



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105228767 B

(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201380070996.7

(22)申请日 2013.12.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105228767 A

(43)申请公布日 2016.01.06

(30)优先权数据

102012024808.3 2012.12.19 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.07.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/077359 2013.12.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/096180 EN 2014.06.26

(73)专利权人 奥托昆普尼罗斯文有限公司

地址 德国克雷菲尔德

(72)发明人 J·克劳特席克 J·泰佩尔

D·维默尔

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 赵培训

(51)Int.Cl.

B21D 13/04(2006.01)

B21D 13/10(2006.01)

(56)对比文件

WO 2011008860 A1, 2011.01.20,

JP H04237521 A, 1992.08.26,

GB 2272662 A, 1994.05.25,

JP 2002210518 A, 2002.07.30,

CN 2810800 Y, 2006.08.30,

CN 102784829 A, 2012.11.21,

审查员 常丽

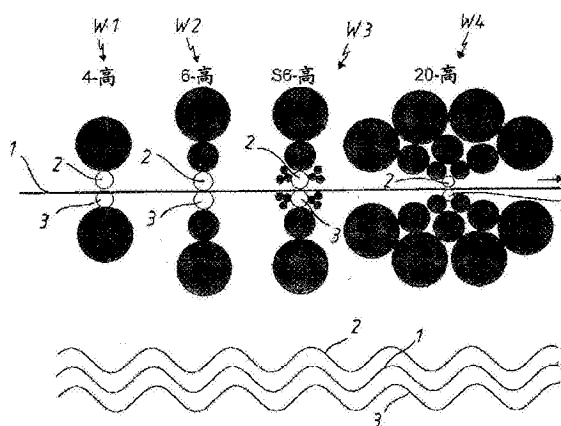
权利要求书2页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

用于制造成型金属带的方法及装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于制造成型金属带(1、1')的方法,其中尤其由不锈钢构成的具有可预限定的材料厚度的金属带(1、1')缠绕在卷材(4)上并且被引导通过包括数个辊(2、3、2'、3')的辊轧机架(W1-W4),其中至少与所述金属带(1、1')有效地相互作用的辊(2、3)设置有可预限定的表面形貌(8、9),通过具有所述可预限定的表面形貌的辊,可以基于所述辊(2、3)的表面形貌(8、9)的几何形状在所述金属带(1、1')的两侧上形成轮廓深度>250 μm的轮廓,并且其中,所述金属带(1、1')在其成型之后缠绕在卷材(5)上,并且在需要的情况下,使所述金属带经受热后处理。



1. 一种用于通过辊轧制造成型金属带(1、1')的方法,其特征在于,具有能够预限定的材料厚度的金属带(1、1')从第一卷材(4)上退绕,并且被引导通过包括数个加工辊(2、3、2'、3')的辊轧机架(W1-W4),

其中,至少与所述金属带(1、1')有效地相互作用的加工辊设置有能够预限定的正表面形貌(8)和负表面形貌(9),所述正表面形貌和负表面形貌至少部分地接合到彼此中而不妨碍金属带材料的流动,通过具有所述能够预限定的正表面形貌和负表面形貌的加工辊,能够基于所述加工辊的表面形貌的几何形状在所述金属带(1、1')的两侧上形成对波形轮廓(12)或点块状轮廓(10、11)而言轮廓深度 $>250\mu\text{m}$ 的轮廓,要被辊轧的所述金属带(1、1')的厚度能够通过辊轧力(F)调节,

其中,所述金属带(1、1')在其成型之后缠绕在第二卷材(5)上,并且在需要的情况下,使所述金属带经受热后处理;

其中,在由不锈钢构成的金属带(1、1')中使用型号为1.4301的材料,其中,在辊轧操作的过程期间这种材料的最大厚度缩减程度高达45%;并且

其中,满足以下边界条件中的至少一个条件以便为波形轮廓(12)或点块状轮廓(10、11)实现最大的材料决定性轮廓深度:

- 所述表面形貌的轮廓的波形长度大于3倍的原始金属带厚度;
- 所述表面形貌的轮廓的点块状/波形顶部的半径大于0.4倍的原始金属带厚度;
- 平行于辊轧方向的所述表面形貌的轮廓的侧面的角度大于 30° ;
- 在给定的半径和角度下,所述加工辊中的表面形貌的轮廓的幅值 ≤ 0.6 倍的波形长度;
- 要被辊轧的成型金属带的轮廓幅值通过辊轧力进行调节。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,具有至少4个加工辊(2、3、2'、3')的辊轧机架(W1-W4)用于使所述金属带(1、1')成型。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在与所述金属带(1、1')有效地相互作用的加工辊上形成正表面形貌(8)和负表面形貌(9),使得能够以能够预限定的辊轧力(F)实现 $>1000\mu\text{m}$ 的印痕深度。

4. 一种用于通过辊轧制造成型金属带(1、1')的装置,其特征在于,所述装置具有包括数个加工辊(2、3、2'、3')的辊轧机架(W1-W4),

其中,至少一个上加工辊和至少一个下加工辊在压力的影响下贴合所述金属带(1、1')的上表面和下表面,

其中,贴合所述金属带(1、1')的表面的所述上加工辊和下加工辊设置有正表面形貌(8)和负表面形貌(9),所述正表面形貌和负表面形貌对应于要在所述金属带(1、1')上形成的对波形轮廓(12)或点块状轮廓(10、11)而言轮廓深度 $>250\mu\text{m}$ 的轮廓,要被辊轧的所述金属带(1、1')的厚度能够通过辊轧力(F)调节;并且

其中,满足以下边界条件中的至少一个条件以便为波形轮廓(12)或点块状轮廓(10、11)实现最大的材料决定性轮廓深度:

- 所述表面形貌的轮廓的波形长度大于3倍的原始金属带厚度;
- 所述表面形貌的轮廓的点块状/波形顶部的半径大于0.4倍的原始金属带厚度;
- 平行于辊轧方向的所述表面形貌的轮廓的侧面的角度大于 30° ;

-在给定的半径和角度下,所述加工辊中的表面形貌的轮廓的幅值 ≤ 0.6 倍的波形长度;

-要被辊轧的成型金属带的轮廓幅值通过辊轧力进行调节。

5.根据权利要求4所述的装置,其特征在于,加工辊的表面形貌的表面轮廓以限定的接合因数位于彼此内,同时在彼此之间引导所述金属带(1、1')。

用于制造成型金属带的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制造成型金属带的方法。

背景技术

[0002] 通常已知通过金属成形操作在金属主体中形成轮廓。然而,这种金属成形技术涉及高的成本。

[0003] KR 1996-0006031 A公开了一种在两侧上进行压印的不锈钢片材。被压印在后表面上的图案在前侧上被压出,使得可以在不锈钢片材的后侧上形成凹入的压痕而在前侧上形成凸出的表面。前侧上的图案形成不规则的图案,而形成在后侧上的图案显示为连续一致的图案。在这种情况下例如使用了包括上印花辊和下印花辊的Sendzimir辊轧机架,其中上印花辊通过图案的深度控制后部图案的表面传输量,并且上印花辊通过自动控制装置的缩减条件的改变并且通过螺栓连接到连续操作辊轧机架中实现。

[0004] 以这种方式成型的不锈钢片材被称为有图案的带材和片材,并且例如在公司ThyssenKrupp Nirosta的刊号03/2005、卷4的计划书(创造性特点:有图案的带材和片材)中示出了所述成型的不锈钢片材。

[0005] 在图案成形操作期间,压花辊通常用在一侧上以便将设计图案压印到该表面中。光滑辊典型地用在相对侧上。在这种情况下,在后侧上形成了图案的略微透过的印痕。在压花辊所在一侧上的印痕深度深达30 μm 。虽然在后侧上的透过的印痕在1 μm 以下,但它在粗糙的设计中仍然可见。

[0006] 在个别情况中,特别地粗糙化的辊或具有不同图案的辊用在后侧上,例如,如KR 1996-0006031 A中公开的。由于图案在几何形状上并不完全地彼此匹配,因此在每一侧上印痕的深度总是不超过大致30 μm 。在这种情况下,上述的印痕与另一个辊形成的略微透过的印痕重叠。

[0007] 这个方法还没有在实际应用中普遍应用,因为压印的设计图案由于后侧上的另一个图案的透过的印痕而显得模糊。

[0008] W0公开文本2011/008860描述了一种方法,在该方法中由延展的细长带形成了用于密封单元的间隔器。通过在细长带的分段上施加张力来进行延展。为施加张力,将所述细长带穿过至少两个间隔的辊组,第一组辊以第一速度进行操作,而第二组辊以第二速度进行操作。

[0009] 日本专利申请H07-001045涉及一种用于在辊轧成形中制造蜿蜒的波纹材料的方法以及装置,使得在进行波纹化的相应部分之后的平面中的宽度缩减比率大于在进行波纹化的相应部分之前的平面中的宽度缩减比率。起始材料是横向波纹化的金属片材。

[0010] 英国专利申请2272662涉及一种生产特定种类的片材材料的方法,其中,将多个齿设置在两个辊中的每一个辊上,所述辊安装成用于相对旋转,使得一个辊上的齿延伸到另一个辊上的齿之间的间隙中,并且所述辊以相同的速度驱动,并且将所述片材材料在辊之间穿过。此外,整体厚度由在片材材料的两个表面处的凸起的高度确定,并且所述整体厚度

大致大于(但不大于3至4倍)材料的厚度。

[0011] 英国专利申请2063735描述了一种在一块金属片材上形成凸起的方法,其中,将金属片材块在一对辊之间穿过,所述一对辊在它们的外周处具有相应的成型部,所述成型部与金属片材的相对的表面接合。在一个辊上的成型部将金属片材推入到在另一个辊上的相邻的成型部之间的间隙中。所述成型部布置成排状或者布置成螺旋排状。

[0012] 英国专利申请2385816描述了一种用于加工平面片材以形成具有压痕的金属片材的装置以及方法。所述装置设置有一对间隔的圆柱形辊,所述辊中的每一个辊还围绕它的外周设置有等间隔齿的多个等间隔环周排列。

[0013] 德国专利申请3416841描述了一种用于生产水加热器的方法,其中,载水部分设计成具有面朝外的凸起的双壁板,所述载水部分卷绕成螺旋体。通过紧接在载水部分的两个半壳的挤出之后对仍然处于热的状态的材料进行辊轧来形成所述凸起。

发明内容

[0014] 本发明基于以下目的:提供一种方法,通过该方法,尤其是不锈钢片材的前侧和后侧可以成型(在需要的情况下,在连续的操作中可以形成不同的几何轮廓),其中,将获得具有最大可能程度的印痕深度的辊轧轮廓。

[0015] 本发明还旨在提供一种装置,通过该装置,可以在尤其由不锈钢构成的片材的两侧上获得具有能够最大可预限定的印痕深度的不同的轮廓。

[0016] 这个目的通过一种用于制造成型金属带的方法实现,其中,尤其由不锈钢构成的具有可预限定的材料厚度的金属带被缠绕在卷材上,并且被引导通过包括数个辊的辊轧机架,其中,至少与所述金属带有效地相互作用的辊设置有可预限定的表面形貌,通过设置有可预限定的表面形貌的辊,可以基于所述辊的表面形貌的几何形状在所述金属带的两侧上形成轮廓深度 $>250\mu\text{m}$ 的轮廓,并且其中,所述金属带在其成型之后缠绕在一卷材上,在需要的情况下,使所述金属带经受热后处理。

[0017] 在相应的方法型从属权利要求中公开了上述的创造性方法的有利的改进方面。

[0018] 本发明的目的还通过一种用于制造成型金属带的装置实现,该装置的特征在于具有包括数个辊的辊轧机架,其中,至少一个上辊和至少一个下辊在压力的影响下贴合所述金属带的上表面和下表面,并且其中,贴合所述金属带的表面的上辊和下辊设置有正表面形貌和负表面形貌,所述正表面形貌和负表面表面形貌对应于要在所述金属带上形成的轮廓深度 $>250\mu\text{m}$ 的轮廓。

[0019] 在相应的产品型从属权利要求中公开了该创造性装置的有利的改进方面。

[0020] 与现有技术相反,尤其由不锈钢构成的卷绕的片材(卷材)的相对表面因此可以在连续操作中通过辊轧(尤其是冷辊轧)处理,在该连续操作中可以实现超过 $1000\mu\text{m}$ 的轮廓深度。

[0021] 这通过将片材的相应的上表面和下表面有效地相互作用的上辊表面和下辊表面分别设置成具有完全彼此匹配的两个正表面形貌和负表面形貌来实现。

[0022] 如在现有技术中,也可以使用多辊式辊轧机架,诸如,例如Sendzimir辊轧机架,以便在技术上实现相应的轮廓。

[0023] 以下原理在这个方面中适用:金属带的金属材料越软,可以选择越少的使用的辊

的数量。

[0024] 本发明的目标使得可以借助连续辊轧处理(尤其是单级或多级冷辊轧处理)优选地在多辊机架中使尤其由不锈钢构成的金属带形成为使得它们具有沿辊轧方向的波形结构。此外,也可以用这种方式制造具有梯形结构、凸出结构或蜂窝结构的带材。

[0025] 例如Sendzimir辊轧机架的大的力旨在用于充分利用材料的延展性(增大表面)并且用于可以获得比现有技术明显更深的结构。例如,可以由具有0.50mm的原始厚度的扁平材料生产具有1.1mm的有效厚度的波纹状金属片材。在波纹状金属片材结构中,波纹的间隔应当至少三倍于金属片材的厚度,但不超过大致2cm。

[0026] 如上面已经提及的,该创造性方法以及该创造性装置从两方面使得人们可以制造具有最大可能程度的轮廓深度的辊轧轮廓。该轮廓越深,成型金属片材的挠曲强度越高。该轮廓的印痕与金属片材的变形以及厚度缩减关联。该轮廓的深度选择为使得相应的材料在发生撕裂之前不久仍可实现最大可变形度。

[0027] 成型卷材可以在辊轧操作之后进行退火以便恢复金属片材的原始可变形度。退火的轮廓使得人们可以通过合适的成形操作制造具有显著改善的刚度和缩减的金属片材厚度的部件。

[0028] 除了波形轮廓外,该创造性方法和该创造性装置分别还可以制造点块状轮廓。波形轮廓显示具有在一个方向上增强的显著刚度。在相同的波形长度和幅值下,点块状轮廓显示具有波形轮廓的近似一半的刚度增强程度,但几乎在所有方向上同性(isotropic)。

[0029] 以下边界条件对于在辊轧操作期间实现最大的材料决定性轮廓深度而言是重要的,并且同样适用于波形轮廓和点块状轮廓:

[0030] -轮廓的波形长度需要大于原始金属片材厚度的3倍,否则金属片材将不再能够在上辊和下辊之间自由流动。

[0031] -点块状/波形顶部的半径需要大于原始金属片材厚度的0.4倍,否则在顶部中破裂的风险将是非常高的。

[0032] -平行于辊轧方向的轮廓的侧面的角度(从原始金属片材的平面的法线测量)需要大于 30° ,否则在辊轧操作期间辊的轮廓发生破裂的风险将增大。

[0033] -根据前述的几何参数,辊中的轮廓的幅值需要小于或不大于0.6倍的波形长度。

[0034] -要被辊轧的成型金属片材的幅值或厚度通过辊轧力进行调节。根据关于相应的材料/成形参数的文献为要成型的每一种材料确定轮廓的最大深度。

[0035] 该创造性方法和创造性装置优选地分别旨在对型号为1.4301的不锈钢片材进行处理,其中,该目标材料的最大厚度缩减程度应当近似为45%。

[0036] 可构想的应用领域例如是热交换器、用于燃料电池的双极板、催化转换器板等,以及用于装饰用途。

附图说明

[0037] 本发明的目标的示例性实施例在附图中被示出并且在下面被更详细地描述。在这些附图中:

[0038] 图1示出了用于使金属带成型的不同的辊轧机架的示意图,

[0039] 图2示出了变形准则的图表,

- [0040] 图3示出了具有后续冷变形和另一卷绕操作的缠绕在卷材上的金属带的示意图，
- [0041] 图4示出了辊的表面形貌，该辊的表面形貌用于在相应的金属带中产生轮廓，
- [0042] 图5示出了金属带的成型处理的透视图，
- [0043] 图6示出了成型金属带的示意图，
- [0044] 图7示出了可替代地成型金属带的示意图。

具体实施方式

[0045] 图1示出了数个示例性辊轧机架W1至W4的示意图，通过所述辊轧机架可以在例如由不锈钢构成的金属带1中产生不同的轮廓。在这种情况下，直接与金属带1有效地相互作用的上加工辊2和下加工辊3的表面形貌是尤其重要的。相应的辊轧机架W1、W2、W3、W4以侧视图的形式被示出。金属带1沿箭头的方向被引导通过相应的辊轧机架W1至W4。

[0046] 图1的下部分示出了上加工辊2、下加工辊3以及在这些加工辊之间穿过的金属带1的表面形貌，其中在该情况中，所述表面形貌以纵向视图的形式被示出。在该示例中，金属带1应当设置有波形结构。

[0047] 图2示出了用于产生波形轮廓或点块状轮廓的金属带的变形准则的图表。上述的轮廓表现了金属带的40%的变形程度。这种极端变形仅可以通过选定的钢质材料实现。必须精确地遵守示出的尺寸(半径、角度和带厚度)，否则金属带会撕裂或相应的辊轧机架会被损坏。上辊和下辊的配合精度是极其重要的。需要遵守尺寸偏差<1%的要求，否则所述上辊和下辊将相对彼此位移，使得辊轧机架可能被损坏或者甚至被损毁。

[0048] 图3示出了缠绕在卷材4上的金属带1'的示意图。辊轧方向用箭头显示。在参考图1的情况下，该图仅示出了包括上辊2和下辊3的所谓的4-高辊轧机架W1。相应的力F通过与辊2、3有效地相互作用的额外的辊2'、3'朝金属带1'的方向进行施加。在金属带1'已经穿过辊轧机架W1之后，金属带1'再次缠绕在另一卷材5上。

[0049] 图4显示了图3的改进形式。该图仅示出了上辊2和下辊3以便提供更好的概览。辊2、3的面向金属带1'的表面6、7设置有不同的表面形貌8、9，以便产生不同的点块状结构，其中，所述不同的表面形貌接合到彼此中(如图4中所示)使得金属带1'可以在上辊2和下辊3之间自由流动。

[0050] 例如，在使材料型号为1.4301的不锈钢片材成型的情况下，该方法允许厚度缩减程度高达45%。在图4的右部分中显示了金属带1'中的可以通过辊2、3的相应的表面形貌8、9进行调节的轮廓10、11。

[0051] 图5示出的是透视图。该图示出了上辊2、下辊3以及金属带1'。在该情况中，辊轧方向也以箭头显示。从未示出的卷材退绕的金属带1'被引导通过辊2、3，随后在所述两个辊中形成轮廓11。根据图3，该成型金属带1'随后可以再次缠绕在一卷材上。基于成型金属带1'的预期用途，成型卷材可以在辊轧操作之后经受退火处理以便恢复金属片材的原始可变形度。这种退火的轮廓使得可以通过合适的成形方法制造具有显著改善的刚度和缩减的金属片材厚度的部件。

[0052] 图6示出了成型金属带1'的一部分的示意图。在该情况中，例如，在金属带1'中可以形成根据图5的轮廓11。

[0053] 图7示出了金属带1'的实施例的示意图，其中，轮廓12实现为波形结构的形式。

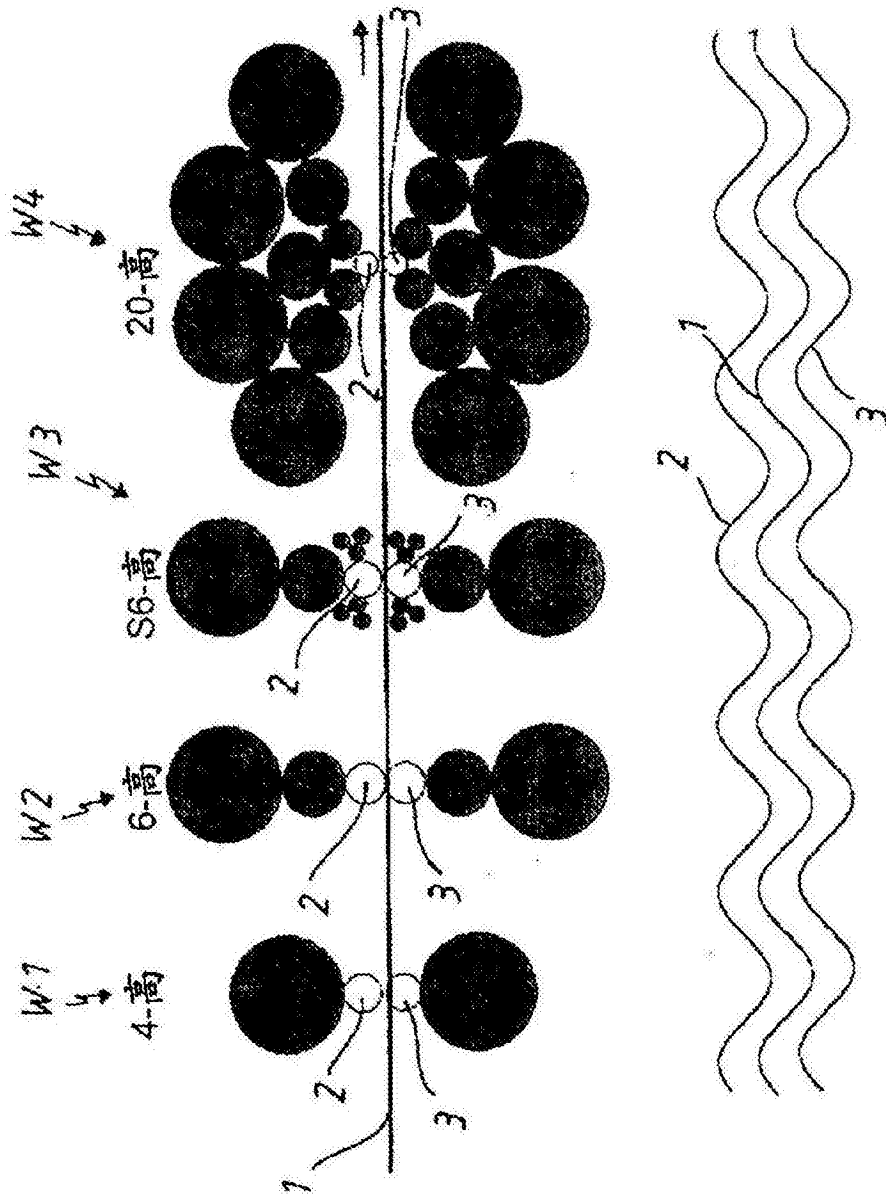


图1

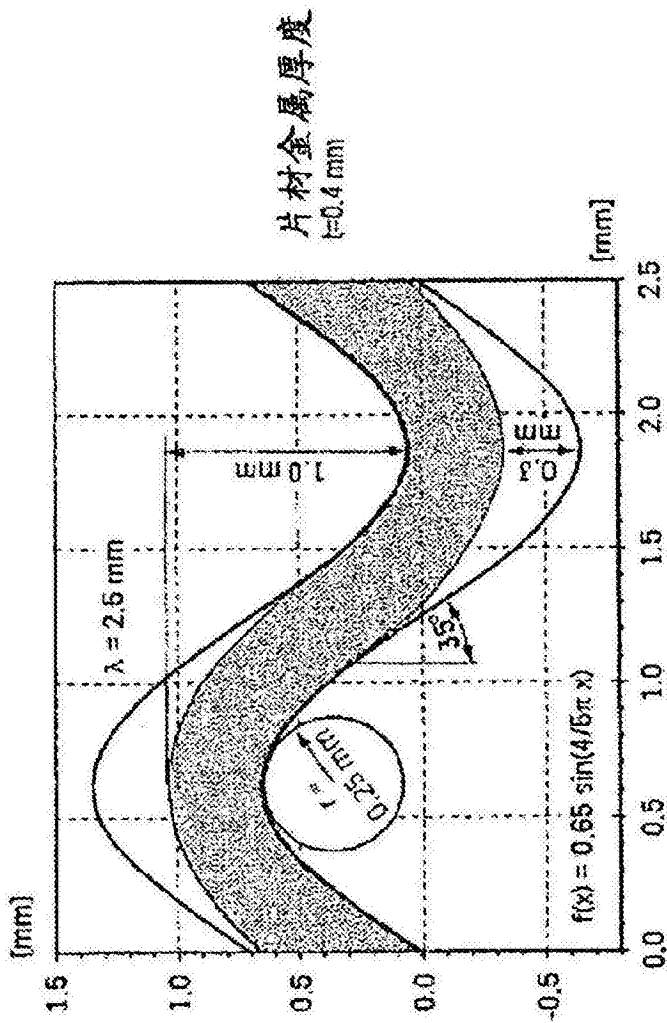


图2

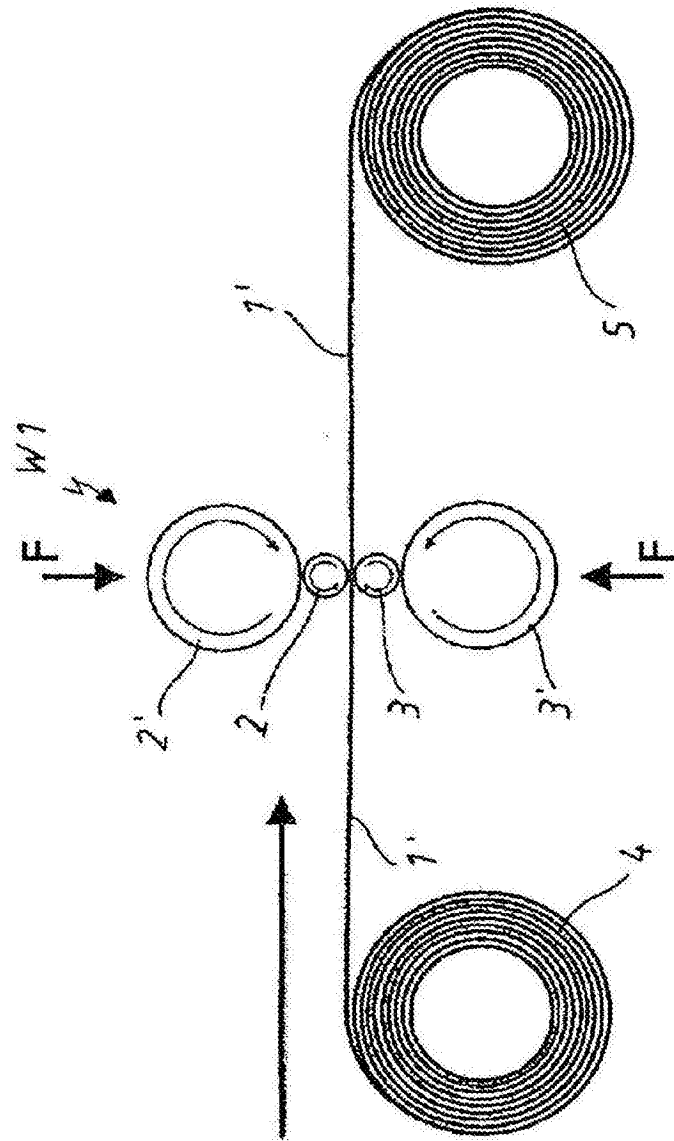


图3

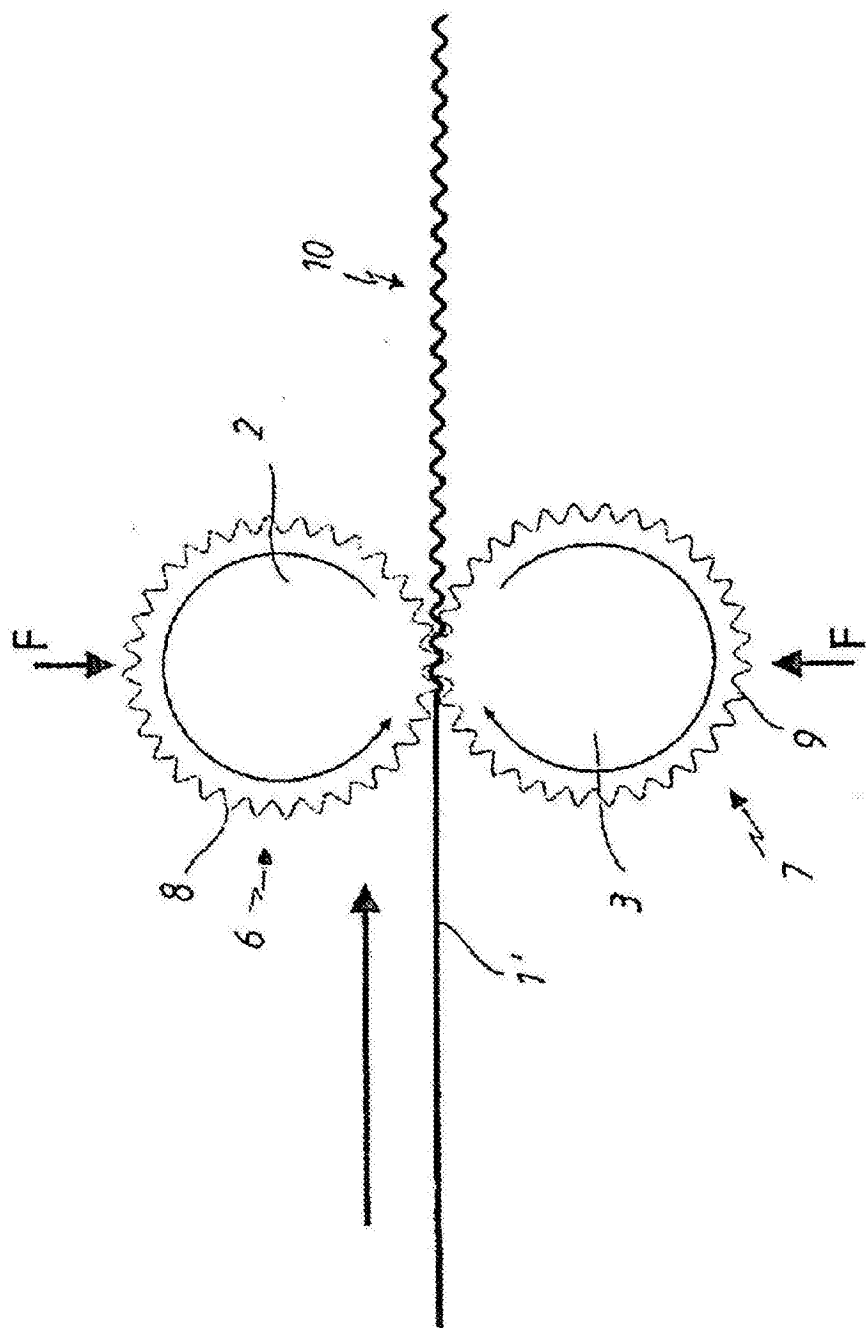


图4

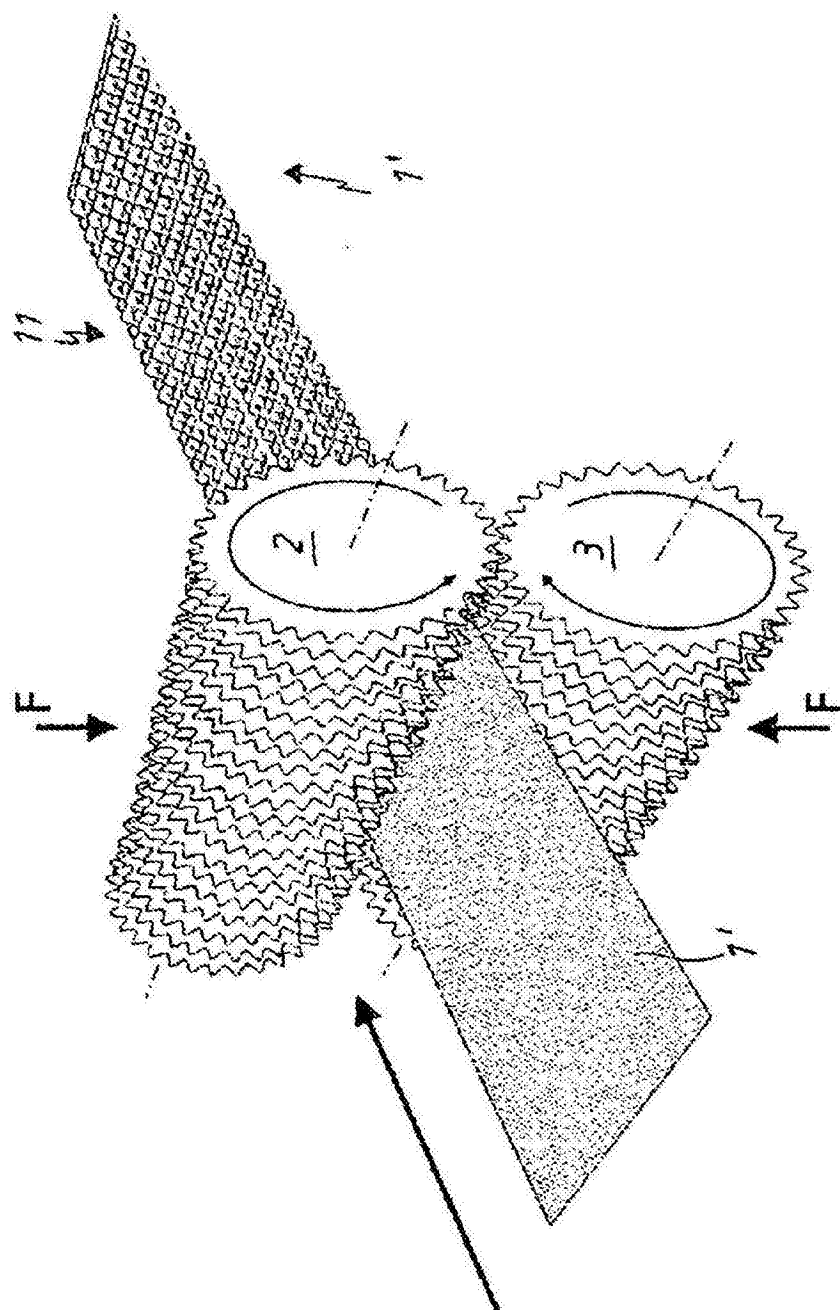


图5

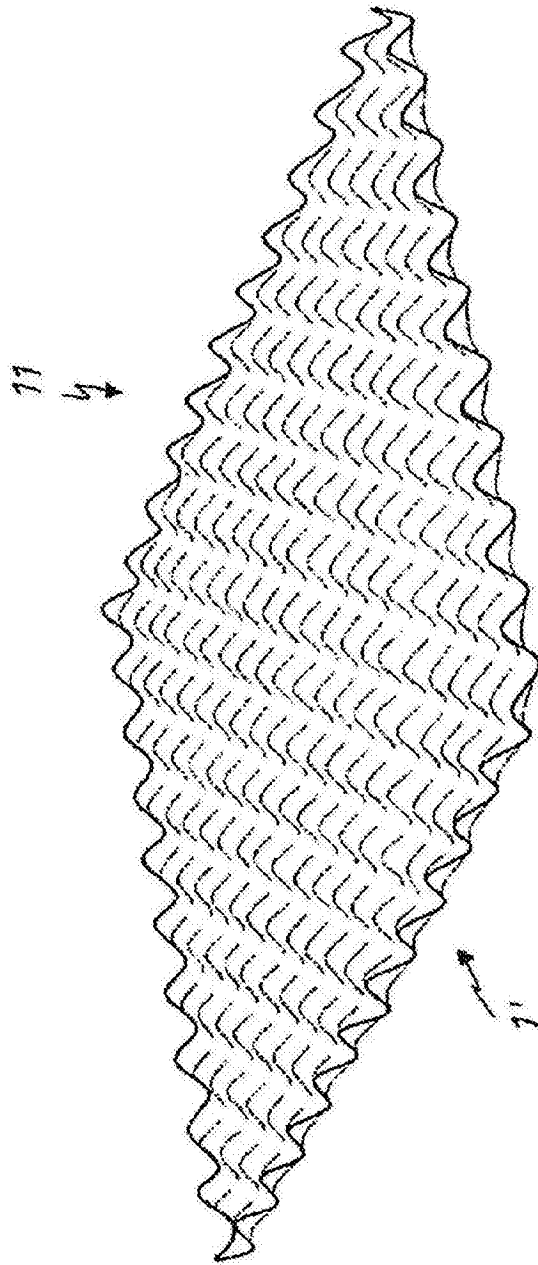


图6

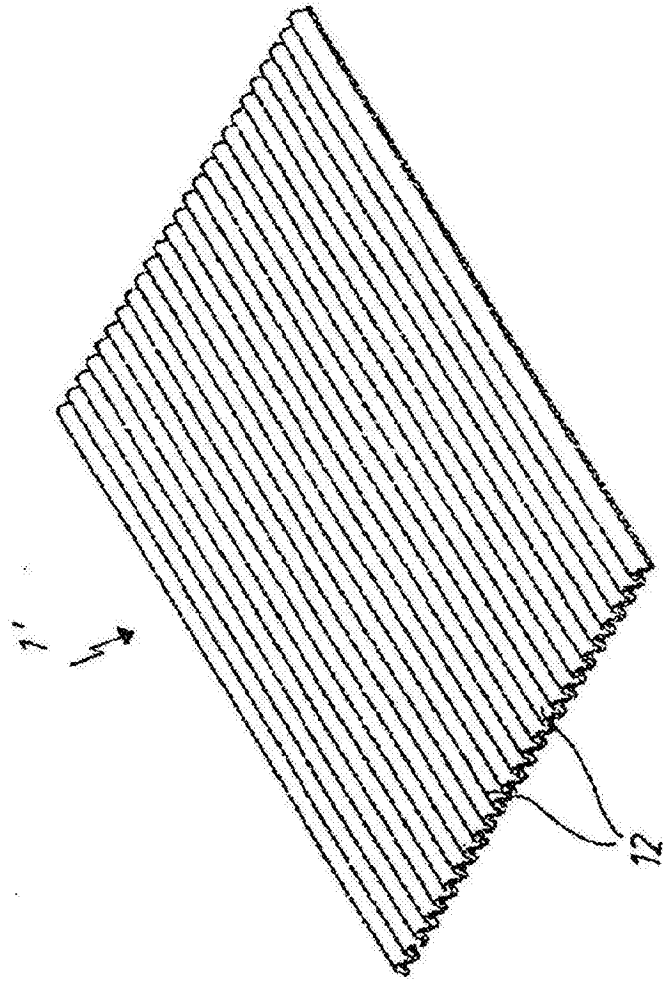


图7