



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101268215 B

(45) 授权公告日 2011. 07. 20

(21) 申请号 200680034488. 3

(22) 申请日 2006. 09. 19

(30) 优先权数据

MI2005A001738 2005. 09. 20 IT

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 03. 19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2006/009097 2006. 09. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02007/039098 EN 2007. 04. 12

(73) 专利权人 德诺拉工业有限公司

地址 意大利米兰

(72) 发明人 M·特塔曼蒂 C·莫加纳

G·佩德里内利

(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 余全平

(51) Int. Cl.

C23F 13/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

W0 9201824 A1, 1992. 02. 06, 第 6 页第 25 行至第 11 页第 3 行, 第 12 页第 20 行至第 13 页第 5 行.

审查员 李玮

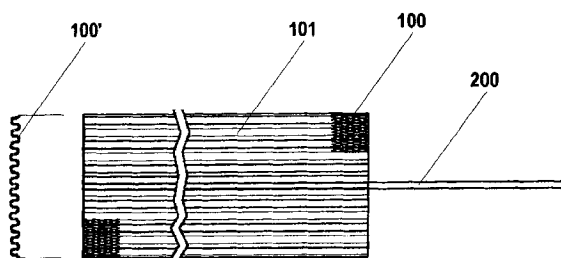
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于增强混凝土阴极保护的不连续阳极

(57) 摘要

本发明描述了具有不连续阳极的增强混凝土结构的阴极保护系统, 所述阳极可从焊接到纵向集电器的皱褶状平面基体开始获得。本发明所述的阳极尤其适合于按圆筒状卷曲地安装, 其具有平行于集电器的轴线, 并被定位在被保护建筑的混凝土内设置的孔洞内。



1. 增强混凝土结构的阴极保护系统,所述增强混凝土结构包括被嵌入混凝土中的金属增强件,其特征在于,所述阴极保护系统包括多个阳极,每个所述阳极包括皱褶状的金属平面基体,所述金属平面基体被焊接到集电器上,所述阳极被强制地安置在混凝土内设置的多个孔洞内,其中,所述阳极被卷曲成开口的圆筒状,具有平行于所述集电器的轴线,被强制地安置在混凝土内设置的多个孔洞内。

2. 按照权利要求 1 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述金属平面基体包括阀金属,所述阀金属被包覆以催化活性层。

3. 按照权利要求 2 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述阀金属是纯钛。

4. 按照权利要求 2 或 3 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述催化活性层包括贵金属和 / 或其氧化物和 / 或其它过渡金属的氧化物。

5. 按照权利要求 1 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述金属平面基体选自于以下组类:网眼体,实心的、穿孔的或扩孔的片体,金属泡沫,以及叠置的网眼体、片体或泡沫体。

6. 按照权利要求 5 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述金属平面基体是网眼体,所述网眼体初始厚度包括在 0.2mm 和 2mm 之间,并且成皱褶后的最终厚度在 1mm 到 30mm。

7. 按照权利要求 5 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述金属平面基体的皱褶形成有许多凹槽,所述凹槽数量为每直线米在 20 个至 2000 个之间。

8. 按照上述权利要求 1 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述集电器是金属制的棒或条带。

9. 按照上述权利要求 1 所述的阳极,其特征在于,所述阳极被预先焊接成圆筒形状。

10. 按照上述权利要求 1 所述的阳极,其特征在于,所述阳极还配设有外绝缘环。

11. 增强混凝土结构的阴极保护系统,所述增强混凝土结构包括被嵌入混凝土中的金属增强件,其特征在于,所述阴极保护系统包括多个阳极,每个所述阳极包括皱褶状的金属平面基体,所述金属平面基体被焊接到集电器上,所述阳极被强制地安置在混凝土内设置的多个孔洞内,其中,所述阳极按扁平的或弯曲开口的状态被强制地安置于多个在混凝土内钻出的切口内。

12. 按照权利要求 11 所述的阴极保护系统,其特征在于,所述阳极通过涂抹接合剂泥浆嵌入到混凝土中所述孔洞或所述切口内。

13. 用于在增强混凝土结构内安装阴极保护系统的方法,所述增强混凝土结构包括被嵌入混凝土中的金属增强件,所述方法包括

在混凝土内设置许多孔洞,

强制地将按照权利要求 1 到 12 中任一项所述的阴极保护系统的阳极安置在每个所述孔洞中,所述阳极按一圆筒状态被折卷,并具有平行于所述集电器的轴线,

并且,按用浇铸或喷涂的方法施加接合剂泥浆的方式将所述阳极固定在所述孔洞内。

14. 用于在增强混凝土结构内安装阴极保护系统的方法,所述增强混凝土结构包括被嵌入混凝土中的金属增强件,所述方法包括:

在混凝土内设置多个孔洞,

强制地在每一所述孔洞内安置一硬塑料导管,

在每一所述导管内插入一个按照权利要求 1 到 12 中任一项所述的阴极保护系统的阳极,所述阳极按圆筒状态被折卷,并具有平行于所述集电器的轴线,

拔出所述导管以留下所述阳极，

并且，按用浇铸或喷涂的方法施加接合剂泥浆的方式将所述阳极固定在所述孔洞内。

15. 按照权利要求 13 或 14 所述的方法，其特征在于，所述折卷的阳极通过金属的或塑料的夹子被稳定在圆筒状态中。

16. 按照权利要求 13 所述的方法，其特征在于，在所述阳极被强制安置在所述孔洞内之前，每一所述阳极被预填充多孔的电绝缘材料。

17. 用于增强混凝土结构的阴极保护的方法，其特征在于，所述方法包括将一阳极电位应用到权利要求 1 到 12 中任一项所述的所述阴极保护系统的所述阳极上。

用于增强混凝土阴极保护的不连续阳极

技术领域

[0001] 本发明涉及增强混凝土结构的阴极保护领域,并且尤其涉及用于阴极保护的不连续阳极的设计,所述阳极适合于安装在混凝土内设置的孔洞或切槽内。

背景技术

[0002] 关于增强混凝土结构的腐蚀现象是本领域公知的。钢材增强件被嵌入混凝土结构以改善其机械性能,其通常在由混凝土的碱性环境引起的钝化体系中起作用;然而,在一定时间之后,穿过混凝土多孔结构的离子移动导致对于起保护作用的钝化薄膜的局部侵蚀。尤其令人担心的是被氯化物侵蚀,事实上,氯化物存在于采用增强混凝土结构的各种环境中,对于暴露在含盐水(位于沿海地带的建筑物、桥梁、支柱)、防冻剂盐(寒冷地区的桥梁和公路建筑)或甚至海水,诸如在码头和船坞的这种场合等更大范围而言,都可发生侵蚀。氯化物暴露的临界值被推算为大约 0.6kg 每立方米混凝土,超过此值,增强钢材的钝化状态不被保证。混凝土退化的另一种形式表现为二氧化碳饱和现象,即由水泥混合剂石灰与大气中的二氧化碳反应形成碳酸钙。碳酸钙降低了混凝土的碱含量(从 pH 13.5 降到 pH 9),从而使铁处于无保护状态。氯化物的存在及同时发生的二氧化碳饱和代表建筑增强栅的最坏的保护条件。钢材的腐蚀产物较之钢材本身在体积上大得多,并且由其引起的机械应力可以导致混凝土的分层及龟裂现象,除安全之外,这转化为巨大的经济损失。因此,本领域公知的是,无限期地延长在大气介质中、甚至在显著的盐浓度情况下暴露的增强混凝土结构的寿命最有效的方法包括阴极极化钢材增强件。这样,所述增强件成为氧阴极还原的位置,从而抑制阳极腐蚀和分解反应。这种系统被称为增强混凝土的阴极保护,所述系统可通过将各种类型的阳极结构连接到混凝土来实施,所述混凝土与被保护的增强件一起作为阴极式的对反电极(counter-electrode);由外部整流器维持的所需电流通过电解质传导,所述电解质由盐溶液部分地浸湿的多孔混凝土组成。阴极保护系统的安装可从开始阶段进行,在最新建造的建筑(在这种情况下,“阴极预防系统”常被作为参考术语)上或作为老建筑的翻新。

[0003] 阳极一般用于增强混凝土的阴极保护,所述阳极由钛基体组成,所述钛基体包覆有过渡金属氧化物或其它类型用于阳极氧析出(evolution)的催化剂。作为基体,使用其它阀金属(valve metals)——纯的或合金的——是可能的,出于成本考虑,纯钛仍然是主要的优先选择。从系统设计的观点出发,增强框构的阴极保护可依照两种截然不同的方法来完成,就是用分布式的或用不连续的阳极。带有分布式阳极的保护结构提供覆盖要被保护增强的混凝土包封表面,所述包封表面用由(适宜地制备的)高度扩孔(expanded)网眼体组成的阳极覆盖;然后所述阳极被覆盖几厘米厚的新水泥层。作为选择,网眼的或实心的带条可被安装在包封内部的(其深度不足以达到所述铁)管道切口内,然后用接合剂泥浆(cement mortar)填充所述管道。在新建造的建筑中,所述阳极、典型地阳极网眼带条最终可被直接安装在增强笼架上,并通过塑料或混凝土类的隔离装置与铁保持电绝缘。在浇筑用于建筑的混凝土时,所述阳极系统被埋置于建筑内。倘若增强件具有十分简单的和规则

的形状,微小直流电(典型地从 1mA 到 30mA 每平方米增强件)被施加到沿整幢建筑分布的所有阳极,所述直流电施加相同的阴极电压到被保护的增强件。相反,如果增强件具有复杂的形状以及呈现出某些部分小于其它部分,或具有不同的每单位表面的钢密度,或其它类型的不规则,在没有给其它部分提供额外电流的情况下,要确保对所有增强部分的充分保护可能是困难的。不连续阳极型保护结构通过使用分离的阳极能够克服这一困难,所述分离的阳极例如为棒状、板状、杆状、网眼或带条的片段等形式,所述阳极被安装在混凝土内适当的孔洞或切口内,并且在布置后用接合剂泥浆加固。所述不连续阳极可按照需要设置,在必须提供更多电流的场合增加其数量或减少其间隔。对于某些建筑,网眼的和带条的阳极以及不连续阳极的组合最终可被提供,以获得最好的保护效果。可适用于上述类型的阳极(网眼的、带条的或不连续的阳极)的最大电流密度由预防所处环境地域内过多的混凝土酸化的需要来限定;事实上,所述酸化引起几种类型的损害,在这些损害中,在所述阳极周围限定区域内反应产物的逐渐积累以及随之发生的因不可避免的浸泡而损害周围接合剂泥浆的机械作用升高界面阻抗(interface resistance)。有效的法规提供了至多 $110\text{mA}/\text{m}^2$ 最大电流密度每个阳极的有效活性表面(也就是所述有效活性表面指代两个面的总和)。因此,为了能以最大电流密度提供必需的保护电流,适当的是,在不增加太多的与在混凝土内制造深孔或切口相关的安装费用和原料费用的情况下,最大化每单位长度阳极表面。另一方面,为了限制安装费用,尽可能改进所述阳极运输和装配的方便性也是必要的。最后,确定电极几何形状是必需的,尽可能增加阳极对于其固定的接合剂泥浆的附着力。现有技术的不连续阳极的电极几何形状在所有这些方面存在重大缺陷,例如,由于每单位长度阳极表面增加仅可能通过在其直径或长度的增加来完成。此外,在垂直表面内或建筑顶部安装圆筒状的或网眼状的或实心带条型的阳极可能证明是非常困难的,其中,在被新泥浆覆盖之前,这种阳极必须被合适地固定到混凝土内设置的孔洞或切口内,以防止它们在重力的作用下坠落。

发明内容

[0004] 本发明的第一目的是提供一种用于增强混凝土结构的阴极保护系统的不连续阳极,以克服现有技术的缺点。

[0005] 特别地,本发明的一个目的是提供一种用于增强混凝土结构的阴极保护系统的不连续阳极,其特征在于,所述阳极具有高的活性表面/每单位长度,易于运输、储藏和安装并且对接合剂泥浆具有高附着力。

[0006] 本发明的第二目的是提供一种用于不连续阳极型增强混凝土结构的阴极保护系统。

[0007] 本发明的另一目的是提供一种用于不连续阳极型增强混凝土结构的阴极保护系统的安装方法。

[0008] 这些和其它目的将通过下面的描述来阐明,这些描述具有纯粹的示例性目的,并没有打算构成对本发明的限制。

[0009] 本发明的阳极包括皱褶状钛的或其它阀金属的平面基体,所述阳极被焊接到集电器并且具有表面催化活性,适合于自身被卷拢以形成一个圆筒。

[0010] 正如来自本发明的描述是明显的,因此,术语“圆筒”一般被用于通常近似圆筒形

的环绕表面,尤其忽略由皱褶体引起的偏差。

[0011] 所述皱褶状基体优选由薄的波状网眼体构成,并且集电器优选是棒体或条状体,例如所述集电器被焊接到活性基体的中心或沿活性基体的一个边焊接。

[0012] 因此,术语“皱褶状基体”一般被用于指代具有一型体的基体,所述型体形成任何形状的皱纹或折卷,所述形状适合于限定一有凹槽的表面,其包括具有连续弯曲的折卷部和具有尖角的褶皱部,所述尖角可选地与弄平的端部组合在一起。

[0013] 所述基体必须薄到足以容易地承受圆筒形折卷,所述折卷优选地按平行于集电器的主要尺度方向执行;另一方面,基体厚度必须足以维持永久的表面皱褶,并且足以赋予圆筒形折卷的阳极一弹性性能。

[0014] 在一个优选实施例中,所述基体是一波状网眼体,其初始厚度在 0.2mm 和 2mm 之间,长度在 30mm 和 300mm 之间,每直线米中的凹槽数量在 20 和 2000 个之间。在限定凹槽几何形状的皱褶处理后,最终厚度优选地在 1mm 和 30mm 之间。

[0015] 本发明的阴极保护系统包括许多被折成圆筒状的本发明的阳极,所述阳极被强制地嵌入合适的圆筒状孔洞或通道内,并用接合剂泥浆固定,所述孔洞或通道被制造在要被保护的金属增强件周围的混凝土的适当区域内。

[0016] 本发明的阴极保护系统的阳极还可带有外绝缘环或其它等同装置,以防止与周围暴露的钢筋发生短路,正如已有技术中所公知。

[0017] 作为一种选择,在所述阳极被嵌入适当的孔之前,所述阳极可用接合剂泥浆或其它多孔的电绝缘材料预填充。

[0018] 按照另一实施例,在混凝土内安装之前,所述阳极可被预先焊接成圆筒状。当相关的孔洞的钻制很有可能穿越增强棒地切割时,所述配置尤其是优选的,并且,开口圆筒形的阳极的安装可能在所述阳极圆筒和由钻孔过程而暴露的增强棒之间引起短路。在混凝土结构的建设过程中采用阴极预防时,预焊接圆筒状阳极可被适宜地使用。这种预成型圆筒可被安装在由绝缘垫片隔开的钢筋笼架上。

[0019] 特别地,所述阳极圆筒可被准确地安装在钢筋笼架的高钢材密度区域附近,以确保最佳的局部电流分布。在没有圆筒型折卷的情况下,本发明的阳极也可被安装,即按平面的状态或中间弯曲的开口状态(position)(例如按半圆形或月牙形及类似形状的方式折卷)安装在混凝土内设置的适宜的切口内。

[0020] 对于本领域技术人员来说,这种类型结构的优点将是明显的:所述皱褶状基体比投影表面具有更大的活化表面(例如 1.5 倍或更多),所以按照每单位长度规定来提供总的电流按一很大因数、优选地 50% 或更多来增加。所述阳极容易激活和运输,因其可象平面薄板一样被涂上催化剂及被搬运,并且在其使用时毫不费力地折卷成圆筒状;根据需要,在运输之前或之后,所述集电器可被固定。所述阳极可手工折卷,并可选地用夹子来保持圆筒形状,并可选地通过塑料导管的帮助来强制进入混凝土内设置的孔洞内,随后在从所述地点拔出塑料导管。

[0021] 所述阳极的弹性性能有助于良好地固定到这种孔洞的壁上;在固定时,将接合剂泥浆固定随后浇筑或喷射进孔洞内,并且可选地,也可在所述阳极嵌入孔之前,将接合剂泥浆涂敷到阳极上,这种接合剂泥浆的固定得益于阳极皱褶的表面。

附图说明

[0022] 为了更好地理解本发明,可参考下面附图,所述附图具有图示本发明的一些优选实施例的目的,所述优选实施例不构成对本发明的任何限制。

[0023] 图 1 示出了本发明的阳极的第一实施例的平面图和横截面。

[0024] 图 2 是本发明的阳极的第二实施例的平面图。

[0025] 图 3 示出图 1 的阳极的波状基体固定到集电器的细节图。

[0026] 图 4 是本发明的不连续阳极的顶视图,所述阳极安装在增强混凝土结构的相应阴极保护系统内。

具体实施方式

[0027] 图 1 详细地示出本发明的阳极的平面图,所述阳极被加工在平面基体上,在特定场合所述基体为波状网眼体(100);为了附图的清楚,波状网眼褶皱示意地标识为(101),而没有再现其表面图案。(100')表示相同的波状网眼体的横截面。波状网眼体正好是一种能够实施本发明的可能的褶皱状基体,但是,许多其它的几何形状适合于所述范围,其另外包括实心的、穿孔的或扩孔的片体、金属泡沫以及通过并置这种类型的实心的或优选为网带(foraminous)的元件而得到的各种组合;对于选择特定褶皱状基体的几何形状的决定性因素被给定为:易于折卷成圆筒、弹性性能以及易于获得和保持持久的褶皱状。所述阳极基体(100)借助于本领域技术人员公知的催化涂层来活化,优选地包含用于氧析出反应的催化剂,例如这样的混合物:贵金属如铱、铂、钯、钌,它们的氧化物和/或其它过渡金属如钛、钽、铌、锆、钼、钴及其它金属的氧化物。在图 1 的实施例中,集电器(200)在中心位置被焊接到褶皱状基体(100)上;在此情况下,这种集电器为杆状,但它也可由本领域公知的棒状、带条状或其它纵向的集电器构成。

[0028] 图 2 示出本发明阳极的一个实施例的平面图,其除了被焊接在相对于平面基体(100)的侧部位置的集电器(200)以外,与图 1 的阳极等同。在这两种情况下,本发明提供平面基体,所述基体通过连接两个平行边缘到集电器上优选地被折卷,以在安装时形成圆筒。

[0029] 图 3 示出作为阳极基体(100)波状网眼体的安装细节,其通过依照本领域公知技术执行的焊接(300)将用作为所述阳极基体(100)的波状网眼体安装到集电杆(200)。

[0030] 图 4 示出本发明的不连续阳极的顶视图,所述阳极安装在用于增强混凝土结构的阴极保护系统内;褶皱状基体(100)被卷绕在圆筒内,所述圆筒具有与集电器(200)平行的轴线,并且所述阳极被强制地嵌入混凝土(500)内设置的孔洞(400)内。安装后,所述阳极通过涂抹接合剂泥浆来固定(未示出)。多个阳极按照一个等同实施例来安装,这些阳极依照钢材增强件的保护需要来分布和阳极极化,并且构成本发明的不连续阳极型阴极保护系统。图 4 中展示的褶皱状基体(100)具有连续弯曲的型体,然而,对于本领域技术人员显而易见的是,在没有背离所述范围的情况下,本发明可用其它类型的褶皱状结构来实施,例如用具有尖角的褶皱状结构,一旦被卷曲进圆筒,其顶视图呈现星型型体。

[0031] 实例

[0032] 一个 0.6mm 厚、5m² 大小的窄幅网眼体网状结构被适用于工作在混凝土中的贵金属催化涂层活化,随后被褶皱并被切割成几个 150mm 宽且 200mm 或 400mm 长的块体。如此

得到的阳极具有在最大电流密度为 $110\text{A}/\text{m}^2$ 时分别为 6.7mA 或 13mA 的电流容量 (current capacity)。与现有技术用于特定应用的电流密度的阳极比较,这种电流供给代表更高的数值。钛棒作为集电器在中心位置被点焊到获得的每一个块体上。如此成型的阳极被置于必须安装阴极保护系统的建筑地点,所述阴极保护系统用于桥梁的立柱和顶层 (ceiling)、尤其在覆盖公路的人行道的排水地段内被氯化物腐蚀的地点。这些需要很高电流的地段被局限于最容易被腐蚀的部分 (阳极区域)。

[0033] 250mm 深且 65mm 或 130mm 宽的孔洞——其被隔开大约 500mm——被制成在顶层和圆柱的混凝土内,用于在其内部易于安装本发明的阳极,适宜用手卷曲在圆筒内。为了便于在柱子的壁上安装,将塑料导管嵌入混凝土内设置的孔洞里,导管直径略微小于所述孔洞的直径。折卷成圆筒状的阳极被嵌入导管内。在布置好每一阳极时,所述导管被移除。从而,保留下的阳极被良好地固定到所述孔洞的壁上,使得操作者易于填充所述孔洞。要在顶层安装所述阳极,所述阳极在圆筒内被成型,并且圆筒形状通过使用金属或塑料夹子来稳定,以允许圆筒自身足够的弹性余量。同样,在此情况下,一旦被安装在被保护顶层的孔内,圆筒状阳极被良好地固定到所述孔自身的内表面上。在要被保护的、更容易接近的桥梁的其它区域内,在手工卷曲进圆筒内后,所述阳极可被安装,而不需要用导管或用金属或塑料夹子。安装后,通过适当地配线,所述阳极被适宜地连接到整流器。银 / 氯化银参考电极也被安装,以监视保护程度。

[0034] 所述阴极保护系统被活化大约 30 天的周期,然后按照测量所述系统的正确运行用的标准所普遍规定的那样,100mV 去极化试验被顺利地执行。

[0035] 上面的描述不用于限定本发明,在不超出所述范围的情况下,可按照不同的实施例来使用,并且,其限定程度由所附权利要求书单义地限定。

[0036] 贯穿本申请的说明书和权利要求书,术语“包括”和它的各种变型诸如“包括着”和“包含”不是要排除其它元件或添加物的存在。

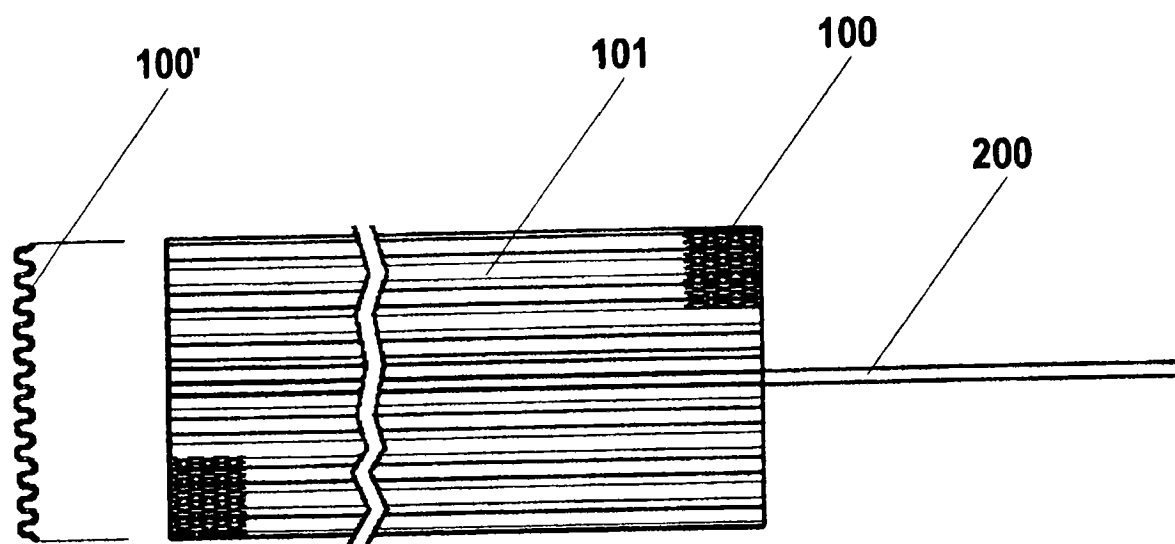


图 1

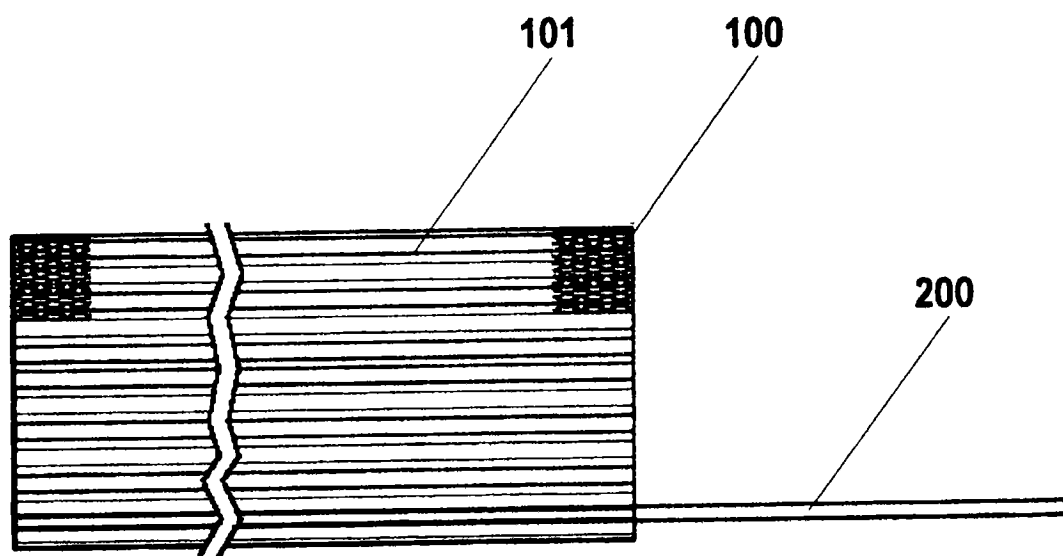


图 2

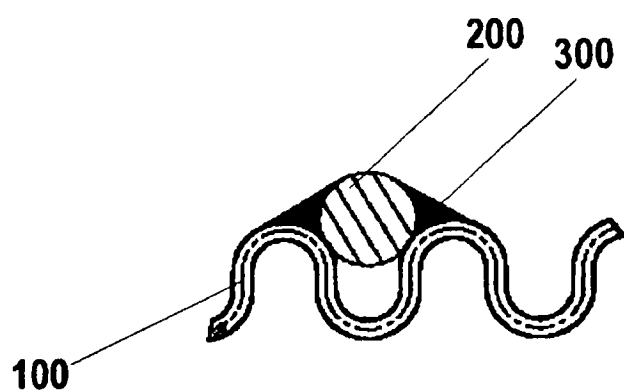


图 3

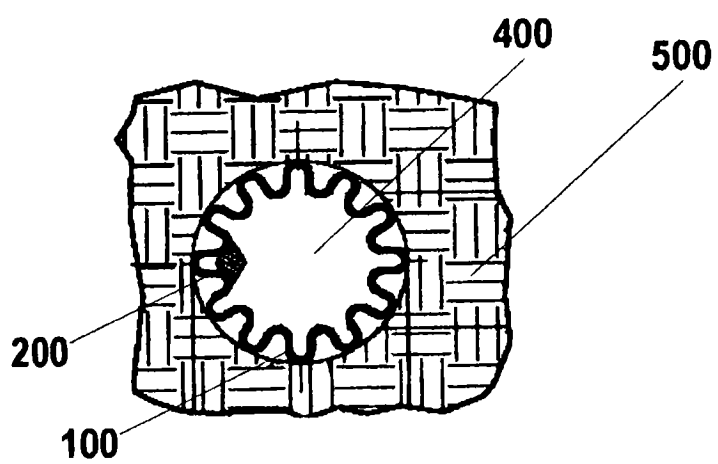


图 4