



(21) 申请号 202010061260.5

(22) 申请日 2018.01.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111421085 A

(43) 申请公布日 2020.07.17

(30) 优先权数据
102017101754.2 2017.01.30 DE

(62) 分案原申请数据
201810083574.8 2018.01.29

(73) 专利权人 集奥布鲁克有限公司
地址 瑞士罗曼斯霍恩

(72) 发明人 科琳娜·温德尔-奥格尔曼

(74) 专利代理机构 北京市万慧达律师事务所
11111

专利代理师 张劼 李江

(51) Int.Cl.
B21F 27/00 (2006.01)
B21F 27/02 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 9943894 A1, 1999.09.02
US 2011154739 A1, 2011.06.30
CH 703929 A2, 2012.04.13

审查员 王中雷

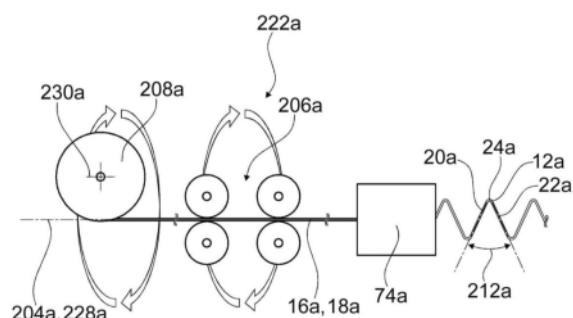
权利要求书1页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

丝网和制造用于丝网的螺旋结构的方法

(57) 摘要

本发明是基于一种丝网(10a;10b),特别是保护网,其具有多个螺旋结构(12a,14a;12b),多个螺旋结构相互编织,其中至少一个螺旋结构(12a,14a;12b)由至少一条单线、线束、线股、线绳和/或具有至少一条线材(18a;18b)的其他细长元件(16a;16b)弯折而成,特别是包括高强度钢,至少一个螺旋结构(12a,14a;12b)具有至少一个第一腿部(20a;20b)、至少一个第二腿部(22a;22b)、以及将第一腿部(20a;20b)和第二腿部(22a;22b)连接在一起的至少一个弯折区域(24a;24b)。本发明提出,细长元件(16a;16b)以沿着第一腿部(20a;20b)和/或第二腿部(22a;22b)的轮廓,其本身至少基本上无扭转的方式弯折。



1. 一种防坠石保护网或隧道防护网,其具有多个螺旋结构(12b),所述多个螺旋结构相互编织,其中至少一个螺旋结构(12b)由至少一条单线、线束、线股、线绳和/或具有至少一条线材(18b)的其他细长元件(16b)弯折而成,所述螺旋结构(12b)至少部分地由高强度钢制成,所述至少一个螺旋结构(12b)具有至少一个第一腿部(20b)、至少一个第二腿部(22b)、以及将所述第一腿部(20b)和所述第二腿部(22b)连接在一起的至少一个弯折区域(24b),其特征在于,在沿着螺旋结构(12b)的纵向方向(28b)的纵向视图中,第一腿部(20b)和第二腿部(22b)具有弯曲的轮廓,从而形成凸出的网眼,所述凸出的网眼被构造成阻挡物体横向对丝网(10b)造成的冲击。

2. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,在垂直于螺旋结构(12b)的主延伸平面的前视图中,第一腿部(20b)相对于螺旋结构(12b)的纵向(28b)以大约 45° 的第一倾斜角度(26b)延伸。

3. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,在垂直于螺旋结构(12b)的主延伸平面的前视图中,丝网(10b)具有方形网眼。

4. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,所述细长元件(16b)以沿着所述第一腿部(20b)和/或所述第二腿部(22b)的轮廓,其本身至少基本上无扭转的方式弯折。

5. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,所述细长元件(16b)以沿着所述弯折区域(24b)的轮廓,其本身至少基本上没有任何扭转的方式弯折。

6. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,所述第一腿部(20b)和/或所述第二腿部(22b)的表面构造不具有相对于所述第一腿部(20b)和/或所述第二腿部(22b)的主要延伸方向(112b)盘旋状地延伸的局部结构。

7. 根据权利要求1所述的防坠石保护网或隧道防护网,其特征在于,所述线材(18b)具有至少 800N mm^{-2} 的抗拉强度。

8. 一种制造螺旋结构(12b)的方法,所述螺旋结构用于根据前述权利要求中任一项所述的防坠石保护网或隧道防护网,其中所述螺旋结构(12b)由至少一条单线、线束、线股、线绳、和/或具有至少一条线材(18b)的其他细长元件(16b)弯折而成,所述螺旋结构(12b)至少部分地由高强度钢制成,以这种方式,其形成为包括至少一个第一腿部(20b)、至少一个第二腿部(22b)、以及将所述第一腿部(20b)和所述第二腿部(22b)连接在一起的至少一个弯折区域(24b),在沿着螺旋结构(12b)的纵向方向(28b)的纵向视图中,第一腿部(20b)和第二腿部(22b)具有弯曲的轮廓,其特征在于,螺旋结构(12b)通过具有编织刀的编织机制造。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,细长元件(16b)在制造螺旋结构(12b)时绕其纵向轴线旋转,以补偿在通过编织刀弯折细长元件(16b)的过程中发生的扭转。

丝网和制造用于丝网的螺旋结构的方法

[0001] 相关申请

[0002] 本发明是申请日为2018年1月29日、申请号为201810083574.8、发明名称为“丝网和制造用于丝网的螺旋结构的方法”专利申请的分案申请。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种丝网,和制造用于丝网的螺旋结构的方法。

背景技术

[0004] 根据当前工艺水平,已知丝网具有相互编织的多个线材螺旋结构。这样的线材螺旋结构通过在弯折方向上反复地弯折线材而制成,并且具有螺旋状外形。弯折是透过弯折台来实现的,弯折台使线材绕弯折心轴弯折。线材透过合适的供给辊倾斜地被供给到弯折心轴,供给辊沿着线材的长度方向两侧引导线材。

发明内容

[0005] 本发明的目的特别是在于提供一种就承载能力而言具有优越特性的普通的丝网。可通过根据本发明的防坠石保护网或隧道防护网的特征来实现该目的,同时可以从其它有利改进中得到本发明的有利实施例和实现方式。

[0006] 本发明以丝网(特别是指保护网)为基础,丝网具有相互编织的多个螺旋结构,其中的至少一个螺旋结构由至少一条单线、线束、线股、线绳、和/或具有至少一条线材的其他细长元件弯折而成,特别是包括高强度钢,并且包括至少一个第一腿部、至少一个第二腿部、以及将第一腿部和第二腿部连接在一起的至少一个弯折区域。

[0007] 本发明提出:细长元件(特别是指线材)以其本身至少基本上无扭转的方式弯折,或者以沿着第一腿部和/或第二腿部的轮廓没有任何扭转的方式弯折。

[0008] 由于丝网的创造性结构,特别能够获得高承载能力。有利的是,可提供具有高抗拉强度的丝网。再者,可减少网眼中的裂缝(例如那些因碰撞物体而产生的)。此外,可在很大程度上维持用于制造的线材的强度。特别的是,在制造过程中,用于制造的线材的抗拉强度、和/或脆性、和/或抗弯刚度、和/或抗断裂性仅能被改变到不影响制造的程度或者至少仅部分改变。可有利于减少在制造高强度丝网时线材断裂的频率,或者可完全避免线材断裂。再者,可减少因材料不规则和/或内应力而导致制造不精密。

[0009] 在本文中,“线材”被理解为特别是指细长的、和/或薄的、和/或至少可机械弯折的、和/或可弯折的主体。有利的是线材具有沿着其长度方向至少基本上固定不变的横截面,特别是圆形的或椭圆形的横截面。特别优选的线材是圆形的线材。然而,线材也可能至少区段式地或整体被设计成平面线材、方形线材、多边形线材和/或异形线材。线材可至少部分或完全由例如以下材料制成:金属(特别是金属合金)、和/或有机和/或无机的塑料、和/或复合材料、和/或无机的非金属材料、和/或陶瓷材料。可能的是,例如线材是聚合物线材或塑料材料线材。特别的是,线材可以是复合线材,例如金属-有机复合线材、和/或金属-

无机复合线材、和/或金属-聚合物复合线材、和/或金属-金属复合线材、或类似的线材。特别的是,线材可被视为包括至少两种不同的材料,特别是相对于彼此按照复合几何结构布置的材料和/或彼此至少部分混合的材料。有利的是将线材具体化为金属线材,特别是钢丝(特别是不锈钢丝)。若螺旋结构具有多条线材,则这些线材优选为相同的线材。螺旋结构也可以具有多种线材,特别是他们的材料、和/或直径、和/或横截面不同的多种线材。线材优选具有涂层(特别是抗腐蚀的涂层)和/或外层(例如锌涂层、和/或铝-锌涂层、和/或塑料涂层、和/或PET-涂层、和/或金属-氧化物涂层、和/或陶瓷涂层、或类似的涂层)。细长元件优选为线材。

[0010] 螺旋结构横向延伸的较长,特别是比实现螺旋结构的线材和/或细长元件的直径长很多。根据本申请,特别是根据丝网在正面方向上所需的承载能力和/或弹性特性,横向延伸的长度可以例如是细长元件的直径的两倍、三倍、五倍、十倍、或二十倍,也可能是其中的中间值、较小值、或较大值。再者,根据一个应用,线材的直径可以例如是大约1mm、大约2mm、大约3mm、大约4mm、大约5mm、大约6mm、大约7mm、更多或更少、或为中间直径值。若细长元件包括多个部件,特别是多条线材(例如线绳或绞合线、线束、或类似的线材),则较大可被解释为特别是指大很多的直径。一个物体的“主延伸平面”可以被理解为特别是指以下平面:与刚好完全包住该物体的最小的虚拟矩形长方体的最大的侧面平行的平面,并且特别是指延伸通过该矩形长方体的中心点的平面。

[0011] 特别的是,丝网被配置成护坡、安全栅、护篱、防坠石保护网、阻挡栅栏、养鱼网、防捕食者保护网、畜栏围栏、隧道防护设施、防土石流保护装置、赛车运动用防护栅、街道围栏、防雪崩保护装置、或用于类似的用途。特别的是,由于其高强度和/或高承载能力,可设想将其用作遮蔽物和/或外壳,例如用于发电厂、厂房、住宅建筑物或其他建筑物,以用来防爆、防弹、屏蔽外来物体、用于渔网、用来防碰撞、或用于类似的用途。特别是可相对于地面例如水平地或垂直地或倾斜地应用、布置、和/或定位、和/或安装丝网。丝网特别是具体化为平面的。有利的是,丝网至少在一个方向上规则地和/或周期性地构成。特别优选丝网可绕轴线卷起或拉出,该轴线与螺旋结构的主要延伸方向平行。特别的是,卷成卷状的丝网可沿着与螺旋结构的主要延伸方向垂直的方向拉出。

[0012] 丝网优选具有多个特别是相同的网眼。特别有利的是,螺旋结构形成网眼。

[0013] 螺旋结构优选具有螺旋形状。特别的是,螺旋结构具体化为扁平螺旋。螺旋结构具有沿着其轮廓至少大体上固定不变或固定不变的直径和/或横截面。螺旋结构和/或线材和/或细长元件具有圆形的横截面。螺旋结构特别优选具有多个腿部,有利的是,多个腿部被设计成至少基本上相同或相同。螺旋结构优选由单条,特别是连续的线材组成。

[0014] 在本文中,“至少基本上相同”的物体特别是指,以能够分别地实现共通功能的方式配置并且结构不同的物体,除了与共通功能无关的最多单个元件的制造容差之外。优选的是,“至少基本上相同”意指他们彼此相同,除了制造容差和/或在制造可能性的背景下。在本文中,“至少基本上固定不变的值”特别是指最多改变20%,有利的是最多改变15%,特别是最多改变10%,优选最多改变5%并且特别是最多改变2%的值。具有“至少基本上固定不变的横截面”的物体特别是指将物体的沿着至少一个方向的任意的第一横截面以及物体的沿着该方向的任意的第二横截面重叠而得到的差异表面的最小表面面积最多为两个横截面中较大的横截面的表面面积的20%,有利的是最多为10%并且特别有利的是最多为

5%。

[0015] 特别的是,螺旋结构具有长度方向。优选的是,螺旋结构的长度方向布置成至少基本上与螺旋结构的主要延伸方向平行或与螺旋结构的主要延伸方向平行。优选的是,螺旋结构具有与螺旋结构的长度方向平行地延伸的长度方向轴线。优选的是,至少在丝网平面展开和/或平面拉出的状态下,螺旋结构的主延伸平面布置成至少基本上与丝网的主延伸平面平行,丝网平面展开和/或平面拉出的状态特别是可以与丝网的安装状态不同。物体的“主要延伸方向”特别是指与最小的虚拟矩形长方体的最长边平行地延伸的方向,最小的虚拟矩形长方体刚好完全包住物体。“至少基本上平行”应特别是指一个方向相对于参考方向的朝向,特别是在平面上,其中该方向具有相对于参考方向的偏差,该偏差特别是少于 8° ,有利的是少于 5° 并且特别有利的是少于 2° 。

[0016] 优选的是,丝网具有多个或多种螺旋结构,特别是至少基本上相同地形成或特别是相同地形成的螺旋结构。可能的是,丝网是由数个不同的螺旋结构组成。特别的是,丝网可能是具有多个或多种第一螺旋结构和多个或多种具有与第一螺旋结构不同的结构的第二螺旋结构,这些螺旋结构特别是交替地布置。有利的是,螺旋结构相互连接。特别的是,邻近的螺旋结构被布置成他们的长度方向相互平行。优选的是,相应的螺旋结构被编织并且/或者扭转成与所述螺旋结构相邻的两个螺旋结构。特别的是,丝网是通过以下方法制成:依次将一个螺旋结构扭转加入网预制体、将另一个螺旋结构扭转加入该被扭转加入的螺旋结构、将一个螺旋结构扭转加入该另一个被扭转加入的螺旋结构等。特别的是,丝网的螺旋结构具有相同的旋转方向。有利的是,在任何情况下,两个螺旋结构相互缠结,特别是分别在他们的第一末端相互缠结和/或分别在他们的第二末端相互缠结,第二末端位于第一末端的另一侧。

[0017] 优选的是,在螺旋结构中的细长元件(特别是指线材)的扭转状态,相当于在弯折细长元件(特别是指线材)以形成螺旋结构之前的细长元件(特别是指线材)的扭转状态。特别的是,细长元件(特别是指线材)本身以少于一周的旋转量扭转,特别是绕其长度方向轴线沿着螺旋结构的一区段扭转,该区段包括至少3个弯折区域,有利的是至少4个弯折区域,更加优选至少5个弯折区域,优选至少10个弯折区域,更加优选至少15个弯折区域,并且在特别优选的情况下包括至少20个弯折区域。特别的是,细长元件本身以较小的角度沿着螺旋结构的一区段扭转,该区段包括一定数量的弯折区域,该较小的角度有利的是比该区段的所有弯折区域的所有弯折角度的总和至少小两倍,特别有利的是至少小三倍,优选至少小五倍并且特别有利的是至少小十倍。优选的是,在以下情况下,细长元件(特别是指线材)具有比细长元件应具有的更小的扭转:以绕细长元件的长度方向轴线的旋转受到限制的方式保持弯折区域的弯折,其中细长元件在弯折区域被弯折。

[0018] 特别的是,线材至少部分,特别是除了涂层之外完全由高强度钢制成。举例来说,高强度钢可以是弹簧钢和/或适用于线绳的钢制品。特别的是,线材具有至少 800N mm^{-2} 的抗拉强度,有利的是至少 1000N mm^{-2} ,特别有利的是至少 1200N mm^{-2} ,优选至少 1400N mm^{-2} ,并且更加优选至少 1600N mm^{-2} ,特别是具有约 1770N mm^{-2} 或约 1960N mm^{-2} 的抗拉强度。可能的是,线材具有甚至更高的抗拉强度,举例来说,至少 2000N mm^{-2} ,或至少 2200N mm^{-2} ,或甚至至少 2400N mm^{-2} 的抗拉强度。以这种方式,可获得横向于网眼的高承载能力,特别是高抗拉强度和/或高刚性。

[0019] 在本发明的有利实施例中,提出细长元件(特别是指线材)以其本身至少基本上没有任何扭转的方式弯折,或者以沿着弯折区域的轮廓其本身没有任何扭转的方式弯折。特别的是,细长元件(特别是指线材)以其本身至少基本上没有任何扭转的方式弯折,或者以沿着螺旋结构的轮廓其本身没有任何扭转的方式弯折。有利的是螺旋结构无扭转。丝网优选为由以无扭转的方式弯折的螺旋结构编织而成。以这种方式,可有利地建立丝网的邻近的螺旋结构之间的坚固的连接关系。再者,以这种方式,可避免弯折区域的破损。

[0020] 在本发明的一特别优选的实施例中,提出第一腿部和/或第二腿部的表面构造具有与第一腿部和/或第二腿部的的主要延伸方向平行的优势方向。第一腿部和/或第二腿部有利地具有至少一个表面构造元件,该表面构造元件与第一腿部和/或第二腿部的的主要延伸方向平行地延伸。举例来说,表面构造元件可具体化为脊部,特别是少于 $50\mu\text{m}$,优选是少于 $20\mu\text{m}$ 并且特别有利的是少于 $10\mu\text{m}$,并且/或者作为设置于线材表面上的材料的一个区域并且/或者作为表面纹理。特别的是,表面构造包括多个表面构造元件。有利的是,多个表面构造元件至少基本上与第一腿部和/或第二腿部的的主要延伸方向平行地延伸、或者与第一腿部和/或第二腿部的的主要延伸方向平行地延伸。特别的是,优势方向与多个表面构造元件的个别的轮廓的平均方向相同。特别的是,利用线材的涂层实现表面构造。可能的是,线材没有涂层并且没有通过线材来实现表面构造。以这种方式,可获得高抗拉强度。

[0021] 再者,本发明提出第一腿部和/或第二腿部的表面构造不具有相对于第一腿部和/或第二腿部的的主要延伸方向盘旋状地并且/或者螺旋状地延伸的部分结构,特别是绕螺旋结构的长度方向旋转并且/或者弯曲的结构。以这种方式,可避免丝网在腿部区域破损或破裂。

[0022] 再者,本发明提出,在与螺旋结构的主延伸平面平行并且与螺旋结构的长度方向垂直的横向视图中,弯折区域至少区段式地沿着至少大体上笔直的轮廓延伸,特别是形成笔直的轮廓。在本文中,“至少大体上笔直”特别是指在制造容差内为笔直的,优选线状的。优选在横向视图中,弯折区域的一区段沿着至少大体上笔直或笔直的轮廓延伸,其中该区段包括弯折区域的至少50%,有利的是至少75%并且特别有利的是至少85%。弯折区域在该区段被弯成弧形,特别是弯折区域的与弯折区域的大体上笔直的轮廓平行的平面上的部分。在主视图中,大体上笔直的轮廓优选为至少基本上与螺旋结构的长度方向平行、或与螺旋结构的长度方向平行。由此可提供具有高抗拉强度和/或高抗弯刚度的弯折区域。此外,由此可实现适合于不同螺旋结构的弯折区域的连接的几何结构。

[0023] 本发明提出,在横向视图中,螺旋结构至少区段式地沿着阶梯状的、特别是倾斜的阶梯状的轮廓延伸。优选的是,在横向视图中,第一腿部、弯折区域和第二腿部形成阶梯式的轮廓,其中弯折区域或至少该弯折区域的大体上笔直的轮廓与第一腿部和/或第二腿部形成与弯折区域的倾斜角度相同的角度。

[0024] 若第一腿部和/或第二腿部至少区段式地沿着笔直的轮廓延伸,则可获得具有横向于其表面的高稳定性的丝网。有利的是,第一腿部和第二腿部形成丝网的网眼的直边。特别有利的是,第一腿部整体和/或第二腿部整体可具体化为笔直的。特别的是,第一腿部和/或第二腿部具有至少1cm的长度,有利的是至少2cm,特别有利的是至少3cm,优选为至少5cm并且特别优选为至少7cm。然而,第一腿部和第二腿部能够具有任何其他长度,特别可能的是更长的长度。举例来说,第一腿部和/或第二腿部可具有以下长度:至少10cm或至少15cm

或至少20cm或至少25cm或甚至更长的长度,特别是在将螺旋结构具体化为多股绞线、线绳、线束、或类似的线材的情况下。

[0025] 在本发明的另一个实施例中,提出第一腿部至少区段式地沿着第一平面延伸,并且第二腿部至少区段式地沿着第二平面延伸,第二平面与第一平面平行。特别的是,螺旋结构的至少两个邻近的腿部在相互平行的平面上延伸。有利的是,在横向视图中,第一腿部与第二腿部平行地延伸。优选的是,第一腿部和另一个第一腿部在第一平面上延伸并且/或者第二腿部和另一个第二腿部在第二平面上延伸。优选的是,第一平面界定丝网的前侧并且/或者第二平面界定丝网的后侧,反之亦然。其结果是,可提供具有双面和/或双壁结构的丝网。优选的是,能够因此在使网眼的变形达到最小的情况下有效地承受横向施加到网眼的力。

[0026] 此外,本发明涉及一种用来制造用于丝网的螺旋结构的方法,特别是用于保护网,其中螺旋结构由至少一条单线、线束、线股、线绳、和/或具有至少一条线材的其他细长元件弯折而成,特别是包括高强度钢,以这种方式,其形成包括至少一个第一腿部、至少一个第二腿部、以及将第一腿部和第二腿部连接在一起的至少一个弯折区域。

[0027] 本发明提出:细长元件(特别是指线材)以沿着第一腿部和/或第二腿部的轮廓其本身至少基本上没有任何扭转的方式弯折。

[0028] 通过本发明的方法,可获得与丝网的承载能力相关的有利特性。可有利于提供一种具有高抗拉强度的丝网。再者,可减少网眼中的断裂(例如那些因碰撞物体而产生的)。再者,能够至少大体上维持用于制造的线材的强度。特别的是,在制造过程中,用于制造的线材的抗拉强度和/或脆性和/或抗弯刚度和/或抗破裂强度仅稍微地或至少仅部分改变。可避免在制造高强度丝网的过程中线材破裂或至少可减少线材破裂。再者,可减少因材料应力而造成的制造误差。

[0029] 透过至少一个弯折装置来弯折细长元件(特别是指线材)。特别优选的是,弯折装置具有至少一个弯折台。弯折装置具有至少一个弯折心轴,在弯折过程中,特别是通过弯折台来使细长元件(特别是指线材)绕弯折心轴弯折。线材优选以与90°不同,并且特别是与第一腿部相对于螺旋结构的长度方向的倾斜角度相同的角度被供给到弯折心轴。

[0030] 特别的是,本方法是提供来用于制造丝网。本方法优选包括用于制成和/或实现丝网的至少一个特征的步骤。“提供”应特别是指专门编程的,设计的和/或配备的。事实上物体被提供来用于某些功能是特别意图暗示该物体在至少一个应用和/或运行状态下实现和/或执行此功能。事实上本方法被“提供”来用于某些目的特别是指该方法包括至少一个针对该目的的的方法步骤,并且/或者该方法是针对该目的,并且/或者该方法用于实现该目的并且至少部分优化以用来实现该目的。

[0031] 事实上,本方法步骤被“提供”来用于一目的特别是指该方法步骤是针对该步骤,并且/或者该方法步骤是针对该目的,并且/或者该方法步骤用于实现该目的并且为了实现该目的而至少部分优化。

[0032] 本发明提出细长元件(特别是指线材)被供给到弯折装置以进行弯折,其中细长元件(特别是指线材)在供给过程中绕其长度方向轴线旋转。优选在供给过程中,细长元件(特别是指线材)的旋转方向与螺旋结构的旋转方向相同。特别的是,细长元件(特别是指线材)是绕其长度方向轴线旋转,以这种方式可补偿在绕弯折心轴弯折时发生的扭转。因此,可有

利的阻止在弯折螺旋结构时线材扭转。

[0033] 再者,本发明提出细长元件(特别是指线材)通过旋转定向设备。定向设备绕细长元件(特别是指线材)的长度方向轴线旋转,特别是以至少基本上与细长元件(特别是指线材)绕其长度方向轴线旋转的速度相同的旋转速度旋转。优选定向设备被支承成可绕细长元件(特别是指线材)的长度方向轴线旋转。由此,可同时实现高制造精度及高生产量。

[0034] 在本发明的优选实施例中,提出细长元件(特别是指线材)从同步旋转的线轴成为未卷绕的状态。线轴优选被支承成可绕展开轴线旋转。特别有利的是线轴,特别是指线轴的展开轴承,被支承成可绕旋转轴线旋转。特别的是,线轴的旋转轴线与线轴的展开轴线不同。线轴的展开轴线优选与线轴的旋转轴线垂直。特别的是,在线轴同步旋转时,展开轴线绕旋转轴线旋转。特别的是,线轴的旋转与定向设备的旋转同步。特别的是,线轴绕线轴的旋转轴线同步旋转,特别是以至少基本上与细长元件(特别是指线材)绕其长度方向轴线的旋转速度相同的旋转速度旋转。在本文中,“至少基本上”应特别是指与给定值的偏差特别少于给定值的15%,优选少于10%并且特别是少于5%。由此,可有利地实现线材更换之间的较长的运行寿命。再者,可阻止在馈送线材到弯折装置时线材扭转。

[0035] 在本发明的特别优选实施例中,提出通过至少一次细长元件(特别是指线材)的旋转速度的调整,可补偿在通过弯折装置进行弯折时的细长元件(特别是指线材)的扭转。特别的是,细长元件(特别是指线材)的旋转速度至少基本上相当于细长元件(特别是指线材)因弯折而产生扭转的速度。由此,可实现快速并且高精度地制造用于丝网的无扭转的螺旋结构。

[0036] 本发明提出,为了弯折区域的弯折,细长元件(特别是指线材)至少被旋转一补偿角度,补偿角度相当于在与螺旋结构的主延伸平面垂直的主视图中的第一腿部和第二腿部之间的角度,特别是指第一腿部的长度方向轴线和第二腿部的长度方向轴线之间的角度。特别的是,细长元件(特别是指线材)为了每个被弯折的弯折区域而旋转该补偿角度。细长元件(特别是指线材)的旋转的角速度,有利的是相当于将主视图中的第一腿部和第二腿部之间的角度与弯折区域的弯折的制造速率相乘而获得的结果。以这种方式,细长元件的补偿旋转可有利地适合于将被弯折的螺旋结构的几何结构。

[0037] 可通过用于制造丝网的制造装置来获得与具有高承载能力的丝网的精度和/或快速制造相关的有利特性,该制造装置被提供来用于执行本发明的方法。

[0038] 在本文中,根据本发明的丝网、弯折装置和方法不限于上述的应用和实施形式。特别的是,为了实现在本文中描述的功能,根据本发明的丝网、弯折装置和方法可包括与本文中提到的数量不同的许多各自的元件和/或结构上的部件和/或单元和/或方法步骤。

附图说明

[0039] 通过下文中对附图的详细描述,将更清楚地理解本发明的其他优点。在附图中,示出了本发明的两个例示性实施例。附图、说明书和权利要求包括相结合的各种特征。本领域技术人员可有利地单独考虑到这些特征并且以其他合理的组合将这些特征相互结合。

[0040] 特别的是:

[0041] 图1以示意性主视图示出丝网的一部分,

[0042] 图2以立体图示出丝网的螺旋结构的一部分,

- [0043] 图3以示意性主视图示出丝网的其他部分，
- [0044] 图4a至图4d以不同视图示出螺旋结构的两个腿部和弯折区域，
- [0045] 图5a至图5d以不同视图示出两个螺旋结构的两个相互连接的弯折区域，
- [0046] 图6以示意性描绘方式示出纵向视图中的螺旋结构的一部分，
- [0047] 图7以示意性描绘方式示出横向视图中的螺旋结构的一部分，
- [0048] 图8以立体图示出螺旋结构的一部分，
- [0049] 图9以示意性描绘方式示出用于制成丝网的方法的示意性流程图，
- [0050] 图10以示意性描绘方式示出用于制成丝网的制造装置，
- [0051] 图11以立体图示出制造装置的弯折装置，
- [0052] 图12以立体图示出第一运行状态下的弯折装置的弯折空间，
- [0053] 图13以立体图示出第二运行状态下的该弯折空间，
- [0054] 图14以示意性主视图示出其他丝网的一部分，并且，
- [0055] 图15以示意性描绘方式示出纵向视图中的另一种丝网的一部分。

具体实施方式

[0056] 图1以示意性主视图中示出丝网10a的一部分。丝网10a形成为保护网。所示出的丝网10a举例来说能被用作护坡、滑坡防护网、安全围栏等。丝网10a具有相互编织的多个螺旋结构12a、14a，特别是螺旋结构12a和其他螺旋结构14a。在当前情况中，丝网10a具有多个相同地形成的螺旋结构12a、14a，这些螺旋结构旋在一起并且形成丝网10a。

[0057] 图2以立体图中的丝网10a的螺旋结构12a的一部分。图3示出示意性主视图中的丝网10a的其他部分。螺旋结构12a由细长元件16a制成。细长元件16a具有线材18a。在当前情况中，细长元件16a为线材18a。但细长元件也可能是多条线材和/或其他元件。举例来说，细长元件可形成为线绳、线束、线股、或类似的线材。在下文中将描述线材18a的特性。然而，这些描述也可以相应地适用于其他细长元件的情况。以与所示出的线材18a相似的方式，举例来说，成股的线或线束或其他细长元件可被弯折成螺旋结构并且这样的细长元件的螺旋结构可相应地连接以形成丝网。

[0058] 在当前情况中，线材18a形成为单线。线材18a具有抗腐蚀剂涂层。线材18a被弯折以形成螺旋结构12a。螺旋结构12a一体成型。螺旋结构12a由单条线材形成。在当前情况中，线材18a具有3mm的直径。线材18a至少部分由高强度钢制成。线材18a由高强度钢线材形成。线材18a具有至少 800N mm^{-2} 的抗拉强度。在当前情况中，线材18a具有约 1770N mm^{-2} 的抗拉强度。当然，如上所述，也可能具有其他抗拉强度，特别是大于 2200N mm^{-2} 的抗拉强度。特别的是，线材也可能是由超高强度钢制成。线材也可能具有不同的直径，举例来说，像是小于1mm、约1mm、约2mm、约4mm、约5mm、约6mm、或甚至更大的直径。如上所述，线材也可能具有不同的材料，并且特别是配置成复合线材。

[0059] 螺旋结构12a和另一螺旋结构14a是相同的。在下文中将更详细描述螺旋结构12a的一个例子。然而丝网也可能是包括至少一个第一螺旋结构和至少一个第二螺旋结构，第二螺旋结构形成为与第一螺旋结构不同。

[0060] 螺旋结构12a具有第一腿部20a、第二腿部22a和弯折区域24a，弯折区域24a将第一腿部20a和第二腿部22a连接在一起。在当前情况中，螺旋结构12a具有多个第一腿部20a、多

个第二腿部22a和多个弯折区域24a,为清楚起见,在图中他们并非都具有附图标记。此外,在当前情况中,第一腿部20a至少基本上彼此相同。再者,在当前情况中,第二腿部22a至少基本上彼此相同。再者,在当前情况中,弯折区域24a至少基本上彼此相同。在下文中将更详细示出第一腿部20a、第二腿部22a和弯折区域24a。显而易见的是,丝网可具有不同的第一腿部和/或不同的第二腿部和/或不同的弯折区域。

[0061] 螺旋结构12a具有长度方向28a。螺旋结构12a具有长度方向轴线109a,该长度方向轴线109a与长度方向28a平行。长度方向28a相当于螺旋结构12a的主要延伸方向。在与螺旋结构12a的主延伸平面垂直的主视图中,第一腿部20a相对于螺旋结构12a的长度方向28a呈第一倾斜角度26a延伸。特别的是,主视图被定向于正面方向54a。第一腿部20a具有长度方向轴线110a。第一腿部20a的长度方向轴线110a与第一腿部20a的主要延伸方向112a平行。在图3中,示出主视图中的螺旋结构12a。螺旋结构12a的长度方向轴线109a和第一腿部20a的长度方向轴线110a形成第一倾斜角度26a。在本文中第一腿部20a具有约65mm的长度。第二腿部22a具有约65mm的长度。

[0062] 图4a至图4d示出不同视图中的螺旋结构12a的一区段,包括第一腿部20a、第二腿部22a和弯折区域24a。图4a示出螺旋结构12a的长度方向28a上的视图。图4b示出横向视图中的第一腿部20a、第二腿部22a和弯折区域24a,横向视图与螺旋结构12a的长度方向28a垂直并且位于螺旋结构12a的主延伸平面上。图4c示出在正面方向54a上的视图。图4d示出立体图。在横向视图中,弯折区域24a至少区段式地呈第二倾斜角度30a延伸,第二倾斜角度30a与相对于螺旋结构12a的长度方向28a的第一倾斜角度26a不同。在横向视图中,弯折区域24a具有长度方向轴线114a。弯折区域24a的长度方向轴线114a和螺旋结构12a的长度方向轴线109a形成第二倾斜角度30a。

[0063] 第二倾斜角度30a与第一倾斜角度26a相差至少5°。第二倾斜角度30a具有介于25°和65°之间的值。此外,第一倾斜角度26a大于45°。在当前情况中,第一倾斜角度26a约为60°。此外,在当前情况中,第二倾斜角度30a约为45°。第二倾斜角度30a小于第一倾斜角度26a。当然,也可以是第一倾斜角度和第二倾斜角度相同。举例来说,第一倾斜角度和第二倾斜角度可以分别至少基本上或正好等于45°。也可以是其他值,例如30°、35°、40°、50°、55°、60°、65°、70°、或其他角度,特别是甚至更大或甚至更小的值。本领域技术人员将适当地选择第一倾斜角度和第二倾斜角度的值,特别是根据相应的丝网所需的外形。

[0064] 在横向视图中,弯折区域24a至少区段式地沿着至少大体上笔直的路径延伸。在当前情况中,在横向视图中弯折区域24a的大部分沿着笔直的路径延伸。

[0065] 在横向视图中,螺旋结构12a至少区段式地沿着阶梯式的前进路线。阶梯式的路径呈倾斜阶梯状。

[0066] 第一腿部20a至少区段式地沿着笔直的路径延伸。在当前情况中,第一腿部20a沿着笔直的路径延伸。第二腿部22a至少区段式地沿着笔直的路径延伸。在当前情况中,第二腿部22a沿着笔直的路径延伸。第一腿部20a和/或第二腿部22a无曲度并且/或者无弯折并且/或者无扭结。在与螺旋结构12a的长度方向28a平行的纵向视图中,弯折区域24a具有描绘出180°的弯折的轮廓。在图4a中,在纵向视图中示出螺旋结构12a。

[0067] 第一腿部20a至少区段式地,特别是完全地,在第一平面上延伸,并且第二腿部22a至少区段式地,特别是完全地,在第二平面上延伸,第二平面与第一平面平行。在纵向视图

中,第一腿部20a与第二腿部22a平行地延伸。

[0068] 另一个螺旋结构14a具有另一个弯折区域32a。弯折区域24a和另一个弯折区域32a连接。弯折区域24a和另一个弯折区域32a形成螺旋结构12a与另一个螺旋结构14a的联结点。

[0069] 图5a至图5d示出不同视图中的丝网10a的一部分,该部分包括弯折区域24a和另一个弯折区域32a。图5a示出在螺旋结构12a的长度方向28a上的视图。图5b示出横向视图中的丝网10a的一部分,横向视图与螺旋结构12a的长度方向28a垂直并且位于螺旋结构12a的主延伸平面上。图5c示出在正面方向54a上的视图。图5d示出立体图。

[0070] 在另一个弯折区域32a的部分区域,螺旋结构12a和另一个螺旋结构14a至少基本上垂直地相交。在横向视图中,弯折区域24a和另一个弯折区域32a形成相交角度118a。相交角度118a取决于第二倾斜角度30a和相应地定义的另一个螺旋结构14a的另一个第二倾斜角度。在本文中,相交角度118a等于90°。

[0071] 而且,由于其他的第一倾斜角度,有利的是选择45°的第二倾斜角度,由此相应地配置的螺旋结构在连接点垂直地相交,并且这些连接点有利地具有高机械弹性。当然,这些角度也可以与90°不同,例如45°、60°、120°、145°、更大、更小、或中间值。本领域技术人员将适当地选择相交角度,特别是根据相应的丝网的所需的外形。

[0072] 图6以示意性描绘方式示出纵向视图中的螺旋结构12a的一部分。图7以示意性描绘方式示出横向视图中的螺旋结构12a的一部分。图8示出立体图中的螺旋结构12a的一部分。线材18a以在沿着第一腿部20a和第二腿部22a的路径上至少基本上无扭转的方式弯折。而且,线材18a以在沿着弯折区域24a的路径上至少基本上无扭转的方式弯折。

[0073] 第一腿部20a无扭转。特别的是,第一腿部20a本身无扭转。第二腿部22a无扭转。特别的是,第二腿部22a本身无扭转。弯折区域24a沿其本身形成的路径无扭转。在横向视图中(参见图7),弯折区域24a无扭转。也可以是,螺旋结构具有无扭转的腿部但具有至少稍微地扭转的弯折区域。

[0074] 第一腿部20a具有表面构造200a,表面构造200a具有优势方向202a,优势方向202a与第一腿部20a的主要延伸方向112a平行地延伸。第一腿部20a的表面构造200a没有相对于第一腿部20a的主要延伸方向112a盘旋状地或螺旋状地延伸的部分结构。

[0075] 表面构造200a延伸越过弯折区域24a。表面构造200a延伸越过第二腿部22a。表面构造200a具有优势方向203a,优势方向203a与第二腿部22a的主要延伸方向220a平行地延伸。第二腿部22a的表面构造200a没有盘旋状地或螺旋状地延伸的子结构。

[0076] 表面构造200a包括多个表面构造元件214a、216a、218a,为清楚起见,在图中他们并非都具有附图标记。表面构造元件214a、216a、218a形成为线材18a表面上的脊部,特别是形成为微米范围内的脊部。表面构造元件214a、216a、218a是线材18a的表面纹理的一部分。表面构造元件214a、216a、218a具有沿着第一腿部20a至少基本上笔直的轮廓。此外,表面构造元件214a、216a、218a在与弯折区域24a的轮廓平行的弯折区域24a的部分区域上延伸。此外,表面构造元件214a、216a、218a具有沿着第二腿部22a至少基本上笔直的轮廓。表面构造元件214a、216a、218a在一个平面上沿着第一腿部20a各自地延伸。表面构造元件214a、216a、218a各自在一个平面上沿着第二腿部22a延伸。表面构造元件214a、216a、218a在各自的平面上沿着弯折区域24a延伸。表面构造元件214a、216a、218a平均而言沿着表面构造

200a的优势方向202a、203a延伸。表面构造200a的优势方向202a、203a沿着螺旋结构12a的轮廓延伸。

[0077] 图9示出用于制造丝网10a的方法的示意性流程图。在第一步骤224a,通过以下方式将线材18a制成螺旋结构12a:以线材18a本身至少基本上在沿着第一腿部20a和第二腿部22a的路径上无扭转的方式弯折线材18a。在第二步骤226a,将螺旋结构12a与丝网10a的网眼预制体编织在一起。

[0078] 图10示出用于制造丝网10a的制造装置222a。制造装置222a被提供来用于制造丝网10a。制造装置222a具有弯折装置74a。细长元件16a,在当前情况中,也就是线材18a透过弯折装置被弯折,弯折装置将线材18a供给到弯折步骤,其中在供给线材18a的同时线材18a绕其长度方向轴线204a旋转。参考图11至图13进行关于弯折装置74a的描述。若取代线材18a使用了不是配置成单线的细长元件,例如绞合线和/或线束或类似的线材,则以与线材18a类似的方式进行加工并且/或者供给并且/或者弯折并且/或者拉直。在下文中,将描述细长元件16a构成为线材18a的情况。

[0079] 制造装置222a具有旋转定向设备206a。在螺旋结构12a的制造过程中,线材18a通过旋转定向设备206a。定向设备206a被安装成可绕旋转轴线228a旋转。旋转轴线228a等同于线材18a的长度方向轴线204a。

[0080] 制造装置222a具有同步旋转的线轴208a。在制成螺旋结构12a时,线材18a从同步旋转的线轴208a上被展开。同步旋转的线轴208a被安装成可绕旋转轴线228a旋转。为了从同步旋转的线轴208a展开线材18a,同步旋转的线轴208a绕展开轴线230a旋转,展开轴线230a与旋转轴线228a垂直。当同步旋转的线轴208a绕旋转轴线228a旋转时,展开轴线230a绕旋转轴线228a旋转。

[0081] 制造装置222a具有未图示的驱动单元,驱动单元被提供来用于使同步旋转的线轴208a和定向设备206a旋转,并且由此使线材18a绕旋转轴线228a旋转。在所示的情况下,定向设备206a和线轴208a绕相同的旋转轴线228a旋转。当然也可能是同步旋转的线轴208a和定向设备206a之间的线材18a被引导而绕至少一个弯曲处旋转并且定向设备206a绕与线轴208a不同的旋转轴线旋转。在当前情况中,线材18a的长度方向轴线204a除了在定向设备206a区域中延伸之外,还在线轴208a区域中延伸。

[0082] 通过调整线材18a的旋转速度来补偿在通过弯折装置74a进行弯折时的线材18a的扭转。

[0083] 为了弯折区域24a的弯折,线材18a至少旋转补偿角度,补偿角度等同于在与螺旋结构12a的主延伸平面垂直的主视图中的第一腿部22a和第二腿部22a之间的角度212a。特别的是,第一倾斜角度26a、以及第一腿部20a和第二腿部22a之间的角度212a的一半合计为 90° 。当透过弯折装置74a弯折线材18a时,由于每个弯折区域的弯折,造成线材18a扭转第一腿部20a和第二腿部22a之间的角度212a。通过使线材18a绕其长度方向轴线204a旋转可补偿所产生的扭转。从而线材18a在等同于螺旋结构12a的旋转方向的方向上旋转。

[0084] 图11示出立体图中的制造装置222a的弯折装置74a。图12示出第一运行状态下的立体图中的弯折装置74a的弯折空间140a。图13示出第二运行状态下的立体图中的弯折空间140a。弯折装置74a适用于制作第一螺旋结构12a。弯折装置74a适用于根据第一螺旋结构12a的几何结构来弯折第一螺旋结构12a,特别是根据第一螺旋结构12a的腿部20a、22a和弯

折区域24a。弯折装置74a适用于使用线材18a来制作第一螺旋结构12a。线材18a在非弯折状态下形成螺旋结构胚料76a。弯折装置74a被提供来用于透过弯折螺旋结构胚料76a来制造第一螺旋结构12a。

[0085] 弯折装置74a具有弯折单元78a。弯折单元78a包括弯折心轴80a和弯折台82a。弯折台82a被提供来用于绕弯折心轴80a弯折螺旋结构胚料76a。弯折台82a被支承以用于围绕弯折心轴80a旋转。在制造过程中,弯折台82a连续地沿着循环方向142a绕弯折心轴80a移动。弯折心轴80a具有长度方向轴线144a。弯折心轴80a的长度方向轴线144a与弯折心轴80a的主要延伸方向94a平行。

[0086] 弯折装置74a具有馈送单元84a,馈送单元84a被提供来用于使螺旋结构胚料76a沿着馈送轴线86a在馈送方向88a上前进。馈送轴线86a被布置成与馈送方向88a平行。馈送方向88a为与螺旋结构胚料76a的主要延伸方向平行的方向。馈送轴线86a与弯折心轴80a的长度方向轴线144a形成至少基本上并且特别是正好等同于第一倾斜角度26a的角度。能够通过调整馈送轴线86a相对于弯折心轴80a的长度方向轴线144a的角度来调整第一倾斜角度26a。

[0087] 在制造过程中,反复地馈送螺旋结构胚料76a。弯折单元78a,特别是弯折台82a,在馈送完成后分别地绕弯折心轴80a旋转来弯折螺旋结构胚料76a,以制成所制造的第一螺旋结构12a的弯折区域。馈送单元84a在弯折过程中释放螺旋结构胚料76a,由此其能够因线材18a的旋转而绕线材18a的长度方向轴线204a旋转。也可以是,线材18a被引导而绕至少一个弯曲处旋转并且其在馈送单元84a区域中的长度方向轴线204a和/或在弯折空间140a区域中的长度方向轴线204a与同步旋转的线轴208a的旋转轴线228a和/或定向设备206a的旋转轴线228a不同。弯折心轴80a的直径界定弯折区域24a的弯折曲度。特别的是,弯折心轴80a的直径界定弯折区域24a的内径。

[0088] 弯折装置74a具有邻接单元96a,邻接单元96a具有至少一个邻接元件98a,限定了螺旋结构胚料76a的极限馈送位置。在馈送时,螺旋结构胚料76a能够通过馈送单元84a最多前进到极限馈送位置。螺旋结构胚料76a在通过弯折台82a而绕弯折心轴80a被弯折之前位于极限馈送位置。在极限馈送位置,螺旋结构胚料76a的最后被弯折的第一螺旋结构12a的弯折区域166a紧靠邻接元件98a。图12所示的第一运行状态相当于即将要绕弯折心轴80a弯折螺旋结构胚料76a之前的情况。在第一运行状态下,螺旋结构胚料76a位于极限馈送位置。图13所示的第二运行状态相当于绕弯折心轴80a弯折螺旋结构胚料76a的过程中的情况。弯折台82a在第二运行状态下沿着旋转方向142a相对于其在第一运行状态下的位置移位。

[0089] 邻接元件98a被安装成完全地沿圆周方向围绕弯折心轴80a移动。邻接元件98a在制造过程中连续地绕弯折心轴80a在循环方向142a上移动。

[0090] 弯折台82a被安装成可绕枢转轴线102a枢转,当弯折台82a绕弯折心轴80a旋转时,其本身特别是在循环方向142a上绕弯折心轴80a循环移动。枢转轴线102a在制造过程中在圆形的路径上移动。枢转轴线102a在制造过程中以固定不变的角速度移动。在弯折过程中,弯折台82a和邻接元件98a以相同的速度绕弯折心轴80a移动。在弯折之后,弯折台82a绕枢转轴线102a枢转,从而定义最大弯折角度。然后弯折台82a绕枢转轴线102a反向枢转,特别是在螺旋结构胚料76a的前进过程中。在第一运行状态下,邻接元件98a倚靠于弯折台82a上。

[0091] 在当前情况中,弯折心轴80a被驱动。弯折心轴80a被安装成可绕其长度方向轴线144a旋转。弯折心轴80a通过传送带164a联结到未图示的驱动单元,驱动单元特别是用于进一步驱动弯折台82a。弯折心轴80a是可替换的。弯折单元78a可配备具有不同的直径的弯折心轴。

[0092] 在弯折台82a绕弯折心轴80a旋转的过程中,弯折台82a的相对于邻接元件98a的位置是可变的。

[0093] 邻接元件98a具有凹陷地弯曲的邻接表面100a。邻接表面100a在循环方向142a上凹陷成圆弧形。而且,邻接表面100a弯曲成与循环方向142a上的曲线垂直的圆弧形。与旋转方向142a垂直的此圆弧形的曲率半径至少基本上相当于弯折区域24a的曲率半径。在极限馈送位置,最后被弯折的弯折区域166a紧贴着邻接表面100a,邻接表面100a围绕最后被弯折的弯折区域166a呈圆形地弯曲成弧形。

[0094] 在馈送运行状态,即进行螺旋结构胚料76a的馈送时,邻接元件98a相对于馈送轴线86a的位置是可变的。在馈送状态下,特别是在螺旋结构胚料76a紧靠邻接元件98a,即位于极限馈送位置之后,邻接元件98a沿着最后被弯折的弯折区域166a在循环方向142a上移动。

[0095] 弯折单元78a适用于弯折具有至少一条高强度钢丝的螺旋结构胚料。在当前情况中,螺旋结构胚料76a能够透过弯折单元78a被弯折。

[0096] 弯折单元78a适用于在单次旋转中将螺旋结构胚料76a弯折多于 180° ,特别是在每次弯折台82a绕弯折心轴80a旋转的过程中。弯折角度由弯折台82a绕枢转轴线102a枢转的时间来定义。弯折单元78a适用于过度弯折螺旋结构胚料76a,特别是用于补偿螺旋结构胚料76a因其高弯曲刚度而在被弯折之后发生的弹性回复。弯折单元78a适用于提供具有正好 180° 的总角度的弯折区域24a,由此第一螺旋结构12a能够被制成其本身为笔直的。

[0097] 在图14和图15中,示出了本发明的另一个实施例。下文中的描述和附图大体上限于与例示性实施例之间的差异点,其中,关于相同地命名的部件,特别是关于具有相同的附图标记的部件,大体上也能参考针对其他实施例的附图和/或描述,特别是图1至图13。为了区别这些实施例,在图1至图13中的实施例的附图标记的末尾附加字母a。在图14和15的实施例中,字母a被替换成字母b。

[0098] 图14示出具有多个相互编织的螺旋结构12b的丝网10b的一部分,其中的至少一个螺旋结构12b由至少一个细长元件16b和至少一个第一腿部20b、第二腿部22b弯折而成,并且包括至少一个第一腿部20b、至少一个第二腿部22b、以及至少一个弯折区域24b,弯折区域24b将第一腿部20b和第二腿部22b连接在一起。细长元件16b以至少大体上在沿着第一腿部20b和第二腿部22b的路径上无扭转的方式弯折。特别的是,丝网12b中的细长元件16b的扭转状态相当于在被加工成丝网12b之前的细长元件16b的胚料的扭转状态。在当前情况中,细长元件16b形成为线股。细长元件16b具有至少一条由高强度钢制成的线材18b。在当前情况中,细长元件16b由多条相同的线材18b组成,在附图中未分别地示出这些线材。在与螺旋结构12b的主延伸平面垂直的主视图中,第一腿部20b相对于螺旋结构12b的长度方向28b以第一倾斜角度26b延伸。在当前情况中,第一倾斜角度26b约为 45° 。当前情况中的丝网10b具有方形网眼。

[0099] 图15示出沿着螺旋结构12b的长度方向28b的纵向视图中的丝网10b的一部分(参

见图14)。第一腿部20b和第二腿部22b具有弯曲的轮廓。丝网10b具有凸出的网眼,借此特别是能够阻挡物体横向对丝网10b造成的冲击。

[0100] 螺旋结构12b透过现有的具有编织刀的编织机(未图示)制造。细长元件16b在制造螺旋结构12b时绕其长度方向轴线旋转,以补偿在通过编织刀弯折细长元件16b的过程中发生的扭转。

[0101] 附图标记说明

- [0102] 10: 丝网
- [0103] 12: 螺旋结构
- [0104] 14: 螺旋结构
- [0105] 16: 细长元件
- [0106] 18: 线材
- [0107] 20: 腿部
- [0108] 22: 腿部
- [0109] 24: 弯折区域
- [0110] 26: 倾斜角度
- [0111] 28: 长度方向
- [0112] 30: 倾斜角度
- [0113] 32: 弯折区域
- [0114] 54: 正面方向
- [0115] 74: 弯折装置
- [0116] 76: 螺旋结构胚料
- [0117] 78: 弯折单元
- [0118] 80: 弯折心轴
- [0119] 82: 弯折台
- [0120] 84: 馈送单元
- [0121] 86: 馈送轴线
- [0122] 88: 馈送方向
- [0123] 94: 主要延伸方向
- [0124] 96: 邻接单元
- [0125] 98: 邻接元件
- [0126] 100: 邻接表面
- [0127] 102: 旋转轴线
- [0128] 109: 长度方向轴线
- [0129] 110: 长度方向轴线
- [0130] 112: 主要延伸方向
- [0131] 114: 长度方向轴线
- [0132] 118: 相交角度
- [0133] 140: 弯折空间
- [0134] 142: 循环方向

- [0135] 144:长度方向轴线
- [0136] 164:传送带
- [0137] 166:弯折区域
- [0138] 200:表面构造
- [0139] 202:优势方向
- [0140] 203:优势方向
- [0141] 204:长度方向轴线
- [0142] 206:定向设备
- [0143] 208:线轴
- [0144] 212:角度
- [0145] 214:表面构造元件
- [0146] 216:表面构造元件
- [0147] 218:表面构造元件
- [0148] 220:主要延伸方向
- [0149] 222:制造装置
- [0150] 224:方法步骤
- [0151] 226:方法步骤
- [0152] 228:旋转轴线
- [0153] 230:展开轴线

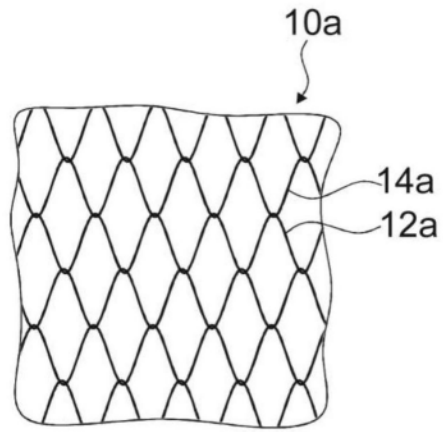


图1

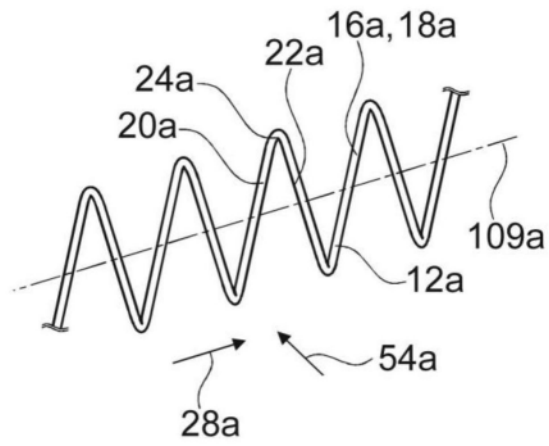


图2

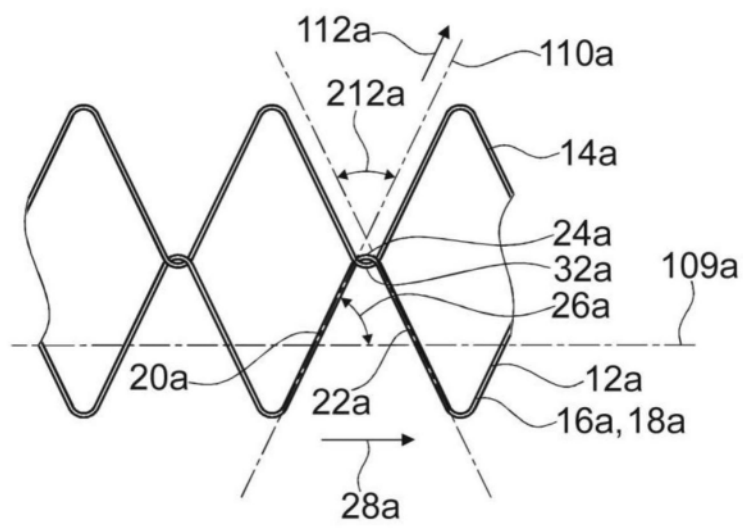


图3

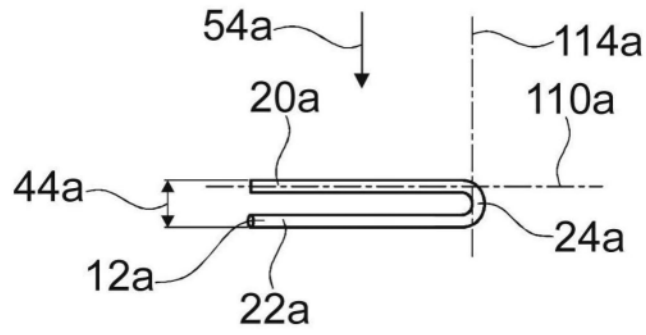


图4a

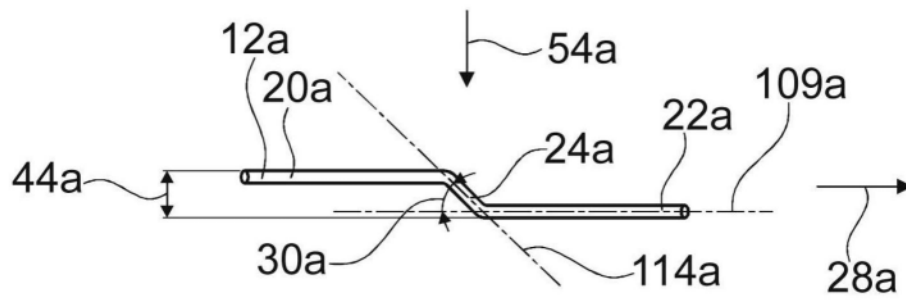


图4b

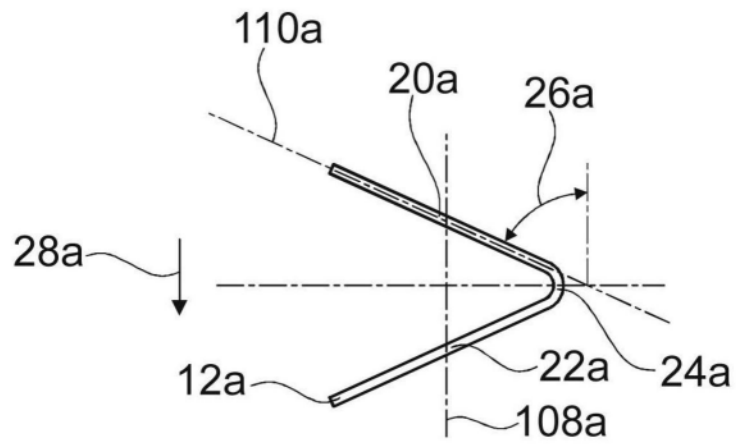


图4c

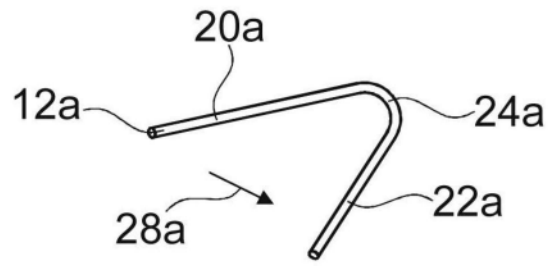


图4d

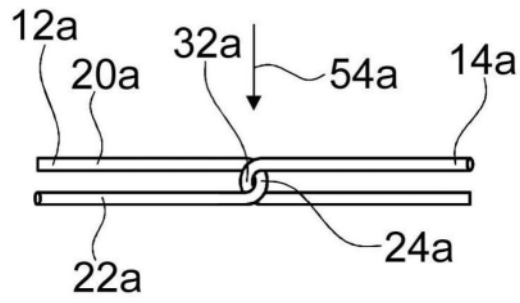


图5a

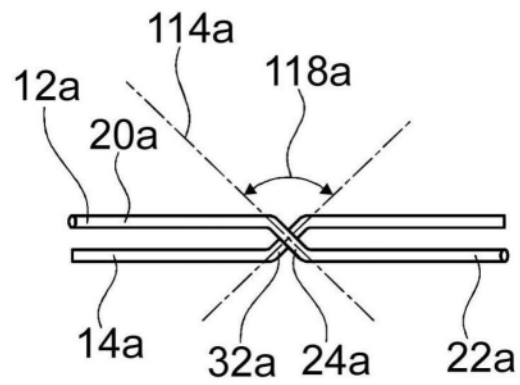


图5b

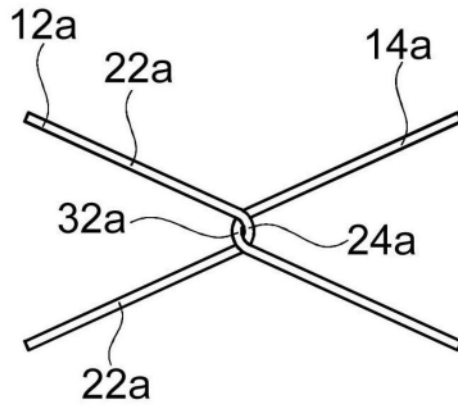


图5c

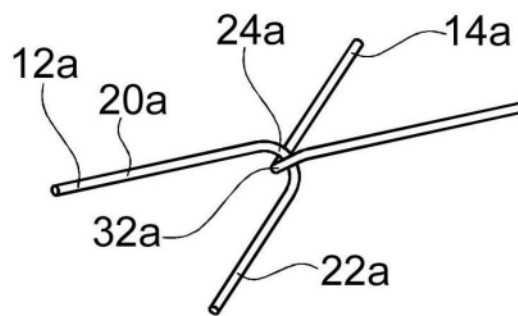


图5d

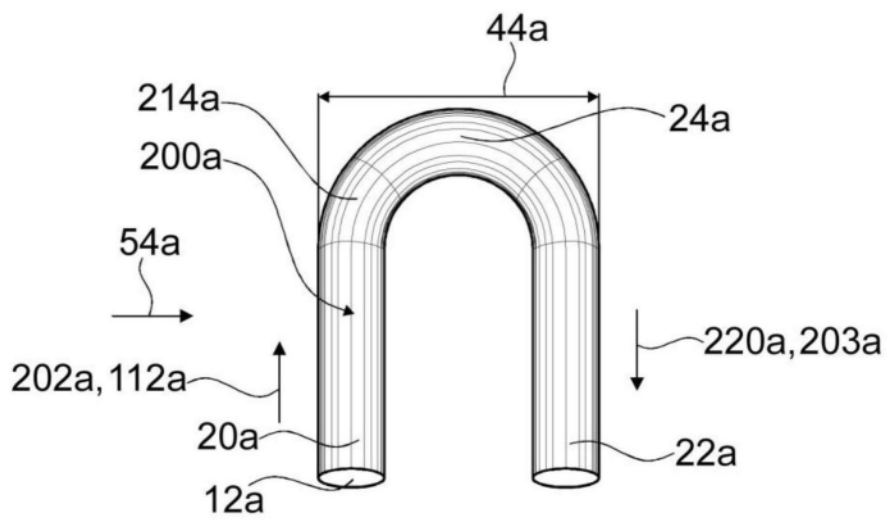


图6

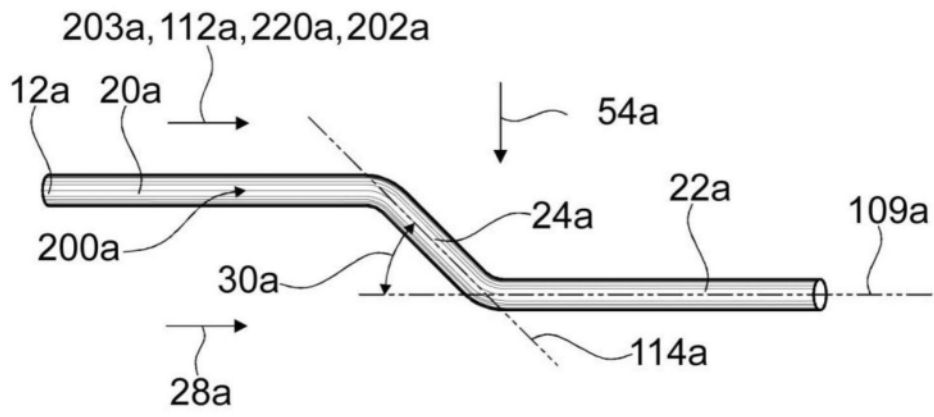


图7

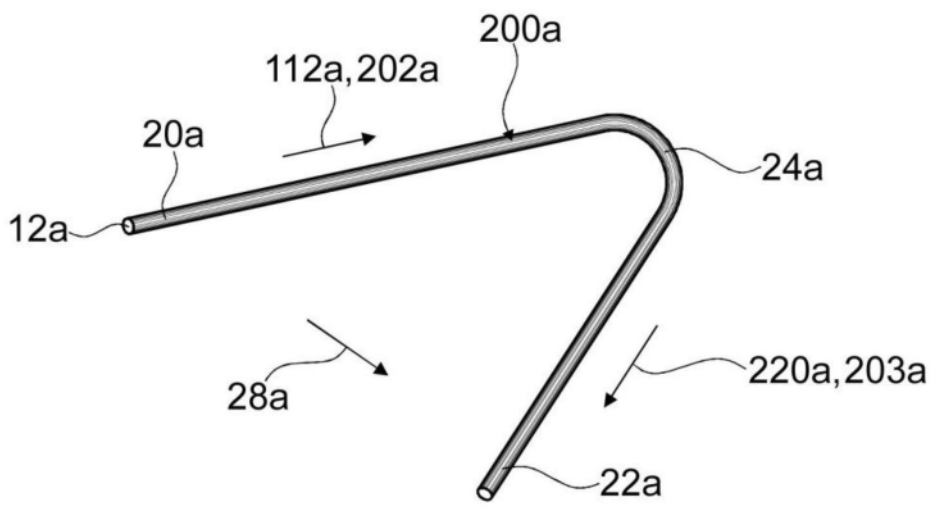


图8

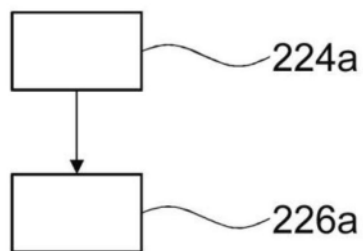


图9

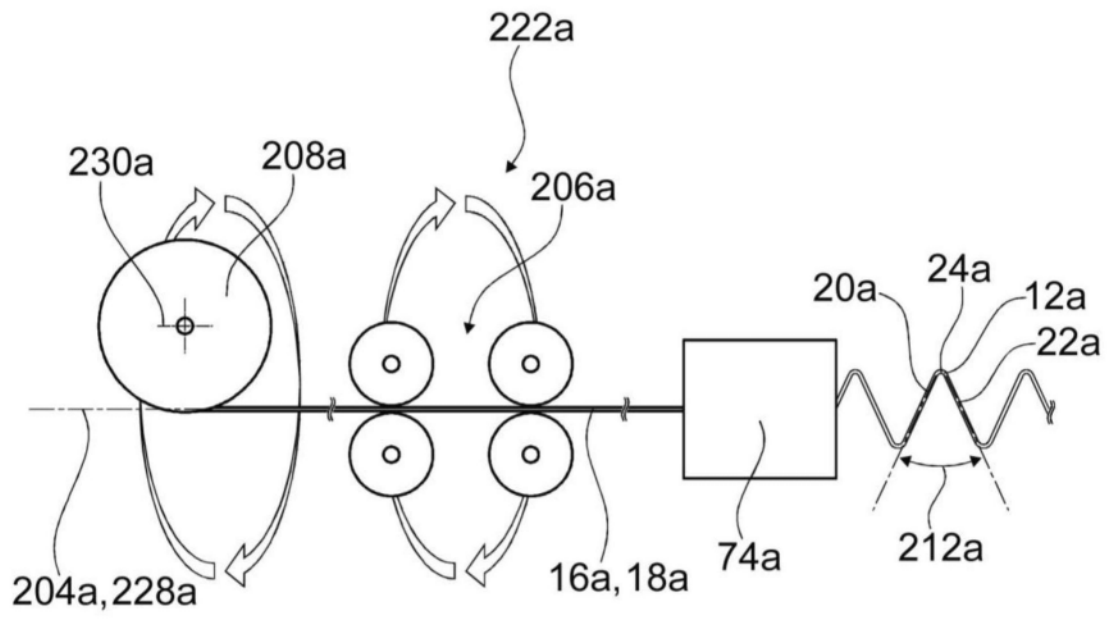


图10

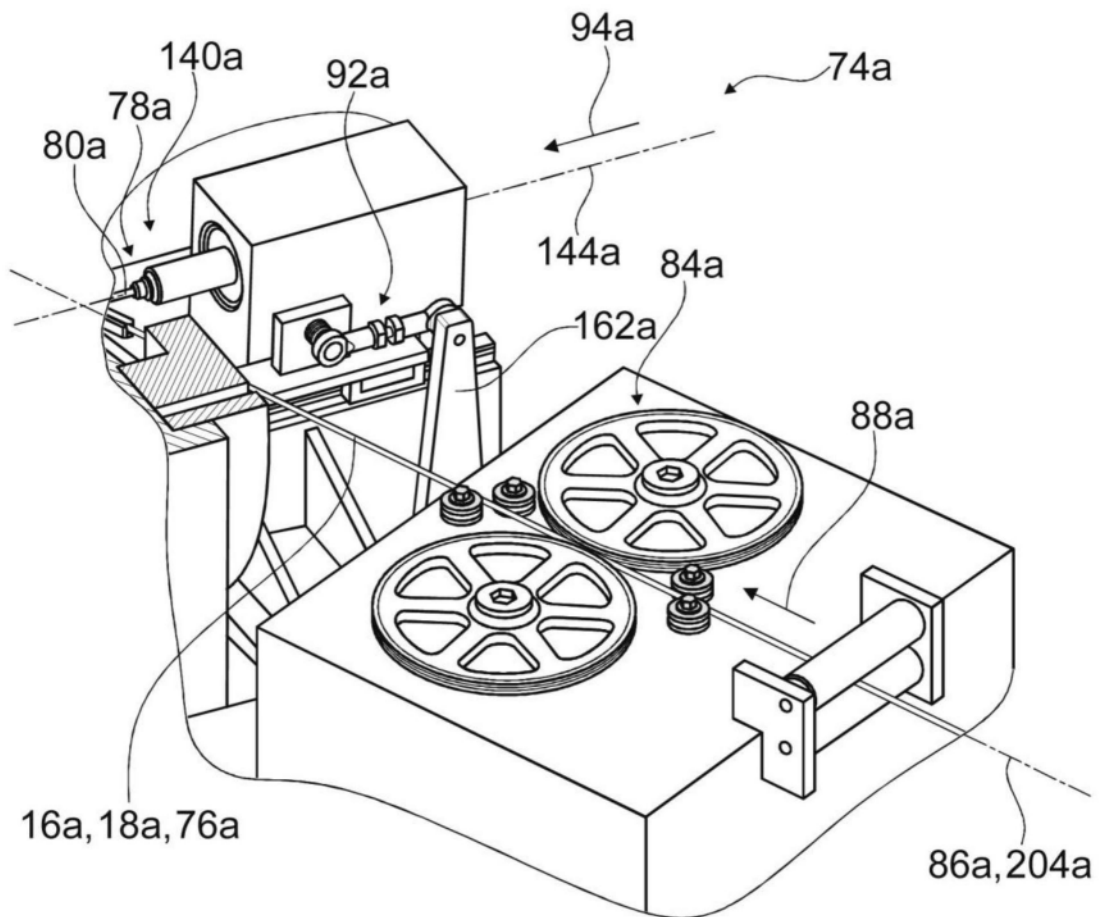


图11

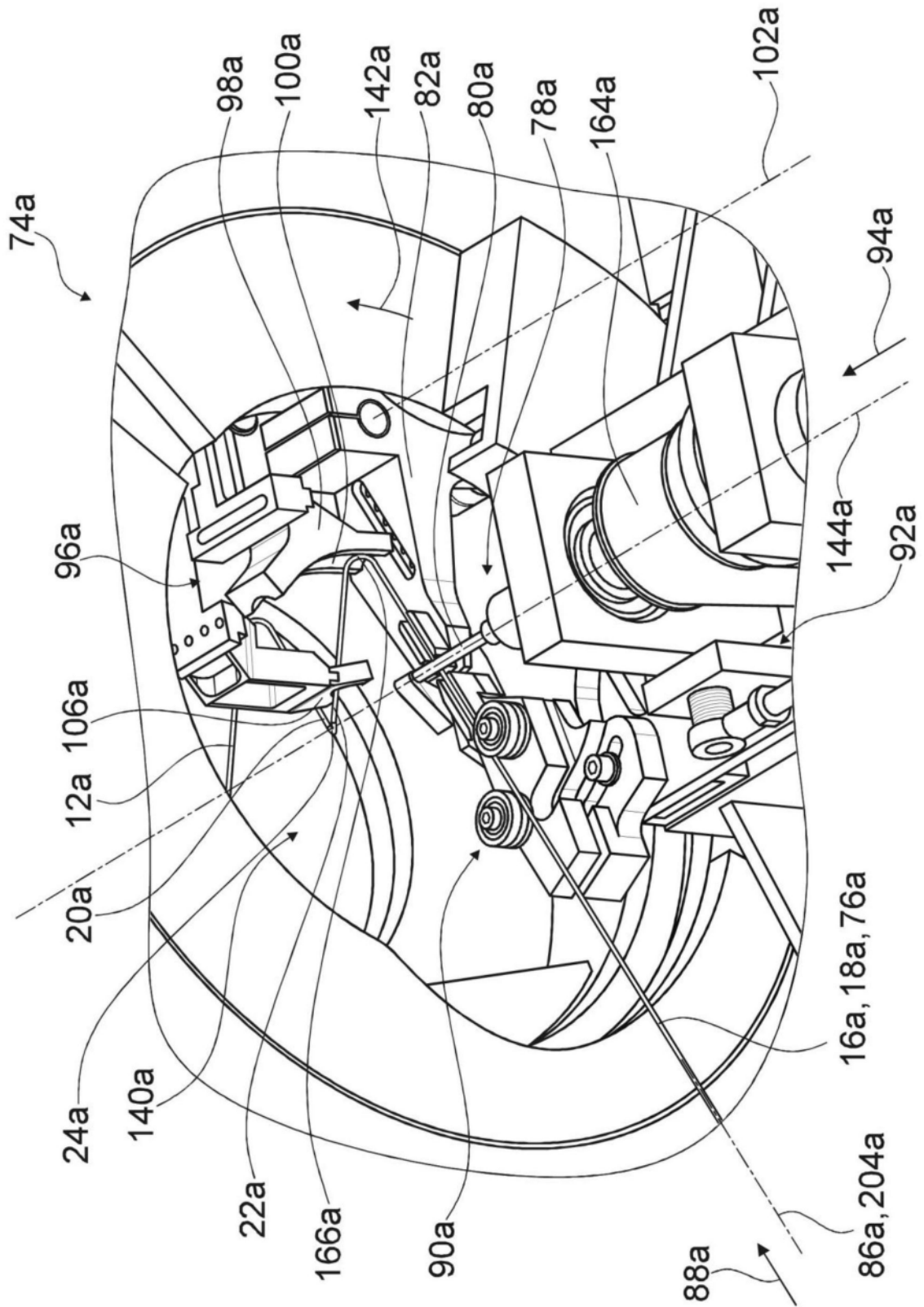


图12

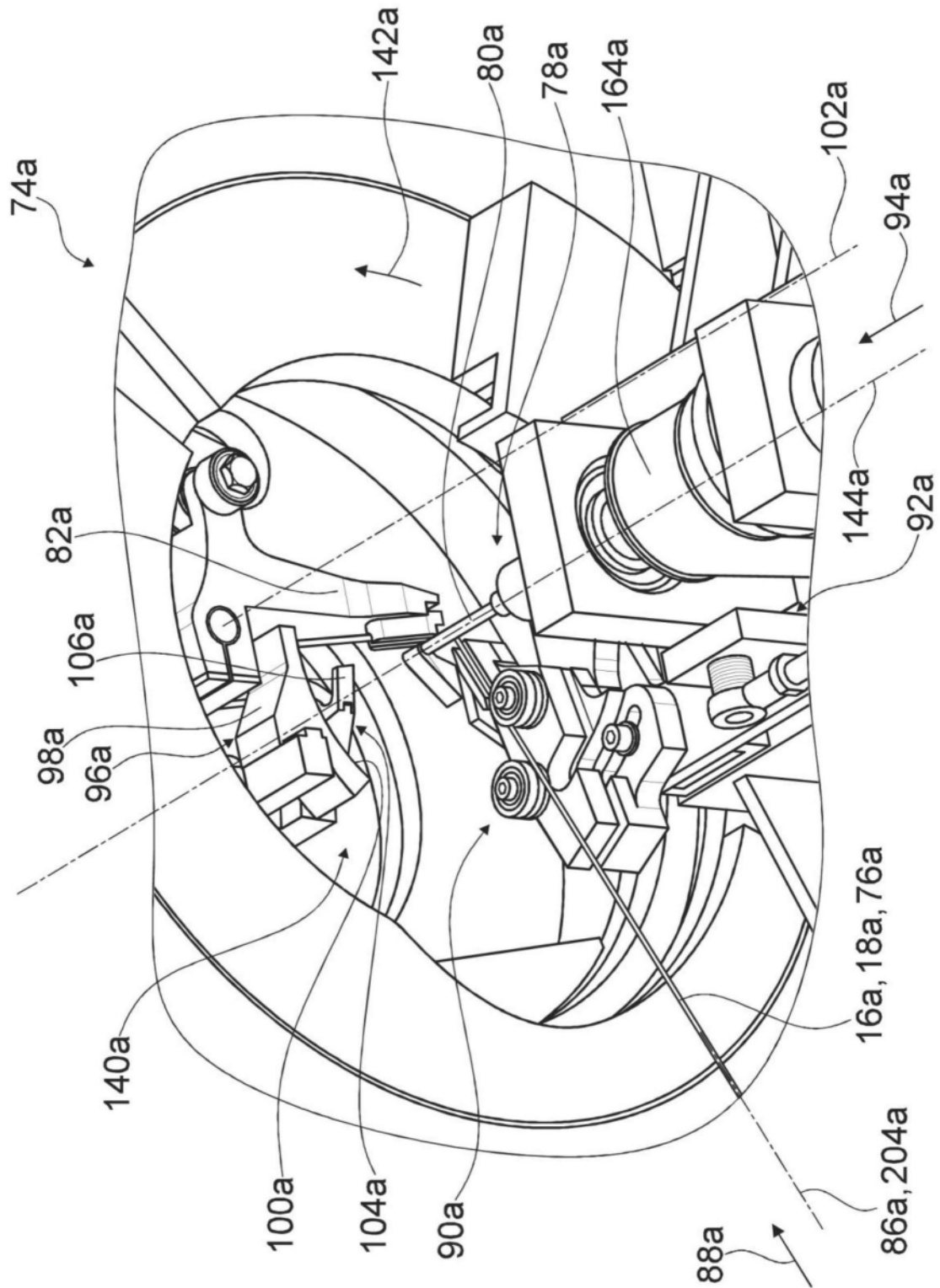


图13

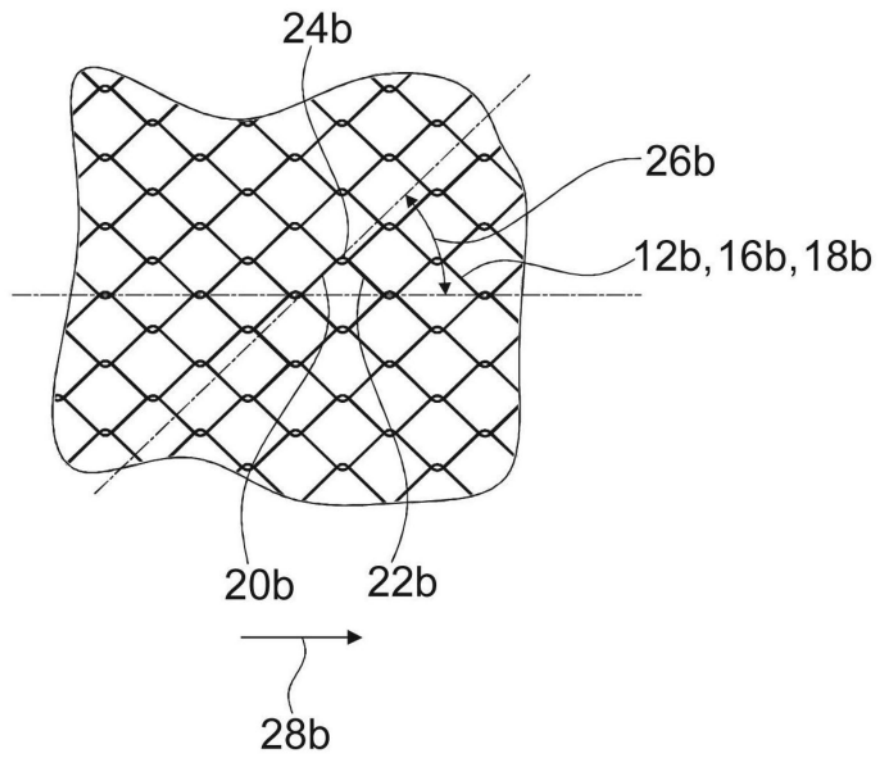


图14

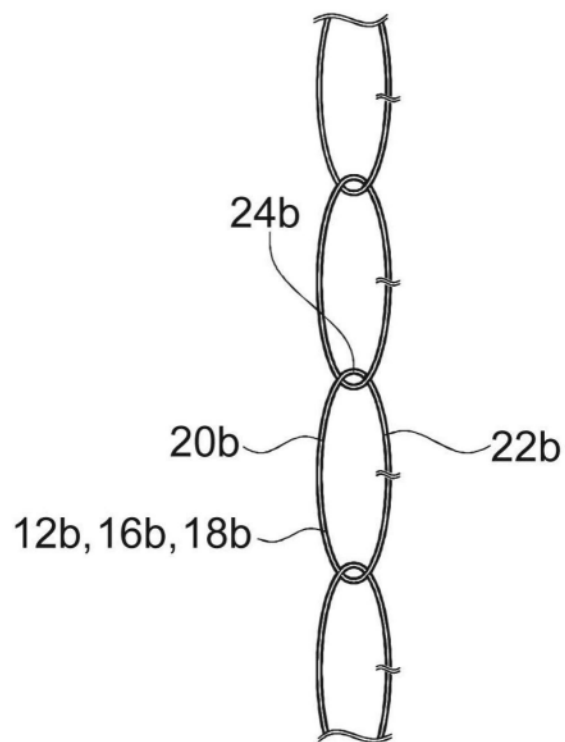


图15