Teile mit den
gleichen Bezugszeichen versehen wie in Figuren 1 und 2, jedoch vermehrt

- 20 -

um die Zahl 800. Darüber hinaus wird die Spanneinheit 900 gemäß Figur 14 im Folgenden nur insoweit beschrieben werden, als sie sich von der Spanneinheit 100 gemäß Figuren 1 und 2 unterscheidet, auf deren Beschreibung ansonsten ausdrücklich verwiesen sei.

5

Obgleich die Spanneinheit 900 sehr starke Ähnlichkeit mit der Spanneinheit 800 der Figuren 12 und 13 aufweist, entspricht sie jedoch weitgehend der Spanneinheit 100 der Figuren 1 und 2. Zwar verfügt auch die Spanneinheit 900, ähnlich wie die Spanneinheit 800, über ein wandelartig ausgebildetes

10 Wasserabweisungselement 926. Allerdings sind die Beleuchtungseinheiten 912, ähnlich wie bei der Spanneinheit 100, in Schienenelementen 910 angeordnet, welche in eine Vertiefung 908 eingelegt sind, die sich über die gesamte Länge der Wendel 926 erstreckt.

15

Ansprüche

1. Längliche Spanneinheit (100) umfassend
 - einen Mantel (102), der einen Innenraum (104) umschließt, und
 - eine Mehrzahl von Spannelementen (106), welche in Längsrichtung (A) der Spanneinheit (100) verlaufen und in dem Innenraum (104) des Mantels (102) aufgenommen sind,**dadurch gekennzeichnet**, dass der Mantel (102) an wenigstens einer Umfangsposition eine in den Innenraum (104) hinein ragende Vertiefung (108) aufweist, in der wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (112), beispielsweise wenigstens eine Beleuchtungseinheit, sowie wenigstens eine Anschlussleitung (114a, 114b) für die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (112) aufgenommen ist.
2. Spanneinheit nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (102) frei von Hohlräumen ausgebildet ist, insbesondere frei von Hohlräumen, welche frei von darin angeordneten Spannelementen (106) sind.
3. Spanneinheit nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die wenigstens eine Vertiefung (108) zumindest über einen vorbestimmten Teil der Länge der Spanneinheit (100), vorzugsweise im Wesentlichen über die gesamte Länge der Spanneinheit (100), erstreckt.
4. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (108) eine Deckenwandung aufweist, die in Verlängerung (H) der Umfangserstreckung der äußeren Oberfläche (102a) des Mantels (102) verläuft.

- 22 -

5. Spanneinheit nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Deckenwandung (110a) zumindest abschnittsweise von einem in die jeweilige Vertiefung (108) eingelegten Schienenelement (110) gebildet ist.
- 5 6. Spanneinheit nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Deckenwandung (202b) mit dem Mantel (202) zumindest teilweise einstückig ausgebildet ist.
- 10 7. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Deckenwandung (502b) eine der Anzahl der elektrischen Funktionseinheiten (512) entsprechende Mehrzahl von Durchbrechungen (524) aufweist.
- 15 8. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Anschlussleitung eine Energiezufuhrleitung (114a), insbesondere eine Leitung zum Zuführen elektrischer Energie zu der wenigstens einen elektrischen Funktionseinheit (112), und/oder eine Datenleitung (114b) zur unidirektionalen oder bidirektionalen Datenverbindung mit der wenigstens
20 einen elektrischen Funktionseinheit (112) ist.
9. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Anschlussleitung
25 (214a, 214b) in Umfangsrichtung (U) gesehen vor und/oder hinter der elektrischen Funktionseinheit (212) verläuft.
10. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (102) einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
- 30

11. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass den Vertiefungen (108) Dichtungselemente (122) zugeordnet sind, die vorzugsweise dem Übergang von den Vertiefungen (108) zur äußeren Umfangsfläche (102) des Mantels (102) benachbart angeordnet sind.
12. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (112) lösbar mit dem Mantel (102) verbindbar ist.
13. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Begrenzungswandung (508d) der wenigstens einen Vertiefung (508) mit dem Mantel (502) einstückig ausgebildet ist.
14. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass die innere Begrenzungswandung (608d) der wenigstens einen Vertiefung (608) als gesondertes Element ausgebildet ist, das mit dem Mantel (602) betriebsfest verbunden ist.
15. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinheit (112) wenigstens ein Leuchtmittel (116) umfasst, vorzugsweise wenigstens eine LED.
16. Spanneinheit nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Beleuchtungseinheit (112) eine integrierte Optik (120), vorzugsweise Streuoptik, aufweist.

- 24 -

17. Spanneinheit nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Beleuchtungseinheit (112) eine lokale Steuereinheit (118) aufweist.
- 5 18. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Teil der Spannelemente (106) als Litzen ausgebildet ist.
- 10 19. Spanneinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass auf der äußeren Oberfläche (502a) des Mantels (502) wenigstens ein Wasserabweisungselement (526) angeordnet ist.
- 15 20. Längliche Spanneinheit (700) umfassend
- einen Mantel (702), der einen Innenraum umschließt, und
 - eine Mehrzahl von Spannelementen, welche in Längsrichtung (A) der Spanneinheit (700) verlaufen und in dem Innenraum des Mantels (702) aufgenommen sind,
- 20 **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der äußeren Oberfläche des Mantels (702) wenigstens ein Wasserabweisungselement (726) angeordnet ist, welches wenigstens eine Ausnehmung (728) aufweist, in der wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (712), beispielsweise wenigstens eine Beleuchtungseinheit, aufgenommen ist und dass sie
- 25 ferner wenigstens eine Anschlussleitung (714a, 714b) für die wenigstens eine elektrische Funktionseinheit (712) umfasst.
- 30 21. Spanneinheit nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass die wenigstens eine Anschlussleitung in einem Kanal (908) aufgenommen ist, welcher in dem wenigstens einen Wasserabweisungselement (926) ausgebildet ist.

- 25 -

22. Spanneinheit nach Anspruch 21 sowie dem Kennzeichen eines der Ansprüche 2, 8 bis 10, 12 und 15 bis 18, sofern diese nicht auf einen der Ansprüche 3 bis 7, 11, 13 und 14 zurückbezogen sind.
- 5 23. Spanneinheit nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet, dass der Mantel (702) an wenigstens einer Umfangsposition eine in den Innenraum hinein ragende Vertiefung (708) aufweist, in der die wenigstens eine Anschlussleitung (714a, 714b) aufgenommen ist.
- 10 24. Spanneinheit nach Anspruch 23 sowie dem Kennzeichen eines der Ansprüche 2 bis 18.

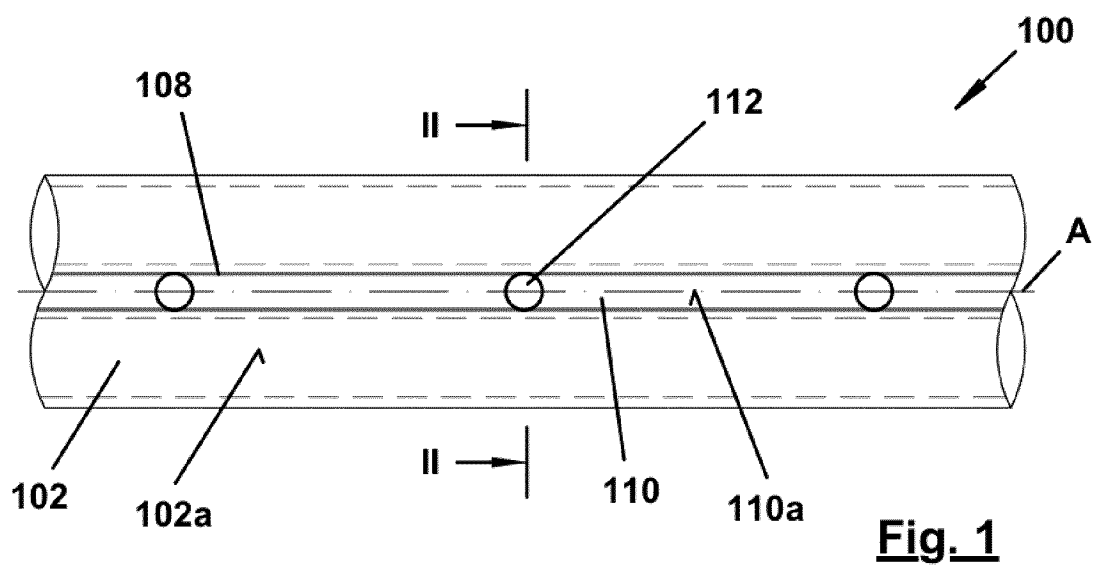


Fig. 1

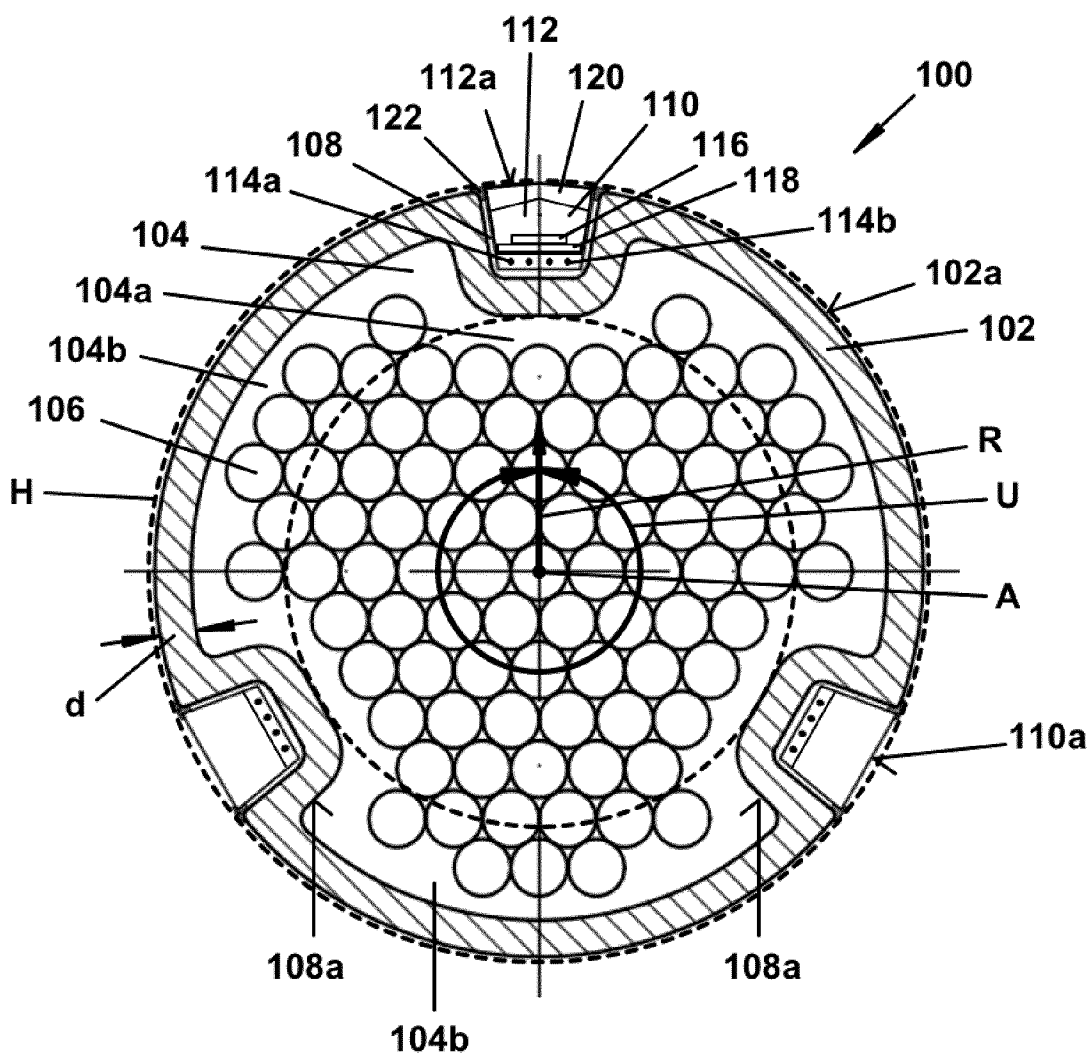


Fig. 2

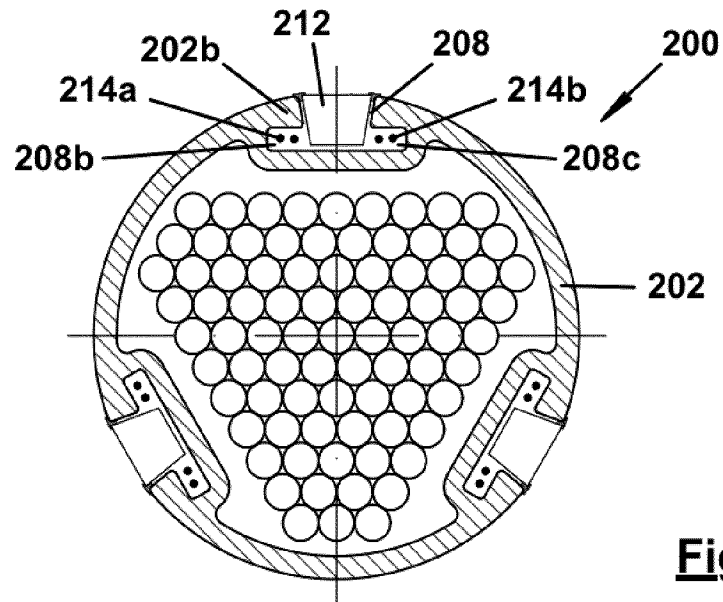


Fig. 3

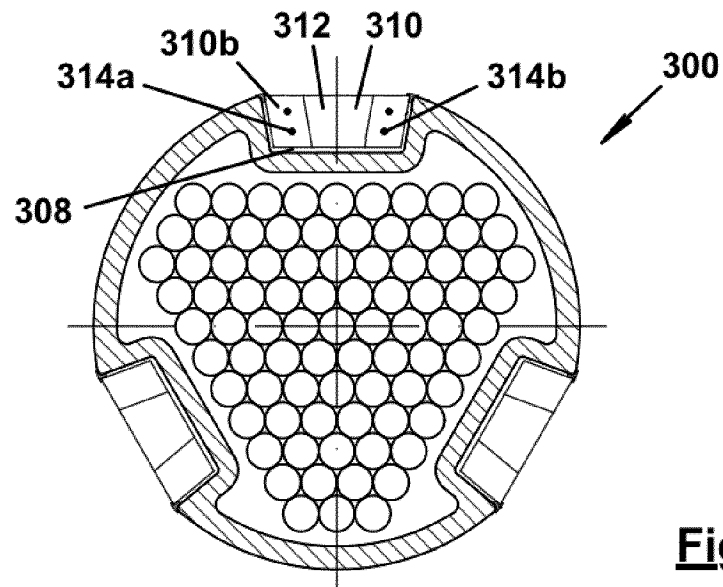


Fig. 4

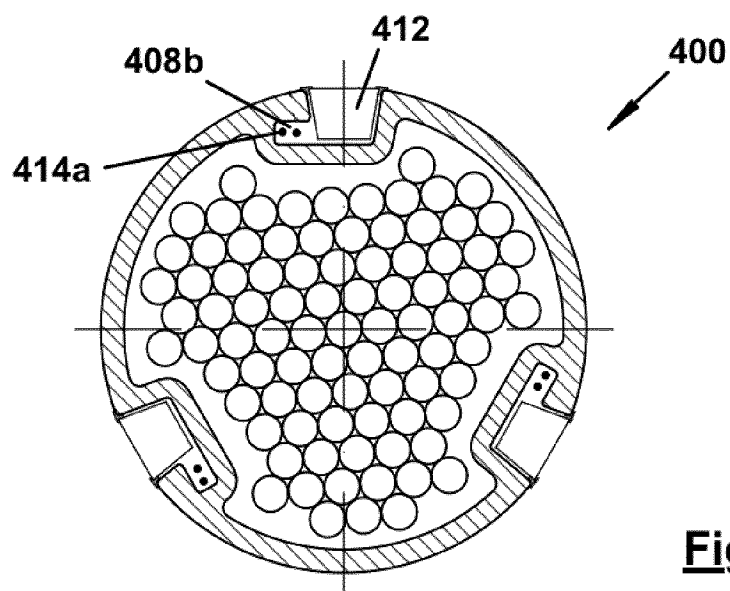


Fig. 5

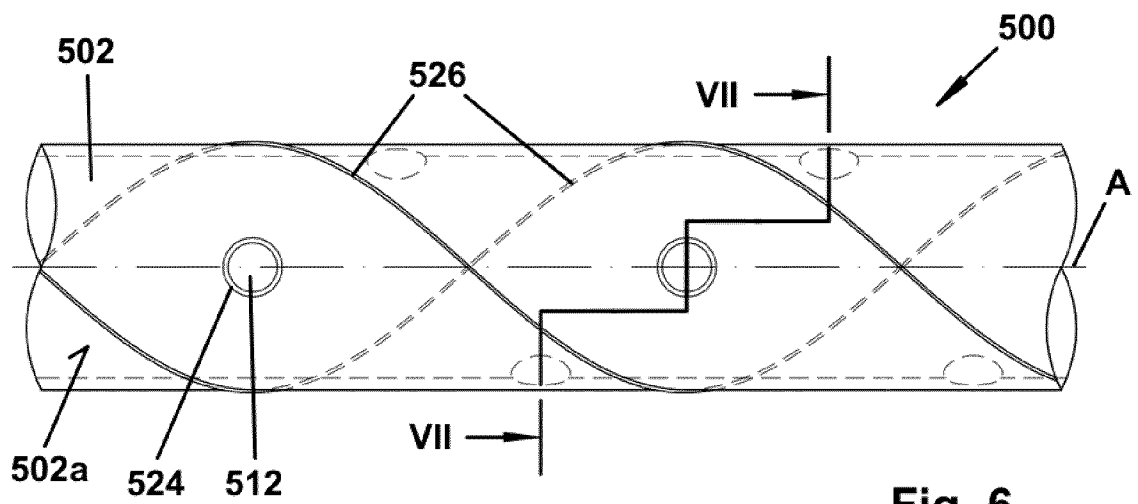


Fig. 6

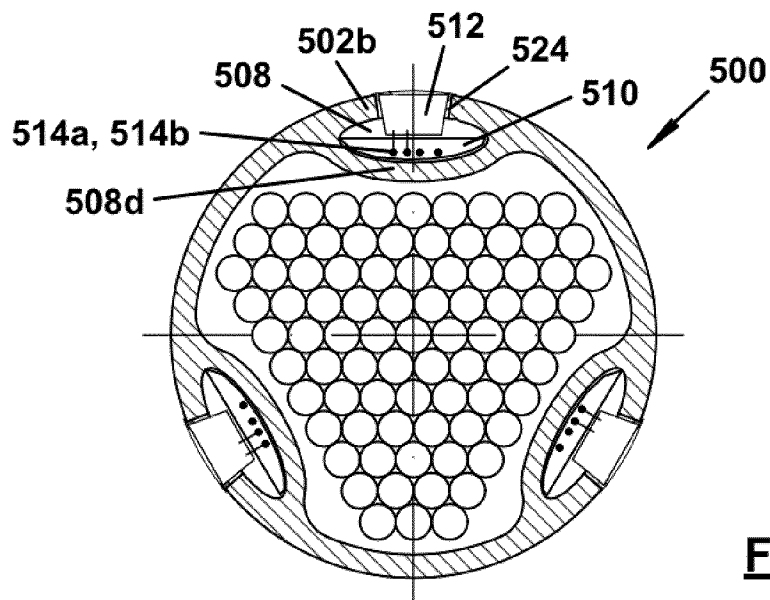


Fig. 7

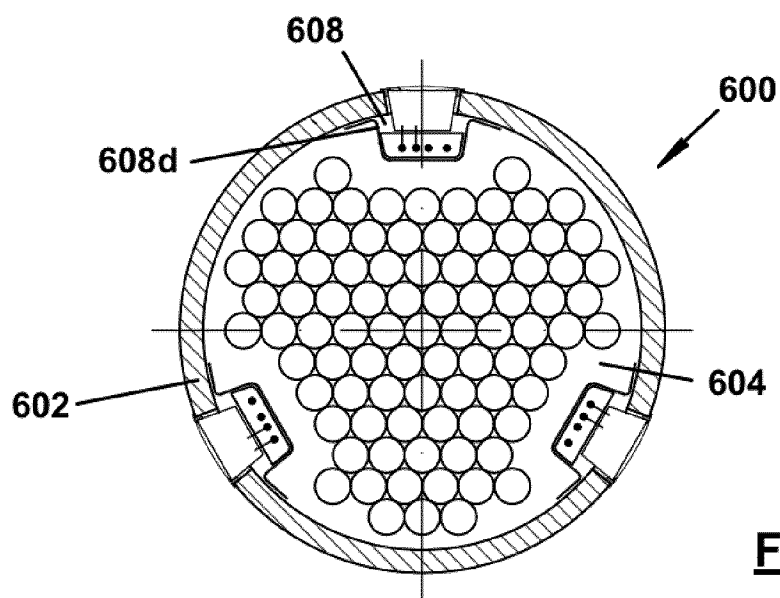


Fig. 8

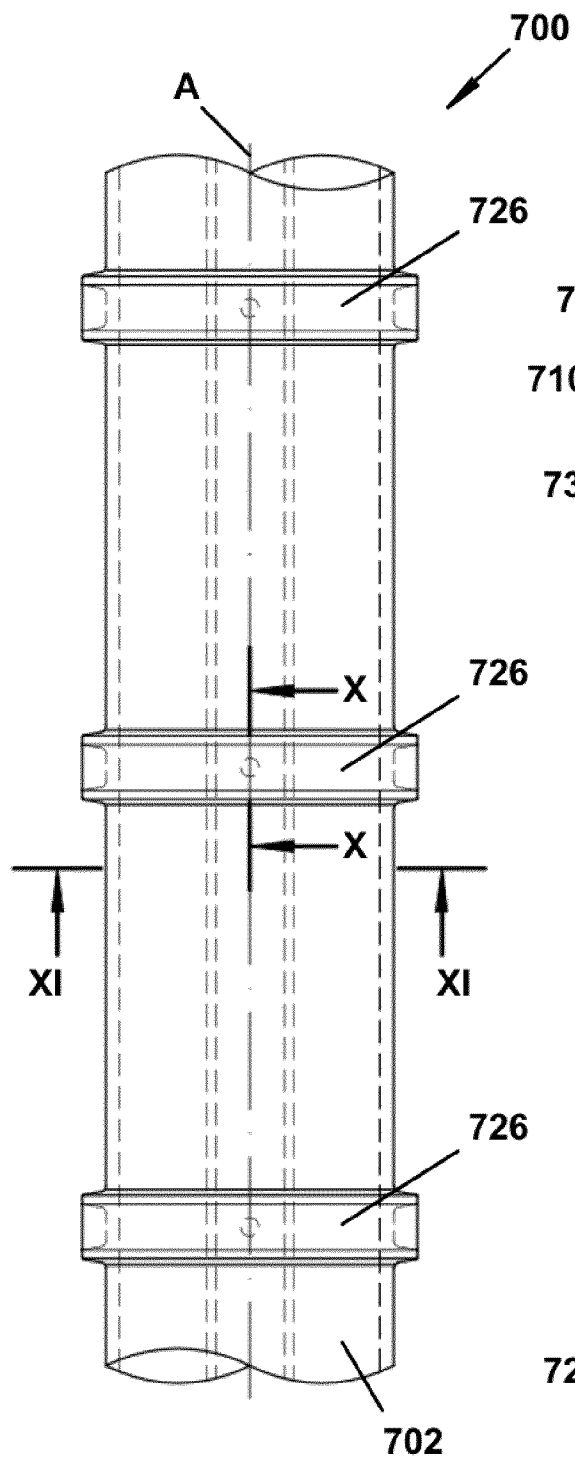


Fig. 9

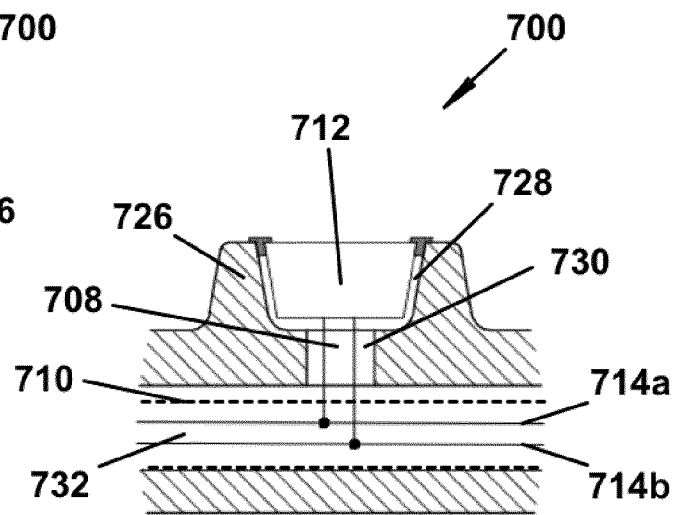


Fig. 10

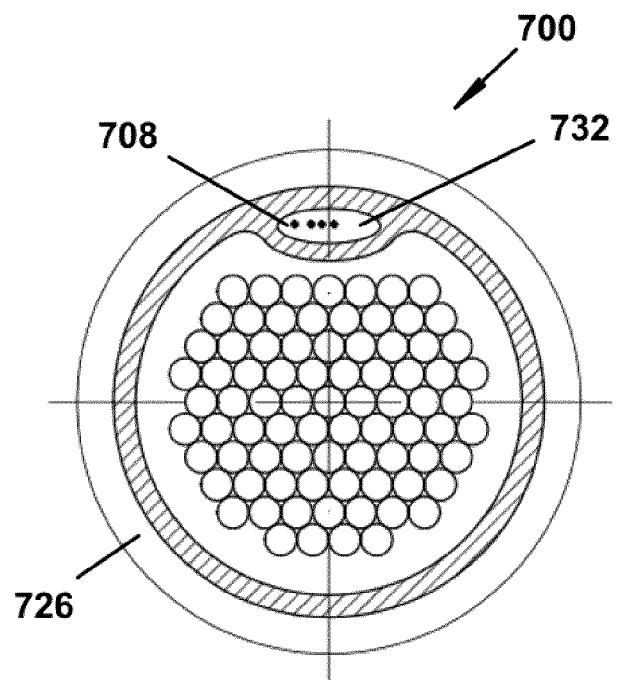


Fig. 11

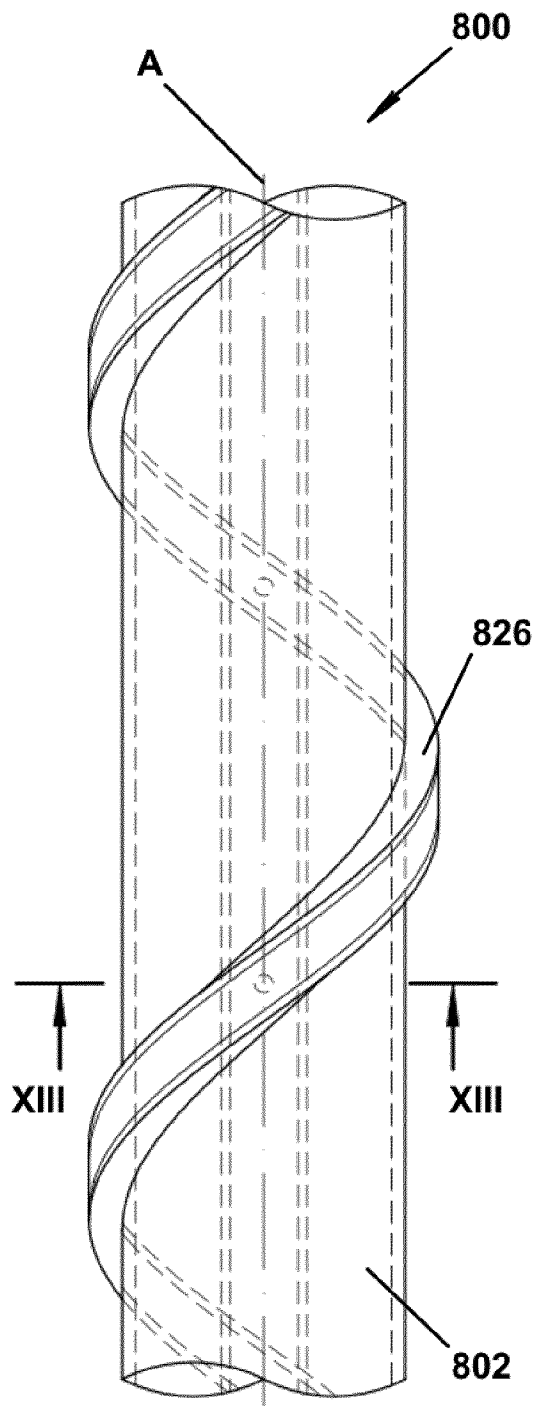


Fig. 12

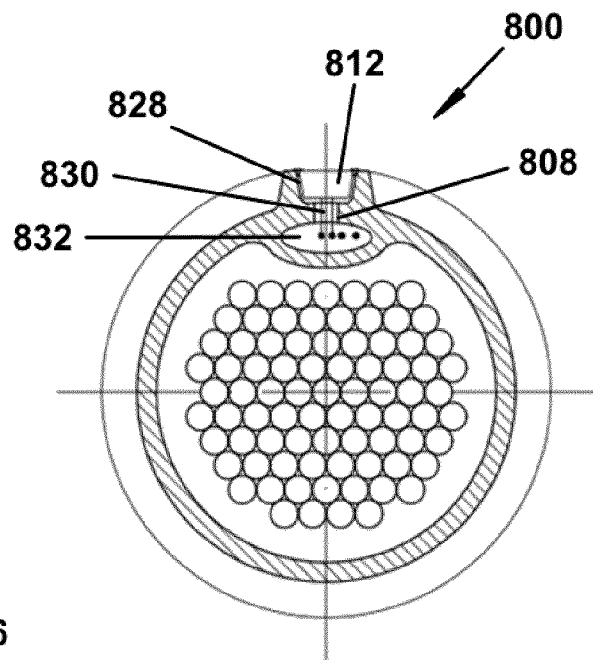


Fig. 13

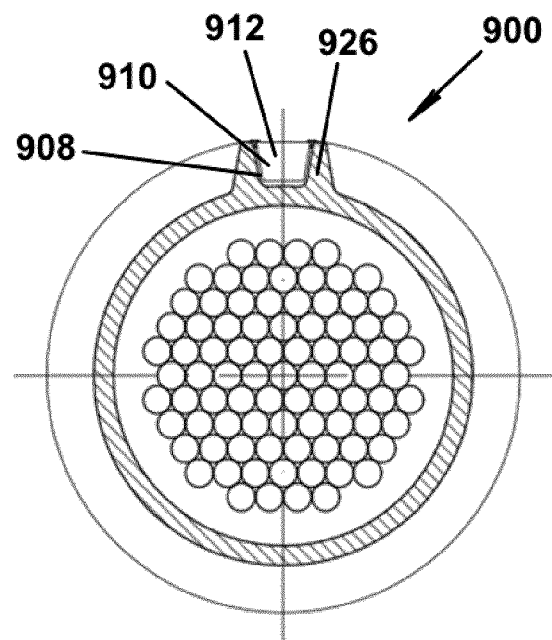


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/068323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. E01D19/16 D07B1/14
ADD.

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)

E01D D07B F21V

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 practicable, 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	CN 202 403 211 U (CHINA RAILWAY ENGINEERING CONSULTATION GROUP CO LTD) 29 August 2012 (2012-08-29) cited in the application figure 2	1-24
A	----- US 2012/243225 A1 (LEE JAE YONG [KR] ET AL) 27 September 2012 (2012-09-27) figures 3,4	1-24
A	----- CN 201 269 444 Y (QIWEN HAN [CN]) 8 July 2009 (2009-07-08) figure 1	1-24
A	----- WO 01/44680 A1 (UNIV TEXAS TECH [US]) 21 June 2001 (2001-06-21) figure 1	1-24



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 application or patent 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

28 September 2017

Date of mailing of the international search report

11/10/2017

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

Saretta, Guido

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/068323

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 202403211	U	29-08-2012	NONE	

US 2012243225	A1	27-09-2012	CN 102667335 A	12-09-2012
			KR 100961258 B1	03-06-2010
			US 2012243225 A1	27-09-2012
			WO 2011062366 A2	26-05-2011

CN 201269444	Y	08-07-2009	NONE	

WO 0144680	A1	21-06-2001	AU 2725701 A	25-06-2001
			US 2001026037 A1	04-10-2001
			WO 0144680 A1	21-06-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. E01D19/16 D07B1/14
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 E01D D07B F21V

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	CN 202 403 211 U (CHINA RAILWAY ENGINEERING CONSULTATION GROUP CO LTD) 29. August 2012 (2012-08-29) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2	1-24
A	----- US 2012/243225 A1 (LEE JAE YONG [KR] ET AL) 27. September 2012 (2012-09-27) Abbildungen 3,4	1-24
A	----- CN 201 269 444 Y (QIWEN HAN [CN]) 8. Juli 2009 (2009-07-08) Abbildung 1	1-24
A	----- WO 01/44680 A1 (UNIV TEXAS TECH [US]) 21. Juni 2001 (2001-06-21) Abbildung 1	1-24



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach
dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft er-
scheinen 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
Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und
diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. September 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11/10/2017

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

Saretta, Guido

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/068323

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 202403211	U	29-08-2012	KEINE
US 2012243225	A1	27-09-2012	CN 102667335 A 12-09-2012 KR 100961258 B1 03-06-2010 US 2012243225 A1 27-09-2012 WO 2011062366 A2 26-05-2011
CN 201269444	Y	08-07-2009	KEINE
WO 0144680	A1	21-06-2001	AU 2725701 A 25-06-2001 US 2001026037 A1 04-10-2001 WO 0144680 A1 21-06-2001