

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710084757.3

[51] Int. Cl.

D06F 25/00 (2006.01)

D06F 23/00 (2006.01)

D06F 37/20 (2006.01)

[43] 公开日 2007年10月24日

[11] 公开号 CN 101058933A

[22] 申请日 2007.2.28

[21] 申请号 200710084757.3

[30] 优先权

[32] 2006.4.19 [33] JP [31] 2006-115376

[71] 申请人 日立空调·家用电器株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 石川俊一 大川友弘

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司  
代理人 张敬强

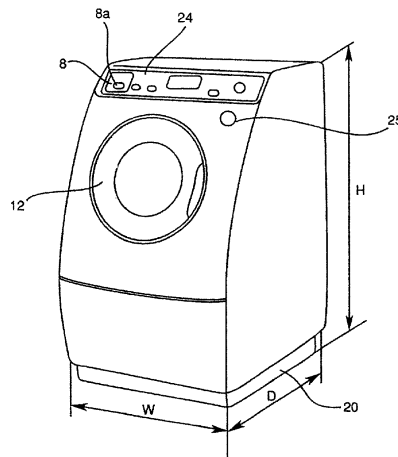
权利要求书1页 说明书12页 附图14页

## [54] 发明名称

滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机

## [57] 摘要

本发明涉及滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机，目的在于提供一种容易进行洗涤物的出入，洗净力良好，洗涤物的损伤少，紧凑且振动·噪音少的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机。本发明的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机具有：外桶，其设在外框机箱内，并成圆筒形状且积存洗涤水；圆筒形状的洗涤滚筒，其旋转自如地设在上述外桶内并容纳洗涤物；以及上述洗涤滚筒，倾斜设置洗涤滚筒的旋转轴心线，以使设在上述洗涤滚筒的前端侧的投入口倾斜向上，其特征在于，上述洗涤滚筒的直径  $D$  和洗涤滚筒的前后方向的长度  $L$  满足关系式  $(D/2)/L = 0.9 \sim 1.1$ 。



1. 一种滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机，具有：外桶，其设在外框机箱内，并成圆筒形状且积存洗涤水或漂洗水；圆筒形状的洗涤滚筒，其旋转自如地设在上述外桶内并容纳洗涤物；以及上述洗涤滚筒，倾斜设置洗涤滚筒的旋转轴心线，以使设在上述洗涤滚筒的前端侧的投入口倾斜向上，其特征在于，

上述洗涤滚筒的直径  $D$  和洗涤滚筒的前后方向的长度  $L$  满足关系式

$$(D/2) / L = 0.9 \sim 1.1。$$

2. 根据权利要求 1 所述的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机，其特征在于，

具有：防振支撑上述外桶的支架；防振垂下支撑上述外桶的拉紧弹簧；以及设在上述外桶的后部并旋转自如地支撑上述洗涤滚筒的驱动电动机。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机，其特征在于，

将上述旋转轴心线的倾斜设定为 10 度~30 度程度。

## 滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机

### 技术领域

本发明涉及洗涤滚筒的旋转轴心线横向配置的滚筒式的洗衣机或洗涤干燥机。

### 背景技术

滚筒式的洗衣机记载在特开 2003—79995 号公报（专利文献 1：特开昭 64—32893 号公报）上。该滚筒式洗衣机具有倾斜设置洗涤滚筒的旋转轴心线以使投入口倾斜向上并用支架防振支撑内置洗涤滚筒的外桶的结构。

滚筒式的洗衣机或洗涤干燥机倾斜设置洗涤滚筒的旋转轴心线以使洗涤物的投入口朝上，从而使洗涤物出入于洗涤滚筒变得容易。

但是，若加大该倾斜的倾角，则洗涤物的出入变得容易，但另一方面洗涤物的洗净力下降。

另外，在洗涤滚筒的半径  $d$  和深度  $L$  的对比中，若将  $L$  设为比  $d$  大，则根据跳动洗涤的机械力下降，洗净力下降。与此同时洗衣机的外框机箱的深度尺寸增大，不能实现薄型化。

相反，若将  $d$  设为比  $L$  大，则根据跳动洗涤的机械力增加，洗涤物的损伤增大。与此同时外框机箱的宽度或高度增大而不能实现紧凑化。而且，由于脱水时的离心力增大，使振动、噪音增大。

### 发明内容

本发明鉴于上述问题，目的在于提供一种容易进行洗涤物的出入，洗净力良好，洗涤物的损伤少，紧凑且振动、噪音少的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机。

本发明是一种滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机，具有：外桶，其设在外框机箱内，并成圆筒形状且积存洗涤水或漂洗水；圆筒形状的洗涤滚筒，其旋转自如地设在上述外桶内并容纳洗涤物；以及上述洗涤滚筒，倾斜设置洗涤滚筒的旋转轴心线以使设在上述洗涤滚筒的前端侧的投入口倾斜向上，

其特征在于，上述洗涤滚筒的直径  $D$  和洗涤滚筒的前后方向的长度  $L$  满足关系式  $(D/2)/L=0.9\sim 1.1$ 。

本发明具有以下效果。

根据本发明，可以提供一种容易进行洗涤物的出入，洗净力良好，洗涤物的损伤少，紧凑且振动、噪音少的滚筒式洗衣机或滚筒式洗涤干燥机。

#### 附图说明

图 1 表示本发明的实施例的滚筒式洗涤干燥机的纵剖视图。

图 2 是从前侧看到的本发明的实施例的滚筒式洗涤干燥机的立体图。

图 3 是表示本发明的实施例的从洗涤到干燥的运转工序的图。

图 4 是本发明的实施例的电路方框图。

图 5 是本发明的实施例的洗涤滚筒的立体图。

图 6 是关于本发明的实施例的从比容的观点表示定额容量和洗涤滚筒的容积的关系的图表。

图 7 是关于本发明的实施例的表示干布质量和湿布质量的关系的图表。

图 8 是关于本发明的实施例的用于说明干布质量和湿布质量、轴扭矩的图。

图 9 是关于本发明的实施例的用于说明洗涤滚筒的倾斜和洗涤的图。

图 10 是关于本发明的实施例的用图表表示洗涤滚筒的倾斜和洗涤的关系的图。

图 11 是关于本发明的实施例的用图表表示洗涤量和轴扭矩的关系的图。

图 12 是关于本发明的实施例的用图表表示洗涤滚筒的倾角  $\theta$  和评价价值的关系的图。

图 13 是关于本发明的实施例的表示为了说明洗涤滚筒的薄形化（深度长度的缩小）和水量减少而列举的薄形前的大小的图。

图 14 是关于本发明的实施例的表示为了说明洗涤滚筒的薄形化（深度长度的缩小）和水量减少而列举的薄形后的大小的图。

图 15 是关于本发明的实施例的用图表表示紧凑化大容量的图。

图 16 是关于本发明的实施例的用于说明施加到主轴上的轴力矩的图。

图 17 是关于本发明的实施例的用图表表示洗净力、损伤、洗涤滚筒的直

径  $D\Phi$  / 洗涤滚筒的深度  $L$  的关系的图。

图 18 是关于本发明的实施例的为了说明紧凑化、噪音、振动而例举的图，是  $d=L$  的举例说明。

图 19 是关于本发明的实施例的为了说明紧凑化、噪音、振动而例举的图，是  $d<L$  的举例说明。

图 20 是关于本发明的实施例的为了说明紧凑化、噪音、振动而例举的图，是  $d>L$  的举例说明

图中：

1—外框机箱；2—外桶；11—洗涤滚筒；9—洗涤物。

### 具体实施方式

引用附图说明本发明的实施例。

以下所举的实施例是滚筒式洗衣机，但本发明还能应用于滚筒式洗涤干燥机。若从滚筒式洗涤干燥机除去干燥功能部，则成为滚筒式洗衣机。另外，在图 1、图 2 中省略干燥功能部而图示。

首先，引用图 1、图 2 从滚筒式洗涤干燥机的概要叙述。

如图 1、图 2 所示，滚筒式的洗涤干燥机在外框机箱 1 的内侧配置有底圆筒形状的外桶 2。

外框机箱 1 的外形尺寸高度  $H$  为 1100mm，前侧的宽度  $W$  为 650mm，深度  $D$  为 610mm。该外形尺寸是洗涤容量为 8~10kg、干燥容量为 6~8kg 的情况下的尺寸。若洗涤容量、干燥容量改变，则洗涤滚筒的大小也改变，从而外形尺寸改变。

外桶 2 比中央靠后的部位由多个支架 3 从下方支撑。而且外桶 2 从其上部由拉紧弹簧 4 悬挂支撑。

支架 3 支撑包括外桶 2 的全重量，具有牢固的弹性支撑结构，固定在外框机箱 1 的外框底座 20 上。设有用于吸收特别是在脱水运转时产生的外桶 2 的强烈的上下振动，防止在脱水起动时发生的外桶 2 的异常振动的衰减机构等。

支架 3 的安装位置设在外桶 2 的大致重心位置上。外桶 2 使后端侧向下地倾斜设置，所以使支架 3 位于后侧的支架 3 的高度变低。支架 3 的冲程变

小。

因此，在维持支架的衰减功能的基础上，最好支架 3 的安装位置位于外桶 2 的大致中心侧，这比位于后方侧还好。

另外，从外桶 2 的上部悬挂支撑的拉紧弹簧 4，为了兼作防止外桶 2 的歪斜的支撑或降低脱水时的上下、左右振动而设置。

在外框机箱 1 的上侧内部设有给水电磁阀 6、洗涤剂投入盒 8。洗涤剂投入盒 8 用注水软管 7 与给水电磁阀 6 连通连接。在给水电磁阀 6 上连接给水软管 5。给水软管 5 的前端与水管的水龙头（未图示）连接。

在洗涤或漂洗时，开放操作给水电磁阀 6，从注水软管 7 向洗涤剂投入盒 8 供给洗涤或漂洗所需的水。

在洗涤剂投入盒 8 上投入洗涤所需的洗涤剂。而且，在漂洗时，用于洗好洗涤物的柔软精洗剂投入到设置于洗涤剂投入盒 8 上的积存精洗剂的盒部，需要时自动地投入外桶 2 中。

即，在洗涤时，利用从注水软管 7 供给的水，在洗涤剂投入盒 8 内溶解洗涤剂，并流过挠性软管 10 从外桶 2 的上部投入内部。

洗涤滚筒 11 旋转自如地内置于外桶 2 中。具有在前侧设置投入口的有底圆筒形的洗涤滚筒 11 配置为使前端朝向外框机箱 1 的前侧，使后端朝向外框机箱 1 的后侧。

内置洗涤滚筒 11 的外桶 2 也配置为使前端朝向外框机箱 1 的前侧，使后端朝向外框机箱 1 的后侧。

外桶 2 与洗涤滚筒 11 使圆筒形的轴心线成为同心地设置，并且配置为使洗涤滚筒 11 的投入口 11a 和外桶 2 的投入口 11b 面对设在外框机箱 1 的前侧上的投入口 11c。

外桶 2 和洗涤滚筒 11 倾斜配置，以使设有投入口的前端侧的一方朝上，使后端侧的一方朝下。该倾角（轴心线相对水平线的角度） $\theta$  为 15 度。从洗涤物的取出等方面考虑最好是 15 度左右的倾角，但可以在（5~30）度左右的范围内选择倾角  $\theta$ 。

外框机箱 1 具有开关投入口 11c 的外盖 12。在向洗涤滚筒 11 取出或放入洗涤物时进行外盖 12 的开关。

波纹管 21 水密地安装在外框机箱 1 的投入口 11c 的口边缘部和外桶 2 的投入口 11b 的内边缘部上。外框机箱 1 和外桶 2 之间的水密利用该由橡胶(弹性体)构成的波纹管 21 保持。外盖 12 内侧与波纹管 21 密合, 所以不产生从外框机箱 1 的投入口 11c 向外部的漏水。

洗涤滚筒 11 具有平衡器 13。平衡器 13 的内周侧成为上述投入口 11a。利用该平衡器 13 降低脱水时的振动。

另外, 洗涤滚筒 11 在圆筒部具有多个脱水孔 14。在脱水时, 包含于洗涤物中的水分通过脱水孔 14 用离心力在外桶 2 内脱水。

在洗涤滚筒 11 的圆筒部的内周上设有多个(3 条)提升器 16。该提升器 16 沿轴心线(旋转轴心线)的方向延长。提升器 16 的高度通常在长度方向范围内是大致相同的高度。

也有为了使位于里侧的洗涤物的运动良好, 提升器 16 相对洗涤滚筒 11 的旋转轴心设为大致水平(位于下侧时的水平)的情况。多个提升器 16 在例如 3 条的场合, 以 120 度的等间隔配置。

直流无刷电动机 19 安装固定在外桶 2 的后部外面。该直流无刷电动机 19 是旋转驱动洗涤滚筒 11 的驱动源。

洗涤滚筒 11 在作为圆筒部的底侧的后端具有凸缘 17。设在凸缘 17 上的主轴 18 与直流无刷电动机 19 的转子侧结合。这样, 洗涤滚筒 11 通过驱动源的直流无刷电动机 19 旋转自如地支撑在外桶 2 上。

排水通道的排水软管 23 与外桶 2 的后下部连通地设置。在该排水通道上设有排水阀 22。通过开放操作排水电磁阀 22, 积存在外桶 2 中的洗涤水或漂洗水通过排水软管 23 排出到机外。

排水通道的排水软管 23 贯通外框底座 20, 下游侧的前端插入到房屋的排水孔中。

图 3 表示滚筒式洗涤干燥机的运转工序。

该运转工序表示自动地进行如下工序的自动洗涤运转工序, 包括: 洗掉附着在洗涤物 9 上的污垢, 再用漂洗将洗涤剂部分漂洗掉或将棉绒除去, 而且将包含于洗涤物 9 中的洗涤水通过洗涤滚筒 11 的旋转而从脱水孔 14 用离心力脱水, 并进行排水。

首先,接通给水电磁阀 6 进行给水 300。给水进行至给水量大约到 20 升。总给水量通常是 25 升左右。

放置在洗涤剂盒 8 中的洗涤剂在给水时一起流入到洗涤滚筒 11 内的外侧,用洗涤滚筒 11 的旋转溶解洗涤剂。若在洗涤 301 中供给洗涤所需的洗涤水,则变频调速电动机 19 旋转而使洗涤滚筒 11 旋转。

这时的洗涤滚筒 11 的旋转速度为每分钟 40~60 转,洗涤滚筒 11 的外形越大转数越低,以暂停为间隔进行数分钟的正反旋转,使洗涤物 9 被提升器 16 拢上去,同时通过跳动洗涤进行洗涤。

洗涤 301 结束,则转移到接通排水阀 22 并利用排水软管 23 将从洗涤物 9 流出的包括污垢的洗涤水向机外排出的排水 302。

排水 302 结束后,转移到脱去包含于洗涤物 9 中的洗涤剂部分的脱水 303。在脱水 303 中,高速旋转洗涤滚筒 11,利用离心力通过打通在洗涤滚筒 11 内的脱水孔 14 脱去包含于洗涤物 9 中的洗涤水。

脱水 303 结束,转移到漂洗包含于洗涤物 9 中的洗涤剂部分的漂洗 (1) 304。这时,进行给水 305,给水水位设定为比洗涤 301 的水位高而进行漂洗 (1) 304。

若结束漂洗 (1) 304 则进行排水 306、脱水 307,与漂洗 (1) 时的给水 305 相同进行给水,进行漂洗 (2) 308。

这时的给水量设定为与洗涤时相等或者减少了漂洗 (1) 时增加的部分的水量的给水量。若结束漂洗 (2) 308 则进行排水 309、最终脱水 310 而结束洗涤的运转工序。

若设定到干燥工序,则在结束最终脱水 310 后继续进行干燥工序 311 至结束 312。

图 4 表示控制洗涤、漂洗、脱水、到干燥的工序的控制单元的方框图。

控制单元以微型电子计算机 61 作为主要部分构成。

微型电子计算机 61 包括时钟脉冲发生单元的计时器 63、中央处理装置 (CPU) 62、存储器 64、输入口 66、输出口 65 等。在中央处理装置 62 上有运算部 62a 和控制部 62b 等。

洗衣机的运转动作以将位于微型电子计算机 61 中的中央处理装置 62、



计时器 63 以及存储器 64 利用数据总线进行数据交换而设定的条件为基础进行驱动。

中央处理装置 62 基本上进行控制命令的取出和译码、执行指令，具体地说进行算术运算或存储器指定地址内容的读取并控制、向输入输出装置的指定地址的输入输出或全自动过程或手动设定的程序的控制。

存储器 64 具备具有读出程序数据并进行写入的功能的 RAM64 和具有只读功能的 ROM64b 的两种，RAM64a 主要存储洗涤运转条件所需的数据，作为在编制设定的程序上的作业区域使用。

ROM64b 引入规定的程序或固定数据，用于总是进行相同处理的场合。输入口 66 和输出口 65 是作为在中央处理装置 62、输入电路 70、输出电路 71 之间进行数据的交接的场合的中介的电路。

在输入输出电路部 70 侧连接有来自装入洗衣机中的各种传感器的信息或电源开关等。从电源开关 72 供给运转洗衣机所需的电源。

通过按压电源开关 72，开放已用图 1 说明的给水电磁阀 6 而向洗衣机内供给洗涤或漂洗所需的水。

洗涤或漂洗所需的水的量接收来自装入洗衣机中的水位传感器 73 的信息，用中央处理装置 62 进行信息的处理，判断是否是适当的水量，若适当的话，则根据图 3 所示的工序图转移到下一个工序。

洗涤或脱水、漂洗等的直流无刷电动机 19 的转数如下控制，将来自设置于直流无刷电动机 19 的近旁的霍尔集成电路元件 74 的信息传递到中央处理装置 62 进行直流无刷电动机 19 的适当的旋转控制。

除此之外，在输入侧设有探测盖的开关状态的盖开关传感器 75、设定全自动过程的全自动过程选择键 76、手动设定键 77、探测洗涤物 9 的量的布量传感器 78 等。

另外，在输出侧设有直流无刷电动机 19、给水电磁阀 6 或排水电磁阀 22、盖锁紧电磁线圈 79、通知结束的结束蜂鸣器 80 等。

从这些输入、输出装置侧与微型电子计算机 61 用数据总线进行信息的交换，同时洗衣机自动进行从洗涤到漂洗、脱水的作业。

引用图 5、图 6 说明比容。

比容是洗涤滚筒 11 的内容积  $V$  升和干燥定额容量  $kg$  的比例。

洗涤滚筒 11 的内容积  $V$  从直径  $D\Phi$  和深度  $L$  求出。用该洗涤滚筒 11 干燥的良好的干燥比容的范围是  $9 (L/kg) \sim 13 (L/kg)$ 。

若为  $9 (L/kg)$  以下，则洗涤物充满洗涤滚筒内，在干燥的洗涤物 9 上产生较多褶皱，干燥结果不好。

若为  $13 (L/kg)$  以上，则干燥结果良好，但是洗涤滚筒 11 的内容积变大。由于外框机箱 1 的内容积变大，所以安装面积采用较宽，由于住宅情况而需求数量下降。

通过将比容设定在  $9 (L/kg) \sim 13 (L/kg)$  的范围内，能够实现紧凑大容量化。

如图 6 所示，若是  $9 (L/kg)$ ，则在定额容量为  $8kg$  的场合洗涤滚筒 11 的内容积为大约  $72L$ 。若是  $13 (L/kg)$ ，则内容积为大约  $104L$ 。洗涤滚筒 11 的内容积需要保持在斜线的范围内进行设计。

引用图 7、图 8 说明干布质量和湿布质量、轴扭矩。

图 7 的 A 表示在含水率高的毛巾料系列的洗涤物 9 的干布质量和湿布质量的关系。B 表示棉料系列的洗涤物 9。

在毛巾料系列的场合 (A)，相对  $8kg$  的干布质量，湿布质量为大约  $38kg$ 。重量比为  $4.75$  倍，包含大约  $30L$  的水分。

在棉料系列的场合 (A)，相对  $8kg$  的干布质量，湿布质量为大约  $30kg$ 。重量比为  $3.75$  倍，包含大约  $22L$  的水分。

这样在洗涤或漂洗中，洗涤滚筒承担包含水分的重的洗涤物而进行旋转，因此如图 8 所示，在主轴 18 上产生较大轴扭矩。

顺便叙述通过脱水除去洗涤物的水分的情况。在将湿布质量  $8kg$  的毛巾料系列脱水  $50\%$  的场合，脱水后的质量为  $16kg$ ，包含于洗涤物 9 中的水分为  $8L$ 。若是棉料系列的  $50\%$  脱水，则脱水后包含于洗涤物 9 中的水分为  $8L$ 。

这样在洗涤滚筒 11 的主轴 18 上施加较大轴扭矩。尤其在脱水时产生伴随较大偏心载荷的不平衡振动噪音，所以需要抑制这种情况的对应。

引用图 9、图 10 说明洗涤滚筒的倾斜和洗净。

滚筒式洗涤干燥机利用洗涤滚筒 11 的旋转，通过利用提升器 16 将洗涤

物 9 拢上去并向洗涤滚筒 11 的内底落下的跳动洗涤而进行洗涤。该落下的跳动洗涤的冲击大的是图 9 所示的倾角  $\theta$  为  $0^\circ$  的情况。在倾角  $\theta$  为  $90^\circ$  时跳动洗涤的冲击变得最小。

图 10 将洗涤滚筒 11 的倾角  $\theta$  和洗净力指数的关系表示在图表中。

在倾角  $\theta$  为  $0^\circ$  时将洗净力指数设为 1。随着倾角  $\theta$  变大，洗净力指数下降。在将 JIS 指定的标准洗衣机设为 1 的场合，一般洗净力指数为 0.8 以上，就可以作为洗掉洗涤物 9 的污垢的洗衣机接受。

洗净力指数为 0.8 时的倾角  $\theta$  是  $20^\circ \sim 25^\circ$ 。能得到满足的洗净力的洗净力指数需要在 0.9 以上。倾角  $\theta$  是  $15^\circ$  左右或以下。引用图 11 的图表叙述倾角和轴扭矩。

在这里使用的洗涤滚筒 11 是直径  $D\Phi$  为 600mm、深度  $L$  为 300mm 的滚筒。用图表表示洗涤物设为毛巾料，并在洗涤物中包含有相对于布质量大约 4.6 倍的水分的状态下，在旋转洗涤滚筒 11 时对主轴 18 作用的轴扭矩 (kg-cm)。

轴扭矩 (kg-cm) 在倾角  $\theta$  为  $0^\circ$  且洗涤负载量为 5kg 时变得最大。若洗涤负载量为 5kg 以下，则负载载重变少，所以轴扭矩 (kg-cm) 降低。

若洗涤负载量为 5kg 以上，则负载载重变多，但伴随洗涤物 9 量的增大，洗涤物 9 大致均匀分散在洗涤滚筒 11 内。该分散效果产生较大影响，所以若洗涤负载量为 5kg 以上，则轴扭矩 (kg-cm) 降低。因此，若倾角  $\theta$  增大，则轴扭矩 (kg-cm) 降低。而且低跳动洗涤效果也降低。90 度轴扭矩变得最小。通过在维持洗涤性能的同时尽可能设定轴扭矩 (kg-cm) 小的倾角，可以实现驱动洗涤滚筒的直流无刷电动机 19 的功率减少。

引用图 12 说明洗涤物 9 的出入难易度和倾角的关系。

图 12 是通过 5 阶段功能试验评价倾角  $\theta$  和洗涤物的出入难易度的图表。

评价价值高的场合出入容易，评价价值低的场合出入困难。通过该功能试验可知，伴随倾角  $\theta$  的增大，相对洗涤物的出入性的满足程度增加。

若综合研究该评价价值、上述洗净指数、轴扭矩，则倾角  $\theta$  的  $10^\circ \sim 20^\circ$  的范围能够满足作为洗衣机的性能。

引用图 13 和图 14 说明洗涤滚筒的薄形化（深度长度的缩小）。

该洗涤滚筒将倾角  $\theta$  设定为  $10^\circ \sim 20^\circ$ 。

若要用滚筒式洗涤干燥机的图 2 所示的外框机箱 1 的外形尺寸实现深度 Dmm 的薄形化，需要将洗涤滚筒 11 的深度长度 Lmm 设得薄。

图 13 表示薄形前、图 14 表示薄形后的洗涤滚筒 11 和外桶 2。

将洗涤滚筒 11 的深度 Lmm 设得薄为 L1mm，若要将洗涤滚筒 11 的比容保持为  $9 \sim 13$  (L / kg)，可以通过将指定  $D\Phi$  设为  $D1\Phi$  而实现。

前侧的洗涤水位 H 相同，但缩短了深度 L1，所以能够减少洗涤或漂洗的水量 30。洗涤滚筒 11 的薄形化还能起到节水的效果。

引用图 15 说明紧凑化大容量。

如之前所述，在洗涤物 9 的定额容量为 8kg 且比容为  $9 \sim 13$  (L / kg) 的场合，洗涤滚筒的内容积 V 升为大约 72 升  $\sim$  104 升。

在设为该范围内的场合，洗涤滚筒 11 的直径和深度的关系如下所述。

在直径  $D\Phi$  为 540mm 的场合，需要深度 L 是 315mm。

在直径  $D\Phi$  为 660mm 的场合，需要深度 L 是 205mm。

要是深度 L 为 315mm，不能实现外框机箱 1 的薄形化。在直径  $D\Phi$  为 660mm 的场合，深度 L 为 205mm 可以实现薄形化，但是伴随直径增大使主体机箱 1 的宽度 (W) 变大。因此向房屋的安装性变差。

于是，要实现紧凑大容量化，若将比容以  $9 \sim 13$  (kg) 的中心附近作为目标，则在定额容量为 8kg 的场合最好是  $80 \sim 88$  (L)。根据该结果，最好深度 L 设定为  $280 \sim 310$ mm，直径  $D\Phi$  设定为 600mm。

引用图 16 说明施加在主轴上的轴力矩。

洗涤滚筒为水平的场合：

$$\text{轴力矩 } FM = L \cdot W \text{ (kgf} \cdot \text{mm)},$$

W: 施加在洗涤滚筒的前端上的力 (kgf) (由于带有平衡器，所以前端载荷大)，

L: 洗涤滚筒的深度长度。

洗涤滚筒倾斜的场合 (具有倾角  $\theta$  的场合)：

$$\text{轴力矩 } FM\theta = L \cos\theta \cdot W \text{ (kgf} \cdot \text{mm)}.$$

根据上述公式，施加在洗涤滚筒 11 的主轴 18 上的轴力矩随着增大倾角

$\theta$  而变小。因此，施加在主轴 18 上的轴力矩，滚筒式洗涤干燥机比立式洗衣机大。

在滚筒式洗涤干燥机的场合，可以实现增大洗涤滚筒 11 的倾角  $\theta$  而减少轴力矩的对应。但是，为了维持滚筒式洗涤干燥机的基本性能，倾角  $\theta$  如上所述限制在  $10^\circ \sim 20^\circ$  范围内。

另外，在洗涤滚筒 11 的深度  $L$  和直径  $D\Phi$  的关系中，通过将  $D\Phi$  设为一定并缩短  $L$  能够减小轴力矩，但比比容有限度。

引用图 17 说明洗净力、损伤、洗涤滚筒的直径  $D\Phi$  / 洗涤滚筒 11 的深度  $L$  的关系。

该图左纵轴线表示洗净力指数，右纵轴线表示 MA 值（损伤值），横轴线表示洗涤滚筒的直径  $D\Phi$  / 洗涤滚筒 11 的深度  $L$  的比。实线表示洗净力指数，虚线表示 MA 值。

该数据是在将洗涤滚筒 11 的倾角  $\theta$  设定为  $10^\circ \sim 20^\circ$  的场合的测定值。

所谓 MA（Mechanical Action）试验法是洗涤物 9 的损伤评价法。

在评价洗涤物 9 受到物理作用而损伤的程度的 MA（Mechanical Action）试验法中，使用在 5 处开孔直径  $D35\text{mm}$  的圆的  $400\text{mm}$  方形的平织棉布。验证根据开线数的总和的洗涤物的损伤，进行评价，上述开线是指由于通过洗涤或漂洗时的跳动洗涤等的机械力而产生在 5 处的圆内的开线。

MA 值越高，洗涤物受到的机械力越强，洗净力越高，但洗涤物 9 的损伤变得厉害。

在标准的洗涤过程中的 MA 值是  $45 \sim 55$  左右。若在它以下则去污变差。若在它以上则布损伤变得厉害，损害作为洗衣机的功能。

若将洗涤时间设长，则洗涤物 9 受到的机械力的总量增加，还提高洗净，但另一方面还增加布损伤。另外，若增大洗涤滚筒 11 的直径，则跳动洗涤的效果提高且去污变得良好，但布损伤变得厉害。

考虑关于上述洗涤性能的利害得失，在反复进行各种试验研究、试行的结果查明，将洗涤滚筒 11 的“半径  $d\Phi$  / 洗涤滚筒 11 的深度  $L$ ”的比（ $d/L$ ）设定在  $0.9 \sim 1.1$  的范围比较合适。另外， $d$  是洗涤滚筒 11 的半径。

另外，通过将比（ $d/L$ ）设定在  $0.9 \sim 1.1$  的范围，还可以提供一种洗涤

物 9 的出入容易，并紧凑且振动小、噪音少的滚筒式洗涤干燥机。

引用图 18、图 19、图 20 说明紧凑化、噪音、振动。

图 18 是  $d=L$  的洗涤滚筒 11。该场合轴力矩最小比较理想。

图 19 是  $d<L$  的洗涤滚筒 11。该场合根据跳动洗涤的机械力降低，洗净力降低。而且，外框机箱 1 的深度尺寸增大，所以不能实现紧凑化。

图 20 是  $d>L$  的洗涤滚筒 11。该场合外框机箱 1 的前侧宽度增大，不能实现紧凑化。若洗涤滚筒 11 的直径增大，则由于脱水时的离心力增大，而使噪音、振动变大。

根据上述内容，洗涤滚筒 11 的“半径  $d\Phi$  / 洗涤滚筒 11 的深度  $L$ ”的比 ( $d/L$ ) 接近 1，才能使轴力矩成为最小值。

另外，从紧凑化、噪音、振动或者图 17 所示的洗净性能或布损伤性能方面考虑，0.9~1.1 的范围也比较合适。

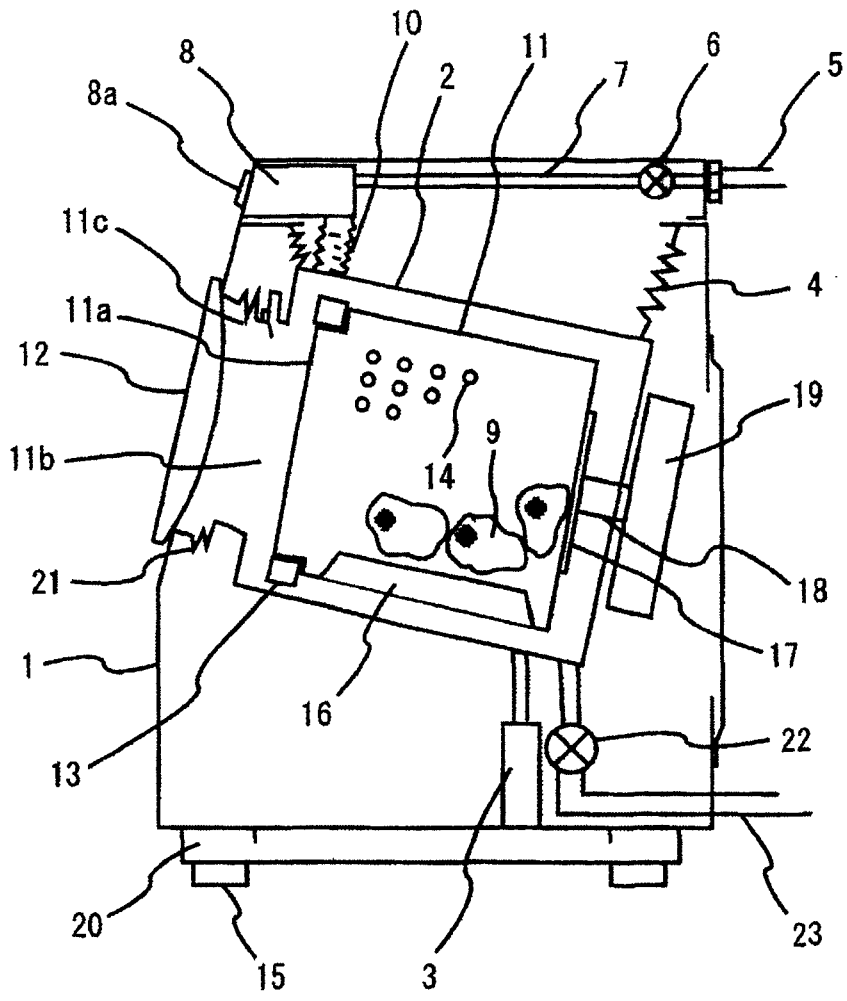


图 1

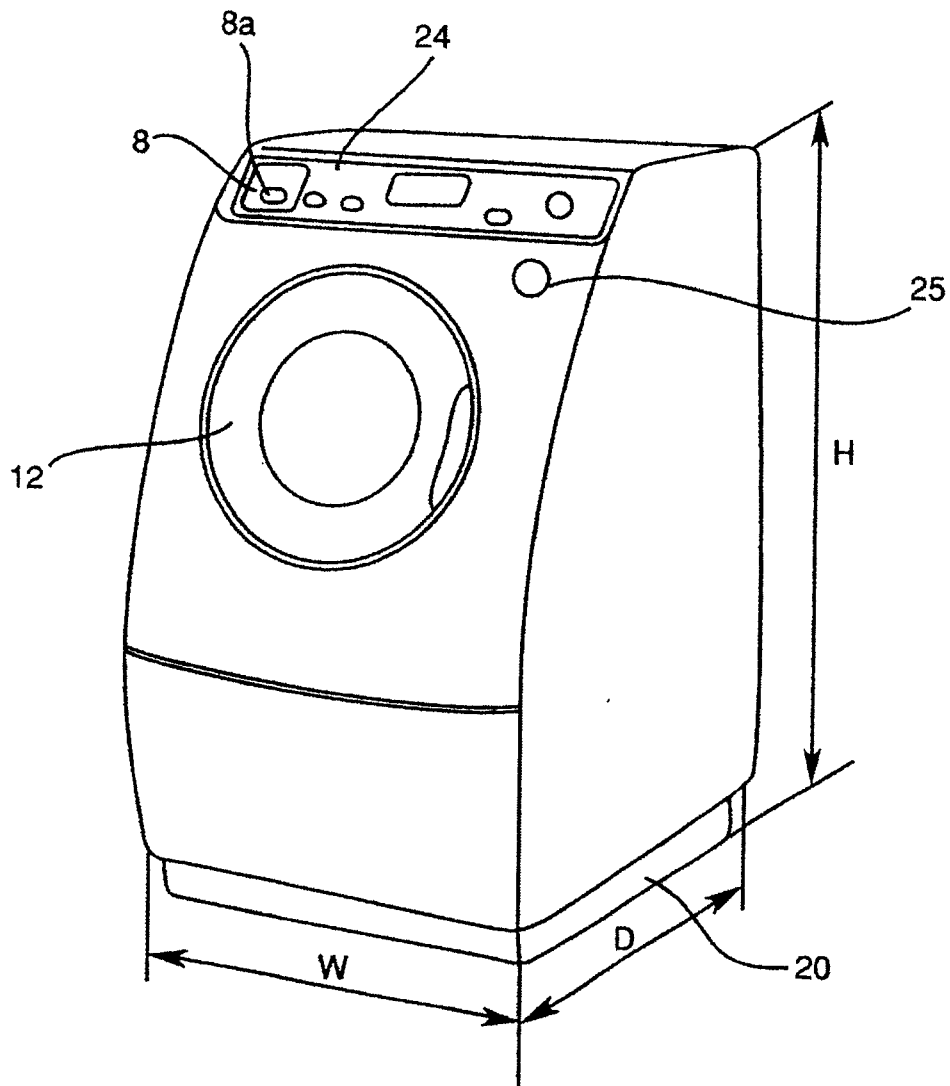


图 2



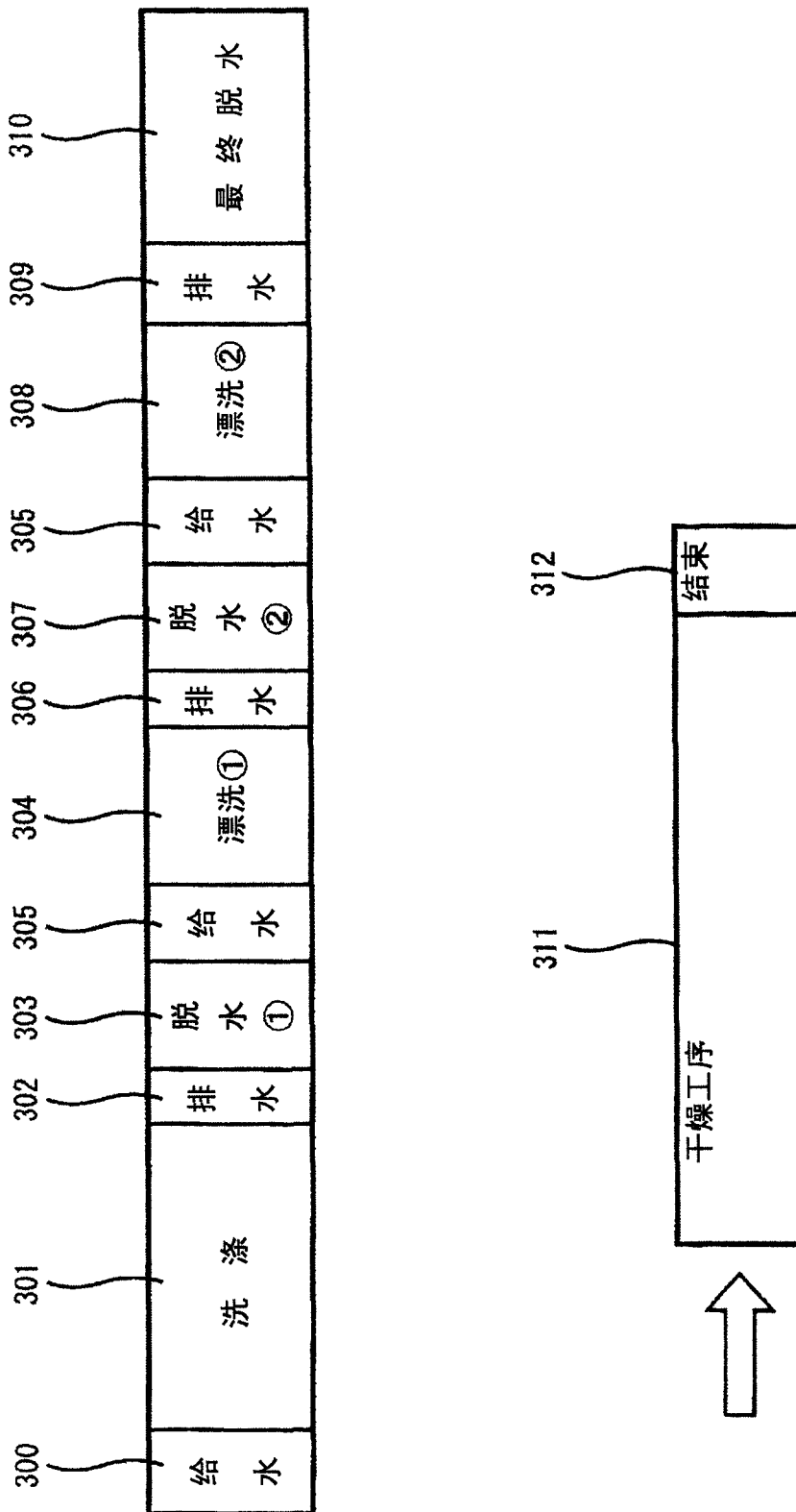


图 3

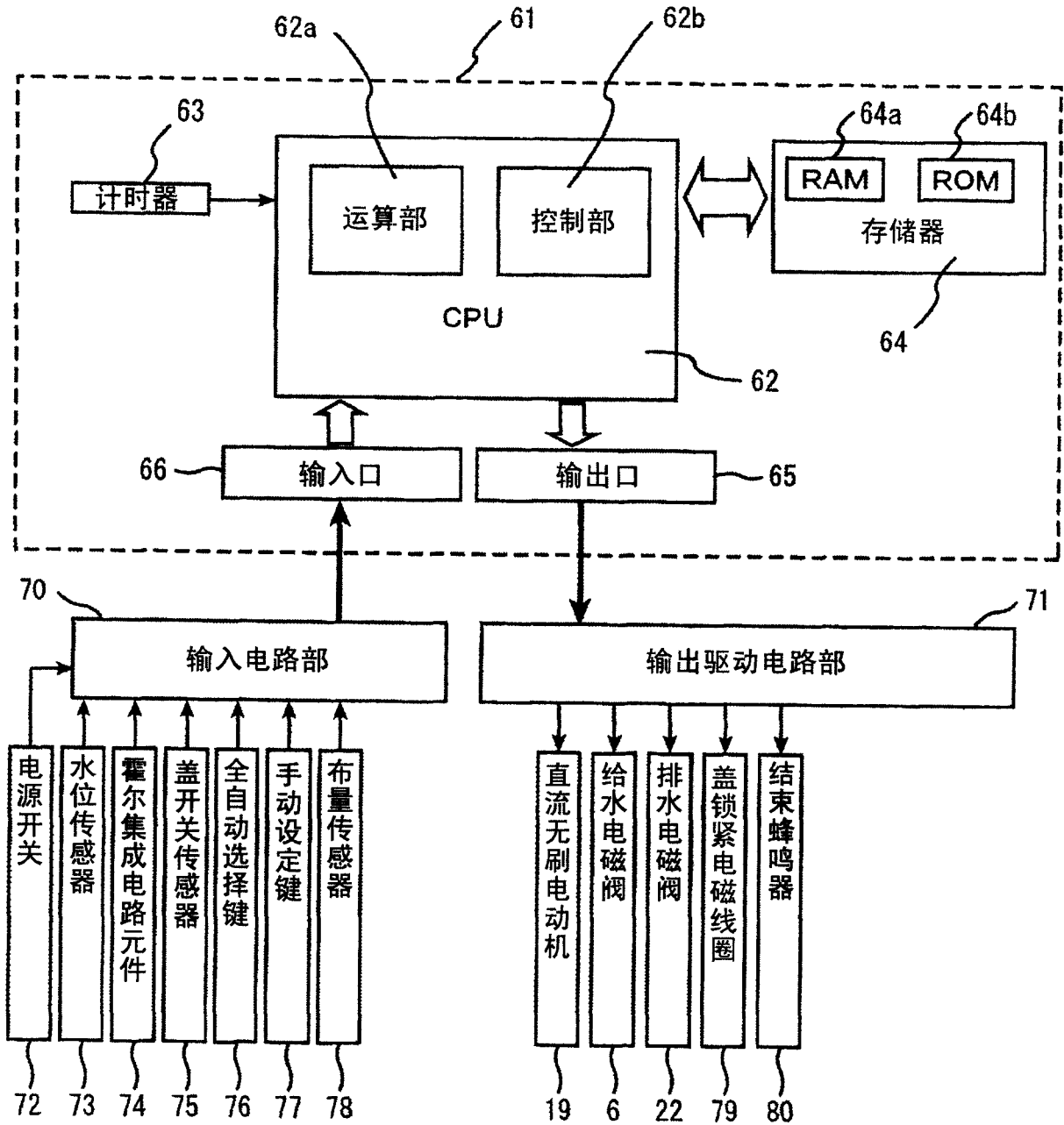


图 4

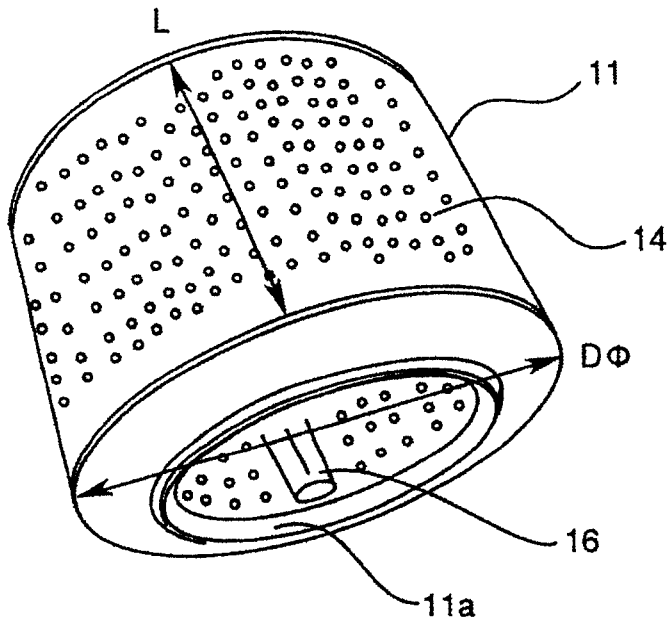


图 5

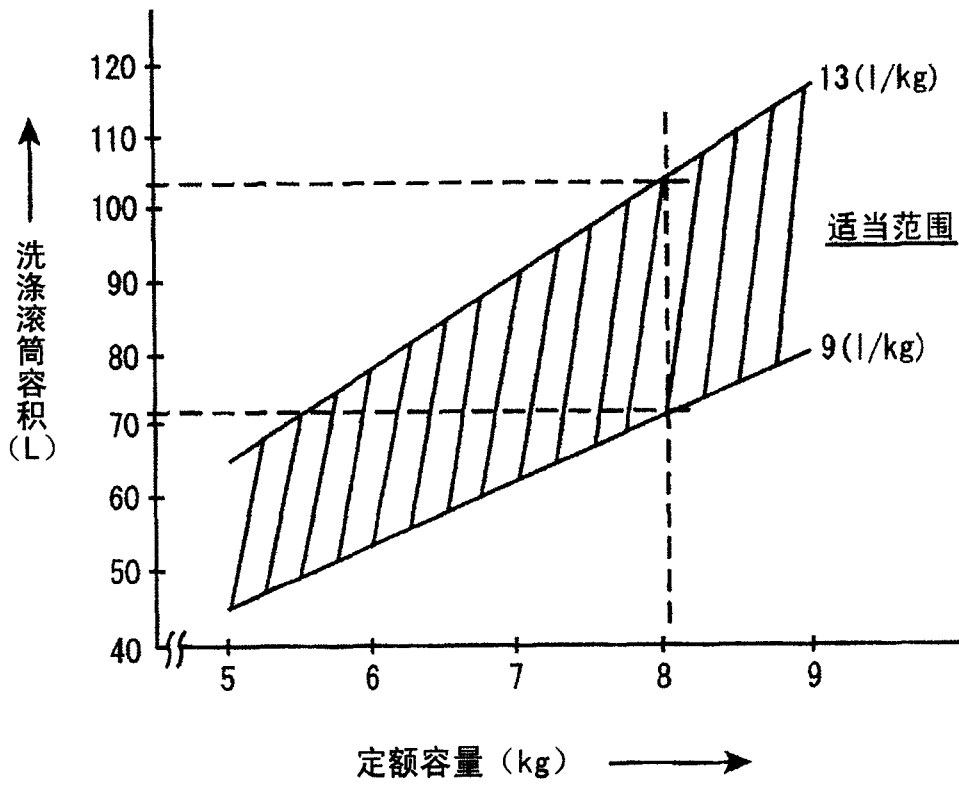


图 6

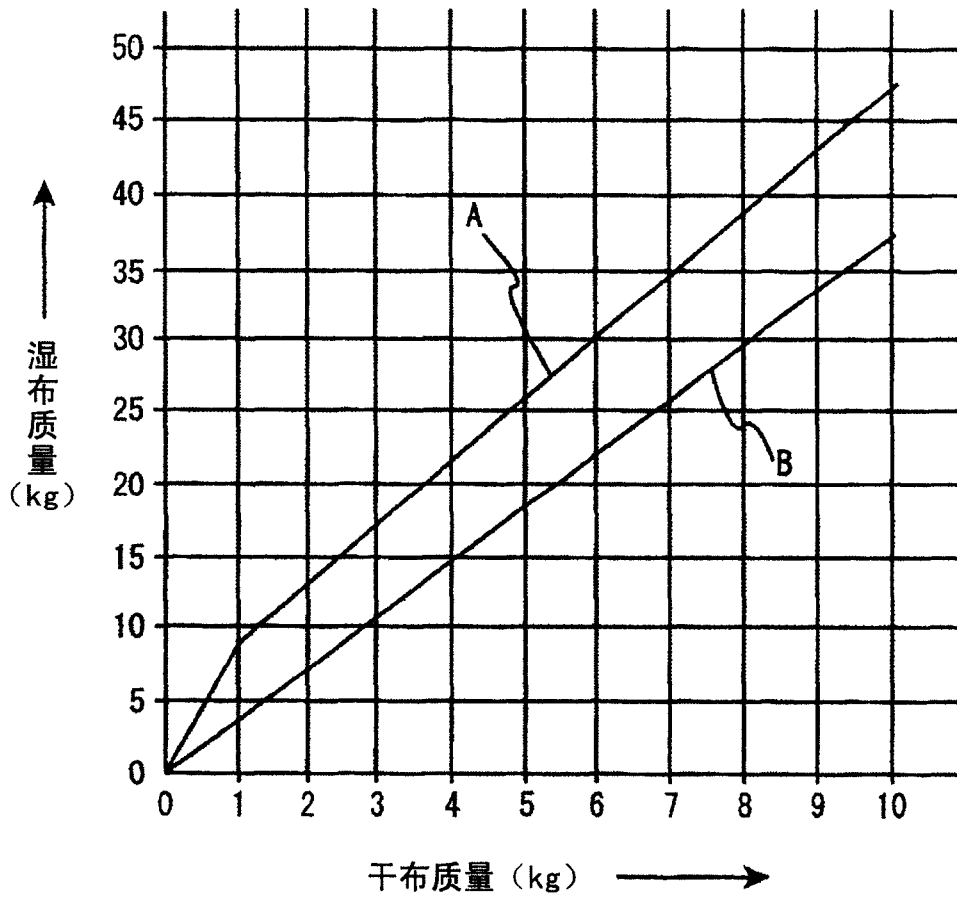


图 7

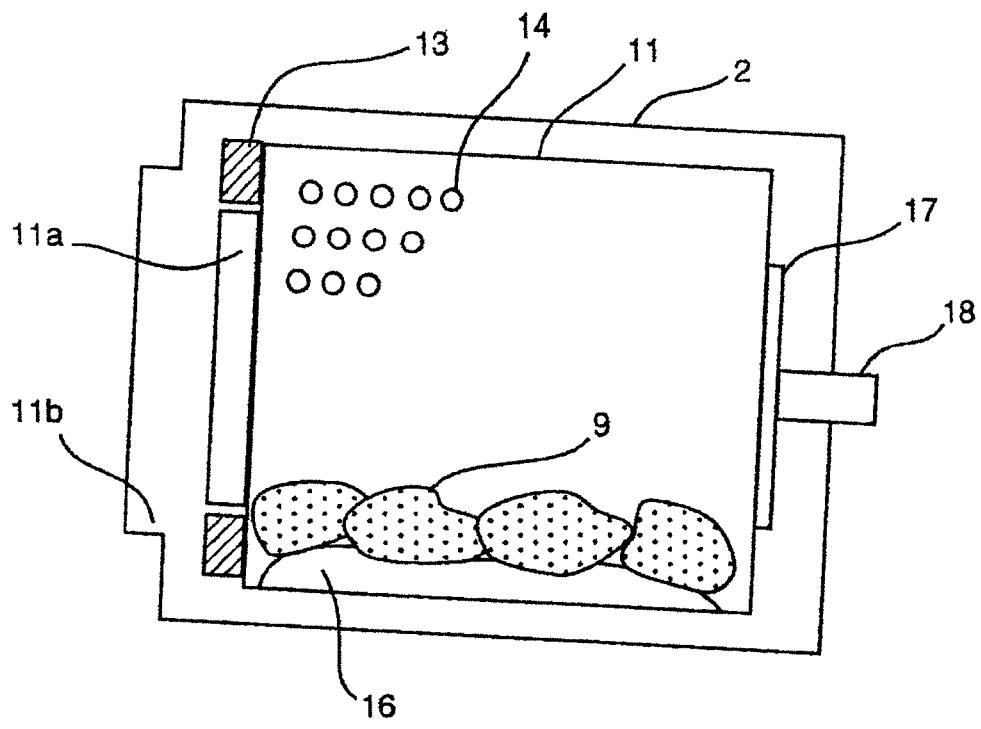


图 8

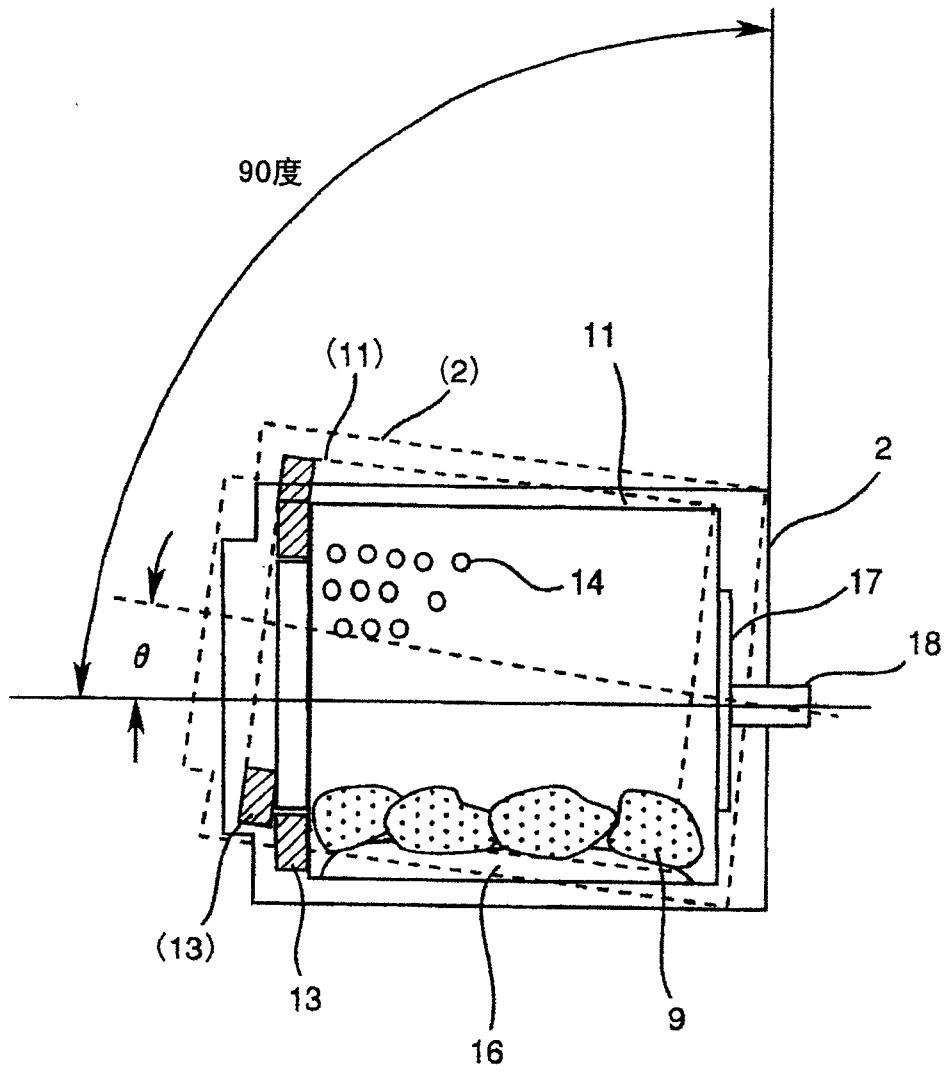


图 9

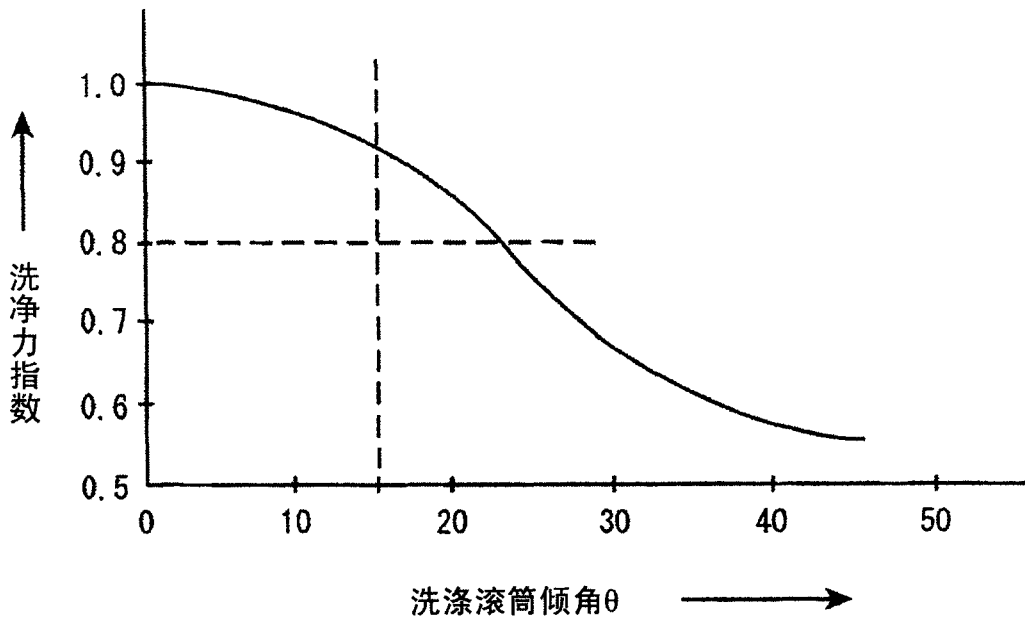


图 10

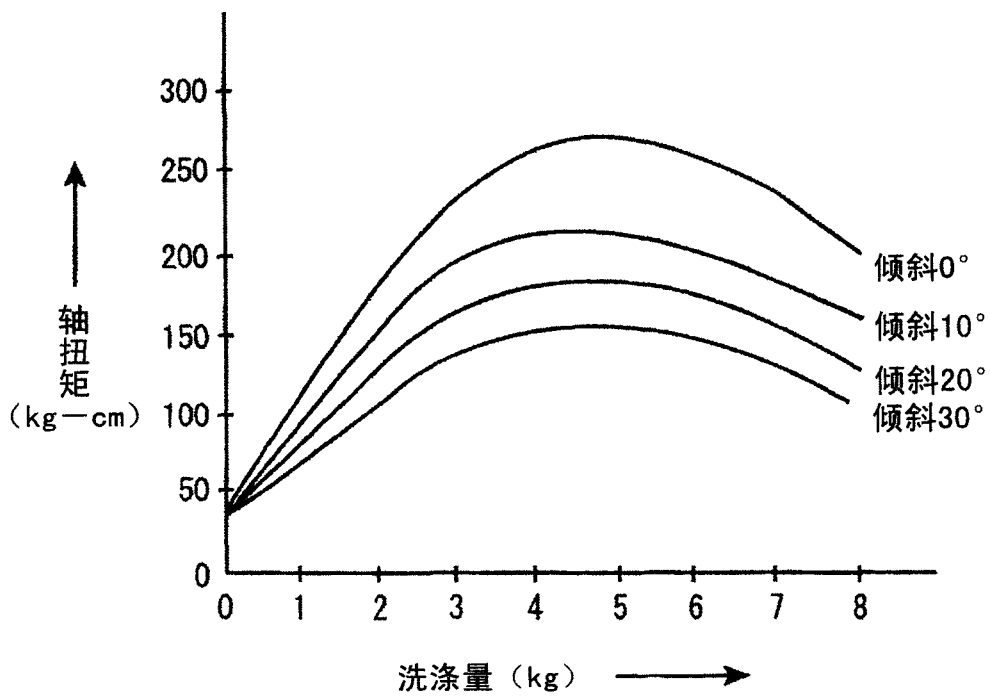


图 11

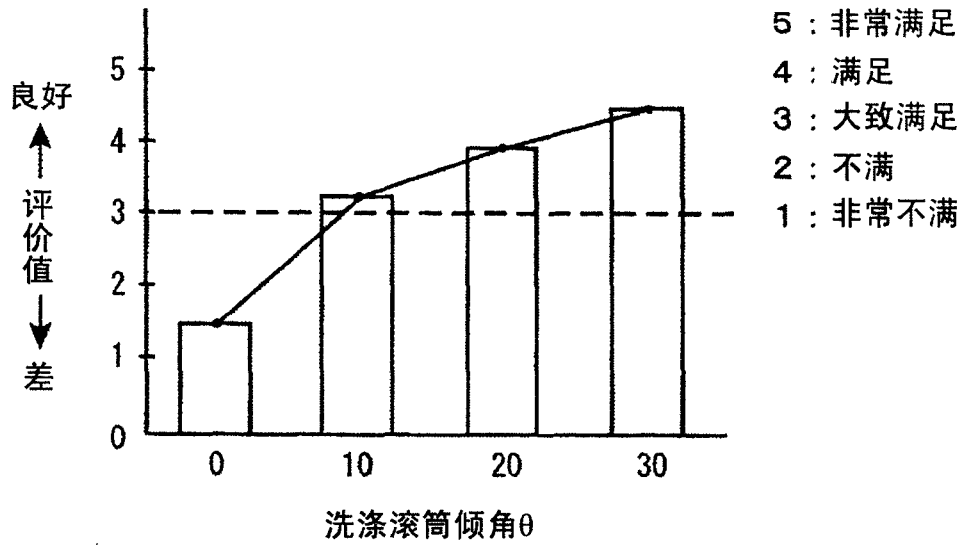


图 12

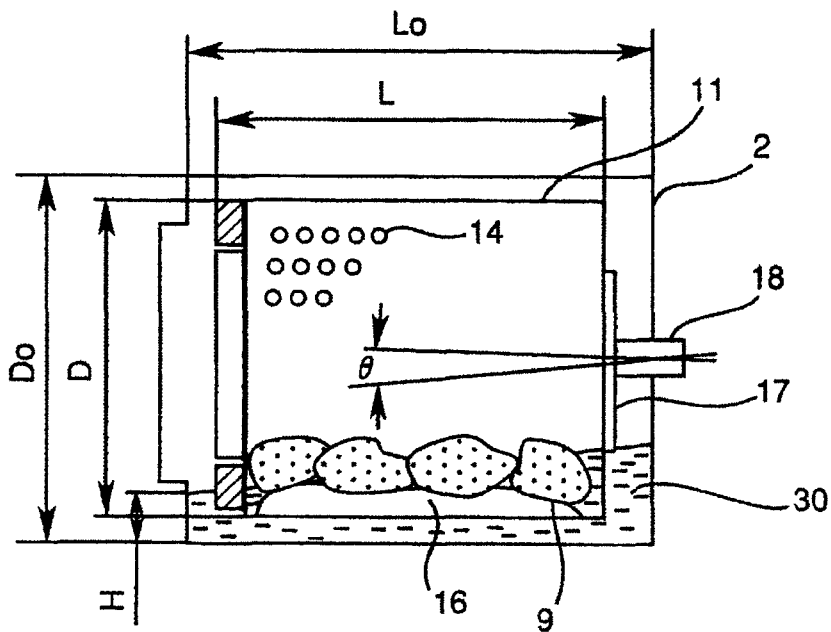


图 13



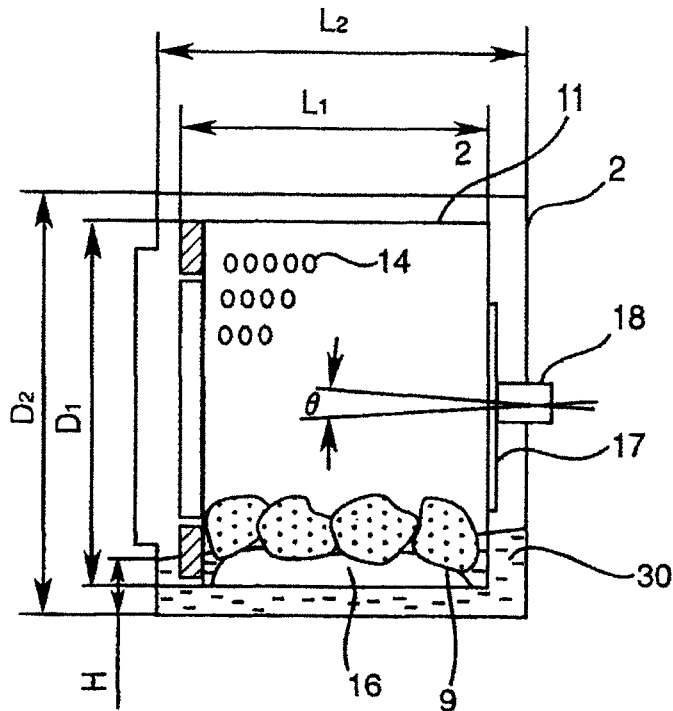


图 14

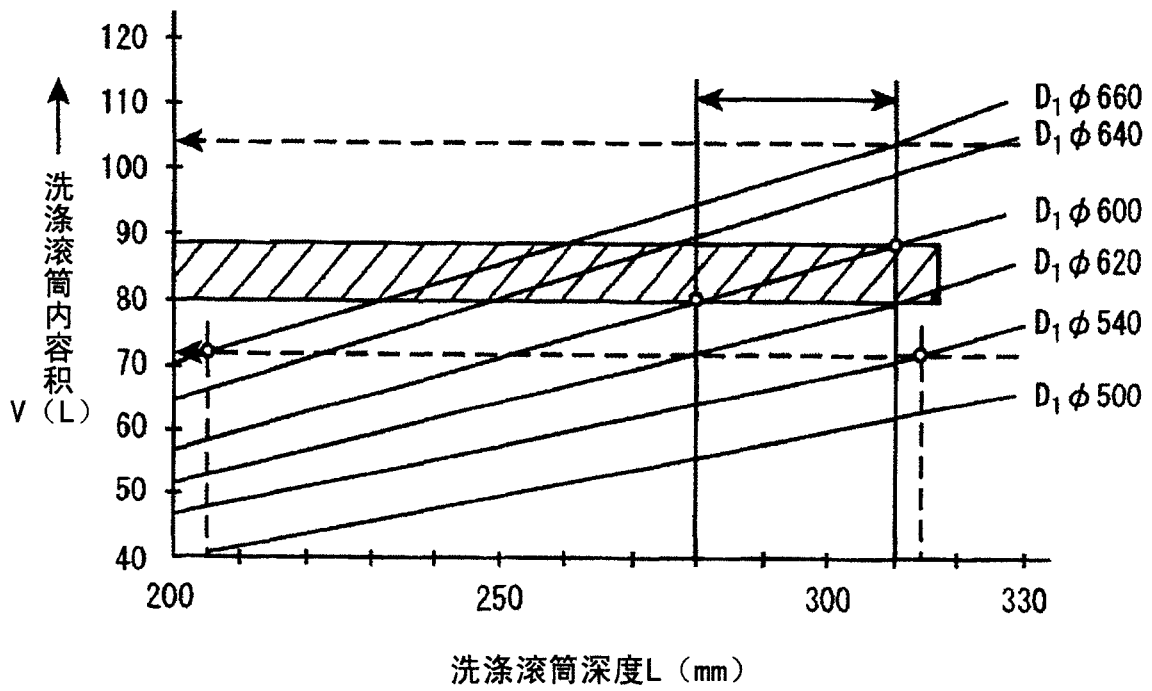


图 15

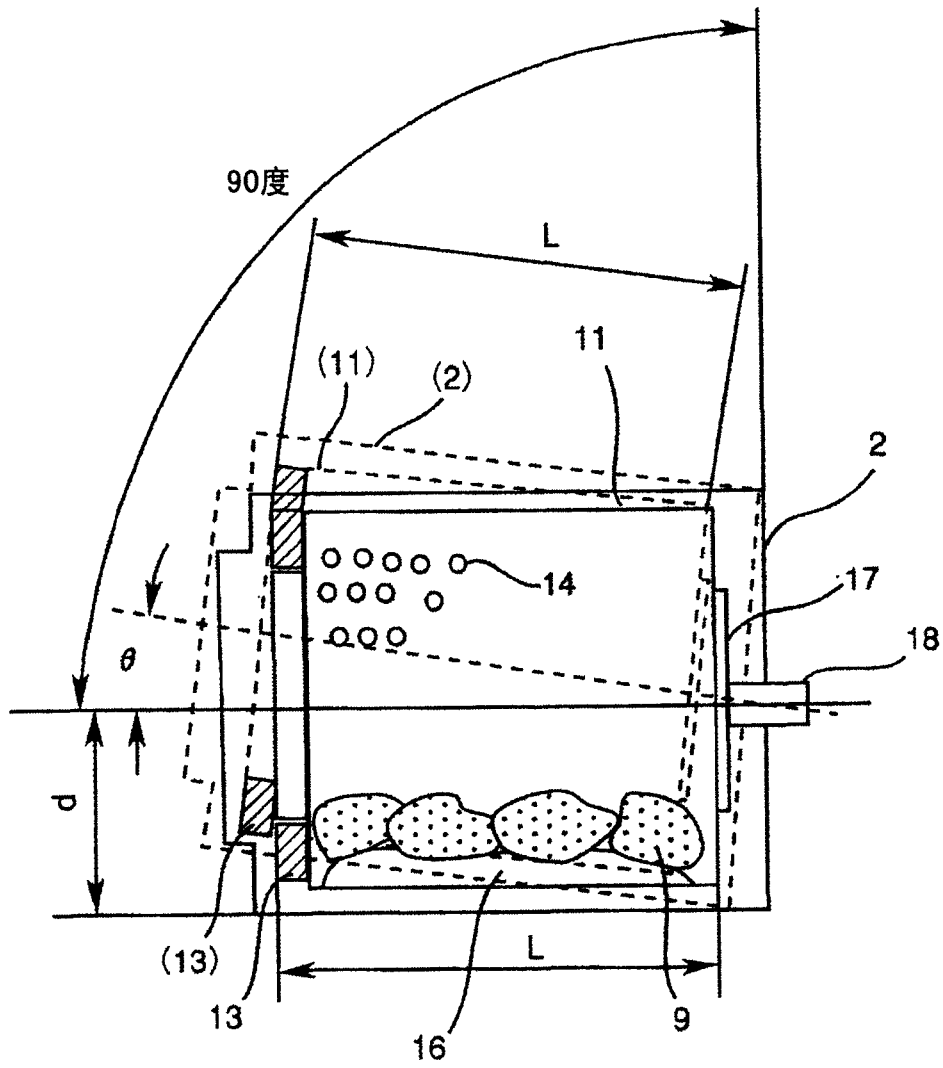


图 16

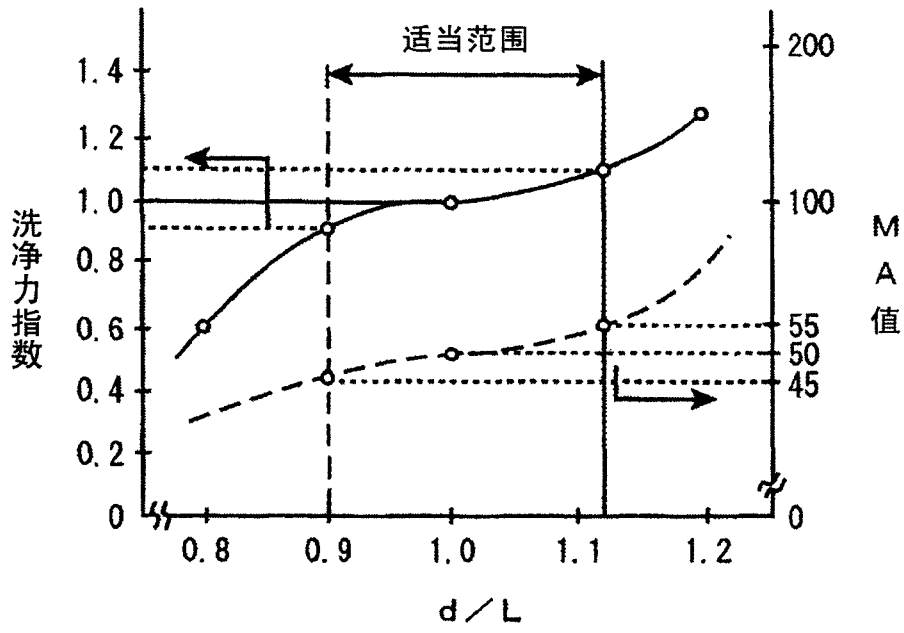


图 17

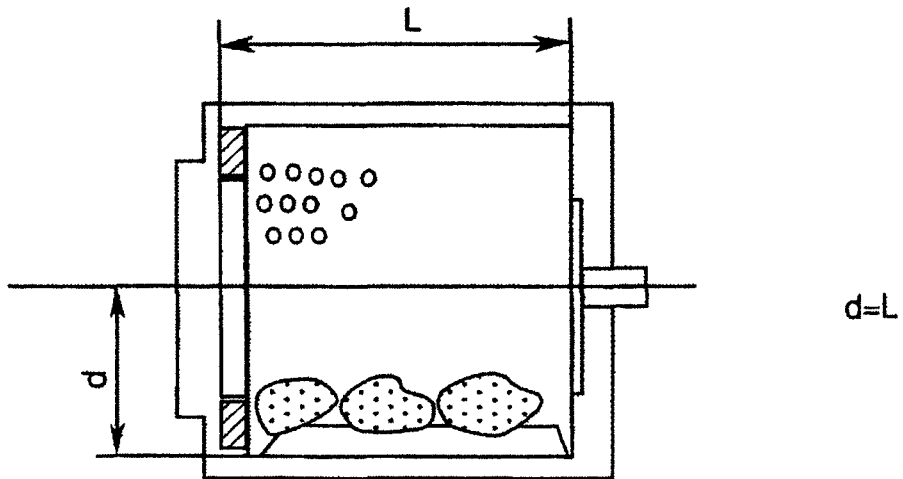


图 18

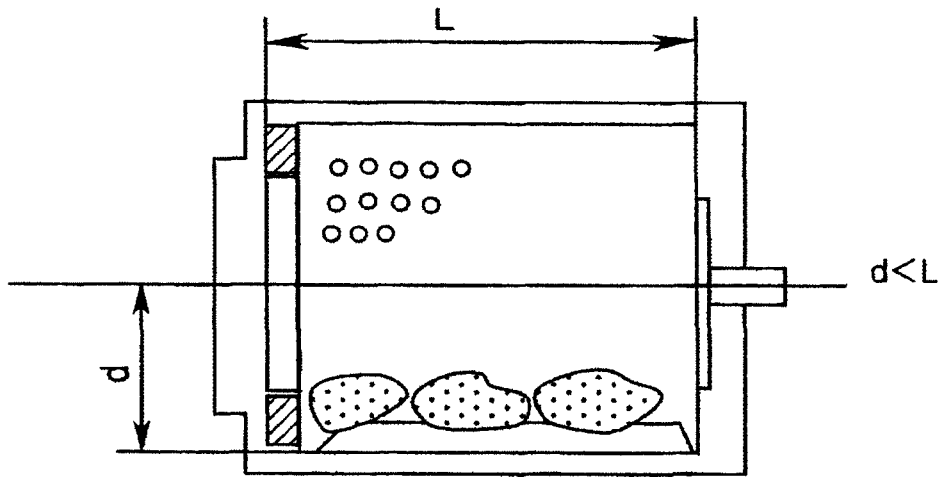


图 19

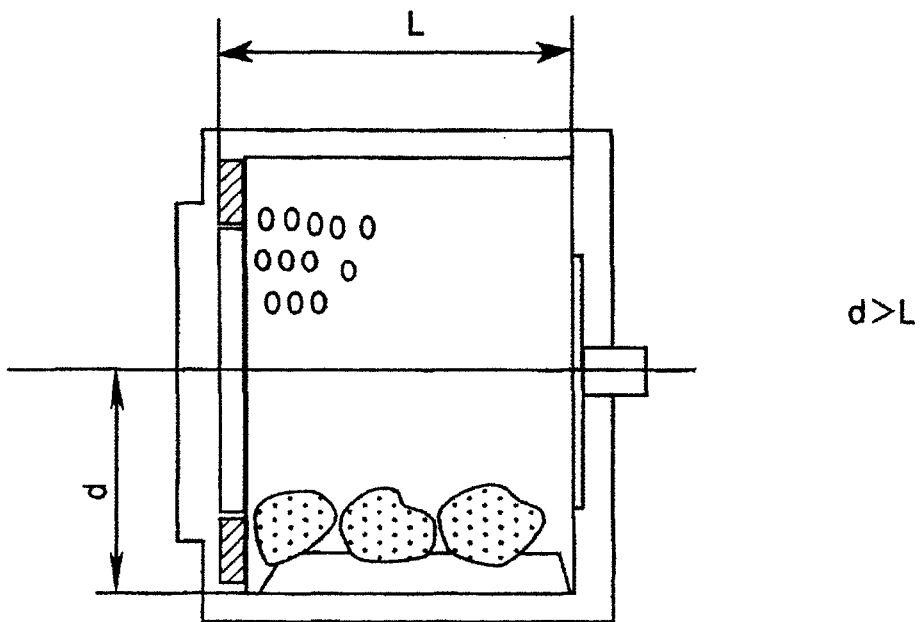


图 20