(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101090213 B
(45)授权公告日 2012.02.01

(21)申请号 200710106116.3

(22)申请日 2007.05.25

(30)优先权数据
0610573.8 2006.05.27 GB

(73)专利权人 科孚德机电英国有限公司
地址 英国沃里克郡

(72)发明人 保罗·伊顿·克拉克

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 陈源 张天舒

(51)Int.Cl.
H02K 1/27(2006.01)
H02K 1/28(2006.01)

(56)对比文件
US 2003/0080640 A1,2003.05.01, 第[0021]段,附图1.
US 2004/0201299 A1,2004.10.14, 第[0029]段-[0043]段,附图1-4.
US 2003/0173851 A1,2003.09.18, 第[0022]段-[0025]段,附图1.
US 6093984 A,2000.07.25, 第1栏第19-27行.
US 2003/0085629 A1,2003.05.08, 第[0016]段,附图2.
US 2004/0201299 A1,2004.10.14, 第[0029]段-[0043]段,附图1-4.

审查员 武瑛

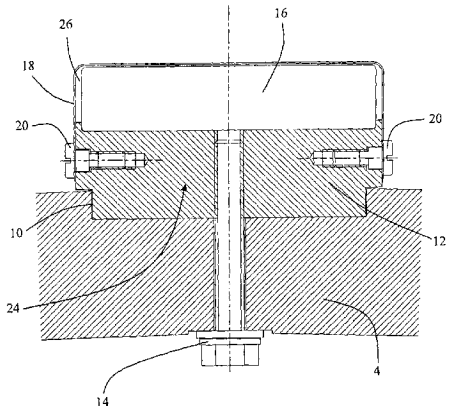
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54)发明名称

磁体固定装置

(57)摘要

本发明提供了一种特别适于低速大直径发电机的永磁体转子装置。该装置包括具有径向外轮缘(4)的转子(2)。圆周排列的磁体托架(12)附于转子的外轮缘(4)上并且具有径向外表面。由诸如不锈钢之类的非磁性材料制成的反U形磁极块固定器(18)附于每个磁体托架(12)上并且形成轴向延伸的通道。至少一个由诸如钢之类的磁性材料制成的磁极块(16)与每个磁体托架(12)的径向外表面相邻地布置并且处于形成于其关联的磁极块固定器(18)中的所述通道内。



CN 101090213 B

1. 一种永磁体转子装置，其包括：

转子，具有轮缘；

圆周排列的磁体托架，其附于所述转子的轮缘的径向外表面上，每个磁体托架由磁性材料制成，并且每个磁体托架具有径向外表面；

反 U 形磁极块固定器，由非磁性材料制成，附于每个磁体托架上并且形成通道；

轴向排列的磁极块，由永磁体材料制成，与每个磁体托架的所述径向外表面相邻地布置并且处于在其关联的磁极块固定器中形成的通道内，每个磁极块被布置成使得各个磁极块所产生的磁通量主要在径向方向上穿过各个磁极块和各个磁体托架进入转子的轮缘；并且

每个磁体托架及其关联的磁极块固定器沿所述转子的轮缘轴向延伸。

2. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架位于其关联的磁极块固定器的所述通道内。

3. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，所述磁体托架由钢制成。

4. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架安装在所述转子的径向外表面中的凹口内。

5. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用机械固定件将所述磁体托架附于所述转子的径向外表面上。

6. 如权利要求 5 所述的永磁体转子装置，其中，所述机械固定件是螺钉。

7. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架均包括成形的突起，所述成形的突起容纳在设置在所述转子的径向外表面中的互补凹口内。

8. 如权利要求 7 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用楔形键将所述磁体托架附于所述转子的径向外表面上。

9. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，所述磁极块固定器由不锈钢制成。

10. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用机械固定件将每个磁极块附于其关联的磁体托架上。

11. 如权利要求 10 所述的永磁体转子装置，其中，所述机械固定件是螺钉。

12. 如权利要求 1 的永磁体转子装置，其中，每个磁极块固定器被焊接到其关联的磁体托架上。

13. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁极块固定器以粘合方式与其关联的磁体托架进行粘结。

14. 如权利要求 1 所述的永磁体转子装置，其中，通过将每个磁极块固定器的一部分接合到其关联的磁体托架的一部分之上或之后来将每个磁极块固定器附于其关联的磁体托架上。

15. 一种永磁体转子装置，其包括：

转子，具有轮缘；

圆周排列的磁体托架，其附于所述转子的轮缘的径向内表面上，每个磁体托架由磁性材料制成，并且每个磁体托架具有径向内表面；

反 U 形磁极块固定器，由非磁性材料制成，附于每个磁体托架上并且形成通道；

轴向排列的磁极块，由永磁体材料制成，与每个磁体托架的所述径向内表面相邻地布

置并且处于在其关联的磁极块固定器中形成的通道内，每个磁极块被布置成使得各个磁极块所产生的磁通量主要在径向方向上穿过各个磁极块和各个磁体托架进入转子的轮缘；并且每个磁体托架及其关联的磁极块固定器沿所述转子的轮缘轴向延伸。

16. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架位于其关联的磁极块固定器的所述通道内。

17. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，所述磁体托架由钢制成。

18. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架安装在所述转子的径向内表面中的凹口内。

19. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用机械固定件将所述磁体托架附于所述转子的径向内表面上。

20. 如权利要求 19 所述的永磁体转子装置，其中，所述机械固定件是螺钉。

21. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁体托架均包括成形的突起，所述成形的突起容纳在设置在所述转子的径向内表面中的互补凹口内。

22. 如权利要求 21 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用楔形键将所述磁体托架附于所述转子的径向内表面上。

23. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，所述磁极块固定器由不锈钢制成。

24. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，通过使用机械固定件将每个磁极块附于其关联的磁体托架上。

25. 如权利要求 24 所述的永磁体转子装置，其中，所述机械固定件是螺钉。

26. 如权利要求 15 的永磁体转子装置，其中，每个磁极块固定器被焊接到其关联的磁体托架上。

27. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，每个磁极块固定器以粘合方式与其关联的磁体托架进行粘结。

28. 如权利要求 15 所述的永磁体转子装置，其中，通过将每个磁极块固定器的一部分接合到其关联的磁体托架的一部分之上或之后来将每个磁极块固定器附于其关联的磁体托架上。

磁体固定装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磁体固定装置，更具体地讲，涉及一种用于将永磁体固定在永磁体转子的外部之上的装置。

背景技术

[0002] EP 1309067 公开了一种适于高速电动机的永磁体固定装置。该装置包括一个转子，其中，通过由螺钉固定的键构件将由叠片磁性材料制成的间隔排列的磁极块固定到该转子的轮缘上。通过由非磁性材料制成的槽楔将磁体固定在每对磁极块之间的位置上。该槽楔包括在其相对的边缘中的凹槽，用于容纳形成于相邻磁极块之上的凸起。反 U 形固定器位于磁体及其相关联槽楔之间的空间从而在转子的高速旋转期间包围磁体。该固定器由非磁性材料制成，并且具有内表面、径向外表面和圆周外表面，该内表面对应磁体的矩形外围，该径向外表面与槽楔的径向内表面接合，该圆周外表面对应相邻磁极块上的相应表面。纤维增强聚合物材料的圆周外包装包围了该转子结构的全部外围表面。

[0003] 实际上，这种固定方法仅仅适于将磁极块和磁体排列来使得磁体中的磁通量主要在圆周方向上通过的转子。这种方法的缺点在于：在 U 形固定器的制造过程中需要高的精确度。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种永磁体转子装置，所述装置包括：转子，具有轮缘；圆周排列的磁体托架，其附于所述转子的轮缘上，每个磁体托架具有一个表面；反 U 形磁极块固定器，其由非磁性材料制成，附于每个磁体托架上并且形成有通道；以及至少一个磁极块，其由永磁体材料制成，与每个磁体托架的所述表面相邻地布置并且处于在其关联的磁极块固定器中形成的所述通道内。

[0005] 所述转子装置可以是所述转子位于固定的定子内。在这种情况下，圆周排列的磁体托架优选地附于所述转子的径向外轮缘上并且每个磁极块优选地与每个磁体托架的径向外表面相邻地布置。然而，所述转子装置也可以是所述转子位于固定的定子之外。在这种情况下，圆周排列的磁体托架优选地附于所述转子的径向内表面上并且每个磁极块优选地与每个磁体托架的径向内表面相邻地布置。

[0006] 例如，可以以任何适合的非金属材料来填充磁极块和磁极块固定器之间的间隙，如环氧树脂（有填充料或无填充料）、聚合物（如聚亚安酯和聚酯）以及真空浸渍纤维或毛毡。

[0007] 本发明的转子装置特别适于一种转子，在这种转子中，磁通量主要在径向方向上穿过磁极块。所述转子装置的优点在于：结构简单、能够预装配完整的磁极装置、以及能够容易地去掉和替换磁极块。对所述磁极块固定器的尺寸公差的要求不高，从而降低了制造成本。

[0008] 每个磁体托架优选地位于其关联的磁极块固定器的通道内。每个磁体托架及其关

联的磁极块固定器优选地沿所述转子的外轮缘轴向延伸。

[0009] 轴向排列的磁性材料的磁极块优选地与每个磁体托架的径向外表面相邻地布置并且处于形成于其关联的磁极块固定器中的通道内。与每个磁体托架和磁极块固定器关联的磁极块能够在轴向方向上彼此邻接。

[0010] 例如，所述磁体托架优选地由诸如钢之类的磁性材料制成。

[0011] 每个磁体托架能够安装在所述转子的径向外轮缘中的凹口内。

[0012] 能够使用任何合适的装置将磁体托架附于所述转子的径向外轮缘上。能够使用诸如螺钉或螺栓之类的机械固定件。所述磁体托架还能够以粘合方式接合到所述转子的径向外轮缘。还能够将所述磁体托架形成一定的形状从而使得它们能够附于所述转子的径向外轮缘上。实现该目的的一个方法是对每个磁体托架的径向内部部分设置楔形榫头或成形的突起，所述楔形榫头或成形的突起能够容纳在所述转子的径向外轮缘中的圆周排列的互补凹口之一中。例如，能够使用诸如楔形键之类的已知固定件将所述磁体托架固定在所述凹口内的适当位置上。

[0013] 例如，所述磁极块固定器优选地由诸如不锈钢或玻璃增强环氧树脂之类的非磁性材料制成。

[0014] 能够使用任何合适的装置将每个磁极块固定器附于其关联的磁体托架上。例如，能够使用诸如螺钉或螺栓之类的机械固定件来固定所述磁极块固定器。所述磁极块固定器还能够以粘合方式或直接焊接到其关联的磁体托架上或者夹持到一定位置。在后者情况下，能够通过将每个磁极块固定器的一部分与其关联的磁体托架的一部分进行接合或者将每个磁极块固定器的一部分接合在其关联的磁体托架的一部分之上或之后来将所述每个磁极块附于其关联的磁体托架上。能够使用一个或更多个固定装置的组合。

附图说明

[0015] 图 1 是根据本发明的永磁体转子装置的局部轴向横截面视图；

[0016] 图 2 是图 1 的永磁体转子装置的详细视图；

[0017] 图 3 是形成图 1 和图 2 的永磁体转子装置的一部分的磁极块固定器的透视图；以及

[0018] 图 4 是局部径向横截面视图，示出了形成图 1 和图 2 的永磁体转子装置的一部分的磁极块固定器、磁体固定器、转子轮缘和轴向排列的磁极块。

具体实施方式

[0019] 对照图 1 到图 4，低速大直径发电机的永磁体转子装置包括具有外轮缘 4 的转子 2，该转子 2 被安装为在固定的定子 6 内进行旋转，该定子 6 在其径向内表面中形成有圆周排列的槽 8。

[0020] 轮缘 4 的径向外表面包括圆周排列的径向延伸凹口 10。由诸如钢的磁性材料制成的轴向延伸条或磁体托架 12 位于每个凹口内。通过一系列轴向间隔的螺钉 14 将每个磁体托架 12 固定到转子 2 的轮缘 4 上，该螺钉 14 径向地从轮缘中的孔延伸进入磁体托架中的螺纹孔。也可适当地使用将磁体托架 12 固定到转子的轮缘 4 的其它方法。

[0021] 如图 4 优选地所示，轴向排列的永磁体磁极块 16 定位在每个磁体托架 12 之上并

且由轴向延伸的磁极块固定器 18 固定在一定位置上。磁极块 16 位于在其下的磁体托架 12 的径向外表面中形成的浅凹口内，并且在轴向方向上彼此邻接。每个磁极块固定器 18 具有反 U 形结构，从而具有圆周延伸表面 18a，该圆周延伸表面 18a 与定子 6 的径向内表面间隔有一定的气隙。每个磁极块固定器 18 还包括两个径向延伸侧壁 18b，该侧壁 18b 通过一系列轴向间隔的螺钉 20 而被固定到在其两侧的关联的磁体托架 12 上。螺钉 20 沿圆周穿过磁极块固定器 18 的侧壁 18b 中的孔 22 进入磁体托架 12 一侧的螺纹孔中。尽管附图没有示出，但是每个侧壁 18b 的自由边可以终止于面向内的凸缘，在使用中该面向内的凸缘位于磁体托架和轮缘的径向外表面之间。当磁极块固定器 18 固定到关联的磁体托架 12 上时，表面 18b 沿着轴向排列的磁极块 16 的径向外表面延伸，并且侧壁 18b 的径向内侧部分正对着磁体托架 12 的侧表面。因此，这两个侧壁 18b 限定了由磁体托架 12 和轴向排列的磁极块 16 填充的轴向延伸通道 24。与磁极块 16 对齐的侧壁 18b 的径向外侧部分与磁极块的侧表面间隔较小的间隙 26。该间隙 26 容纳每个磁极块固定器 18 的角的半径并且对斜切磁极块 16 的角的需要最小化。为了对作用于磁极块 16 的圆周表面提供可靠的反应面，例如，可以以任何适合的非金属材料来填充间隙 26，如环氧树脂（有填充料或无填充料）、聚合物（如聚亚安酯和聚酯）以及真空浸渍纤维或毛毡。

[0022] 传统上，采用黏合剂将磁极块 16 粘结到磁体托架 12 上，但是这种固定方式的长期有效性不能够得到保证，因此磁极块固定器的目的之一在于固定会与磁体托架分离的磁体。

[0023] 通常由轴向排列的磁极块 16 形成每个磁极，如果与关联的磁体托架 12 的黏着剂粘结失效（或者根本不采用黏着剂进行装配），则该轴向排列的磁极块 16 会轴向分离地移开。因此，磁极块固定器 18 可以具有封闭端（图 4 示出了封闭端 28 的一个）以防止这种移动。另一种选择是，能够将端头止挡引入磁体托架 12 中，或者以螺栓方式或以另外方式固定到磁体托架或转子 2 的轮缘上。可采用用于防止磁极块 16 相对于关联的磁体托架 12 和磁极块固定器 18 的轴向移动的其它选择。

[0024] 例如，能够由诸如不锈钢或玻璃增强环氧树脂之类的非磁性材料形成磁极块固定器 18。

[0025] 在未示出的其它装置中，磁极块固定器 18 能够以粘着、焊接、夹持或其它方式固定到其关联的磁体托架 12 上，而不需要螺钉。例如，侧壁 18b 的自由端能够适于与诸如形成于磁体托架 12 的侧表面上的凹口的互补外形特征相接合。

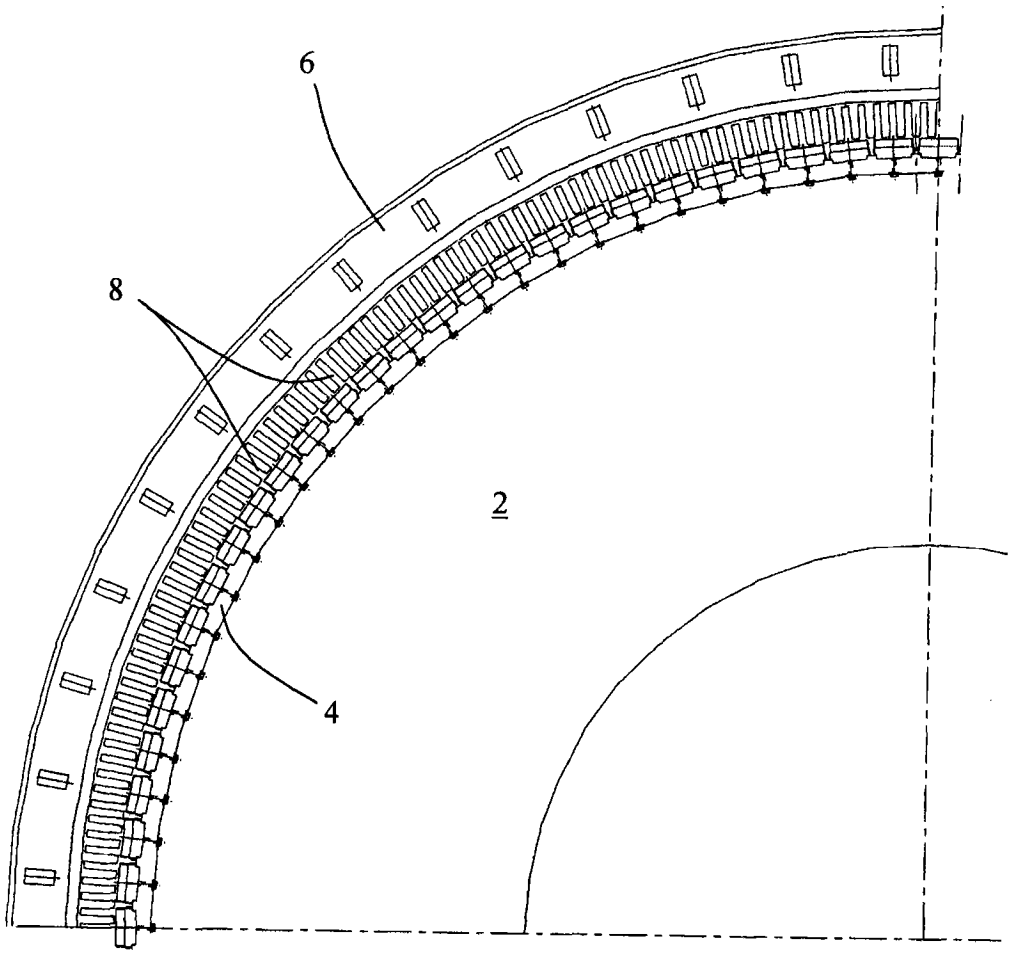


图 1

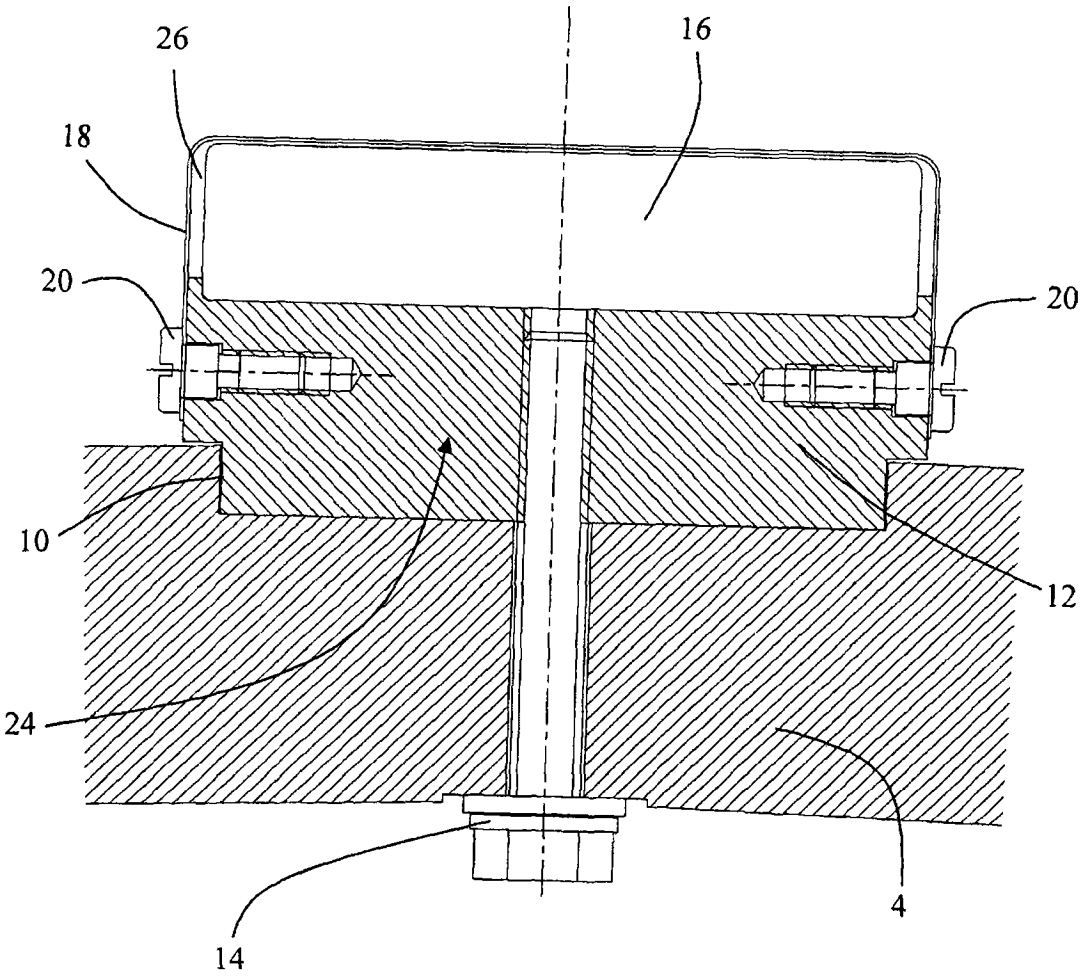


图 2

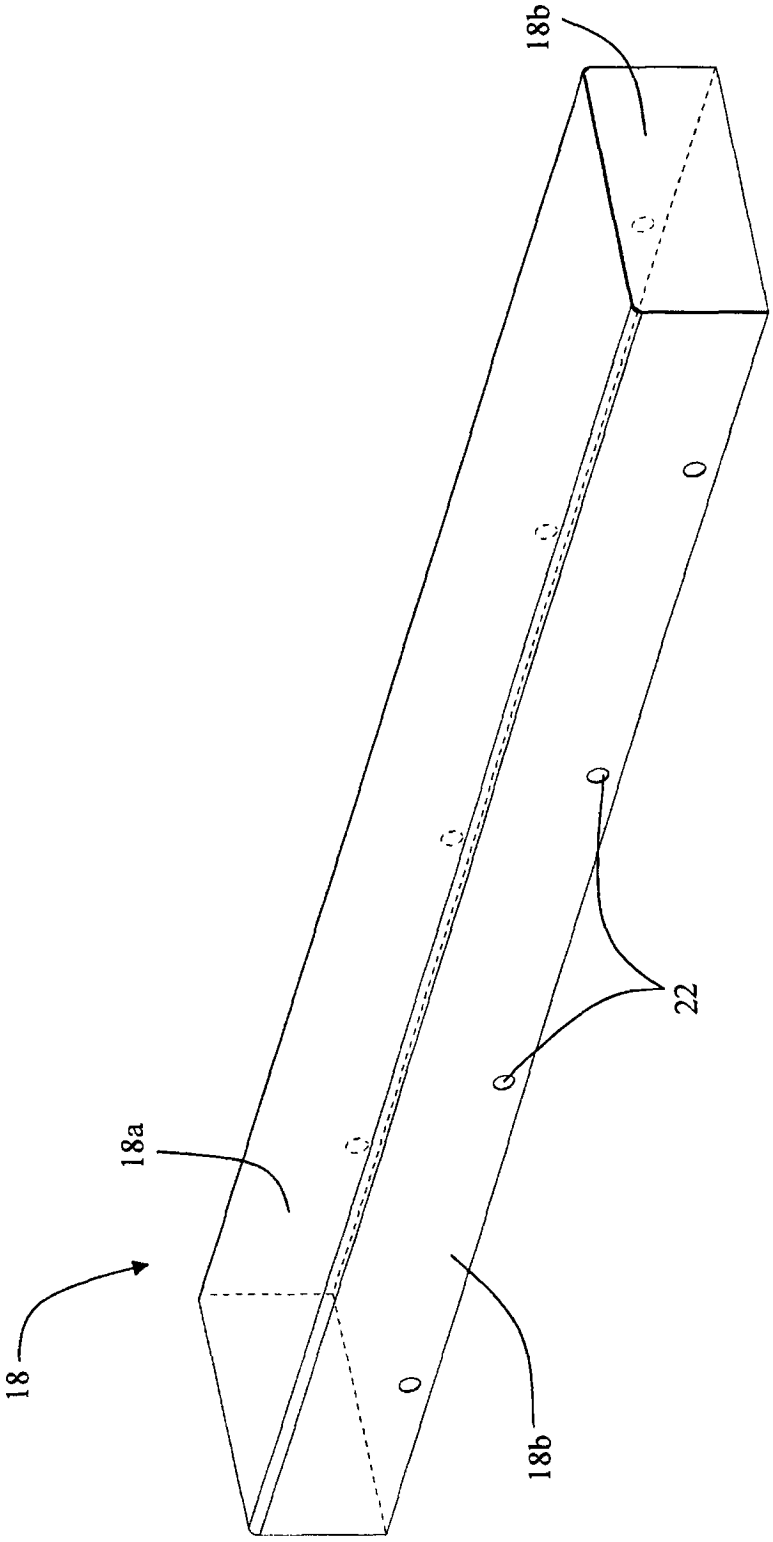


图 3

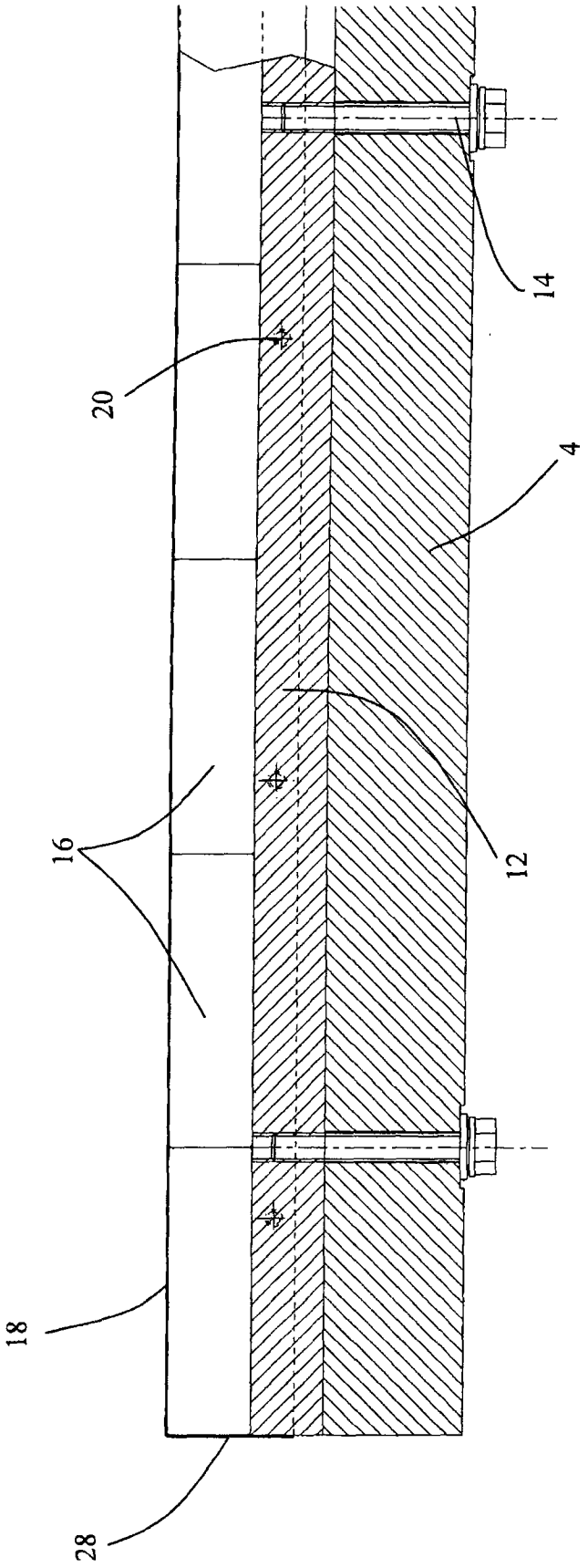


图 4