

权 利 要 求 书

1.一种废气透平增压器的轴流式透平,它主要包括:一个气体入口外壳(1),一个具有在气体入口一侧的壁(5)的气体出口外壳(2),一个配有若干工作叶片(11)的旋转的透平叶轮盘(10),以及一个
5 依径向安置在工作叶片(11)之外、离开其包络面的径向距离甚小的和处于透平叶轮盘(10)的轴向范围之中的防爆环(8),其特征在于:防爆环(8)是作为气体出口外壳(2)的在气体入口一侧的壁(5)的一个与其构成整体的并基本上依径向延伸的组成部分加以设计的,而且要么直接与气体入口外壳(1)相连,要么经过一个安置在上游的轴向
10 延长件(6)与之相连。

2.按照权利要求1中所述的轴流式透平,其特征在于:气体出口外壳(2)的在气体入口一侧的壁(5)至少包含一个轴向延长件(6)、一个大体依径向延伸的气体出口接管(7)以及防爆环(8),在这里
15 后者将延长件(6)和气体出口接管(7)连接起来。

3.按照权利要求2中所述的轴流式透平,其特征在于:气体出口接管(7)是对应于防爆环(8)依径向朝外呈锥形扩大地加以设计的。
20

4.按照权利要求1中所述的轴流式透平,其特征在于:气体出口外壳(2)的在气体入口一侧的壁(5)至少包含轴向延长件(6)和防爆环(8),后者安置在延长件(6)的下游。

5.按照权利要求1中所述的轴流式透平,其特征在于:气体出口外壳(2)的在气体入口一侧的壁(5)至少包含防爆环(8)和一个大体依径向延伸的气体出口接管(7)。
25

6.按照权利要求2至5的一项中所述的轴流式透平,其特征在于:防爆环(8)具有一轴向长度(17)及一径向高度(18),该长度至少大致相当于工作叶片(11)的宽度,该高度至少大致相当于工作叶片(11)高度的一半。
30

7.按照权利要求6中所述的轴流式透平,其特征在于:防爆环(8)的轴向长度(17)及径向高度(18)分别大致相当于工作叶片(11)的宽度及高度。

8.按照权利要求6中所述的轴流式透平,其特征在于:防爆环(8)的轴向长度(17)及径向高度(18)分别大于一工作叶片(11)的宽度及高度。

说明书

一种废气透平增压器的轴流式透平

5 本发明涉及一种与内燃机相联的废气透平增压器的轴流式透平，它主要包括：一个气体入口外壳，一个具有在气体入口一侧的壁的气体出口外壳，一个配有若干工作叶片的旋转的透平叶轮盘，以及一个依径向安置在工作叶片之外、离开其包络面的径向距离甚小的和处于透平叶轮盘的轴向范围之中的防爆环。

10 提高与废气透平增压器相关联的内燃机的效率的关键指标是由废气透平增压器的压缩机所提供的增压压力。若增压压力提高了，就会有更多的空气被压入气缸中，从而增大内燃机的功率。为了达到高的增压压力，现今所用的废气透平增压器必须以很高的圆周速度旋转。特别在较大型的废气透平增压器上，上述情况会导致这样的结果：爆裂了的工作叶片的碎块只有通过采取昂贵的结构改进措施才能被截留在透平外
15 壳中。由于有可能产生的碎块的体积较大，上述问题在所谓的整体式透平上就变得更加严重了，这是因为这种透平叶轮盘和工作叶片是整体制造的。

在已知的配有轴流式透平的废气透平增压器上，透平叶轮盘依轴向处于气体出口外壳中，而它的工作叶片则通过一个覆盖环/扩压器在径向朝外方向被限制。在极端情况下，轴流式透平的透平叶轮盘被安置在气体出口外壳的中部（参看 M. Appel 等所写的题为《具有高的比效率的透平增压器…》的论文，发表在 MTZ54（1993）6，Abb. S.288）。由于采取上述解决方案时，在径向方向中，在薄的覆盖环/扩压器的后面
25 直接跟随着气体出口外壳或者烟道的外壁，所以当工作叶片或者透平叶轮盘爆裂时，以高速向外抛出的碎块实际上不会受到阻力。因此可能产生碎块击穿透平增压器外壁的事故，从而伤害人员，或者损坏邻近的机器部件。

30 为了防止上述事故发生，废气透平增压器往往配装一个外部防爆装置。这样一种安置在轴流式透平的外壁上的外罩是很费事的，因而很费钱。专利 DE - A1 - 42 23 496 也公开过一种用于轴流式透平的内部防爆装置。为此，在透平外壳上固定一个在透平叶轮盘的范围范围内依轴向延

伸的防护环。该防护环依径向安置在外壳壁和透平叶轮盘之间，离它们的包络面的距离甚小。这样一种单独的防爆环除了需要安装费用之外，还需要附加的制造成本，从而提高了废气透平增压器的总费用。

此外，大家都知道，在 MAN B&W NA - 透平增压器产品系列上(公司
5 产品说明书号 D366002/2E 《配有轴流式透平的 NA - 型透平增压器》，页 5，图 4)，有一个作为整体设计的防爆环，它是气体出口外壳的在气体入口一侧的壁部的一个基本上依径向延伸的组成部份。该防爆环经过一个在下游安置的轴向的延长部件，不仅与气体入口外壳相连，而且也与气体出口外壳相连。为此，须利用相当长的法兰才能实现
10 该延长部件与气体入口外壳的复杂的亦即费事的连接。这种连接件直接安置在内燃机的流经透平的热废气近旁，当然处于高的热应力之下，所以受到强烈的损害。因此，这样一种废气透平增压器的功能可靠性受到损失，从而缩短了它的寿命。

15 本发明试图克服前述的所有缺点。本发明的基本目的是为废气透平增压器的轴流式透平提供一种简单的、经济的内部防爆装置。同时废气透平增压器的功能可靠性应提高。

按照本发明，是通过下述措施达到上述目的的：在开头所述的一种装置上，防爆环是作为气体出口外壳的在气体入口一侧的壁部的一个与其构成整体的、基本上依径向延伸的组成部分加以设计的。为此，防爆
20 环要么直接与气体入口外壳相连，要么经过一个安置在上游的轴向延长件与气体入口外壳相连接。

根据这种设计方案，气体出口外壳的在气体入口一侧的壁为透平叶轮盘承担着防爆功能。这样，为此目的不需要单独的构件，从而既节省了
25 费用又节省了安置时间。此外，防爆环与气体入口外壳的连接可以保持很短而且很坚固，这就是说可以简单而应力状态最佳化地实现这种连接。这样便可降低废气透平增压器的成本并提高其功能可靠性。

在本发明的一个第一实施例中，在气体入口一侧的壁至少包括下述组成部分：连接在气体入口外壳上的依轴向的延长件，一个基本上依
30 径向延伸及此的气体出口管，以及防爆环。后者将上述延长件和气体出口接管连接起来。

气体出口外壳的具有三部分式结构的、在气体入口一侧的壁，其优

点是：不仅使得轴流式透平的结构相对地短小，而且相对地简化了气体入口外壳。

5 若防爆环具有这样轴向长度及径向高度，则是特别适宜的，即这个长度及高度分别地至少大致相当于工作叶片的宽度及工作叶片的一半高度。这样，环绕地安置在透平叶轮盘的外部范围中的防爆环在结构上就相对地结实了。在出现损坏事故的情况下，爆裂的工作叶片的碎块便碰触到依轴向安置在其范围内的防爆环，并借此将其动能的大部分转移到防爆环上。这样便能预防透平增压器的外壁被碎块击穿，从而防止发生人身伤害及邻近机器部件受损的事故。

10 防爆环的特别可取之处还在于它具有—轴向长度及径向高度，这一长度大致相当于一个工作叶片的宽度，这一高度大致相当于工作叶片的高度。如此加以增大的防爆环的防护效应得到了改善。因此，这种防爆环不但能够捕集已爆裂的工作叶片的碎块，而且能够捕集透平叶轮盘的碎块。防爆环的轴向长度或径向高度进一步增大，便能进一步提高其防
15 爆裂的可靠性。

气体出口接管针对防爆环依径向朝外呈锥形扩展，从而获得一个均匀扩大的通流有效断面。因此，气体出口接管起着扩压器的作用，使得透平效率得到提高。

20 取代本发明提出的第一种结构形式，气体出口外壳的在气体入口—侧的壁可以仅由轴向延长件和防爆环组成，在这种情况下，防爆环被安置在延长件的下游。最后，气体出口外壳的在气体入口—侧的壁还可以由防爆环和一条大体依径向延伸的气体出口接管构成。这一方案导致气体出口外壳的结构大大简化。

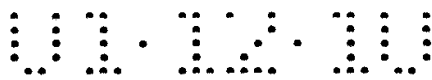
25 附图中示明本发明的一个有关废气透平增压器的轴流式透平的实施例。各图表示：

图 1 废气透平增压器在轴流式透平范围中的一个部分纵剖图；

图 2 与图 1 相应的示意图，但属于第二个实施例；

图 3 与图 1 相应的示意图，但属于第三个实施例。

30 这些图只表示出对理解本发明所需的关键部件。图中没有示明的设备部分例如有废气透平增压器的压缩机侧。工作介质的流动方向以箭头表示。



实施本发明的方式

5 一种透平增压器的轴流式透平具有一个由气体入口外壳和气体出口外壳 1、2 构成的透平外壳 3，此透平外壳利用作为螺钉设计的连接件 4 组装起来。气体出口外壳 2 有一个在气体入口一侧的壁 5 和一个在压缩机一侧的壁，后者未在图中示出。在气体入口一侧的壁 5 是由三个部分构成的。它由下述部件组成：一个连接在气体入口外壳 1 上的轴向延长
10 件 6，一个大体依径向延伸的气体出口接管 7，以及一个防爆环 8。延长件 6 和气体出口接管 7 是经过防爆环 8 而彼此相连的。气体出口接管 7 相对于防爆环 8 依径向朝外呈锥形扩展（图 1）。

一个由轴 9 承载并具有工作叶片 11 的透平叶轮盘 10 设置在透平外壳 3 中。透平叶轮盘 10 向外由一个作为扩压器加以设计的覆盖环 12 所
15 限制，该覆盖环本身是经过一法兰 13 并利用螺钉 14 而固定在气体出口外壳 2 的在气体入口一侧的壁 5 上，更确切地说，固定在防爆环 8 上。在透平叶轮盘 10 和透平外壳 3 之间设有一流动通道 15，该通道接纳一个图上未示出的与透平增压器相连的柴油机所产生的废气，并将之导引到透平叶轮盘 10 的工作叶片 11。当然，也可以将另一个内燃机与透平增压
20 器连接起来。在工作叶片 11 的上游，在流动通道 15 中安置了一个喷嘴环 16，并将它依轴向夹紧在覆盖环 12 和气体入口外壳 1 之间。

作为气体出口外壳 2 的在气体入口一侧的壁 5 的整体组成部分加以设计的防爆环 8，在透平叶轮盘 10 的范围内依轴向延伸，并且以离开透平叶轮盘的工作叶片 11 的包络面很微小的径向距离加以安置。该防爆环
25 具有轴向长度为 17 以及其径向高度为 18，它们分别大于工作叶片 11 的宽度或高度。

在废气透平增压器工作时一旦发生工作叶片 11 爆裂事故，它的碎块便被抛到防爆环 8 上。该防爆环吸收碎块动能的绝大部分。防爆环由于它的结构坚实，所以遇此事故也只有微小的变形，因而不需更换气体出口
30 外壳 2。若采用其径向高度 18 加以增大的防爆环 8，爆裂的透平叶轮盘 10 的碎块都能被捕集，根本不会发生伤害人员和损坏邻近安装的机器部件的危险。

由于气体出口接管 7 相对于防爆环 8 依径向朝外呈锥形扩展，所以对于同透平增压器相连的柴油机的在轴流式透平中减压了的废气，存在着相应地扩大的通流有效断面。这样，气体出口接管 7 起着扩压器的作
35

用，从而导致提高透平效率。

在本发明的第二个和第三个实施例中，简化了气体出口外壳 2 的在气体入口一侧的壁 5，也就是说，只采用了两部分式结构。为此，在设计上要么取消气体出口接管 7（图 2），要么取消延长件 6（图 3）；
5 在后一种情况下，气体入口外壳 1 相应地加以延长。上述两种解决方案的功能基本上与第一个实施例相似。当然，即使放弃气体出口接管 7 或者放弃延长件 6，也能使气体出口外壳 2 的在气体入口一侧的壁 5 实现整件式结构（图中未示出）。

10 代 号 表

1	气体入口外壳
2	气体出口外壳
3	透平外壳
4	连接件，螺钉
5	在气体入口一侧的壁
6	延长件
7	气体出口接管
8	防爆环
9	轴
10	透平叶轮盘
11	工作叶片
12	覆盖环，扩压器
13	法兰
14	螺钉
15	流通道
16	喷嘴环
17	长度，轴向的
18	高度，径向的

说明书附图

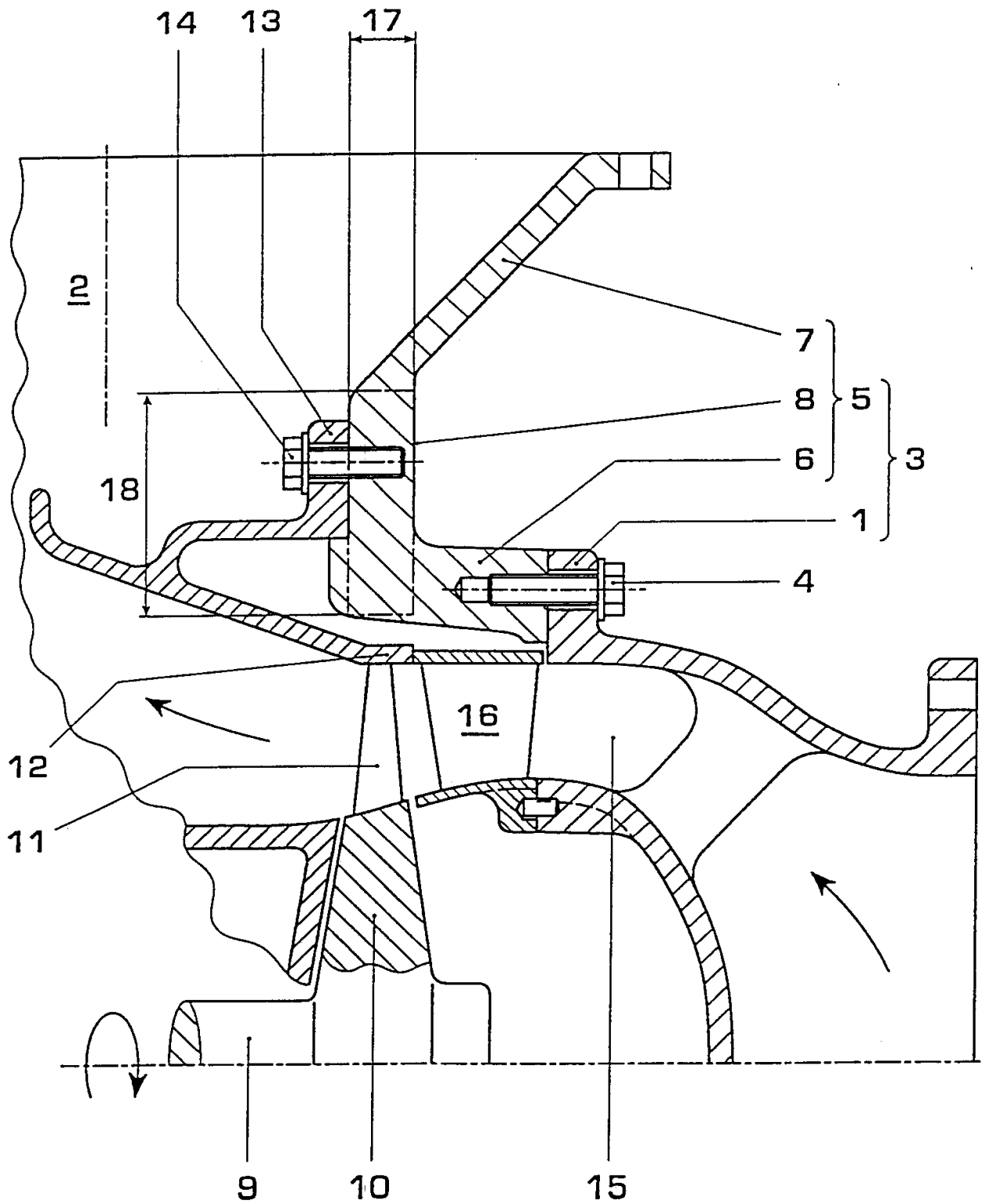


图 1

