



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101484663 B

(45) 授权公告日 2011. 10. 05

(21) 申请号 200780024867. 9

(22) 申请日 2007. 06. 29

(30) 优先权数据

A1105/2006 2006. 06. 30 AT

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 12. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/AT2007/000325 2007. 06. 29

(87) PCT申请的公布数据

W02008/000014 DE 2008. 01. 03

(73) 专利权人 FACC 股份公司

地址 奥地利茵克萊斯里德市

(72) 发明人 A·卢茨 T·韦特曼

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 邓斐

(51) Int. Cl.

F01D 9/04 (2006. 01)

F01D 25/24 (2006. 01)

F04D 29/54 (2006. 01)

F01D 5/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5624618 A, 1997. 04. 29, 全文.

US 5083900 A, 1992. 01. 28, 全文.

GB 2418460 A, 2006. 03. 29, 说明书第 4 页第 5 行至第 5 页第 7 行、图 1-2.

EP 0513958 A2, 1992. 11. 19, 全文.

DE 10323132 A1, 2004. 12. 16, 全文.

审查员 张广宇

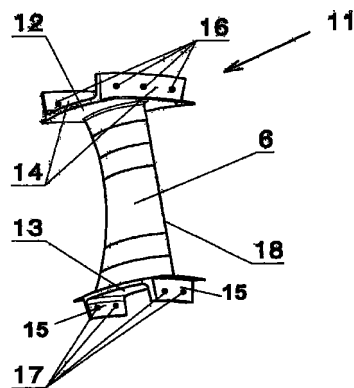
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于发动机的导流叶片装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于发动机 (3) 旁流通道 (2) 中流动转向的导流叶片装置 (1), 其具有一个外环 (4) 和一个内环 (5), 以及基本上沿径向设置在外环与内环之间的导流叶片 (6); 其中, 外环 (4) 具有用于与外发动机结构 (8) 连接的元件 (7), 内环 (5) 具有用于与内发动机结构 (10) 连接的元件 (9); 其中, 设置有多个分段 (11)。为了提供一种导流叶片装置 (1), 它既是足够稳定的又具有最佳空气动力学性能, 使每个分段 (11) 至少由一个导流叶片 (6) 连同外环 (4) 的一部分 (12) 和内环 (5) 的一部分 (13) 整体式地最好用纤维增强的塑料复合材料、优选采用 RTM (树脂传递模塑成型) 法制成, 所述外环的一部分有至少两个法兰 (14), 用于与外发动机结构 (8) 固定, 所述内环的一部分有至少两个法兰 (15), 用于与内发动机结构 (10) 固定。



1. 用于发动机 (3) 旁流通道 (2) 中流动转向的导流叶片装置 (1), 其具有一个外环 (4) 和一个内环 (5), 以及基本上沿径向设置在外环与内环之间的导流叶片 (6); 其中, 外环 (4) 具有用于与一外发动机结构 (8) 连接的元件 (7), 内环 (5) 具有用于与一内发动机结构 (10) 连接的元件 (9); 其中, 设置有多个分段 (11), 每个分段 (11) 至少由一个导流叶片 (6) 连同外环 (4) 的一部分 (12) 和内环 (5) 的一部分 (13) 整体式制成, 所述外环的一部分有至少两个法兰 (14), 用于与外发动机结构 (8) 固定, 所述内环的一部分有至少两个法兰 (15), 用于与内发动机结构 (10) 固定, 其特征在于: 各分段 (11) 是用纤维增强的塑料复合材料制造的; 并且每个分段 (11) 的纤维的至少一大部分是通过多次转向连贯地从外环部分 (12) 的法兰 (14) 经由至少一个导流叶片 (6) 到内环部分 (13) 的法兰 (15) 加以布置的。

2. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 各分段 (11) 是用碳素纤维增强的塑料复合材料制造的。

3. 按权利要求 1 或 2 所述的装置 (1), 其特征在于: 在纤维增强的塑料复合材料中缝入或织入了反应材料。

4. 按权利要求 3 所述的装置 (1), 其特征在于: 在纤维增强的塑料复合材料中的缝织是基本上横向于层方向设置的。

5. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 每个分段 (11) 是用树脂注射法制造的。

6. 按权利要求 5 所述的装置 (1), 其特征在于: 每个分段 (11) 是按 RTM 法制造的。

7. 按权利要求 5 所述的装置 (1), 其特征在于: 每个分段 (11) 是按 VARTM 法制造的。

8. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 在各法兰 (14, 15) 上设置有多个孔 (16, 17), 以安装所述连接的元件 (7, 9)。

9. 按权利要求 8 所述的装置 (1), 其特征在于: 所述连接的元件为销栓。

10. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 各分段 (11) 是彼此相连的。

11. 按权利要求 10 所述的装置 (1), 其特征在于: 各分段 (11) 是彼此粘接的。

12. 按权利要求 10 所述的装置 (1), 其特征在于: 各分段 (11) 是通过连接件可拆卸地彼此相连的。

13. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 在各分段 (11) 的法兰 (14, 15) 上设置有用纤维增强的塑料材料制成的加固元件。

14. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 在各分段 (11) 上设置有覆层。

15. 按权利要求 1 所述的装置 (1), 其特征在于: 在各分段 (11) 上设置有保护元件 (19)。

16. 按权利要求 14 所述的装置 (1), 其特征在于: 在每个分段 (11) 的至少一个导流叶片 (6) 的棱边上设置覆层。

17. 按权利要求 15 所述的装置 (1), 其特征在于: 在每个分段 (11) 的至少一个导流叶片 (6) 的棱边上设置保护元件 (19)。

用于发动机的导流叶片装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于发动机（驱动装置）旁流通道中流动转向的导流叶片装置，其具有一个外环和一个内环，以及在外环与内环之间基本上沿径向设置的导流叶片；其中，外环具有用于与一外发动机结构连接的元件，内环具有用于与一内发动机结构连接的元件；其中，设置有多个分段。

背景技术

[0002] 本发明特别针对于喷气发动机，如在飞机上尤其是在大型客机或运输机上所使用的喷气发动机。喷气发动机按照反冲推动原理工作，其中，吸入环境空气，并将之作为推进喷射流加以排出。在发动机周围，布置了一个所谓的环形旁流通道，空气的一部分流过该旁流通道。该旁流通道或者说旁路由包围着核心发动机的内发动机结构和外发动机结构限界围成。为了实现旁流通道内的流动的转向，安置了导流叶片，导流叶片被安置在内、外发动机结构之间。这些导流叶片通常是用金属特别是用钛制成的，并与内、外发动机结构相应地连接。

[0003] 为了达到所要求的稳定性，在内、外发动机结构之间，安置了附加的部件。这些附加的支撑件会增加制造成本，同时还会增大整个发动机的重量，并且会降低旁路中的空气动力学质量。

[0004] 航空技术的最高目标之一是减轻重量，借以节约动力燃料。因此，飞机的许多构件不用金属制造，而改用塑料复合材料制造。发展趋势是：在结构范围内，也有意采用纤维增强的塑料复合材料。即使在发动机结构范围内，也力图使用较轻的纤维增强的塑料复合材料来制造结构部件，从而减轻其重量。

[0005] 例如 US 4, 596, 621A 介绍了一种制造方法，用于制造一种所谓的叶栅（Kaskade），如在发动机上的反推机构所用的那样，其采用纤维增强的塑料复合材料来制造。然而，特别对于几何形状复杂的部件而言，不能够或者只能部分地以塑料复合材料进行自动化制造，当然也就不经济合算。

[0006] US 5, 624, 618A 也介绍了一种制造方法，用复合材料制造具有复杂几何构形的部件，其中也提到所谓的叶栅，经过该叶栅在反推时将空气转向到相反的方向。与作为本申请主题的导流叶片装置不同的是，对于 US 5, 624, 618A 介绍的叶栅，并未提出针对稳定性的高要求。

[0007] 例如 EP 1 167 693B1 介绍了这种作为本申请主题的导流叶片装置，其中，导流叶片在其端部上配有空气动力学的整流罩，该整流罩都包含一些元件，以用于同发动机结构的外环与内环相连。相应地，分段的固定是相当费事的，必须通过径向安置的连接件才能实现。

[0008] 按 US 5 584 654A 提出的导流叶片装置，各个分段的固定也是相当复杂的。

[0009] GB 2 418 460A 提出的设计披露了这样一种导流叶片装置，该导流叶片装置的特点是具有特别低密度的构造。关于各个导流叶片同外发动机结构和内发动机结构的连接，

并未给出准确的说明。

发明内容

[0010] 本发明的目的是,提供一种所述类型的导流叶片装置,该导流叶片装置既可实现空气动力学的任务,又可实现静力学的任务,而且具有尽可能低的重量。因此,导流叶片装置可以整合起来进行制造,此外还能快速地进行更换。已知的导流叶片装置的那些缺点都可加以避免,或者至少是加以减少。

[0011] 本发明提出的目的是通过下述措施得以实现的:每个分段至少由一个导流叶片连同外环的一部分和内环的一部分整体式制成,所述外环的一部分有至少两个法兰,用于与外发动机结构固定,所述内环的一部分有至少两个法兰,用于与内发动机结构固定。通过将导流叶片装置分成为多个分段,即使其几何构形很复杂,也能相当简单和快速地加以制造。用于尺寸达数米的客机的喷气发动机的一种完全整合的导流叶片装置,从技术上和经济上说目前恐怕是不能制造的。由于每个分段至少包含一个导流叶片,是与外环的一部分和与内环的一部分整体式地制造的,所以导流叶片装置的每个分段都能实现所要求的静力学任务,因此在外发动机结构和内发动机结构之间不需要其它支撑件。这一点又可促使减小发动机的总重量。通过最好沿发动机的周向加以定位的法兰,便使分段能特别简单地与内发动机结构和外发动机结构连接起来,并相应地被固定。通过将法兰整合到分段中,便可将固定元件整合于导流叶片装置中。导流叶片装置的各部件之间的连接原则上可省去,但也可根据刚性要求予以配置,或者也有必要配置。通过将该导流叶片装置安装在发动机中,就可达到必要的稳定性,并可将产生的发动机负荷转移到飞机机体上。将导流叶片装置分成为多个分段的另一个优点在于:在导流叶片装置的某个部分受到损坏时,只须更换有关的一个或几个分段,而不需要将整个的导流叶片装置进行修理。

[0012] 各分段最好是用纤维增强的塑料复合材料制造。由于使用了一种纤维增强的塑料复合材料,其重量与传统的金属结构类型相比,可大大减小。现代的纤维增强的塑料合成材料,即使在发动机的旁流通道中产生通常达 100-130°C 的温度的情况下,也能毫无问题地经受得住。所述导流叶片装置是用纯粹的纤维增强的塑料复合材料制成的,既能完成静力学任务,也能完成空气动力学任务。

[0013] 导流叶片装置的各分段最好用碳素纤维增强的塑料制成。碳素纤维除了重量小的优点之外,它还具有特别低的温度系数以及特别高的单位重量刚性和强度。

[0014] 为了获得足够高的强度,特别是对于特大型发动机所用的导流叶片装置,作如下规定:每个分段的纤维的至少一大部分是连贯地从外环部分的法兰经由至少一个导流叶片到内环部分的法兰通过多次转向加以布置的。这样,使连贯的纤维束实现多次转向,从而可沿着纤维束实现对力的导引,而无须做层际之间的力传递。这样即可获得整个导流叶片装置的分段的特别高的强度,从而可以取消外发动机结构和内发动机结构之间的附加支撑件。这又导致装置总重量的降低。

[0015] 根据本发明的另一个特征,可以在纤维增强的塑料复合材料中缝入或织入反应材料,例如热塑性丝线。这样可以提高某些性能如强度或抗冲击韧度。例如可以将所用的碳素纤维织物交织以热塑性丝线,并在添加树脂之后,将热塑性材料加以熔解,从而提高其抗冲击韧度。

[0016] 此外,可以在纤维增强的塑料复合材料中基本上横向于层方向地配置缝织,从而可改善层际之间的力传递。适用于这种缝织的有玻璃纤维、碳素纤维、Kevlar[®] (凯芙拉) 纤维或不同丝线。

[0017] 所述分段可采用树脂注射法制造,其中,特别适用的有 RTM(树脂传递模塑成型) 法、VARTM(真空辅助的树脂传递模塑成型) 法。采用这些制造方法时,将干燥的纤维放入到封闭的模型中,将该模型抽成真空,并在压力下将液态的树脂注入。通过加热使树脂硬化。

[0018] 为了能够尽量快速和简单地将导流叶片装置的分段固定在外发动机结构及内发动机结构上,在法兰上设置了多个孔,以用于安装销栓等作为连接发动机结构的连接元件。

[0019] 将导流叶片装置的分段彼此连接起来并不是必需的。当然也可以在分段之间设置一种连接。其中,可将各分段彼此粘接起来,或者也可通过相应的连接件如销栓、螺钉等可拆卸地彼此连接起来。

[0020] 为了提高刚性,同时为了尽可能减小重量,可以在分段的法兰上设置用纤维增强的塑料材料制成的加固元件,并与之相整体结合。

[0021] 为了保护导流叶片装置的分段,可在分段上设置覆层或保护元件。

[0022] 这些覆层或保护元件最好设置在每个分段的至少一个导流叶片的棱边上,特别是在导流叶片的相对空气流而言的前棱边上。这些覆层或保护元件例如可用金属制成。保护元件可以粘贴到每个分段的至少一个导流叶片的棱边上特别是前棱边上。

附图说明

[0023] 下面将参照附图对本发明作详细说明。

[0024] 附图表示:

[0025] 图 1 发动机的示意性的剖切视图;

[0026] 图 2 本发明提出的导流叶片装置的俯视图;

[0027] 图 3a 和 3b 按本发明的导流叶片装置的一个分段的两个不同透视图;

[0028] 图 4 本发明提出的导流叶片装置的透视图;

[0029] 图 5 本发明提出的导流叶片装置的分段的另一个实施形式的透视图。

具体实施方式

[0030] 图 1 表示一个发动机 3 的局部剖切的视图。在一个外发动机结构 8 和一个内发动机结构 10 之间,有所谓的旁流通道 2 或旁路,冷的空气流部分经过该旁流通道流动。被内发动机结构 10 所包围的是核心发动机本身和热的发动机气流。在发动机 3 的前开孔中,有旋转的叶片。在其后面有导流叶片装置 1,该导流叶片装置固定在外发动机结构 8 和内发动机结构 10 之间。导流叶片装置 1 的导流叶片 6(见图 2)的作用在于:将由转子按一种较高的流动速度形式依周向所供给的能量转换成可用的功(压力提高,推进)。导流叶片装置 1 包括一个外环 4 和一个内环 5 及设置在其间的导流叶片 6。为了将导流叶片装置 1 与外发动机结构 8 和内发动机结构 10 连接起来,在导流叶片装置 1 的外环 4 上设置了连接元件 7;在导流叶片装置 1 的内环 5 上设置了连接元件 9(见图 2)。这些连接元件 7、9 以最简单的情況而言是通过孔来形成的,将相应的销栓、螺钉等置入该孔中,借以将导流叶片装置 1 同发动机结构 8、10 连接起来(见图 2)。

[0031] 图 2 表示本发明提出的导流叶片装置 1 的前视图。其中,该导流叶片装置 1 分成多个分段 11,其中,每个分段 11 至少包括一个导流叶片 6,是与外环 4 的一部分 12 和内环 5 的一部分 13 整体式地制造的(见图 3a 和 3b),最好用纤维增强的塑料复合材料制成。所示的导流叶片装置 1 的实施形式包含 32 个分段,其各自具有一个导流叶片 6。当然也可以配置少于或多于此数的分段 11,每个分段 11 也可安置一个以上的导流叶片 6。不过,制造配有两个或两个以上导流叶片 6 的分段 11,其成本是会增加的。

[0032] 图 3a 和 3b 表示导流叶片装置 1 的一个分段 11 的两个不同的视图。分段 11 包含导流叶片装置 1 的外环 4 的一部分 12,如导流叶片 6 的图 2 所示;还包含导流叶片装置 1 的内环 5 的一部分 13,如图 2 所示。此外,环体部分 12 和环体部分 13 都分别配有两个法兰 14、15,经过这些法兰可使分段 11 与外发动机结构 8 和内发动机结构 10(图中未示出)连接起来。为了将分段 11 与发动机结构 8、10 连接起来,最好在法兰 14、15 上设置一些孔 16、17。可将相应的销栓、螺钉等置入该孔 16、17 中,借以与发动机结构 8、10 上相应的结构件固定。最后,可以在导流叶片 6 的一个棱边上,特别是在导流叶片 6 的相对空气流而言的前棱边 18 上,或者平面地设置覆层或保护元件 19(见图 5)。

[0033] 图 4 表示本发明提出的导流叶片装置 1 的透视图。导流叶片装置 1 的各分段 11 不是必须要彼此连接,不过,也可以将其粘接,或者可拆卸地通过相应的连接件(图中未示出)彼此相连。

[0034] 图 5 表示导流叶片装置 1 的一个分段 11 的另一个实施形式的透视图,其中,在导流叶片 6 的前棱边 18 上设置了一个保护元件 19,例如粘贴在其上。

[0035] 通过本发明提出的导流叶片装置(这种导流叶片装置优选是用纯粹的纤维增强的塑料复合材料制造的),可以生产出具有较低重量的发动机,而且由于各个分段 11 都是可更换的,因此能够更加便利和更加快速地进行检修。

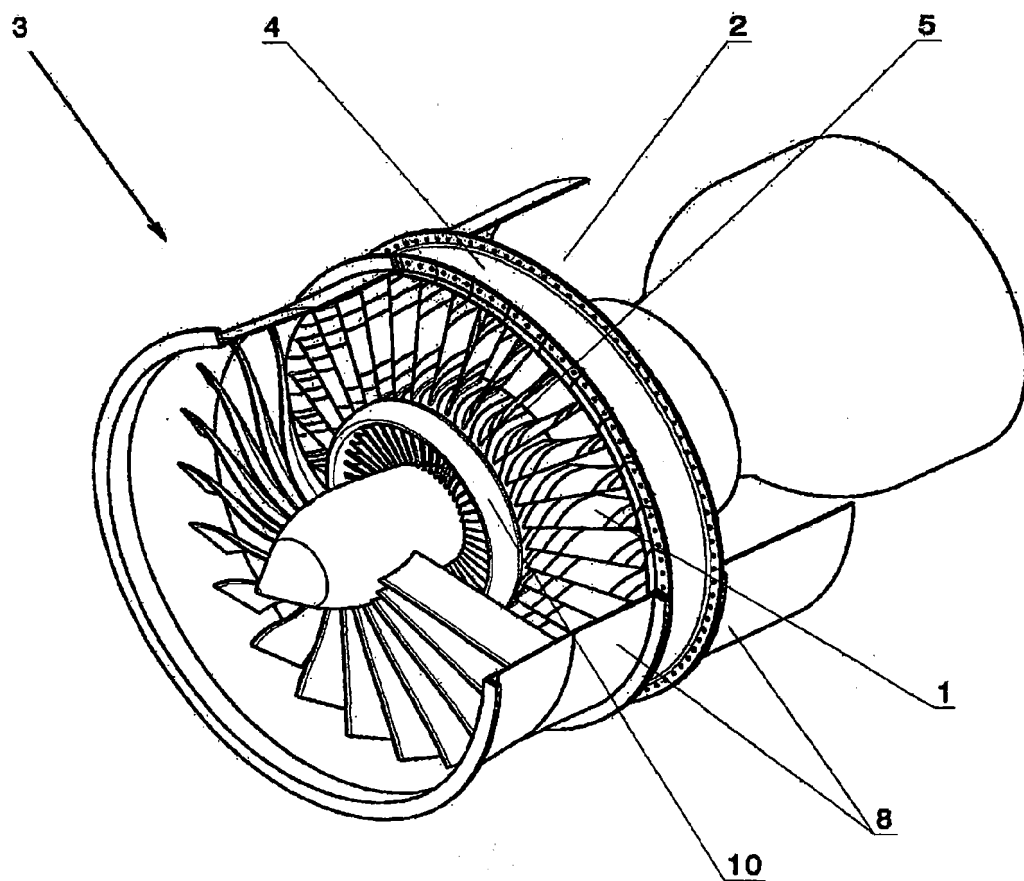


图 1

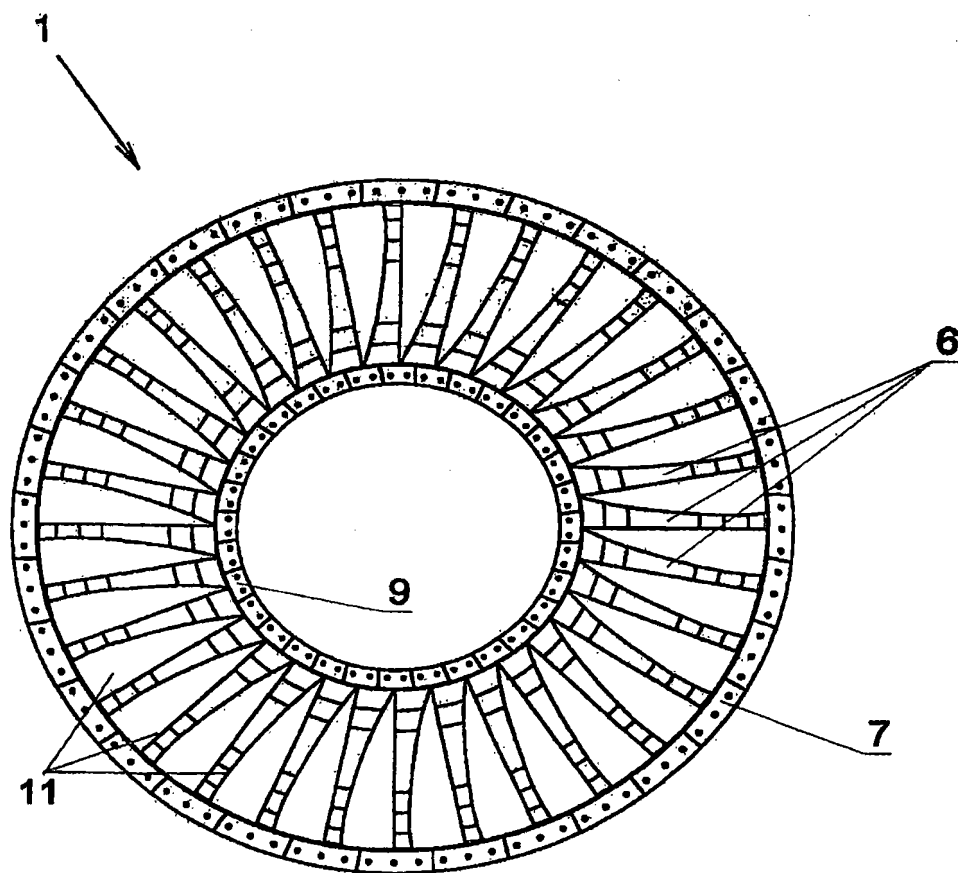
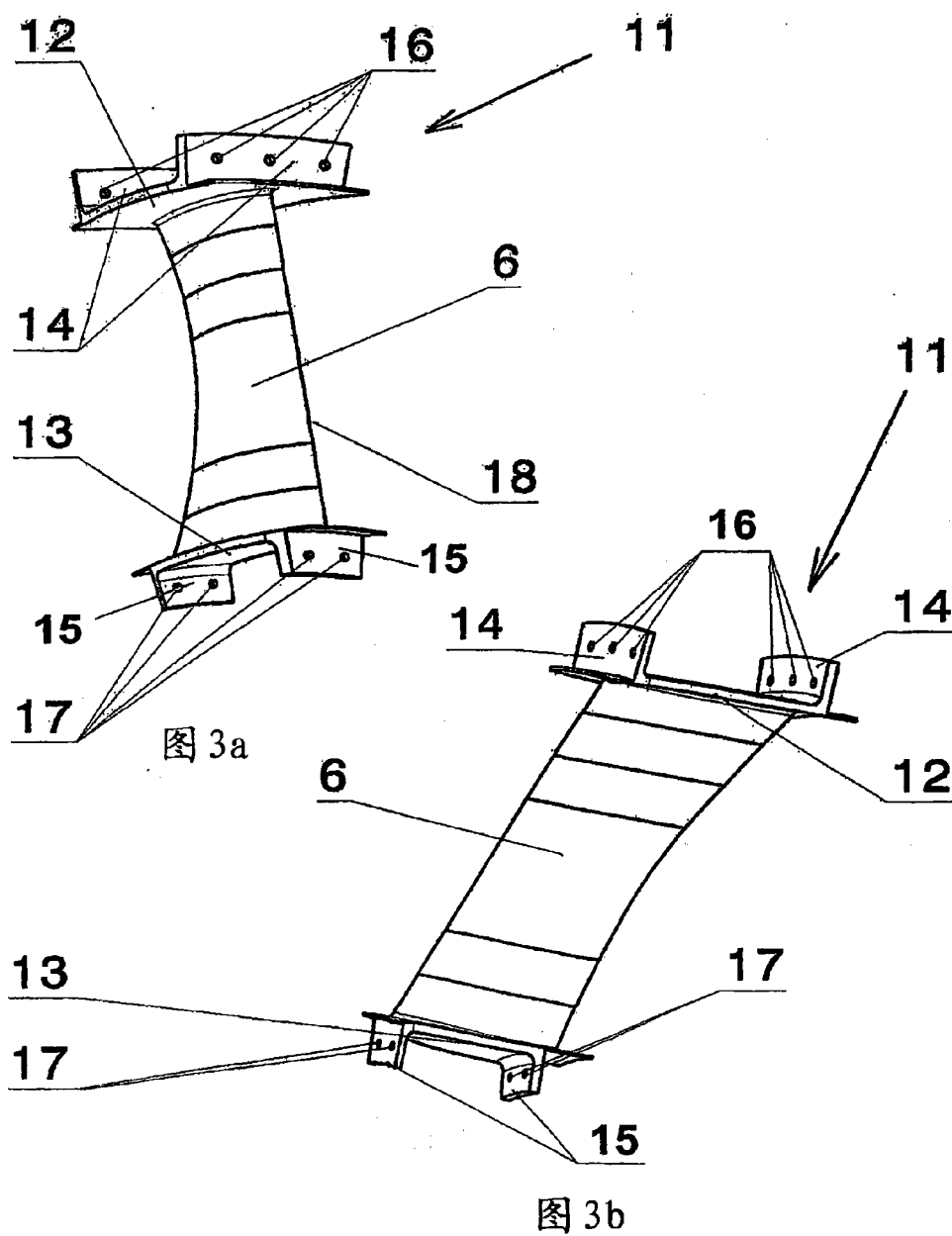


图 2



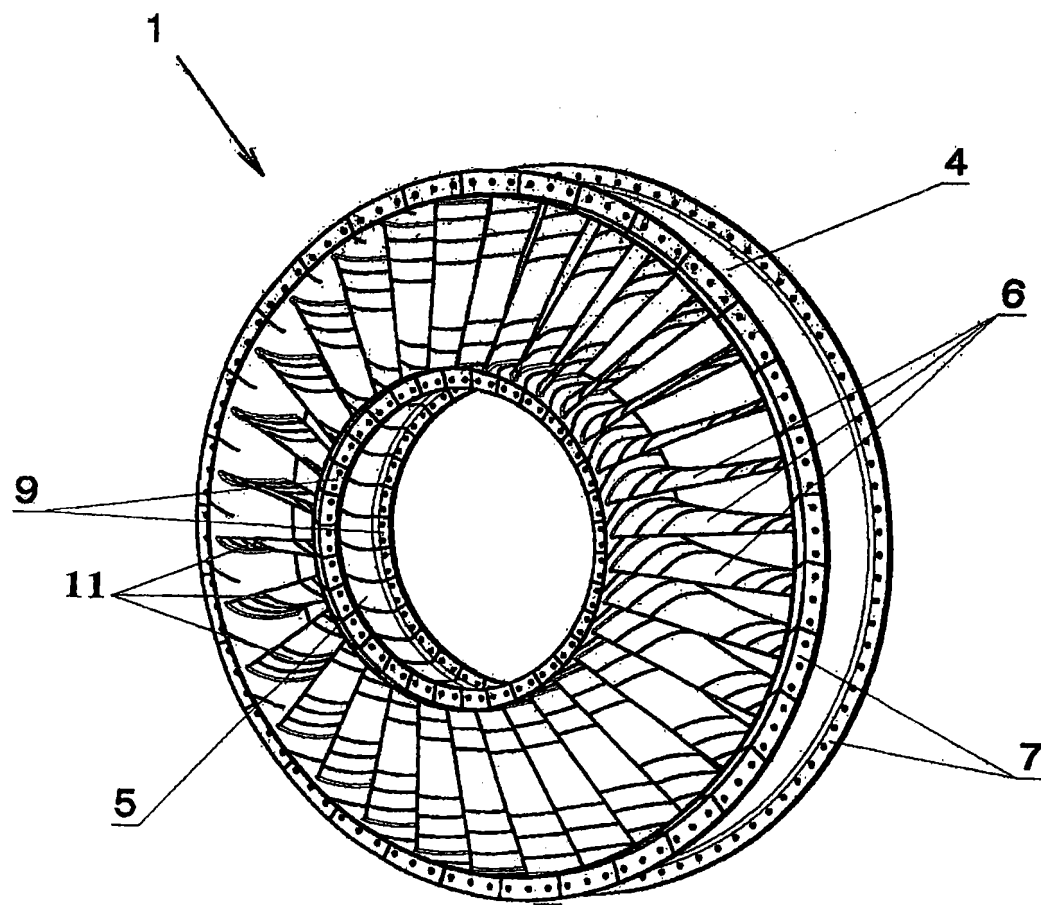


图 4

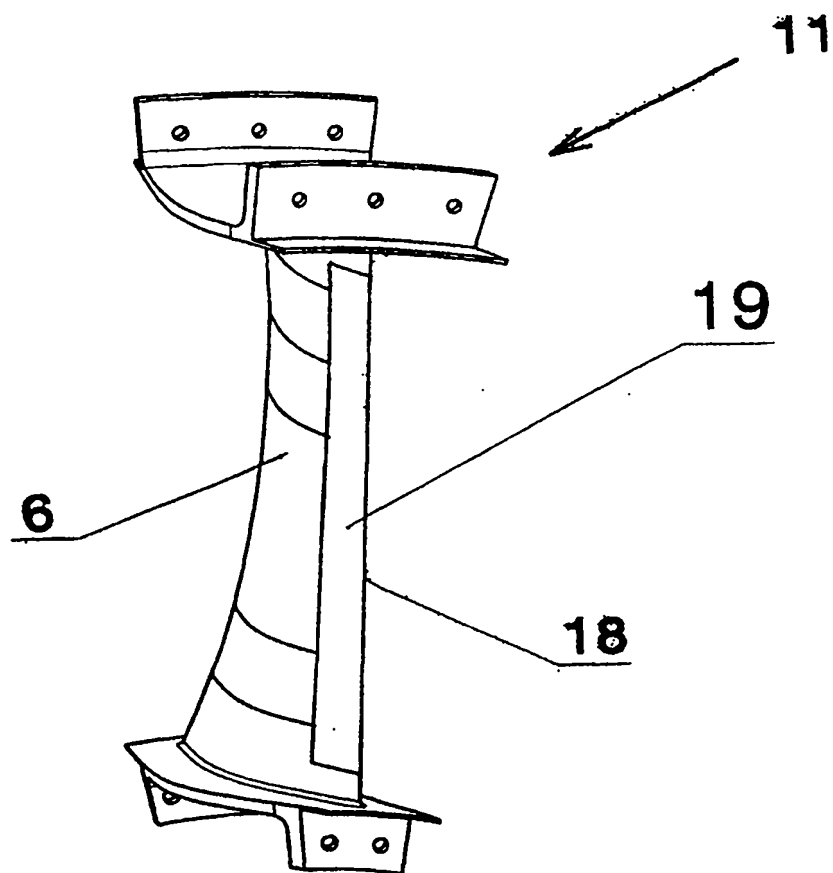


图 5