



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102392290 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201110408252. 4

(22) 申请日 2009. 02. 01

(30) 优先权数据

2008-023076 2008. 02. 01 JP

(62) 分案原申请数据

200910003804. 6 2009. 02. 01

(73) 专利权人 上村工业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 中田英树 小浜航平 植村哲朗

佐藤隆 滨田良介

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 刘佳

(51) Int. Cl.

C25D 17/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004159004 A1, 2004. 08. 19,

US 5477623 A, 1995. 12. 26,

US 5970624 A, 1999. 10. 26,

JP 2001073175 A, 2001. 03. 21,

US 6343610 B1, 2002. 02. 05,

审查员 徐燕

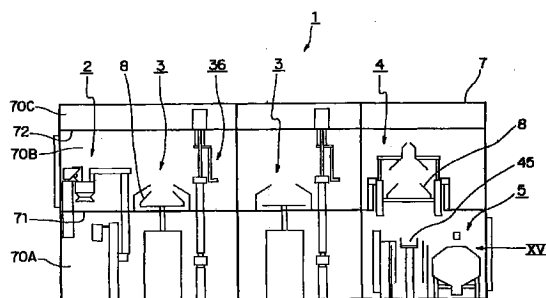
权利要求书1页 说明书16页 附图20页

(54) 发明名称

表面处理装置

(57) 摘要

本发明的表面处理装置,对于表面处理、水洗处理及干燥处理等,能以流水作业的方式自动地实施,而且能以节省空间的设置面积进行实施。本发明的表面处理装置包括:将投入的工件向下游的表面处理机(3)的处理容器(8)内供给的供给机(2);一边使处理容器旋转一边向处理容器内供给表面处理液以对工件实施表面处理的表面处理机;使处理容器上下翻转、将水从下方喷向处理容器内使工件流出、将工件收集在回收容器(45)内的工件回收机(4);从工件回收机接受回收容器并使回收容器内的工件暴露在空气中使工件干燥的干燥机(5);以及将处理容器在表面处理机彼此之间以及表面处理机与工件回收机之间输送的输送机(6),包括一台以上的表面处理机。



1. 一种干燥机,使收容在回收容器内的工件暴露在空气中使工件干燥,其特征在于,包括:

载放回收容器的托板;

对载放在托板上的回收容器从上下予以密闭的罩;以及

对罩内供给、排出空气的空气给排装置,

所述罩包括:在所述托板的上方覆盖所述回收容器来确保空间的上罩部分、在所述托板的下方确保空间的下罩部及开闭所述上罩部的开闭机构,

托板在面向构成回收容器底部的过滤器部件的部分上具有通孔,

空气给排装置包括:送出空气的鼓风机、用于将来自鼓风机的空气向托板上方供给的供给管、用于从托板下方排出空气的排出管,

在所述下罩部的最下部设有排水口。

表面处理装置

[0001] 本申请是申请人于 2009 年 2 月 1 日提交的、申请号为“200910003804.6”，名称为“表面处理装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种将收容有工件的处理容器向一系列的机械依次输送而供各机械进行作业从而得到进行了表面处理的工件的表面处理装置。作为工件例如有 0.5 ~ 5000 μm 的粉末、片状电容器、二极管、连接器、簧片开关、钉子、螺栓、螺母、垫圈等小物件（小型零件）。另外，作为表面处理例如有镍、锡等的电镀处理。

背景技术

[0003] 作为对工件进行表面处理的表面处理装置例如已知有专利文献 1、2 所示的装置。这些装置中，在将处理容器载放在托板的状态下对工件进行表面处理和水洗或对处理容器进行清洗等。

[0004] 专利文献 1：日本专利特表平 11-505295 号公报

[0005] 专利文献 2：美国专利第 5,879,520 公报

[0006] 然而，以往的上述装置中，由于利用一台装置进行表面处理和水洗等各种处理，因而效率差，而且有可能各处理本身不够充分。

发明内容

[0007] 为此，希望有一种表面处理装置，对于表面处理、水洗处理及干燥处理等，能以流水作业的方式自动地实施，而且能以节省空间的设置面积实施。

[0008] 本案第一发明的表面处理装置是将投入后的工件依次向一系列的机械输送以供各机械进行作业、从而得到进行了表面处理的工件的表面处理装置，其特征在于，包括：供给机，其将投入后的工件向下游的表面处理机的处理容器内供给；表面处理机，其一边使处理容器旋转一边向处理容器内供给表面处理液，对工件实施表面处理；工件回收机，其使处理容器上下翻转，将水从下方喷向处理容器内使工件流出，将工件收集在回收容器内；干燥机，其从工件回收机接受回收容器，使回收容器内的工件暴露在空气中使工件干燥；以及输送机，其将处理容器在表面处理机彼此之间以及表面处理机与工件回收机之间输送，表面处理装置包括一台以上的表面处理机。

[0009] 本案第二发明的供给机是将投入后的工件向下游的机械供给的供给机，其特征在于，包括：存放投入后的工件的投入用容器；支撑投入用容器的支撑部件；使投入用容器通过支撑部件水平移动的移动机构；以及使投入用容器通过支撑部件上下移动的升降机构，使投入用容器水平及上下移动，使投入用容器下部的可开闭的投入口位于下游的机械的规定位置。

[0010] 本案第三发明的表面处理机是一边使收容了工件的处理容器旋转一边向处理容器内供给表面处理液、对工件实施表面处理的表面处理机，其特征在于，包括将阳极以可用

于表面处理的形态予以支撑的阳极支撑机构,阳极支撑机构包括保管阳极的阳极保管槽,阳极保管槽收容表面处理液以浸渍阳极。

[0011] 本案第四发明的表面处理机是一边使收容了工件的处理容器旋转一边向处理容器内供给表面处理液、对工件实施表面处理的表面处理机,其特征在于,包括将阳极以可用于表面处理的形态予以支撑的阳极支撑机构,阳极支撑机构包括:支撑阳极的阳极支撑部件;支撑阳极承接盘的承接盘支撑部件;通过阳极支撑部件使阳极上下移动的升降机构;通过阳极支撑部件使阳极水平移动的阳极移动机构;通过承接盘支撑部件使阳极承接盘水平移动的承接盘移动机构;以及连接阳极支撑部件和承接盘支撑部件的连接机构,当阳极通过阳极移动机构从阳极保管槽的上方或从处理容器的上方开始移动并且阳极承接盘通过承接盘移动机构位于阳极下方时,连接机构将两个支撑部件连接。

[0012] 本案第五发明的工件回收机是对处理容器内的经表面处理后的工件予以回收的工件回收机,其特征在于,包括:载放处理容器的托板;覆盖托板上的处理容器的漏斗;使托板上的处理容器与漏斗一起上下翻转的翻转机构;将洗净水喷向翻转后的处理容器内的洗净水供给装置;利用过滤器部件滤取收集被洗净水从处理容器冲出的工件的回收容器;使回收容器上升来使回收容器从下方堵塞翻转后的漏斗的排出口的升降机构;以及盛接使用后的洗净水的回收槽,漏斗具有从内侧堵塞排出口的盖部件,盖部件受到从内侧朝向排出口的施力,升降机构使围住回收容器的筒体上下移动,筒体在内部具有与回收容器抵接并抬起回收容器的承接部,盖部件被回收容器上推而打开排出口。

[0013] 本案第六发明的干燥机是使收容在回收容器内的工件暴露在空气中使工件干燥的干燥机,其特征在于,包括:载放回收容器的托板;对载放在托板上的回收容器从上下予以密闭的罩;以及对罩内供给、排出空气的空气给排装置,托板在面对构成回收容器底部的过滤器部件的部分上具有通孔,空气给排装置包括:送出空气的鼓风机、用于将来自鼓风机的空气向托板上方供给的供给管、用于从托板下方排出空气的排出管。

[0014] 采用本案第一发明的表面处理装置,将操作人员投入供给机内的工件自动地依次向表面处理机、工件回收机及干燥机输送,能得到进行了表面处理的干燥的工件。而且,上述处理能利用一台装置内的机械完成。因此,采用本发明的表面处理装置,对于表面处理、水洗处理及干燥处理等,能以流水作业的方式自动地实施,而且能以节省空间的设置面积进行实施。

[0015] 采用本案第二发明的供给机,能将操作人员投入后的工件自动地投放到安放在下游的机械上的处理容器内,因此能提高工作效率。

[0016] 采用本案第三发明的表面处理机,在非动作时能将阳极预先浸渍在阳极保管槽内收容的表面处理液内,可防止阳极的劣化。

[0017] 采用本案第四发明的表面处理机,当阳极在阳极保管槽的上方与处理容器的上方之间移动时,由于阳极承接盘配置在阳极的下方并与阳极一起移动,因而可承接从阳极滴下的表面处理液。因而能防止表面处理机周围被表面处理液污染。

[0018] 采用本案第五发明的工件回收机,能将载放在托板上的处理容器内的工件自动地回收到回收容器内。

[0019] 采用本案第六发明的干燥机,能可靠地使来自鼓风机的空气流过回收容器内。即,能使回收容器内的工件可靠地暴露在来自鼓风机的空气中。因此,能可靠地使工件干燥。而

且,由于空气在回收容器内从上朝下流过,因而工件被朝下推压。因此能防止操作过程中工件飞散。

附图说明

- [0020] 图 1 是表示本发明一实施方式的表面处理装置的正面透视图。
[0021] 图 2 是表示本实施方式的装置的俯视透视图。
[0022] 图 3 是表示本实施方式的供给机及表面处理机的正面剖视图。
[0023] 图 4 是图 3 的 IV 向视图,表示第一供给部。
[0024] 图 5 是图 3 的 V 向视图。
[0025] 图 6 是本实施方式的罐 (pot) 的放大剖视图。
[0026] 图 7 是表示本实施方式的供给机的工作状态的剖视图。
[0027] 图 8 是图 2 的 VIII-VIII 剖视图。
[0028] 图 9 是本实施方式的阳极支撑机构的透视立体图。
[0029] 图 10 是本实施方式的处理容器的纵剖视图。
[0030] 图 11 是表示本实施方式的工件回收机及干燥机的工作开始状态的纵剖视图。
[0031] 图 12 是表示本实施方式的工件回收机及干燥机的工作过程中的状态的纵剖视图。
[0032] 图 13 是本实施方式的工件回收机的回收容器的立体图。
[0033] 图 14 是本实施方式的工件回收机的筒体的俯视图。
[0034] 图 15 是表示本实施方式的工件回收机的工作过程中的状态的放大大局部剖视图。
[0035] 图 16 是图 1 的 XVI 向视纵剖视图,是表示干燥机的工作开始状态的图。
[0036] 图 17 是表示图 16 的干燥机的工作过程中的状态的图。
[0037] 图 18 是本实施方式的输送机的整体立体图。
[0038] 图 19 是表示处理容器的变形结构的纵剖视图。
[0039] 图 20 是表示回收容器的变形结构的下方立体图。
[0040] 图 21 是表示工件回收机的变形结构的纵截面局部图。

具体实施方式

- [0041] 以下对本发明的表面处理装置的一实施方式进行说明。
[0042] (A) 对本实施方式的表面处理装置的结构进行说明。
[0043] (1) 整体结构
[0044] 图 1 是表示本实施方式的表面处理装置的正面透视图。图 2 是其俯视透视图。该表面处理装置 1 是一种用于通过将放入的工件依次向一系列的机械输送以供给各机械进行作业从而得到进行了表面处理的工件的装置。表面处理装置 1 包括供给机 2、两台表面处理机 3、工件回收机 4、干燥机 5、输送机 6。在表面处理装置 1 中,所有的这些机械收容在一个长方体状的箱体 7 内。箱体 7 包括将内部空间分隔成上下两个空间 70A、70B 的隔板 71、构成顶部空间 70C 的顶板 72。供给机 2、两台表面处理机 3、工件回收机 4、干燥机 5 在箱体 7 内的正面侧排列配置,输送机 6 配置在箱体 7 内的背面侧。工件例如是片状电容器 (chip condenser)。第一台表面处理机 3 所实施的表面处理例如是镀镍处理,第二台表面处理机

3 所实施的表面处理例如是镀锡处理。

[0045] 供给机 2 将放入后的工件向下游（日文：次段）的表面处理机 3 的处理容器 8 内供给。表面处理机 3 一边旋转处理容器 8 一边向处理容器 8 内供给表面处理液，对工件进行表面处理。工件回收机 4 将处理容器 8 上下翻转，从下方朝处理容器 8 内喷水以使工件流出，将工件收集在回收容器 41 内。干燥机 5 从工件回收机 4 接受回收容器 41，使回收容器 41 内的工件暴露在空气中以使工件干燥。输送机 6 将处理容器 8 在第一台表面处理机 3 与第二台表面处理机 3 之间进行输送，或在表面处理机 3 与工件回收机 4 之间进行输送。

[0046] (2) 供给机 2

[0047] 图 3 是表示供给机 2 及表面处理机 3 的正面剖视图。供给机 2 包括第一供给部 2A 和第二供给部 2B。图 4 是图 3 的 IV 向视图，表示第一供给部 2A。图 5 是图 3 的 V 向视图。

[0048] (2-1) 第一供给部 2A

[0049] 第一供给部 2A 包括：存放放入的模型 (dummy) 的第一斜道 (chute) 211；存放放入的工件的第二斜道 212；将从第一斜道 211 放出的模型以及从第二斜道 212 放出的工件引向下游的漏斗 (hopper) 22；使两个斜道 211、212 及漏斗 22 上下移动的整体升降机构 23；使第一斜道 211 的一端部上下移动的第一升降机构 241；使第二斜道 212 的一端部上下移动的第二升降机构 242。

[0050] 两个斜道 211、212 通过水平轴 213 支撑在漏斗 22 的两壁 221 之间，一旦上下移动一端部就会绕水平轴 213 转动。

[0051] 特别是如图 4 所示，整体升降机构 23 固定在水平的隔板 71 上，而隔板 71 固定在箱体 7 上。整体升降机构 23 包括固定在隔板 71 上的两根平行的垂直导轨 231、架设在两根垂直导轨 231 下端上的水平板 232、固定在水平板 232 上的垂直缸 233、固定在缸 233 的缸杆 2331 上的水平板 234、架设在两根垂直导轨 231 上端上的水平板 235、贯通水平板 235 的两个垂直筒导轨 236、从水平板 234 垂直延伸并可在垂直筒导轨 236 内滑动的两根缸杆 237、架设在两根缸杆 237 上端的水平板 238。

[0052] 漏斗 22 固定在水平板 238 上。因此，当缸 233 动作时，缸杆 2331 进行进退动作，水平板 234 随两根缸杆 237 及水平板 238 上下移动，其结果是，漏斗 22 及两个斜道 211、212 上下移动。

[0053] 第一升降机构 241 是下端固定在水平板 234 上的垂直缸，缸杆 2411 的前端通过水平轴 2413 可转动地与第一斜道 211 的一端部连接。第二升降机构 242 是下端固定在水平板 234 上的垂直缸，缸杆 2412 的前端通过水平轴 2414 可转动地与第二斜道 212 的一端部连接。因此，第一升降机构 241 动作而使缸杆 2411 伸长，第一斜道 211 绕水平轴 213 转动，存放在第一斜道 211 内的模型向漏斗 22 内放出。而第二升降机构 242 动作而使缸杆 2412 伸长，第二斜道 212 绕水平轴 213 转动，存放在第二斜道 212 内的工件向漏斗 22 内放出。

[0054] (2-2) 第二供给部 2B

[0055] 第二供给部 2B 包括存放由漏斗 22 引导的工件及模型的罐（投入用容器）26、对罐 26 进行支撑的支撑部件 27、通过支撑部件 27 将罐 26 水平移动的移动机构 28、通过支撑部件 27 将罐 26 上下移动的升降机构 29。

[0056] 支撑部件 27 包括水平臂 271 和垂直柱 272。罐 26 支撑在水平臂 271 的前端上。垂直柱 272 从水平臂 271 的基端贯通隔板 71 朝下方延伸。在隔板 71 的上方，垂直柱 272

被从隔板 71 朝上方延伸的内侧套筒 273 和从水平臂 271 朝下方延伸的外侧套筒 274 围住。即使水平臂 271 位于上限时,内侧套筒 273 与外侧套筒 274 也局部重叠。

[0057] 如图 6 所示,罐 26 是一种在上表面的局部具有流入口 261、在下部具有打开成圆锥状的放出部 262 的容器。在放出部 262 设有对放出部 262 进行密闭的圆锥状的盖 263。盖 263 的直径 D1 比放出部 262 的开口 2621 的直径 D2 稍大。盖 263 通过外表面 2631 与放出部 262 的内表面 2622 抵接来堵塞放出部 262。盖 263 通过固定在水平臂 271 上的垂直缸 264 的作用来进行上下移动。即,盖 263 通过缸 264 对放出部 262 进行开闭。缸 264 的升降行程 S₁ 设定为 1 ~ 10mm。

[0058] 移动机构 28 及升降机构 29 设置在隔板 71 的下方的空间 70A 内。移动机构 28 具有转台 281。转台 281 设置在垂直柱 272 的下端上,使垂直柱 272 绕轴旋转。因此,当转台 281 动作时,水平臂 271 以垂直柱 272 为轴进行转动,使罐 26 水平移动。升降机构 29 包括垂直的滚珠丝杠 291、使滚珠丝杠 291 旋转的电动机 292。转台 281 通过螺母 293 安装在滚珠丝杠 291 上。因此,当电动机 292 动作时,滚珠丝杠 291 旋转,转台 281 上下移动,其结果是,垂直柱 272、水平臂 271 及罐 26 上下移动。

[0059] 在图 3 中,罐 26 处于待机位置,在图 7 中,罐 26 处于工作位置。在待机位置时,罐 26 的流入口 261 位于漏斗 22 的正下方。在工作位置时,罐 26 位于表面处理机 3 上设有的处理容器 8 内。在工作位置,从处理容器 8 的底面 811 至罐 26 的处于打开状态的盖 263 的下表面的垂直距离 H 设定为 1mm ~ 2cm。

[0060] (3) 表面处理机 3

[0061] (3-1) 整体结构

[0062] 图 8 是图 2 的 VIII-VIII 剖视图。如图 2、图 3 及图 8 所示,表面处理机 3 包括:载放处理容器 8 的水平的托板 31;使托板 31 在水平面内旋转的旋转驱动机构 32;位于托板 31 下方并承接表面处理液及洗净水的承接槽 33;用于从上方覆盖托板 31 上的处理容器 8 的盖体 34;使盖体 34 相对于处理容器 8 开闭的开闭机构 35;为了将阳极 360 用于表面处理而对其进行支撑的阳极支撑机构 36(图 2);与承接槽 33 连通的排水机构 37。

[0063] (3-2) 排水机构 37

[0064] 如图 8 所示,排水机构 37 设置成与承接槽 33 的排出口 331 连通,并配置在输送机 6 的下方且处于隔板 71 下方的空间 70A 内。排水机构 37 包括与排出口 331 连通的承接容器 371、与承接容器 371 连通并向下方延伸的挠性软管 372、两个桶(trunk)、使承接容器 371 在水平面内的规定范围内转动的转动机构 374。一个桶 375 用于回收表面处理液,另一个桶(未图示)用于回收洗净水。在图 8 中,仅表示了一个桶 375。桶 375 的上表面具有可供软管 372 的前端部连通的进口 376。其他桶也一样。转动机构 374 通过电动机使承接容器 371 的转动轴 3711 转动。因此,当承接容器 371 转动时,软管 372 的前端部在桶 375 的进口 376 与另一个桶的进口之间水平移动。

[0065] (3-3) 阳极支撑机构 36

[0066] 图 9 是阳极支撑机构 36 的透视立体图。阳极支撑机构 36 包括:支撑阳极 360 的阳极支撑部件 36A;支撑阳极承接盘 361 的承接盘支撑部件 36B;通过阳极支撑部件 36A 使阳极 360 上下移动的升降机构 36C;通过阳极支撑部件 36A 使阳极 360 水平移动的阳极移动机构 36D;通过承接盘支撑部件 36B 使阳极承接盘 361 水平移动的承接盘移动机构 36E;

连接阳极支撑部件 36A 和承接盘支撑部件 36B 的连接机构 36F ;用于保管阳极 360 的阳极保管槽 36G ;用于供给表面处理液及洗净水的供给机构 36H。

[0067] 阳极保管槽 36G 与托板 31 在横向上分离并设置在隔板 71 上。阳极保管槽 36G 中收容有表面处理液以能将阳极 360 浸渍。阳极保管槽 36G 的底部与两根排出管 394、395 连接,排出管 394 与用于回收表面处理液的桶 371 连接,排出管 395 与用于回收洗净水的桶连接。

[0068] 阳极支撑部件 36A 具有 :将阳极 360 保持在前端部的水平臂 363 ;从水平臂 363 的基端部沿上下延伸的轴体 364。轴体 364 通过轴承 391 贯通隔板 71。

[0069] 承接盘支撑部件 36B 包括 :将阳极承接盘 361 支撑在前端部上的水平臂 365 ;从水平臂 365 的基端部以围住轴体 364 的形态朝上方延伸的筒体 366。筒体 366 通过轴承 392 贯通顶板 72。水平臂 365 在基端通过垂直部 365a 及水平部 365b 与筒体 366 连接。阳极承接盘 361 的底部与排出管 396 连接,排出管 396 与用于回收表面处理液的桶 371 连接。阳极承接盘 361 的底面以朝向排出管 396 降低的形态倾斜。

[0070] 阳极移动机构 36D 包括固定在轴体 364 下端的转台 367,并配置在隔板 71 下方的空间 70A 内。因此,当转台 367 旋转时,轴体 364 绕轴转动,其结果是,水平臂 363 前端部的阳极 360 水平移动。即,阳极 360 可在载放在托板 31 上的处理容器 8 的上方与阳极保管槽 36G 的上方之间水平移动。

[0071] 升降机构 36C 包括从下方对转台 367 予以支撑的垂直缸 368,并配置在隔板 71 下方的空间 70A 内。转台 367 固定在缸 368 的缸杆 3681 的上端。因此,当缸 368 动作而使缸杆 3681 进退时,轴体 364 及水平臂 363 上下移动,其结果是,阳极 360 上下移动。即,阳极 360 可相对于阳极保管槽 36G 进出,而且也可相对于载放在托板 31 上的处理容器 8 进出。

[0072] 承接盘移动机构 36E 包括 :电动机 381、固定在电动机 381 的输出轴上的第一带轮 382、固定在筒体 366 上的第二带轮 383、连接两个带轮 382、383 的皮带 384。因此,当电动机 381 动作时,第二带轮 383 及筒体 366 在第一带轮 382 及皮带 384 的作用下转动,其结果是,阳极承接盘 361 水平移动。

[0073] 连接机构 36F 包括通过支架 385 固定在第二带轮 383 上的气动卡盘 386。气动卡盘 386 位于轴体 364 的上端部并能把持轴体 364。因此,当气动卡盘 386 把持轴体 364 时,轴体 364 的转动传递给筒体 366,轴体 364 与筒体 366 一起转动,其结果是,阳极 360 与阳极承接盘 361 一起水平移动。此时,电动机 381 停止动作。当阳极 360 在阳极移动机构 36D 的作用下从阳极保管槽 36G 的上方或从处理容器 8 的上方开始水平移动时,且阳极承接盘 361 在承接盘移动机构 36E 的作用下位于阳极 360 的下方时,气动卡盘 386 连接轴体 364 和筒体 366。

[0074] 供给机构 36H 包括供给表面处理液的第一供给装置、供给洗净水的第二供给装置。第一供给装置包括 :盛放表面处理液的桶(未图示)、从桶通过泵延伸至水平臂 363 的前端部并朝着下方的供给管 398。第二供给装置包括 :盛放洗净水的桶(未图示)、从桶通过泵延伸至水平臂 363 的前端部并朝着下方的供给管(未图示)。

[0075] (3-4) 其他

[0076] 旋转驱动机构 32 利用电动机 322 驱动垂直转轴 321 旋转。

[0077] 盖体 34 在中央具有开口 341。

[0078] 开闭机构 35 包括：从盖体 34 的侧部延伸的臂 351、与臂 351 连接的垂直缸 352。臂 351 的一端与盖体 34 连接，另一端 353 固定在隔板 71 上并可自由转动。缸 352 的缸杆 3521 的前端与臂 351 的中途连接并可自由转动。因此，当缸 352 动作而使缸杆 3521 朝上方伸长时，臂 351 就会以另一端 353 为支点朝上方转动，其结果是，盖体 34 如图 8 中的点划线所示地打开。

[0079] (4) 处理容器 8

[0080] 图 10 是处理容器 8 的纵剖视图。处理容器 8 通过将非导电性底板 81、电极环 82、盖 83 按照此顺序从下开始重叠并利用贯通电极环 82 的螺栓 84 进行一体化而成，并且处理容器 8 具有使表面处理液从处理容器 8 内朝外流出的流出机构（未图示）。盖 83 为圆顶状，在中央具有开口 831。

[0081] 从表面处理机 3 的托板 31 经由螺栓 84 可向电极环 82 通电。表面处理机 3 使收容有工件的处理容器 8 旋转，一边使工件与电极环 82 接触一边通过流出机构使表面处理液从处理容器 8 内朝外流通，通过从阳极 360 对处理容器 8 内的表面处理液通电来对工件进行表面处理。

[0082] 作为流出机构采用了在底板 81 与电极环 82 之间构成的间隙通路。间隙通路是这样构成的：在圆周方向上空开适当的间隔对底板 81 与电极环 82 之间配置同样大小的树脂制的片状部件（未图示），利用底板 81 和电极环 82 夹住该片状部件，在相邻的片状部件之间形成间隙通路。

[0083] 在底板 81 的外周面形成有在圆周方向上连续的槽沟 89。在盖 83 的上缘的外周形成有在圆周方向上连续的朝外的凸缘 88。处理容器 8 的凸缘 88 的直径尺寸 D3 小于处理容器 8 的最大直径 D4。

[0084] (5) 工件回收机 4

[0085] 图 11 是表示工件回收机 4 及干燥机 5 的纵剖视图。图 11 表示开始工作状态，图 12 表示工作过程中的状态。工件回收机 4 包括：载放处理容器 8 的托板 41、覆盖托板 41 上的处理容器 8 的漏斗 42、使托板 41 上的处理容器 8 和漏斗 42 一起上下翻转的翻转机构 43、向翻转后的处理容器 8 内喷射洗净水的洗净水供给装置 44、利用过滤器部件对在洗净水的作用下从处理容器 8 流出的工件进行滤取收集的回收容器 45、使回收容器 45 上升以从下方堵塞翻转后的漏斗 42 的排出口 423 的升降机构 46、盛接使用后的洗净水的回收槽 47。托板 41、漏斗 42、翻转机构 43 及洗净水供给装置 44 配置在隔板 71 上方的空间 70B 内，回收容器 45、升降机构 46 及回收槽 47 配置在隔板 71 下方的空间 70A 内。

[0086] 托板 41 包括从横向夹住载放着的处理容器 8 从而予以把持的把持机构 48。把持机构 48 包括：从横向两侧嵌入处理容器 8 的槽沟 89 内的一对把持突部（把持部件）481、使一对把持突部 481 分别横向移动的水平缸 482。因此，当缸 482 动作而使缸杆 4821 收缩时，把持突部 481 嵌入槽沟 89 内，其结果是，把持机构 48 能把持处理容器 8。

[0087] 漏斗 42 被托板 41 的横向两侧固定的一对垂直缸 421 支撑。在一对缸 421 的缸杆 4211 的前端架设有臂 422，漏斗 42 支撑在臂 422 的中央。在图 11 的工作开始状态，漏斗 42 位于载放在托板 41 上的处理容器 8 的上方，漏斗 42 的覆盖部 42A 朝下方较大地开口，排出部 42B 朝上方较小地开口。在排出部 42B 的排出口 423 设有盖部件 42C。盖部件 42C 被设置成受到从内侧朝向排出口 423 的施力，以从内侧堵塞排出口 423。盖部件 42C 的内侧部分

420 呈向内尖锐的圆锥状。

[0088] 翻转机构 43 包括：将托板 41、漏斗 42 及缸 421 一体地支撑的水平转动轴 431；使水平转动轴 431 转动的电动机 432。水平转动轴 431 在横向两侧通过轴承 433 及导轨 434 支撑在隔板 71 上。水平转动轴 431 可沿两根导轨 434 在图 2 的 Y 方向（前后方向）移动。

[0089] 洗净水供给装置 44 具有从洗净水供给源（未图示）延伸到漏斗 42 内的供给管 441。供给管 441 的前端具有自动喷水器（sprinkler）442，自动喷水器 442 设置成在漏斗 42 覆盖处理容器 8 时朝处理容器 8 的内部喷出洗净水。

[0090] 如图 13 所示，回收容器 45 是具有底部 451 的大致圆筒状的容器，底部 451 由可滤取工件的过滤器部件构成。过滤器部件例如由网板构成，该网板具有许多大小为工件及模型不能通过的通孔。在回收容器 45 的内部设有从架设成十字的框架 457 朝上平行延伸的两个销 452。销 452 从回收容器 45 的上缘朝上方稍许突出。回收容器 45 在上缘具有在圆周方向上连续的朝外凸缘 453。凸缘 453 在相对位置具有用于定位的缺口 454。回收容器 45 在底部外周的相对位置具有定位用的横向销 455。缺口 454 与横向销 455 俯视处于重叠的位置。

[0091] 升降机构 46 包括：载放回收容器 45 的托板 461、设置成围住载放在托板 461 上的回收容器 45 的筒体 462、使筒体 462 上下移动的垂直缸 463。托板 461 固定在支柱 465 的上端，支柱 465 在筒体 462 内上下延伸。图 14 是筒体 462 的俯视图。筒体 462 的内部的横向两侧具有一对托板（承接部）466。一对托板 466 之间的间隙 467 具有托板 461 及支柱 465 可通过但回收容器 45 不可通过的大小。即，托板 461 俯视为细长形状。筒体 462 被从缸 463 的缸杆 4631 的前端朝横向延伸的臂 468 支撑。臂 468 设置成可沿导向件 469 上下滑动。因此，当缸 463 动作而使缸杆 4631 伸长时，筒体 462 上升，托板 466 与回收容器 45 的下表面抵接并上升，其结果是，筒体 462 将回收容器 45 抬起。

[0092] 回收槽 47 设置成从下方覆盖处于工作开始状态的筒体 462。

[0093] 图 15 是表示回收容器 45 从下方接近翻转后的漏斗 42 的排出部 42B 的状态，是纵截面放大图。在漏斗 42 的排出部 42B 设有横穿排出口 423 的框架 425，导棒 426 从框架 425 的中央朝上方延伸。盖部件 42C 设置成从上方覆盖导棒 426。在导棒 426 的前端部 427 与盖部件 42C 的外侧端部 428 之间设有沿导棒 426 延伸的弹簧 429。弹簧 429 设置成对盖部件 42C 朝排出口 423 施力。另一方面，回收容器 45 的两个销 452 设置成避开框架 425 且可插入排出口 423 内。因此，当回收容器 45 上升时，两个销 452 从下方与盖部件 42C 抵接，将盖部件 42C 克服弹簧 429 的施力沿导棒 426 上推，其结果是，将排出口 423 打开。

[0094] (6) 干燥机 5

[0095] 图 16 是图 1 的 XVI 向视纵剖视图，图 16 表示干燥机 5 的工作开始状态，图 17 表示干燥机 5 的工作过程中的状态。干燥机 5 包括：从工件回收机 4 搬运回收容器 45 的搬运机构 51；载放搬运来的回收容器 45 的托板 52；对载放在托板 52 上的回收容器 45 从上下予以密闭的罩 53；对罩 53 内供给并排出空气的空气给排装置 54。

[0096] 搬运机构 51 包括：把持回收容器 45 的把持机构 51A；使把持机构 51A 上下移动的升降机构 51B；使升降机构 51B 沿图 2 的 X 方向（左右方向）移动的移动机构 51C。

[0097] 把持机构 51A 包括：一对把持臂 511、驱动一对把持臂 511 的水平缸 512。一对把持臂 511 分别在前端部具有朝向内侧的把持板 5111。把持机构 51A 通过将回收容器 45 的

凸缘 453 载放在把持板 5111 上来把持回收容器 45。把持板 5111 具有嵌入凸缘 453 的缺口 454 内的朝上的销 5112。缸 512 驱动一对把持臂 511 使一对把持臂 511 之间的相对间隔扩大或缩小。

[0098] 升降机构 51B 包括：前端支撑把持机构 51A 的水平臂 513、将水平臂 513 支撑成可滑动的垂直导轨 514；使水平臂 513 沿垂直导轨 514 上下移动的垂直缸 515。水平臂 513 的基端固定在缸 515 的缸杆 5151 的上端。

[0099] 移动机构 51C 包括：支撑垂直导轨 514 的水平臂 516、使水平臂 516 沿 X 方向移动的水平缸 517。垂直导轨 514 设置成可沿上导轨 518 和下导轨 519 在 X 方向上移动。

[0100] 托板 52 在其面对载放的回收容器 45 的底 451 的部分具有通孔 521。在通孔 521 周缘的相对位置上设有供回收容器 45 的横向销 455 嵌入的承接部 522。罩 53 包括：在托板 52 的上方覆盖回收容器 45 来确保空间的上罩部 531、在托板 52 的下方确保空间的下罩部 532、以及开闭上罩部 531 的开闭机构 533。开闭机构 533 具有：固定在上罩部 531 上的水平转动轴 535、以及驱动水平转动轴 535 转动的缸 536。当水平转动轴 535 转动时，上罩部 531 绕水平转动轴 535 转动即进行开闭。缸 536 的缸杆 5361 的前端通过连杆 537 与水平转动轴 535 连接，由此，缸 536 通过缸杆 5361 的进退动作使水平转动轴 535 转动。在下罩部 532 的最下部设有排水口 538。

[0101] 空气给排装置 54 包括：送出空气（理想的是热风）的鼓风机（未图示）、用于将来自鼓风机的空气朝上罩部 531 内供给的供给管 542、用于从下罩部 532 内排出空气的排出管 543。

[0102] (7) 输送机 6

[0103] 图 18 是输送机 6 的整体立体图。输送机 6 包括：把持处理容器 8 的把持装置 61、使把持装置 61 上下移动的升降机构 62、使升降机构 62 整体前后移动的前后移动机构 63、使升降机构 62 整体及前后移动机构 63 整体左右移动的左右移动机构 64。

[0104] 把持装置 61 包括：一对把持臂 611、驱动一对把持臂 611 的水平缸 612。一对把持臂 611 分别在前端部具有朝向内侧的把持板 6111。把持装置 61 通过将处理容器 8 的凸缘 88 载放在把持板 6111 上来把持处理容器 8。缸 612 驱动一对把持臂 611 使一对把持臂 611 之间的相对间隔扩大或缩小。一对把持臂 611 设置成可沿固定在缸 612 上的 X 方向的水平导轨 613 移动。

[0105] 升降机构 62 包括支撑把持装置 61 的垂直缸 621。在缸 621 的下端固定有把持装置 61 的缸 612。

[0106] 前后移动机构 63 包括：两根 Y 方向的水平导轨 631；可沿水平导轨 631 移动的板部件 632；沿 Y 方向延伸的滚珠丝杠 633，其一端与板部件 632 连接；电动机 635，其通过皮带 634 与滚珠丝杠 633 的另一端连接并驱动滚珠丝杠 633 旋转。升降机构 62 的缸 621 的缸杆 622 的上端固定在板部件 632 的下表面上。因此，前后移动机构 63 支撑升降机构 62 及把持装置 61。

[0107] 左右移动机构 64 包括：两根 X 方向的水平导轨 641、可沿水平导轨 641 移动的框体 642、使框体 642 沿水平导轨 641 移动的电动机（未图示）。电动机设置成通过转动无端环状皮带 644 使与皮带 644 连接的框体 642 沿水平导轨 641 移动。框体 642 上固定有前后移动机构 63 的两根水平导轨 631。因此，左右移动机构 64 支撑前后移动机构 63、升降机构

62 及把持装置 61。

[0108] (B) 下面对上述结构的表面处理装置 1 的动作及效果进行说明。

[0109] (a) 在即将动作之前,空着的第一处理容器 8 安放在第一台表面处理机 3 上,空着的第二处理容器 8 安放在工件回收机 4 上。另外,输送机 6 的把持装置 61 位于第一台表面处理机 3 附近。

[0110] (b) 操作人员将模型放入供给机 2 的第一斜道 211 内,将工件放入第二斜道 212 内,之后按下操作开始按钮。

[0111] (c) 首先供给机 2(图 2~图 7) 动作。

[0112] 在开始动作前的供给机 2 中,如图 3 所示,缸 233 的缸杆 2331 处于最缩入的状态,漏斗 22 的出口 224 插入罐 26 的流入口 261,罐 26 的盖 263 关闭。

[0113] (c-1) 当动作开始时,第一升降机构 241 动作使缸杆 2411 伸长,第一斜道 211 绕水平轴 213 转动,其结果是,第一斜道 211 内的模型在漏斗 22 的引导下放入罐 26 内。

[0114] 此时,由于漏斗 22 的出口 224 插入在罐 26 的流入口 261 内,因而可防止模型的飞散。

[0115] (c-2) 接着,缸 233 动作使缸杆 2331 伸长,漏斗 22 离开罐 26 上升。接着,转台 281 动作,垂直柱 272 随着水平臂 271 绕轴转动 90 度。然后电动机 292 动作使转台 281 上升,其结果是,罐 26 处于高于安放在表面处理机 3 上的处理容器 8 的位置。然后,转台 281 动作,垂直柱 272 随着水平臂 271 进一步绕轴转动 90 度,其结果是,罐 26 位于处理容器 8 的上方。接着,电动机 292 动作使转台 281 下降,其结果是,罐 26 的放出部 262 位于第一处理容器 8 内。接着,缸 264 动作使盖 263 下降,其结果是,放出部 262 打开。由此,罐 26 内的模型在盖 263 的外表面 2631 上滑落,从放出部 262 放出。下降后的盖 263 的下表面与处理容器 8 的底面 811 之间的垂直距离 H 为 1mm~2cm。另一方面,此时,在表面处理机 3 中,处理容器 8 缓慢地旋转着。

[0116] 这样,操作人员放入第一斜道 211 内的模型自动地投放到处理容器 8 内,可提高工作效率。另外,罐 26 内的模型在盖 263 的圆锥状的外表面 2631 上滑落,向处理容器 8 内放出,因此模型在处理容器 8 的底面 811 上大范围地扩散。而且,此时,由于处理容器 8 正在旋转,模型能更大范围地扩散。因此模型能与此后投入的工件高效地混合。而且,由于距离 H 为 1mm~2cm,因而能缓和模型及处理容器 8 的底面 811 所受到的冲击,能防止两者的破损。另外,由于使盖 263 的外表面 2631 与放出部 262 的内表面 2622 成为面接触,放出部 262 关闭,因而可防止模型在投放之前从罐 26 漏出。

[0117] (c-3) 接着,当结束了模型向处理容器 8 的投放后,缸 264 动作使盖 263 上升,其结果是,放出部 262 关闭。然后电动机 292 动作使转台 281 上升,其结果是,罐 26 从处理容器 8 朝上方出来。然后,转台 281 动作使垂直柱 272 随着水平臂 271 绕轴转动 90 度,其结果是,罐 26 横向离开处理容器 8。接着,电动机 292 动作使转台 281 下降,其结果是,罐 26 下降。接着,转台 281 动作使垂直柱 272 随着水平臂 271 绕轴进一步转动 90 度使罐 26 位于漏斗 22 的下方。接着,缸 233 动作使缸杆 2331 缩回,漏斗 22 的出口 224 插入罐 26 的流入口 261。

[0118] (c-4) 接着第二升降机构 242 动作使缸杆 2412 伸长,第二斜道 212 绕水平轴 213 转动,其结果是,第二斜道 212 内的工件在漏斗 22 的引导下朝罐 26 内放出。此后,进行与

上述 (c-2) 相同的动作,将工件投入处理容器 8 内。

[0119] 这样,操作人员投入第二斜道 212 内的工件被自动地投入处理容器 8 内,因此能提高工作效率。另外,罐 26 内的工件在盖 263 的圆锥状的外表面 2631 上滑落,朝处理容器 8 内放出,因而工件在处理容器 8 的底面 811 上大范围地扩散。而且,此时,由于处理容器 8 正在旋转,工件能更大范围地扩散。由于模型已经在处理容器 8 内扩散,因此工件与模型能高效地混合。而且,由于距离 H 为 1mm ~ 2cm,因而能缓和工件及处理容器 8 的底面 811 所受到的冲击,能防止两者的破损。另外,由于使盖 263 的外表面 2631 与放出部 262 的内表面 2622 成为面接触,放出部 262 关闭,因而可防止工件在投放之前从罐 26 漏出。

[0120] (c-5) 当结束了工件向处理容器 8 的投放后,供给机 2 进行与上述 (c-3) 相同的动作,返回图 3 的状态。

[0121] 如上所述,采用供给机 2,模型和工件可分开投入处理容器 8 内,可防止工件被模型压扁。垂直柱 272 被内侧套筒 273 及外侧套筒 274 围住,而且由于移动机构 28 及升降机构 29 配置在隔板 71 下方的空间 70A 内,即使表面处理液飞散也可防止它们被表面处理液污染。

[0122] (d) 接着第一台表面处理机 3(图 8、图 9) 动作。

[0123] 在开始动作前的表面处理机 3 中,盖体 34 关闭,阳极 360 收容在阳极保管槽 36G 内,阳极承接盘 361 横向离开阳极 360,气动卡盘 386 为非把持状态。

[0124] (d-1) 开始动作后,缸 368 动作使转台 367、轴体 364 及水平臂 363 一体地上升,其结果是,阳极 360 从阳极保管槽 36G 出来而位于上方。接着,电动机 381 动作,通过第一带轮 382、皮带 384 及第二带轮 383 使筒体 366 旋转,其结果是,阳极承接盘 361 移动而位于阳极 360 的正下方。然后,气动卡盘 386 把持轴体 364,且转台 367 动作,由此轴体 364 与筒体 366 一体转动,即,水平臂 363 与水平臂 365 一体转动,其结果是,阳极承接盘 361 在保持处于阳极 360 正下方的情况下与阳极 360 一体地水平移动,与阳极 360 一起位于处理容器 8 的上方。接着,气动卡盘 386 成为非把持状态,电动机 381 动作,通过第一带轮 382、皮带 384 及第二带轮 383 使筒体 366 旋转,其结果是,阳极承接盘 361 从阳极 360 正下方朝横向离开的位置移动。然后,缸 368 动作使转台 367、轴体 364 及水平臂 363 一体地下降,其结果是,阳极 360 插入处理容器 8 内。

[0125] (d-2) 然后通过阳极 360 施加电压并利用第一供给装置向处理容器 8 内供给表面处理液,同时对工件实施表面处理。此时,从处理容器 8 流出的表面处理液经由承接槽 33、承接容器 371 及软管 372 朝桶 375 排出。

[0126] (d-3) 表面处理结束后,利用第二供给装置向处理容器 8 内供给洗净水,对工件实施水洗处理。此时,从处理容器 8 流出的洗净水经由承接槽 33、承接容器 371 及软管 372 向另一个桶排出。

[0127] (d-4) 水洗处理结束后,缸 368 动作使转台 367、轴体 364 及水平臂 363 一体地上升,其结果是,阳极 360 从处理容器 8 出来而位于上方。接着,电动机 381 动作,通过第一带轮 382、皮带 384 及第二带轮 383 使筒体 366 旋转,其结果是,阳极承接盘 361 移动而位于阳极 360 的正下方。然后,气动卡盘 386 把持轴体 364,且转台 367 动作,由此轴体 364 与筒体 366 一体转动,即,水平臂 363 与水平臂 365 一体转动,其结果是,阳极承接盘 361 在保持处于阳极 360 正下方的情况下与阳极 360 一体地水平移动,与阳极 360 一起位于阳极保管槽

36G 的上方。接着,气动卡盘 386 成为非把持状态,电动机 381 动作,通过第一带轮 382、皮带 384 及第二带轮 383 使筒体 366 旋转,其结果是,阳极承接盘 361 从阳极 360 正下方朝横向离开的位置移动。然后,缸 368 动作使转台 367、轴体 364 及水平臂 363 一体地下降,其结果是,阳极 360 收容在阳极保管槽 36G 内。

[0128] 这样,对处理容器 8 内的工件实施表面处理及水洗处理。在表面处理机 3 的非动作时,阳极 360 收容在阳极保管槽 36G 内并浸在表面处理液内,可防止阳极 360 的劣化,而且可防止粘附在阳极 360 上的表面处理液结晶。当阳极 360 在阳极保管槽 36G 与处理容器 8 之间移动时,由于阳极承接盘 361 处于阳极 360 的正下方,因而可用阳极承接盘 361 来承接从阳极 360 滴下的表面处理液。因而能防止表面处理机 3 周围被表面处理液污染。另外,由于阳极承接盘 361 的底面朝排出管 396 降低地倾斜,因而能使阳极承接盘 361 所承接的表面处理液可靠地排出,而且能容易地清洗阳极承接盘 361。

[0129] (d-5) 表面处理及水洗处理结束后,旋转驱动机构 32 停止,处理容器 8 的旋转停止。接着开闭机构 35 动作使盖体 34 打开。

[0130] (e) 接着输送机 6(图 18)动作。

[0131] 开始动作前的输送机 6 中,如图 18 所示,缸 612 使一对把持臂 611 的相对间隔最大,板部件 632 处于从表面处理机 3 朝图 2 的 Y2 方向(后方)离开的位置。

[0132] (e-1) 首先,电动机 635 动作使滚珠丝杠 633 旋转,其结果是,板部件 632 沿导轨 631 朝表面处理机 3 移动而位于表面处理机 3 的附近。

[0133] (e-2) 接着,缸 621 动作使把持装置 61 下降,其结果是,把持板 6111 位于比处理容器 8 的凸缘 88 低的位置。接着,缸 612 动作使一对把持臂 611 的相对间隔减小,其结果是,把持板 6111 位于处理容器 8 的凸缘 88 的正下方。接着,缸 621 动作使把持板 6111 上升,其结果是,把持板 6111 与处理容器 8 的凸缘 88 的下表面抵接,将处理容器 8 逐渐抬起。

[0134] (e-3) 接着电动机 635 动作使滚珠丝杠 633 旋转,其结果是,板部件 632 沿导轨 631 朝离开表面处理机 3 的方向(图 2 的 Y2 方向)移动,从而位于表面处理机 3 的背面侧。

[0135] (e-4) 接着,电动机(未图示)动作使皮带 644 移动,其结果是,框体 642 移动而位于第二台表面处理机 3 的背面侧。

[0136] (e-5) 接着,电动机 635 动作使滚珠丝杠 633 旋转,其结果是,板部件 632 沿导轨 631 朝第二台表面处理机 3 向图 2 的 Y1 方向(前方)移动,从而位于表面处理机 3 附近。

[0137] (e-6) 接着,缸 621 动作,把持装置 61 在把持着处理容器 8 的状态下下降,其结果是,处理容器 8 载放到表面处理机 3 的托板 31 上,把持板 6111 进一步下降,位于处理容器 8 的凸缘 88 的下方。接着,缸 612 动作使一对把持臂 611 的相对间隔增大,其结果是,把持板 6111 处于从处理容器 8 的凸缘 88 的正下方朝横向离开的位置。接着,缸 621 动作使把持板 6111 上升。

[0138] (e-7) 接着,电动机 635 动作使滚珠丝杠 633 旋转,其结果是,板部件 632 沿导轨 631 朝离开表面处理机 3 的方向移动而位于表面处理机 3 的背面侧。

[0139] 这样,安放在第一台表面处理机 3 上的处理容器 8 被输送机 6 输送并安放到第二台表面处理机 3 上。采用输送机 6,由于将处理容器 8 朝背面侧移动输送,能减小表面处理装置 1 的上下方向空间,因而能实现装置的小型化。另外,由于处理容器 8 的凸缘 88 的直径尺寸 D3 小于处理容器 8 的最大直径 D4,因而能减小把持装置 61 的 X 方向尺寸,实现输送

机 6 的小型化。

[0140] (f) 接着,第二台表面处理机 3 动作。该动作与第一台表面处理机 3 相同。不过,第二台表面处理机 3 中,使用与第一台表面处理机 3 不同的表面处理液。

[0141] (g) 接着,输送机 6 动作,将处理容器 8 从第二台表面处理机 3 向工件回收机 4 输送。该动作与上述 (e) 相同。不过,此处的搬运目的地是工件回收机 4 的托板 41 上。

[0142] (h) 接着,工件回收机 4 动作。

[0143] 在开始动作前的工件回收机 4 中,如图 11 所示,漏斗 42 以排出口 423 在上的状态位于处理容器 8 的上方,把持机构 48 为非把持状态,回收容器 45 载放在托板 461 上,筒体 462 位于下限。另外,处理容器 8 载放在托板 41 上。

[0144] (h-1) 首先,缸 482 动作使缸杆 4821 收缩,把持突起 481 嵌入托板 41 上的处理容器 8 的槽沟 89 内,其结果是,处理容器 8 被把持在托板 41 上。

[0145] (h-2) 接着,缸 421 动作使缸杆 4211 收缩,漏斗 42 下降,其结果是,漏斗 42 的覆盖部 42A 从上方覆盖处理容器 8。

[0146] (h-3) 接着,电动机 432 动作使水平转动轴 431 转动,其结果是,使托板 41 上的处理容器 8 和覆盖处理容器 8 的漏斗 42 翻转。

[0147] 此时,由于处理容器 8 被把持机构 48 把持,因而即使处理容器 8 与漏斗 42 之间存在间隙也可防止翻转时处理容器 8 离开托板 41 而与漏斗 42 的覆盖部 42A 碰撞。因此,即使将所使用的处理容器 8 变更为高度不同的处理容器 8,也可防止处理容器 8 与漏斗 42 的覆盖部 42A 碰撞的不良情况,因而能无障碍地应对处理容器 8 的高度变更。

[0148] (h-4) 接着,如图 12 所示,缸 463 动作使筒体 462 上升,托板 466 从下方与回收容器 45 的底部 451 抵接而逐渐抬起回收容器 45,其结果是,回收容器 45 一直上升至堵住漏斗 42 的排出口 423 的位置。此时,如图 15 所示,回收容器 45 的两个销 452 经过排出口 423 将盖部件 42C 克服弹簧 429 上推,其结果是,排出口 423 打开。

[0149] (h-5) 接着,洗净水供给装置 44 动作,洗净水从自动喷水器 442 喷出,其结果是,处理容器 8 内的工件及模型被洗净水冲洗而流出,从漏斗 42 的排出口 423 向回收容器 45 内流下。

[0150] 此时,从处理容器 8 流出的工件及模型也会掉落在漏斗 42 的盖部件 42C 上,但由于盖部件 42C 的内侧部分 420 呈圆锥状,因而能顺畅地在盖部件 42C 表面滑落。因此,能防止工件及模型附着在盖部件 42C 上而残留在漏斗 42 内。而且,盖部件 42C 设置在漏斗 42 内,暴露在从自动喷水器 442 喷出的洗净水中。因此,这点也能防止工件及模型附着在盖部件 42C 上而残留在漏斗 42 内。

[0151] (h-6) 从漏斗 42 的排出口 423 与洗净水一起流出的工件及模型被回收容器 45 的底部 451 的过滤器部件滤取。另一方面,洗净水经过回收容器 45 的底部 451 流入筒体 462 内,积留在回收槽 47 内。由此,工件及模型被回收到回收容器 45 内。

[0152] 此时,从漏斗 42 的排出口 423 流出的洗净水经过回收容器 45 而流过筒体 462 内,并流入回收槽 47,因此,回收容器 45 及筒体 462 一起起到防止洗净水飞散的作用。因此,能可靠地防止洗净水的飞散。

[0153] (h-7) 工件及模型的回收结束后,洗净水供给装置 44 停止,接着缸 463 动作使筒体 462 下降至下限,接着翻转机构 43 动作使托板 41 上的处理容器 8 和覆盖处理容器 8 的

漏斗 42 翻转,接着缸 421 动作使漏斗 42 上升至上限,把持机构 48 成为非把持状态。

[0154] (i) 干燥机 5 动作。

[0155] 在开始动作前的干燥机 5 中,把持机构 51A 位于托板 52 的上方的上限,一对把持臂 511 具有最大的相对间隔,上罩部 531 关闭。

[0156] (i-1) 首先,搬运机构 51 动作,将回收容器 45 从工件回收机 4 搬运到托板 52 的上方。即,首先,移动机构 51C 的缸 517 动作使把持机构 51A 朝图 2 的 X1 方向移动,其结果是,把持机构 51A 位于工件回收机 4 的回收容器 45 的上方。接着,升降机构 51B 的缸 515 动作使把持机构 51A 下降,其结果是,把持板 5111 处于比回收容器 45 的凸缘 453 低的位置。接着,把持机构 51A 的缸 512 动作,使一对把持臂 511 的相对间隔逐渐减小,其结果是,把持板 5111 位于回收容器 45 的凸缘 453 的正下方。接着,升降机构 51B 的缸 515 动作,把持机构 51A 上升,由此,把持板 5111 从下方与回收容器 45 的凸缘 453 抵接,将回收容器 45 逐渐抬起至上限。此时,把持板 5111 的销 5112 嵌入凸缘 453 的缺口 454 内。

[0157] (i-2) 接着,开闭机构 533 的缸 536 动作使上罩部 531 打开。

[0158] (i-3) 接着,搬运机构 51 动作,将回收容器 45 载放在托板 52 上。即,首先,移动机构 51C 的缸 517 动作,把持机构 51A 朝图 2 的 X2 方向移动,其结果是,被把持着的回收容器 45 位于托板 52 的上方。接着,升降机构 51B 的缸 515 动作使把持机构 51A 下降,由此,被把持着的回收容器 45 载放在托板 52 上,而把持板 5111 位于回收容器 45 的凸缘 453 的正下方。此时,回收容器 45 的销 455 嵌入托板 52 的承接部 522 内。接着,把持机构 51A 的缸 512 动作使一对把持臂 511 的相对间隔逐渐增大,其结果是,把持板 5111 处于从回收容器 45 的凸缘 453 的正下方横向离开的位置。接着,升降机构 51B 的缸 515 动作使把持机构 51A 上升,其结果是,把持机构 51A 位于托板 52 上方的上限。移动机构 51C 的缸 517 动作使把持机构 51A 朝图 2 的 X1 方向移动,其结果是,把持机构 51A 从托板 52 的上方退避。

[0159] (i-4) 接着,开闭机构 533 的缸 536 动作使上罩部 531 关闭。

[0160] (i-5) 接着,空气给排装置 54 动作。即,空气从鼓风机送出,经过供给管 542 向上罩部 531 内供给,并流过回收容器 45 的底部 451 及通孔 521,经过下罩部 532 内,从排出管 543 排出。此时,回收容器 45 内的工件及模型暴露在流过回收容器 45 的空气中而得到干燥。另一方面,因干燥产生的水分从排水口 538 排出。从鼓风机送出的空气例如具有 1 ~ 14kpa 的压力、1 ~ 3m³/分钟的风量及 0 ~ 300℃ 的温度。

[0161] 此时,供给到上罩部 531 内的空气必然流过回收容器 45。因此,能可靠地使回收容器 45 内的工件及模型干燥。另外,由于空气在回收容器 45 内从上朝下流过,因而工件及模型被朝下推压。因此能防止工件及模型飞散。而且,空气不是直接吹向回收容器 45 内,而是从横向朝上罩部 531 内供给并在扩散后流入回收容器 45 内。因此,能防止工件及模型因空气的风压而分散。此外,产生的水分从下罩部 532 内的最下部的排水口 538 排出,因而能防止因流过的空气使水分飞散。

[0162] (i-6) 干燥处理结束后,开闭机构 533 的缸 536 动作使上罩部 531 打开。

[0163] (i-7) 接着,操作人员从托板 52 拿下回收容器 45,从回收容器 45 取出工件及模型,然后使回收容器 45 返回托板 52 上。此时,将回收容器 45 的销 455 嵌入托板 52 的承接部 522 内。

[0164] (i-8) 搬运机构 51 进行与上述相反的动作,对托板 52 上的回收容器 45 进行搬运

并将其载放到工件回收机 4 的托板 41 上。

[0165] 此时,通过把持板 5111 的销 5112 嵌入凸缘 453 的缺口 454 内,回收容器 45 得到定位。由此,载放在工件回收机 4 的托板 41 上的回收容器 45 被保持在销 452 能上推漏斗 42 的盖部件 42C 的状态。

[0166] 采用上述结构的干燥机 5,由于与工件回收机 4 共用回收容器 45,因而可节省在工件回收机 4 与干燥机 5 之间转移工件及模型的麻烦。

[0167] (j) 在上述结构的表面处理装置 1 中,在开始动作前,第一处理容器 8 安放在第一台表面处理机 3 上,第二处理容器 8 安放在工件回收机 4 上。对第一处理容器 8 按照上述 (d) ~ (h) 操作,对第二处理容器 8 进行以下的操作。

[0168] 即,在第一处理容器 8 被第二台表面处理机 3 使用时,第二处理容器 8 被输送机 6 从工件回收机 4 向第一台表面处理机 3 输送。接着与第一处理容器 8 同样地对第二处理容器 8 进行上述 (d) ~ (h) 的操作。利用第二处理容器 8 处理的工件及模型由操作人员预先投入供给机 2。

[0169] 另一方面,对第一处理容器 8 进行上述 (d) ~ (h) 的操作,在工件回收机 4 中的使用结束后,进行与第二处理容器 8 相同的操作。

[0170] 这样,第一处理容器 8 与第二处理容器 8 并行反复使用。

[0171] (C) 变形结构

[0172] 上述结构的表面处理装置 1 也可采用以下的变形结构。

[0173] (i) 不使用模型。即斜道为一个。

[0174] (ii) 斜道为三个以上。

[0175] (iii) 表面处理机 3 为一台或三台以上。

[0176] (iv) 处理容器 8 也可没有槽沟 89,而是如图 19 所示,在底板 81 的外周面上具有在圆周方向上连续的突部 89A。此时,工件回收机 4 的把持机构 48 具有从上方与突部 89A 抵接的抵接部 481A。或者把持机构 48 具有从上下把持突部 89A 的把持部。由此,也可发挥与槽沟 89 及把持突部 481 时相同的作用效果。

[0177] (v) 表面处理机 3 的阳极保管槽 36G 没有收容表面处理液。此时,可在阳极保管槽 36G 内清洗阳极 360,由此,能防止附着在阳极 360 上的表面处理液干燥结晶而混入表面处理液中。

[0178] (vi) 阳极保管槽 36G 由在隔板 71 表面上形成的凹部构成。因而能简化阳极保管槽 36G 的结构。

[0179] (vii) 设有对罐 26 施加振动的加振机构。由此,能容易且可靠地将工件及模型从罐 26 放出。

[0180] (viii) 如图 20 所示,构成回收容器 45 的底部 451 的过滤器部件具有多个开口 4511。开口 4511 具有工件及模型不可通过的大小。或者构成回收容器 45 的底部 451 的过滤器部件是形成有许多冲孔的多孔板或具有许多气泡的多孔质板。冲孔或气泡具有工件及模型不可通过的大小。

[0181] (ix) 如图 21 所示,在工件回收机 4 中,两个销 452 不是设置在回收容器 45 上而是设置在盖部件 42C 上。此时,当回收容器 45 上升时,回收容器 45 的底部 451 与两个销 452 的下端抵接,将盖部件 42C 抬起。

[0182] (x) 在干燥机 5 中用于干燥的空气是热风。这样可提高干燥效率。

[0183] (xi) 在干燥机 5 中用于干燥的空气是加压空气或减压空气。这样可提高干燥效率。

[0184] (xii) 输送机 6 具有以下的结构。即,输送机 6 包括:把持处理容器 8 的把持装置 61、使把持装置 61 前后移动的前后移动机构 63、使前后移动机构 63 整体上下移动的升降机构 62、使前后移动机构 63 整体及升降机构 62 整体左右移动的左右移动机构 64。具体而言,在图 18 中,该输送机 6 的把持装置 61 固定在前后移动机构 63 的板部件 632 上,升降机构 62 设置在前后移动机构 63 的水平导轨 631 与框体 642 之间。更具体地说,把持装置 61 的缸 612 固定在板部件 632 上,升降机构 62 的垂直缸 621 固定在水平导轨 631 上,且缸杆 622 的上端固定在框体 642 上。

[0185] 在该输送机 6 中,处理容器 8 被把持装置 61 把持,被前后移动机构 63 朝后方移动,被升降机构 62 抬起,被左右移动机构 64 朝下游的机械的后方移动,被升降机构 62 下降,被前后移动机构 63 朝前方移动,解除把持装置 61 的把持,设置在下流的机械上。利用该输送机 6 也可发挥与上述实施方式的输送机 6 相同的效果。

[0186] 工业上利用的可能性

[0187] 本发明的表面处理装置 1 将操作人员投入供给机的工件自动地依次向表面处理机、工件回收机及干燥机输送,能得到进行了表面处理的干燥的工件,工业上的利用价值很大。

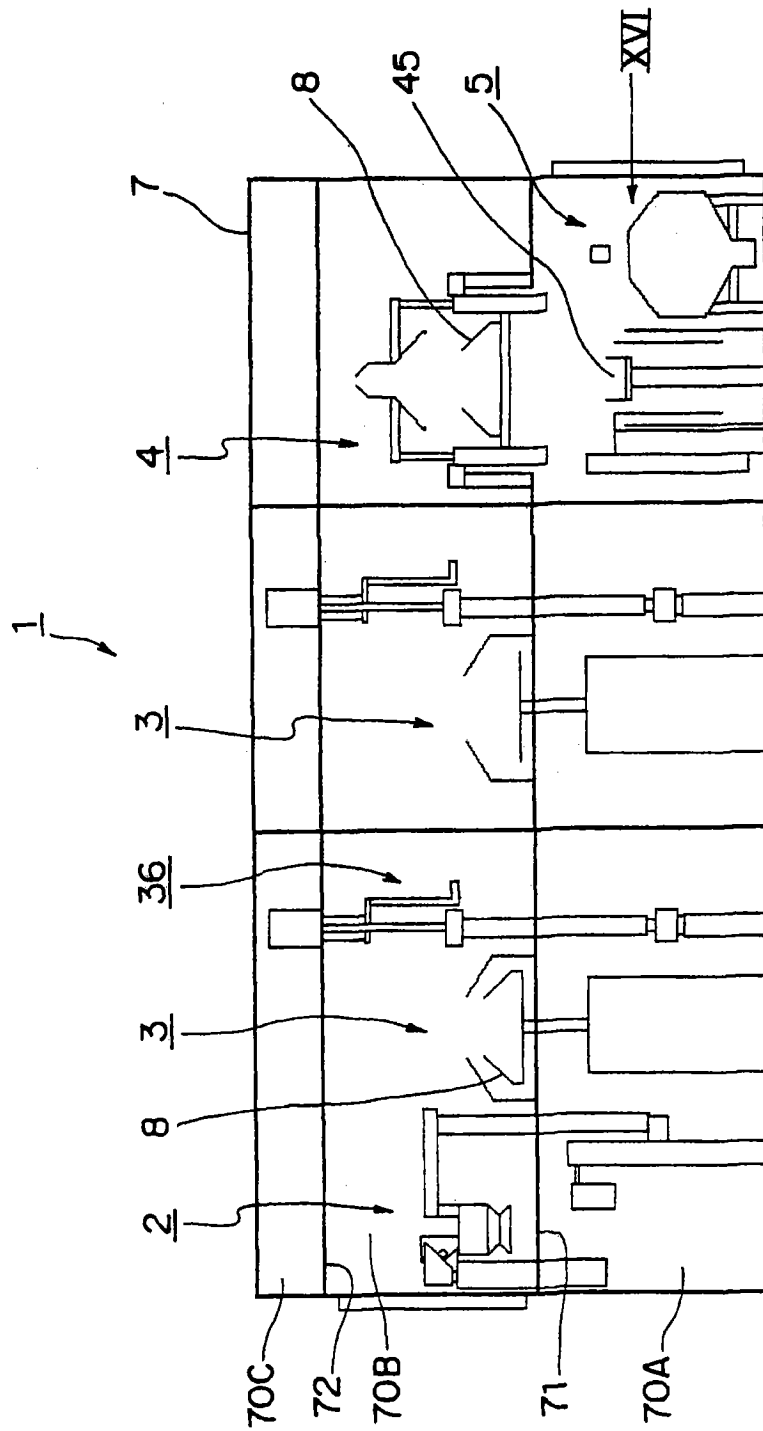


图 1

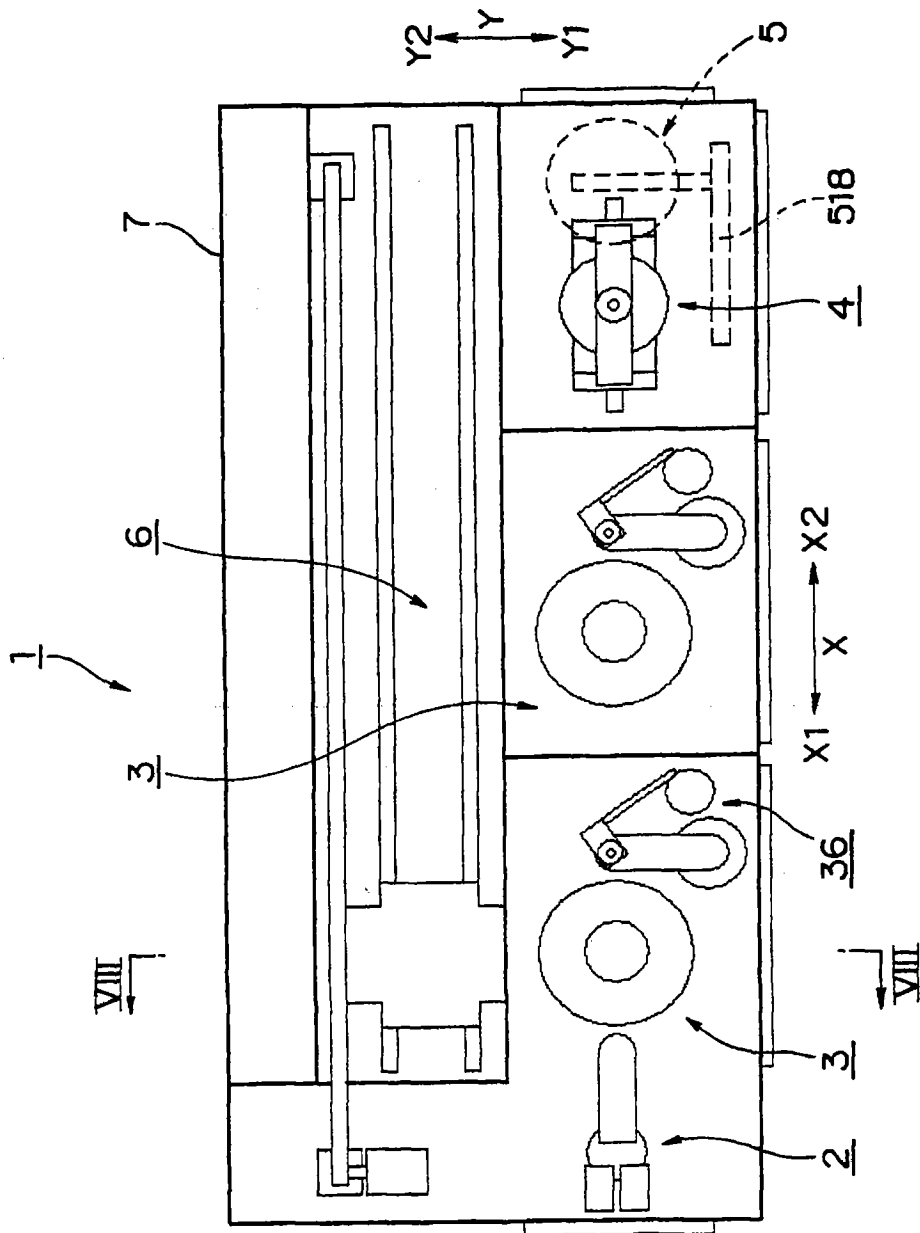


图 2

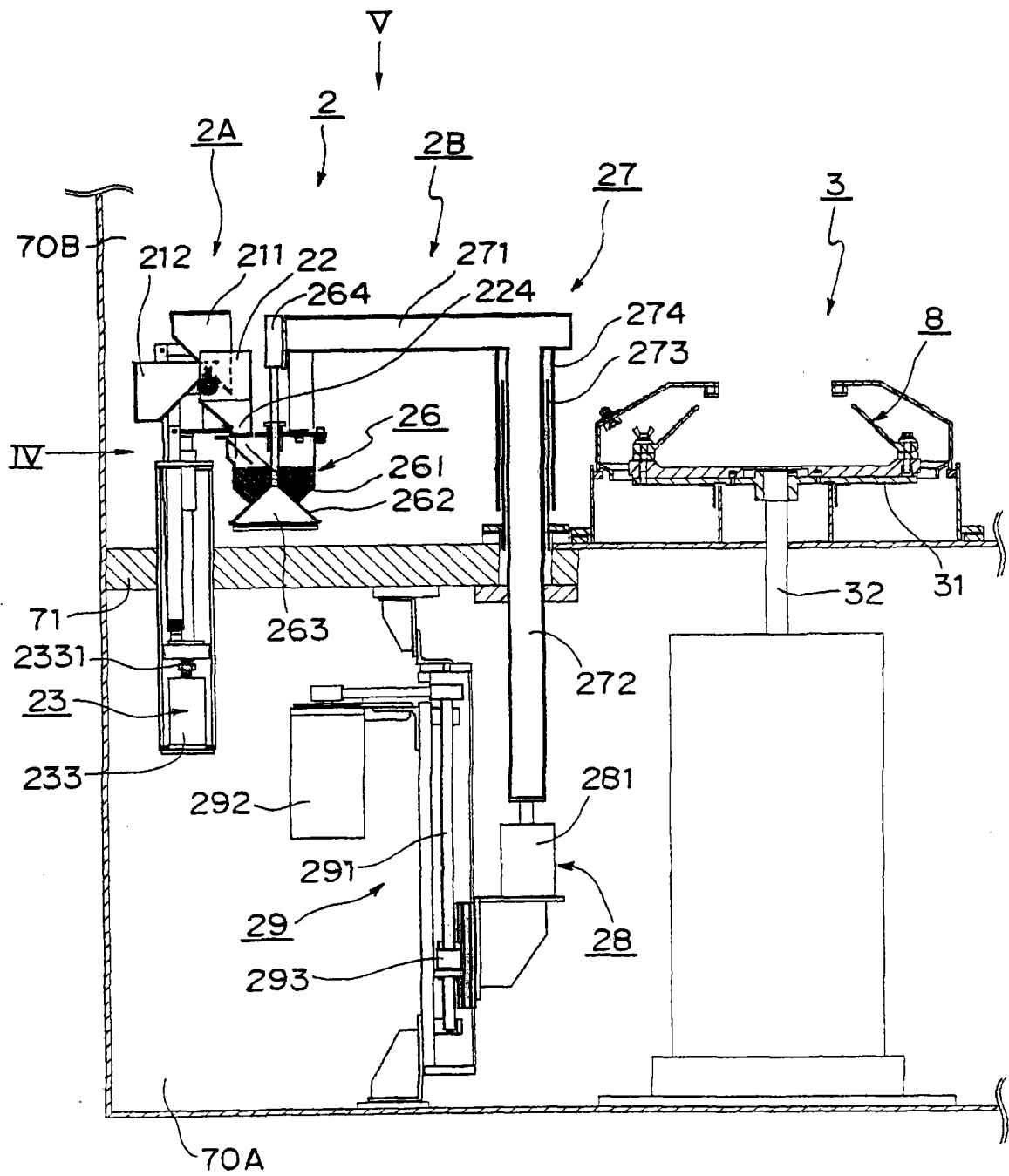


图 3

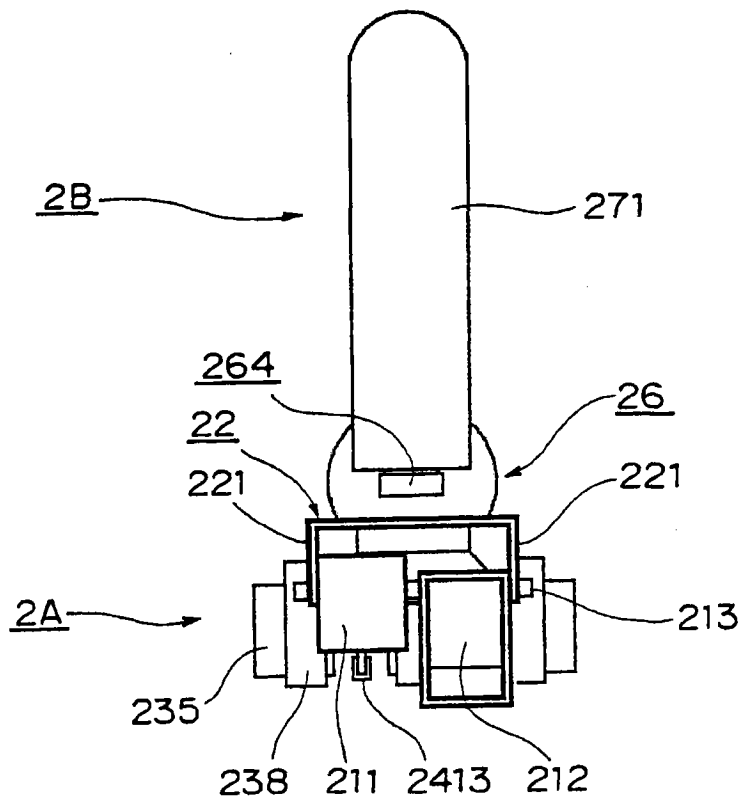


图 5

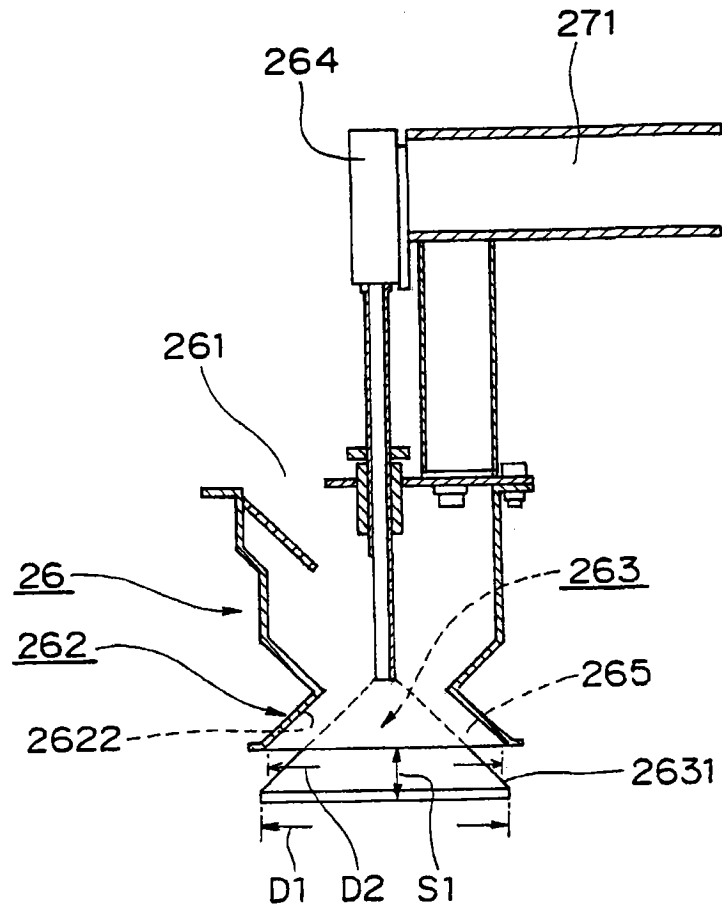


图 6

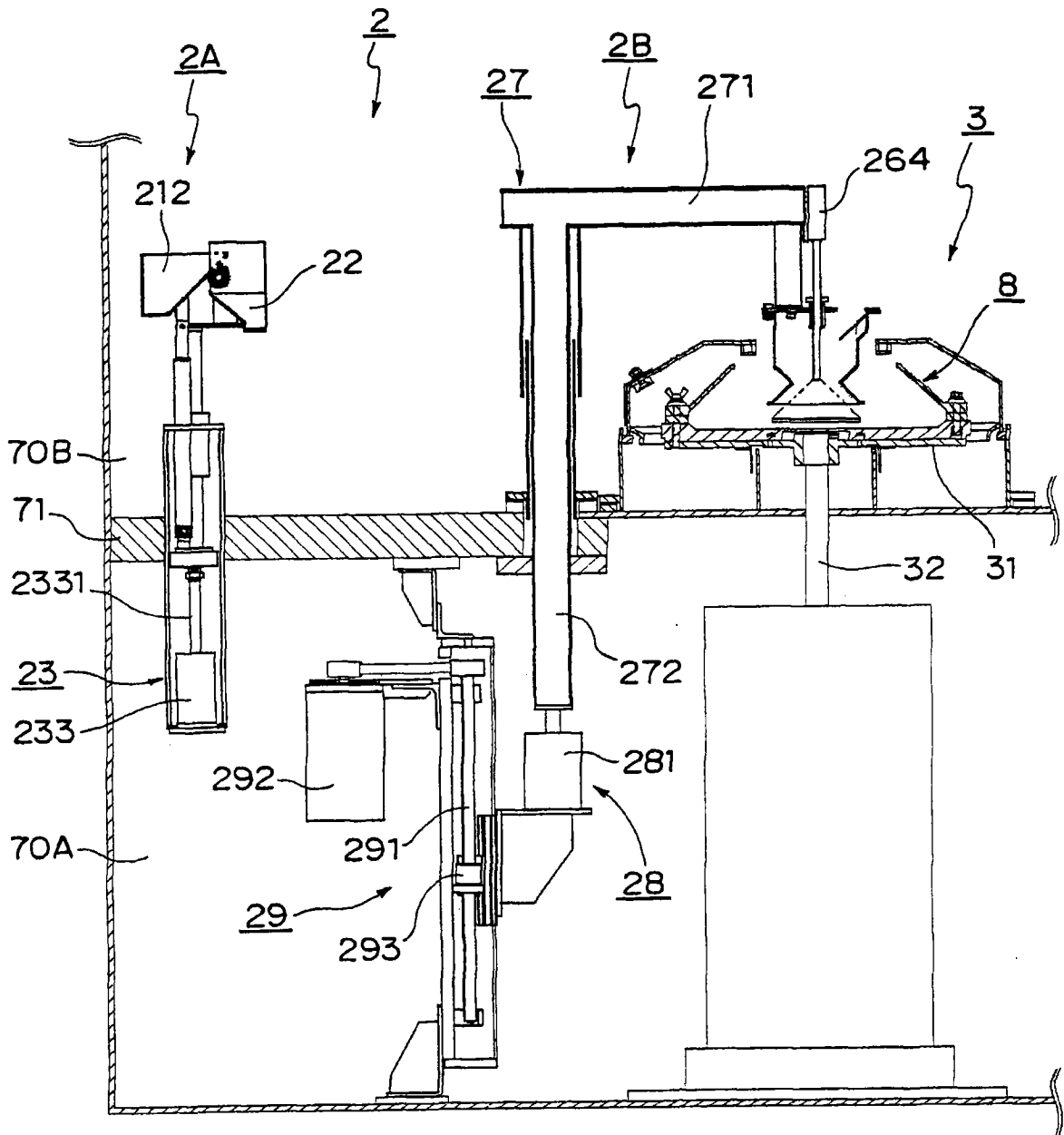


图 7

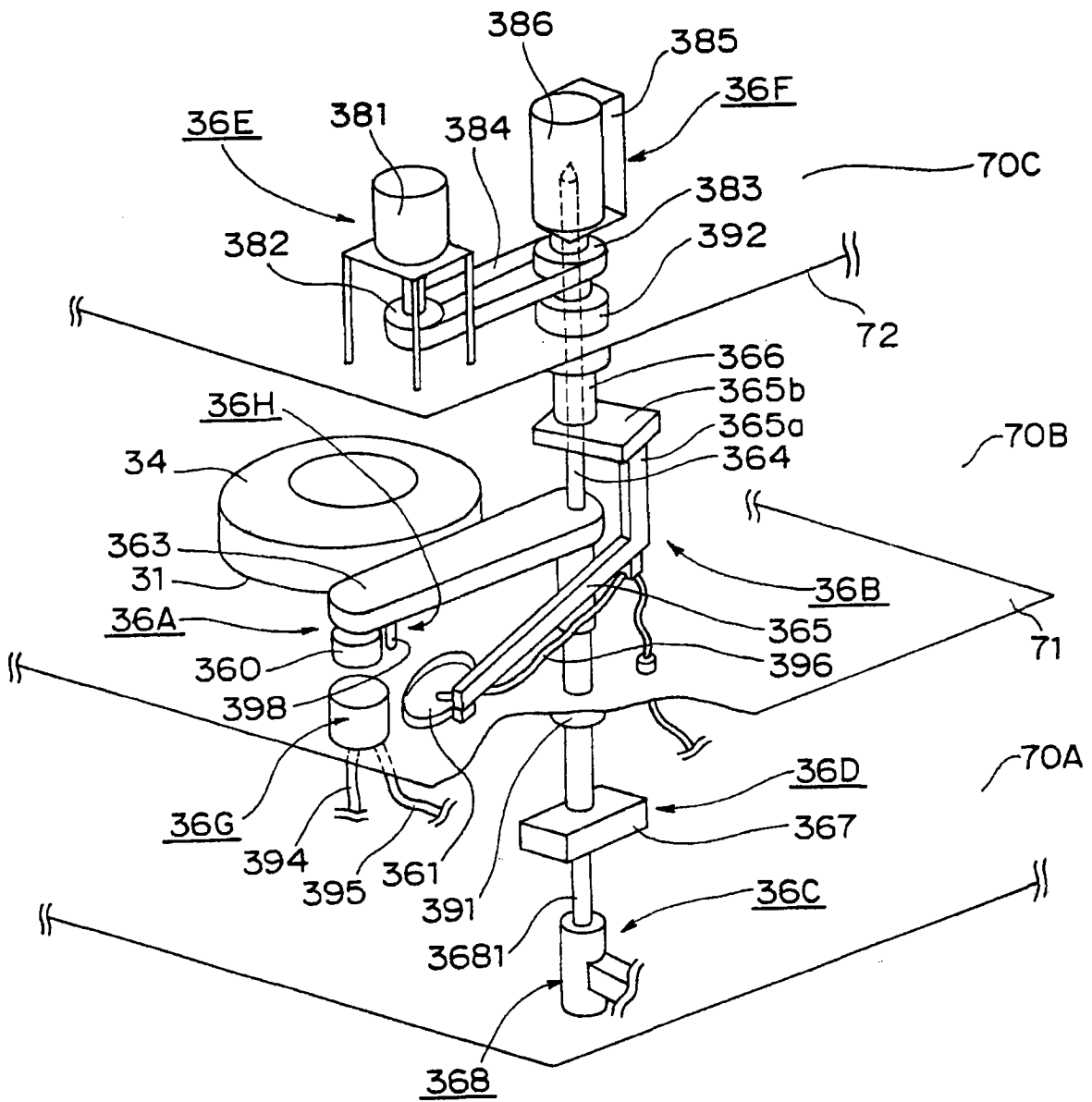


图 9

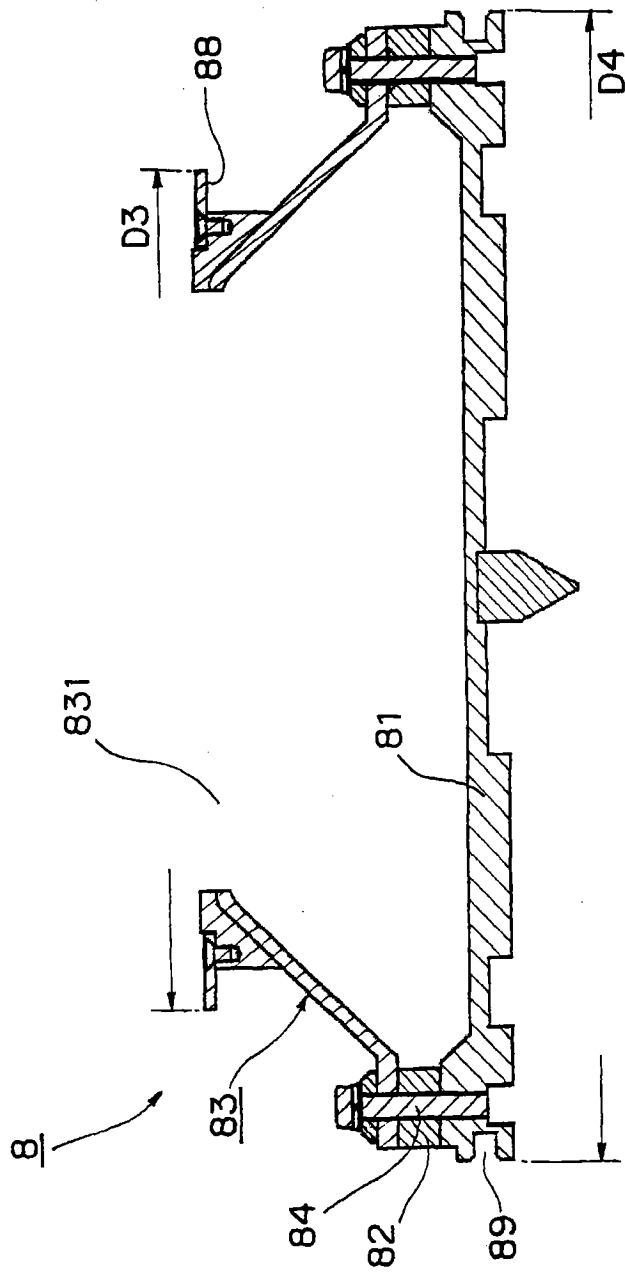


图 10

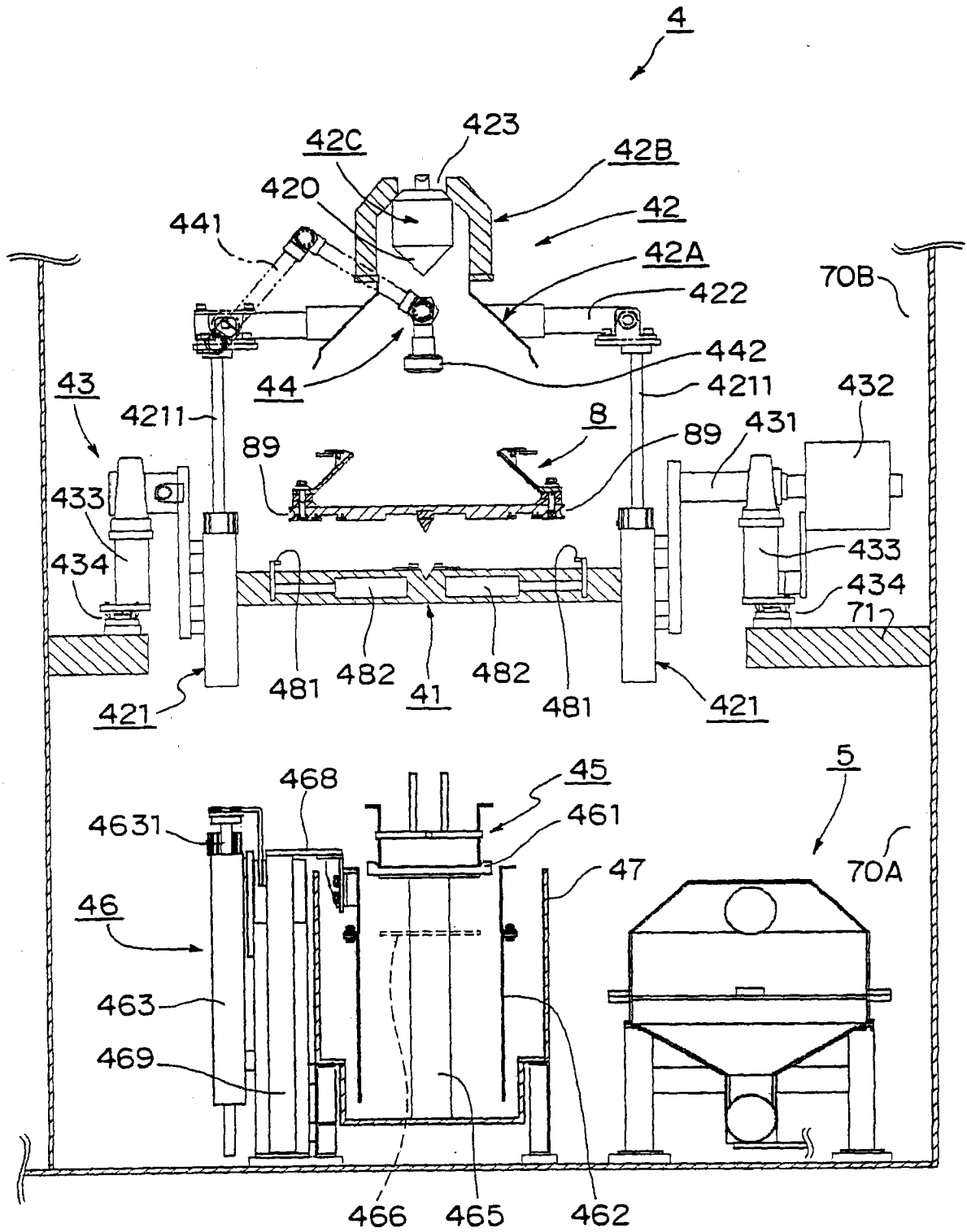


图 11

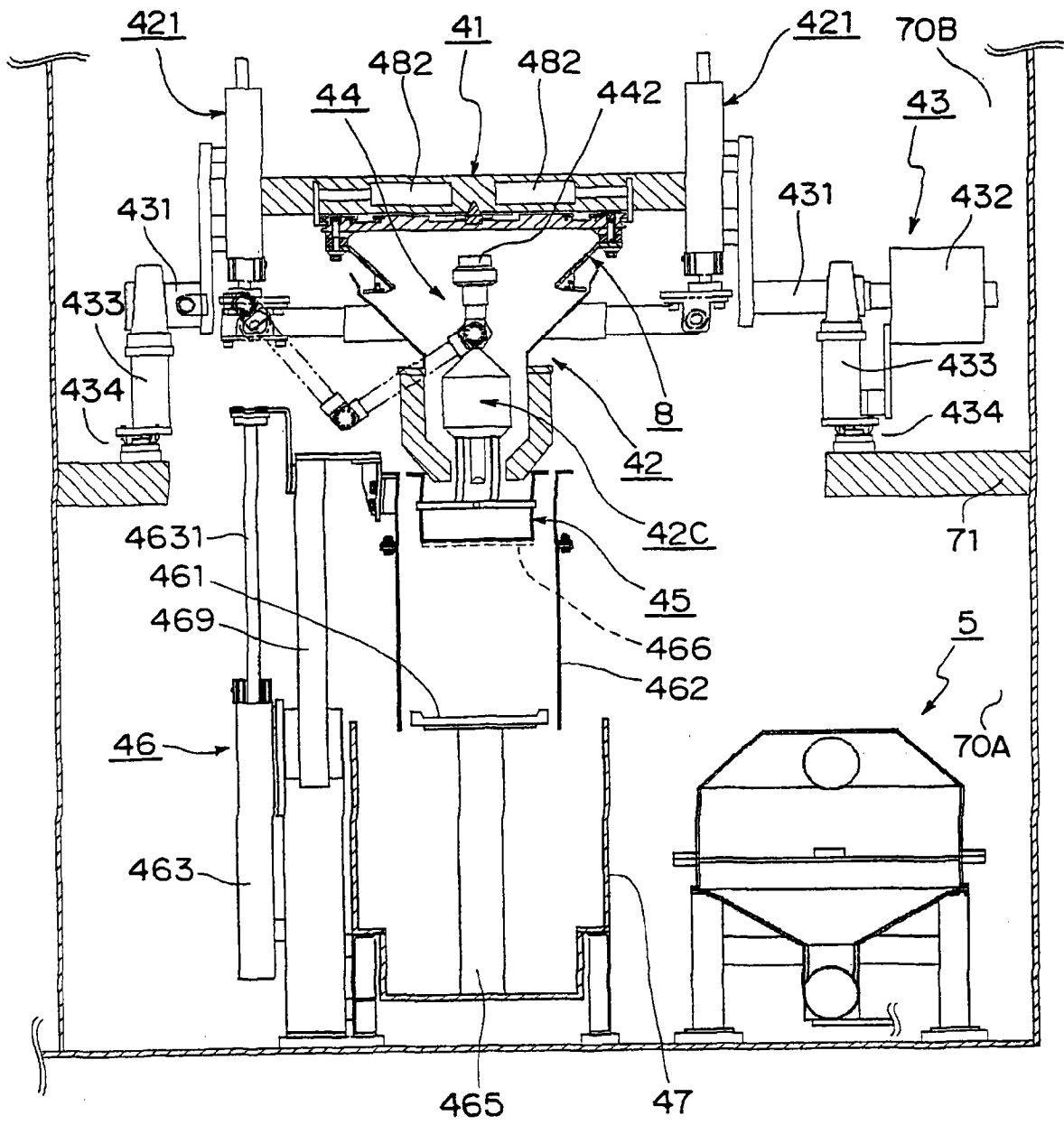


图 12

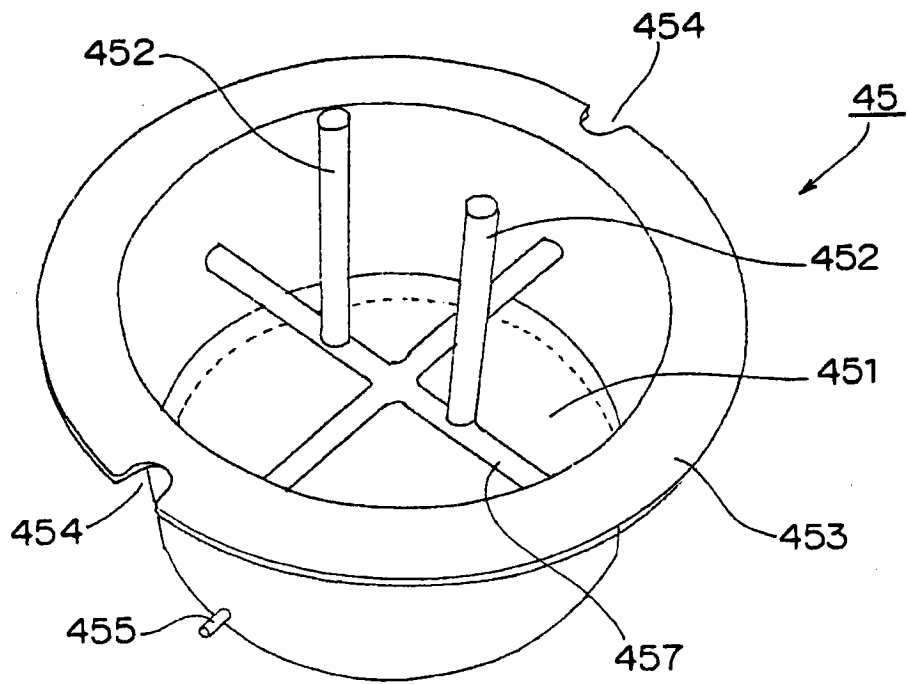


图 13

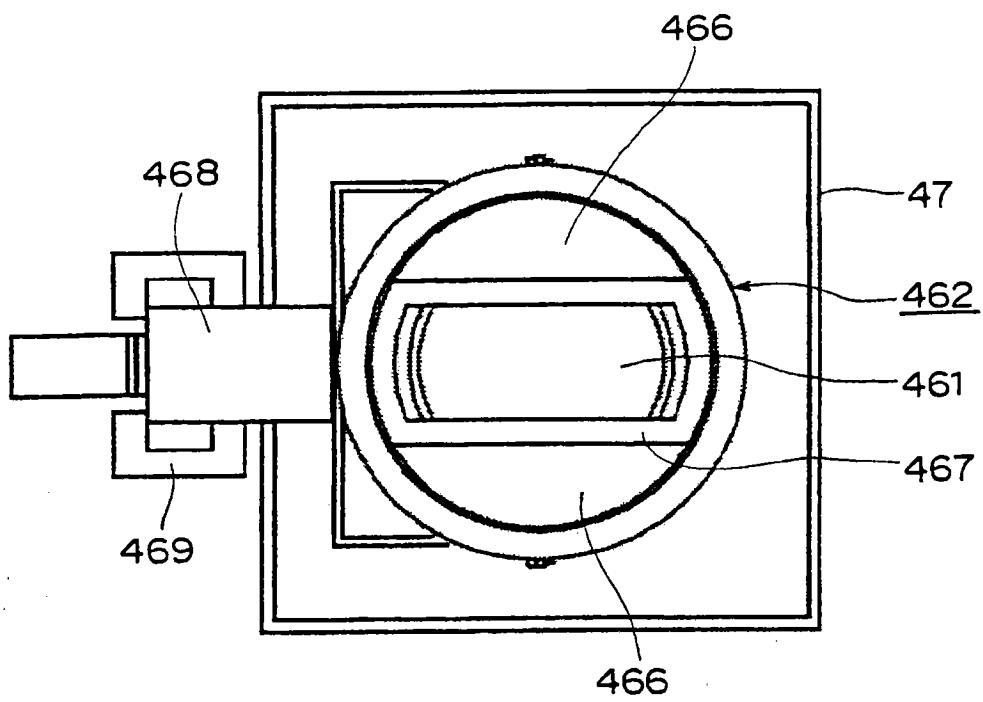


图 14

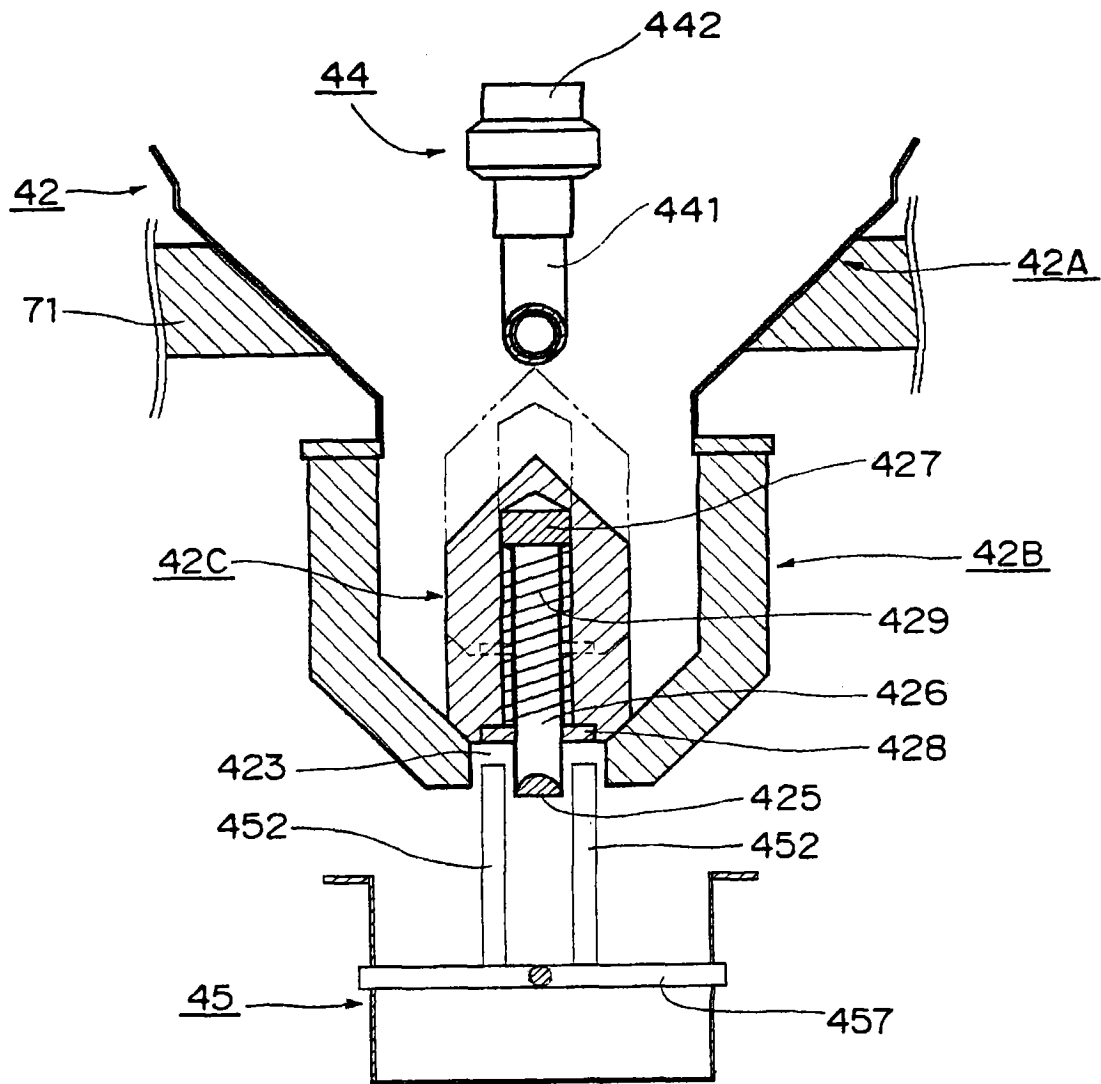


图 15

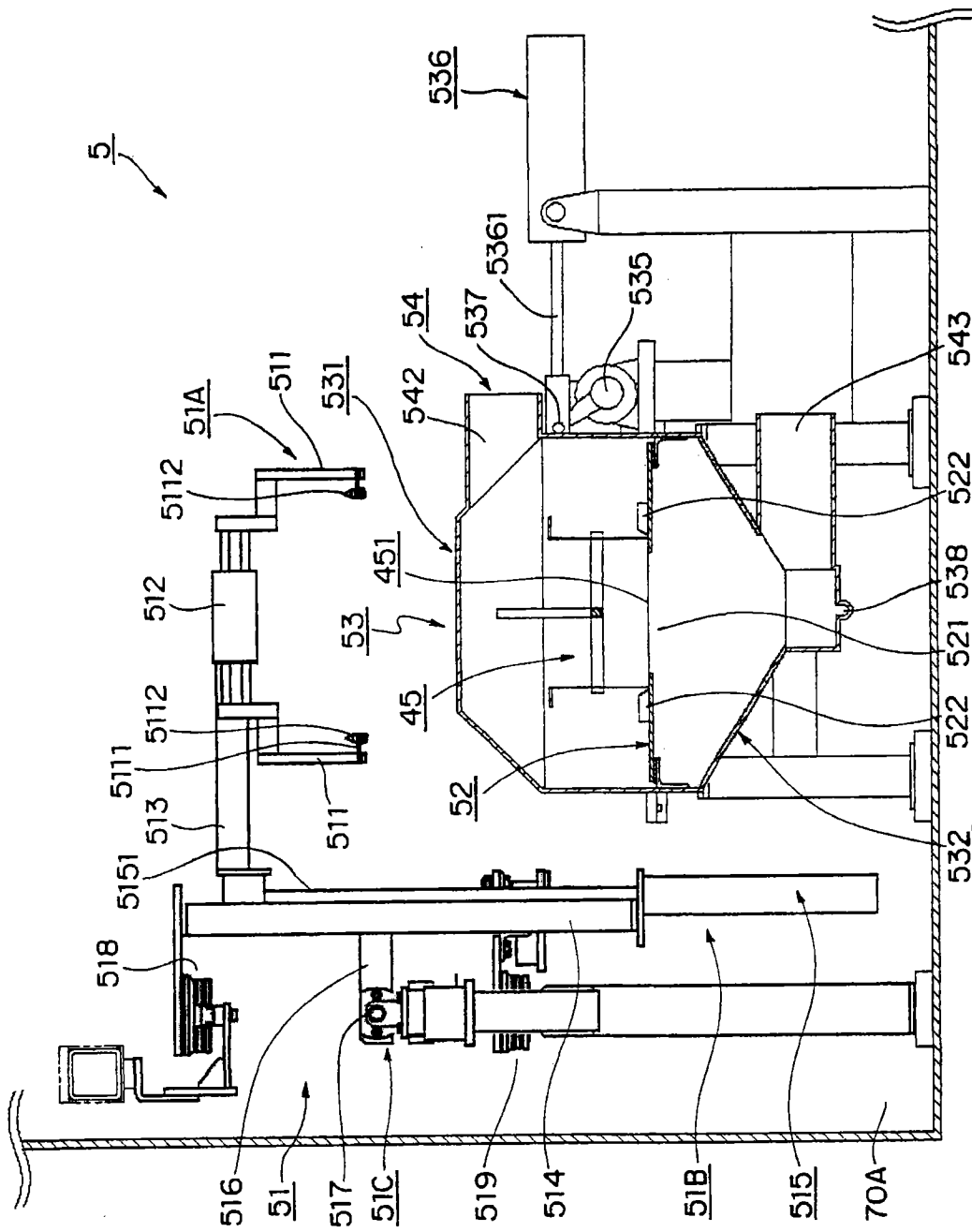


图 17

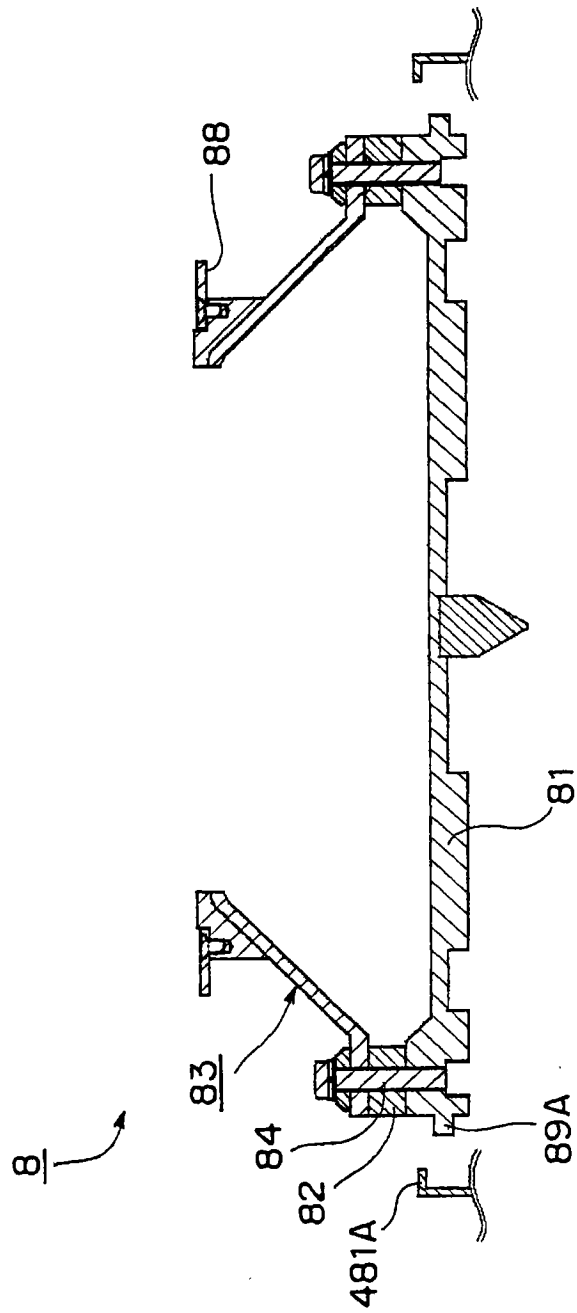


图 19

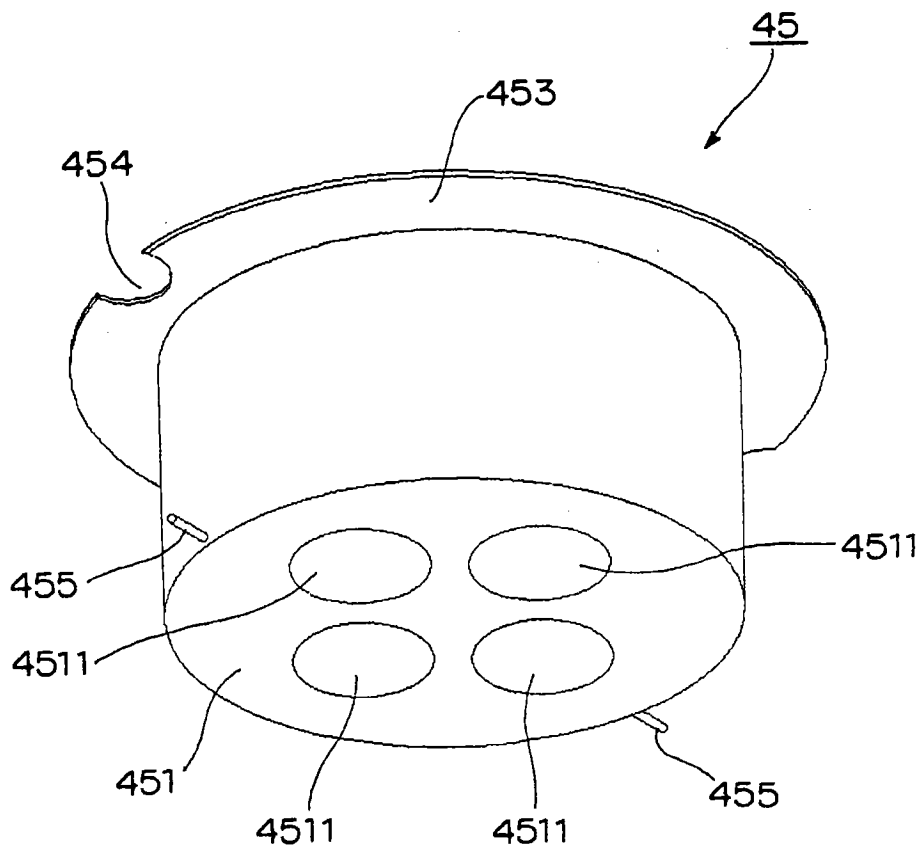


图 20

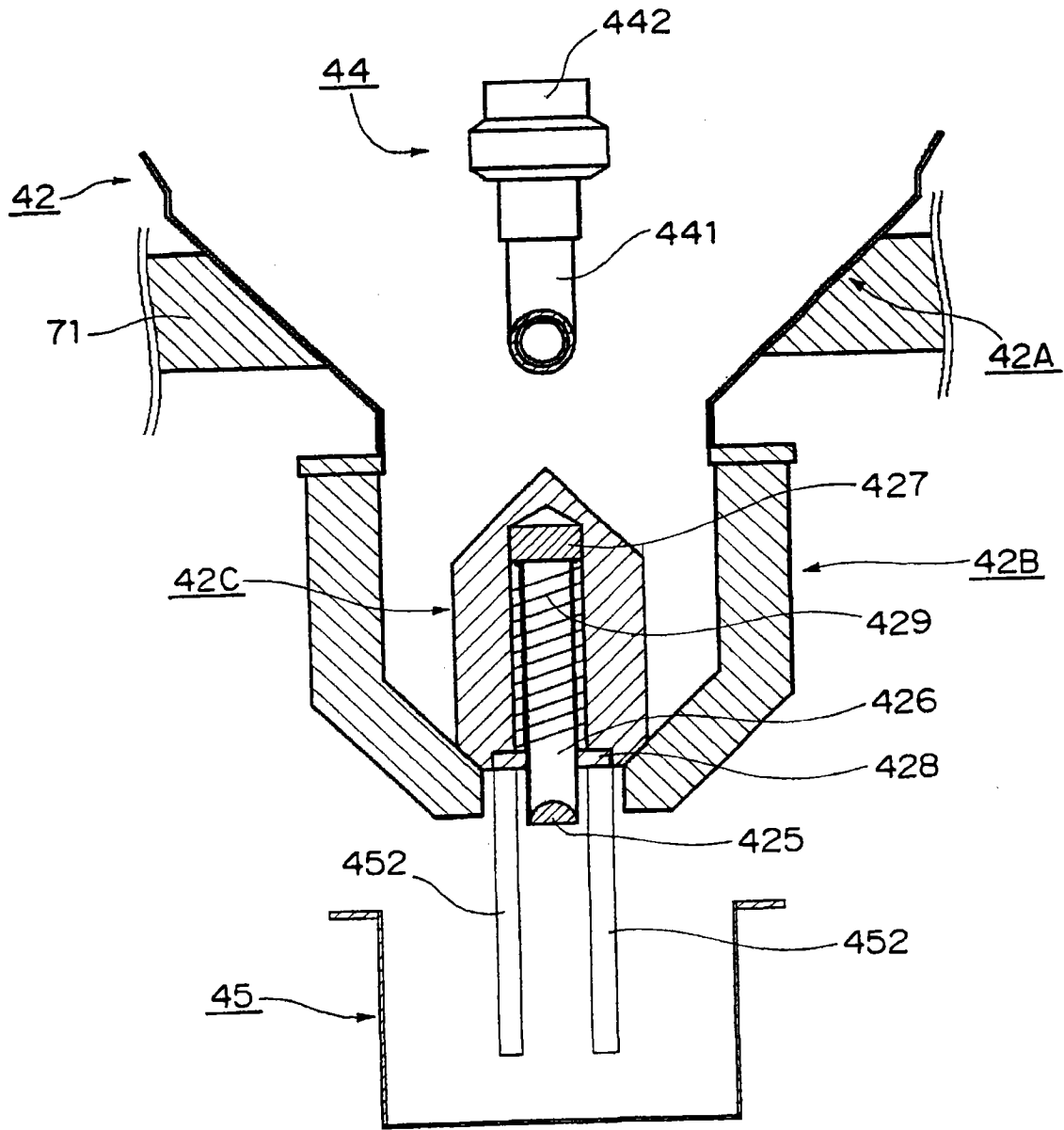


图 21