



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104718443 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 17

(21) 申请号 201380052693. 2

(22) 申请日 2013. 10. 09

(30) 优先权数据

102012218489. 9 2012. 10. 10 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 04. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/071104 2013. 10. 09

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/057009 DE 2014. 04. 17

(71) 申请人 杜尔艾科克林有限公司

地址 德国菲尔德施塔特

(72) 发明人 赫尔曼 - 约瑟夫 · 戴维

埃贡 · 卡斯克

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李佳 穆德骏

(51) Int. Cl.

G01N 15/06(2006. 01)

B08B 3/02(2006. 01)

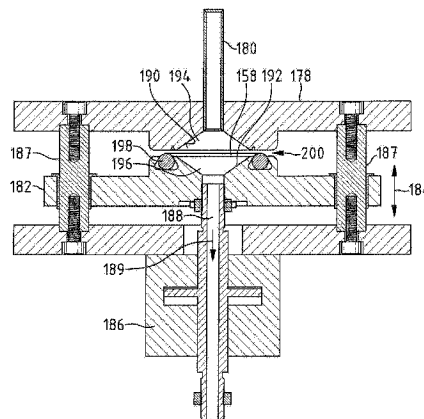
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

确定工件的脏污

(57) 摘要

本发明涉及用于确定工件 (108) 的脏污的装置 (150)。该装置包含用于在过滤膜 (158) 上捕获在特征流体体积中包含的污垢颗粒的设备 (155), 当工件 (108) 经受液体作用时, 所述污垢颗粒被引入液体中。在装置 (150) 中, 存在用于分析由过滤膜 (158) 从液体捕获的污垢颗粒负载的系统 (169)。用于分析的系统 (169) 具有连接到计算机单元 (202) 的分析装置 (170), 其中平坦的过滤膜 (158) 为带的形式且可以借助于传输设备 (160) 至少分段地相对于分析装置 (170) 移动。连接到分析装置 (170) 的计算机单元 (202) 用于确定积聚在过滤膜 (158) 的区段 (174) 上的污垢颗粒 (166) 的类型和 / 或数量和 / 或尺寸和 / 或尺寸分布的形式的污垢颗粒测量值 (M)。



1. 一种用于确定工件 (108) 的脏污的装置 (150), 具有:

用于在过滤膜 (158) 上捕获被吸收在特征液体体积中的污垢颗粒的设备 (155), 通过使工件 (108) 经受液体来将所述污垢颗粒引入所述液体中; 以及

用于分析来自已经被所述过滤膜 (158) 捕获的所述液体的所述污垢颗粒负载的系统 (169);

其特征在于,

所述用于分析的系统 (169) 具有连接到计算机单元 (202) 的分析装置 (170), 其中所述平坦的过滤膜 (158) 采取可位移的带的形式, 所述可位移的带能够借助于传输设备 (160) 而至少分段地相对于所述分析装置 (170) 移动, 并且其中连接到所述分析装置 (170) 的所述计算机单元 (202) 用于以积聚在所述过滤膜 (158) 的区段 (174) 上的污垢颗粒 (166) 的类型和 / 或数量和 / 或尺寸和 / 或尺寸分布的形式, 来确定污垢颗粒测量变量 (M)。

2. 根据权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 所述分析装置包括扫描仪, 所述扫描仪通过利用激光束扫描来记录所述过滤膜 (158) 的表面的轮廓, 所述过滤膜 (158) 带有沉积在其上的污垢颗粒 (166)。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的装置, 其特征在于, 所述分析装置具有相机 (170), 用于对所述过滤膜 (158) 的区段 (174) 进行光学记录, 所述过滤膜 (158) 带有布置在其上的污垢颗粒 (166), 并且所述计算机单元 (202) 借助于图像处理来确定所述污垢颗粒测量变量 (M)。

4. 根据权利要求 3 所述的装置, 其特征在于, 所述计算机单元 (202) 被设计成用于将所确定的污垢颗粒测量变量 (M) 与可预定的阈值 (S) 进行比较, 并且连接到可视化设备 (204), 以便在如果对于积聚在所述过滤膜 (158) 的所述区段 (174) 上的污垢颗粒来说所确定的污垢颗粒测量变量 (M) 超出所述可预定的阈值 (S) 时, 显示所述过滤膜 (158) 的所述区段 (174) 的图像, 所述图像具体是利用入射光照明和 / 或暗场照明而被记录的。

5. 根据权利要求 3 和 4 中任一项所述的装置, 其特征在于, 第一照明装置 (172) 和第二照明装置 (176), 所述第一照明装置 (172) 用于提供能够利用所述相机 (170) 记录的所述过滤膜 (158) 的所述区段 (174) 的透射光照明, 所述第二照明装置 (176) 用于提供能够利用所述相机 (170) 记录的所述过滤膜 (158) 的所述区段 (174) 的入射光照明和 / 或暗场照明。

6. 根据权利要求 3 至 5 中任一项所述的装置, 其特征在于, 为了计算积分亮度值 (I), 所述计算机单元 (202) 以在入射光照明下利用所述相机 (170) 记录的带的形式, 从所述过滤膜 (158) 的区段 (174) 的至少一个图像计算积分亮度值 (I), 以便将这个值显示为积聚在所述区段 (174) 上的污垢颗粒负载的辐射度。

7. 根据权利要求 2 至 6 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述过滤膜 (158) 的所述带是连续的过滤带, 以及提供了用于在所述系统 (169) 中分析之后移除积聚在所述连续的过滤带上的污垢颗粒负载的设备。

8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的装置, 其特征在于, 所述过滤膜 (158) 是 PET 纺织织物。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的装置, 其特征在于, 用于分析已经被所述过滤膜 (158) 捕获的所述污垢颗粒负载的所述系统 (169) 包括用于通过产生磁场线来取向被布置

在所述过滤膜 (158) 上的可磁化污垢颗粒的设备。

10. 根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的装置,其特征在于,所述过滤膜 (158) 至少分段地涂覆有下述物质:该物质在其接触所述工件 (108) 所经受的液体时改变物理属性和/或化学属性,所述属性取决于所述液体的化学组成,特别是取决于所述液体的 pH。

11. 根据权利要求 1 至 10 中任一项所述的装置,其特征在于,用于捕获在流体体积中吸收的污垢颗粒负载的所述设备 (155) 包括过滤站 (156),带形式的所述过滤膜 (158) 穿过所述过滤站 (156) 以吸收污垢颗粒 (166),其中所述过滤站 (156) 具有主体 (178) 和相对体 (182),所述主体 (178) 带有用于供应充满污垢颗粒的流体的馈送管道 (180),以及所述相对体 (182) 能够抵靠所述主体 (178) 放置,并且当所述相对体 (182) 抵靠所述主体 (178) 放置时,所述相对体 (182) 通过形成在所述主体 (178) 和/或所述相对体 (182) 中的凹陷 (190、192) 来限定过滤腔,所述过滤腔被所述平坦的过滤膜 (158) 分成在所述主体侧上的区段和在所述相对体侧上的区段,其中所述过滤腔能够通过使所述相对体 (182) 和所述主体 (178) 相对于彼此移动而可选地被打开和关闭,其中所述相对体 (182) 具有排放管道 (188),所述排放管道 (188) 连接到抽吸管线 (167),用于通过所述过滤膜 (158) 将流体抽吸移除到所述过滤腔之外,以及其中提供了压力传感器 (159),用于记录所述抽吸管线 (167) 中的抽吸压力 (P),所述抽吸压力 (P) 取决于沉积在所述过滤膜 (158) 上的污垢颗粒负载的量。

12. 一种用于确定供应到清洁站 (116) 的工件 (108) 的脏污的清洁设施 (100),所述清洁设施 (100) 具有至少一个所述清洁站 (116) 和特别是根据权利要求 1 至 11 中任一项形成的装置 (150)。

13. 根据权利要求 12 所述的清洁设施 (100),其特征在于,计算机单元 (208),所述计算机单元 (208) 包括计算机程序,所述计算机程序用于通过在液体的特征流体体积中被固有地吸收的所述污垢颗粒而自动地确定所述装置 (150) 的盲值 (B),所述盲值 (B) 用于确定工件 (108) 的脏污。

14. 一种用于设定如权利要求 12 或 13 所述的清洁设施 (100) 中的至少一个清洁站 (116) 的至少一个操作参数 (Δt) 的方法,其中取决于所述装置 (150) 的所确定的盲值 (B) 并且取决于在计算机单元 (208) 中由所述装置 (150) 记录的清洁的工件 (108) 的残余脏污 (R),来确定所述至少一个操作参数 (Δt),所述盲值 (B) 用于确定工件 (108) 的脏污,并且所述至少一个操作参数 (Δt) 被输出到所述至少一个清洁站 (116),以设定所述操作参数 (Δt)。

15. 一种用于在根据权利要求 12 或 13 形成的清洁设施 (100) 中清洁工件的方法,其中在清洁之后在所述装置 (150) 中连续地记录所述工件 (108) 的所述残余脏污 (R),并且如果针对清洁的工件而记录的所述残余脏污 (R) 超出阈值 (S),则增加供应到所述清洁设施 (100) 的所述工件 (108) 的所述清洁时间 (Δt),和/或发出警告信号 (W)。

确定工件的脏污

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于确定工件的脏污的装置,具有用于在过滤膜上捕获在通过使工件经受液体作用而引入液体中的特征液体体积中吸收的污垢颗粒的设备,以及用于分析来自已经被过滤膜捕获的液体的污垢颗粒负载的系统。

[0002] 本发明另外还涉及用于清洁工件的清洁设施,其包括用于确定工件的脏污的装置,且本发明还涉及在清洁设施中清洁工件的方法。

背景技术

[0003] 污垢颗粒,特别是碎片材料、灰尘、铸造用砂、盐残余物或别的液体液滴,能够损害工业生产的产品(诸如,例如,用于内燃发动机的注射喷嘴或者在内燃发动机的曲轴箱中的油管道)的功能。工业生产过程中工件的清洁因此极其重要。因而,在工业生产设施中,必须定期系统地检查工件的清洁、干净或脏污。检查清洁或脏污在涉及对污垢敏感的工件的中间组装操作和最终组装操作之前特别重要。

[0004] WO 2012/045582 A1 公开了一种用于确定工件的脏污的装置,其中工件能够利用流体进行冲洗以便从在该流体中的污垢颗粒负载推断工件的脏污程度。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种用于确定工件的脏污的装置,其能够集成在用于工件的清洁设施中并提供允许清洁设施的监测和开环和/或闭环控制的测量变量。

[0006] 该目的通过在开始提到的类型的用于确定工件的脏污的装置来实现,其中用于分析的系统具有连接到计算机单元的分析装置,其中平坦的过滤膜采取可位移的带的形式,该可位移的带可以借助于传输设备至少分段地相对于分析装置移动,并且其中连接到分析装置的计算机单元用于确定积聚在过滤膜的区段上的污垢颗粒的类型和/或数量和/或尺寸和/或尺寸分布的形式的污垢颗粒测量变量(M)。

[0007] 为了分析在过滤膜上捕获的污垢颗粒,分析装置可包括扫描仪,该扫描仪优选地通过利用激光束扫描来记录带有沉积在过滤膜上的污垢颗粒的过滤膜的表面的轮廓。然后,连接到扫描仪的计算机单元可以用于从扫描仪的扫描信号推断积聚在过滤膜上的污垢颗粒的数量和/或尺寸和/或尺寸分布。

[0008] 分析装置优选地具有用于光学记录带有布置在过滤膜上的污垢颗粒的过滤膜的区段的相机,计算机单元借助于图像处理来确定污垢颗粒测量变量(M)。

[0009] 在该情形中,计算机单元被设计成用于将确定的污垢颗粒测量变量(M)与可预定的阈值(S)进行比较并且连接到可视化设备。如果积聚在过滤膜的区段上的污垢颗粒的确定的污垢颗粒测量变量(M)超出可预定的阈值(S),这允许例如利用入射光照明和/或暗场照明记录的过滤膜的区段的图像在可视化设备上被显示给清洁设施的操作者。

[0010] 该装置包括用于提供能够利用相机记录的过滤膜的区段的透射光照明的第一照明装置并且具有用于提供能够利用相机记录的过滤膜的区段的入射光照明和/或暗场照

明的第二照明装置。然后,计算机单元可以例如从在入射光照明下利用相机记录的带形式的过滤膜的区段的至少一个图像计算积分亮度值(I),以便然后将该值显示为积聚在区段上的污垢颗粒负载的辐射度。

[0011] 相机优选地具有透镜,该透镜以合适的放大倍数记录过滤膜的区段。在该装置中的照明装置此处可以取决于分析的目的而配备有各种光源。

[0012] 本发明的另一概念是计算机单元将确定的污垢颗粒测量变量(M)(诸如,例如污垢颗粒的数量和/或污垢颗粒的确定的尺寸和/或确定的尺寸分布)与参考(例如,阈值(S)或参考分布)进行比较。如果在带形式的过滤膜的区段上的污垢颗粒的确定的数量、污垢颗粒的确定的尺寸、污垢颗粒的确定的尺寸超出参考,例如阈值,或者确定的尺寸分布偏离参考分布,则计算机单元可以例如也在可视化设备上显示利用入射光照明和/或暗场照明记录的过滤膜的对应的区段的图像。

[0013] 过滤膜的带可以是连续的过滤带。此处,如果装置包括用于在系统中分析之后移除积聚在连续的过滤带上的污垢颗粒负载的设备则是有利的。

[0014] 为了连续地移动带形式的过滤膜,在装置中设置了传输设备。

[0015] 例如,过滤膜可以由聚对苯二甲酸乙二酯(PET)的纺织织物制造。在该情形中,过滤膜尽可能地具有适合于期望的分析的过滤器精度,且优选地涂覆有另外的辅助物质,例如,石蕊,和/或利用一个或多个辅助物质处理。

[0016] 用于分析由过滤膜捕获的污垢颗粒负载的系统还可以包括用于通过产生磁场来对齐布置在过滤膜上的可磁化的污垢颗粒的设备。

[0017] 过滤膜至少分段地涂覆有一种物质,所述物质在其接触工件经受的液体时改变物理属性和/或化学属性,该属性取决于液体的化学组成,特别是液体的pH,这一事实意味着可以监测在装置中工件经受的液体的稠度。

[0018] 用于在根据本发明的装置中捕获在流体体积中吸收的污垢颗粒负载的设备可以包括过滤站,带形式的过滤膜穿过该过滤站用于吸收污垢颗粒。在该情形中,过滤站具有带有用于供应充满污垢颗粒的流体的馈送管道的主体并具有可以抵靠主体放置相对体,并且当相对体抵靠主体放置时,该相对体通过形成在主体和/或形成在相对体中的凹陷限定过滤腔,该过滤腔被平坦的过滤膜分成在主体侧上的区段和在相对体侧上的区段。在该情形中,过滤腔可以通过使相对体和主体相对于彼此移动而可选地被打开和关闭。相对体然后具有连接到抽吸管线的用于通过过滤膜将流体从过滤腔抽吸移除的排放管道。在此情形中,该设备优选地包括用于记录在抽吸管线中的抽吸压力(P)的压力传感器,所述抽吸压力(P)取决于沉积在过滤膜上的污垢颗粒负载的量。

[0019] 为了实现穿过过滤站的流体体积能够经受静态压力的效果,如果形成在主体和/或相对体中的凹陷被密封且例如被密封装置包围则是有利的,当相对体抵靠主体放置时,该密封装置密封过滤腔。密封效果可以例如通过形状配合的密封底座或通过密封装置例如O形环来实现。

[0020] 根据本发明,当过滤腔打开时,平坦的过滤膜(优选地带形式)抵靠相对体放置且然后从主体分开空气间隙。该措施确保当带形式的过滤膜位移时,在过滤站中已经积聚在面向主体的侧面上的污垢颗粒没有被剥离。

[0021] 根据本发明,用于确定工件的脏污的装置可以形成为静止系统和可以在生产装置

中位移例如以便借助于随机样品调查工业生产过程中工件的脏污的可移动系统两者。

[0022] 用于捕获在流体体积中吸收的污垢颗粒负载的设备可以集成在具有至少一个清洁站的清洁设施中,该清洁设施包括用于确定被供应到清洁站的特定数量的工件、单个工件或者工件的区段的初始脏污的装置和 / 或用于确定已经在清洁站中被清洁的特定数量的工件、单个工件或者工件的区段的残余脏污的装置。

[0023] 根据本发明的清洁设施具有至少一个清洁站并包括用于确定供应到清洁站的工件的脏污的装置。在这方面,本发明的一个概念特别是在清洁设施中提供计算机单元的概念,该计算机单元包括用于自动地确定在液体的积聚流体体积的特征流体体积中吸收的污垢颗粒的盲值 (B) 的计算机程序。

[0024] 本发明还延伸到用于设定在清洁设施中的清洁站的操作参数 (Δt) 的方法。此处,提出一方面取决于用于确定工件的脏污的装置的确定的盲值 (B) 且另一方面取决于由该装置记录的清洁的工件的残余脏污 (R) 来设定清洁参数。

[0025] 因此,根据本发明的装置使得特别是产生在清洁设施中在长的时间段内工件的清洁值或残余脏污值的趋势分析成为可能。例如,这允许做出关于清洁设施的操作状态和在清洁设施中使用的清洁液体的过滤器的状态的声明。

[0026] 对于在清洁设施中的工件的清洁来说,本发明特别提出在清洁之后连续地记录工件的残余脏污 (R) 和增加在清洁设施的一个或多个清洁站中供应到清洁设施中的工件的清洁时间和 / 或如果对清洁的工件记录的残余脏污 (R) 超出阈值 (S) 则发出警告信号。

附图说明

[0027] 本发明在下面基于在附图中示意性地提出的示例性实施例来更详细地解释,在附图中:

[0028] 图 1 示出了具有多个清洁站和控制计算机的清洁设施,该清洁设施具有用于分析工件的脏污的装置;

[0029] 图 2 示出了用于利用过滤站分析工件的脏污的装置的一部分;

[0030] 图 3 示出了过滤站的透视图;以及

[0031] 图 4 示出了过滤站的部分截面。

具体实施方式

[0032] 图 1 中示出的清洁设施 100 集成在用于物品的生产线 (未示出) 中,例如用于在机动车辆中使用的内燃发动机的生产线。为了清洁工件 102、104、106、108、110,设施 100 具有清洁站或清洁区段 112、114、116。在清洁站或清洁区段 112、114、116 中,可以利用液体清洁流体,诸如例如设有清洁添加物的水,来清洁工件。在设施 100 中,存在输送设备 107,能够利用该输送设备 107 在箭头 115 的方向上将工件 102、104、106、108、110 自动地移动通过清洁站 112、114、116。在清洁站 112 中,形成有喷射喷嘴 118。

[0033] 喷射喷嘴 118 是用于使布置在清洁站 112 中的工件 104 经受清洁流体 120 作用的清洁装置。对于清洁流体 120,存在收集容器 122。在工件 104 的清洁期间,借助于清洁流体从工件 104 冲走的污垢颗粒与清洁流体 120 一起进入收集容器 122。清洁站 114 具有浸浴 124,工件 106 可以通过操纵装置 125 在浸浴 124 中移动。在清洁站 116 中,可以利用清

洁液体 132 的形式的清洁流体清洁工件 108, 清洁液体 132 通过循环泵 134 从收集容器 136 通过管线系统 138 到达喷射喷嘴 140。

[0034] 设施 100 包括用于在工件 108 在清洁站 116 中清洁之前确定工件 108 的脏污的静止或移动装置 150。在装置 150 中, 工件 108 的表面 153 的脏污和在工件 108 内侧的区段 152 中的脏污二者都可以被确定。工件 108 的区段 152 可以例如是用于内燃发动机的曲轴箱中的油管道。为此, 装置 150 可以通过管线分支 141、142 的方式通过适配器部件 144、146 连接到工件 108 的区段 152。

[0035] 在该情形中, 工件 108 在此以这样的方式夹紧在适配器部件 144、146 之间以便在管线分支 141、142 中获得在管线和工件 108 之间的密封连接, 清洁流体 132 通过该密封连接被供应和移除。

[0036] 装置 150 具有缓冲容器 154, 缓冲容器 154 与管线系统 138 连通。缓冲容器 154 连接到设备 155 中的过滤站 156, 用于捕获在流体体积中吸收的污垢颗粒负载, 带形式的过滤膜 158 可移动地穿过所述过滤站 156。为此, 带形式的过滤膜 158 从带滚轴 162 解开, 同时卷绕到作为传输设备的驱动带滚轴 160 上。

[0037] 在清洁设施的修改的可替代实施例中, 过滤膜带 158 也可以是连续配置。在分析了吸收的污垢颗粒负载之后, 过滤膜带 158 然后在充满污垢颗粒的区域中经历在设备 155 中的清洁步骤, 且然后再次在清洁设施中用于捕获污垢颗粒负载。

[0038] 因此, 装置 150 能够基于管线中固有的污垢颗粒负载和其中载有的清洁流体自动地确定基础脏污 (盲值)。如果测量的盲值不对应于预定的值, 则冲洗过程重复 (没有工件) - 优选地自行地重复 - 直到达到盲值。

[0039] 为了分析工件 108 的区段 152 的脏污, 在冲洗操作中利用清洁流体对工件 108 进行冲洗持续限定的时间间隔 Δt , 清洁流体是在布置在管线分支 141 中的过滤设备 164 中除去污垢颗粒的。

[0040] 当清洁流体 132 流过工件 108 的区段 152 时, 过滤的清洁流体 132 从而吸收污垢颗粒 166, 所述污垢颗粒 166 被携带通过缓冲容器 154 到过滤站 156。如果污垢颗粒 166 的粒度大于形成在带形式的过滤膜 158 中的微小贯通开口, 则污垢颗粒 166 被保持返回到被过滤站 156 中的清洁流体 132 穿过的过滤膜带的区段上。应注意, 根据本发明, 在清洁设施中, 对于过滤膜带, 过滤器精度或过滤器效率以这样的方式被设定, 使得仅被认为是与脏污相关的污垢颗粒负载尽可能地被所述过滤膜带捕获。

[0041] 为了将已经穿过带形式的过滤膜 158 的清洁流体 132 返回到收集容器 136, 在装置 150 中存在抽吸泵 168, 该抽吸泵 168 通过抽吸管线 167 从过滤膜 158 吸入清洁流体 132。在该连接中应注意, 在修改的实施例中, 装置 150 也可以具有与在清洁设施 100 中的清洁站的流体回路分离的流体回路。

[0042] 装置 150 包括用于分析已经被过滤站中的带形式的过滤膜 158 吸收的污垢颗粒负载的系统 169。系统 169 具有相机 170。利用带有合适的透镜的相机 170, 在冲洗操作中沉积在工件上的污垢颗粒可以被数字地记录, 因为带有在过滤站 156 中吸收的污垢颗粒的带形式的过滤膜 158 在箭头 171 的方向上在相机 170 下方移动。相机 170 包括图像传感器且具有成像透镜。其作为显微镜并且允许在带形式的过滤膜 158 上的污垢颗粒的放大的、可分析的可视化。相机 170 被指定第一照明装置 172, 利用该第一照明装置 172, 可以对于污

垢颗粒所位于的带形式的过滤膜的区段 174 设定透射光照明。在系统 169 中,还存在第二照明装置 176,该第二照明装置 176 允许对于带形式的过滤膜 158 的区段 174 设定入射光照明。应注意,照明装置 176 可以可替代地或另外还被设计成用于带形式的过滤膜 158 的区段 174 的暗场照明的设定。区段 174 的暗场照明在此情形中被理解为指这样的照明,在这种照明中,照明光以这样的方式辐射到区段 174 上,使得相机 170 不能通过其物镜记录被带形式的过滤膜和布置在其上的污垢颗粒直接反射的任何照明光,而是仅接收在带形式的过滤膜和积聚在其上的污垢颗粒处折射的照明光。

[0043] 图 2 示出了用于利用过滤站 156 确定工件或工件区段的脏污的装置 150 的一部分。过滤站 156 具有带有馈送管道 180 的主体 178,其与缓冲容器 154 连通。图 3 是过滤站 156 的透视图。过滤站 156 具有可位移地布置的相对体 182,该可位移地布置的相对体 182 可以通过具有中空轴圆柱体的驱动装置 186 在双头箭头 184 的方向上在线性引导装置 187 中相对于主体 178 移动。过滤膜带 158 通过引导装置 185 在主体 178 和相对体 182 之间引导。

[0044] 如在图 4 中看到的,主体 178 具有漏斗形状的凹陷 190。相对体 182 具有漏斗形状的凹陷 192。通过使相对体在双头箭头 184 的方向上位移,相对体 182 可以抵靠主体 178 放置,以便从而限定过滤腔,该过滤腔被过滤膜带 158 分成在主体侧上的区段 194 和在相对体侧上的区段 196。相对体 182 相对于主体 178 在双头箭头 184 的方向上移动的事实意味着该过滤腔可以可选地被打开和关闭。相对体 182 具有用于排放在箭头 189 的方向上穿过过滤膜带 158 的区域的流体 132 的排放管道 188。

[0045] 在分析过程中,过滤膜带 158 可能被大量地充满污垢负载的清洁液体 132 阻塞。在抽吸管线 167 中的抽吸压力通过连接到计算机单元 202 的压力传感器 159 监测。这允许通过存储在计算机单元 202 中的计算机程序得到关于过滤膜 158 的状态和加载的结论。

[0046] 相对体 182 的漏斗形状的凹陷 192 由 O 形环 198 包围,该 O 形环 198 作为密封装置并当相对体 182 抵靠主体 178 放置时横向地密封过滤膜。

[0047] 在修改的示例性实施例中,主体 178 和相对体 182 在其相互接触的表面上具有形状配合的密封底座,例如圆形平面底座、圆锥形底座或环形底座,由此过滤膜带 158 被保持并牢固地夹紧且由此形成过滤腔 194、196。在该配置中,过滤膜带自身作为密封装置。

[0048] 当过滤腔打开时,过滤膜带以背离主体 178 的侧抵靠相对体 182 来放置。在该情形中,过滤膜带 158 在过滤站 156 中与主体 178 分离开空气间隙 200,使得当过滤膜带 158 通过旋转带滚轴 160、162 而位移时,已经在冲洗工件 108 的区段 152 的操作中从清洁流体 132 沉积到过滤膜带 158 上的污垢颗粒在通往相机 170 的途中没有被剥离在主体 178 上。

[0049] 相机 170 连接到计算机单元 202。计算机单元 202 被指定监视器 204 的形式的显示设备。计算机单元 202 控制相机 170、相机的透镜和照明装置 172、176。对于冲洗工件 108 的每次操作,计算机单元 202 利用透射光照明和利用入射光照明和/或暗场照明开始在过滤膜带 158 上的污垢颗粒(在过滤站 156 中已经被分离出)的数字记录。

[0050] 计算机单元 202 包括用于图像处理的计算机程序。利用该计算机程序,计算机单元 202 从利用透射光照明记录的一个或多个图像确定积聚在过滤膜 158 的区段 174 上的污垢颗粒 166(在过滤站 156 中的冲洗操作中已经在过滤膜带 158 上分离出)的类型和/或数量和/或尺寸和/或尺寸分布的形式的污垢颗粒测量变量 M。可替代地或另外,利用该计

算机程序,计算机单元 202 也可以从已经以入射光照明和 / 或暗场照明做出的一个或多个记录来将用于图像亮度的积分值 I 确定为污垢颗粒测量变量 M。

[0051] 计算机单元 202 然后将确定的污垢颗粒测量变量 M 与通过输入界面 206 录入的阈值 S 进行比较。

[0052] 如果确定的污垢颗粒测量变量 M 超出阈值 S, 则利用入射光照明和 / 或透射光照明在监视器 204 上记录的过滤膜带 158 的图像的显示通过计算机单元 202 开始, 且为此, 用于图像亮度的积分值 I 另外地被显示为污垢颗粒辐射值。

[0053] 应注意, 在清洁设施 100 的修改的可替代的实施例中, 照明装置 176 也可以配备有各种光源或者来自用于产生类似日光的光的光源、用于产生紫外光的光源、用于产生红外光 (特别是用于产生具有位于红外光谱范围中的的波长的光闪烁) 的光源的组的各种光源的组合。例如, 日光系统特别适合于透射光和入射光分析。在清洁设施中的相机的灵敏度适合于由在照明装置中的光源产生的光的频谱范围。利用紫外光, 例如, 沉积在过滤膜上的有机物质, 特别是油残余物, 可以被特别好地记录。利用红外光与红外相机的组合, 沉积在过滤膜上的金属颗粒可以被特别好地检测。利用红外闪烁光, 引起金属颗粒的快速加热热脉冲可以被产生。在衰减阶段, 这些颗粒可以被检测持续很长时间且可以利用红外相机来很好地检测。

[0054] 清洁设施 100 中的带形式的过滤膜 158 可以形成成为聚对苯二甲酸乙二酯 (PET) 的纤维纺织物或者包括基于材料 PET 或包含材料 PET 的纤维纺织物。

[0055] 在该情形中, 纤维纺织物的线密度和纤维厚度被选择成对应于过滤膜带需要的过滤效率, 即, 对应于过滤膜意图阻止的污垢颗粒的尺寸。

[0056] 过滤膜带 158 优选地利用化学物质 (例如石蕊) 涂覆和 / 或处理。通过检测过滤膜带的褪色, 然后可以确定例如清洁站 116 中的清洁流体 132 的 pH。为此, 褪色的类型利用相机系统记录并在计算机单元 202 中评估, 以便推断清洁流体 132 的状态。

[0057] 另外应提到, 在用于分析积聚在过滤膜带 158 上的污垢颗粒 166 的清洁设施 100 的可替代的修改实施例中, 可以提供布置在过滤膜带 158 下方的磁体。然后, 可磁化的铁素体金属颗粒被借助于磁体产生的磁场线取向。为了确定积聚在过滤膜 158 上的铁素体金属颗粒的数量和 / 或尺寸和 / 或尺寸分布, 利用相机记录金属颗粒且然后相机图像在计算机单元 202 中经历图像评估, 以便以这种方式检测金属颗粒的特征取向并在计算机单元 202 中分析它。

[0058] 在清洁设施 100 的另外的修改实施例中, 还可以设置包括用于图像处理的计算机程序的计算机单元 202。利用计算机程序, 计算机单元 202 在此从利用透射光照明记录的一个或多个图像确定在过滤站 156 中的冲洗操作中在过滤膜带 158 上分离出的污垢颗粒的颗粒尺寸频谱。然后, 颗粒尺寸频谱和平均颗粒尺寸产生另外的特征变量, 其用于确定改进的阈值 S。

[0059] 在清洁设施 100 的另外的修改实施例中, 设想利用扫描仪 (特别是利用激光扫描仪) 扫过过滤膜带 158 的表面。通过利用激光束以像直线方式或网格方式扫描表面, 然后过滤表面几何形状的投射图像被记录, 且借助于在连接到激光扫描仪的计算机单元 202 中的计算机程序而推断出污垢颗粒测量变量 M (诸如积聚在过滤膜上的污垢颗粒的尺寸和 / 或数量和 / 或尺寸分布)。例如, 这涉及在过滤膜上将大于过滤表面粗糙度的每次评估

分类为过滤膜的局部脏污。

[0060] 应注意,在清洁设施 100 的修改实施例中,还可以设置用于确定例如指定给清洁设施中的不同清洁站工件的区段的脏污和 / 或用于记录工件的不同区段的脏污的多个静止和 / 或移动装置。例如,移动装置特别适合于随机样品调查。

[0061] 另外应注意,用于确定工件 108 的区段的脏污的装置 150 也可以被形成为用于确定积聚在工件 108 的表面上的污垢颗粒的数量,因为在工件的表面已经被冲走的流体体积中的污垢颗粒负载被分析。还可以分析在来自多个工件的流体流中积聚的污垢颗粒的数量,以便获得工件的平均污垢负载值。特别是,在可替代的实施例中,用于确定工件脏污的装置 150 还可以具有与在清洁设施中的清洁液体的回路分离的流体回路。

[0062] 上述的用于捕获在流体体积中吸收的污垢颗粒负载的设备 155 和用于分析污垢颗粒负载和确定工件 108 的脏污的系统 169 特别是也可以在清洁设施 100 外部使用。例如,它们还适合于集成在生产线或组装线中,以便在那实施自动清洁分析,例如,称为质量审核的自动清洁分析。清洁分析尤其是在工件的预组装或最终组装发生的生产线或组装线中是有意义的。这允许工件在生产过程中以随机抽样方式例如以定期的时间间隔被检查。然后,这允许自动批处理日志被传送到生产设施的主计算机。利用在工件的预组装和最终组装之前执行的清洁分析,可以确保没有脏污的工件被装配。因此,本发明还适合于在用于由多个组件构成的复杂系统的预组装或最终组装的组装线中使用。

[0063] 为了控制用于清洁区段或清洁站 112、114、116 中的工件 102、104、106、108 的清洁过程,清洁设施 100 包括控制计算机 208。控制计算机还控制在清洁设施 100 中的用于工件的输送装置并允许清洁站 116 被耦接到用于确定工件的脏污的装置 150,并从而确定工件的脏污。用于清洁站或清洁区段 112、114、116 中的工件的清洁过程被控制,因为用于控制清洁流体的流的泵压力 P 和 / 或清洁持续时间 Δt 和 / 或阀位置的形式的各种清洁参数在其中被设定。

[0064] 控制计算机 208 包括计算机程序,其允许用于清洁站或清洁区段 112、114、116 的操作参数的自动设定并确保在清洁设施 100 中清洁的工件 102、104、106、108、110 满足预定的清洁标准。

[0065] 该计算机程序具有用于确定用于记录工件 108 的脏污的装置 150 的盲值 B 的例程。为了确定该装置的盲值 B ,清洁液体在连续的冲洗过程中在没有工件布置在其中的清洁站 116 中循环。

[0066] 清洁流体从而穿过布置在适配器部件 144、146 之间的管件。尽可能地,该管件优选地具有很少脏污或没有脏污。其因此形成未脏污的工件的参考。通过装置 150 的清洁站或清洁区段 116 循环的在清洁液体中的污垢颗粒然后对于每一个冲洗过程在过滤膜 158 处分离。

[0067] 通过在装置 150 中分析和量化夹带在冲洗过程中使用的清洁液体的体积中的污垢颗粒的量,控制计算机 208 中的计算机程序然后相对于单独的冲洗过程确定污垢颗粒负载的值。如果对于没有工件布置在清洁站中的连续的冲洗过程来说该值保持相同,则该值对应于在脏污无法下降的设施的清洁站或清洁区段 116 中的清洁液体的每一个体积固有的脏污(盲值)。

[0068] 为了在清洁设施 100 中确定有利于工件的清洁的清洁参数,来自待清洁的一系列

类似脏污的工件的待清洁的工件被移动通过清洁设施 100。工件从而利用预定清洁参数在清洁设施 100 的清洁站或清洁区段 112、114、116 中被清洁持续特定的时间段 Δt_1 。一旦在清洁站 112、114、116 中的每一个清洁操作已经完成,然后在清洁站 116 中借助于用于确定工件 108 的脏污的装置 150 分析清洁结果,即对应的工件的残余脏污 R。如果该残余脏污 R 大于参考特定的清洁站的阈值 S,则在有关的清洁站中重复清洁操作持续限定的另外的时间段 Δt_2 ,并且再次在清洁站或清洁区段 116 中以上述的方式检查清洁结果。控制计算机 208 中的计算机程序以这种方式确定在清洁设施 100 的清洁站中对于有利的清洁时间的值 $\Delta t_g = \sum_i \Delta t_i$,且因此确定确保某个残余脏污 R 在工件的清洁期间不被超过的清洁参数。

[0069] 当来自一系列工件的连续工件在清洁设施 100 中被清洁时,在清洁操作完成之后,借助于装置 150 在清洁站或清洁区段 116 中执行工件的残余脏污 R 的测量(趋势分析)。如果控制计算机 208 中的计算机程序确立了由此记录的残余脏污超出阈值 S,则对于在清洁站 112、114、116 中的工件的清洁的清洁时间 Δt 在清洁设施 100 中对应地增加。作为此的替代,还可能的是,计算机程序然后通过控制计算机向清洁设施 100 的操作者发出警告信号。

[0070] 总之,本发明的以下优选特征应被特别地提到:本发明涉及用于确定工件 108 的脏污的装置 150。该装置包括用于在过滤膜 158 上捕获在通过使工件 108 经受液体作用而引入液体中的特征液体体积中吸收的污垢颗粒的设备 155。在装置 150 中,存在用于分析来自已经被过滤膜 158 捕获的液体的污垢颗粒负载的系统 169。用于分析的系统 169 具有连接到计算机单元 202 的分析装置 170,其中平坦的过滤膜 158 采取带的形式且可以借助于传输设备 160 至少分段地相对于分析装置 170 移动。连接到分析装置 170 的计算机单元 202 用于确定积聚在过滤膜 158 的区段 174 上的污垢颗粒 166 的类型和/或数量和/或尺寸和/或尺寸分布的形式的污垢颗粒测量变量(M)。

[0071] 标记列表:

[0072] 100 清洁设施

[0073] 102、104、106、108、110 工件

[0074] 112、114、116 清洁站

[0075] 115 箭头

[0076] 118 喷射喷嘴

[0077] 120 清洁流体

[0078] 122 收集容器

[0079] 124 浸浴

[0080] 125 操纵装置

[0081] 132 清洁液体、清洁流体

[0082] 134 循环泵

[0083] 136 收集容器

[0084] 138 管线系统

[0085] 140 喷射喷嘴

[0086] 141、142 管线分支

[0087] 144、146 适配器部件

[0088]	150 装置
[0089]	152 区段
[0090]	154 缓冲容器
[0091]	155 设备
[0092]	156 过滤站
[0093]	158 过滤膜
[0094]	160、162 带滚轴、传输设备
[0095]	164 过滤装置
[0096]	166 污垢颗粒
[0097]	167 抽吸管线
[0098]	168 抽吸泵
[0099]	169 系统
[0100]	170 相机
[0101]	171 箭头
[0102]	172 第一照明装置（透射光）
[0103]	176 第二照明装置（入射光）
[0104]	174 过滤膜带的区段
[0105]	178 主体
[0106]	180 馈送管道
[0107]	182 相对体
[0108]	184 双头箭头
[0109]	185 引导装置
[0110]	186 驱动装置
[0111]	187 线性引导装置
[0112]	188 排放管道
[0113]	189 箭头
[0114]	190 主体中的凹陷
[0115]	192 相对体中的凹陷
[0116]	194 主体的区段
[0117]	196 相对体的区段
[0118]	198 O 形环、密封装置
[0119]	200 空气间隙
[0120]	202 计算机单元
[0121]	204 监视器
[0122]	206 输入界面
[0123]	208 控制计算机

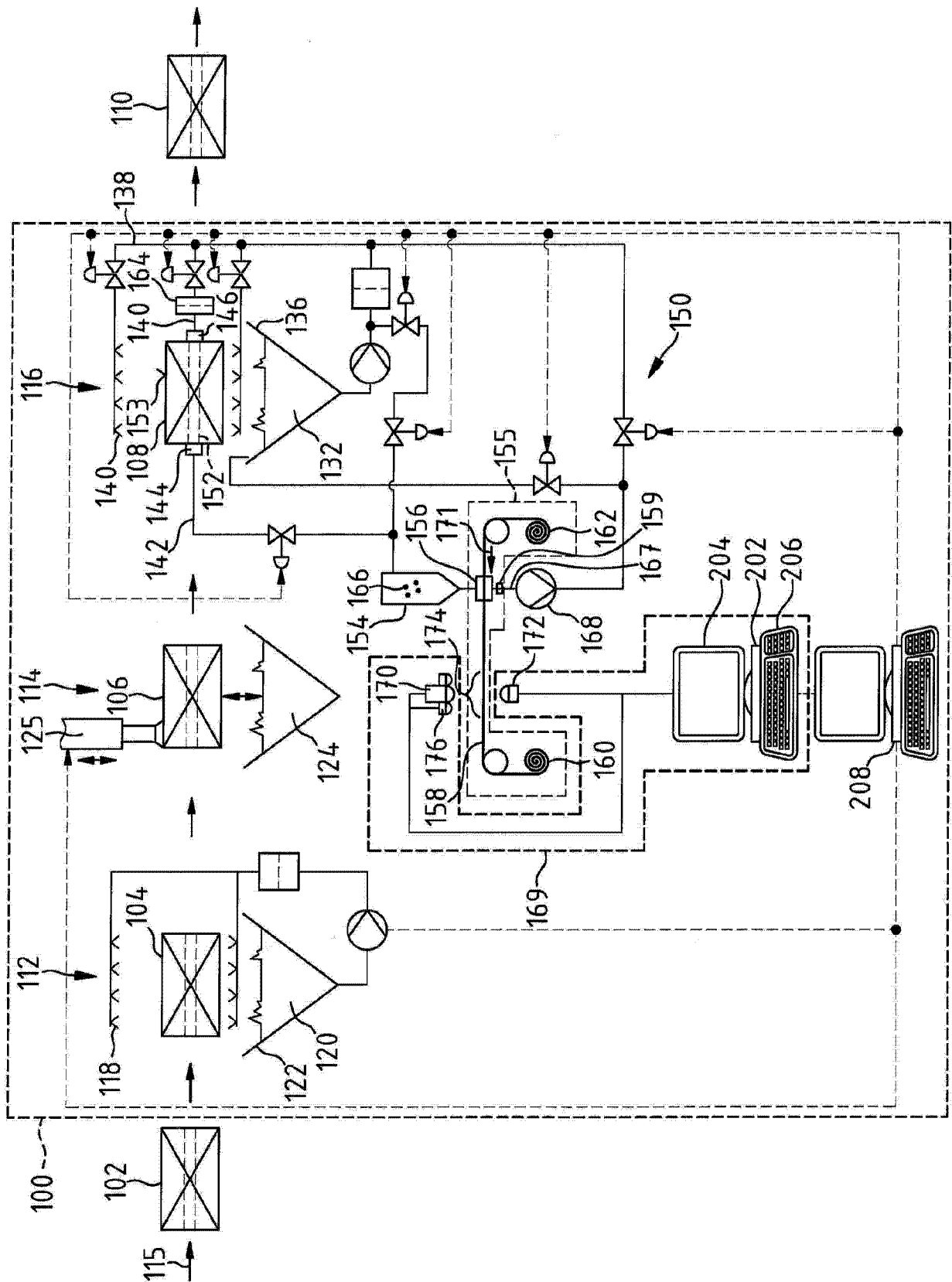


图 1

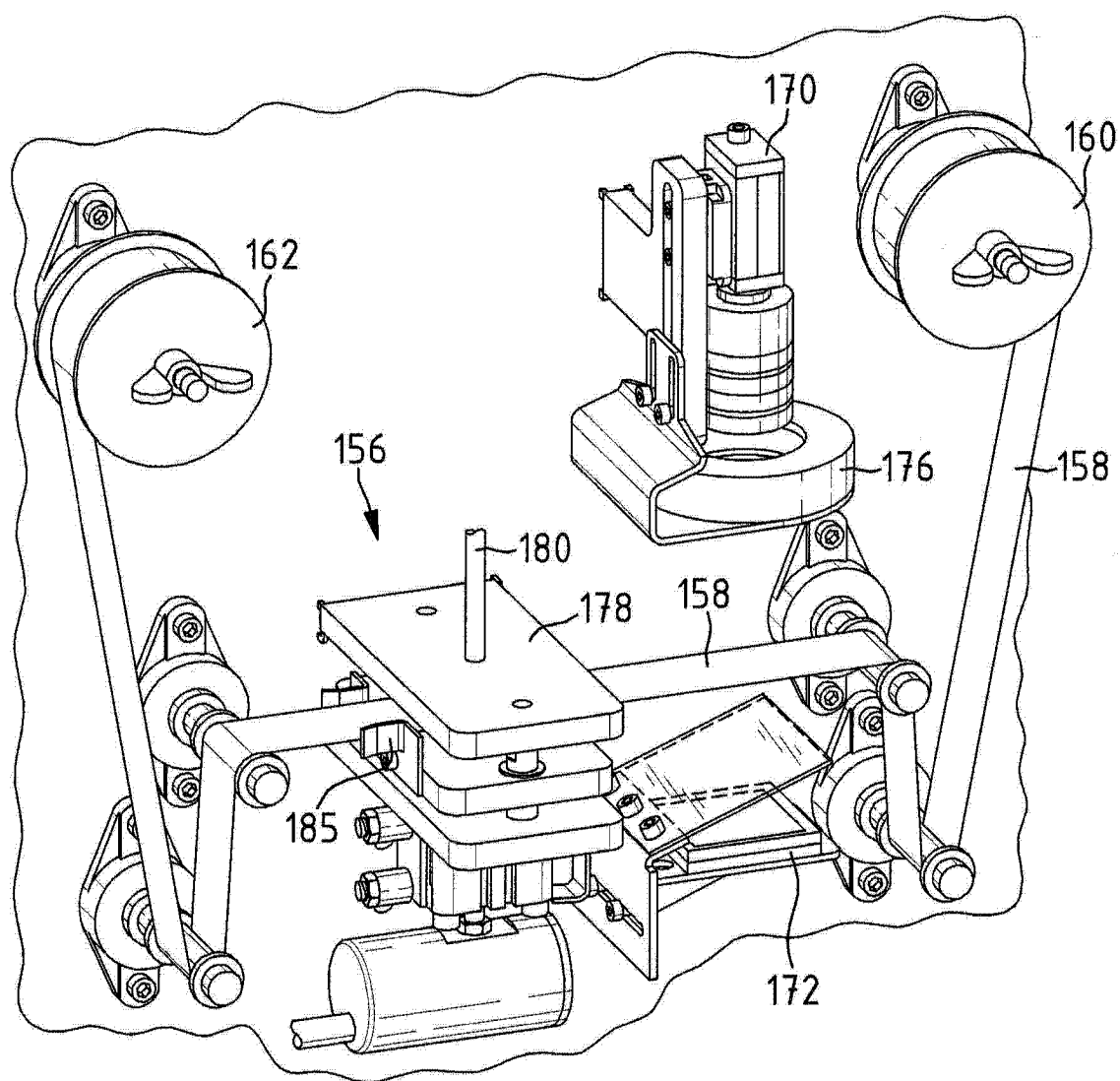


图 2

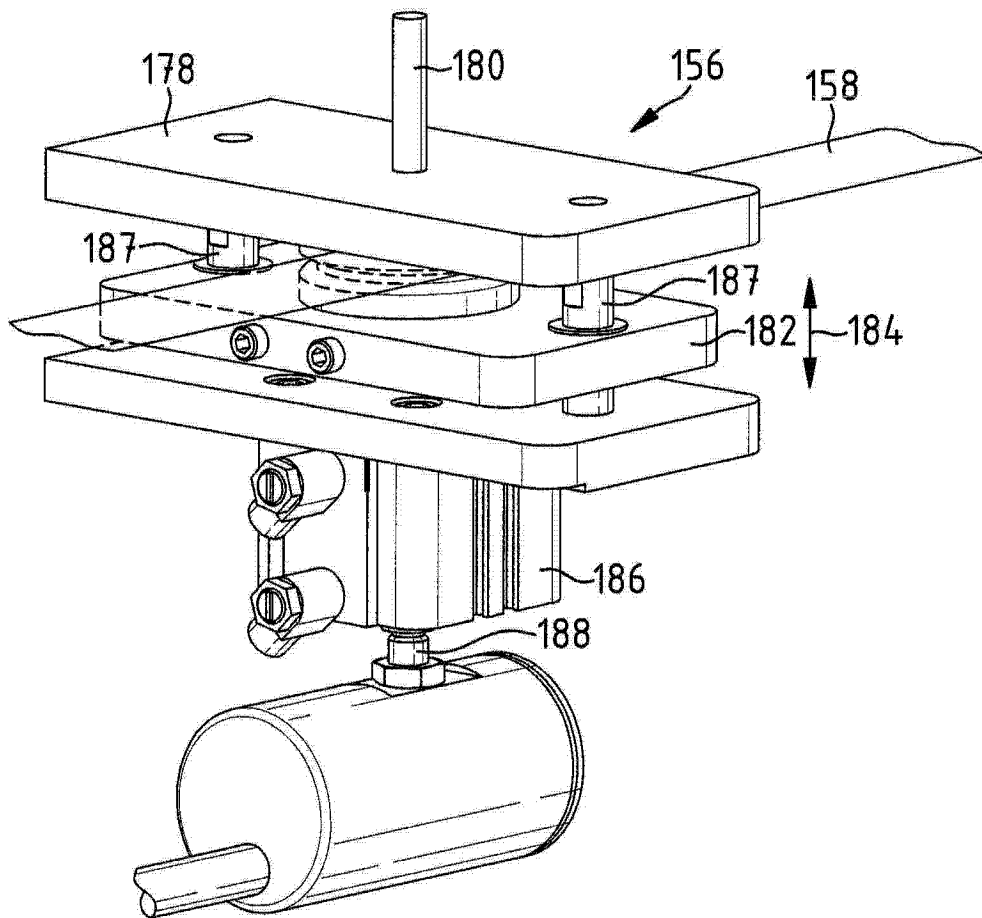


图 3

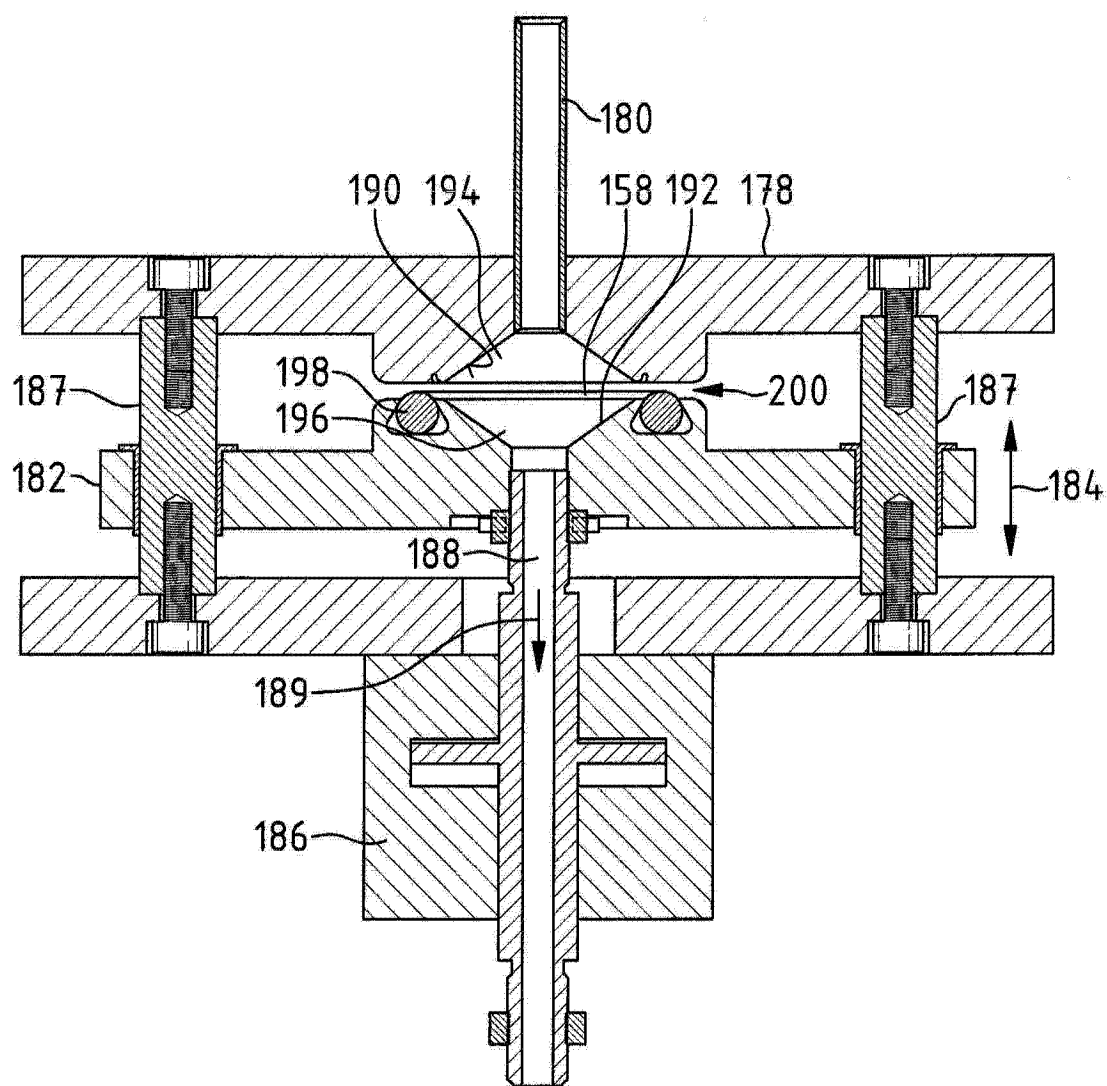


图 4