[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02818605.2

[51] Int. Cl.
D06F 37/22 (2006.01)
D06F 37/00 (2006.01)
D06F 37/26 (2006.01)
D06F 37/04 (2006.01)
D06F 39/00 (2006.01)
D06F 35/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2006 年 11 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1282784C

[51] Int. Cl. (续)
D06F 39/08 (2006.01)

[22] 申请日 2002.7.29 [21] 申请号 02818605.2

[30] 优先权

[32] 2001. 7.28 [33] GB [31] 0118472.0

[32] 2002. 5.10 [33] GB [31] 0210695.3

[86] 国际申请 PCT/GB2002/003480 2002.7.29

[87] 国际公布 WO2003/012185 英 2003.2.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.23

[71] 专利权人 约翰·赫伯特·诺思

地址 英国诺威奇郡

[72] 发明人 约翰·赫伯特·诺思

审查员 封钧祥

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 蔡民军

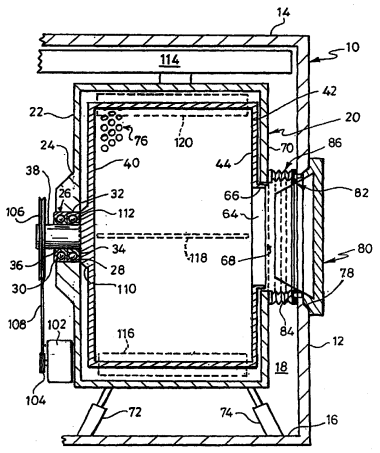
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

关于洗衣机的一些改进

[57] 摘要

一种洗衣机，其中包括有滚筒的罩壳支撑于机箱内以便在罩壳和机箱之间实现相对振动，罩壳内部密封成液体不会泄漏，并且可适应高于或低于环境压力的内部压力，支撑件包括处于罩壳和机箱之间的可弹性伸展的支柱，其将罩壳大致定位在机箱中心，波纹状的波纹管包围且密封了罩壳端部中的圆形开口，并在另一端包围且密封了机箱相邻壁中的圆形开口，机箱的该相邻壁可由将开口密封于其中的门来封住，波纹结构由至少一个形式为螺旋弹簧的加强用螺旋体来加强，其可防止形成波纹管套筒的材料因罩壳内的压力相对于罩壳外的环境压力增大或减小而拉伸或破裂。 滚筒在从轴向上看去时可以为圆形的或仿椭圆形的。



1. 一种洗衣机，其中包括有滚筒的罩壳安装于机箱内的多个支脚上，所述支脚在所述罩壳的外部和所述机箱的内部之间延伸，以允许在使用中在所述罩壳和机箱之间产生相对振动，所述滚筒在洗涤和漂洗循环期间旋转以使其中的物品翻滚，并在干燥循环期间甩干物品，其特征在于，设置了圆柱形套筒，其能够产生轴向的扩展和收缩但可抵抗径向的扩展或收缩，所述套筒在一端密封式地固定在所述罩壳端壁中的开口周围，在其另一端密封式地固定在所述机箱壁中的进入口的周围。

2. 根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，所述套筒形成有至少一个径向的波纹结构以形成圆柱形的波纹管，至少一圈金属丝围绕在所述波纹状套筒的壁的周围或嵌入在所述壁中，从而形成为可抵抗所述套筒的径向的扩展或收缩，但允许所述套筒轴向膨胀或收缩，和/或不会因所述罩壳相对于所述机箱的振动而使一端相对于另一端侧向地移动。

3. 根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，所述罩壳的内部被不透液地密封并且在使用中具有高于或低于环境压力的内部压力，所述进入口可通过密封了所述进入口的门来关上。

4. 根据权利要求 3 所述的洗衣机，其特征在于，所述机箱壁中的进入口的内缘是圆形的并且与可弹性变形的环形密封件对齐，所述门在关闭时至少部分地延伸到所述波纹状套筒的端部中并从中穿过，并且和所述环形密封件一起形成液密密封，所述液密密封在所述门完全关上时阻止空气或液体向内或向外流动。

5. 根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，所述波纹状套筒包括处于其壁中的并用于让空气经过的开口。

6. 根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，叶片在所述滚筒壁内径向地伸出。

7. 根据权利要求 1 所述的洗衣机，其特征在于，叶片在所述滚筒壁外径向地伸出。

8. 根据权利要求 7 所述的洗衣机，其特征在于，所述罩壳的内表面为圆柱形，所述叶片延伸到所述内圆柱形表面的附近，从而用作桨叶以将液体和/或空气从所述罩壳的下部区域抬起到所述罩壳的较高区域。

9. 一种用于操作根据权利要求 1 来构造的洗衣机的方法，其还包括在使用中将已经用于洗涤或漂洗的水在压力下泵送到文丘里泵中以产生抽吸作用的泵。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，水在压力下被泵送以促动所述文丘里泵之前储存在洗衣机的贮槽中。

关于洗衣机的一些改进

技术领域

本发明涉及洗衣机及其操作方法。

背景技术

已经知道了可以在外部罩壳中安装用于容纳待洗物品的滚筒。该滚筒可绕水平轴线旋转，并且罩壳比滚筒的整体尺寸更大，因此滚筒可在罩壳内自由地旋转，同时罩壳保持固定。

进入滚筒的传统途径是经过位于一个端面中的圆形开口，在罩壳上形成有与滚筒中的开口对齐的类似开口，以便允许进入滚筒内部。

罩壳通常悬挂在机箱内，该机箱用于容纳使滚筒旋转的电动机、洗涤剂贮槽和分配机构、用于在洗涤和漂洗循环后将水泵送出滚筒和罩壳之外的泵，以及控制系统，其用于控制电动机和泵等的操作以执行洗涤和漂洗循环，如果有的话还要执行甩干循环。

与罩壳设有与滚筒中的圆形开口对齐的开口的方式一样，机箱上的与罩壳的带孔壁相邻的壁也形成有圆形开口，并且设置了铰接在机箱上的用于关闭机箱壁中的开口的门。

通常来说，滚筒的圆柱形壁设有穿孔，以允许水在滚筒和罩壳之间流动。

通常设有柔性密封件，其可与门协同操作以防止在关门时漏水。

上面介绍的洗衣机将被称为所述类型的洗衣机。

发明内容

本发明的一个目的是提供一种用于将包括有滚筒的罩壳安装在洗衣机机箱内的改进的方法和装置。

本发明的另一目的是提供一种用于密封住罩壳中的进入口以防止失水的改进的方法和装置。

本发明的另外一个目的是提供水和蒸气在罩壳和滚筒内部的改进的扩散，以改进清洗液（洗涤剂等）到形成清洗负载的物品中的渗透。

为此，本发明提供一种洗衣机，其中，包括有滚筒的罩壳安装于机箱内的多个支脚上，所述支脚在所述罩壳的外部和所述机箱的内部之间延伸，以允许在使用中在所述罩壳和机箱之间产生相对振动，所述滚筒在洗涤和漂洗循环期间旋转以使其中的物品翻滚，并在干燥循环期间甩干物品，其特征是，设有圆柱形套筒，其能够产生轴向的扩展和收缩但可抵抗径向的扩展或收缩，所述套筒在一端密封式地固定在所述罩壳端壁中的开口周围，在其另一端密封式地固定在所述机箱壁中的进入口的周围。

根据本发明的一个方面，在所述类型的洗衣机中，罩壳安装在多个支脚上，这些支脚在罩壳的外部和机箱的内部之间延伸，尤其是延伸到地板和/或机箱侧壁的下部区域中。还可设置至少一个附加支脚，其在罩壳外部和机箱的一个或两个侧壁的上部区域之间延伸。为了在滚筒旋转时调节不平衡力，各支脚可包括减震装置。

通常来说，各支脚包括可伸展的两部分式的支柱，这两部分之间的相对运动通过弹性来控制。通常，支柱的未受限制的长度大于它们所跨过的罩壳和机箱之间的距离，因此当罩壳安装在机箱内时支柱被部分地压缩，因此各支柱的整体长度可以增大和缩小，其弹性因此被或多或少地压缩，以便调节在整体长度上的变化。

支柱最好在圆柱形罩壳的非半径方向上与罩壳和机箱成锐角地延伸，因此长度上的任何变化均可被视为在与含有滚筒旋转轴线的平面平行和垂直的方向上的尺寸变化。

通过以这种方式安装支柱，罩壳在机箱内的从前到后的和/或垂直的上下运动就可由支柱在长度上的协同变化来简单地实现。

因此，本发明包括在洗衣机机箱内支撑包括有滚筒的罩壳的方

法，其借助于多个位于罩壳和机箱之间的可弹性压缩和伸展的支柱来实现，使得罩壳浮在机箱内，并且在旋转期间能够产生由滚筒的不平衡负载所引起的相对运动。

根据本发明的另一方面，滚筒包括轴向延伸的短轴，其容纳在轴承组件中并由其支撑，该轴承组件设于罩壳上的与包括有进入口的壁相对的端壁上。

轴承组件最好包括两个密封的滚珠或滚柱轴承，各轴承的外圈固定在罩壳端壁的中心延伸部分内，而各轴承的内圈固定在从滚筒中延伸出来的短轴上。

在轴承组件和滚筒之间最好设有一个或多个密封件，其可防止空气或液体从中泄漏。

为了旋转滚筒，可在短轴上的延伸超过轴承组件的位置处连接或花键接合皮带轮。安装了电动机以通过驱动皮带来驱动该短轴。

可以设置由电动机驱动的齿轮箱。

可在齿轮箱或电动机的输出轴上安装皮带轮，以经由驱动皮带将驱动力传递到滚筒短轴上的皮带轮上。

根据本发明的其中需要滚筒具有超过 450 转/分的较高旋转速度以甩干物品的另一方面，在罩壳端壁中的圆形进入口周围的端部处和在机箱壁中的圆形进入口周围的另一端处密封式地固定了圆柱形套筒，其能够产生轴向上的扩展和收缩，但能抵抗径向的扩展或收缩。

在一种优选设置中，套筒由橡胶或塑料或其组合形成，并形成有至少一个径向波纹结构以形成圆柱形波纹管，至少一圈金属丝围绕在波纹状套筒的壁的周围或嵌入在壁中，其形成为可抵抗套筒的径向扩展或收缩，同时不会妨碍套筒的轴向膨胀或收缩的能力，和/或不会使一端因罩壳相对于机箱的振动而相对于另一端移动。

套筒可形成有螺旋波纹结构，其波峰和/或波谷由一个或多个金属丝螺旋体来增强。通常来说，在套筒材料的螺旋波纹的波谷中嵌入了更小半径的螺旋体，而在波峰中嵌入了更大半径的螺旋体。

罩壳因滚筒旋转期间的不平衡力（这会在装有物品如衣服以进行清洗时发生）而产生的圆形或径向位移由波纹状套筒的变形来调节，套筒的一端相对于套筒的另一端在正交于套筒轴线的平面内运动。罩壳的前-后运动由沿平行于套筒轴线的方向延长或缩短套筒来调节。这样，罩壳的包括有进入口的壁和机箱的相邻壁之间的间隙在任何时候都是密封的，即使在滚筒的不平衡旋转期间会使罩壳在机箱内摇摆和振动时也是如此。

如上所述地构造的波纹状套筒的一项优选特征是，套筒的对径向扩展或收缩的阻力允许罩壳内的压力比环境压力大一些或小一些，不会干扰罩壳和机箱之间的密封完整性。

波纹管可由不锈钢或塑料或橡胶或橡胶和塑料的合成物制成。

如果滚筒的最大速度为 450 转/分，使得甩干只能达到半干状态，那么套筒可由不锈钢、塑料或橡胶或其合成物所制成的凸缘来代替。

因此，本发明还在于一种方法，其用于在洗衣机的机箱内支撑包括有滚筒的罩壳，同时允许罩壳和机箱之间的相对振动，并将罩壳内部密封成液体不会损耗，通过位于罩壳和机箱之间的可弹性伸展的支柱来适应高于或低于环境压力的内部压力，以便将罩壳大致定位在机箱的中心，波纹状的波纹管套筒密封件在一端包围了罩壳端壁中的开口，在其另一端包围了相邻机箱壁中的开口，相邻机箱壁被将开口密封于其中的门来关闭，波纹结构由至少一个螺旋弹簧形式的加强用螺旋体来加强，该螺旋体可防止形成波纹管套筒的材料因罩壳内的压力相对于罩壳外的外部压力增大或减小而拉伸或破裂。

加强件例如可由金属丝或硬质塑料材料制成。

最好，机箱壁中的圆形进入口的内缘与可弹性变形的密封材料如橡胶或塑料或其合成物的环件对齐，当门关闭时，门至少部分地延伸到波纹管密封件的端部中并从中穿过，并且和环件一起形成了液密密封，其可在门完全关上时阻止空气或液体向内或向外流动。门的向内伸出的部分最好与机箱开口周围的可弹性变形的密封材料的环件密封

式地接合。

机箱壁中的开口边缘周围的环形密封可由波纹状的波纹管密封件的与机箱接合的端部的环形区域形成或固定于其上。

最好，圆柱形凸缘从滚筒中的圆形开口边缘延伸到罩壳的圆形开口中，使得滚筒中的物品或部分物品只存在非常小的被拉到滚筒和罩壳之间的间隙内的趋势。凸缘外部和罩壳内的圆形开口之间的间隙允许滚筒相对于罩壳旋转。

滚筒不必为圆柱形，作为替代，它也可以是在从轴向上看去时的大致椭圆形或仿椭圆形。在这种情况下，大致椭圆（或仿椭圆）形状的长轴必须小于圆柱形罩壳的内径，以便能够在罩壳中自由地旋转。

根据本发明的另一方面，特别是但非限制性地在大致椭圆形或仿椭圆形的滚筒中，可设置沿圆柱形滚筒的垂直直径或大致椭圆形或仿椭圆形滚筒的长轴和短轴延伸的加强肋。这些肋可在滚筒的内部延伸，然而优选平行地延伸，并在滚筒内部或外部接近于滚筒的与包含有进入口的一端相反的端壁，与该端壁相接触地延伸，或者通过焊接或铆接与该端壁相连，或者与该端壁形成一体。

水和洗涤剂的进入口、空气入口、出口和压力表的接头可设于罩壳的圆柱形壁周围的多个圆形间隔开的位置点处。

根据本发明的另一方面，设置了三个入口，一个入口用于引入热的或冷的水或肥皂，第二入口用于引入通常处于40°C的热空气，第三入口用于将液体引入到滚筒中，液体由循环泵供应到滚筒中，循环泵从罩壳中聚集液体并使水在压力下再循环回到罩壳中。

第三入口最好沿切向将液体引入到滚筒中。

出口最好设置在远离这三个入口的位置。

出口最好位于罩壳周围的某点处，当罩壳位于机箱内且机箱立于水平表面上时，出口应处于罩壳中的最低点，以促进液体通过排放和/或抽吸撤消而排出罩壳。

根据本发明的另一方面，在滚筒外壁和滚筒在其中定位和旋转的

罩壳壁之间设有加热器，它用于在液体离开罩壳前加热液体，以便在压力下泵送回到罩壳中。这就允许水蒸气和蒸汽的混合物被泵送回到滚筒中，还可允许最初使用 40°C 左右低温的水，这种水被排出并加热和转换成蒸汽，以便在压力下回到滚筒中。

水和蒸汽的扩散混合物可在洗涤期间经由波纹管中的开口而被泵送到滚筒中。

根据本发明的另一方面，可以采用套筒中的相同开口来在甩干期间为罩壳提供空气，或者在洗涤期间提供水蒸气和蒸汽的扩散混合物，这取决于可控制提供到其中的流体的一个或多个阀的操作。

在真空辅助干燥期间，空气和水通过抽吸泵排出罩壳，根据本发明的另一方面，也可在洗涤和漂洗期间采用同一泵来将水抽到罩壳之外，所抽取的水从泵传送到排水管，或经由管装置传送到滚筒的开口内，以便在压力下再循环。

抽吸泵优选为文丘里泵，最好是高真空的文丘里泵。

如果根据本发明的所述另一方面，加热空气经由旋转滚筒一端处的圆柱形套筒的壁中的开口而引入到滚筒中，那么加热空气将通常能够到达滚筒的中央区域，不会穿过滚筒中的物件，一般来说，加热空气在经外部固定罩壳的壁中的开口离开滚筒前必须要穿过这些零件。

根据本发明的另一方面，提出了在洗涤期间在罩壳和滚筒内应保持比环境压力更高的正压力，罩壳中的正压力的优选范围是比环境压力高 1-5 磅/平方英寸(psi)。

在现有技术中已经提出了在真空辅助转筒式干燥循环期间使真空和压力循环，然而根据本发明的另一方面，提出了可以避免在真空辅助转筒式干燥循环期间将热空气经由波纹管引入的以这种方式进行循环的需要，其中转筒式干燥伴随有滚筒中的压力下降，已经发现，在整个转筒式干燥循环期间保持真空吸附以除去被引入到滚筒中的热空气是有利的。

在现有技术中已经提出了使用来自滚筒的已经用于洗涤或漂洗的

水来促动安装好的文丘里泵。通常来说，在机器的贮槽中储存了 8-9 升的这种水来促动文丘里泵，根据本发明的另一方面，当水被主抽吸泵从罩壳中抽出时该贮槽被连续地加满水，任何多余的传送过来的水将作为废水排出。

这里所介绍的本发明的一些或全部的方面或特征可结合到本申请人的共同未决的PCT申请No.PCT/GB00/01082中所公开并提出权利要求的那种类型的洗衣机中以便为其提供优点，其中允许椭圆形或仿椭圆形滚筒可靠地安装成可在密封罩壳内旋转，这允许罩壳及滚筒内的压力相对于环境压力升高或降低。

根据本发明的其中滚筒为圆柱形的另一方面，叶片可安装成在滚筒壁的径向外部和/或内部延伸，以帮助在罩壳和滚筒的周围分配空气和液体以及扩散蒸气，并在滚筒旋转时帮助物品在滚筒内翻滚。

洗衣机采用处于压力和40°C下的加热液体并使水作为蒸汽再循环的操作对 7 千克的负载来说其总体洗涤和甩干时间为 10.2 分钟。

如果包括有第二泵以在干燥期间显著降低罩壳和滚筒中的压力并实现完全的真空辅助干燥循环，那么完全干燥 7 千克的负载所需的总时间为 15-20 分钟，如果采用 40°C 的热空气来加速真空干燥循环中的冷凝的话。因此，如果压力洗涤和甩干循环花费 10.2 分钟，那么可以实现不超过 30.2 分钟的总洗涤和干燥时间。

根据本发明的另一方面，可以在滚筒内安装带孔的圆柱形桶。

桶和滚筒最好具有仿椭圆形的截面。

桶可具有锥形截面，因而它可通过紧密的压入配合而安装到滚筒内。

可设置锁定件以将桶保持在滚筒中。

桶可由不锈钢或塑料形成。

可经由桶上的开口端而进入到桶中，径向凸缘包围了该开口。

根据本发明的另一方面，可设置径向延伸的叶片或桨叶，其从滚筒（尤其是从滚筒的平坦部位，如果滚筒具有仿椭圆形截面的话）上

径向地延伸出来，以便在滚筒旋转时清扫圆柱形罩壳的内部。

滚筒及叶片或桨叶的旋转会使水和/或洗涤剂从罩壳基部上抬起并以向上的方式旋转，之后它将再进入到滚筒中，并通过滚筒壁上的穿孔而进入到滚筒内的桶中（如果设置了桶的话）。在这样做时液体将强劲有力地旋转，并与桶内的待洗涤物品混合。

附图说明

下面将参考附图并借助于示例来介绍本发明，在图中：

图 1 是通过体现了本发明的各个方面的洗衣机的示意性截面，

图 2 是结合于图 1 设计中的罩壳的顶平面视图，

图 3 是图 1 和 2 所示的罩壳和滚筒组件的截面的正视图，

图 4-11 显示了本发明的其它方面，

图 12 显示了第二滚筒或桶，其具有仿椭圆形截面，该截面从含有进入口的一端向另一端呈锥形地稍稍变尖，以便安装在如这里所介绍的洗衣机的滚筒中，

图 13 是处于固定罩壳内的例如如图 12 所示的桶可安装于其中的滚筒的端视图，滚筒和桶可在该固定罩壳内旋转，

图 14 是图 13 所示的桶式滚筒和罩壳的组合体的侧视图，其被部分地剖开以显示出桶的带孔壁，并显示了双重支承和双重密封设置，滚筒通过这种设置而安装成可进行旋转，和

图 15 是体现了这里公开的本发明的各个方面的洗衣-烘干机。

具体实施方式

如图所示，该机器包括机箱 10，机箱 10 具有前壁 12、顶壁 14、底壁 16 和侧壁 18，在图 1 中只显示出了一个侧壁 18。还可设置后壁（未示出），其通常可被取下来以便能进入到机箱中进行维修或修理。

在机箱内安装了圆柱形罩壳 20，其后端壁 22 包括有厚度明显增加的中央区域，其形成了具有中心孔 26 的中心部分 24，在中心孔 26 内

安装了两个轴承的组件 32 的外圈 28,30。两个轴承的内圈 34,36 安装在轴 38 上，其在滚筒 42 的后壁 40 的中央轴向地延伸。

滚筒 42 可具有圆形或仿椭圆形的截面形状，如图 3 所示。

滚筒 42 具有带孔的外壁，其处于由后壁 40 和前壁 44 所形成的两个仿椭圆形端部之间。外壁具有两个弯曲区域 46,48，它们通过两个平行的平坦区域 50,52 相连。

在滚筒内并与后端壁 40 整体地形成了十字形加强件 54，其具有四个分支 56,58,60,62，它们平行于滚筒的大致椭圆形形状的长轴和短轴而延伸。

如图 1 中最佳地显示，滚筒 42 的前端壁 44 在中心处开有孔，从而提供了圆形开口 64，其边缘轴向地伸出而形成了向外突出的圆柱形凸缘 66。该凸缘伸入到罩壳 20 的前端壁 70 的圆形开口 68 中并与之形成间隙配合。

罩壳通过倾斜的套叠式支柱支撑于机箱内，在图 1 中显示了两个支柱 72,74。通常来说设置了四个这种支柱，用于为罩壳提供四个相互间倾斜的支脚。

液体可从罩壳中经由滚筒 42 的外壁 46 中的穿孔而进入到滚筒中（反之亦然）。在图 1 中以标号 76 显示了一些这种穿孔。

支柱倾斜成使得当底壁 16 立于平坦的水平面上时罩壳能产生振动。

罩壳 20 的振动通过滚筒 42 在罩壳内旋转并且滚筒包含有待洗涤或漂洗的物品的不平衡负载来形成。这可在滚筒旋转时产生相当大强度的不平衡力，这在提供了液体并且物品的重量因制成该物品的材料对液体的保持性而增大后尤其如此。

支柱的倾斜允许罩壳在机箱的前-后方向以及大致垂直方向上产生振动，并且还允许产生相对于机箱的更加复杂的运动，包括水平分量和垂直分量均发生变化的运动。

进入到滚筒中通过机箱 10 的前壁 12 中的圆形开口 78 来实现。开

口 78 由门 80 关闭和密封（该门是透明的以便能看到滚筒中的内容物）。环形边缘密封件 84 在门和机箱壁之间形成了良好的液密密封，可防止液体或空气进入或排出。

在边缘密封件 84 和罩壳 20 的前壁 70 之间设有圆柱形的波纹管密封件 86，其在一端密封式地固定在机箱 10 的前壁 12 的内表面上，在其另一端密封式地固定在罩壳 20 的前壁 70 的前向表面上。波纹管由塑料或橡胶（或其合成物）制成的可弹性变形的套筒形成，并包括两个加强金属丝制成的螺旋圈，一个螺旋圈嵌入在波纹结构的波峰中，另一较小直径的螺旋圈嵌入在波纹结构的波谷中。这样，波纹管仍能够弯曲和变形，以适应罩壳相对于机箱的振动，然而由于罩壳内外之间的压力差，加强件能够抵抗波纹管膨胀或收缩的趋势。因此，根据需要，罩壳及滚筒的封闭内部在增强的洗涤、漂洗和干燥过程期间会承受到过压力或真空，如本申请人的共同未决的 PCT 申请 No.PCT/GB00/01082 中所述。

在罩壳 20 的圆柱形壁 88 的周边设有进口和出口。因此，标号 90 表示热水进口；标号 92 表示冷水进口；标号 94 表示热空气进口；标号 96 表示洗涤液（或液体洗涤剂）进口；标号 98 表示与压力计（用于监控罩壳中的压力）相连的出口，而标号 100 表示用于连接真空泵的出口，用于排出液体（在洗涤和漂洗循环后）和从罩壳中排出空气和蒸气，以帮助干燥已被洗涤和漂洗的物品。

通常来说，波纹管密封件 86 在罩壳和机箱之间被轴向地压缩，在图 2 中显示了波纹管的未压缩的长度，在图 2 中同样显示了罩壳外端处的中心部分 24 的外部。

如图 1 所示，在罩壳 20 的后壁 22 上安装了电动机 102。电动机的输出轴带有皮带轮 104，在短轴 38 上安装了皮带轮 106，皮带轮 106 由电动机通过环形驱动皮带 108 来驱动。

虽然在上文中介绍为具有螺旋形加强件并暗示了在其圆柱形壁中具有螺旋式波纹结构，然而波纹管也可具有一组平行隔开的环形波纹

结构，加强件可包括环形的金属丝环件，较大直径的环件用于加强波纹结构的环形波峰，而较小直径的环件用于加强波纹结构的环形波谷。

密封件 84 最好是双重作用的密封件，以便能阻止液体或空气/气体/蒸气的进入和排出。

如图 1 所示，滚筒 42 的后壁还包括加厚的中央区域，其形成了中心部分 110，在中心部分 110 和轴承组件 32 之间安装了环形密封件 112，用于防止液体或空气/气体/蒸气经轴承组件进入或排出。

轴承圈密封式地安装在中心部分 24 内和短轴 38 的周围。

在图 1 中以标号 114 显示了集水箱（在图 9 中为标号 158）。该箱（用作贮槽）可以是一个或多个单独的箱体，或者是一个分隔箱的一部分，用于容纳将泵送到罩壳中的各种液体。图 9 中的箱 158（或一个较大箱的分隔部分）形成了闭合回路的一部分，该回路包括文丘里泵 152、用于将水从文丘里泵 152 送回到箱 158 中的出水口 160、输水管 159 以及泵 154，泵 154 用于将水从箱 158 中抽出并在压力下泵送到文丘里泵 152 中以形成真空。

用于增加罩壳（和滚筒）内的压力以及对出口 100 施加抽吸作用的泵未示出。

如图 1 所示，叶片如 116,118,120 安装成在滚筒壁的内部和外部径向地延伸，以便改进洗涤液体的分布和蒸气在罩壳和滚筒周围的扩散，在向内伸出的叶片的情况下，这些叶片可在滚筒旋转时帮助物品如衣服在滚筒内翻滚。虽然这种叶片可安装在椭圆形滚筒的内部，然而内部叶片更宜安装在圆柱形滚筒中。

在图 4 中显示了三个接头 110,112 和 114 以及出口 116。接头 110 用于与压力传感器相连，接头 112 和 114 在电磁的控制下分别与水/肥皂和热空气(40°C)相连。标号 118 显示了较大的加载/卸载门，通过它可进入到圆柱形罩壳 120 的内部，大致圆柱形的带孔滚筒 122 可在该罩壳中旋转，见图 5。

在图 6 中显示了完全圆柱形的带孔滚筒 124。肋 126 用于加强滚筒。

如图 7 和 8 所示，如果滚筒将以超过 450 转/分的速度旋转的话，那么罩壳 120 通过弹簧和补偿器 130 来安装在机箱 128 内。如果要采用较低的旋转速度的话，那么可用实心支撑来代替弹簧和补偿器。标号 131 显示了一个更低弹性的可伸展和压缩的支撑柱。在图 7 中还显示了波纹管组件 132，门 134 在关闭时可伸入到组件 132 中以形成密封。波纹管在固定罩壳 120 和机箱 128 之间延伸。

可在波纹管 132 的周围安装环形套筒或环件以保护波纹管，并且在加压时保护波纹管不会过度地径向膨胀。另外，在波纹管 132 周围的等距点处设有两个或多个夹带(strap)，各夹带在一端与罩壳 120 相连，在其另一端与机箱壁 128 相连。在图 7 中显示了两个夹带 133A,133B，在图 7A 中显示了三个夹带 133A,133C,133D。

夹带如 133A,133B 可以是金属或塑料的带或褶叠线，并允许罩壳相对于机箱进行侧向运动，但却限制罩壳相对于机箱的轴向运动，因此可在对罩壳和波纹管加压时防止罩壳在机箱中被向后推动。

翻滚用叶片 136,138,140 径向地延伸到滚筒 124 中，滚筒 124 包括圆形开口 142，其用于在打开门时经由波纹管进行加载或卸载。

双列轴承组件 144 在滚筒 124 上的与接合在波纹管上相反的一端的中心处支撑滚筒 124。轴 146 延伸超过轴承 144，在该轴上安装了驱动皮带轮，用于通过电动机和环形带（未示出）以已知的方式旋转滚筒。设有两个密封件（未示出）来防止空气在抽空滚筒/罩壳时进入，并防止空气或水在对滚筒/罩壳加压时排出。

图 9 显示了滚筒和罩壳的后部的截面图，并显示了罩壳壁中的切向入口 148，水蒸气和蒸汽的扩散混合物通过泵 150 经由该入口 148 而被泵 150 泵送出。

电磁阀 152 控制液体从罩壳到泵的流动，加热器 154 位于滚筒和罩壳之间的环形空间内，以便在液体离开该空间前往泵中之前加热该

液体。

高压水从泵 154 处提供到文丘里泵 152 中，泵 154 由电动机 156 驱动，电动机 156 用于将高压水从贮槽 158 供应到泵中，通过文丘里泵 152 从罩壳中排出的液体经由管 160 来供应。

图 8 还显示了波纹管 132 的壁中的切向入口 162，热空气通过该入口引入到罩壳中，并经波纹管和开口 142 引入到滚筒 124 中。

图 10 显示了如果只需要甩干、即未设置文丘里泵的真空辅助转筒式干燥时的基本部件。

图 11 显示了本发明的各方面如何结合到顶开式洗衣机中。圆柱形滚筒 170 安装在固定机箱 174 中的固定圆柱形罩壳 172 中。带有叶片 178 的空心中央转筒 176 在滚筒的轴向上延伸，波纹管 180 将罩壳 172 的敞开上端与具有盘形中央区域的盖子 182 相连，盖子 182 与圆柱形密封件 184 在波纹管 180 的上端处密封式地相接合。

排水管 186 允许液体经电磁阀（在打开时）从罩壳流到泵 188 中，电动机 190 驱动齿轮箱 196 的输入轴 194 上的皮带轮 192，齿轮箱 196 的输出轴上带有滚筒 170。

处于压力下的液体通过泵 188 经由电磁阀 198 和管 200 泵送到转筒 176 的空心内部，以便经转筒壁上的小开口 202 进入到滚筒内部。

滚筒壁上的小开口 206 允许液体和空气根据需要进出于滚筒中。

例如采用如图 3 所示的滚筒是有利的，其中仿椭圆形的截面使得形成了待洗涤和/或干燥的负载的物品如衣服或被褥在滚筒旋转时在滚筒的内部翻滚，不需要例如如图 7 所示的向内的翻滚用叶片 136,138,140，然而如果需要的话，也可在仿椭圆形容器例如分别如图 3 和 12 所示的滚筒 42 或桶插入件 208 中设置这种叶片。

图 12 显示了桶或第二滚筒 208'，其中在弯曲的带孔壁区域 214',216' 之间设有两个平行的平坦的无孔壁区域 210',212'。它的右端（图 12 中的右端）封闭。桶可轴向地滑动到类似的滚筒 208 中，该滚筒 208 带有轴向伸出的驱动轴 218（见图 13），滚筒 208 通过驱动轴 218 而可

旋转地安装在双列轴承/双重密封支撑220（见图14）上。较大直径的皮带轮222（见图15）连接在轴218上，环形驱动带224在皮带轮上延伸并将动力从安装在驱动电动机228的输出轴上的皮带轮226中传送出，电动机228本身安装在固定罩壳230上，滚筒安装在该罩壳内。

滚筒208包括与桶208'相对应的弯曲的带孔壁区域214,216和平坦的壁区域210,212。

桶208'的左端（图12中的左端）具有圆形开口232，通过该开口来放入待洗涤的物品并取出洗好且干燥好的物品。

桶208'的截面在从具有开口232的端部到另一封闭端上呈锥形地稍稍变尖。用于安装桶208'的滚筒208在轴向上比不使用桶的情况更短，如图14所示。

壁区域214',216'具有许多个小孔或穿孔234，空气和水可如所需地在双方向上从孔中穿过。锥形使得桶能够紧密地安装在滚筒中。

图15显示了前开式洗衣-干燥机的优选设置，其中滚筒围绕其旋转的轴线相对于水平线倾斜，如图所示。这就允许水占据倾斜罩壳和滚筒的下部区域，不会压靠在开口232周围的密封件和/或罩壳230的上端中的相应开口上，从而保持水在滚筒和罩壳内的静压头。

图15显示了将罩壳上端与机箱238的内部相连的波纹管236，机箱前壁240中的开口提供了通到桶和滚筒中的通路，其穿过罩壳230的端壁中的开口和桶中的开口232并经过波纹管236。在机箱上铰接了具有至少一个、最好两个锁定件的门242，在门关上时其将机箱内的开口密封住，使得水不会从罩壳中经由波纹管溢出，并可防止在抽空罩壳230时进入空气。门及其密封可以如图7所示，不同之处在于由于波纹管被密封在罩壳230上，因此在这里密封件处于波纹管的端部。

在图15所示的机箱中，在倾斜罩壳230的下方安装了高真空的文丘里泵244，以及用于将水和洗涤剂泵送到罩壳和滚筒中的泵248，当需要抽吸液体时它可将水从集水箱250中泵送出以操作文丘里泵，在

干燥期间它可将空气从罩壳中抽出。为此，文丘里泵的进口经管 252 与位于罩壳的最低点处或其附近的排水口 254(也见于图 14 中)相连。

水经给水管（或回水管）258 被泵送到排出口，因此集水箱在漂洗水通过抽吸从滚筒/罩壳中抽出时被再装满，只有多余的水（即不需要用来加满集水箱的水）经出口 256 传送到排出口。用来操作文丘里泵 244 的水经管 260 从集水箱中抽出，管 260 将水传送到泵 262 的进口，在对水增压后将水泵送到文丘里泵中，以便在其中形成真空。

可操作文丘里真空泵以便在干燥循环期间从罩壳和滚筒中连续地抽取空气和水蒸气，即使在将加热空气传送到罩壳中时也是如此。这就在产生了罩壳和滚筒的内部和滚筒内的物品的连续脱水。

再次参考图 13，图中显示了另一改进，其包括一对径向伸出的叶片 264,266，它们从滚筒的平坦壁区域 210,212 中延伸出来。在滚筒在圆柱形罩壳 230 中旋转时，叶片 264,266 将在滚筒旋转方向上扫动其前方的水，因而将罩壳中的水从下部抬起到上方区域中，在上方区域中水将经由穿孔 234 而进入到滚筒中。水的这一运动由箭头 268,270 表示，滚筒的旋转方向由箭头 272 表示。

叶片 264,266 可在滚筒的整个长度上轴向地延伸，并可延伸到罩壳 230 的内圆柱形表面上，因此可以刮刀的形式擦拭罩壳。

叶片 264,266 可由金属或橡胶或塑料或其任何组合物制成，以便具有适当的耐磨性能，如果它们在滚筒旋转时与罩壳内部接触的话。

如果它们不与罩壳接触，那么任何存在的间隙最好是非常小，以便不会降低叶片在滚筒旋转时的泵送作用。

已经发现，通过安装合适的叶片如叶片 264,266，就可以不用设置能够使洗涤用水和洗涤剂或者漂洗水循环的上述第二泵，这是因为旋转叶片所产生的抽吸和泵送效果在进口阀(未示出)打开和出口阀(未示出）关闭时能够将水和/或洗涤剂抽入到罩壳中，并且在进口阀关闭和出口阀打开时将水和/或洗涤剂从罩壳中泵送出来。

如上所述，叶片的扫动作用将水从罩壳的下方区域抬起到高处的

区域，因此在滚筒旋转时，水（如果有的话还加上洗涤剂）可以在罩壳和滚筒内强劲有力地循环，穿过滚筒的壁 214,216 中的开口和桶的壁214',216'中的相应开口。

已经发现，叶片 264,266 的旋转可以改善液体在罩壳和滚筒内的扩散。

如图 15 所示，可通过管 274 来将热空气引入到波纹管 236 中。

内桶 208'可由开口金属丝网等形成，并且永久性地或可拆卸地安装在滚筒 208 内。内桶构成了第二洗涤和干燥用滚筒。

如从图 14 中最佳地示出，桶 208'在轴向上比滚筒 208 更长，并构造成可紧密地安装在滚筒 208 内。由于滚筒 208 具有平坦部分 210,212 以及桶 208'具有平坦部分 210',212'，因此在桶 208'安装在滚筒中时滚筒 208 的旋转就能可靠地传递给桶 208'。

桶 208'包括处于其端部的开口 232 周围的凸缘 209，在图 14 中显示了该凸缘，其用于封闭桶外缘和固定罩壳 230 之间的间隙。虽然如图 12 所示凸缘 209 可具有与滚筒和桶的截面相似的两个平坦部分，然而这并不重要，凸缘 209 可以是紧密地安装在圆柱形罩壳 230 内的环形件，因此充分地保护了桶和罩壳之间的环形间隙的四周。

内部滚筒或桶 208'可由不锈钢或塑料形成。

再次参考其中需要有第二泵 276 的图 15，第二泵 276 可安装在倾斜罩壳 230 的抬高前端的下方，水和洗涤剂可经管 278 被泵 276 泵送到罩壳 230 中。

如果在滚筒中安装了叶片 264,266，那么可能不需要第二泵 276。

在采用了内部滚筒或桶 208'的情况下，可以设定锁定件或其它机构（未示出），以便将桶 208'保持在滚筒 208 中，并限止其在滚筒的旋转期间（在轴向上）松动。

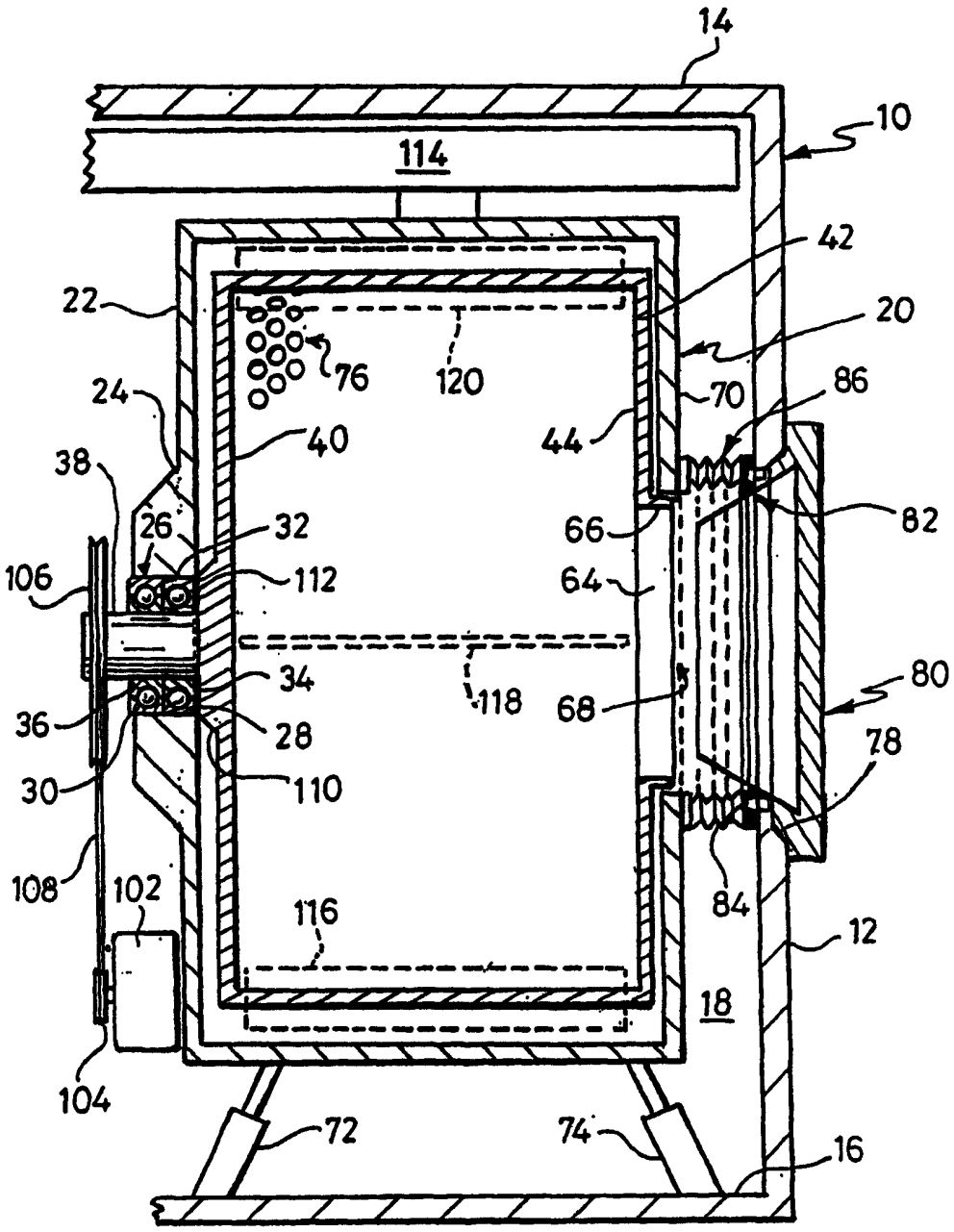

14
10
114
42
22
20
76
120
24
70
86
40
44
38
82
26
32
66
106
112
64
34
80
118
68
36
28
78
30
110
108
102
84
116
12
18
104
72
74
16

图 1

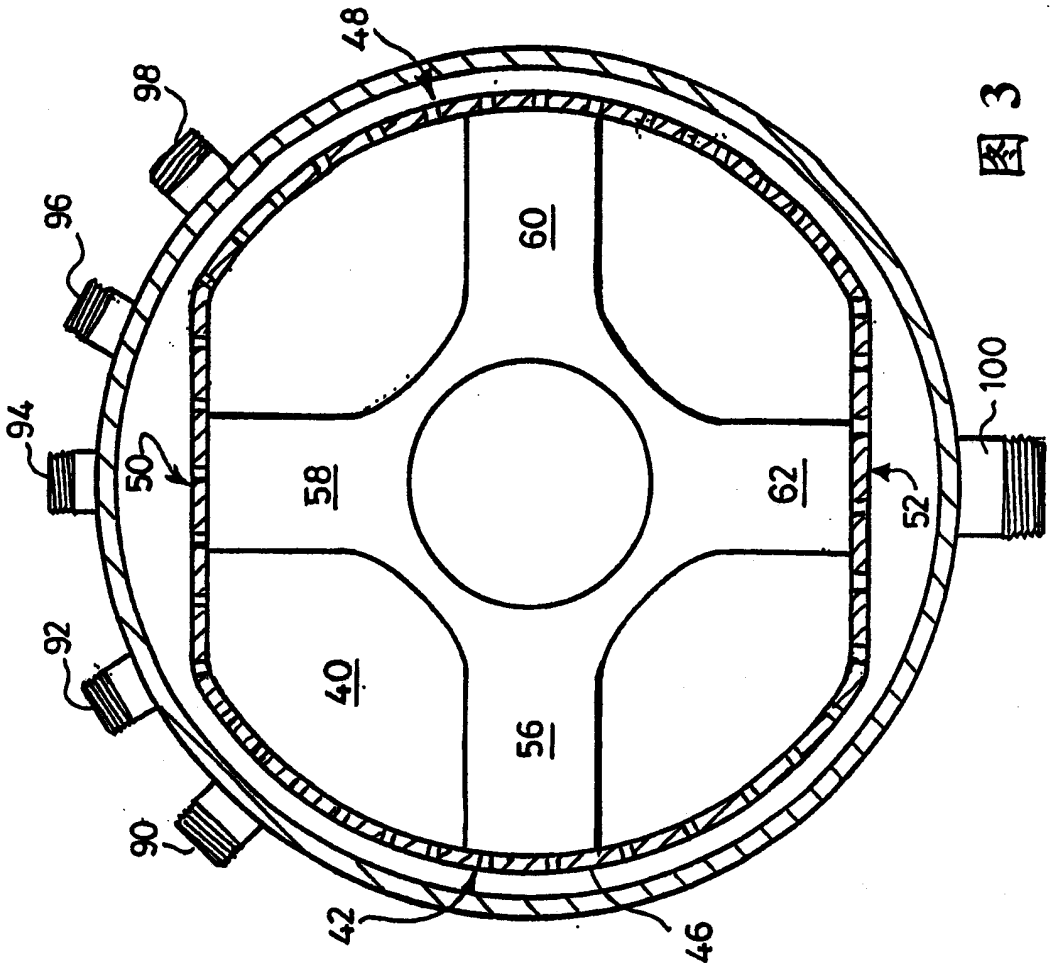

48
98
96
94
92
90
50
58
60
62
52
100
40
56
42
46

图 3

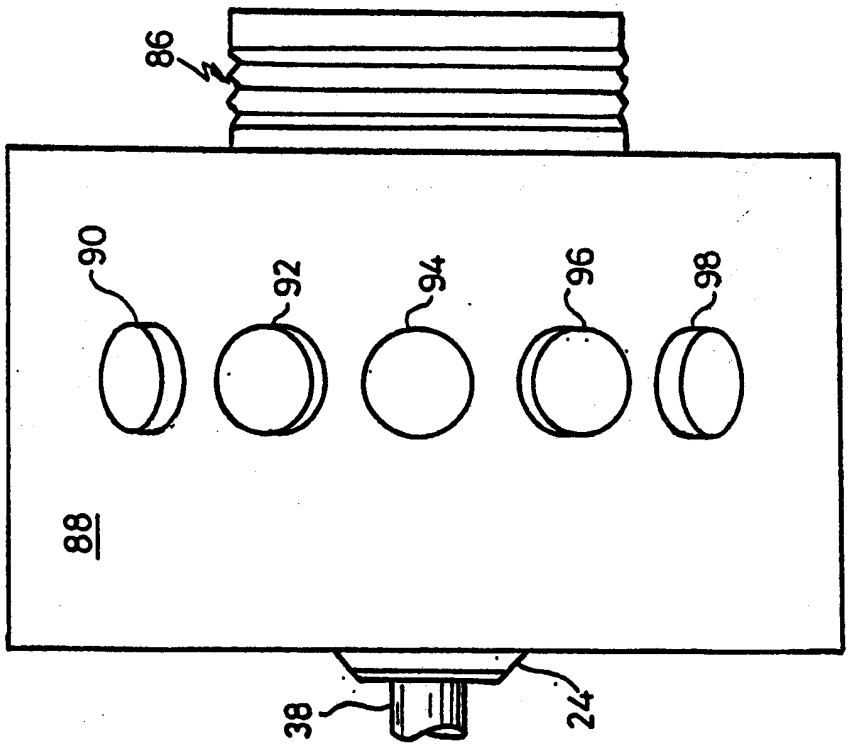

86
90
92
94
96
98
88
38
24

图 2

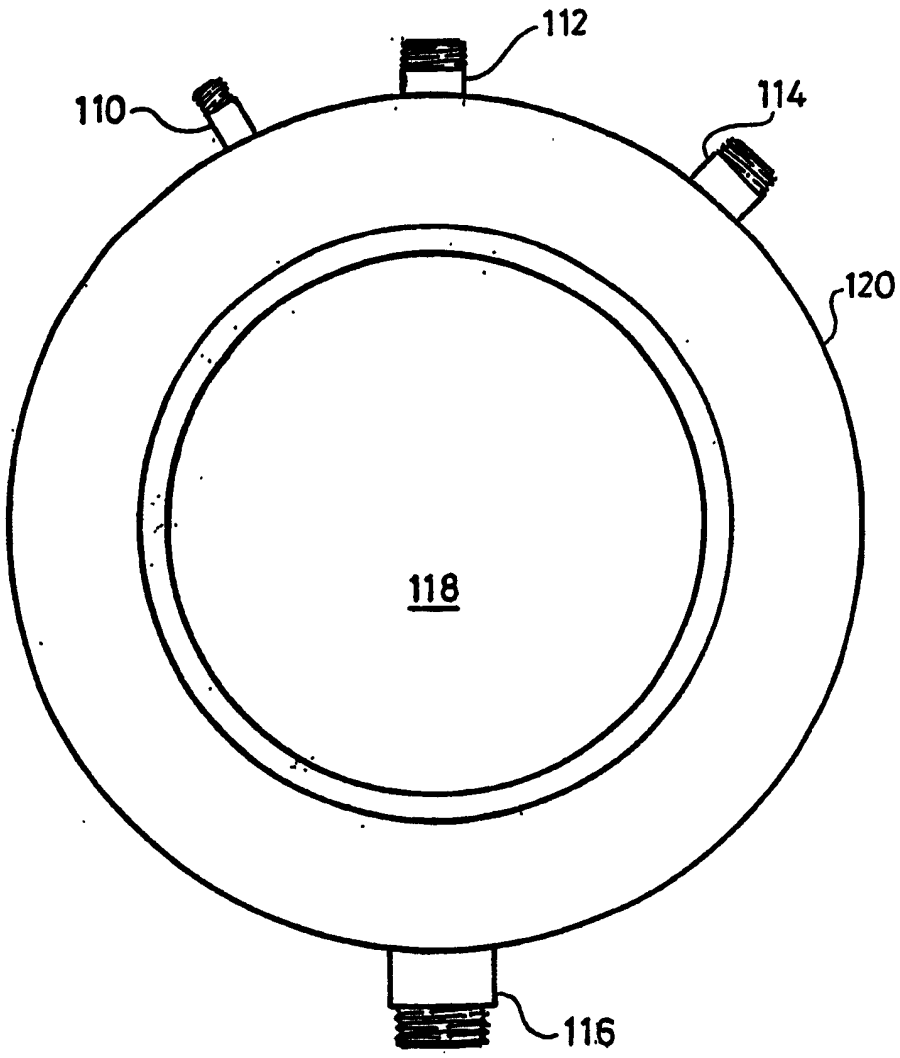


图 4

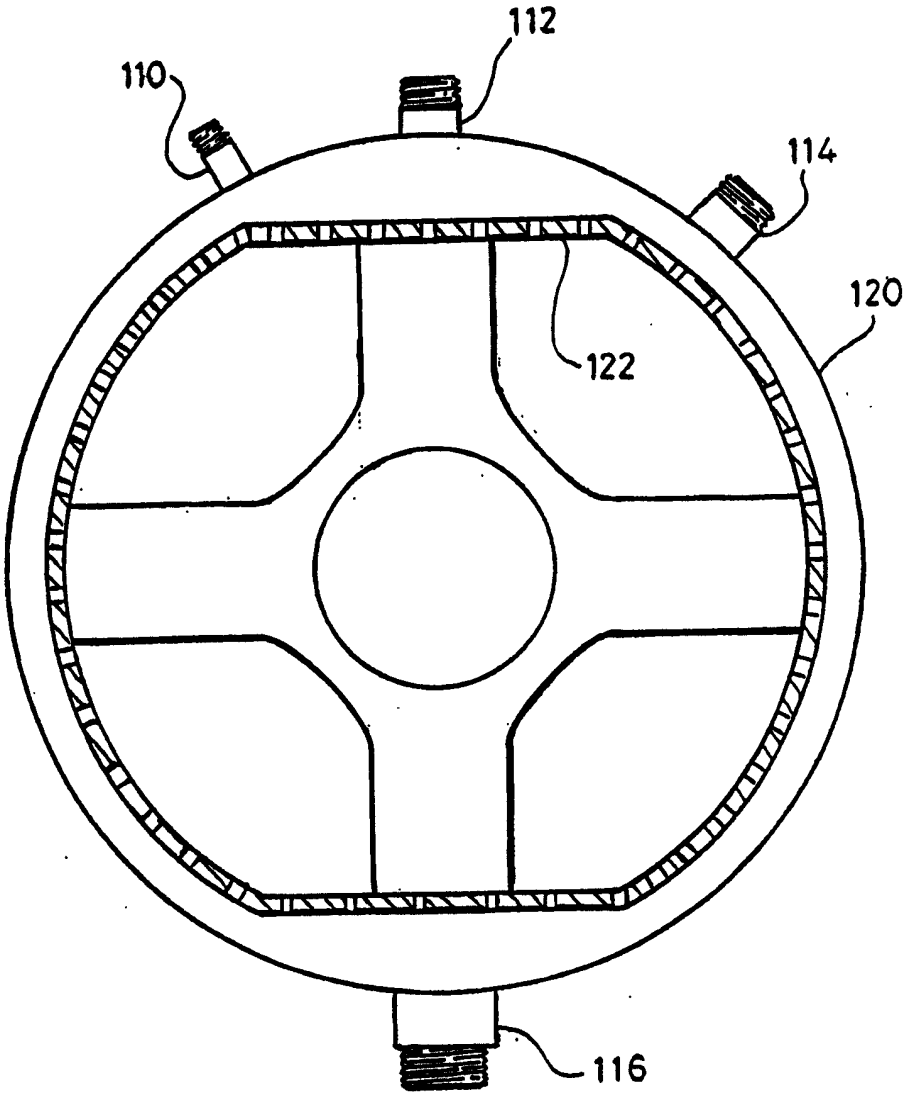


图 5

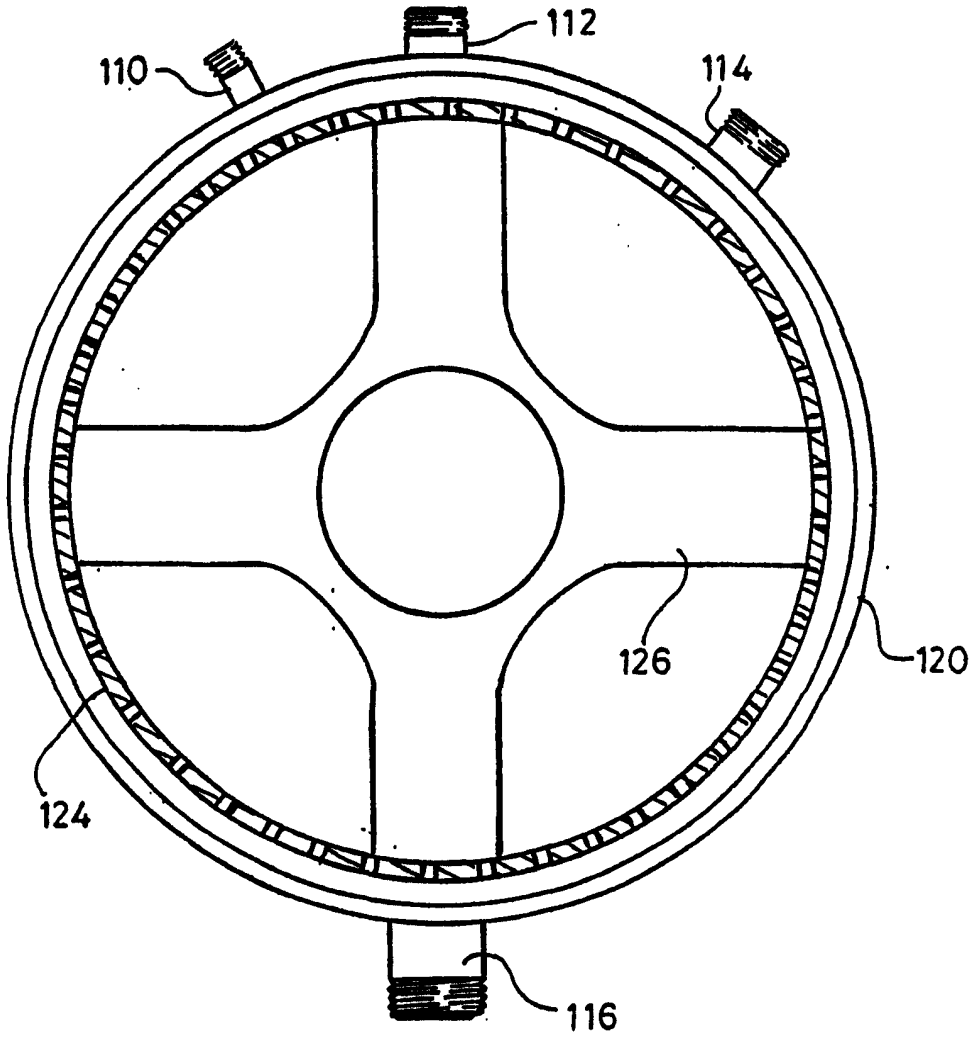


图 6

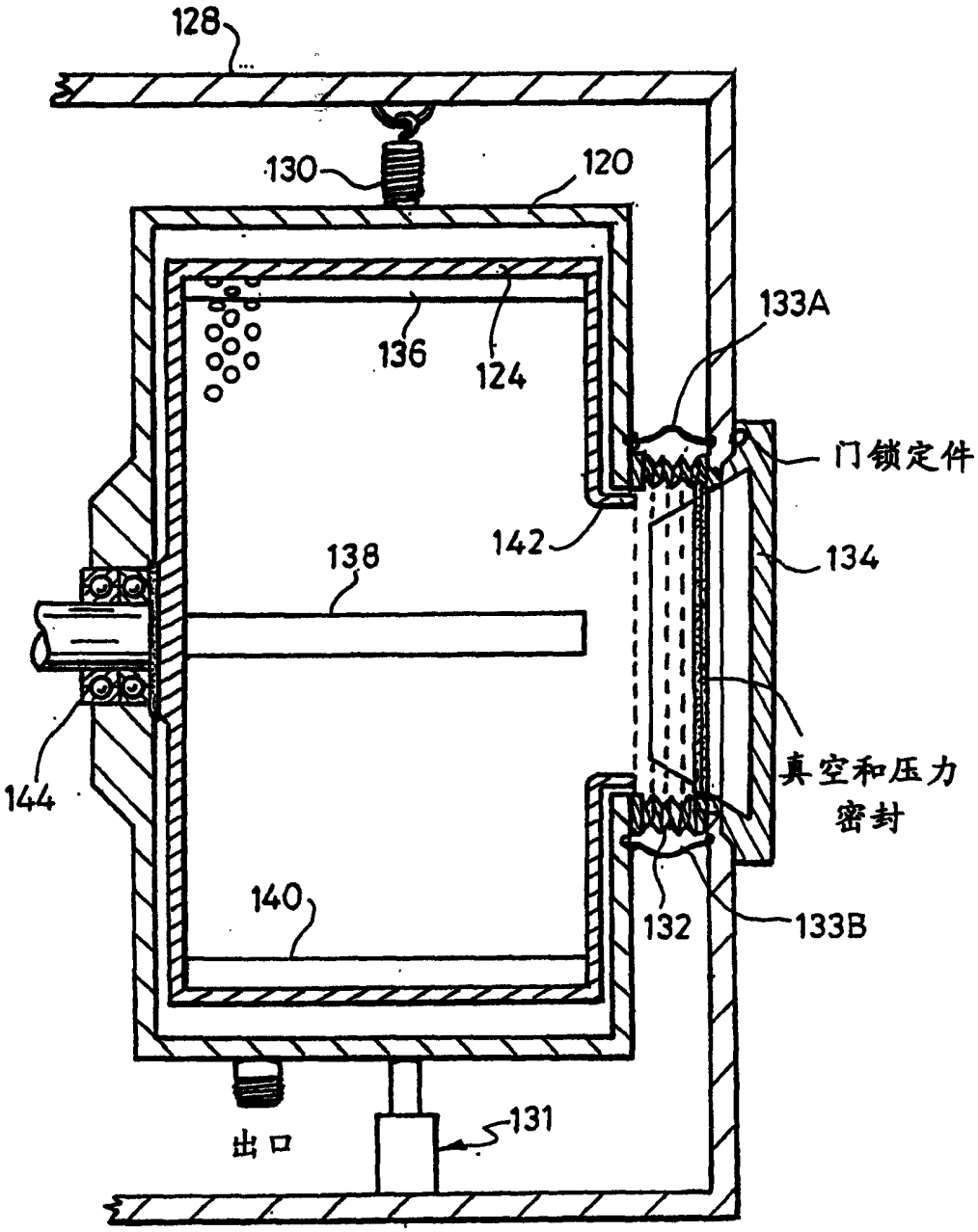
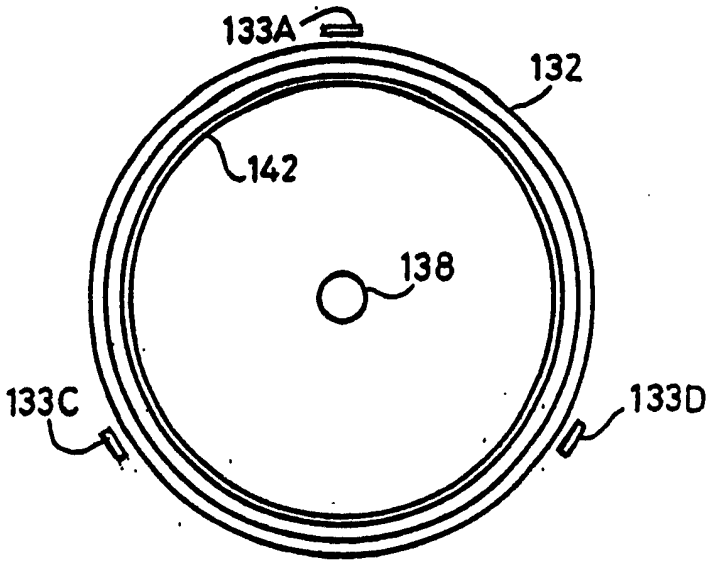

128
130
120
136
124
133A
门锁定件
142
138
134
144
真空和压力
密封
140
132
133B
131
出口

图 7

图 7A



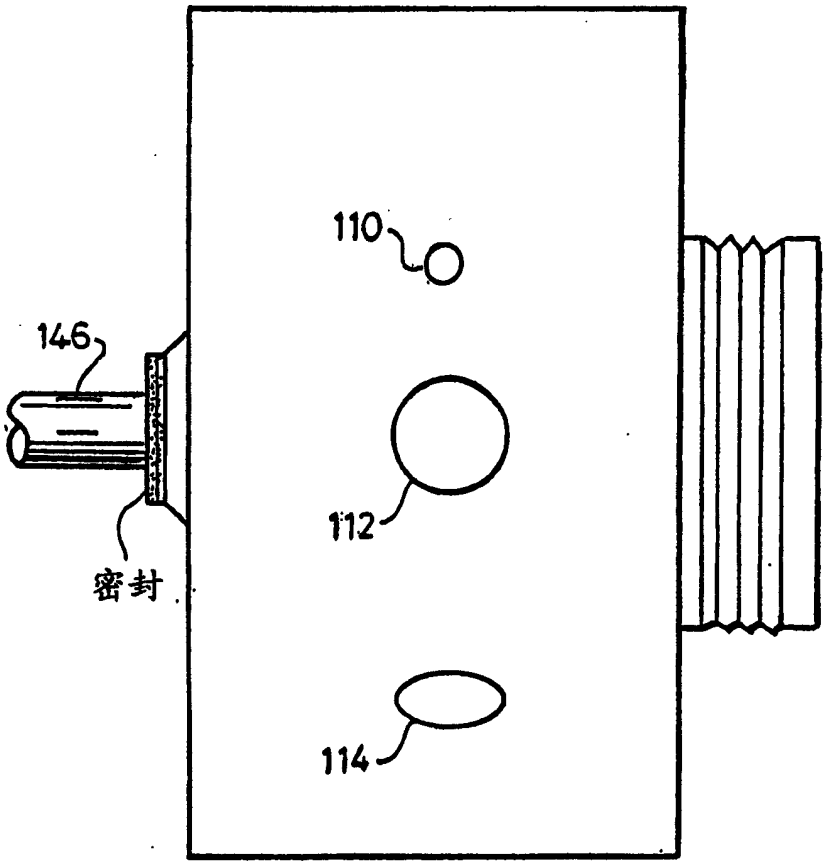


图 8

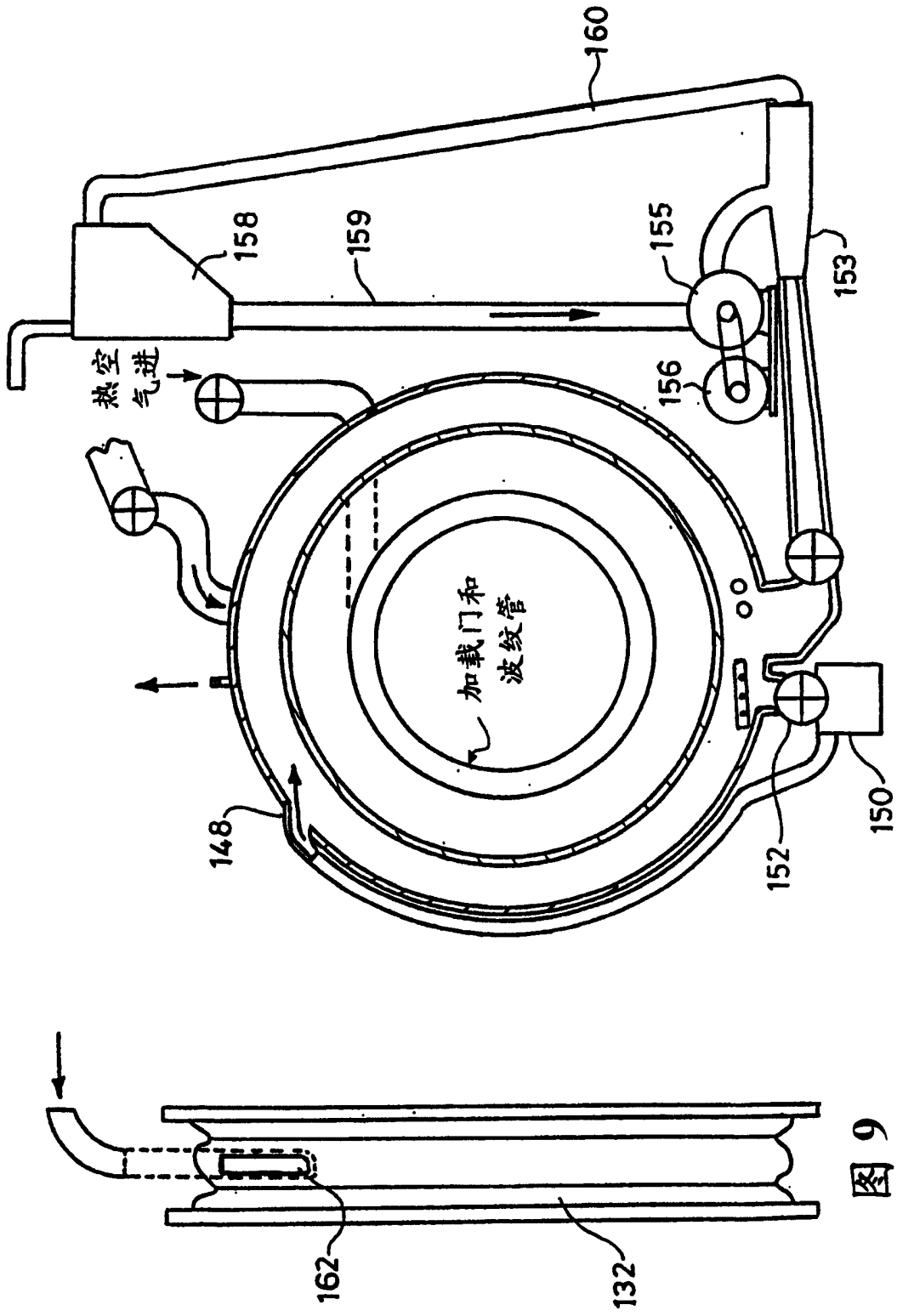


图 9

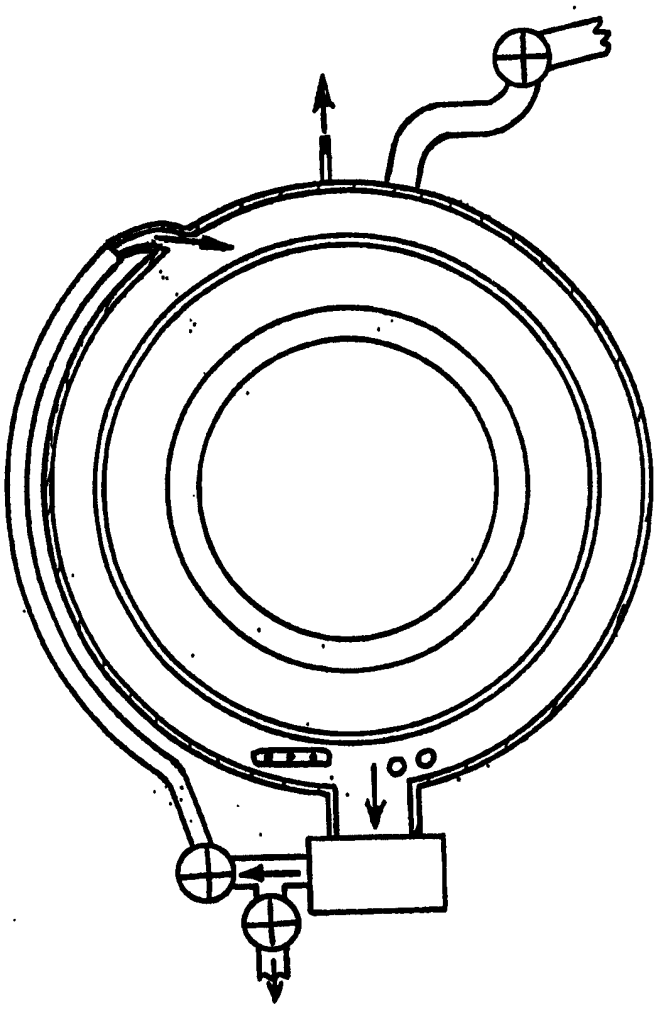


图 10

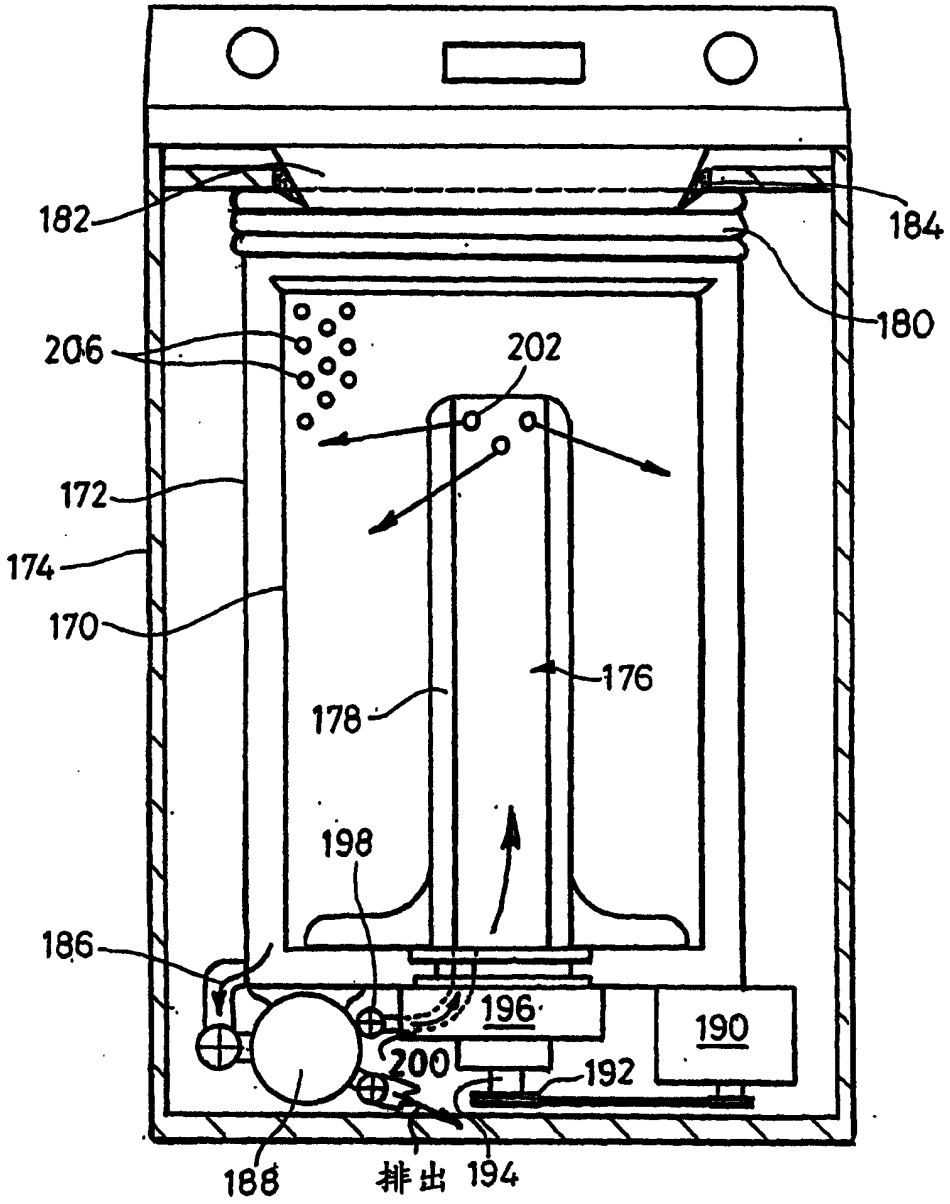

182
184
180
206
202
172
174
170
176
178
198
186
196
190
200
192
188
排出
194

图 11

图 12

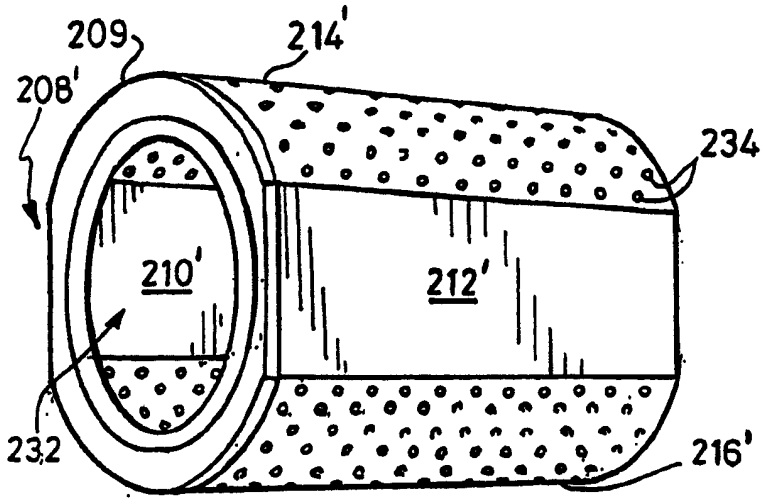
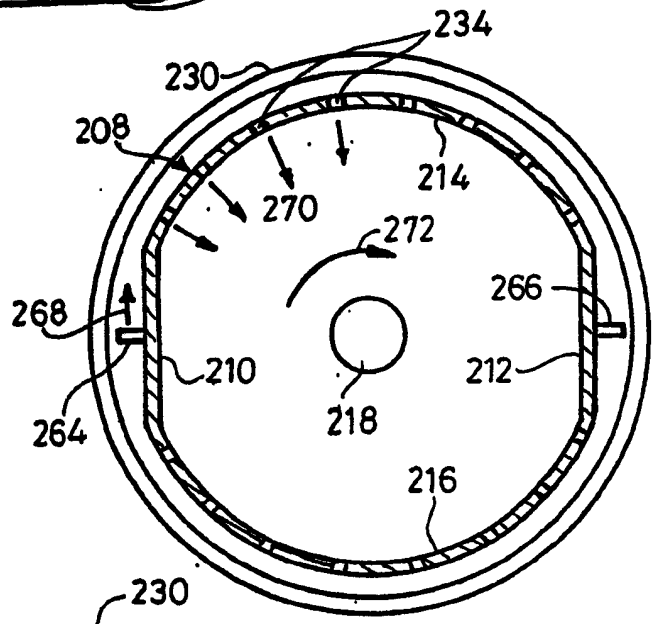

209
214'
208'
234
210'
212'
232
216'

图 13


234
230
208
214
270
272
266
268
210
212
264
218
216

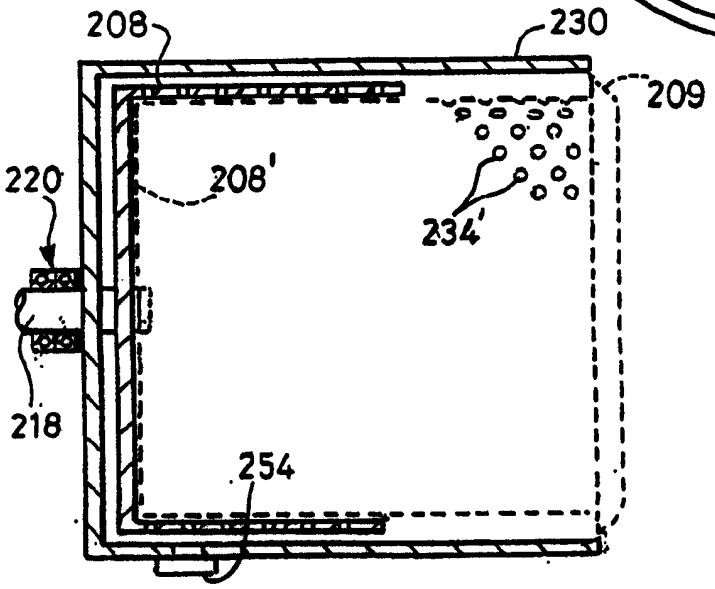

208
230
209
220
208'
234'
218
254

图 14

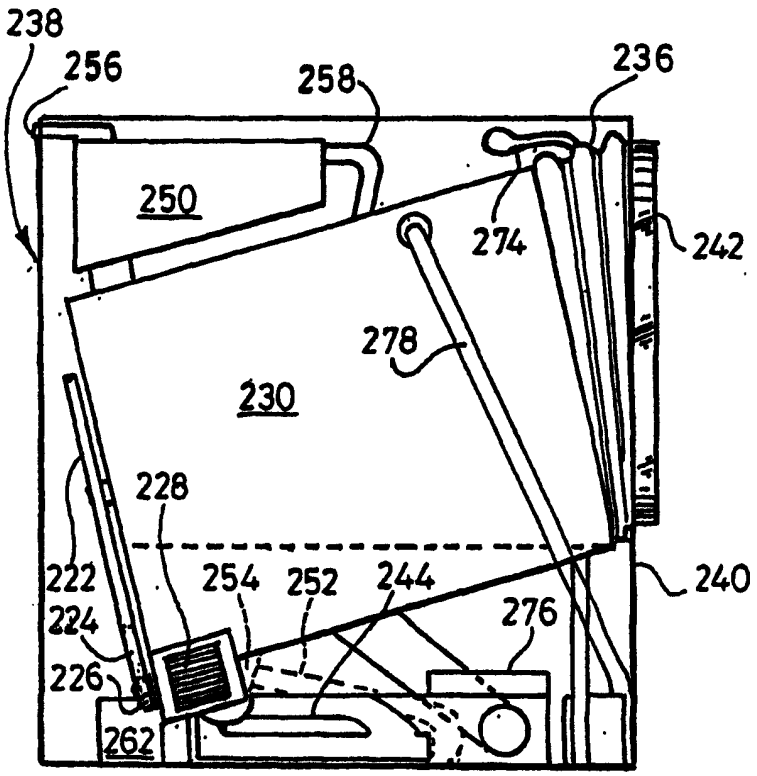

238
256
258
236
250
274
242
278
230
228
222
254
252
244
240
224
276
226
262

图 15