



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102770261 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201080057232. 0

代理人 茅翊恣

(22) 申请日 2010. 12. 16

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

0906154 2009. 12. 18 FR

B29C 70/32 (2006. 01)

B29C 70/54 (2006. 01)

B29C 53/56 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 06. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/007659 2010. 12. 16

(87) PCT申请的公布数据

W02011/072846 FR 2011. 06. 23

(71) 申请人 梅西耶-布加蒂-道提公司

地址 法国韦利济-维拉库布莱

申请人 埃赛公司

(72) 发明人 R·梅森 P·邓里维 B·德茹瓦约

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于生产由通过将加强纤维层存放在心轴上而获得的合成材料制成的部件的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种生产由合成材料制成的部件的方法, 其中, 将一个或多个编织或织造或披盖的加强纤维(4)层(17)施加到具有总体为旋转对称形状的心轴(2)。在已将一个或多个层(17)施加到心轴(2)后, 使用至少一个绳带(7)或使用包括绕心轴旋转并承载压制构件的框架的设备进行压紧操作, 该至少一个绳带绕着并沿着由心轴(2)和心轴(2)承载的每个加强纤维(4)层(17)所构成的组件(6)螺旋地缠卷, 该压制构件至少部分径向地施于由心轴(2)和藉此承载的各层(17, 18)所形成的组件。

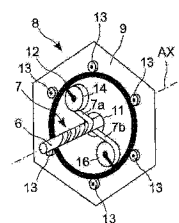


图 3

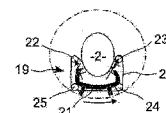


图 13

1. 一种制造合成材料部件的方法,其中,将一个或多个编织或织造或披盖的加强纤维(4)层(17, 18)施加到沿纵向(AX)延伸并具有由封闭轮廓限定的横截面的心轴(2)上,所述方法特征在于,包括在将一个或多个层(17)施加在所述心轴(2)上之后施加至少一个绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b', 7'')的操作,所述绳带绕着并沿着由所述心轴(2)和所述心轴(2)承载的每个加强纤维(4)层(17)所构成的组件(6)螺旋地缠卷,以将每个加强纤维的层(17)压靠所述心轴(2),并且其中,将新的加强纤维层(18)施加到已缠卷有至少一个绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b', 7'')的一个或多个层(17)上方,并且其中,已缠卷的至少一个绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b')被退卷,以便在施加所述新的层(18)时被逐步移除。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所使用的所述绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b')呈带的形式,并且抵靠由所述心轴(2)承载的所述加强纤维层(17)平坦放置。

3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,每条已缠卷的绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b', 7'')的连续卷之间彼此隔开。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,所述缠卷操作包括缠卷呈带形式的绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b'),其次包括缠卷呈纱线形式的绳带(7'')。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,在施加新的加强纤维层(18)之前移除呈带形式的所述绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b')。

6. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,至少两个绳带(7a', 7b')绕由所述心轴(2)和所述心轴(2)承载的加强纤维层(17)所构成的所述组件(6)沿相反方向缠卷。

7. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在由所述心轴(2)和所述心轴(2)承载的加强纤维层(17)所构成的所述组件(6)上缠卷的至少一个绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b', 7'')由与施于所述心轴(2)的层(17, 18)的加强纤维(4)相同类型的纤维构成。

8. 如前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,当将加强纤维层存放于所述组件(6)上时,绕着所述组件(6)并且沿所述组件(6)逐步缠卷至少一个绳带(7, 7a, 7b, 7', 7a', 7b', 7'')。

9. 一种制造合成材料部件的方法,其中,在将树脂注入加强纤维层并聚合所述树脂之前,将一个或多个编织或织造或披盖的加强纤维(4)层(17, 18)施加到沿纵向(AX)延伸并具有由封闭轮廓限定的横截面的心轴(2)上,所述方法特征在于,在注入树脂之前,包括将每个加强纤维层(17)压靠所述心轴(2)的一个或多个操作,每个操作通过具有绕所述心轴(2)旋转并承载压制构件(27)的框架(21)的装置(19, 28)而执行,所述压制构件至少部分径向地施加到由所述心轴(2)和所述心轴(2)承载的每个纤维层(17, 18)所形成的组件,同时相对于所述框架(21)并绕平行于所述纵向(AX)的轴线自由旋转,以将压紧力施加到将要被压下的每个层(17),该压紧力相对于所述纵向(AX)径向地定向。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述压紧构件(27)是绕由所述框架(21)承载的一组轮子(22, 25)接合的皮带(27),所述皮带的一部分侧向压靠由所述心轴和所述心轴(2)承载的每个层(17)所构成的组件(6)的一部分。

11. 如权利要求10所述的方法,其特征在于,压紧操作通过两个装置(19, 28)执行,所述两个装置具有绕由所述心轴(2)和所述心轴(2)承载的每个层(17)所构成的所述组件

(6)沿相反方向旋转的相应框架。

12. 如权利要求 1 至 11 中任一项所述的方法,其特征在于,当将加强纤维层(17, 18)存放在所述组件(6)上时,逐步实施至少一次压紧加强纤维层(17, 18)的操作。

用于生产由通过将加强纤维层存放在心轴上而获得的合成材料制成的部件的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及制造通过将多层加强纤维施加到心轴上而获得的合成材料部件。这些层可以是例如通过注入树脂而彼此结合的碳纤维的交织层、编织层或披盖层。

背景技术

[0002] 在此制造方法中,如用于制作合成材料臂的制造方法,心轴可以是固体的或中空的并且也称为芯的部件。心轴主要构成支撑件,当将若干加强纤维层施加抵靠于该支撑件时,该支撑件的外形紧接这些加强纤维层,使得最终部件的形状与要求形状对应。

[0003] 实际中,通过使用编织机,例如图 1 中的标号 1,将加强纤维层施加到心轴上。

[0004] 然后,心轴 2 安装在编织机 1 中,编织机 1 主要包括环 3,环 3 在其后表面承载有一系列加强纤维卷。加强纤维 4 在大体位于轴线 AX 的区域中彼此结合,该轴线 AX 正交于环 3。当编织周期开始时,心轴 2 沿轴线 AX 移动,由此使得大量纤维被编织,其中,这些纤维压靠心轴 2 的外表面。

[0005] 调整心轴相对于环的行进速度,使得纤维被编织以成一角度定向,该角度具有预定值,如相对于轴 AX 为六十度。以这种方式执行几次通过(pass),以便建立包围心轴的多个编织纤维层。

[0006] 随后,将由心轴和各种纤维层构成的组件放置于模具中。然后,注入树脂以浸渍纤维层,在此之后,开始焙烧周期,使得由纤维层和树脂构成的组件构成刚性整体。

[0007] 实际中,对纤维层,理想地是,尽可能好地压靠运送纤维层的主轴,从而首先获得精加工部件和心轴之间的良好几何匹配,其次在精加工部件中获得密度尽可能大的加强层,使得机械强度与重量的比率最优化。

[0008] 通过在编织工作期间施加在加强纤维中的张紧程度,编织纤维层压靠心轴的程度被最优化。

[0009] 一般地,纤维层压靠心轴的程度由纤维中的张力、纤维相对于轴线 AX 的定向以及心轴沿轴线 AX 的行进速度确定。

[0010] 在图 1 的例子中,在编织操作中施加加强纤维层。然而,在其它方法中,加强纤维层可呈用于浸渍树脂的预制纤维织物的形式,或者事实上,呈预浸渍披盖(drape)的形式。

[0011] 当使用织物时,操作者将织物放置在合适的位置,该操作者同时使织物浸渍树脂以使其压靠心轴。当使用预浸渍披盖时,操作者以类似的方式将各件放置就位在心轴上,而没有必要继续使织物浸渍树脂。

[0012] 因此,在这最后两个例子中,压下纤维的问题主要由将加强纤维层放置在合适位置的操作者的技能决定,以致在工业制造环境下,此压下操作不一定能正确地执行。

发明内容

[0013] 本发明的目的是提出一种用于改进施加到心轴的加强纤维层的压下操作的解决

方案。

[0014] 针对此目的,本发明提供了一种制造合成材料部件的方法,其中,将一个或多个编织或织造或披盖的加强纤维层施加到沿纵向延伸并具有由封闭轮廓限定的横截面的心轴上,所述方法特征在于,包括在将一个或多个层施加在心轴上之后施加至少一个绳带的操作,该绳带绕着并沿着由心轴和心轴承载的每个加强纤维层所构成的组件螺旋地缠卷,以将每个加强纤维层压靠所述心轴。

[0015] 根据本发明,施于心轴的加强纤维层通过缠绕(taping)操作被压下,所以不再需要在施加编织纤维层操作期间对纤维内张力进行复杂且耗时的调整。

[0016] 这使得可以首先增加精加工部件和心轴外部形状之间的几何匹配,其次增加该部件中加强纤维的密度,以增加其机械强度。

[0017] 本发明也提供如上限定的方法,其中,所使用的绳带呈带的形式,并且抵靠由所述心轴承载的加强纤维层平坦放置。

[0018] 本发明也提供如上限定的方法,其中,每条已缠卷的绳带的连续卷之间彼此隔开。

[0019] 本发明也提供如上限定的方法,其中,将新的加强纤维层施加到已缠卷有至少一个绳带的一个或多个层上方,并且其中,已缠卷的至少一个绳带被退卷,以便在施加新的层时被逐步移除。

[0020] 本发明也提供如上限定的方法,其中,缠卷操作包括缠卷呈带形式的绳带,其次包括缠卷呈纱线形式的绳带。

[0021] 本发明也提供如上限定的方法,其中,在施加新的加强纤维层之前移除呈带形式的绳带。

[0022] 本发明也提供如上限定的方法,其中,至少两个绳带绕由心轴和心轴承载的加强纤维层所构成的组件沿相反方向缠卷。

[0023] 本发明也提供如上限定的方法,其中,在由心轴和心轴承载的加强纤维层所构成的组件上缠卷的至少一个绳带由与施于心轴的层的加强纤维相同类型的纤维构成。

[0024] 本发明也提供如上限定的方法,其中,当将加强纤维层存放于组件上时,绕着组件并且沿组件逐步缠卷至少一个绳带。

[0025] 本发明也提供了一种制造合成材料部件的方法,其中,在将树脂注入加强纤维层并聚合树脂之前,将一个或多个编织或织造或披盖的加强纤维层施加到沿纵向延伸并具有由封闭轮廓限定的横截面的心轴上,所述方法特征在于,在注入树脂之前,包括将每个加强纤维层压靠心轴的一个或多个操作,每个操作通过具有绕心轴旋转并承载压制构件的框架的装置而执行,该压制构件至少部分径向地施加到由心轴和心轴承载的每个纤维层所形成的组件,同时相对于框架并绕平行于纵向的轴线自由旋转,以将压紧力施加到将要被压下的每个纤维层,该压紧力相对于纵向径向地定向。

[0026] 通过缠绕操作压下施于心轴的加强纤维层,使得不再需要在施加编织纤维层的操作期间对纤维内张力进行复杂且耗时的调整。

[0027] 这使得首先可以增加精加工部件和心轴外形之间的几何匹配,其次增加部件的加强纤维的密度以增加其机械强度。

[0028] 本发明也提供如上限定的方法,其中,压紧构件是绕由框架承载的一组轮子接合的皮带,该皮带的一部分侧向压靠由心轴和心轴承载的每个层所构成的组件的一部分。

[0029] 本发明也提供如上限定的方法,其中,压紧操作通过两个装置执行,这两个装置具有绕由心轴和心轴承载的每个层所构成的组件沿相反方向旋转的相应框架。

[0030] 本发明也提供如上限定的方法,其中,当将加强纤维层存放在组件上时,逐步实施至少一次压紧加强纤维层的操作。

附图说明

[0031] 图 1 是绕心轴编织碳纤维的操作的整体图。

[0032] 图 2 是本发明的带有缠绕操作的编织操作的不完整侧视图。

[0033] 图 3 是用于对由心轴和心轴承载的各层所构成的组件进行缠绕的装置的整体图。

[0034] 图 4 是本发明第一实例的示意性侧视图。

[0035] 图 5 是精加工部件的纵向截面图,其示意性地示出了通过本发明第一实例而获得的多层结构。

[0036] 图 6 是本发明第二实例的示意性侧视图。

[0037] 图 7 是精加工部件的纵向截面图,其示意性地示出了通过本发明第二实例而获得的多层结构。

[0038] 图 8 到图 10 是本发明第三实例的示意性侧视图。

[0039] 图 11 是精加工部件的纵向截面图,其示意性地示出了本发明第三实施例中的多层结构。

[0040] 图 12 是本发明第四实例的示意性侧视图。

[0041] 图 13 是用于实施单个压延操作的装置的示意性横截面图。

[0042] 图 14 是能够实施双压延操作的装置的示意性横截面图。

[0043] 图 15 示意性地示出了一个实例的侧视图,其中本发明的方法结合了缠绕绳带之前的压延操作。

具体实施方式

[0044] 本发明所基于的思想是通过绕加强纤维层缠卷绳带而实施将加强纤维层压下抵靠心轴的操作,以此大大简化对该压下操作的控制。

[0045] 心轴沿 AX 方向纵向延伸,具有由可以为椭圆形、多边形或其它形状的封闭轮廓限定的横截面。该轮廓大体限定心轴的侧面,该心轴由加强纤维覆盖以形成最终部件。

[0046] 如图 2 示意性示出的,绕由心轴承载的纤维层进行缠卷的操作可以与编织所述纤维层的操作结合,以此方式使得没有必要设置单独的附加阶段。

[0047] 该缠卷操作可以手工或半手工地执行,然而,有利地是通过图 3 中由标号 8 所表示的该类型装置实施缠卷操作。

[0048] 如图 2 和图 3 所示,在此示例中,绳带 7 绕组件 6 并沿组件 6 缠卷,该组件 6 本身由心轴和心轴承载的纤维层所组成,以大致螺旋的方式放置绳带,形成沿轴线 AX 彼此间隔的连续卷(turn)。

[0049] 在图 2 和图 3 的示例中,绳带 7 呈带的形式,即,绳带具有轮廓大体为长方形的截面。然后,抵靠由心轴承载的加强纤维层平压带 7,由此最优地保持纤维并防止纤维形成波纹形状,而相反,便于纤维获得尽可能规则的形状。

[0050] 该缠卷操作可以由图 7 示意性示出的装置 8 来执行,然后,在图 3 中未示出的编织环 3 之前绕轴线 AX 放置该装置。该构造使得当存放纤维层时能够逐步地执行缠卷操作。

[0051] 装置 8 包括支撑板 9,支撑板 9 带有以轴线 AX 为中心的圆形中央开口 11,且组件 6 从中央开口 11 中穿过。支撑板 9 通过一组六个轮子(标记为 13)承载以轴线 AX 为中心的环 12,该组六个轮子将环包围,同时支撑板 9 也承载该组六个轮子。轮子本身由支撑板 9 承载,并且能够相对于支撑板 9 旋转,它们绕以轴线 AX 为中心的圆规则地隔开,该圆直径略大于环 12 的直径。

[0052] 因此,环 12 接合在由轮子 13 限定的圆内部,并且一个或多个轮子是马达驱动的,以使当致动该马达时,引起环 12 绕轴线 AX 旋转。

[0053] 如图 3 所示,环 12 也承载绕轴线 AX 径向相对定位的两个卷轴 14 和 16,每个卷轴适合于绕平行于轴线 AX 的轴线并相对于承载卷轴的环 12 进行转动。

[0054] 在操作中,且如图 3 示意性示出,环 12 被设置成通过马达驱动的轮进行旋转,同时,由心轴和心轴承载的编织纤维层所构成的组件 6 沿轴线 AX 移动,使得两个带 7a 和 7b 分别从卷轴 14 和 16 退绕,并且绕存放在组件 6 上的纤维层螺旋地缠卷。

[0055] 图 3 的装置用于同时沿相同方向缠卷此处标记为 7a 和 7b 的两个带,然而,假定该装置仅安装有一个卷轴 14,那么该装置同样用于缠卷单个带 7。

[0056] 如图 4 示意性示出的,带 7 可以绕由编织机绕心轴 2 施加的加强纤维 4 的第一层 17 缠卷。一旦已施加该第一层 17,且带 7 已绕该第一层 17 缠卷,可以绕该组件、即在第一层 17 及包围第一层 17 的带 7 上施加加强纤维的新层 18。

[0057] 在所得到的结构中,并如图 5 所示,两层 17 和 18 中的一层叠置在另一层上,然而,如果这两层 17 和 18 彼此结合,带 7 保持介入在两层 17 和 18 之间。

[0058] 将容易理解的是,可以有利地使用由与层 17 和 18 的加强纤维同种类型的纤维制成的带 7,以便在已注入树脂后获得这两层之间令人满意的内聚(cohesion)。

[0059] 在本发明方法的另一个实例中,带 7 绕加强纤维层 17 缠卷,以使该层压靠心轴 2,然而,当施加编织纤维的新层 18 时,逐步将该带移除。

[0060] 如图 6 示意性示出的,当绕由心轴和加强纤维的第一层 17 构成的组件编织该层时,标号为 7' 的另一带绕加强纤维的新层 18 逐步地缠卷。根据不同情况,外部带 7' 可以放置于合适位置,或者如图 7 所示,可以被移除,图 7 示出了当移除外部带时由图 6 的方法所得到的结构。

[0061] 如图 7 所示,因为在施加第二编织层 18 之前已移除了第一带 7,两个编织层彼此直接抵靠,从而一旦已注入并烘焙树脂就使这两层之间的内聚最优化。

[0062] 如图 8 至 11 的例子中所示,也可以绕纤维层 17 不仅缠卷带 7,也沿同一方向同时缠卷带 7 和纱线 7'',以在移除带 7 后将纱线 7'' 置于合适的位置,同时施加加强纤维的第二层 18。根据不同情况,可以同时与该带一起缠卷纱线 7'',或者随后在带 7 的连续卷之间的间隙中缠卷纱线 7''。

[0063] 因此,确切来说,带 7 可以用于将层 17 压靠于心轴 2,而呈纱线形式的绳带 7'' 具有在已移除带 7 之后将该被压层保持在合适位置的功能。

[0064] 在此条件下,对应于图 9,在施加附加层 18 之前移除带 7,可以避免层 17 不再压靠心轴的风险。

[0065] 随后,在精加工部件中,仅有纱线 7" 仍在,藉此保证内层 17 被适当地压下,同时因为介入在这些层之间的纱线 7" 的表面积相对于这两层之间结合的总表面积可以忽略,所以也保证层 17 和 18 之间的内聚,如图 11 中可见的。

[0066] 为确保带 7 绕已编织的加强纤维层缠卷而不干扰这些纤维相对于轴线 AX 的定向,有利地是,可以沿相反方向缠卷两带,如图 12 示意性地示出。

[0067] 在此情况下,由加强纤维层上的一个带施加的缠绕作用通过由沿另一方向缠绕的第二带施加的相反缠绕进行补偿,使得周向张力被平衡。

[0068] 然后,标号为 7a' 和 7b' 的两个带通过例如图 3 中所示类型的两个装置进行缠卷,在编织机 1 前部,此两装置中的一个安装在另一个之前。然后,在此情况下,每个装置承载单个带卷轴,并且这两个装置的环被控制以绕轴线 AX 沿相反方向旋转。

[0069] 在此条件下,由缠卷带的操作引起的加强层中纤维的偏移被最小化。

[0070] 应当注意,图 12 的实例不排除这种可能性,即,缠卷纱线以允许两个带在施加加强纤维的附加层之前被移除,同时避免层 17 放松的风险。

[0071] 在此情况下,该纱线与位于带 7b' 下方的带 7a' 一起被缠卷,使得总可以通过移除带 7b' 然后移除带 7a' 而开始,同时将纱线保留在合适位置。

[0072] 也可以通过在加强纤维层上进行所谓“旋转压延”操作而改进加强纤维层的压下方式,如图 13 至 15 示意性地示出的那样。

[0073] 如图 13 所示,设置标记为 19 的旋转压延装置,该旋转压延装置包括安装成绕轴线 AX 旋转的框架 21,框架 21 由例如图 3 所示类型的装置承载,并刚性紧固到该装置的环。

[0074] 框架 12 承载一组四个轮子 22、23、24 和 25,这些轮子位于与轴线 AX 正交的公共平面,并且标记为 27 的皮带绕这些轮子接合以形成用于压下纤维的构件。一部分皮带 27 因而侧向抵靠由心轴 2 和心轴 2 承载的加强纤维层所构成的组件 6,由此将力施加在这些相对于轴线 AX 径向定向的纤维层上。

[0075] 因此,当框架 21 绕轴线 AX 旋转,皮带的横向抵靠组件 6 的部分绕轴线 AX 转动,但是没有在纤维层 17 中产生周向张力,因为该皮带同时地绕轮子 22 至 25 转动并因此绕平行于轴线 AX 的轴线转动。

[0076] 轮子 22 至 25 的一个或多个可以相对于该框架沿径向安装在给皮带一定弹性量的系统上。为此目的,该装置具有诸如弹簧的回复装置,这些回复装置用于调整皮带中的张力,即,调整由皮带径向施加在由心轴和心轴承载的层所构成的组件上的力。

[0077] 另外,并如图 14 所示,可以设置与沿轴线 AX 的装置 19 间隔开的另一个压延装置 28,该压延装置 28 被致动以绕轴线 AX 沿与装置 19 相对的方向转动。

[0078] 当使用此双压延操作时,首先确保了在心轴 2 上的或由心轴承载的其它层上的编织层 17 的压下操作逐步进行,并且其次,由于两个压延装置 19 和 28 在周向应力方面具有反作用,所以保证了施加到层 17 的周向应力显著减少。

[0079] 编织层通过皮带进行压延,然而,该压延操作也通过由旋转框架承载的若干轮或辊直接执行,并直接径向施加到该心轴承载的编织层。

[0080] 在已施加多个层或事实上已施加所有层之后,在将每个编织层施加到心轴后可进行压延操作。

[0081] 另外,在图中所示的例子中,当存放每个加强纤维层时,逐步地实施压延操作,由

此使该层被立即压下。

[0082] 压延操作可以单独实行或者与绕编织层缠卷绳带的操作组合实施。

[0083] 在单独实施压延操作时,可规定例如在将由心轴和心轴承载的层所构成的组件安装在模具中之前绕心轴压延每个编织层,以便将树脂注入其中并且以便树脂聚合。

[0084] 在与缠卷绳带或带的操作结合实施压延操作时,通过使用图 15 中示意性示出类型的设备能够使编织纤维压靠心轴的质量进一步提高。

[0085] 在此情况下,在绕心轴已编织一层或多层后,单个压延操作或双压延操作在将绳带绕编织层施加之前执行。绳带可放置在合适的位置或在绕组件装配另一编织层之前被移除。

[0086] 为此,图 15 所示设备沿轴线 AX 依次包括编织机、两个压延装置 19 和 28,以及一个或两个用于将带缠卷到组件 6 上的装置。

[0087] 各个装置沿轴线 AX 彼此间隔,使得编织操作和加强纤维层的施加、到心轴 2 上的压延操作,以及一个或多个绳带的缠卷操作都在单个阶段中执行,在此期间,组件 6 沿轴线 AX 行进。

[0088] 一般地,适合地是各图中所示的例子代表由合成材料制成的部件由第一层和第二层形成的情况。

[0089] 尽管如此,该方法同样适用于具有更多数量的加强纤维层的部件。在此情况下,缠卷带和 / 或纱线的操作可以适当地执行以将单个纤维层压靠心轴,或者该操作可以执行以将一组加强纤维层一起压下,该加强纤维层本身已由经由编织机的多次通过而施加。

[0090] 另外,根据不同情况,所使用的绳带,即绕正在制造的部件而缠卷的带和纱线,本身由与用于构成加强纤维层本身相同的纤维制成,即典型地为碳纤维,或者其由一些其它材料制成。

[0091] 当要将上述讨论的绳带或带放置在合适的位置时,有利地是规定该绳带或带由与用于编织加强纤维层所使用的纤维相同的纤维制成。然而,当在该制造方法期间移除纱线或该带条时,同样可以使用与用于编织层的纤维相同类型的纤维之外的材料。

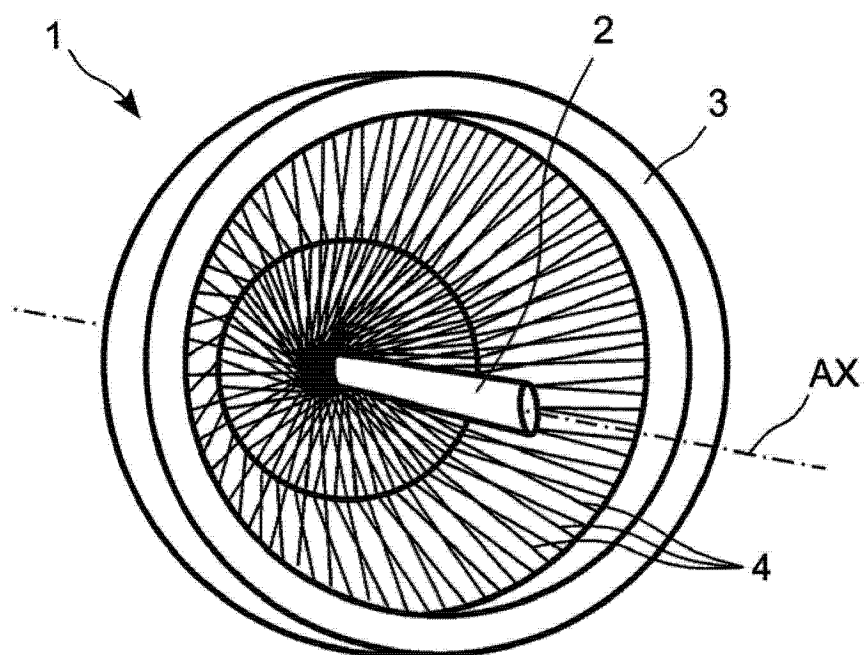


图 1

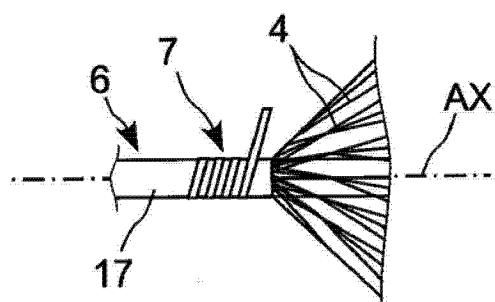


图 2

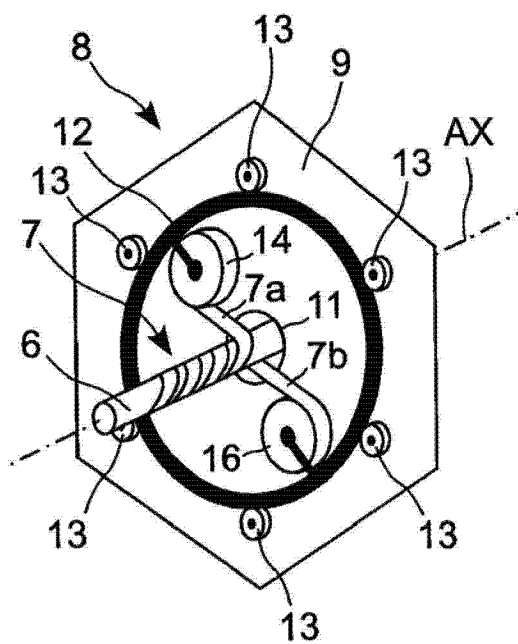


图 3

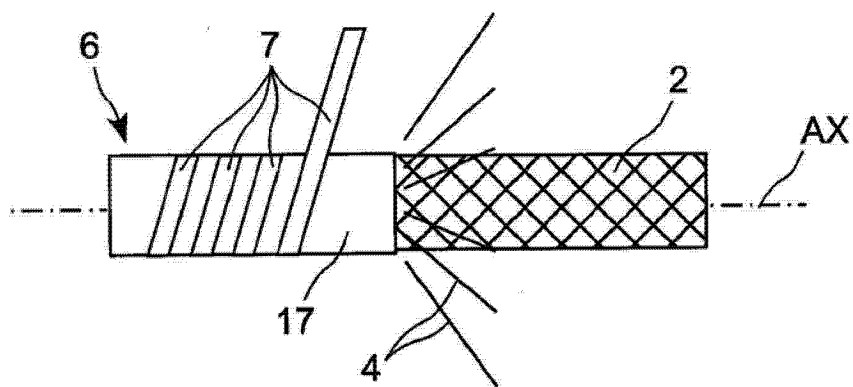


图 4

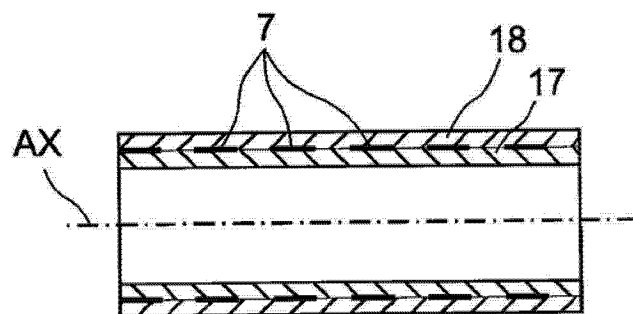


图 5

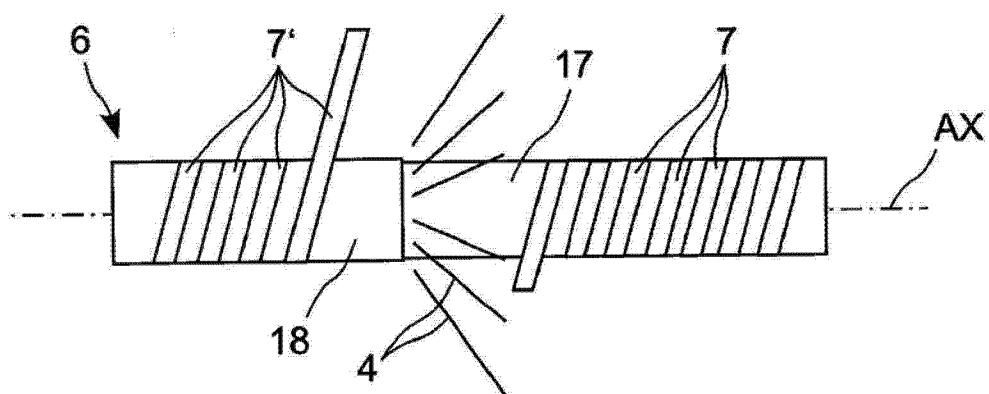


图 6

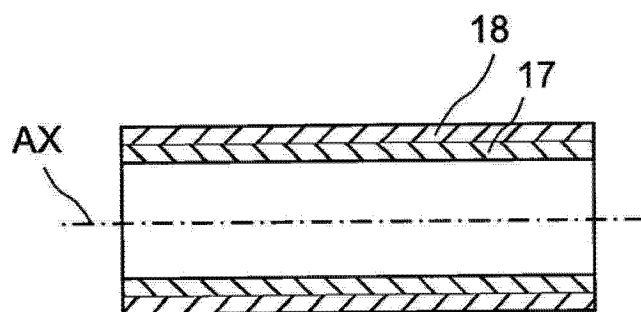


图 7

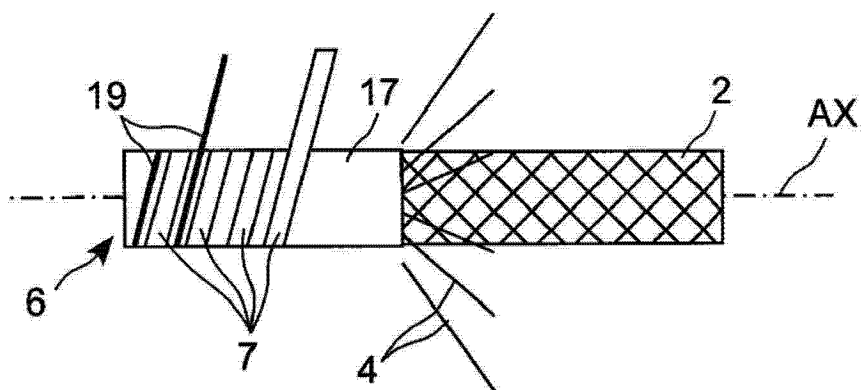


图 8

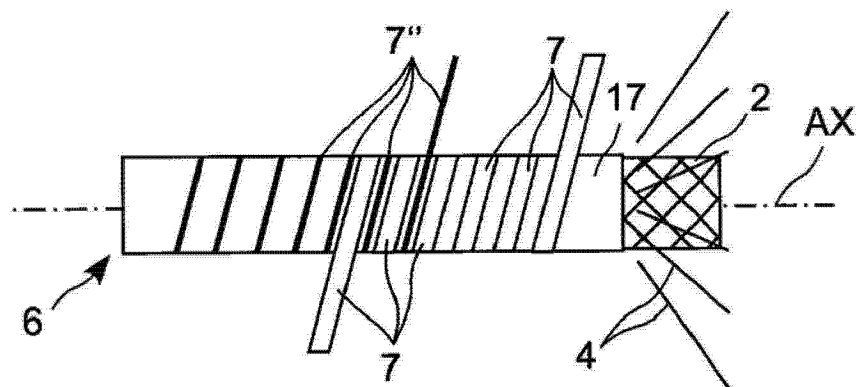


图 9

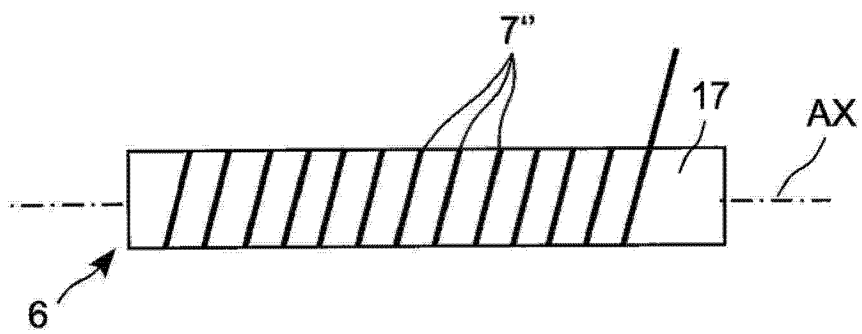


图 10

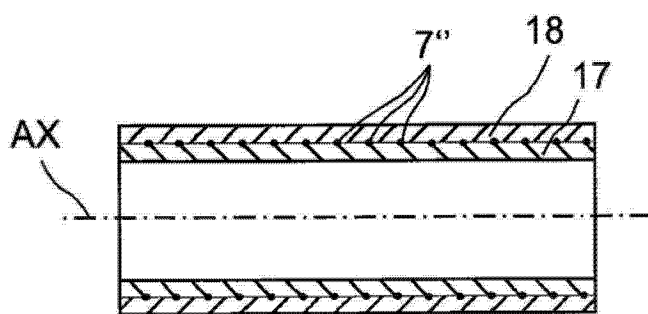


图 11

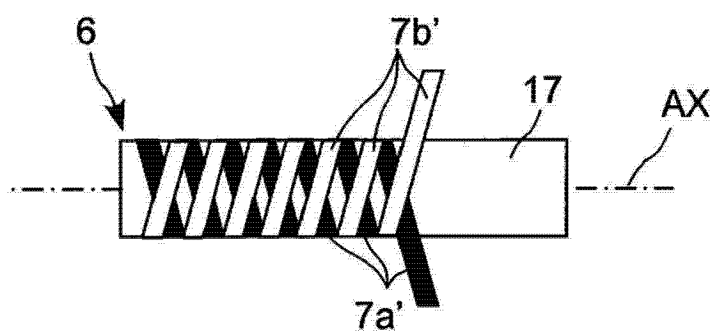


图 12

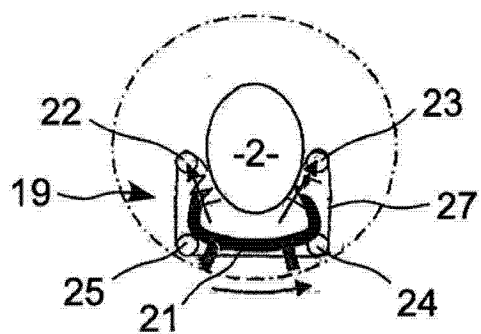


图 13

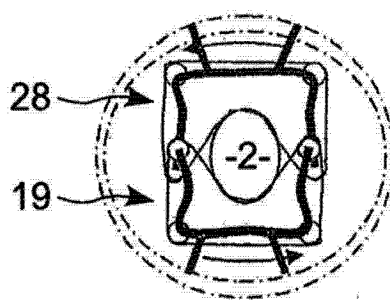


图 14

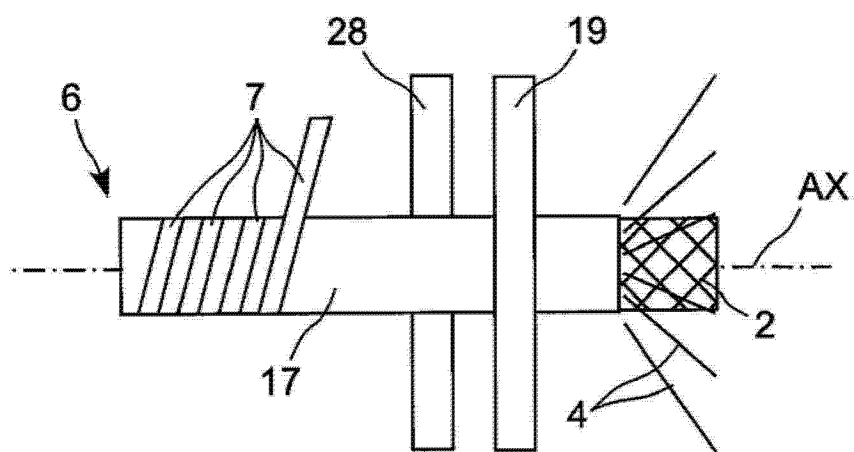


图 15