



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107109725 B

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 201580067773.4

(22) 申请日 2015.11.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107109725 A

(43) 申请公布日 2017.08.29

(30) 优先权数据

62/090907 2014.12.12 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2017.06.12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/062356 2015.11.24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02016/094083 EN 2016.06.16

(73) 专利权人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 Y.巴德 B.斯特弗尼诺

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 邹松青 安文森

(51) Int.CI.

D04B 1/16 (2006.01)

D04B 1/22 (2006.01)

审查员 吴瑜

权利要求书1页 说明书7页 附图13页

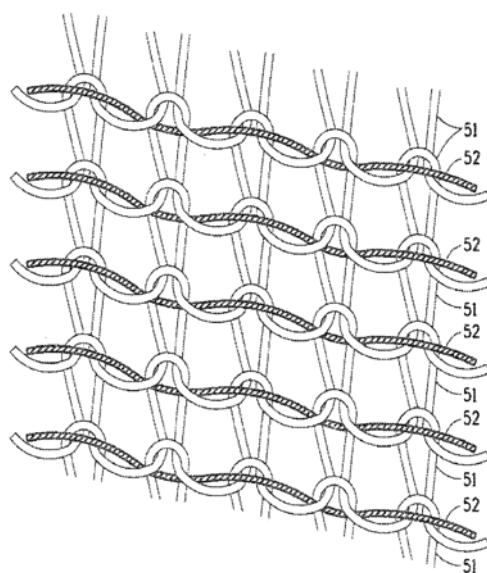
(54) 发明名称

针织加强织物

(57) 摘要

本发明公开了一种针织织物，其适于作为用于管状弹性体制品或纤维加强复合结构的加强体，其中：(i) 所述织物包括多根第一丝状纱线(第一纱线)，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-10000 dtex的线密度，所述第一丝状纱线形成织物的针织物的环，(ii) 所述织物还包括至少一根第二丝状纱线，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-10000 dtex的线密度，在织物的纬圈中，所述第二丝状纱线在螺旋方向上在所述纬圈中的所有第一纱线的前沿通过，并且与相邻纬圈中第一纱线中的至少一些相互缠结，并且(iii) 在织物的纬圈中，第一加强纱线的长度与第二纱线的长度的比率为1.0:1.72至1.0:6.0。

B



1. 一种针织织物，其适于作为用于管状弹性体制品或纤维加强复合结构的加强体，其中：

(i) 所述织物包括多根第一丝状纱线，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-10000 dtex的线密度，所述第一丝状纱线形成所述织物的针织物的环，

(ii) 所述织物还包括至少一根第二丝状纱线，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-10000 dtex的线密度，在所述织物的纬圈中，所述第二丝状纱线在螺旋方向上在所述纬圈中的所有第一丝状纱线的前沿通过，并且与相邻纬圈中的所述第一丝状纱线中的至少一些相互缠结，并且

(iii) 在所述织物的纬圈中，第二丝状纱线的长度与第一丝状纱线的长度的比率为1.0:1.72至1.0:6.0，其中所述第二丝状纱线具有大于所述第一丝状纱线的断裂伸长率的断裂伸长率，其中织物的一个纬圈中的所述第二丝状纱线与织物的另一个纬圈中的所述第二丝状纱线不同。

2. 根据权利要求1所述的织物，其中所述第一丝状纱线的长丝的聚合物为芳族聚酰胺、芳族共聚酰胺、聚唑、聚酯、脂族聚酰胺以及它们的共混物。

3. 根据权利要求1所述的织物，其中所述第二丝状纱线的长丝的聚合物为芳族聚酰胺、芳族共聚酰胺、聚唑、聚酯、脂族聚酰胺以及它们的共混物。

4. 根据权利要求1所述的织物，其中织物的一个纬圈中的所述第一丝状纱线与织物的另一个纬圈中的所述第一丝状纱线不同。

5. 根据权利要求1所述的织物，其中所述第一丝状纱线包含与所述第二丝状纱线的长丝的聚合物不同的聚合物的长丝。

6. 根据权利要求1所述的织物，其中所述第二丝状纱线的模量小于所述第一丝状纱线的模量。

7. 根据权利要求5所述的织物，其中所述第一丝状纱线的长丝的聚合物为对位芳族聚酰胺并且所述第二丝状纱线的长丝的聚合物为间位芳族聚酰胺。

8. 根据权利要求2所述的织物，其中所述聚酯是聚对苯二甲酸丙二醇酯。

9. 一种软管，其包括根据权利要求1所述的针织织物。

10. 一种纤维加强复合结构，其包括根据权利要求1所述的针织织物和基体树脂。

## 针织加强织物

### 背景技术

[0001] 1. 技术领域

[0002] 本发明涉及针织加强织物，其用于管状弹性体制品如用于流体传输的软管，或纤维加强复合结构。

[0003] 2. 相关领域说明

[0004] 授予Guo的欧洲专利号EP1780458B1描述了一种管，所述管具有呈针织织物形成存在的纺织物加强体，所述针织织物由具有不同刚度的两种线形成，以便形成具有彼此接触的刚性线和较小刚性的线的混合结。一种线由芳族聚酰胺例如聚对苯二甲酰对苯二胺制成，并且另一种线由脂族或芳族聚酰胺例如聚酰胺6.6或聚对苯二甲酰对苯二胺与3,4'-氧基二亚苯基对苯二甲酰胺的共聚物制成。

[0005] 授予Litchfield等人的美国专利申请公布号2013/0327433公开了适于作为弹性体制品的加强体的针织织物，其包括多根加强纱线，其中织物的每个纬圈包括第一纱线或第二纱线，第一纱线的模量不同于第二纱线的模量，并且所述纬圈包括以下顺序中的一个布置的第一纱线和第二纱线：(a) 交替的纬圈分别包括第一纱线和第二纱线，(b) 各个纬圈形成以下顺序的重复图案：包括第一纱线的纬圈，包括第二纱线的两个纬圈和包括第一纱线的纬圈，或者(c) 各个纬圈形成以下顺序的重复图案：包括第二纱线的纬圈，包括第一纱线的两个纬圈和包括第二纱线的纬圈。

[0006] 授予Matsumoto的德国专利公布DE 10 2013 019 392描述了一种方法，所述方法涉及引入导线器，其供应在相反方向上针织的针织纱线。在相对于设定方向的运行方向上引入另一导线器。多余的针织纱线端布置在成形导线器附近。交叉纱线通过后一个导线器与基础针织部分连接，并且穿过环板的多余针织纱线端。一对针床在横向方向上延伸，并且在纵向方向上面向彼此布置。

[0007] 授予Branch等人的美国专利7,572,745公开了柔性软管，所述柔性软管包括管、针织织物和覆盖件。所述针织织物包括混合纱线，该混合纱线包括共聚对位芳族聚酰胺纤维的第一纱线和间位芳族聚酰胺纤维的第二纱线。所述软管表现出显著改善的抗爆裂压力性和/或改善的抗冲击疲劳性。

[0008] 存在对提供具有改善的机械强度的针织织物的持续需要，其能够增强包括所述织物的制品的特性，例如，增加橡胶软管的承压能力同时保持简单且成本有效的一步生产方法。

### 发明内容

[0009] 本发明涉及针织织物，其适于作为用于管状弹性体制品或纤维加强复合结构的加强体，其中：

[0010] (i) 所述织物包括多根第一丝状纱线(第一纱线)，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-10000dtex的线密度，所述第一丝状纱线形成织物的针织物的环，

[0011] (ii) 所述织物还包括至少一根第二丝状纱线，其具有2.5-56g/dtex的韧度和222-

10000 dtex的线密度,在织物的纬圈中,所述第二丝状纱线在螺旋方向上在所述纬圈中的所有第一纱线的前沿通过,并且与相邻纬圈中第一纱线中的至少一些相互缠结,并且  
[0012] (iii) 在织物的纬圈中,第二加强纱线的长度与第一纱线的长度的比率为1.0:1.72至1.0:6.0。

## 附图说明

- [0013] 图1A至1D为现有技术针织织物的部分的视图。
- [0014] 图2A至2E为本发明的实施方案的视图。
- [0015] 图3A和3B为合适的针织用针的示例。
- [0016] 图4A和4B为穿过针织机头部中的凸轮轨道单元的部分的剖视图。
- [0017] 图5为包括本发明的针织织物的软管的示意图。

## 具体实施方式

[0018] 本发明涉及针织织物。针织是纱线原料互相套环成被称为经圈的竖列和被称为纬圈的环的横排,其中织物在经向上出针织机。针织织物样式的示例为平针和互锁或双线连锁缝。

### [0019] 织物

[0020] 图1A示出现有技术针织织物10的横截面。经圈为在织物中纵向运行的经纱环,并且由竖直取向的箭头“a”表示。纬圈为穿过织物水平运行的环的排,并且由水平取向的箭头“b”表示。这些术语均是纺织领域中为人们所熟知的。该织物的纱线11全部相同并且是单一材料的任一纱线或者是通过将至少两种不同纱线加捻在一起成为单一混合纱线形成的共混(混合)纱线。

[0021] 图1B以20示出另一种现有技术针织织物的横截面,其分别包括纱线21和纱线22的交替纬圈,其中纱线21和纱线22不同。

[0022] 图1C以30示出另一种现有技术针织织物的横截面,其中各纬圈形成以下顺序的重复图案:包括纱线21的纬圈,包括第二纱线22的两个纬圈和包括纱线21的纬圈,其中纱线21和纱线22不同。

[0023] 图1D以40大致示出现有技术针织织物的横截面,其中纱线41通过织物的两个相邻纬圈中的纱线11相互缠结。术语“缠结”有时是指“互锁”或“交织”。

[0024] 图2B以50大致示出本发明的织物。所述织物包括多根第一丝状纱线51或51<sub>1</sub>,其具有2.5-56g/dtex(2.25-50gpd)的韧度和222-10000dtex(200-9000旦尼尔)的线密度,所述第一丝状纱线形成织物的针织物的环。所述织物还包括至少一根第二丝状纱线52,其具有2.5-56g/dtex(2.25-50gpd)的韧度和222-10000dtex(200-9000旦尼尔)的线密度,在织物的纬圈中,所述第二丝状纱线在螺旋方向上在所述纬圈中的所有第一纱线51的前沿通过,并且与相邻纬圈中第一纱线51<sub>1</sub>中的至少一些相互缠结。

[0025] 第一纱线在织物的纵向方向上提供加强强度,并且第二纱线在基本上正交于纵向方向的环方向上提供附加强度。

[0026] 优选地,在纬圈中,第二纱线通过环的上部部分的上方,并且通过缠结的相邻环的下部部分,从而将第二纱线与第一纱线互锁。环有时被称为针脚。

[0027] 在一些实施方案中,所述第二纱线具有大于所述第一纱线的断裂伸长率的断裂伸长率。在其它实施方案中,所述第二纱线的模量小于所述第一纱线的模量。

[0028] 织物的每个纬圈包括第一纱线。在一些实施方案中,第一纱线在整个织物中是相同的。在另一个实施方案中,在织物的一个纬圈中的第一纱线可与织物的另一个纬圈中的第一纱线不同。所谓“不同”是指纱线可具有不同的组成,例如对位芳族聚酰胺和间位芳族聚酰胺,或者,如果纱线具有相同的组成,则它们具有不同的物理特性,诸如韧度、模量和线密度,例如标准模量对位芳族聚酰胺纱线Kevlar<sup>®</sup> 29和中间模量对位芳族聚酰胺纱线Kevlar<sup>®</sup> 49。在一个实施方案中,所述第一纱线的长丝的聚合物为对位芳族聚酰胺并且所述第二纱线的长丝的聚合物为间位芳族聚酰胺。在本发明的上下文中,“不同”还包括由不同的制造方法制成的纱线,例如连续长丝短纤纱、短纤纱、长纤维纱、拉伸断裂纱线、包芯纱和共混纱或混纺纱,此类术语在纺织领域中是为人们所熟知的。两种不同的第一纱线可如图2E中以51a和51b所示布置。存在将不同的第一纱线定位于织物的不同纬圈中的许多其它选项。还可使用两种以上不同的第一纱线。

[0029] 在一些实施方案中,第二纱线在整个织物中是相同的。在其它实施方案中,在织物的一个纬圈中的第二纱线可与在织物的另一个纬圈中的第二纱线不同。所谓“不同”是指纱线可具有不同的组成,或者,如果纱线具有相同的组成,则它们具有不同的物理特性,诸如韧度、模量和线密度。在一些实施方案中,存在通过织物的每个纬圈相互缠结的第二纱线,如图2A中以52所示。在一些其它实施方案中,可存在不含第二纱线的纬圈,如图2C中那些,其中每个第二纬圈不含第二加强纱线。另一示例为其中每个第三纬圈包括第二纱线的织物。对于第二纱线在织物的纬圈中的定位,存在许多其它组合。在织物中还可存在其中相比于另一个区域,在一个区域中存在较高浓度的第二纱线的区域,此类布置在最终用途制品中存在高应力集中区域的情况下是有用的。在一个实施方案中,所述第一纱线包含与所述第二纱线的长丝的聚合物不同的聚合物的长丝。

[0030] 期望的织物样式通过针织机头部中高低针织踵针的适当选择和定位来获得。图3A以31示出高踵针的示例并且图3B以32示出低踵针的示例。针踵是纺织物领域中为人们所熟知的术语并且例如在由David Spencer撰写并由Woodhead Publishing出版的“Knitting Technology”,第3版,2004,第3.14.2节中描述。例如,图2A和2B的织物中的第二纱线的定位图案通过交替的高踵针和低踵针的布置获得,同时,图2B的织物中的第二纱线的定位图案通过一个高踵针和三个低踵针的重复布置获得。图2D示出另一个实施方案,其中第二纱线的互锁在连续纬圈中偏置。相比于其中第二纱线的互锁不在相邻纬圈中偏置的图2B的织物,这将导致更平坦的织物。在期望具有不含第二加强纱线的纬圈的情况下,这可以通过不具有进给所述特定纬圈的第二纱线进给器和线轴架中的线轴来实现。

[0031] 在织物的纬圈中,第二纱线的长度与第一纱线的长度的比率为1.0:1.72至1.0:6.0。

[0032] 典型的针织头在设计上是圆形的,因此所得的针织图案是螺旋状的并且各行根据进给器和凸轮的数量重复自身。对于不同的纬圈,纬圈中第二纱线的相互缠结的顺序可以相同或不同。图2C和2D示出将第二纱线互锁的不同顺序的适宜示例。在不同纬圈中第二纱线的互锁图案可以相同或不同。例如,图2B的每个纬圈中的互锁图案相同,并且图2C的每个纬圈中的互锁图案相同。然而,例如,在织物中,在一些纬圈中可存在如图2B中的互锁图案,

并且在其它纬圈中可存在如图2C中的互锁图案。在一些织物中,可存在两种以上不同的互锁图案。可在Dobby针织机中针织在不同纬圈中包括不同第二纱线互锁图案的织物。

[0033] 第一和第二加强纱线

[0034] 优选地,第一和第二加强纱线包括连续长丝。其它形式的适宜纱线是拉伸断裂纱线、短纤纱、交织纱、混杂纱、混合纱或缠结纱。还可考虑不同纱线形式的共混物。为了本文的目的,术语“长丝”被定义为相对柔韧的、宏观上均匀的并且在其垂直于其长度的横截面积上具有高的长宽比的主体。长丝横截面可以是任何形状,但是通常是圆形的或豆形的。在本文中,术语“纤维”与术语“长丝”可互换使用。

[0035] 纱线的长丝可以为聚合的或无机的。优选地长丝是连续的。在卷装中旋绕到线轴上的复丝包含多根连续长丝。复丝可被切割成短纤维并制成适用于本发明的短纤纱。短纤维可以具有约1.5至约5英寸(约3.8cm至约12.7cm)的长度。合适的纱线的另一种形式是拉伸断裂纱线,其中具有2至约80英寸(约5cm至约200cm)的长度的长丝被纺丝并且加捻在一起以形成单股纱线。

[0036] 聚合物长丝的示例为芳族聚酰胺、芳族共聚酰胺、聚唑、聚酯、脂族聚酰胺、聚(对苯二甲酸丙二醇酯)以及它们的共混物。优选地,用于所述组合物中的芳族聚酰胺为对位芳族聚酰胺或对苯二胺的共聚物,诸如可以商品名Kevlar<sup>®</sup>、Twaron<sup>®</sup>、Heraclon<sup>®</sup>或Technora<sup>®</sup>购得的产品。另一种芳族聚酰胺为间位芳族聚酰胺,示例为Nomex<sup>®</sup>。脂族聚酰胺包括一系列尼龙材料诸如尼龙6,6。

[0037] 另一种合适的纤维为基于芳族共聚酰胺的纤维,其通过对苯二甲酰氯(TPA)与50/50摩尔比的对苯二胺(PPD)和3,4'-二氨基二苯醚(DPE)的反应制备,如以商品名Rusar<sup>®</sup>购得的。另一种合适的纤维为通过如下方式形成的纤维:两种二胺即对苯二胺和5-氨基-2-(对氨基苯基)苯并咪唑与这些单体的对苯二酸衍生物或酸酐衍生物或酰氯衍生物发生缩聚反应。合适的聚唑为聚噁二唑,诸如以商品名Arsealon<sup>®</sup>购自OJSC SvetlogorskKhimvolokno,Svetlogorsk,Belarus。聚噁二唑的磺化形式也适合使用。

[0038] 聚酯的示例为聚对苯二甲酸乙二酯(PET)。聚对苯二甲酸丙二酯的示例是Sorona<sup>®</sup>。

[0039] 第一纱线和第二纱线可包含相同或不同的聚合物。例如,第一加强聚合物可以为对位芳族聚酰胺并且第二加强聚合物可以为间位芳族聚酰胺或脂族聚酰胺。

[0040] 第二纱线还可以为合并纱线。合并纱线为其中多根组成长丝或纱线加捻在一起的纱线。有时这称为合并帘线或混合帘线。

[0041] 纱线的另一种形式包括带,所述带可以为聚合物膜或呈纤维形式,诸如织造带。

[0042] 针织机

[0043] 授予Greczin的美国专利3,201,954描述了用于制备加强的柔性软管的方法和设备。描述的设备是用于制备针织织物的典型设备。为了调节制备本发明的织物所需的高低踵针,必须修改针织机凸轮的凸轮轨道,如图4A和4B所示。图4A示出其中轨道分成内部轨道71和外部轨道72的凸轮的横截面。在针织过程期间,低踵针运行通过内部轨道,并且高踵针运行通过外部轨道。图4B为通过图4A的线AA的横截面。

[0044] 用于制备本发明的针织织物的适宜针织机为圆形针织机,诸如购自Knitting Machine & Supply Co., Inc. Clark,NJ的Harry Lucas RRU - 2x4s型号5594机器。该机

器被设计成用于编织围绕橡胶管的覆盖件，并且可由以下部件构建：用于平针图案的至多两个凸轮轨道，经修改用于下针下沉的两个凸轮和用于供应长丝或纺织纱线的4-12个进料包。选择具有不同踵高度（高踵和低踵）的针，诸如三个短踵针之后是一个长踵针。还可使用Jacquard或Dobbi圆形针织机。

[0045] 制品

[0046] 本发明的针织织物可用作用于聚合物制品或弹性体制品的加强体。

[0047] 弹性体制品的示例包括轮胎和软管。织物可用作轮胎的胎体中的载荷部件。图5示出包括本发明的针织织物的软管的示意图。软管大致以60示出。第一部件为芯管61，其具有常规接触流体或气体的圆形内表面，以及相对的圆形外管表面。在一些实施方案中，可存在多个芯管。适于芯管61的材料为弹性体并为本领域所熟知。适宜的示例包括氯化腈橡胶、硅橡胶、氟硅橡胶、甲基苯基硅橡胶、天然橡胶、EPDM、CPE和丙烯酸橡胶。EPDM是指乙烯丙烯二烯单体橡胶；CPE是指氯化聚乙烯。应当理解，所选择的弹性体材料将取决于软管的最终用途。例如，如果要通过软管输送腐蚀性物质，则选择弹性体材料以抵抗此类腐蚀。针织织物加强层62围绕芯管的外表面。弹性体层63在加强层62的外表面上围绕加强层。弹性体的类型可以相对于芯61相同或不同。在一些实施方案中，可具有多个层63。层63还可通过嵌入层内的长丝材料来加强，其优选在与针织织物中的第二加强纱线相同的方向上取向。应当理解，可采用各种构造。例如，可利用两个以上的加强层62。此外，芯管61可在其内表面上内衬有氟碳基材料，所述氟碳基材料将接触待传输的流体或气体。此类内衬材料的适宜示例包括聚（四氯乙烯）和全氟烷氧基聚合物。

[0048] 使用针织织物的另一个示例是在纤维加强聚合物复合结构中包含针织物加强体和基体树脂，所述基体树脂可以为热塑性或热固性的。通常，织物占织物加基体的重量的25至55重量百分比。在一些实施方案中，织物占织物加基体的重量的30至45重量百分比。示例性热固性基体树脂为环氧树脂、酚醛树脂、聚酯树脂、双马来酰亚胺树脂和氰酸酯树脂。示例性热塑性树脂为聚醚醚酮(PEEK)、聚醚酮酮(PEKK)、聚醚砜(PES)、聚芳基砜(PAS)、聚乙烯和聚丙烯。

## 实施例

[0049] 根据本发明的一种或多种方法制备的实施例用数值指示。对照或比较例用字母指示。

[0050] 在以下示例中：

[0051] Y1，第一加强纱线，为以商品名Kevlar<sup>®</sup> 29 AP购自E. I. DuPont de Nemours and Company, Wilmington, DE(下文为DuPont)的对位芳族聚酰胺加捻纱线，其具有28.3g/dtex(25.5g/旦尼尔)的标称韧度、117GPa的标称模量和2500 dtex(2250旦尼尔)的标称线密度。

[0052] Y2，第二加强纱线，为以商品名Nomex<sup>®</sup> 430购自DuPont的间位芳族聚酰胺1340dtex加捻纱线，其具有5.5g/dtex(5.0g/旦尼尔)的标称韧度、12.7GPa的标称模量和1340 dtex(1206旦尼尔)的标称线密度。

[0053] Y3，另选的第一加强体(第三纱线)，为以商品名Nomex<sup>®</sup> 430购自DuPont的间位芳族聚酰胺加捻纱线，其具有5.5g/dtex(5.0g/旦尼尔)的标称韧度、12.7GPa的标称模量和

3570dtex(3213旦尼尔)的标称线密度。

[0054] 实施例A

[0055] 针织加强织物可在常规多进给圆形针织机上制造。

[0056] jersey或terry针织织物(在软管行业中也称为平针)可由Y1(11)编织,使得每英寸具有10个纬圈(4个纬圈/cm),如由图1A所例示的。

[0057] 软管可通过以圆形横截面的环形管形式挤出未固化的乙烯丙烯二胺(EPDM)化合物来制备。EPDM化合物可具有通常用于长寿命或标准冷却剂或加热器软管应用的类型。所述管则可覆盖有实施例A的针织织物。然后使具有针织纱线覆盖层的管通过环形挤出模头,所述模头施用延伸的EPDM化合物的层作为“覆盖层”以避免针织物受损并向整体软管结构提供主体。EPDM化合物信息可存在于贸易文献中,诸如RT Vanderbilt Rubber Handboo,第13版,1990。然后将三个部件的组件切割成一定长度并且在钢或铝心轴上方形成,以在150°C的蒸汽中固化15分钟的过程中模塑成期望的形状。然后,在冷却之后将固化的橡胶软管从心轴上移除,并且随后清洁、修整并测试规格一致性。

[0058] 实施例1

[0059] 针织机上的针织凸轮被设置成相对于针的高度全圈或半圈下沉。jersey或terry针织织物可由第一纱线Y1(51)编织。针织机被设置用于第二纱线Y2(52)递送并且针织头圆筒由15个短针踵和15个长针踵制备。如果使用8道进料针织机,则将4包Y1和4包Y2以规则交替图案置于针织机台上。针织机沿软管的长度,每英寸放置10个纬圈(4个纬圈/cm),并且使用30个针(15个短踵针和15个长踵针,其呈1个长踵针之后1个短踵针的重复布置),以便生产图2A的织物。

[0060] 在纬圈中第二加强纱线Y2的长度与第一加强纱线Y1的长度的比率为以1.0: 2.9的比率。

[0061] 软管可通过与实施例A类似的方法制备,不同的是使用实施例1的针织织物。

[0062] 实施例2

[0063] 针织机上的针织凸轮被设置用于相对于针的高度全圈或半圈下沉。jersey或terry针织织物可由第一纱线Y1(51)针织。针织机可被设置用于第二纱线Y2(52)递送并且针织头圆筒由24个短针踵和6个长针踵制备。如果使用8道进料针织机,则将4包Y1和4包Y2以规则交替图案置于针织机台上。针织机沿软管的长度,每英寸放置10个纬圈(4个纬圈/cm),并且使用32个针(24个短踵针和8个长踵针,其呈1个长踵针之后3个短踵针的重复布置),以便生产图2B的织物。

[0064] 在纬圈中第二加强纱线Y2的长度与第一加强纱线Y1的长度的比率为以1.0: 4.0的比率。

[0065] 软管可通过与实施例A类似的方法制备,不同的是使用实施例2的针织织物。

[0066] 实施例3

[0067] 针织机上的针织凸轮被设置用于相对于针的高度全圈或半圈下沉。jersey或terry针织织物可由第一纱线Y1(51)针织。针织机可被设置用于第二纱线Y2(52)递送并且针织头圆筒由15个短针踵和15个长针踵制备。如果使用8道进料针织机,则将4包Y1和2包Y2以如下顺序置于针织机台上:Y1、Y2、Y1、无纱线、Y1、Y2、Y1、无纱线。针织机沿软管的长度,每英寸放置10个纬圈(4个纬圈/cm),并且使用30个针(15个短踵针和15个长踵针,其呈1个

长踵针之后1个短踵针的重复布置),以便生产图2C的织物。

[0068] 其中存在两种纱线的纬圈中的第二加强纱线Y2的长度与第一加强纱线Y1的长度的比率为以1.0: 2.9的比率。

[0069] 软管可通过与实施例A类似的方法制备,不同的是使用实施例3的针织织物。

[0070] 实施例4

[0071] 使用Dobbytronic针织头。jersey或terry针织织物可由第一纱线Y1 (51)针织。针织机可被设置用于第二纱线Y2 (52)递送并且针织头圆筒由可被独立地选择的特定针制备。如果使用8道进料针织机,则将4包Y1和4包Y2以规则交替图案置于针织机台上。针织机沿软管的长度,每英寸放置10个纬圈(4个纬圈/cm),并且使用30个针以便产生图2D的织物。

[0072] 其中存在两种纱线的纬圈中的第二加强纱线Y2的长度与第一加强纱线Y1的长度的比率为以1.0: 4.0的比率。

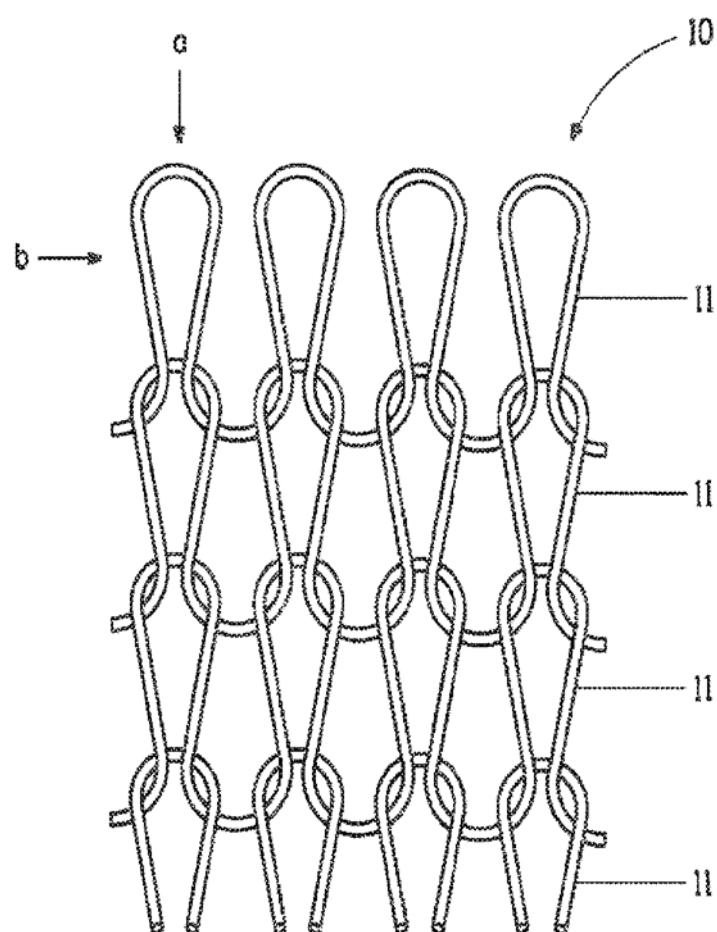
[0073] 软管可通过与实施例A类似的方法制备,不同的是使用实施例4的针织织物。

[0074] 实施例5

[0075] 针织机上的针织凸轮被设置用于相对于针的高度全圈或半圈下沉。图2E的jersey或terry针织织物可由第一纱线和第二纱线Y2 (52)针织。存在两种不同的第一纱线Y1 (51a)和Y3 (51b)。针织机可被设置用于第二纱线Y2递送并且针织头圆筒由15个短针踵和15个长针踵制备。如果使用8道进料针织机,则将2包Y1、1包Y3和1包Y2以如下顺序置于针织机台上:Y3、无纱线、Y1、Y2、Y1、无纱线。针织机沿软管的长度,每英寸放置10个纬圈(4个纬圈/cm),并且使用30个针(15个短踵针和15个长踵针,其呈1个长踵针之后1个短踵针的重复布置),以便生产图2E的织物。其中存在纱线的纬圈中的第二加强纱线Y2的长度与第一加强纱线Y1和Y3的长度的比率为以1.0: 2.9的比率。

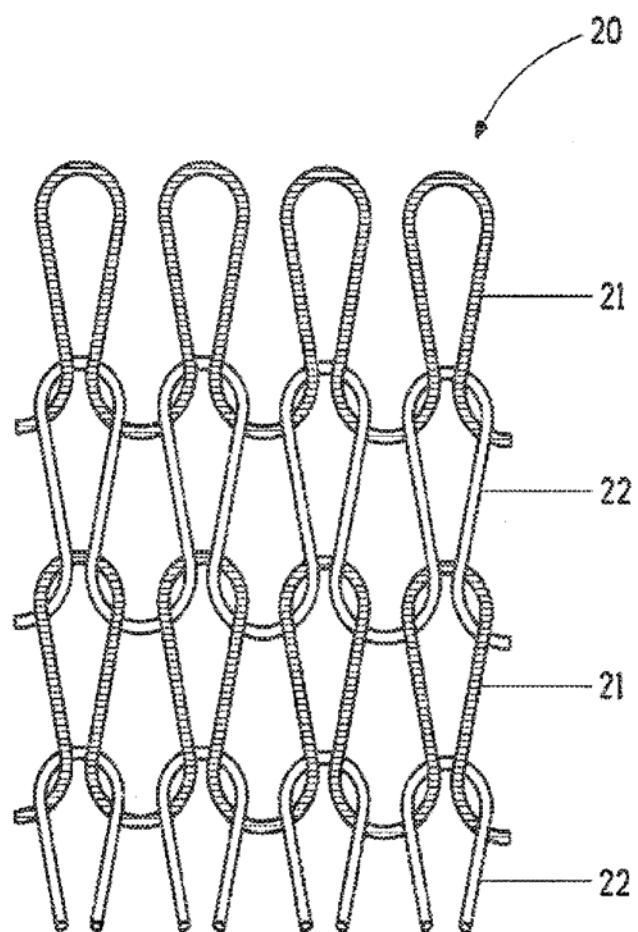
[0076] 软管可通过与实施例A类似的方法制备,不同的是使用实施例5的针织织物。

[0077] 当与按照实施例A构建的在针织织物中不具有第二纱线的软管相比,按照实施例1-4构建的软管(其具有包括相互缠结的第二纱线的针织织物)将展示改善的机械性能,诸如抗爆裂压力性和抗疲劳性。



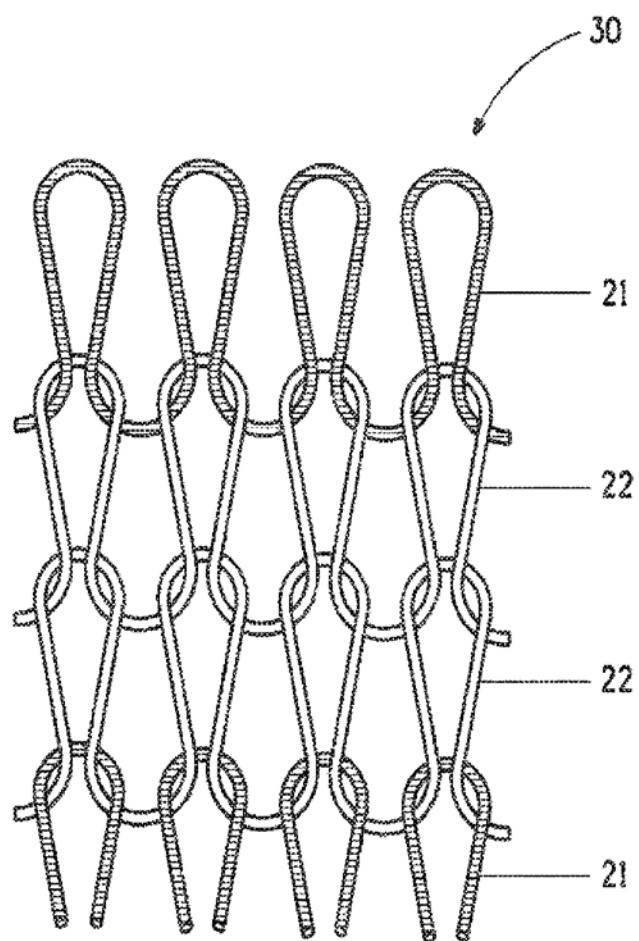
(现有技术)

图 1A



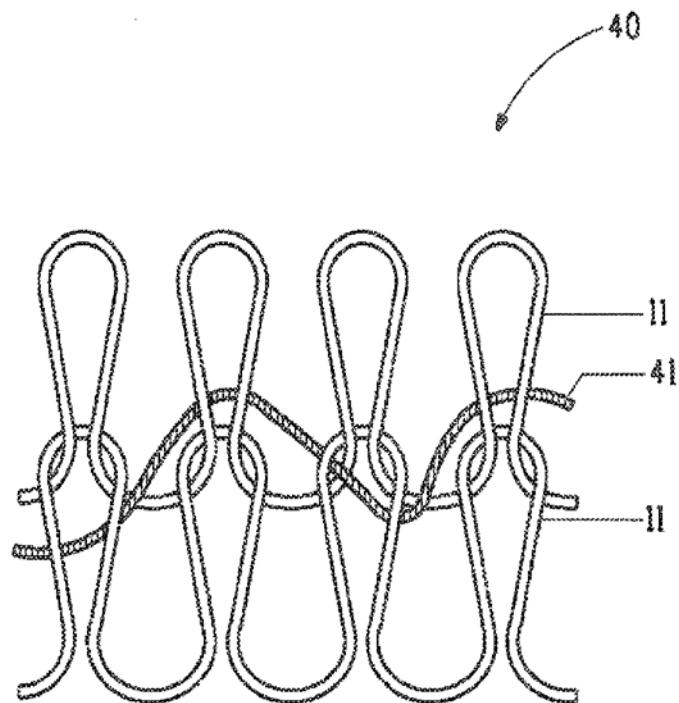
(现有技术)

图 1B



(现有技术)

图 1C



(现有技术)

图 1D

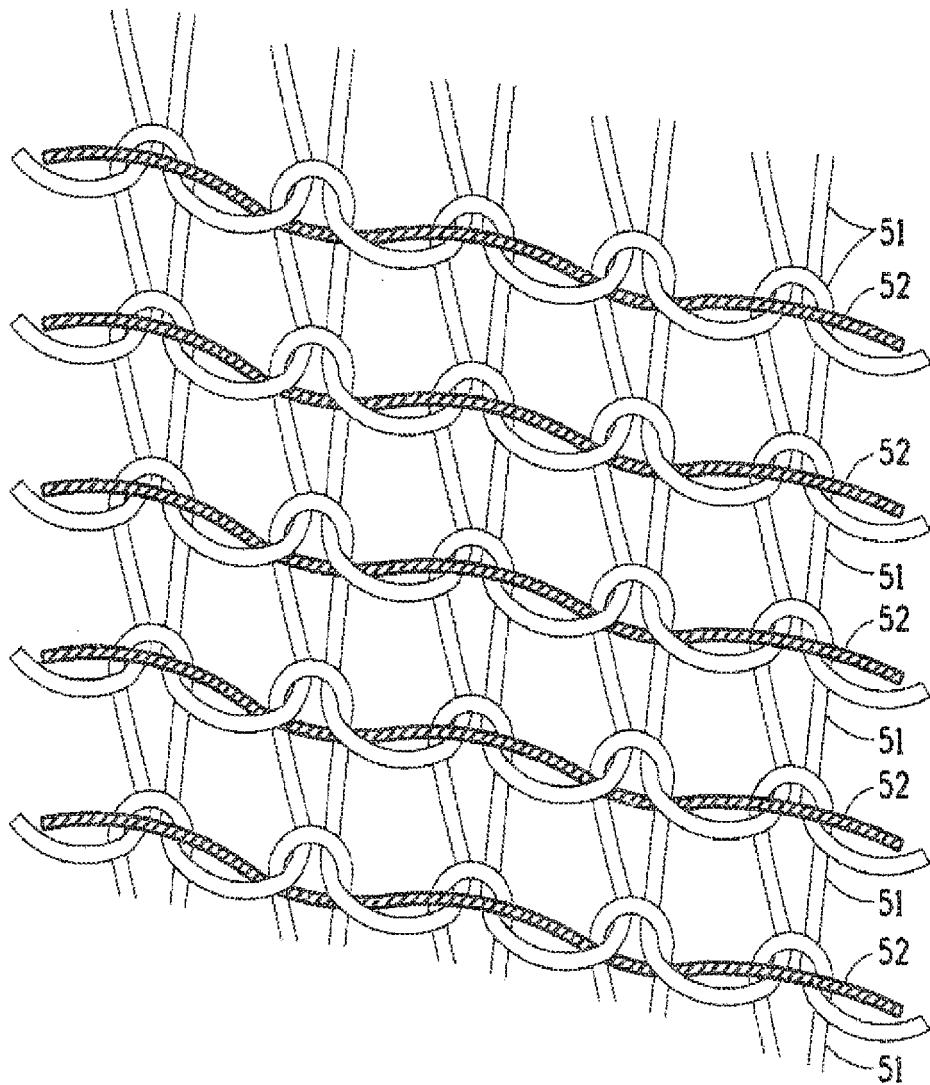


图2A

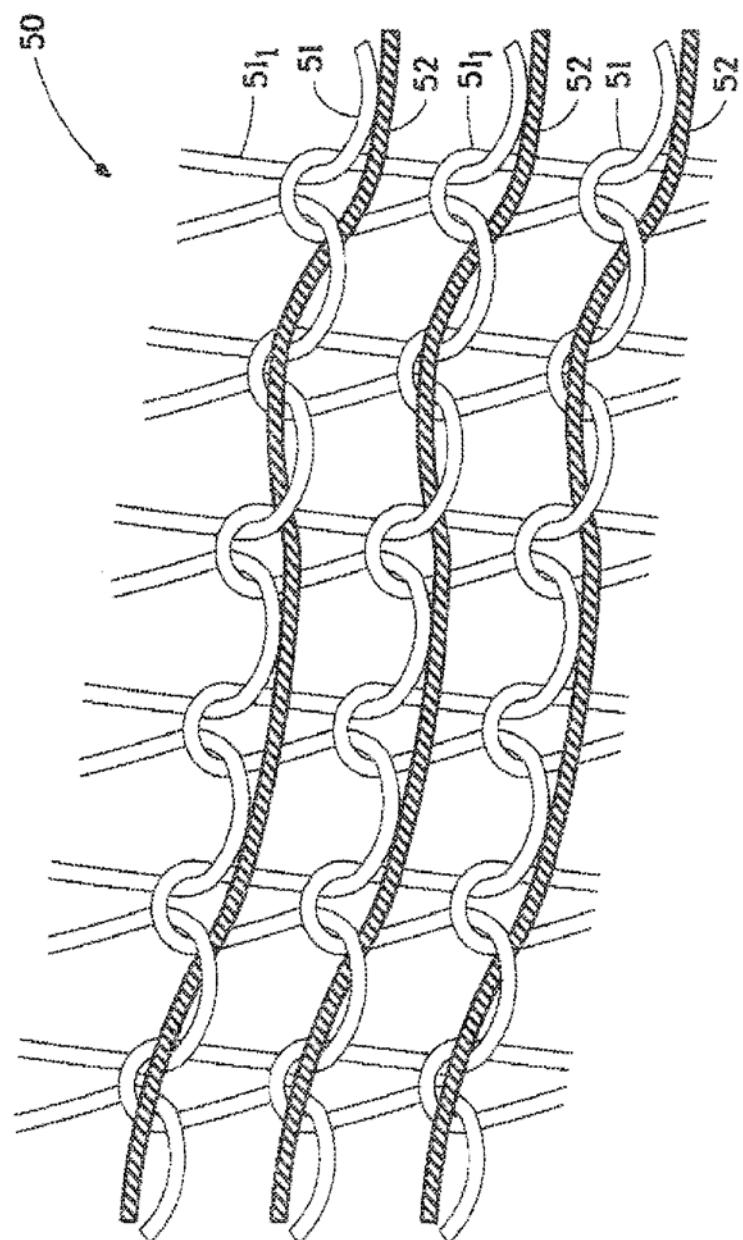


图 2B

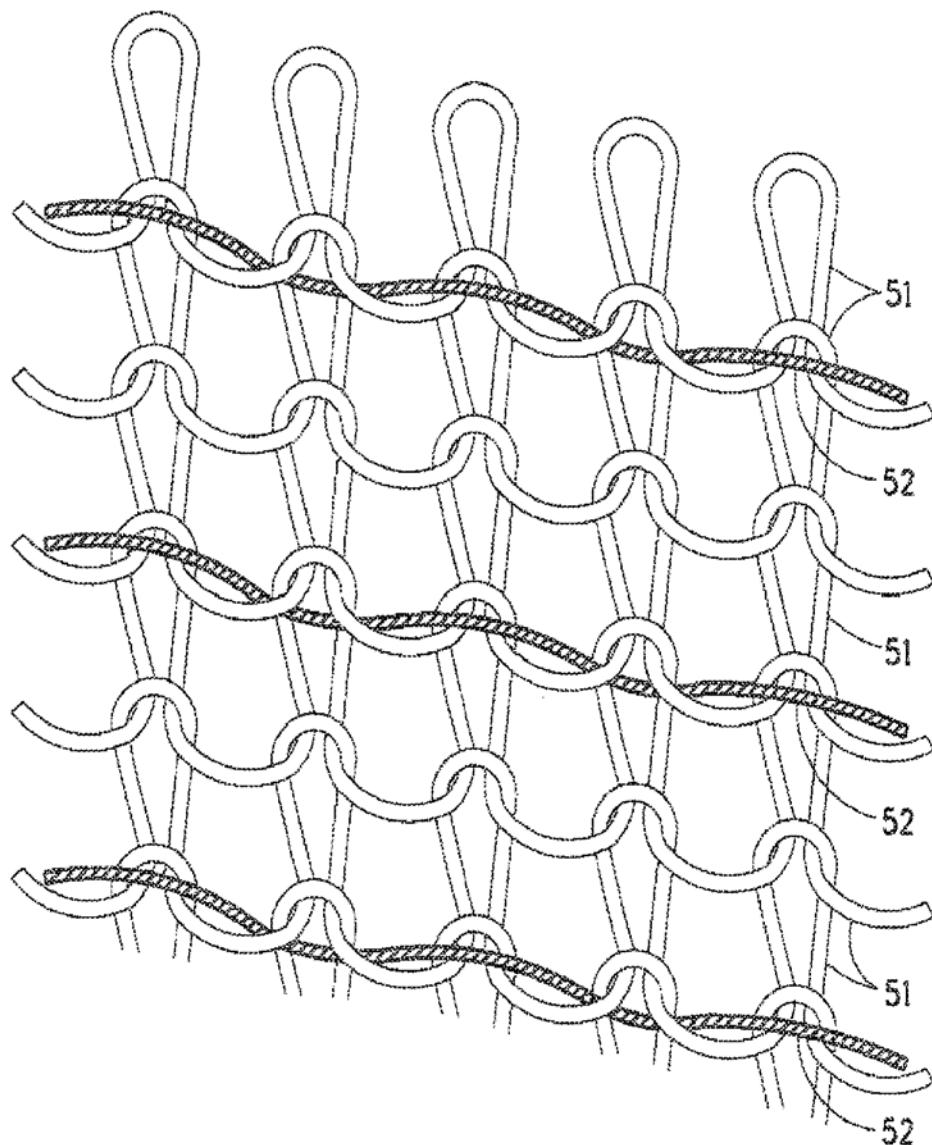


图 2C

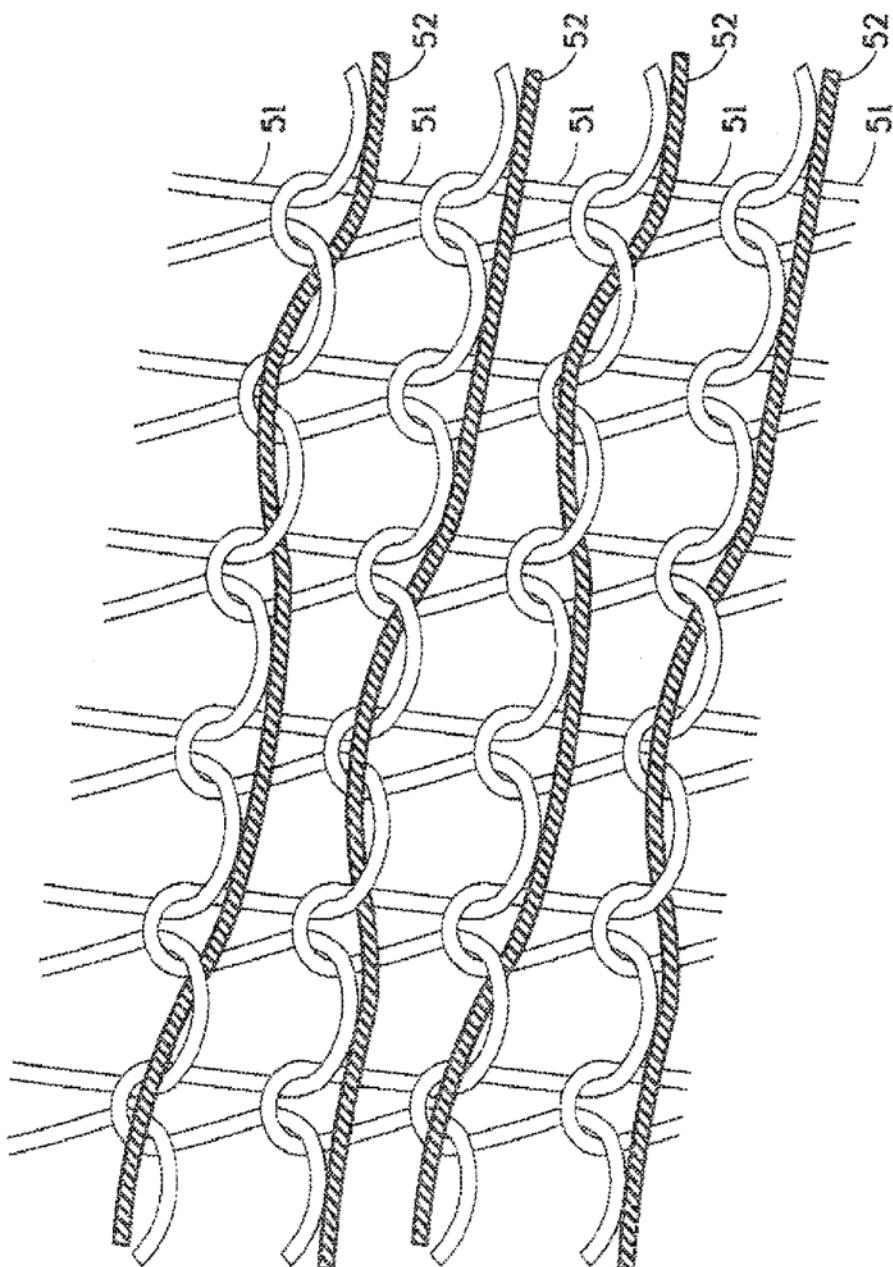


图 2D

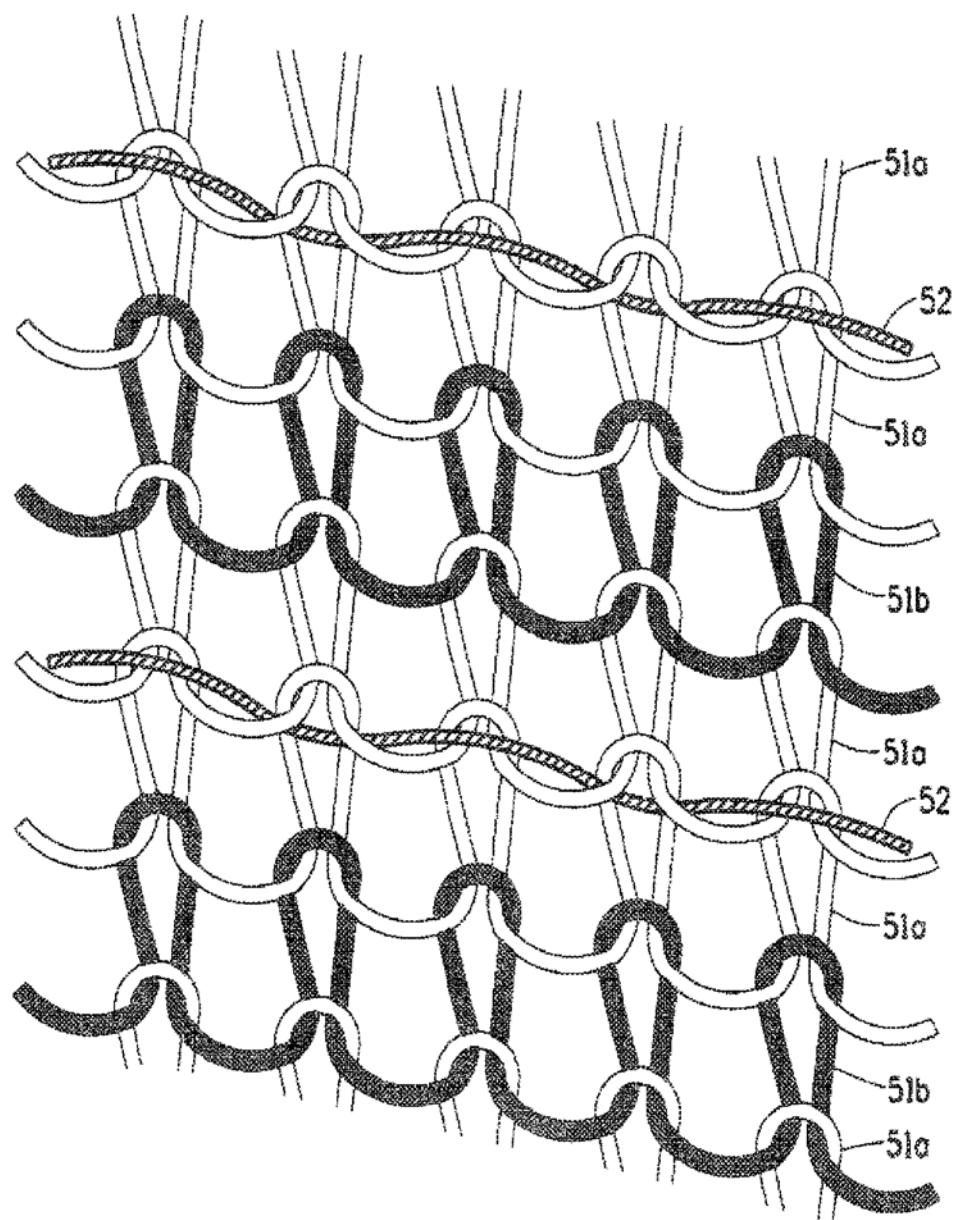


图 2E



图 3A



图 3B

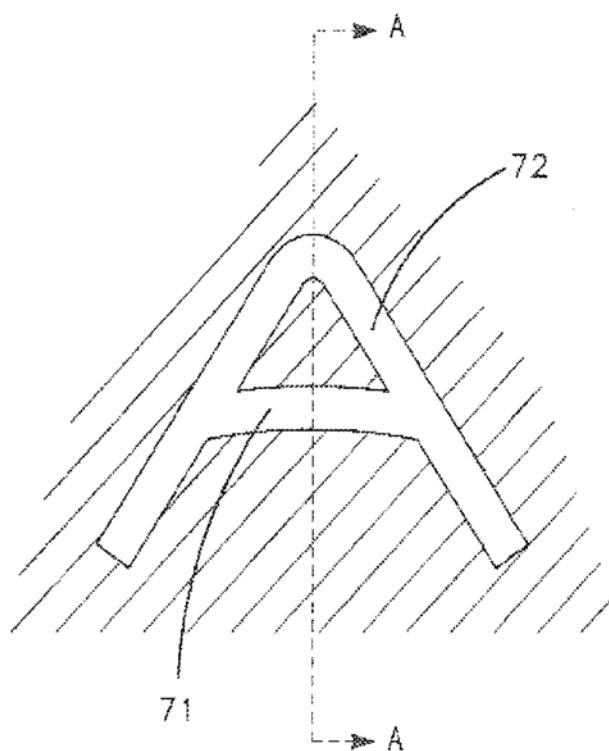


图 4A

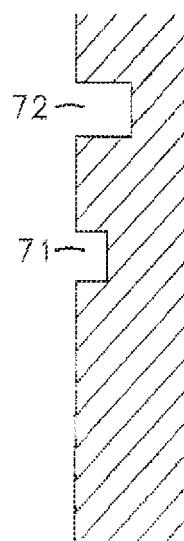


图 4B

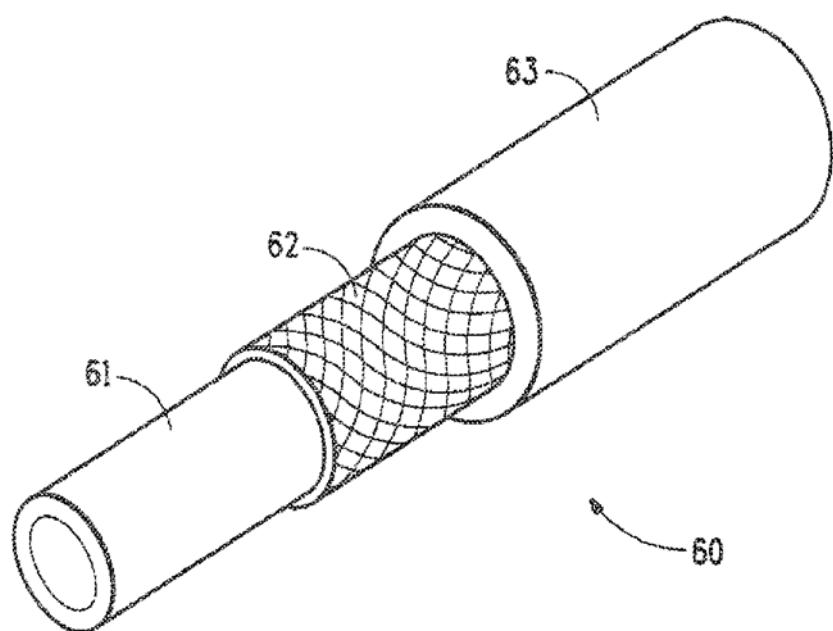


图 5