



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102147011 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201010110924. 9

CN 1056925 A, 1991. 12. 11,

(22) 申请日 2010. 02. 08

CN 200968421 Y, 2007. 10. 31,

(73) 专利权人 祥景精机股份有限公司
地址 中国台湾高雄市前镇区新展路 5 号

审查员 蒋金燕

(72) 发明人 黄政修 黄怡洁

(74) 专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

代理人 聂慧荃 郑特强

(51) Int. Cl.

F16J 15/16(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 2474815 Y, 2002. 01. 30,
- CN 2916281 Y, 2007. 06. 27,
- US 2230881 A, 1941. 02. 04,
- US 3836183 A, 1974. 09. 17,
- CN 2216164 Y, 1995. 12. 27,
- CN 201554851 U, 2010. 08. 18,
- CN 2432391 Y, 2001. 05. 30,

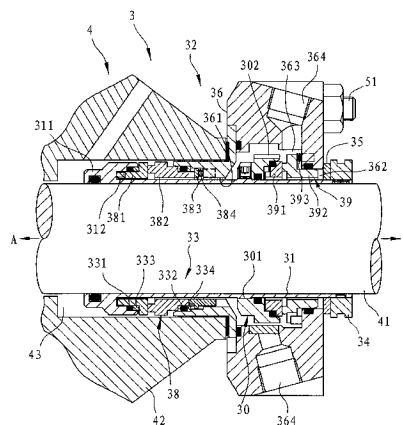
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

具保护作用的轴封

(57) 摘要

本发明是有关于一种具保护作用的轴封,用以安装于一机械设备的转动轴上,该轴封包含一穿设于该转动轴上的轴套、一套设于轴套外部的本体组、一套设于轴套外部与该本体组件之间的密封组件、一穿设于该轴套上的端盖,及一设于该轴套上且位于该端盖与该本体组件之间的保护垫。借保护垫的设计以使组成元件不易相互碰撞摩擦,避免在防爆要求的工业场合中,因摩擦、撞击产生火花而引发工业安全灾害,进而有效提高使用安全性。



1. 一种具保护作用的轴封,是套设于一机械设备的转动轴上,并锁设于该机械设备上,该轴封包含一轴套,其特征在于:该轴封还包含至少一本体组件、至少一密封组件、至少一端盖,及至少一保护垫,该轴套套设于该转动轴上,且该轴套定义有一制程侧及一大气侧,该本体组件套设于该轴套外部,该本体组件包含有一能够供该转动轴贯穿的通道、一能够供一工作流体流通且与该通道相通的容室,该密封组件套设于该轴套外部与该本体组件之间,该端盖穿设于该轴套上并邻近该大气侧,该保护垫设于该轴套上且位于该端盖与该本体组件之间,该保护垫具有一垫体,及一形成于该垫体上且可供该轴套穿伸的开孔,该垫体一表面凸设有一朝该制程侧方向延伸的第一凸缘。

2. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该本体组件具有至少一本体,该本体内壁朝该制程侧方向的位置处开设有至少一定位槽,该本体内壁朝该轴套方向的位置处开设有至少一嵌槽。

3. 如权利要求 2 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该轴封还包括有设于该轴套外部且位于该本体内并具有至少一沟槽的至少一输送环。

4. 如权利要求 1 或 2 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该密封组件包含有一套设于该轴套外部且一端与该本体组件相连接的密封环组,该密封环组具有至少一设于该轴套外部且可随该轴套转动的转动环、至少一以一端抵接该转动环的静止环、至少一抵接于该静止环的压缩环,及分别抵接该压缩环与该本体组件的至少一弹性元件。

5. 如权利要求 2 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该本体还具有至少一对外显露且与该容室连通的流通口。

6. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该垫体的二相反表面各凸设有分别朝该制程侧、该大气侧方向延伸的一第一凸缘与一第二凸缘。

7. 如权利要求 6 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘与该第二凸缘是形成圆弧凸环体,且邻近环绕于中央孔周围。

8. 如权利要求 6 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘与该第二凸缘均为具有至少一凸出的接触部。

9. 如权利要求 8 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘与该第二凸缘均为具有至少一凹陷部。

10. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该保护垫是由工程塑胶材料所制成。

11. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘是形成圆弧凸环体,且邻近环绕于中央孔周围。

12. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘具有至少一凸出的接触部。

13. 如权利要求 12 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该第一凸缘为具有至少一凹陷部。

14. 如权利要求 1 所述具保护作用的轴封,其特征在于:

该保护垫是由防火材料所制成。

具保护作用的轴封

技术领域

[0001] 本发明涉及一种轴封,特别是指一种能有效提高使用安全性的具保护作用的轴封。

背景技术

[0002] 轴封装置是应用于转动机械设备的轴封箱内,且安装于设备壁面与转动心轴的间隙处,用以避免反应槽内的流体或气体压力由枢接处渗出。

[0003] 如图 1 所示,是一种现有的轴封结构,是中国台湾公告第 459938 号的「转动机械用之卡夹式轴封装置」的示意图。该案所揭示的轴封装置 2 包括有一套设于转动机械 1 的心轴 10 上的轴套 21、一活动地套设于轴套 21 外部且位于转动机械 1 的轴孔 12 内的第一转动环组 22、一活动地套设于轴套 21 外部且位于轴孔 12 近一端处并与第一转动环组 22 连接的第一轴环 23、一锁设于转动机械 1 且抵接固定第一轴环 23 的外盖 24、一安装于轴套 21 外且位于外盖 24 内的第二转动环组 25,及一套置于轴套 21 上且位于外盖 24 外侧处并与轴套 21 共同固定于心轴 10 上的第二轴环 26。

[0004] 该第一转动环组 22 包括一借由固定销 223 连设于轴套 21 上的第一转动环 221、一第一座环 222、一端抵接第一转动环 221 而另一端则伸置于第一座环 222 内的第一抵接环 224,及一设于第一座环 222 一侧的压缩环 225。而第一轴环 23 邻近第一转动环组 22 的该端缘并设有多数弹簧 231 抵接压缩环 225。又,该外盖 24 内部形成一提供轴套 21 贯穿其中的通孔 241,且邻近第一轴环 23 处形成一与通孔 241 衔接的容置槽 242,外盖 24 上另设有自外侧贯通至容置槽 242 的入口 243 及出口 244,该入口 243 及出口 244 分别衔接工作流体导管的输入端及输出端。

[0005] 该第二转动环组 25 包括一固设于轴套 21 上且与轴套 21 随心轴 10 旋转的第二转动环 251、一固设于轴套 21 上且一端位于外盖 24 的通孔 241 中而另一端则位于容置槽 242 中的第二座环 252,及一端伸置于第二转动环 251 中而另一端与第二座环 252 相抵接的第二抵接环 253,第二转动环 251 外周面上均布多数导流凹缘 255,第二座环 252 侧面与外盖 24 的容置槽 242 侧壁间安装有多数弹簧 254,另侧则与第二转动环 251 相抵接。

[0006] 在运转中,当转动机械 1 的心轴 10 旋转以传送液体时,液体会对轴封装置 2 产生轴向内压,此时,能够经由轴封装置 2 内的第一轴环 23 与第一转动环组 22 间的弹簧 231,以及第二转动环组 25 与外盖 24 间的弹簧 254 的压迫,分别使该第一抵接环 224 与第一转动环 221、第二座环 252 与第二抵接环 253 构成紧迫的贴触面,以共同抗衡该液体内压,确保密封防漏效果,且当机械 1 的心轴 10 转动时,因第二转动环组 25 的第二转动环 251 会随心轴 10 旋转,而第二转动环 251 周面布设的多数导流凹缘 255 旋转中就对工作流体产生一连续拨动的作用,强制工作流体的流通速度加快,并导引工作流体自然顺畅地由入口 243 导入,再由出口 244 排出,而能够在不需额外增加工作流体压力的状态下,达到冷却循环效果,同时能隔离制程侧的有毒流体。

[0007] 然而,因机械 1 的心轴 10 转动时,设于转动设备上的轴封装置 2 会被设备本身的

振动所影响,例如当设备上的轴心轴向及径向偏幅过大而产生振动,此时因第二轴环 26 与外盖 24 外侧面之间存在有一极短间距,造成外盖 24 易与第二轴环 26 或安装于外盖 24 上的其它元件碰撞摩擦而致产生火花或损坏,若使用于防爆要求的工业场合,工作流体具易爆、易燃等高危险性,较容易发生工业安全灾害。

发明内容

[0008] 本发明的目的是在提供一种能够使组成元件不易相互碰撞摩擦,避免因摩擦、撞击产生火花而引发工业安全灾害,能有效提高使用安全性的具保护作用的轴封。

[0009] 本发明的目的及解决其技术问题是采用以下技术方案来实现的。依据本发明提出的一种具保护作用的轴封,是套设于一机械设备的转动轴上,并锁设于该机械设备上,该轴封包含一轴套,该轴封还包含至少一本体组件、至少一密封组件、至少一端盖,及至少一保护垫,该轴套套设于该转动轴上,且该轴套定义有一制程侧及一大气侧,该本体组件套设于该轴套外部,该本体组件包含有一能够供该转动轴贯穿的通道、一能够供一工作流体流通且与该通道相通的容室,该密封组件套设于该轴套外部与该本体组件之间,该端盖穿设于该轴套上并邻近该大气侧,该保护垫设于该轴套上且位于该端盖与该本体组件之间。

[0010] 本发明的目的及解决其技术问题还可采用以下技术措施进一步实现。

[0011] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该本体组件具有至少一本体,该本体内壁朝该制程侧方向的位置处开设有至少一定位槽,该本体内壁朝该轴套方向的位置处开设有至少一嵌槽。

[0012] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该轴封还包括有设于该轴套外部且位于该本体内并具有至少一沟槽的至少一输送环。

[0013] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该密封组件包含有一套设于该轴套外部且一端与该本体组件相连接的密封环组,该密封环组具有至少一设于该轴套外部且可随该轴套转动的转动环、至少一以一端抵接该转动环的静止环、至少一抵接于该静止环的压缩环,及分别抵接该压缩环与该本体组件的至少一弹性元件。

[0014] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该本体还具有至少一对外显露且与该容室连通的流通口。

[0015] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该保护垫具有一垫体,及一形成于该垫体上且可供该轴套穿伸的开孔。

[0016] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该垫体一表面凸设有一朝该制程侧方向延伸的第一凸缘。

[0017] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该垫体的二相反表面各凸设有分别朝该制程侧、该大气侧方向延伸的一第一凸缘与一第二凸缘。

[0018] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘与该第二凸缘是形成圆弧凸环体,且邻近环绕于中央孔周围。

[0019] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘与该第二凸缘均为具有至少一凸出的接触部。

[0020] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘与该第二凸缘均为具有至少一凹陷部。

- [0021] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该保护垫是由工程塑胶材料所制成。
- [0022] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘是形成圆弧凸环体,且邻近环绕于中央孔周围。
- [0023] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘具有至少一凸出的接触部。
- [0024] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该第一凸缘为具有至少一凹陷部。
- [0025] 较佳地,前述的具保护作用的轴封,其中该保护垫是由防火材料所制成。
- [0026] 本发明与现有技术相比具有明显的优点和有益效果。由以上可知,为达到上述目的,本发明具保护作用的轴封,是安装于一机械设备的转动轴上,该轴封包含:
- [0027] 一轴套,套设于该转动轴上,且该轴套定义有一制程侧及一大气侧;
- [0028] 至少一本体组件,套设于该轴套外部,该本体组件包含有一能够供该转动轴贯穿的通道、一能够供一工作流体流通且与该通道相通的容室;
- [0029] 至少一密封组件,套设于该轴套外部与该本体组件之间;
- [0030] 至少一端盖,穿设于该轴套上并邻近该大气侧;及
- [0031] 至少一保护垫,设于该轴套上且位于该端盖与该本体组件之间。
- [0032] 借由上述技术方案,本发明具保护作用的轴封至少具有下列优点及有益效果:本发明的有益效果在于,能够使组成元件不易相互碰撞摩擦,避免因摩擦、撞击产生火花而引发工业安全灾害,能有效提高使用安全性。
- [0033] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

- [0034] 图 1 是一组合剖视图,说明中国台湾公告第 459938 号「转动机械用之卡夹式轴封装置」新型专利案。
- [0035] 图 2 是本发明轴封的一较佳实施例的组合剖视图。
- [0036] 图 3 是该较佳实施例的保护垫是呈环体状的剖视图。
- [0037] 图 4 是该较佳实施例的保护垫的第 1 变化态样示意图。
- [0038] 图 5 是该较佳实施例的保护垫的第 2 变化态样示意图。
- [0039] 图 6 是该较佳实施例的保护垫的第 3 变化态样示意图。
- [0040] 图 7 是该较佳实施例的保护垫的第 4 变化态样示意图。
- [0041] 图 8 是该较佳实施例的保护垫的第 5 变化态样示意图。
- [0042] 图 9 是该较佳实施例的保护垫的第 6 变化态样示意图。
- [0043] 图 10 是该较佳实施例的保护垫的第 7 变化态样示意图。
- [0044] 图 11 是该较佳实施例的保护垫的第 8 变化态样示意图。
- [0045] 图 12 是该较佳实施例的保护垫的第 9 变化态样示意图。
- [0046] 图 13 是该较佳实施例的保护垫的第 10 变化态样示意图。
- [0047] 图 14 是该较佳实施例的保护垫的第 11 变化态样示意图。
- [0048] 图 15 是该较佳实施例的保护垫的第 12 变化态样示意图。
- [0049] 图 16 是该较佳实施例的保护垫的第 13 变化态样示意图。

[0050] 图 17 是该较佳实施例的保护垫的第 14 变化态样示意图。

[0051] 图 18 是该较佳实施例的保护垫的第 15 变化态样示意图。

具体实施方式

[0052] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的具保护作用的轴封其具体实施方式、结构、特征及其功效,详细说明如后。

[0053] 本发明的轴封 3 能够为单轴封型式或双轴封型式或其他轴封型式。

[0054] 请参阅图 2 所示,是本发明轴封的一较佳实施例的组合剖视图。本发明的轴封 3 的一较佳实施例是以双轴封型式做说明,该轴封 3 是用以安装于一机械设备 4 上。本发明一较佳实施例的该轴封 3 包含,一轴套 31、一套设于轴套 31 外部的本体组件 32、一套设于该轴套 31 外部与该本体组件 32 之间的密封组件 33、一穿设于该轴套 31 上的端盖 34,及一设于该轴套 31 上且位于该端盖 34 与该本体组件 32 之间的保护垫 35。

[0055] 该轴套 31 是穿设于转动轴 41 上,定义有一朝向机械设备 4 的反应槽方向的制程侧 A,及一相反于制程侧 A 的大气侧 B。上述位于轴套 31 上的端盖 34 是邻近于该大气侧 B。特别说明的是,轴套 31 与端盖 34 能够是一体成型或是能够分离地相连接,在本实施例中,该端盖 34 是采用后者。

[0056] 该本体组件 32 具有至少一本体 36,该本体 36 于中央处轴向设有一能够供轴套 31 及转动轴 41 贯穿的容纳孔 361、一轴向贯穿的通道 362、一能够供一工作流体流通的容室 363,以及至少一显露于外周面并与容室 363 连通的流通口 364。

[0057] 该密封组件 33 包含有一套设于该轴套 31 外部且一端与该本体 36 相连接的第一密封环组 38,及一位于该轴套 31 外部且连设该输送环 30 与该本体 36 的第二密封环组 39。

[0058] 该第一密封环组 38 具有一设于该轴套 31 外部且能够随该轴套 31 转动的第一转动环 381、以一端抵接该第一转动环 381 的第一静止环 382、一抵接于该第一静止环 382 一侧的压缩环 383,及分别抵接该压缩环 383 与该本体 36 的至少一第一弹性元件 384。而该第二密封环组 39 具有一连设于该输送环 30 与该轴套 31 间的第二转动环 391、以一端抵接该第二转动环 391 的第二静止环 392,及至少一穿设于该本体 36 上且能够分别抵接该第二静止环 392 与该本体 36 的第二弹性元件 393。

[0059] 另外,该密封组件 33 还包含有分别套设于第一转动环 381 与第一静止环 382 上的二止漏垫圈 331、332,以及分别以一侧与二止漏垫圈 331、332 相抵接的隔绝垫圈 333、334。

[0060] 请参阅图 2、图 3 所示,图 3 是该较佳实施例的保护垫呈环体状的剖视图。保护垫 35 则是由工程塑胶或防火材料所制成的环状垫体,中央具有一能够供轴套 31 及转动轴 41 同时贯穿的中央孔 351。

[0061] 本发明的轴封 3 还包含有一输送环 30,该输送环 30 具有一能够供轴套 31 与转动轴 41 穿置的贯孔 301,及多数间隔设于外周壁上的导流槽 302。

[0062] 参阅图 2,本发明的轴封 3 在使用上,是借由螺栓 51 将本体 36 锁固于转动机械设备 4 的轴封箱 42,此轴封箱 42 并设有一与制程侧 A 相通的密封腔 43,前述轴套 31 的制程侧 A、第一本体 36 及连设于二者间的第一密封环组 38 与前述止漏垫圈 331、332 以及所述隔绝垫圈 333、334 均伸置于该密封腔 43 中。当启动转动轴 41 进行旋转作动时,借由端盖 34

将轴套 31 与转动轴 41 紧固套设,因此,借由该转动轴 4 的旋转能够同时连动轴套 31、第一转动环 381,及第二转动环 391 等组件同步转动,于机械设备 4 的制程侧 A 内具压力,能够确保机械设备 4 在输送液体时达到密封防漏效果。此外,因输送环 30 连同第二转动环 391 一起随转动轴 41 旋转,所以设于输送环 30 外周壁上的所述导流槽 302 会对工作流体产生一连续拨动的作用,强制工作流体加速流动,并导引工作流体自然顺畅地由流通口 364 导入及排出,而能够在不需额外增加工作流体压力的状态下,就能够达到绝佳的冷却循环效果,同时能有效隔绝制程侧的有毒流体。

[0063] 特别说明的是,轴封 3 在正常运转下,本体 36 与端盖 34 不易接触,但是在转动轴 41 高速转动时,会使该轴封 3 产生径向及轴向偏移现象,此时借由保护垫 35 的设置,能够避免端盖 34 在转动过程中由于转动轴 41 偏移过大所产生的偶发性撞击而毁损,进而能延长元件的使用寿命,又因所述组成元件不易相互碰撞摩擦,所以也能防止因摩擦产生火花而引发工业安全灾害,能有效提高使用安全性。

[0064] 请参阅图 4、图 5 所示,是该较佳实施例的保护垫的第 1、第 2 变化态样示意图。图 4 为保护垫 35 的第 1 变化态样,二相反表面是由中央孔 351 朝周缘面方向渐形倾斜收敛,或是如图 5 所示由中央孔 351 朝周缘面方向渐形倾斜扩大,借此还能减少保护垫 35 与端盖 34 间的接触面积,还能避免保护垫 35 与端盖 34 过度贴合而产生高发热性或噪音。

[0065] 请参阅图 6 所示,是该较佳实施例的保护垫的第 3 变化态样示意图。图 6 为保护垫 35 的另一种变化态样,其中一表面凸设有一朝该制程侧 A 方向延伸的第一凸缘 352。借此适用于端盖 34 与本体组件 32 之间的间距空间较大的情形,以面积较小的第一凸缘 352 接触本体 36,一旦第一凸缘 352 磨损殆尽,保护垫 35 尚有部份垫体存在于本体组件 32 与端盖 34 之间,让本体组件 32 与端盖 34 之间仍不致产生直接碰撞摩擦。特别说明的是,第一凸缘 352 除了能够如图 4 所示位于邻近中央孔 351 位置处,也能够如图 7 所示,位于远离中央孔 351 位置处。另外,第一凸缘 352 内侧壁还能够如图 8 所示由中央孔 351 周缘朝保护垫 35 周缘面方向渐形弧状收敛。

[0066] 请参阅图 9、图 10 所示,分别是该较佳实施例的保护垫的第 6、第 7 变化态样示意图。保护垫 35 另一相反表面也能够凸设有一朝该大气侧 B 方向延伸的第二凸缘 353,所述第二凸缘 353 同样也能够如图 6 所示般位于邻近中央孔 351 位置处或位于远离中央孔 351 位置处。

[0067] 请参阅图 11 所示,是该较佳实施例的保护垫的第 8 变化态样示意图。本发明的保护垫 35 再一种变化态样,该保护垫 35 的第一凸缘 352 与第二凸缘 353 是形成圆弧凸环体,且邻近环绕于中央孔 351 周围。借此同样能提供避免本体 36 与端盖 34 之间及本体 36 与第二静止环 392 之间因长时间磨擦而毁损,延长元件的使用寿命,及组成元件不易相互碰撞摩擦而产生火花,进而引发火灾,所以能有效提高使用安全性。另外,该保护垫 35 的第一凸缘 352 与第二凸缘 353 也能够如图 12 所示形成三角形环体。

[0068] 请参阅图 13 所示、图 14、图 15、图 16,分别是该较佳实施例的保护垫的第 10、第 11、第 12、第 13 变化态样示意图。图 13-图 16 为图 2 所示的保护垫 35 的另些变化态样,该保护垫 35 的第一凸缘 352 与第二凸缘 353 均分别具有一三角形或圆弧状的凹陷部 354、355,及分别形成于各凹陷部 354、355 周缘且呈凸出状的接触部 356、357。

[0069] 请参阅图 17 所示,是该较佳实施例的保护垫的第 14 变化态样示意图。保护垫 35

的第一凸缘 352 与第二凸缘 353 还能够分别具有二个断面概呈 U 形状的凹陷部 354、355，及分别形成于各凹陷部 354、355 周缘且呈凸出状的接触部 356、357。

[0070] 特别说明的是上述图 3- 图 16 的态样，均同样能具有减少保护垫 35 与端盖 34 间的接触面积，还能避免保护垫 35 与端盖 34 过度贴合而产生高发热性或噪音

[0071] 请参阅图 18 所，是该较佳实施例的保护垫的第 15 变化态样示意图。保护垫 35 的周缘面还能够径向深入形成有一环凹槽 358，借此还能提供省料的优点。

[0072] 归纳上述，本发明具保护作用的轴封 3 借由上述构造设计，确实能避免本体 36 与端盖 34 之间及端盖 34 与本体组件 32 之间因偶发性碰撞磨擦而毁损，进而能延长元件的使用寿命，又因组成元件不会相互碰撞摩擦，所以也能有效避免工业安全灾害，提高使用安全性，所以确实能达到本发明的目的。

[0073] 以上所述，仅是本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，虽然本发明已以较佳实施例揭露如上，然而并非用以限定本发明，任何熟悉本专业的技术人员，在不脱离本发明技术方案范围内，当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例，但凡是未脱离本发明技术方案的内容，依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰，均仍属于本发明技术方案的范围。

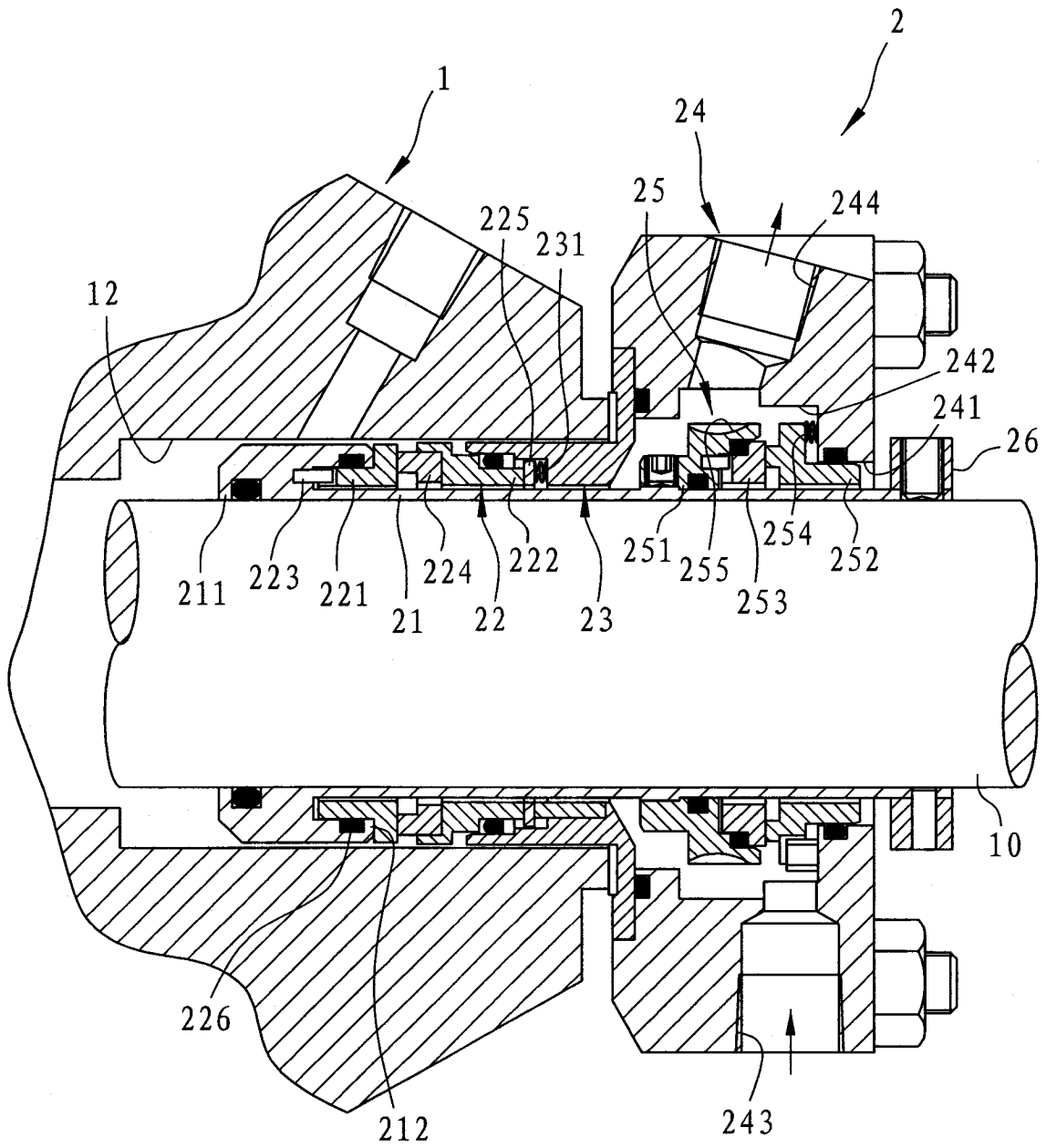


图 1

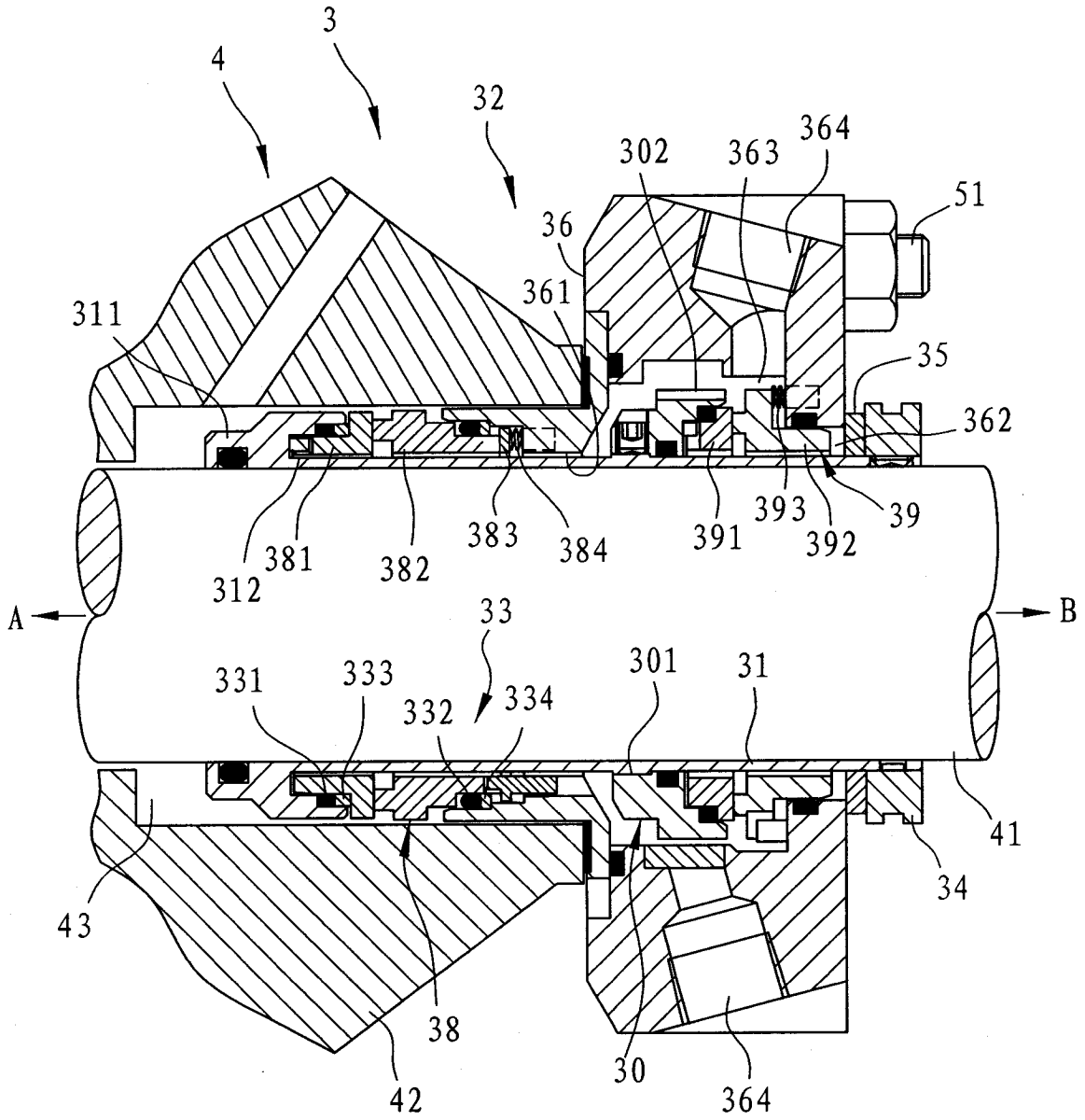


图 2

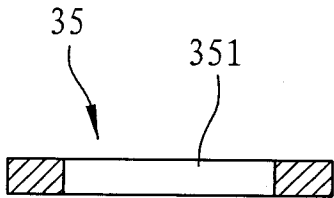


图 3

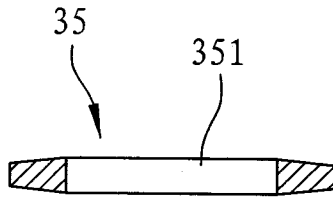


图 4

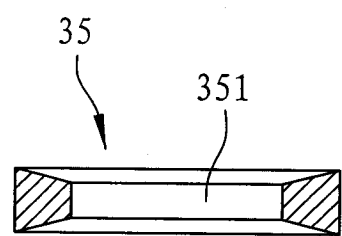


图 5

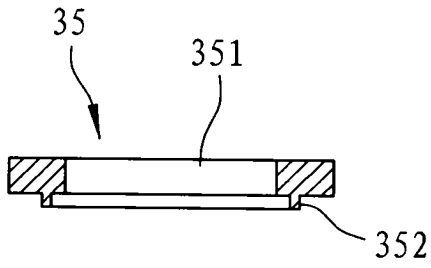


图 6

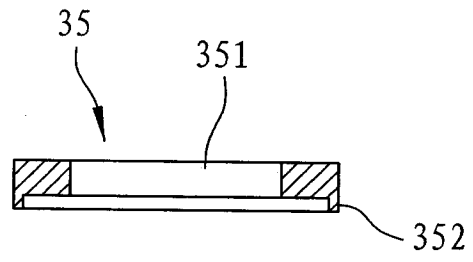


图 7

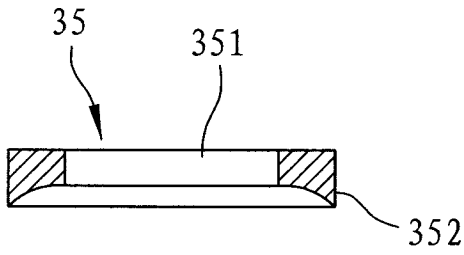


图 8

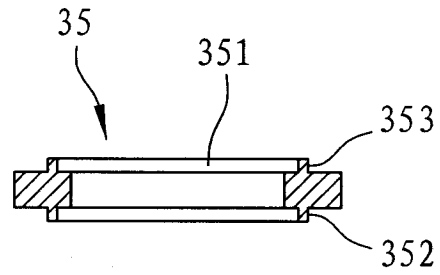


图 9

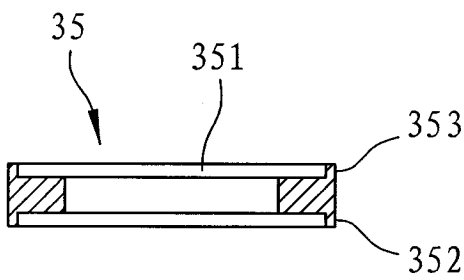


图 10

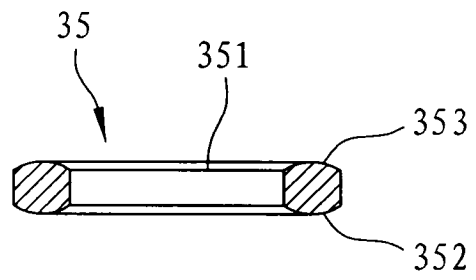


图 11

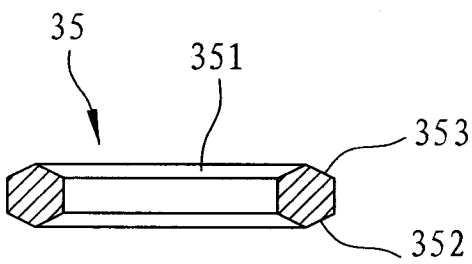


图 12

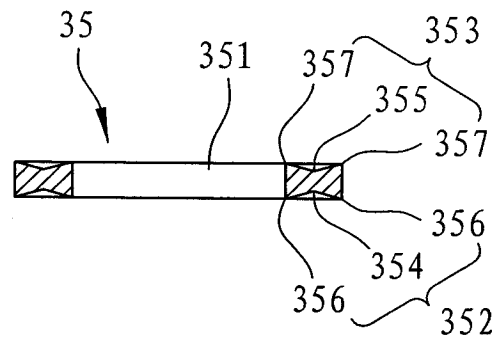


图 13

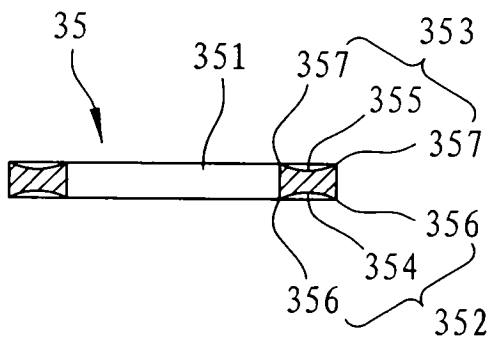


图 14

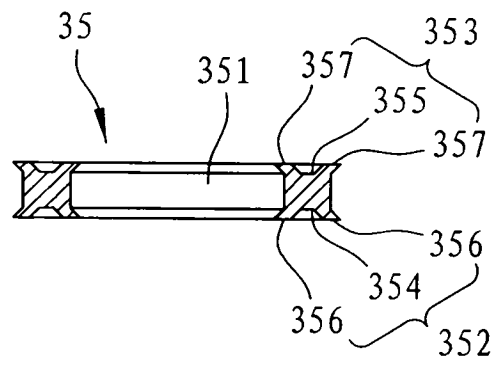


图 15

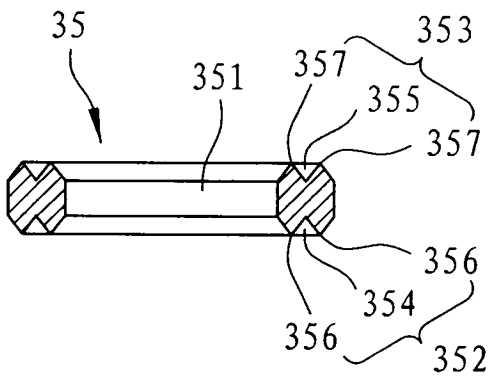


图 16

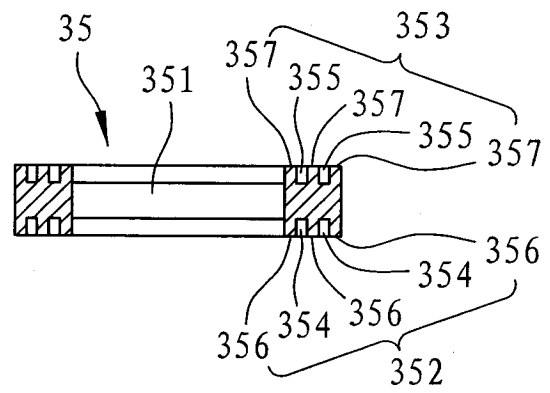


图 17

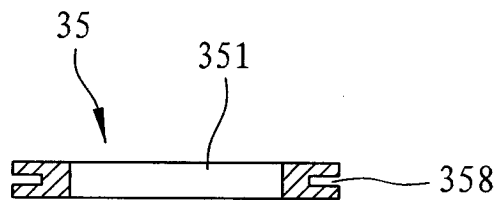


图 18