



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310104487.X

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1329633C

[22] 申请日 2003.10.30

[21] 申请号 200310104487.X

[30] 优先权

[32] 2002.10.30 [33] US [31] 10/283,200

[73] 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 卡姆利什·芒德拉 约翰·考
丹尼尔·R·普雷德莫
阿布杜尔-阿齐兹·默罕穆德-法基
尔
吉恩·帕尔莫 乔纳森·芒希

[56] 参考文献

US5474306A 1995.12.12

US5301595A 1994.4.12

US5586773A 1996.12.24

US5372476A 1994.12.13

US5657998A 1997.8.19

US5253875A 1993.10.19

审查员 吕胜春

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 李瑞海

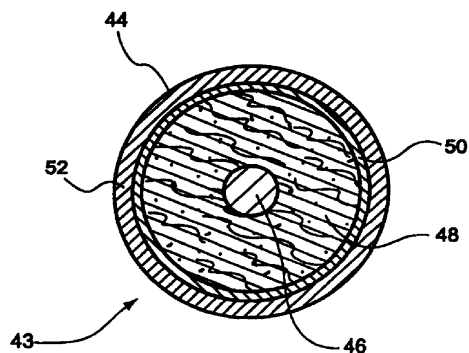
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称

蒸汽透平

[57] 摘要

蒸汽透平(10)的上和下隔板(16,18)具有构成水平中线界面的各配合凸缘(21)。每一凸缘具有沟槽(40),与对置凸缘的对应沟槽配准。复合的编织管状密封件(43)设置在各配合沟槽之中。密封件包括由环形石英纤维层(48)围绕的编织的金属内芯(46),环形石英纤维层本身又由带有不锈钢(52)的保护外罩的金属薄膜(50)围绕。在各隔板彼此接合时,柔曲的密封件基本上最大地适应沟槽的形状,沿着水平中线接合处密封在各隔板之间。



1. 一种蒸汽透平(10)，包括：

一外壳(12)；

一内箱(14)，在所述外壳之内并包括沿着水平接合中线彼此邻接的上和下隔板(16, 18)，上和下隔板在接合中线处具有配准凸缘(19, 21)和彼此配准的位于各凸缘中的沟槽(40)；以及

一柔曲密封件(43)，部分地设置在每一配准沟槽之中，包括由多层(46, 48, 50, 52)不同材料构成的密封主体(44)，用于沿着水平接合中线以柔曲方式把上和下隔板的各配准凸缘密封起来。

2. 按照权利要求1所述的蒸汽透平，其中所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属芯子(46)、纤维(48)、金属薄膜(50)和编织的金属保护外层(52)。

3. 按照权利要求1所述的蒸汽透平，其中所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属内芯(46)、石英纤维(48)、金属薄膜(50)和编织的金属保护外层(52)。

4. 按照权利要求1所述的蒸汽透平，其中每一所述沟槽具有基本上由直线围成的截面，所述柔曲密封件在未受压挤的情况下具有基本上圆形的截面，所述密封件在所述上和下隔板彼此固紧时基本上以柔曲方式填满所述沟槽。

5. 按照权利要求1所述的蒸汽透平，其中还包括：

一转子，包括许多沿周向间隔开来的叶片；

其中，所述外壳围绕着所述转子；

所述上和下隔板装有许多定子叶片而与所述各叶片构成透平的一级，部分地形成通过各透平的蒸汽通路；所述各沟槽沿径向设置在所述通路外侧。

6. 按照权利要求5所述的蒸汽透平，其中所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属芯子、纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

7. 按照权利要求5所述的蒸汽透平，其中所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属内芯、石英纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

8. 按照权利要求5所述的蒸汽透平，其中每一所述沟槽具有基本上由

直线围成的截面，所述柔曲密封件在未受压的状况下具有基本上圆形的截面，所述密封件在所述上和下隔板彼此固接时基本上以柔曲方式填满所述沟槽。

蒸汽透平

技术领域

本发明涉及在上和下隔板之间水平中线接合处具有密封件的蒸汽透平，并特别涉及一种复合的管状编织密封件，在上和下隔板之间，密封各隔板之内的通径并包容蒸汽通径之内的蒸汽。

背景技术

蒸汽透平一般具有上和下隔板，它们在水平中线接合处具有各凸缘，在该部位处带有各密封件用于密封在各隔板之间。一些叠置的键片通常用在各水平中线接合界面处以实现其间的密封。这些类型的金属密封件一般包括上和下隔板的各中线凸缘上的各配准槽孔和延伸在各槽孔之中密封在各隔板之间的一或多个键片。叠置的各键片是由金属制成的一些刚硬、细长零件，它们依靠在上和下隔板各槽孔中的紧密配合起到密封效用。由于这种紧密配合，叠置的各键片在彼此组装各隔板期间往往粘合，导致各隔板界面处出现稍许张开的一些水平接合处，以及一些蒸汽泄漏路径。对于未用螺栓连接的一些隔板总成，这种间隙已经测出为 5 至 10 密耳。在各键片处的紧密配合也可能促动上部对下部轴向蒸汽的表面不相重合，同样在各蒸汽界面处造成各周向泄漏路径。由于各叠置键片是直线形零件，密封非直线形泄漏路径就需要一系列在各键片间带有间隙的不连续键片，造成一些附加的泄漏路径。一般地说，由许多不同原因造成的各键片与各槽孔之间的不相重合，包括各种制造偏差在内，导致在隔板界面处显著的蒸汽泄漏，使机器性能降低。于是，需要一种经过改进的密封系统用于在水平中线接合处的各蒸汽透平隔板。

发明内容

按照本发明的一项优先实施例，提供一种具有上和下隔板的蒸汽透平，各隔板各自具有用于彼此配准的水平凸缘并在其间放置复合的编织管状密封件用于各隔板之间的密封。密封件是完全柔曲性质的并不干扰各隔板凸

缘的配合。另外，在受压时，密封件变形到槽孔的形状以堵住各潜在的泄漏路径。密封件还具有挠性，以使密封件能够在必需时形成密封件的各种不同的几何形状。

最好是，管状编织密封件包括编织的金属内芯、纤维材料、金属薄膜和金属外罩。最好是，金属内芯是由编织不锈钢制成的，后者再以石英纤维围绕。纤维本身又由不锈钢金属薄膜围绕，而外罩由一种编织材料，比如 Haynes 188，制成。由于金属内芯以及外围石英纤维的弹性所致，编织密封件是柔曲的。此外，围绕纤维的金属薄膜层可防止沿着包容顺着蒸汽路径的蒸汽汽流的水平中线各隔板凸缘边缘之间的泄漏。编织的外罩用作保护性耐磨表面。金属内芯和石英纤维趋于保持其截面基本上圆形的形态，以致密封件在各隔板凸缘边缘之间受压时被预加载荷或作弹性偏移，以便返回其圆形截面形态。因而，在蒸汽透平各项运作期间通过不然形成在各隔板的水平中线处的一些间隙的任何泄漏气流都由复合的管状编织密封件予以封住。

在符合本发明的一项优选实施例中，提供一种蒸汽透平，包括外壳、外壳之内的内箱，内箱包括沿着水平接合处中线彼此邻接的上和下隔板，上和下隔板具有在水平接合中线处的配准凸缘和在各凸缘上的彼此配准的各沟槽，以及部分设置在每一配准沟槽之中的柔曲密封件，后者包括由多层各不同材料制成的密封主体用于以柔曲方式沿着水平接合中线彼此密封上和下隔板的各配准凸缘。

优选地，所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属芯子、纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

优选地，所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属内芯、石英纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

优选地，每一所述沟槽具有基本上由直线围成的截面，所述柔曲密封件在未受压挤的情况下具有基本上圆形的截面，所述密封件在所述上和下隔板彼此固紧时基本上以柔曲方式填满所述沟槽。

优选地，所述蒸汽透平还包括：一转子，包括许多沿周向间隔开来的叶片；其中，所述外壳围绕着所述转子；所述上和下隔板装有许多定子叶片而与所述各叶片构成透平的一级，部分地形成通过各透平的蒸汽通径；所述各沟槽沿径向设置在所述通径外侧。

优选地,所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属芯子、纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

优选地,所述密封主体的所述各种材料包括编织的金属内芯、石英纤维、金属薄膜和编织的金属保护外层。

优选地,每一所述沟槽具有基本上由直线围成的截面,所述柔曲密封件在未受压的状况下具有基本上圆形的截面,所述密封件在所述上和下隔板彼此固接时基本上以柔曲方式填满所述沟槽。

附图说明

图 1 是沿着蒸汽透平上与下隔板之间水平中线接合处的一侧的片断剖面视图;

图 2 是一种复合的管状编织密封件(composite tubular woven seal)的放大剖面视图;

图 3 是图 2 密封件的剖面视图,设置在上与下隔板的各套准沟槽之内,密封接合界面;以及

图 4 是类似于图 1 的视图,图示沟槽及其密封件的另一结构。

具体实施方式

现在参看图纸,特别是图 1,其中图示一蒸汽透平,整体标明为 10,具有外壳 12,包围着包含上和下隔板 16 和 18(图 1 和 3)的内箱 14,只有下隔板图示在图 1 之中。将会理解,外壳同样是由在透平水平中线处比如由一些螺栓彼此接合上和下箱体构成的。上和下隔板环绕着蒸汽透平转子 20,具有各蒸汽透平轮体,其中之一图示在安装叶片 24(mounting bucket)的 22 处,各叶片 24 安装在基本上由各箭头 26 标明的蒸汽流径之中,此流径包含经过定子叶片 28 的流动,一如图示。将会理解,上和下隔板 16 和 18 延伸大约 180° 并分别具有凸缘 19 和 21,它们沿着水平中线接合处彼此配准,图示出中线处下隔板的表面 30。通常,各隔板装有各填料圆环段 32,具有迷宫式牙齿 34 用于密封转子 20 周围。各隔板也装有密封牙齿 36 用于贴靠密封装在各叶片顶部上的各盖板 38。将会理解,上和下隔板包容了用于沿着蒸汽流径 26 流动的蒸汽,以及因此在其接合凸缘 30 处上和下隔板的之间的水平接合处被密封起来以防止蒸汽从蒸汽流径 26 溢出流进各隔板

与外壳 12 之间的空间。

代替先前蒸汽透平各种结构中沿着各隔板的水平中线接合处和在对置两侧处凸缘 19 与 21 之间的桩楔密封, 本发明采用一种复合的管状编织密封件, 整体上标明为 43, 用于在上和下隔板凸缘之间从事密封。为设置密封件, 沟槽或槽孔 40 和 42 分别沿着上和下隔板的凸缘 19 和 21 的各配准表面 30 制成。一如图 3 之中所示, 各沟槽截面是由直线围成的。一如图 1 之中所示, 沟槽 40 基本上平行转子 20 的转动轴线而延伸, 而沟槽 42 则基本上在径向上延伸。

不过, 一如图 4 之中所示, 各密封件和各沟槽可以是倾斜的, 亦即在相对于透平转动轴线具有径向和轴向两个方向分量的方向上延伸。因而, 沟槽 140 和密封件 143 直线地延伸并与转子的转动轴线形成锐角 α 。

一如图 2 之中所示, 密封件 43 包括密封主体 44, 在未压缩情况下截面具有基本上圆形形态。密封主体 44 由多层材料制成。最好是, 最内一层包括由不锈钢材料制成的编织金属芯子 46。围绕金属芯子 46 的是环形的纤维层 48, 最好是石英纤维(silica fiber)。围绕石英纤维 48 的是金属薄膜 50, 最好是由不锈钢制成。最后, 密封主体 44 的外部蒙皮包括金属编织材料 52, 最好是编织钢材, 诸如 Haynes188。复合的管状编织密封件在侧向上是柔曲的, 亦即是使之偏移或予加载前以在受压时可返回其圆形截面形状。

对比一下图 2 和 3, 将会理解, 制成在每一上和下隔板上的沟槽 40 和 42 各自具有的宽度基本上对应于密封主体 44 的直径。不过, 每一沟槽 40 和 42 的深度不足, 亦即小于, 密封主体 44 的直径。因此, 装设密封主体 44 时, 复合的管状编织密封件突出在隔板凸缘的表面上方。在彼此配准各隔板的凸缘时, 密封件的柔曲特性使得密封件能够在截面形态上变形到基本上填满上和下隔板中的各沟槽。亦即, 随着隔板凸缘彼此相向移动形成表面接触, 密封主体 44 以柔曲方式受压而基本上填满各配准沟槽的容积。因而, 细长的被压挤的密封主体 44 的表面部分与各沟槽的边缘处于连续的接合而与之形成密封。在各隔板凸缘的沟槽之间有任何不对准的情况下, 密封件的柔曲特性(compliant nature)还使得密封件能够在隔板各半之间连续地密封以尽量减少或防止在水平中线接合处的一些泄漏途径。也将会理解, 可以在各凸缘之一上只具有一个沟槽而密封件由此位于一个沟槽之

中并贴靠密封对置凸缘的对置表面。

虽然本发明已经结合目前认为是最为实用和最佳的实施例予以说明，但应当理解，本发明并不局限于所披露的实施例，而相反，意图覆盖包含在本发明精神和范畴之内的多种修正和对等配置。

零部件表

蒸汽透平	10
外壳	12
内箱	14
上和下隔板	16, 18
蒸汽透平转子	20
透平轮体	22
叶片	24
箭头	26
定子叶片	28
凸缘	19, 21
表面	30
填料环扇段	32
迷宫式牙齿	34
密封牙齿	36
盖板	38
管状编织密封件	43
沟槽	40, 42, 140
密封件	143
密封主体	44
编织的金属芯子	46
石英纤维	48
金属薄膜	50
金属编织材料	52

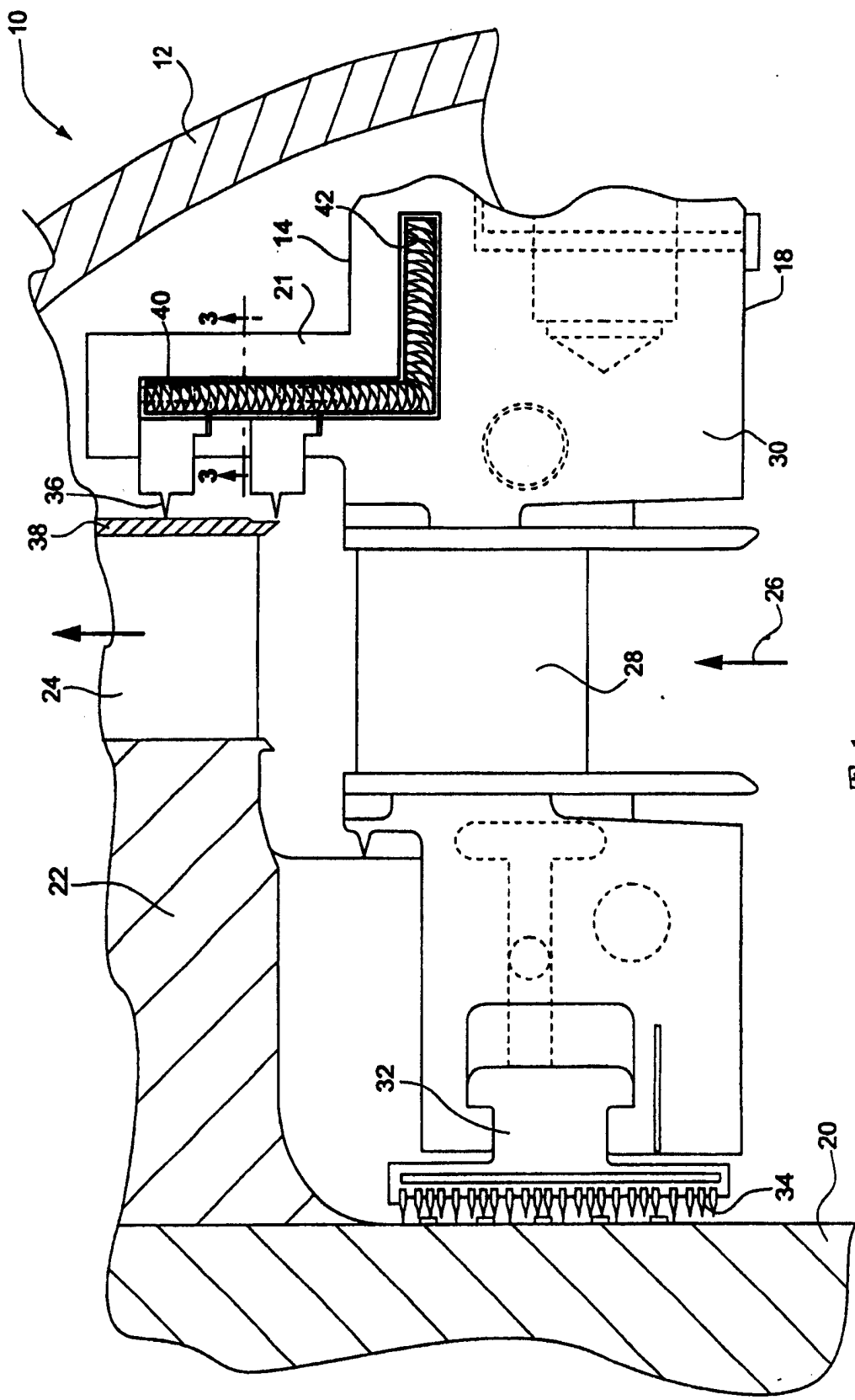


图 1

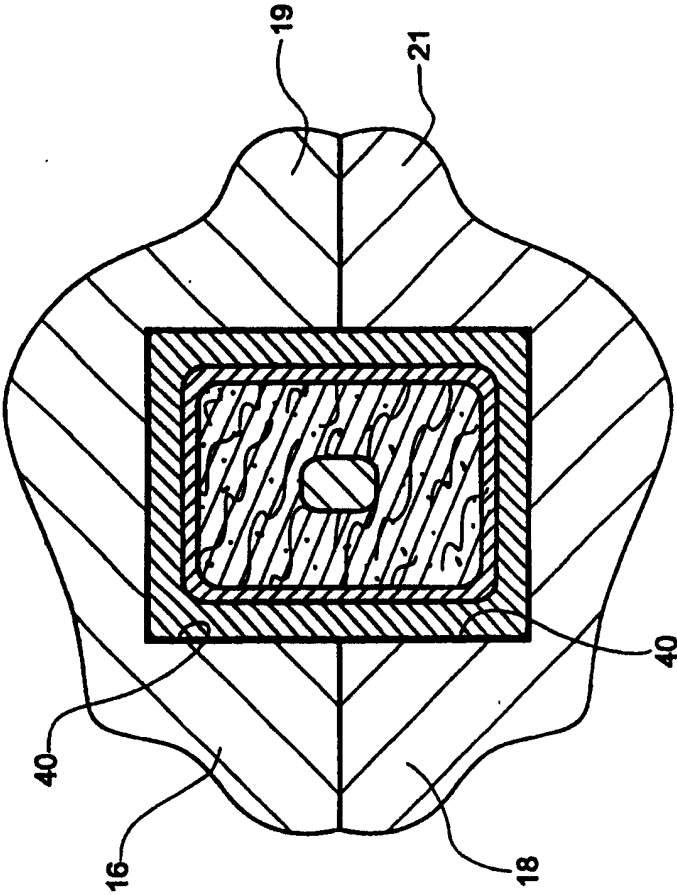


图 3

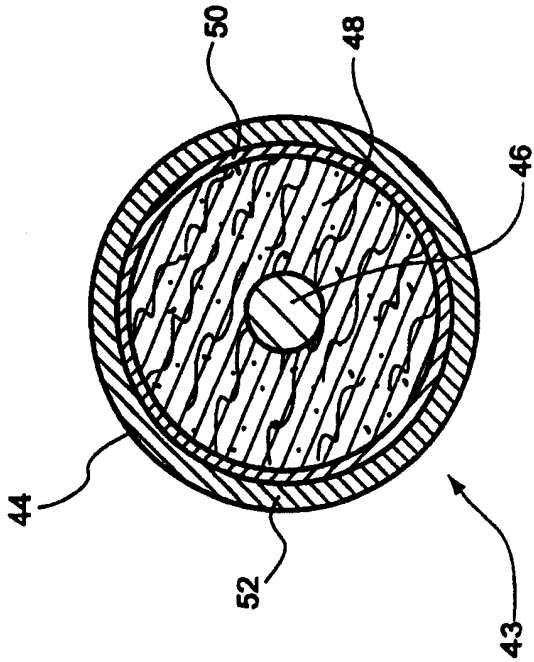


图 2

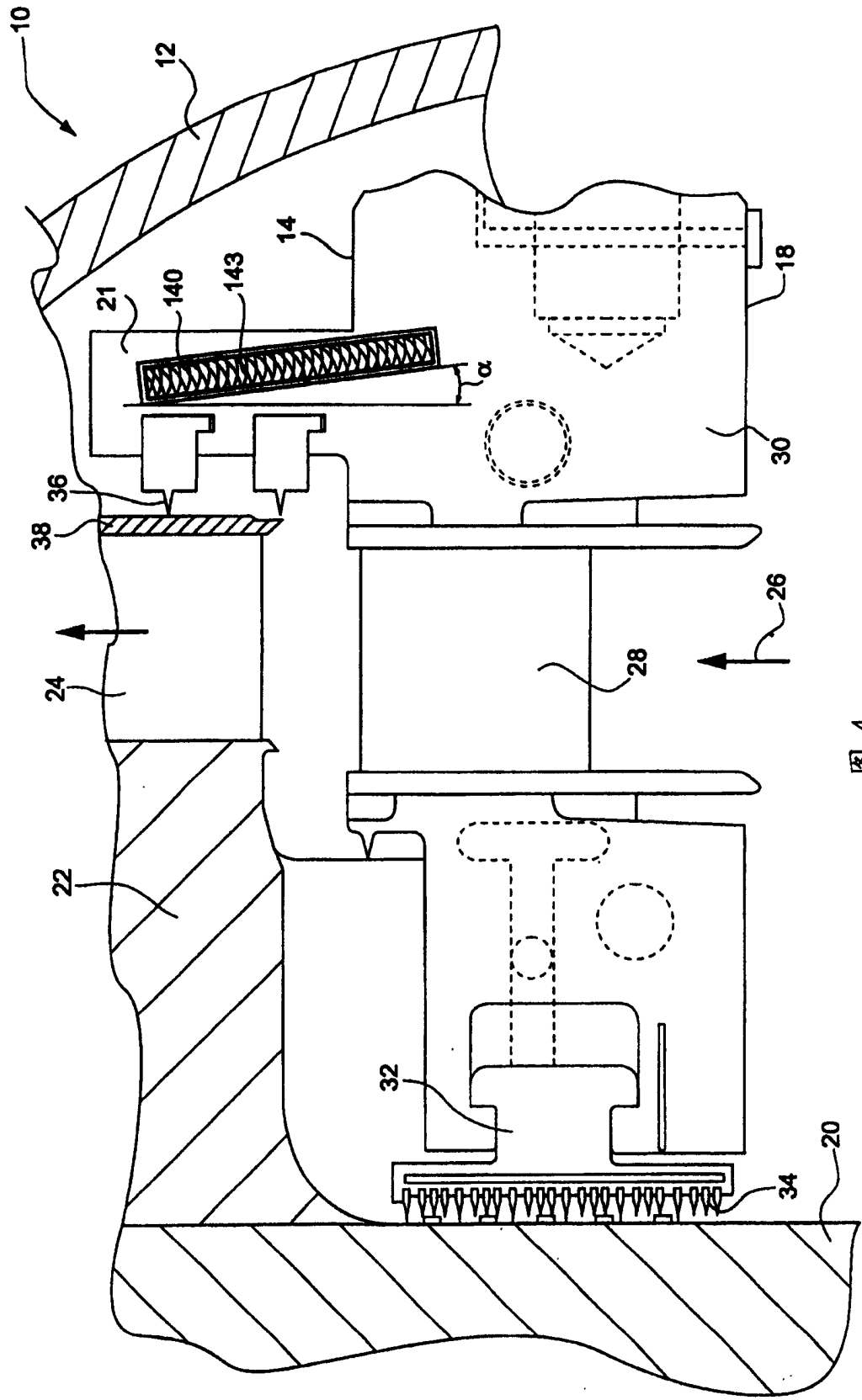


图 4