



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104604101 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 06

(21) 申请号 201380046632. 5

H02K 1/32(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 06

(30) 优先权数据

13/608, 514 2012. 09. 10 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 03. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/058389 2013. 09. 06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/039750 EN 2014. 03. 13

(71) 申请人 雷米技术有限公司

地址 美国印第安纳州

(72) 发明人 科林·哈默 温冠鸿

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 魏金霞 王艳江

(51) Int. Cl.

H02K 1/27(2006. 01)

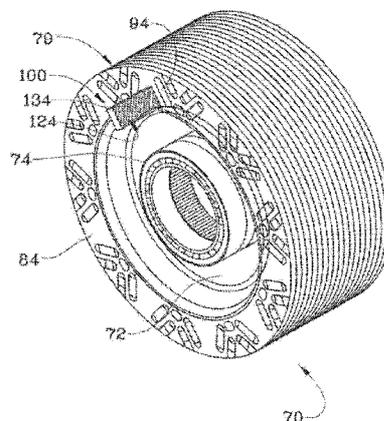
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

具有设置有热增强结合覆层的磁体的永磁体电机

(57) 摘要

用于永磁电机的转子组件包括多个转子叠片,多个转子叠片接合以形成转子本体。多个转子叠片中的每个转子叠片包括多个槽。一个或更多个永磁体安装在多个槽中的相应的槽内。一个或更多个永磁体中的每个永磁体包括热增强结合覆层。还公开了形成转子组件的方法。



1. 一种用于永磁体电机的转子组件,所述转子组件包括:
多个转子叠片,所述多个转子叠片接合以形成转子本体,所述多个转子叠片中的每个转子叠片包括多个槽;以及
一个或更多个永磁体,所述一个或更多个永磁体安装在所述多个槽中的相应的槽内,所述一个或更多个永磁体中的每个永磁体包括热增强结合覆层。
2. 根据权利要求 1 所述的转子组件,其中,所述热增强结合覆层包括包含焊接材料和焊剂材料的焊膏。
3. 根据权利要求 2 所述的转子组件,其中,所述焊接材料包括锡。
4. 根据权利要求 2 所述的转子组件,其中,所述焊剂材料包括热界面材料。
5. 根据权利要求 4 所述的转子组件,其中,所述热界面材料包括金属和陶瓷中的一者。
6. 根据权利要求 5 所述的转子组件,其中,所述金属包括铝和铜中的至少一者。
7. 根据权利要求 5 所述的转子组件,其中,所述陶瓷包括氮化硼和氧化铍中的至少一者。
8. 一种永磁体电机,包括:
壳体;
定子,所述定子安装在所述壳体内;以及
转子组件,所述转子组件相对于所述定子以能够旋转的方式安装在所述壳体内,所述转子组件包括多个转子叠片,所述多个转子叠片中的每个转子叠片包括多个槽,并且一个或更多个永磁体安装在所述多个槽中的相应的槽内,所述一个或更多个永磁体中的每个永磁体包括热增强结合覆层。
9. 根据权利要求 8 所述的转子组件,其中,所述热增强结合覆层包括包含焊接材料和焊剂材料的焊膏。
10. 根据权利要求 9 所述的转子组件,其中,所述焊接材料包括锡。
11. 根据权利要求 9 所述的转子组件,其中,所述焊剂材料包括热界面材料。
12. 根据权利要求 11 所述的转子组件,其中,所述热界面材料包括金属和陶瓷中的一者。
13. 根据权利要求 12 所述的转子组件,其中,所述金属包括铝和铜中的至少一者。
14. 根据权利要求 12 所述的转子组件,其中,所述陶瓷包括氮化硼和氧化铍中的至少一者。
15. 一种形成转子组件的方法,所述方法包括:
将多个转子叠片堆叠;
将形成于所述多个转子叠片中的各个转子叠片中的多个槽对准;
将所述多个转子叠片接合以形成转子本体;
利用热增强结合覆层覆盖永磁体;
将所述永磁体插入所述多个槽中的一个槽;以及
活化所述热增强结合覆层以将所述永磁体接合至所述多个转子叠片并且在所述永磁体与所述转子本体之间建立热流动路径。
16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,利用所述热增强结合覆层覆盖所述永磁体包括利用包含焊接材料和焊剂材料的焊膏来涂覆所述永磁体。

17. 根据权利要求 16 所述的方法, 其中, 活化所述热增强结合覆层包括对所述转子组件进行热浸。

18. 根据权利要求 17 所述的方法, 其中, 对所述转子组件进行热浸形成围绕所述永磁体的焊接材料回流区域。

19. 根据权利要求 18 所述的方法, 其中, 活化所述热增强结合覆层还包括使所述焊接材料回流区域固化。

20. 根据权利要求 15 所述的方法, 还包括: 使所述热增强结合覆层流入所述多个转子叠片中的一个或更多个转子叠片中。

具有设置有热增强结合覆层的磁体的永磁体电机

技术领域

[0001] 示例性实施方式属于电机 (electric machine) 领域, 并且更具体地, 属于具有设置有热增强结合覆层的磁体的永磁体电机。

背景技术

[0002] 电机通过穿过定子以在转子中感生电动势的电能来产生功。电动势在转子处产生旋转力。转子的旋转用于对各种外部装置供以动力。当然, 电机还可以用于通过功输入来产生电力。在任一种情况下, 电机都普遍地以更高的速度产生更大的输出并且以更小的组件 (package) 设计。在永磁体电机的情况下, 磁体被设计成以更小的外形 (form-factor) 获得更高的磁通密度。这样的磁体通常由各种稀土金属形成, 或包含各种稀土金属。

发明内容

[0003] 公开了用于永磁体电机的转子组件。该转子组件包括多个转子叠片, 所述多个转子叠片接合以形成转子本体。多个转子叠片中的每个转子叠片包括多个槽。一个或更多个永磁体安装在多个槽中的相应的槽内。一个或更多个永磁体中的每个永磁体包括热增强结合覆层。

[0004] 还公开了永磁体电机, 该永磁体电机包括壳体、安装在壳体内的定子、以及相对于定子可旋转地安装在壳体内的转子组件。转子组件包括多个转子叠片。多个转子叠片中的每个转子叠片包括多个槽, 并且一个或更多个永磁体安装在多个槽中的相应的槽内。一个或更多个永磁体中的每个永磁体包括热增强结合覆层。

[0005] 进一步公开了形成转子组件的方法。该方法包括将多个转子叠片堆叠, 将形成于多个转子叠片中的每个转子叠片中的多个槽对准, 接合多个转子叠片以形成转子本体, 利用热增强结合覆层覆盖永磁体, 将永磁体插入多个槽中的一个槽, 以及活化热增强结合覆层以将永磁体接合至多个转子叠片并且建立永磁体与转子本体之间的热流动路径。

附图说明

[0006] 以下描述不应被视为以任何方式进行限制。参照附图, 相似的元件采用相同的附图标记。

[0007] 图 1 描绘了包括转子组件的永磁体电机的横截面侧视图, 其中, 转子组件具有设置有热增强结合覆层的永磁体;

[0008] 图 2 描绘了图 1 的转子组件的立体图;

[0009] 图 3 描绘了插入到图 2 的转子组件中的具有热增强结合覆层的永磁体的部分横截面侧视图;

[0010] 图 4 描绘了暴露至热浸装置从而产生热增强结合覆层的回流的图 3 的转子组件; 以及

[0011] 图 5 描绘了在热增强结合覆层已经固化从而使永磁体结合至转子组件的转子叠

片之后的图 4 的转子组件。

具体实施方式

[0012] 在此通过参照附图以示例而非限制的方式提出了所公开的装置和方法的一个或多个实施方式的详细说明。

[0013] 根据示例性实施方式的永磁体电机在图 1 中总体上以 2 标示。电机 2 包括具有第一侧壁 6 和第二侧壁 7 的壳体 4, 第一侧壁 6 和第二侧壁 7 通过第一端壁 8 和第二端壁或盖 10 接合以共同限定内部 12。第一侧壁 6 包括第一内表面 16 而第二侧壁 7 包括第二内表面 17。就此应该理解的是, 壳体 4 还可以构造成包括具有连续内表面的单个侧壁。电机 2 还示出为包括布置在第一侧壁 6 和第二侧壁 7 的第一内表面 16 和第二内表面 17 处的定子 24。定子 24 包括支承多个绕组 36 的本体 28, 本体 28 具有第一端部 29, 第一端部 29 延伸至第二端部 30。绕组 36 包括第一端匝部 40 和第二端匝部 41。

[0014] 电机 2 还示出为包括可旋转地支承在壳体 4 内的轴 54。轴 54 包括第一端 56, 第一端 56 通过中间部 59 延伸至第二端 57。轴 54 支承转子组件 70。转子组件 70 包括毂 72, 毂 72 包括第一轴承 74 和第二轴承 75, 第一轴承 74 相对于第二端壁 10 支承第一端 56, 第二轴承 75 相对于第一端壁 8 支承第二端 57。当然应该理解的是, 轴承 74 和 75 不必是毂 72 的一部分。在这样的布置中, 轴承 74 和 75 可以安装至壳体 4。转子组件 70 包括由多个转子叠片形成的转子本体 79, 多个转子叠片中的一个转子叠片以 84 标示。每个转子叠片 84 均包括多个槽, 多个槽中的一个槽在图 2 中以 94 标示。在经历形成转子本体 79 的结合过程之前, 转子叠片 84 被堆叠并且槽 94 被对准。多个永磁体 (PM) 100、101 和 102 在转子本体 79 中设置在槽 94 中。

[0015] 根据示例性实施方式, PM 100 包括覆盖有热增强结合覆层 124 的本体 114。热增强结合覆层 124 通常采用包括焊接 (solder) 材料和焊剂 (flux) 材料的焊膏 134 的形式。根据示例性实施方式的一方面, 焊接材料包括锡。根据示例性实施方式的另一方面, 焊剂材料包括有利于与 PM 100 进行热交换的热界面材料 (TIM)。TIM 可以包括金属部件和 / 或陶瓷部件。金属部件的示例可以包括铜和铝。陶瓷部件的示例可以包括氮化硼和氧化铍。就此应该理解的是, PM 101 和 PM 102 还可以设置有热增强结合覆层 124。

[0016] PM 100、PM 101 和 PM 102 一经被涂覆后就被插入槽 94 中, 如图 3 中所示。其他的永磁体插入槽 94 中的其他槽中, 并且转子本体 79 暴露于活化输入。根据示例性实施方式的一方面, 活化输入采用引起焊膏 134 回流的热浸的形式。回流使得焊膏 134 流入多个转子叠片 84 并且流入所述多个转子叠片 84 之间。一旦完成回流, 活化输入停止, 并且允许热增强结合覆层 124 固化, 如图 5 中所示。此时, 永磁体结合至转子叠片 84。此外, 热增强结合覆层 124 建立了从永磁体至转子本体 79 的热流动路径, 从而允许转子组件 70 更容易地消散热。

[0017] 就此应该理解的是, 这些示例性实施方式为 PM 电机中的永磁体设置了热增强结合覆层, 该热增强结合覆层不仅在永磁体与转子之间建立了所需的保持力, 而且便于排热。具体地, 焊接材料的成分——诸如锡——不仅促进了与转子叠片的化学结合, 而且增强了永磁体与转子本体之间的热连接, 从而使得热更易于从转子组件流出。此外, 尽管被描述为焊剂, 还可以采用当被暴露于活化输入时能够流入转子叠片以建立结合和热流动路径的

其他材料。具体地,可以改变热增强结合覆层的类型和化学成分。此外,尽管示出和描述为在每个槽中设置多个永磁体,但应该理解的是每个槽还可以设置有单个永磁体。

[0018] 尽管已经参照示例性实施方式或多个实施方式描述了本发明,但是本领域的技术人员应该理解的是,在不脱离本发明的范围的情况下,可以做出多种改变并且可以用等同元件替代本发明的元件。此外,在不脱离本发明的基本范围的情况下,可以做出多种修改以使特定情况或材料与本发明的教导相适应。因此,无意于将本发明局限于作为设想用于实现本发明的最佳形式而公开的具体实施方式,而是本发明将包括落入权利要求的范围内的所有实施方式。

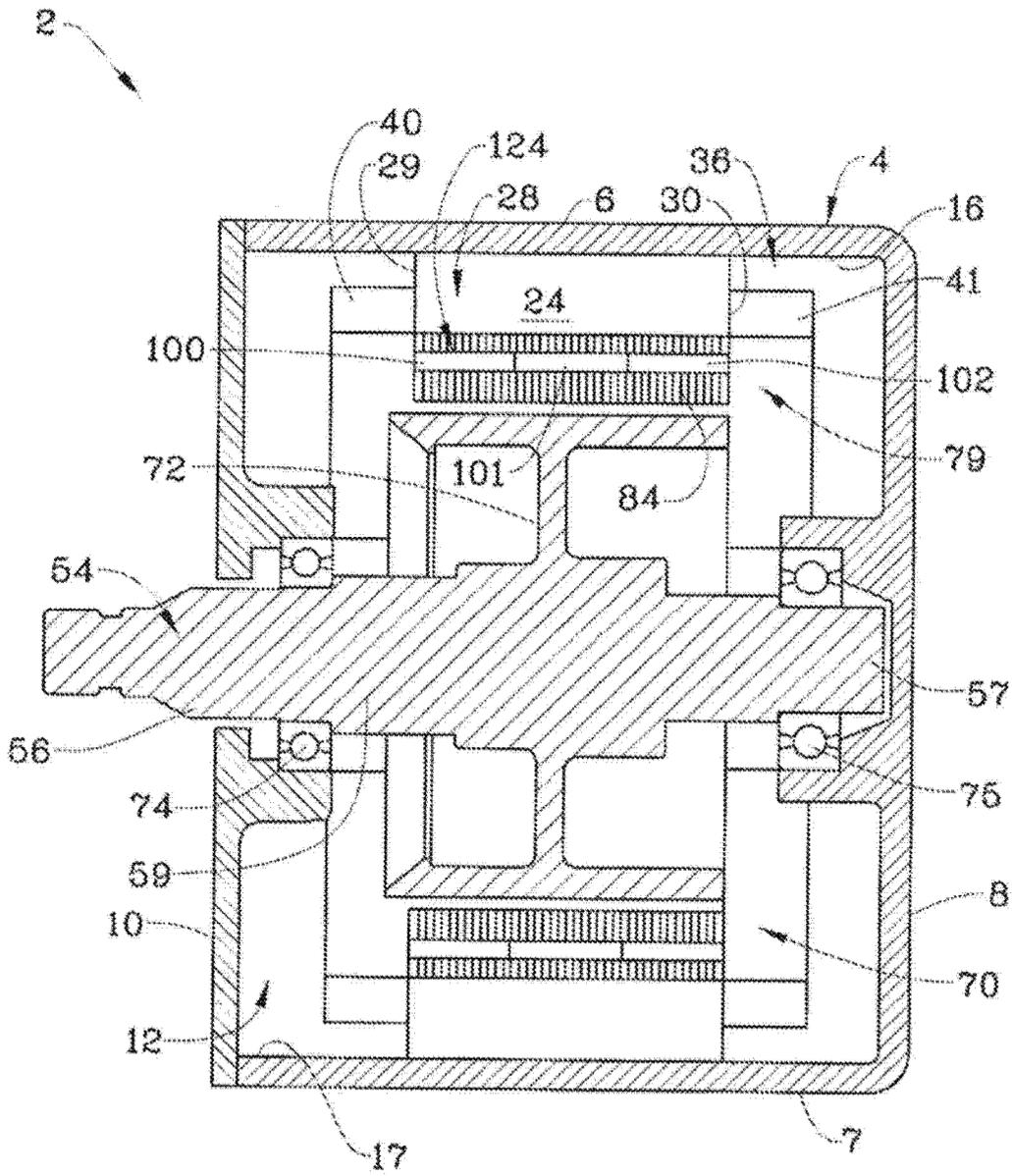


图 1

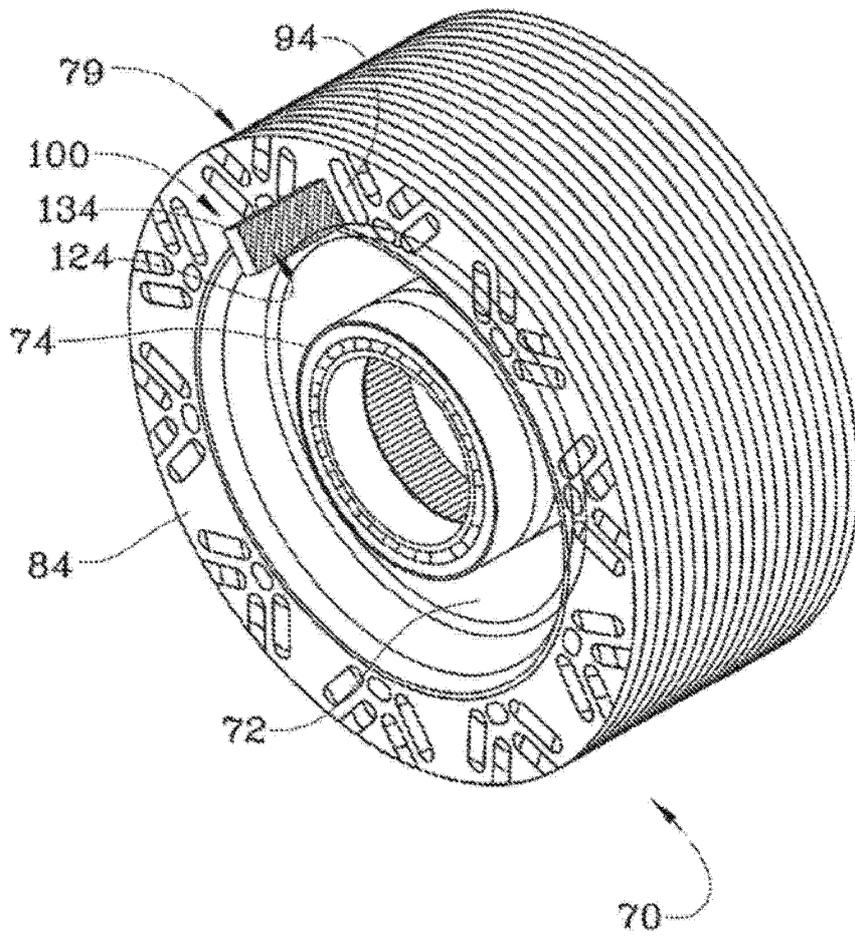


图 2

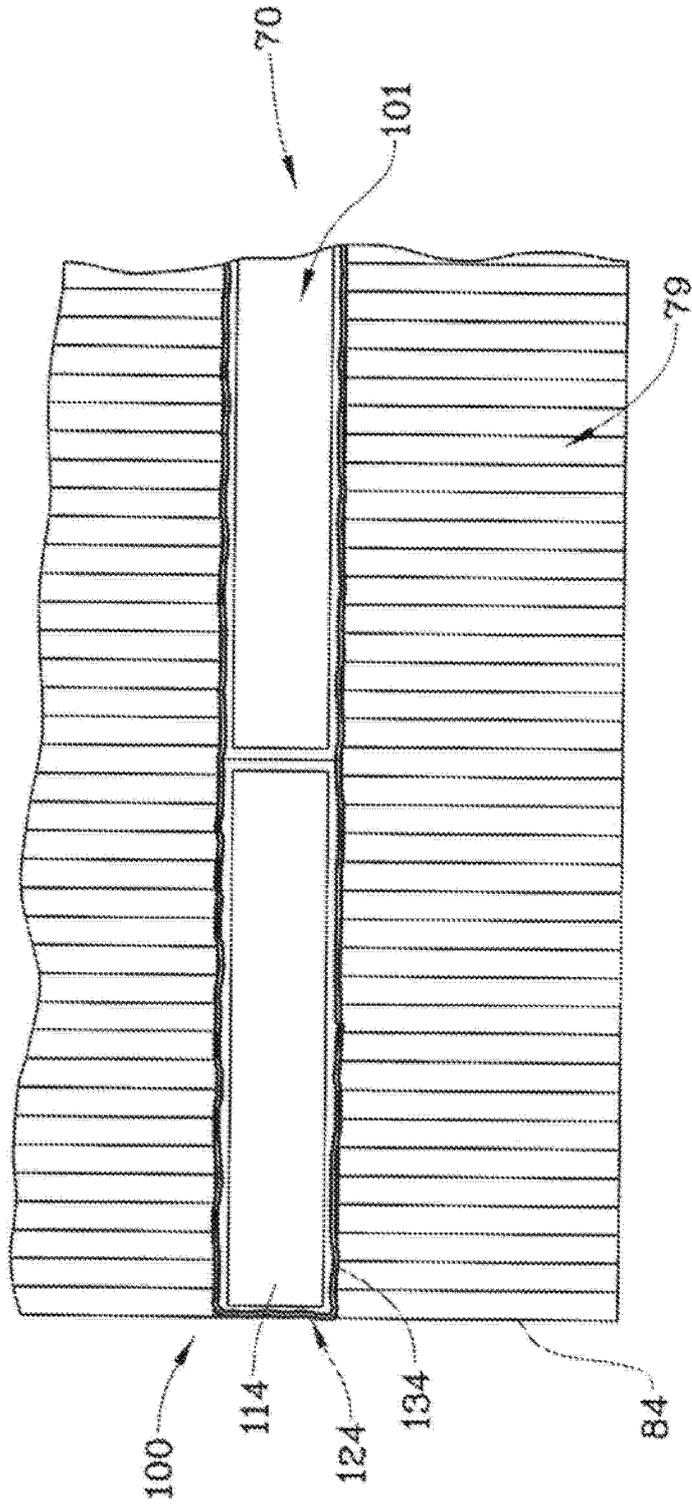


图 3

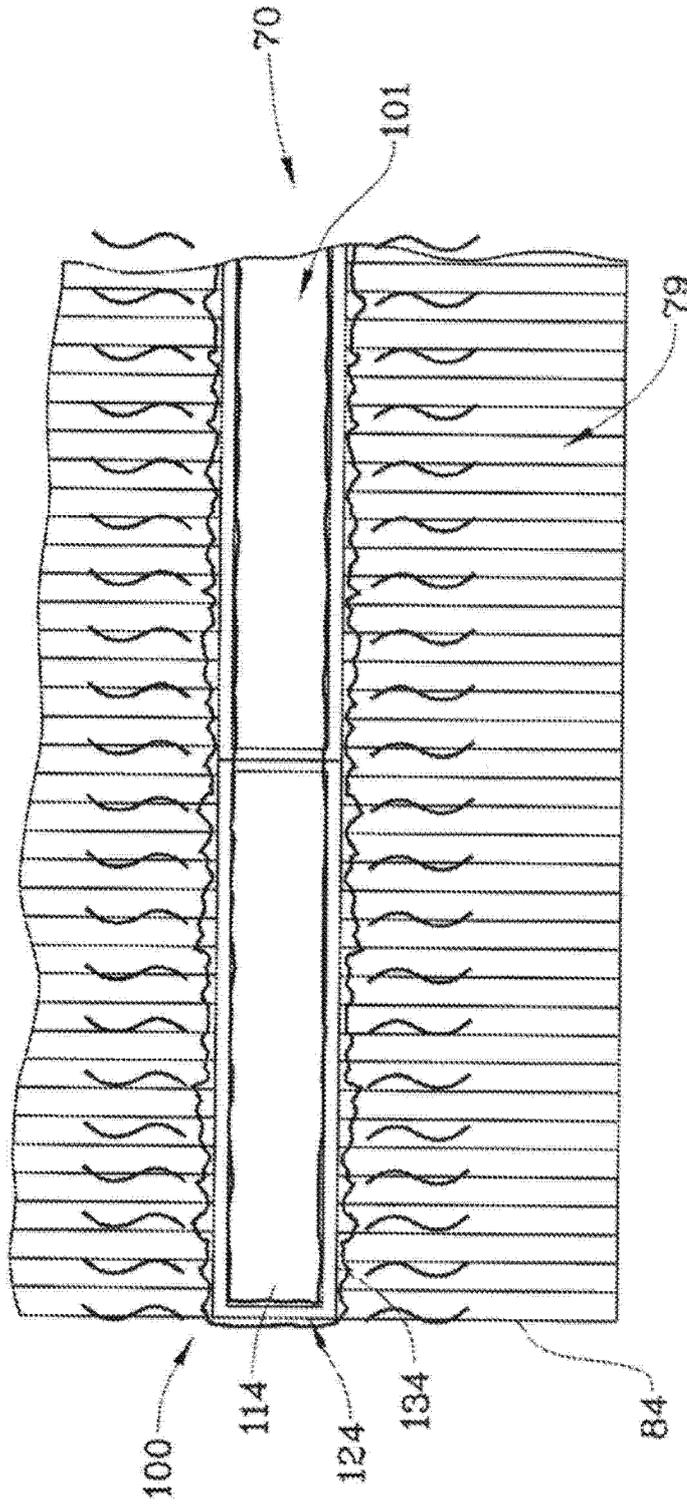


图 4

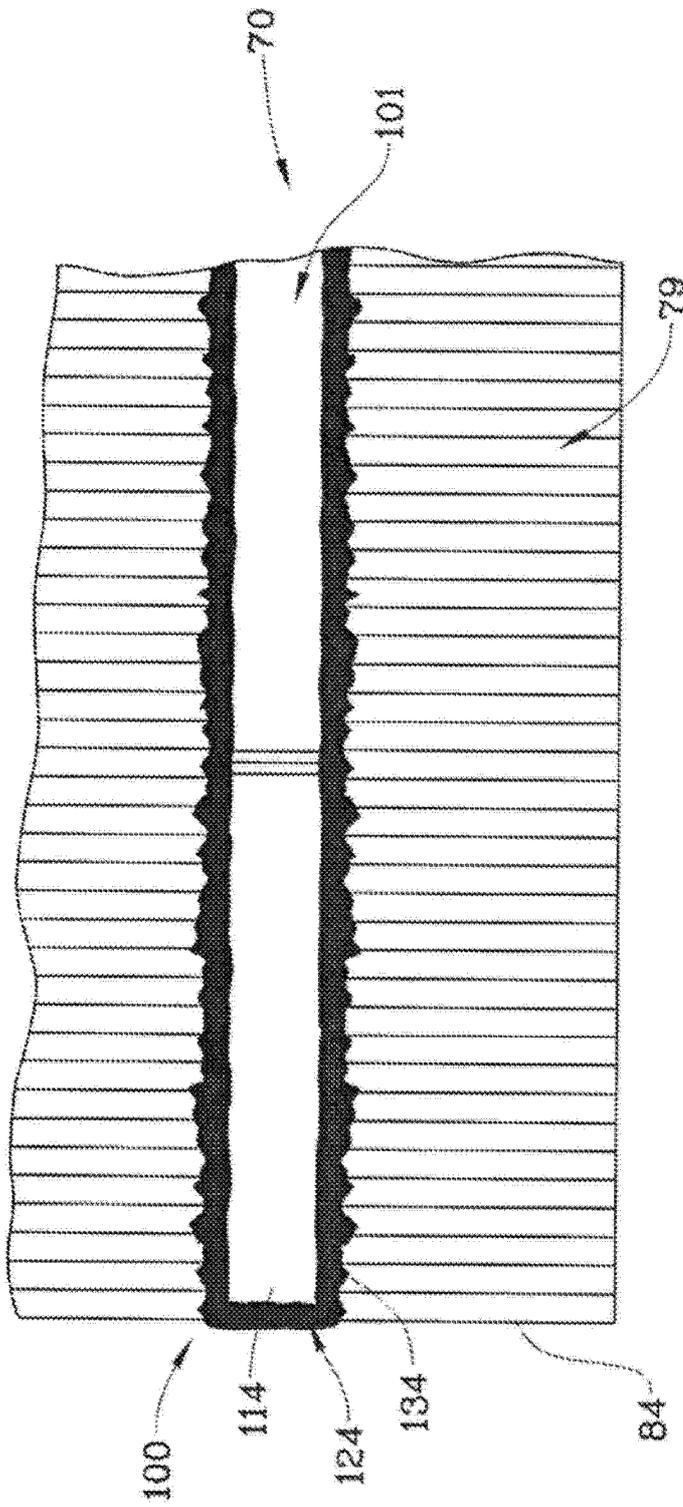


图 5