(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101567244 B
(45)授权公告日 2012.12.05

(21)申请号 200910009991.9

(22)申请日 2009.02.04

(30)优先权数据
08002023.3 2008.02.04 EP

(73)专利权人 通快机床两合公司
地址 德国迪琴根

(72)发明人 W·蒂尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司 72002
代理人 蔡胜利

(51)Int.Cl.
B23Q 3/15(2006.01)
B66C 1/04(2006.01)
H01F 7/02(2006.01)

(56)对比文件
DE 19951703 A1,2001.05.10, 全文.
CN 1127724 A,1996.07.31, 全文.
GB 2000870 A,1979.01.17, 全文.

审查员 郑丽芬

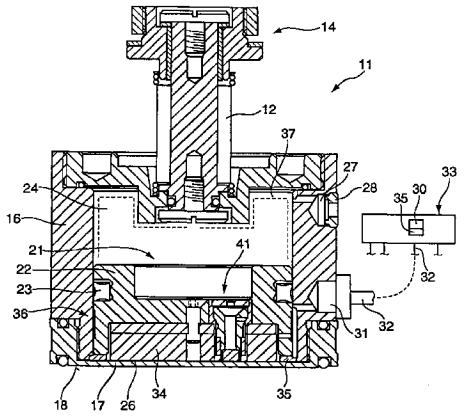
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54)发明名称

磁抓斗

(57)摘要

本发明涉及一种磁抓斗，用于抓取和搬运铁磁性工件，所述磁抓斗包括壳体，壳体上设有壳体底座，所述壳体底座具有面对着将要抓持的工件的端面，所述磁抓斗还包括布置于壳体中的至少一个磁性活塞和为所述至少一个磁性活塞配备的至少一个连接件，所述连接件用于连接移动磁性活塞所用的工作流体，从而磁性活塞承受第一工作压力并被传送到工作位置，在此磁性活塞定位在壳体底座上或壳体底座附近，并且磁性活塞在另一工作压力下被传送到停用位置，在此磁性活塞定位于远离壳体底座，其中，至少一个检测装置设置在壳体上或壳体中，用于检测壳体的端侧保持着工件或不存在工件。



CN 101567244 B

1. 一种磁抓斗，用于抓取和搬运铁磁性工件 (19)，所述磁抓斗包括壳体 (16)，壳体上设有壳体底座 (17)，所述壳体底座具有面对着将要抓持的工件 (19) 的端面 (18)，所述磁抓斗还包括布置于壳体 (16) 中的至少一个磁性活塞 (21) 和为所述至少一个磁性活塞 (21) 配备的至少一个连接件 (31,27)，所述连接件用于连接移动磁性活塞 (21) 所用的驱动流体，从而磁性活塞 (21) 承受第一工作压力并被传送到工作位置 (36)，在此磁性活塞 (21) 定位在壳体底座 (17) 上或壳体底座附近，并且磁性活塞在另一工作压力下被传送到停用位置 (37)，在此磁性活塞 (21) 定位于远离壳体底座 (17)，其特征在于，至少一个检测装置 (41) 设置在壳体 (16) 中或壳体上，用于检测壳体 (16) 的端面 (18) 保持着工件 (19) 或不存在工件，并且所述至少一个检测装置 (41) 确定工作流体的工作压力，所述工作压力由检测装置 (41) 在有效操作位置 (42) 获取并且表示工件 (19) 保持在壳体 (16) 的端面 (18) 上，以及工作压力的变化，所述工作压力的变化由检测装置 (41) 在无效操作位置 (43) 获取并且表示工件 (19) 不存在壳体 (16) 的端面 (18) 上。

2. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，为了将磁性活塞 (21) 传送到工作位置 (36)，负压或真空作为工作压力被施加，并且检测装置 (41) 在抓取和搬运工件 (19) 的过程中维持所施加的工作压力。

3. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，为了将磁性活塞 (21) 传送到工作位置 (36)，负压或真空作为工作压力被施加，并且在不存在、释放或放下工件 (19) 的情况下该工作压力减小。

4. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，检测装置 (41) 设置在壳体 (16) 中，并且配备在形成于壳体 (16) 和可移动的所述磁性活塞 (21) 之间的封闭空间中。

5. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，检测装置 (41) 集成于可移动的所述磁性活塞 (21) 中。

6. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，检测装置 (41) 被构造为磁致动式阀装置，其打开或关闭磁性活塞 (21) 中的通道 (55)，所述通道位于承受所述工作流体的活塞室 (26) 与对置的承受所述另一工作压力的动作室 (24) 之间。

7. 根据权利要求 6 的磁抓斗，其特征在于，所述阀装置包括具有阀座 (53) 的阀支撑体 (45) 以及具有阀面 (52) 的控制阀体 (46)，所述控制阀体被布置成适于在所述阀支撑体中移动。

8. 根据权利要求 7 的磁抓斗，其特征在于，所述控制阀体 (46) 在其面对着壳体底座 (17) 的端部上具有至少一个永磁体 (66)。

9. 根据权利要求 7 或 8 的磁抓斗，其特征在于，所述控制阀体 (46) 由储能元件 (47) 保持在无效操作位置 (43)，并被相对于阀座 (53) 升高。

10. 根据权利要求 7 或 8 的磁抓斗，其特征在于，至少一个导引部分 (61) 设置在控制阀体 (46) 和阀支撑体 (45) 之间。

11. 根据权利要求 8 的磁抓斗，其特征在于，在阀座 (53) 与控制阀体 (46) 上的所述至少一个永磁体 (66) 之间设有导引部分 (61)，所述导引部分具有至少一个沟槽形凹部 (57) 并且形成所述通道 (55) 的一部分。

12. 根据权利要求 8 的磁抓斗，其特征在于，当磁性活塞 (21) 被传送到工作位置 (36) 并且工件 (19) 被磁化以将工件 (19) 定位在壳体 (16) 的端面 (18) 上时，控制阀体 (46)

适于在其至少一个永磁体 (66) 的磁力作用下被传送至有效操作位置 (42)，并且控制阀体 (46) 关闭阀座 (53)。

13. 根据权利要求 8 的磁抓斗，其特征在于，当阀装置被关闭时，永磁体 (66) 的面对着壳体底座 (17) 的端面 (67) 以预定间隙支撑于壳体底座 (17) 上，该间隙由连接着磁性活塞 (21) 的垫环确定。

14. 根据权利要求 7 的磁抓斗，其特征在于，设有盖 (48)，用于限制并调节面对着阀支撑体 (45) 的阀座 (53) 设置在控制阀体 (46) 上的阀面 (52) 的打开行程。

15. 根据权利要求 14 的磁抓斗，其特征在于，所述盖 (48) 被紧固在阀支撑体 (45) 上。

16. 根据权利要求 14 的磁抓斗，其特征在于，所述阀装置，还包括中间储能元件 (47) 以及盖 (48) 在内，适于作为预组装单元插入磁性活塞 (21) 或壳体 (16) 中。

17. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，在检测装置 (41) 和相关的连接件 (31) 之间形成有连接管线 (69)，用于供应和排放工作流体。

18. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，用于将磁性活塞 (21) 传送到工作位置 (36) 的所述至少一个工作压力适于被至少一个传感器 (35) 检测。

19. 根据权利要求 1 的磁抓斗，其特征在于，多个检测装置 (41) 设置在壳体 (16) 上或壳体中，并且提供对壳体 (16) 的端面 (18) 的分段检测。

磁抓斗

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磁抓斗 (magnetic grab)，用于抓取和搬运铁磁性工件，所述磁抓斗包括壳体，壳体上设有壳体底座，所述壳体底座具有面对着将要抓持的工件的端面，所述磁抓斗还包括布置于壳体中的至少一个磁性活塞和为所述至少一个磁性活塞配备的至少一个连接件，所述连接件用于连接移动磁性活塞所用的工作流体，从而磁性活塞承受第一工作压力并被传送到工作位置，在此磁性活塞定位在壳体底座上或壳体底座附近，并且磁性活塞在另一工作压力下被传送到停用位置，在此磁性活塞定位于远离壳体底座。

背景技术

[0002] 一种上述类型的磁抓斗见于 DE 199 51 703 A1。为了抓取和输送工件，磁性活塞承受工作压力，从而支撑于壳体底座。这样会导致铁磁性工件的磁化，工件在磁性保持力的作用下固定在壳体端面上。输送之后，压力脉冲作用于磁性活塞，从而磁性活塞移动到远离壳体底座的位置，因此磁场弱化，并且工件可以放下或释放。

[0003] 这样的磁抓斗优选用于这样的工件，即由于工件的自身要求或预先处理，工件具有多个孔、穿孔、变形和 / 或复杂的几何形状，例如格栅结构。由于磁性活塞的运动发生在封闭空间中，并且工件由磁力保持，由此各压力脉冲或压力浪涌足以使得工件被抓持或放下。这样的磁抓斗因而可以在低能量下操作。这种磁抓斗的缺点是，不能自动识别是否已接收到工件或者工件是否在输送过程中失落。为了符合日益发展的自动化要求，希望并且必须监视这些工作状态。

发明内容

[0004] 因此，本发明的目的是改进前面介绍的类型的磁抓斗，从而在保持前述工作原理的同时，实现独立的状态识别，以便确认工件是否存在于磁抓斗上。

[0005] 根据本发明，上述目的可通过权利要求 1 中的特征实现。由于至少一个检测装置为磁抓斗配备并且设置在壳体上或壳体中，用于检测壳体的端侧保持着工件或不存在工件，因此，可获得这样的益处，即在这种磁抓斗中实现有效操作监视。因此，过程稳定性可以提高。由于至少一个检测装置设在磁抓斗上或磁抓斗中，因此可以识别是否可磁化工件已被磁抓斗抓持和保持以及该工件是否在输送或搬运运动中丢失。因此，提供了一种磁抓斗，其允许识别被搬运工件的状态。

[0006] 根据本发明的有益实施方式，使得所述至少一个检测装置基于有效或无效操作位置确定工作流体的工作压力。作为检测装置的配置的结果，在改变有效或无效操作位置的动作中，检测装置确定工作流体的相应工作压力或工作压力变化，前述工作方法和前述磁抓斗结构可以保留下来。所获得的并且恒定维持的工作压力（优选由检测装置在有效操作位置获取）或工作压力的变化（优选由检测装置在无效操作位置获取）被评估以便检测和监视当前工作状态。前面描述的具有一或多个磁抓斗的搬运装置的配置和结构因此也可以保留下来。

[0007] 根据本发明的有益实施方式，为了将磁性活塞传送到工作位置，负压(underpressure)或真空作为工作压力被施加，并且检测装置在抓取和搬运工件的过程中维持所施加的工作压力。因此，借助于用于驱动磁性活塞的升降运动以达到操作位置的实际当前工作流体的工作压力，在达到操作位置的同时或之后，可实现铁磁性工件是否存在的检测。当超压(overpressure)被提供为工作压力时也是这样。

[0008] 根据本发明的进一步有益实施方式，为了将磁性活塞传送到工作位置，负压或真空作为工作压力被施加，并且在不存在、释放或放下工件的情况下该工作压力减小。因此，借助于用于驱动磁性活塞的工作流体的工作压力，又可以进一步实现状态识别和状态变化识别。当超压被提供为工作压力时也是如此。

[0009] 根据本发明的有益实施方式，将检测装置布置于磁抓斗的壳体中，并且配备在形成于磁性活塞和壳体之间的封闭空间中。由于磁抓斗的壳体具有恒定的整体尺寸，因此具有多个磁抓斗的搬运装置的配置因此可以保留下来，这些磁抓斗具有前述配置或模块化尺寸配置。在具有例如多个磁抓斗的搬运装置中，在每个磁抓斗中存在至少一个检测装置，可以通过查询有效磁抓斗的总数以及有效磁抓斗的位置而监视所需的最小保持力。一旦设置在适宜的配置（特别是均匀地分布在工件上方）的最小数量的检测装置发送出有关相应工作压力的适宜信号，由磁抓斗输送工件所需的最小保持力即被限定在可用值。

[0010] 本发明的进一步有益实施方式使得所述至少一个检测装置集成于可移动的磁性活塞中。因此，只有在磁性活塞被实际传送到工作位置以执行搬运程序时，检测装置才被使用。

[0011] 根据本发明的进一步有益实施方式，检测装置被构造成磁致动式阀装置，其控制磁性活塞中的通道，所述通道位于被供应工作流体的活塞室与对置的被供应另一工作压力的动作室之间。这使得这种磁抓斗能够被工作流体的工作压力例如真空或压缩空气致动，工件的保持力可利用磁力实现，类似地，检测装置的启动由磁力实现，而不论工作流体的工作压力如何。

[0012] 检测装置有益地被构造为磁致动式阀装置，其包括具有阀座的阀支撑体和具有阀面的控制阀体，所述控制阀体被布置成可在所述阀支撑体中移动。在阀装置的有效操作位置，阀面支撑在阀座上并且关闭磁抓斗壳体中的动作室和活塞室之间的通道。因此可获得容易致动的阀装置，其可以基于升降运动而被传送到有效和无效操作位置。

[0013] 根据阀装置的进一步有益实施方式，使得控制阀体在其面对着壳体底座的端部上具有至少一个永磁体。当工件被抓持并且磁性活塞定位在其工作位置时，控制阀体因此能够借助于产生的磁力而关闭通道。活塞室中的工作压力，特别是活塞室中所施加的负压或所施加的真空，因此保持恒定。这一状态优选由至少一个传感器检测和评估。因此搬运过程中的安全准则可被满足。输送过程中的工件释放引起的状态变化可以借助于工作步骤的变化而识别出来，从而在此之后马上可以开始适宜的后续步骤，例如停止搬运装置的输送运动。

[0014] 根据本发明的进一步有益实施方式，使得检测装置的控制阀体由储能元件保持在无效操作位置，并被相对于阀座升高。这种无效操作位置使得，只要在检测装置的区域中没有工件附着于壳体端面，真空或负压就不必维持。储能元件优选构造成螺旋或压缩弹簧，具有弹簧力，该弹簧力小于在工件附着于壳体端面时由所述至少一个永磁体作用在控制阀体

上的磁性保持力。

[0015] 根据本发明的进一步有益实施方式，至少一个导引部分设置在控制阀体和阀支撑体之间。这使得，可在阀支撑体中直接引导控制阀体。因此，可以实现结构简单且无倾斜地容置在阀支撑体中。

[0016] 此外，在阀座和控制阀体上的永磁体之间设有导引部分，所述导引部分具有至少一个沟槽形凹部并且形成动作室和活塞室之间的所述通道的一部分。这种配置可以产生一种整齐且紧凑的配置，其具有少量的零部件。因此可以实现无故障的操作。

[0017] 此外，优选地，当磁性活塞被传送到工作位置并且工件被磁化以将工件定位在壳体的端面上时，控制阀体可在其至少一个永磁体的磁力作用下被传送至有效操作位置。控制阀体，特别是设置在控制阀体上的阀面，因此而支撑在阀座上并且关闭活塞室和动作室之间的通道。没有外界空气可以通过壳体中的动作室（该动作室优选连接着环境）作为后续流流入，动作室中获得的工作压力也不能影响活塞室中的工作压力，并且活塞室中所施加的用于将磁性活塞传送到其操作位置的工作压力可以维持。这样可以识别出工件存在于壳体底座端侧的状态。

[0018] 此外，优选地，当阀装置被关闭时，永磁体的面对着壳体底座的端面接触壳体底座。最大保持力因此可以施加在控制阀体上以便关闭阀座。

[0019] 根据阀装置的进一步有益实施方式，设有盖，用于限制并调节控制阀体的打开行程，所述盖优选紧固在阀支撑体上并且优选包含节流器。

[0020] 根据检测装置的进一步有益实施方式，使得所述阀装置，包括阀支撑体、控制阀体、中间储能元件以及盖在内，可作为预组装单元插入壳体中或磁性活塞中。因此可以实现磁抓斗的模块式结构，从而取决于特定的应用，各种单元可被提供，每个单元中的控制阀体具有强度不同的永磁体和 / 或盖带有不同尺寸的节流器。

[0021] 根据本发明的进一步有益实施方式，在检测装置和相关的连接件之间形成有连接管线，用于供应和排放工作流体。在多个检测装置设置在磁抓斗中的情况下，使得每个检测装置能够被单独启动。

[0022] 根据本发明的进一步有益实施方式，使得可由至少一个传感器检测工作压力的维持或工作压力的变化。所述至少一个传感器优选设置在远离相应磁抓斗的阀组件上。所述阀组件连接着多个压力管线（所述压力管线通向磁抓斗的气压连接件）并且连接到控制和评估装置的信号线。每个压力管线由传感器查询并监视当前工作压力。这种传感器，特别是构造成压力传感器，允许快速且容易地评估这种额外信息。

[0023] 根据本发明的进一步有益实施方式，多个检测装置设置在壳体上或壳体中，以允许提供对壳体的端面的分段检测。因此，壳体端侧的每个区域可被监视，而其它区域则不被监视。这种分段监视可以获取有关工件相对于相应磁抓斗的位置的额外信息。

附图说明

[0024] 下面将参照附图详细描述和解释本发明及其进一步的优点和改进。根据本发明，说明书和附图中揭示的各种特征可以本身单独或以任意组合的方式采用。在附图中：

[0025] 图 1 示出了一种磁抓斗的示意性侧视图；

[0026] 图 2 示出了沿着图 1 中的线 I-I 所作的磁抓斗完整剖视图；

[0027] 图 3 示出了沿着图 1 中的线 II-II 所作的磁抓斗示意性剖视图；

[0028] 图 4a 示出了磁抓斗的磁性活塞的示意性放大剖视图，其中集成式检测装置位于有效操作位置；

[0029] 图 4b 示出了磁抓斗的磁性活塞的示意性放大剖视图，其中集成式检测装置位于无效操作位置。

具体实施方式

[0030] 图 1 示出了磁抓斗 11 的示意性侧视图，磁抓斗具有颈部 12，该颈部具有紧固装置 14，用于将磁抓斗紧固在机器人臂或搬运装置上。在相反的另一侧，在杯形壳体 16 上设有壳体底座 17，该壳体底座例如通过螺纹连接在壳体 16 上。该壳体底座 17 具有端面 18，该端面被所抓持的工件 19 抵接，该工件被表示为例如铁磁性板。

[0031] 在图 2 中显示了沿着图 1 中的线 I-I 为磁抓斗 11 所作的剖视图。在壳体 16 中，磁性活塞 21 被引导，从而可以上下移动。磁性活塞 21 包括导环 22，在导环中布置着密封件 23，该密封件将存在于磁性活塞 21 上方的动作室 24 和存在于磁性活塞 21 与壳体底座 17 之间的活塞室 26 分开。这两个室 24、26 的体积被定义为与磁性活塞 21 在壳体 16 中的位置成反比关系。动作室 24 通过通孔 27 连接着环境。作为示例，用于保护动作室 24 不受污染的筛网 28 可以设置在通孔 27 中。活塞室 26 连接着连接件 31，特别是气压连接件，该连接件上连接着压力管线 32，该压力管线通向具有多个控制阀 30 的阀组件 33。通过致动控制阀 30，各压力管线 32 通过阀组件 33 被供应工作压力。每个压力管线 32 优选配备传感器 35，用于监视压力管线 32 中的工作压力。传感器 35 检测到的信号被发送到评估单元，用来评估以及控制磁抓斗 11。

[0032] 图 3 示出了沿着图 1 中的线 II-II 为磁抓斗 11 所作的剖视图。磁性活塞 21 在其面对着壳体底座 17 的端侧容纳着至少一个永磁体 34。优选地，多个永磁体 34 分别以单独扇形段的形式彼此相邻地配置。

[0033] 为了将磁性活塞 21 定位在图 2 所示的位置，即工作位置 36，工作压力，特别是负压或真空，通过连接件 31 施加到活塞室 26 中。磁性活塞 21 通过密封件 23 相对于壳体 16 密封，从而活塞室 26（优选连接着压力管线 32）形成封闭空间。作为所施加的工作压力的结果，磁性活塞 21 被传送到下部位置。这里，永磁体 34 优选保持在与壳体底座分隔一段短的设定距离，例如通过垫片元件 35，特别是垫环。或者，所述至少一个永磁体 34 可以直接支撑在壳体底座 17 上。作为工件 19 磁化的结果，磁性保持力作用于所述至少一个永磁体 31 和铁磁性工件 19 之间，并且工件 19 仅仅有这种磁性保持力保持并且相对于壳体底座 17 定位。在磁性活塞 21 的这种配置位置，在动作室 24 中获得另一工作压力，特别是外界压力。为了放下工件 19，负压或真空减小，或者压力脉冲被引入活塞室 26，从而磁性活塞 19 被迫进入相对于壳体底座 17 升高的位置而到达停用位置 37（以虚线表示）。磁性活塞 21 的这种运动因此发生在封闭的活塞室 26 中，即不需要提供大体积的压缩空气流和真空气流。

[0034] 根据图 2 所示的实施方式，磁抓斗 11 具有检测装置 41，举例来说，该检测装置集成于磁性活塞 21 中。磁抓斗 11 的一个简单实施例设有一个检测装置 41。或者，多个检测装置 41 可被提供，在这种情况下，根据检测装置 41 的数量，壳体 16 有益地具有间壁，以将带有至少一个检测装置 41 的磁性活塞布置于相应的封闭空间中。图 2 中所示的这种检测装

置 41 在图 4a 和 4b 中示意性地放大显示在不同的操作位置，并且将参照图 4a 和 4b 详细解释。

[0035] 根据图 4a，与工件 19 相对的检测装置 41 位于有效操作位置 (activeoperating position)42。另一方面，根据图 4b，检测装置 41 被显示为处在无效操作位置 (inactive operating position)43。检测装置 41 包括磁致动式阀装置。该阀装置包括阀支撑体 45、以轴向可移动的方式安置在阀支撑体中的控制阀体 46、作用于阀支撑体 45 和控制阀体 46 之间的储能元件 47 以及盖 48。储能元件 47 支撑在阀支撑体 45 的台肩 49 上，并且使得控制阀体 46 基本上保持在无效操作位置 43，在此控制阀体 46 的端侧 51 支撑在盖 48 上。在这种无效操作位置 43，控制阀体 46 的阀面 52 相对于阀支撑体 45 的阀座 53 升高。结果，阀支撑体打开。

[0036] 存在于动作室 24 中的工作流体可以流过盖 48 中的节流器 56，以及流过纵向管道 57，并从此流过分枝到阀面 52 的横向管道 58，再通过导引部分 61 中的至少一个沟槽形凹部 59 流到活塞室 26。导引部分 61 被构造为例如套环 62 并且作用于阀支撑体 45 的壳面 63。优选地，附加导引部分 61 设置在盖 48 和阀座 53 之间，以使得控制阀体 46 被无倾斜地安装。储能元件 47（优选构造为螺旋弹簧、压缩弹簧或弹性元件，以将控制阀体 46 置于无效操作位置 43) 可以支撑在套环 62 上。

[0037] 在控制阀体 46 面对着壳体底座 17 的一端上设有例如永磁体 66。在永磁体 66 的面对着壳体底座的端面 67 与壳体底座 17 本身之间设有间隙，该间隙的大小等于或小于为将控制阀体 46 传送到有效操作位置 42 所进行的升降运动的行程。

[0038] 活塞室 26 通过示意性表示的连接管线 69 连接着连接件 31。该连接管线 69 可以例如通过两个彼此相邻的永磁体 34 之间的间隙或缝隙（如图 3 中利用线 71 示意性表示）以及通向连接件 31 的管道部分 70 形成。

[0039] 利用检测装置 41 识别和监视由磁抓斗 11 抓持的工件 19 是以下述方式实现的。

[0040] 磁抓斗 11 被相对于待搬运的工件 19 定位。与此同时，负压或真空被施加在活塞室 26 中，从而磁性活塞 21 被传送到工作位置 36。接下来，工件 19 被磁化并且被磁性保持力保持在壳体的端面 18 上。与此同时，检测装置 41 的控制阀体 46 的永磁体 66 受到磁性作用。所产生的磁力大于储能元件 47 的反作用力，结果，检测装置 41，特别是控制阀体 46，被传送到有效操作位置 42。阀面 52 此时支靠在阀座 53 上。活塞室 26 中所施加的工作压力，特别是负压或真空，因此得以维持。通过检测活塞室 26 中当前工作流体的工作压力的传感器 35，可以确认没有压降，工件 19 附着在壳体 16 的端面 18 上并被磁抓斗 11 抓持。由于工件 19 只是局部抵靠着壳体 16 的端面 18，因此，第二检测装置 41 处在无效操作位置 23。动作室 24 和活塞室 26 之间的通道（该通道在检测装置 41 处于无效操作位置时打开）改变活塞室 26 中所施加的工作流体的工作压力、负压或真空，这是因为外界压力可通过动作室 24 中的通孔 27 获得并且自身流过通道、控制阀体 46 的纵向和横向管道 57、58 以及打开的阀座 53，从而进入活塞室 26。从这一点可以判断出没有工件 19 在此附着于壳体 16 的端面 18 或支靠于此。

[0041] 在磁抓斗 11 输送利用工件 19 的过程中，如果出现这样的情况，即工件 19 本身从壳体 16 的端面 18 脱落，则检测装置 41 被储能元件 47 从有效操作位置 42 传送到无效操作位置 43，而传感器 35 则识别出活塞室 26 中的工作流体的工作压力不再维持，而是发生改

变。这意味着工件 19 已失落。

[0042] 因此，这种检测装置 41 能够通过监视工作流体的工作压力来实现状态识别，以确定工件 19 是被接收并输送，还是未被接收或在输送过程中丢失。

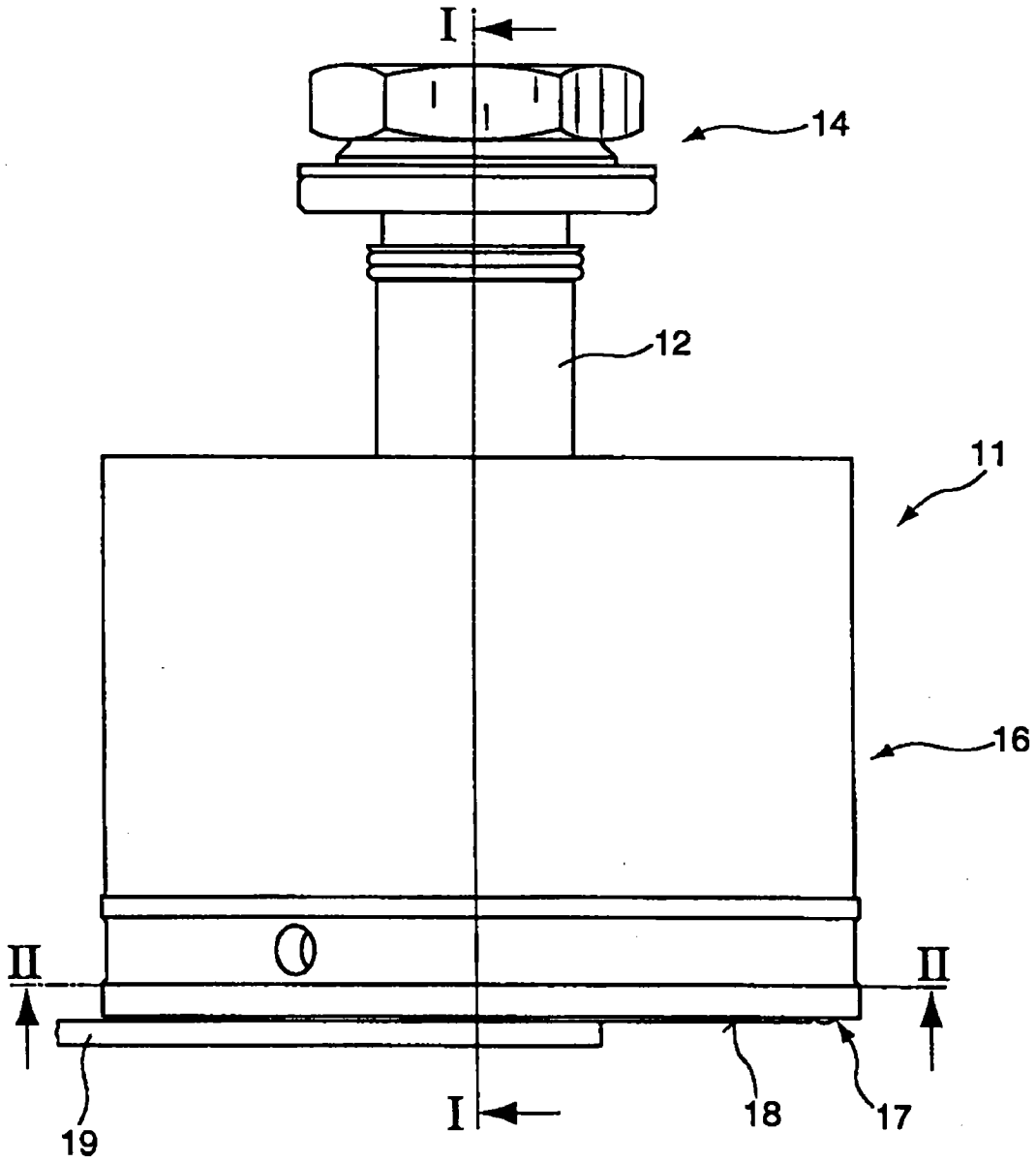


图 1

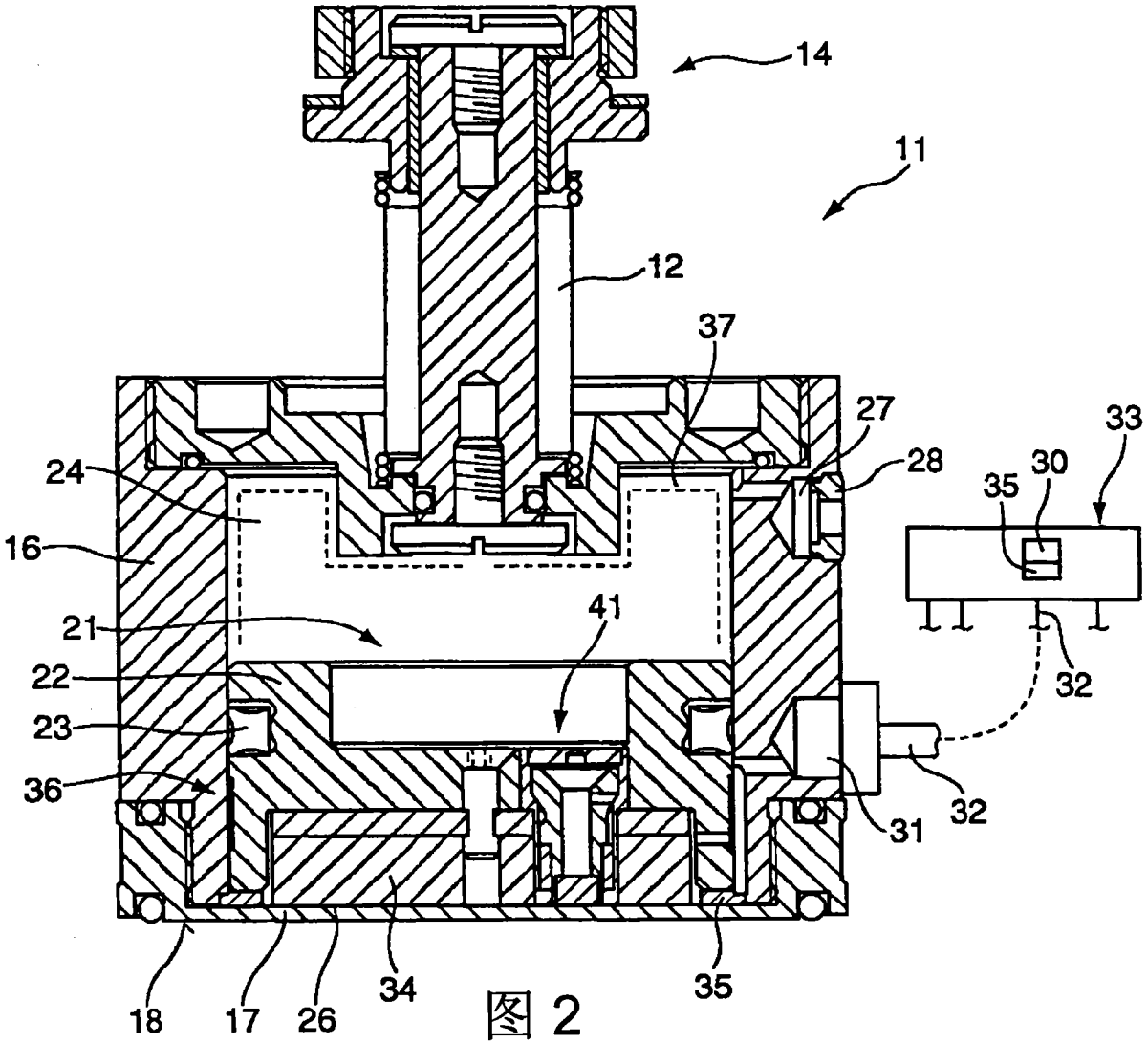

14
11
12
37
27
33
24
28
30
35
16
21
41
22
23
36
32
31
32
18
17
26
34
35

图 2

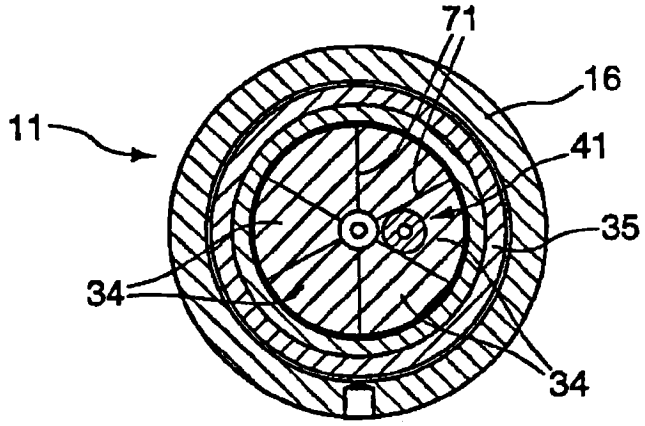

71
16
11
41
35
34
34

图 3

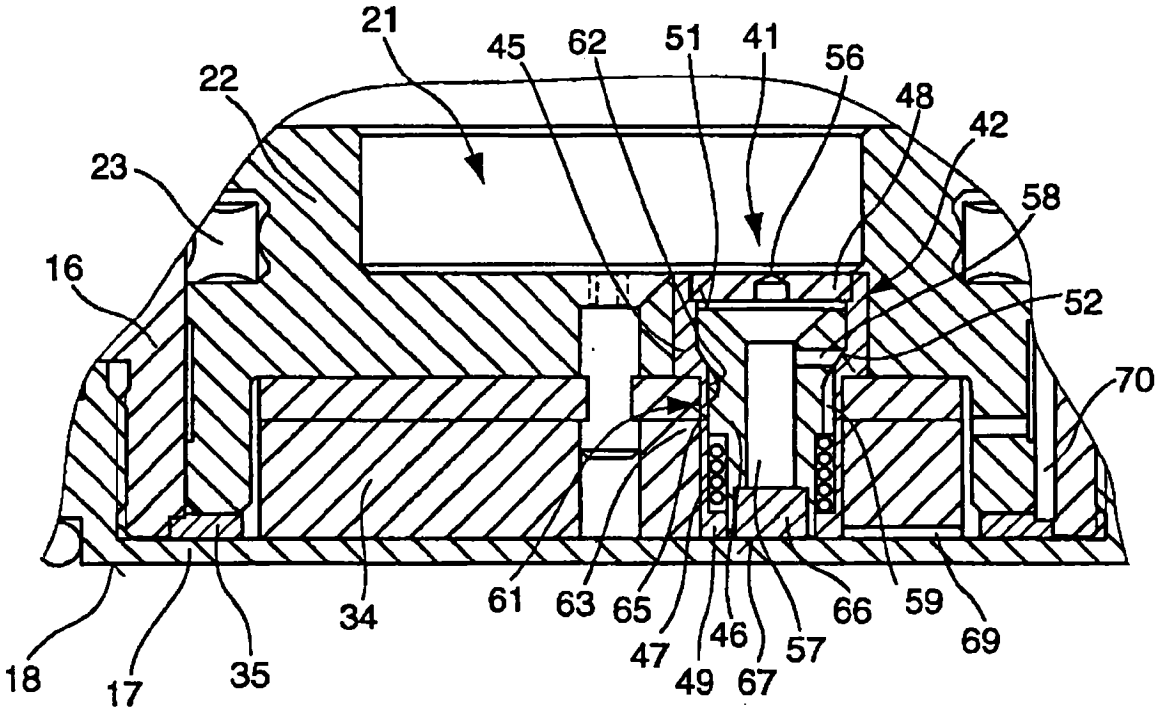

21
45
62
51
41
56
48
42
22
23
58
16
52
70
34
61
63
65
66
59
69
47
46
57
49
67
18
17
35

图 4a

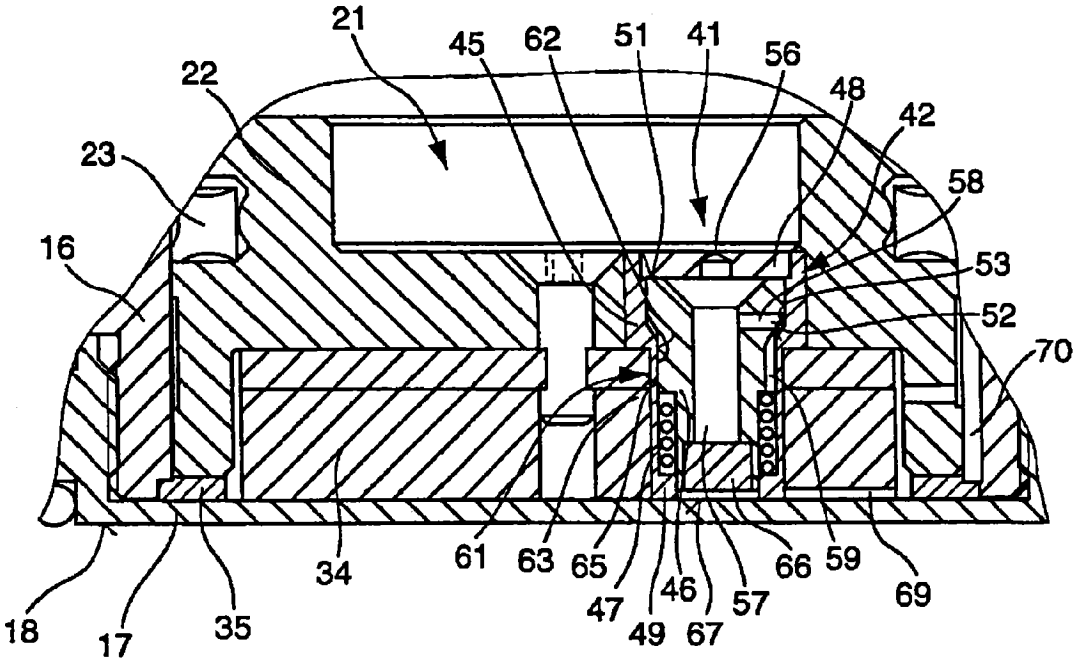

21
45
62
51
41
56
48
42
22
23
58
16
53
52
70
34
61
63
65
66
59
69
47
46
57
49
67
18
17
35

图 4b