

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F01D 9/04 (2006.01)

B23P 15/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480007746.X

[43] 公开日 2006年4月19日

[11] 公开号 CN 1761802A

[22] 申请日 2004.3.16

[21] 申请号 200480007746.X

[30] 优先权

[32] 2003.3.21 [33] SE [31] 0300770-5

[86] 国际申请 PCT/SE2004/000387 2004.3.16

[87] 国际公布 WO2004/083605 英 2004.9.30

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.21

[71] 申请人 沃尔沃航空公司

地址 瑞典特罗尔海坦

[72] 发明人 扬·隆格伦

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 田军锋 车文

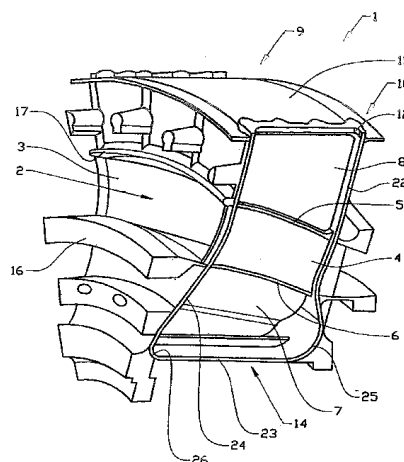
权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

定子元件的制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种制造定子元件的方法，该定子元件在操作中用来引导气流和传递载荷。该元件在其圆周方向上由至少两个扇段(1)构成。这些扇段铸造成独立件，相互之间相邻放置并通过焊接连接起来。



1. 一种制造定子元件的方法，该定子元件用来在操作中引导气流和传递载荷，其特征在于，该元件在其圆周方向上由至少两个扇段（1、20）构成，并且，各扇段铸造成独立件，相互之间相邻放置并通过焊接连接在一起。
2. 如权利要求 1 的方法，其特征在于，各扇段（1、20）的用来焊接的表面（22、23、24、25、26）至少部分地绕扇段体延伸，并布置在其外围。
3. 如权利要求 1 或 2 的方法，其特征在于，各扇段的用来焊接的表面（22、23、24、25、26）既在轴向又在径向上延伸。
4. 如权利要求 3 的方法，其特征在于，焊接表面的形成在径向和轴向之间方向改变的部分（25、26），都平滑地修成圆形。
5. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，每个扇段的用来焊接的表面（22、23、24、25、26）是连续的。
6. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，每个扇段的用来焊接的表面（22、23、24、25、26）在该表面的整个长度上截面的厚度基本上是相同的。
7. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，扇段上与用来焊接的表面（22、23、24、25、26）相邻的其它部件（5、6、16、17）相对焊接表面而言在圆周方向上稍微靠后放置，以便不会干涉焊接路径。
8. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，每个扇段（1、

20) 都铸造成这样的形状, 它至少有一个肋板 (16、17), 该肋板在圆周方向上延伸并在轴向上突出。

5 9. 如权利要求 8 的方法, 其特征在于, 所述肋板 (16、17) 以这样的方式延伸, 使得在肋板的末端 (18) 和扇段的边 (19) 之间、在圆周方向上存在间隙。

10 10. 如权利要求 9 的方法, 其特征在于, 在圆周方向上将扇段 (1、20) 彼此相邻放置之后, 通过在肋板的末端 (18、18') 之间将两个扇段的相邻边 (19) 焊接在一起, 而将扇段连接起来。

15 11. 如权利要求 10 的方法, 其特征在于, 在所述焊接之后, 两个相邻的肋板边 (18、18') 之间的空间中通过沉积材料 (21) 填充, 从而肋板在圆周方向上形成连续结构。

20 12. 如前述任意一个权利要求的方法, 其特征在于, 两个用来连接在一起的扇段 (1、20) 都铸造成这样的形状, 它们在圆周方向上的末端 (9、10) 设计成互相补充, 这样, 在它们彼此相邻放置时, 这些扇段至少相互之间基本上紧密配合。

25 13. 如前述任意一个权利要求的方法, 其特征在于, 两个用来连接在一起的扇段 (1、20) 都铸造成这样的形状, 它们的末端 (9、10) 的端面平行于径向方向上的一个平面、在周线方向上延伸。

30 14. 如前述任意一个权利要求的方法, 其特征在于, 两个相邻的扇段 (1、20) 通过激光焊接从扇段的外侧连接在一起。

15. 如前述任意一个权利要求的方法, 其特征在于, 扇段铸造有壁件, 这些壁件在径向上形成连续结构, 以便传递载荷。

30

16. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，每个扇段（1、20）都铸造成这样的形状，其中第一壁件（3）和第二壁件（4）相互之间间隔一定距离布置，以便在二者之间、在所述圆周方向上确定气道（2）。

5

17. 如权利要求 16 的方法，其特征在于，每个扇段（1、20）都铸造成这样的形状，其中第一壁件（3）和第二壁件（4）相互之间以这样的方式放置，在元件内的预定位置处，它们至少部分地基本上在元件的径向上延伸。

10

18. 如权利要求 16 或 17 的方法，其特征在于，分别来自两个相邻扇段的每一个的两个壁件（4、21）连接起来共同形成设备（11），该设备在元件的径向上延伸，在元件的操作过程中，它引导所述气流和/或传递载荷。

15

19. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，定子元件用于燃气轮机。

20

20. 如前述任意一个权利要求的方法，其特征在于，定子元件用于喷气发动机。

定子元件的制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种制造定子元件的方法，该定子元件在操作中用来引导气流和传递载荷。该定子元件可用于如燃气轮机，特别是喷气发动机。

10 喷气发动机指这样的各种类型的发动机，该发动机以相对较低的速度吸入空气，燃烧加热空气，并以高很多的速度排出空气。术语喷气发动机，例如，包括涡轮喷气发动机和涡轮风扇发动机。

这样的定子元件包括外环和内环，在外环和内环之间布置了一些壁件，该定子元件的布置主要是为了在径向、轴向以及切线方向传递载荷。这些壁件，例如，可以形成中空的叶片，其形状可以使得空气阻力尽可能小。该元件，例如，可以布置在喷气发动机的后支撑部、前支撑部、或者中间壳体内。在这种情况下，这些叶片通常被称为支柱。除了中空的叶片之外，支柱也可以由其它类型的部件构成。

20

背景技术

根据现有技术，中空叶片形式的壁件相互之间间隔开地布置在元件的圆周方向上内环和外环之间。中空叶片到环的联结是通过焊接完成的。每个环首先制造出在径向上突出的部件，该部件的截面和尺寸都与叶片相同。这样的突出部件通常称为短柱。此后，每一个叶片都通过对接接头焊接到这样的突出部件上。在径向上突出的部件通常都是从环上铣磨出来的。该操作非常耗时，代价昂贵。

25

根据另一种现有技术，整个定子元件在一个单个的步骤中铸造而成。但是，这要求有庞大而复杂的铸造设备。

30

发明内容

本发明的目的之一是寻求一种制造定子元件的方法，和现有技术相比较而言，该方法制造出的定子元件的重量得到更好地优化，同时具有相同的或增强的使用寿命。特别地，本发明寻求一种省时且成本更低的制造方法。

该目的可以这样实现，即元件在其圆周方向上由至少两个扇段构成，各扇段铸造成独立件，相互之间相邻放置，并通过焊接连接起来。

10

由于各扇段独立铸造而成，与在一个单个的步骤中铸造成的整个定子元件比较而言，它们存在一些特定的优点。其中一个优点是，在出现次品或瑕疵时，只需要丢弃一个扇段，而不是丢弃整个定子元件。另一个优点是，部件较小，设计简单，铸造相对容易。

15

根据本发明的最佳实施方式，各扇段的用来焊接的表面是连续的。也就是说，焊接表面在方向上没有断续或突然的变化。这样就能够实现高效的焊接工艺，提供非常持久的焊接点。此外，各扇段的用来焊接的表面在其整个表面的长度上、截面的厚度基本上是一致的。这样在焊接工艺中就很少需要改变焊接参数。

20

根据本发明的另一种最佳实施方式，扇段上与用来焊接的表面相邻的其它部件相对焊接表面而言，在圆周方向上稍微靠后，以便不会干涉焊接路径。这特别适用于这样的情况，即扇段都铸造成这样的形状，它们至少有一个肋板，该肋板在圆周方向上延伸并在轴向上突出。接着，扇段铸造成这样的形状，所述肋板以这样的方式延伸，使得在肋板的末端和扇段的边之间、在圆周方向上存在间隙。这样，在各扇段相互之间相邻放置之后，就能够以简单的方式将各扇段连接起来。在圆周方向上将各扇段依次相邻放置之后，通过沿径向方向在肋板的末端之间将扇段的相邻边焊接在一起，可将扇段连接起来。

30

根据前一实施方式的进一步变更，在实现所述焊接之后，两个相邻的肋板边之间的空间中通过材料沉积填充，以便肋板在圆周方向上形成连续结构。

5

下面的描述和权利要求可以阐明本发明的其它最佳实施方式和优点。

附图说明

10

下面结合附图中所示的实施方式来进一步详细地描述本发明。

图 1 显示了铸件扇段的透视图；

图 2 显示了定子元件，该元件由在其圆周方向上的多个如图 1 的扇段构成；

15

图 3 显示了如图 2 的元件的局部放大图，更为具体地该局部为两个扇段之间的分界区域，相邻的两个扇段的肋板在此处通过金属材料的沉积连接在一起。

具体实施方式

20

图 1 显示了铸件扇段 1 的透视图。该扇段 1 的气道 2 主要在轴向上直接通过。也可以在径向上有一个或多个气道，以用于压气机的流量（未显示）或某些情况下的风扇流量。

25

扇段 1 铸造有壁件 4、5、6、7 和 8，这些壁件在径向上形成连续结构，以传递载荷。在所述实施方式中，扇段 1 包括有第一壁件 3 和第二壁件 4，它们在定子元件的预定径向上延伸，并相互之间间隔一定距离布置，以便在二者之间、在定子元件的圆周方向上确定气道（2）。

30

当两个扇段连接在一起时，连续壁结构 4、5、6、7 和 8，以及

相邻扇段的相应壁结构 21 共同形成设备 11, 该设备在元件的径向上延伸, 在操作元件的过程中, 它在径向/轴向/切向上引导所述气流和传递载荷, 如图 2 所示。该用于引导/传递载荷的设备 11 通常称为支柱。这样, 在所述实施方式中, 使相邻两个扇段之间的分界笔直经过该支柱。对于一些特定的应用, 还可以更为适当地在支柱之间确定分界。但是, 根据所述实施方式, 定子元件包括有复杂的内毂部分, 使得只有合理的分界能经过支柱。

扇段 1 还包括有第三壁件 5, 该第三壁件在第一壁件 3 和第二壁件 4 之间延伸, 确定径向向外的气道 2。扇段 1 还包括有第四壁件 6, 该第四壁件在第一壁件 3 和第二壁件 4 之间延伸, 确定径向向内的气道。

扇段 1 在圆周方向上的末端 9 和 10 设计成与相邻扇段的末端互相补充, 这样, 在相邻放置扇段时, 这些相邻扇段至少相互之间基本上紧密配合。更为具体地, 在圆周方向上的末端 9 和 10 在径向上具有直线型的分界。因为这种设计, 所以两个相邻扇段可以从外侧以相对容易的方式在圆周方向上连接在一起。

扇段 1 的每个末端 9、10 都包括细长的连续表面 22、23、24、25 和 26, 该连续表面在圆周方向上确定扇段 1 的边界, 并且是焊接的。该焊接表面在扇段外围至少部分围绕扇段体而延伸。该焊接表面包括主要在径向延伸的第一部分 22、主要在轴向延伸的第二部分 23 和主要在径向延伸的第三部分 24。该焊接是连续加工完成的, 该加工从焊接表面的径向外端处的凸起部 12 起, 沿径向向内, 接着沿轴向, 最后沿径向向外回到凸起部 12。这样, 该焊接表面基本上形成 U 型。该焊接表面上的在径向和轴向之间改变方向的每个部分 25 和 26, 它们都平滑地修成圆形。此外, 该焊接表面在其整个表面的长度上、截面的厚度基本上是一致的。因此可以说该焊接表面构成连续的曲面。

扇段上与焊接表面相邻的其它部件相对焊接表面而言，在圆周方向上稍微靠后，以便不会干涉焊接路径。这样的部件，例如，有第三、第四壁件 5、6 在圆周方向上的边。

5 虽然可以采用多种不同的焊接方法，但是最好还是采用激光或电子束焊接方法。

这样，第一和第二壁件 3、4 主要在元件 1 的径向上延伸。此外，它们在元件的轴向上也有延伸。

10

此外，扇段 1 有曲面板 14 来确定扇段的径向内部边界，有曲面板 15 来确定扇段的径向外部边界。

15 扇段 1 铸造成这样的形状，它至少有一个肋板 16、17，如图 1 所示，该肋板在圆周方向上延伸并在轴向上突出。肋板 16、17 在径向上延伸的距离不同。此外，在肋板 17 的末端 18 和扇段的边 19 之间的圆周方向上存在间隙，如图 3 所示。这是为了在焊接工序中可以达到焊接表面。

20 在圆周方向上将扇段彼此相邻放置之后，如图 2 所示，通过在径向上在两个肋板的末端 18、18' 之间将两个扇段的相邻边 19 焊接，将两个扇段连接起来。由于上面描述的扇段设计，所以能够焊接两个相邻扇段的分界线。如上所示，这最好是在每个焊接路径中一次连续加工完成。

25

在实现所述连接之后，两个相邻的肋板边 18、18' 之间的空间中通过沉积金属材料 21 而填充，从而两个肋板在圆周方向上形成连续结构。在圆周方向上的连续肋板结构以圆形法兰的形式形成加强结构，并用来在轴向上形成连接，以连接到相邻的部件和/或燃气轮机内的轴承和密封件。

30

根据上面的描述制造的许多完全相同或形状不同但截面相同的扇段 1、20，可以依次并排布置，如图 2 所示。

5 定子元件，例如，能够在径向或轴向内部放置的轴承和外部附着的结构之间形成负载承载结构。

10 在焊接的过程中，在两个相邻扇段的两个壁件之间可以形成空间。这些空间现在可用来容纳各种装置，例如用来给元件提供油和/或空气的构件，比如进气口和出气口，用来容纳电缆或金属线缆等仪器，这些仪器用于传输与被测量的压力和/或温度相关的信息。这些空间还可以用来引入冷却剂。

15 定子元件，例如，还能够形成进气部件、中间壳体、涡轮排气壳体（即终端壳体部件），或用于燃气轮机的部分壳体。其主要目的是作为轴承的附件，用来传递载荷并为气体提供管道。

本发明并不限于上面描述的上述方式，在下面权利要求的框架范围内，本发明可以有许多变更和修改。

20

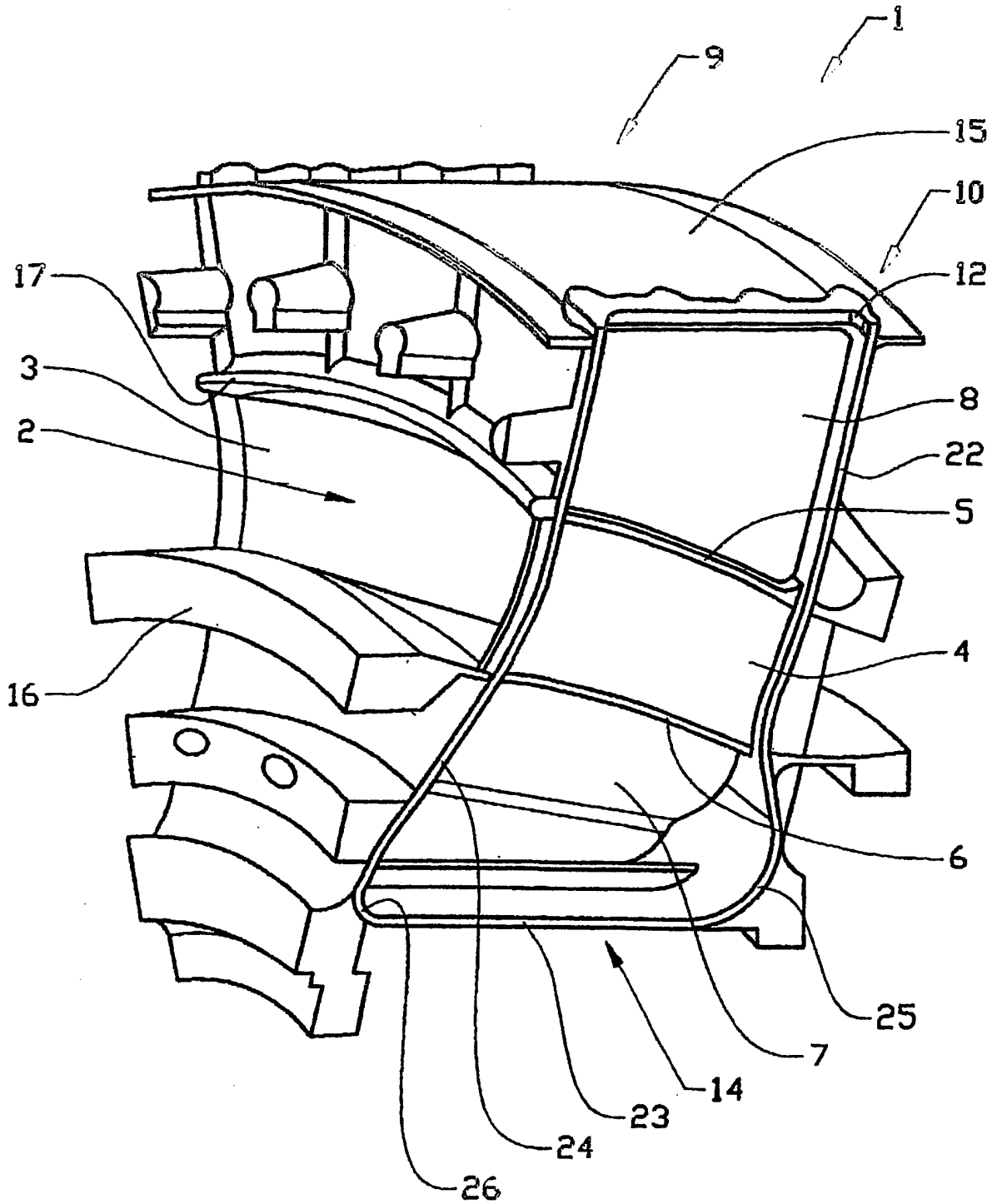


图1

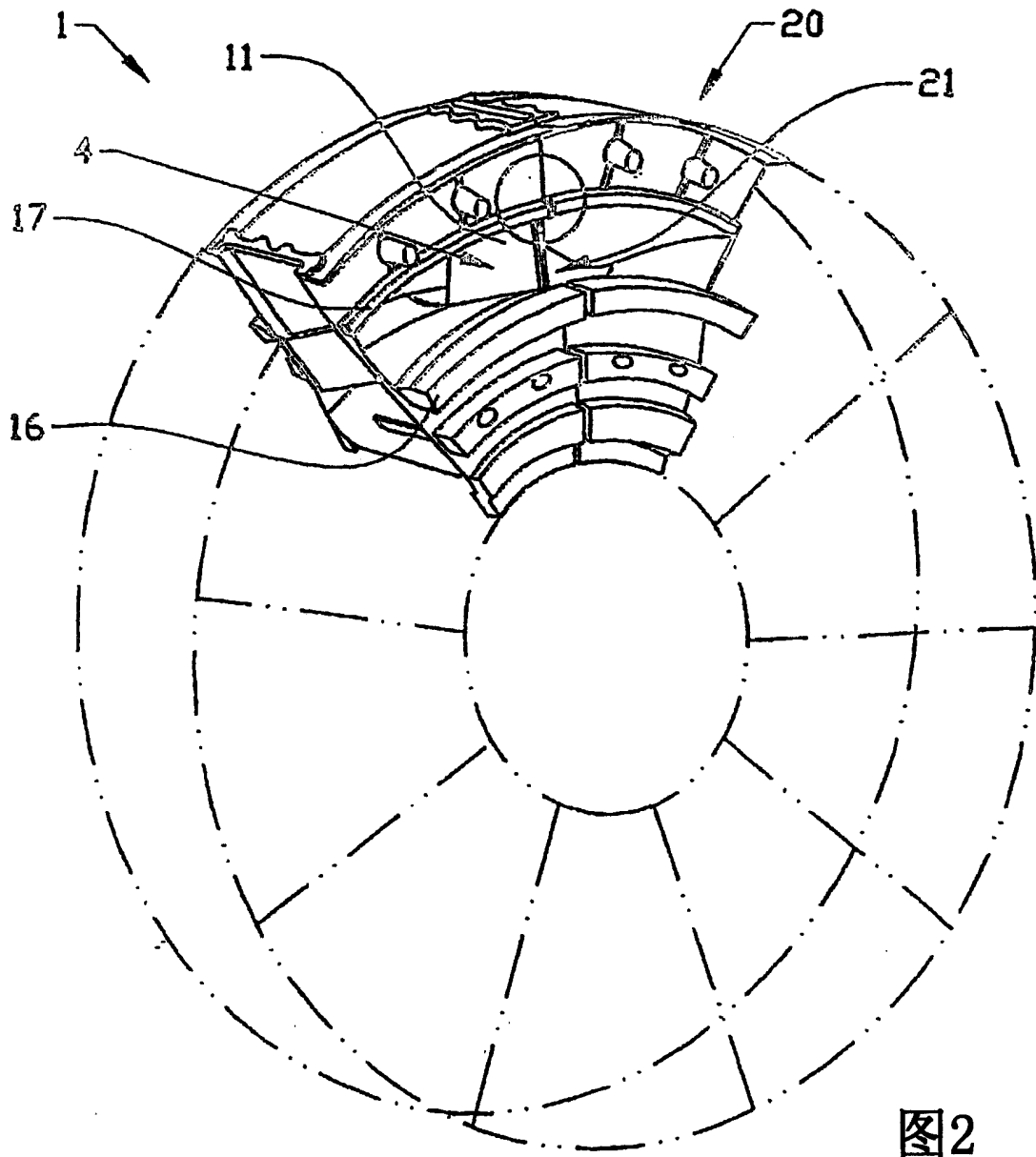


图2

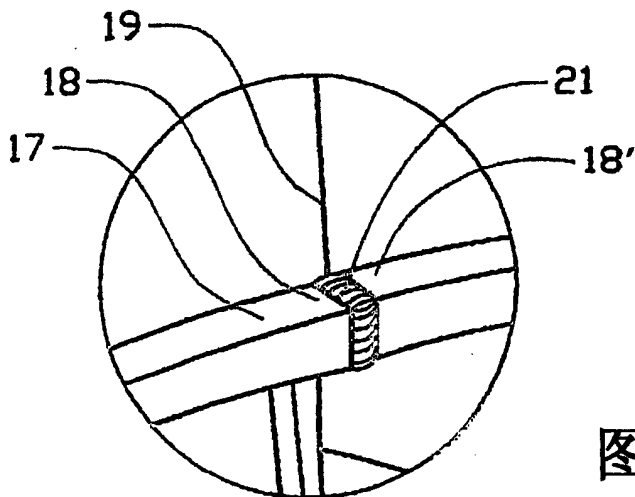


图3