



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101970315 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 15

(21) 申请号 200880126995. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 12. 18

B65D 85/86 (2006. 01)

(30) 优先权数据

审查员 高燕

61/014, 709 2007. 12. 18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/087474 2008. 12. 18

(87) PCT申请的公布数据

W02009/079636 EN 2009. 06. 25

(73) 专利权人 诚实公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 奥列格·P·基什科维奇

大卫·L·哈尔布迈尔

阿纳托利·格雷费尔

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 顾晋伟 王春伟

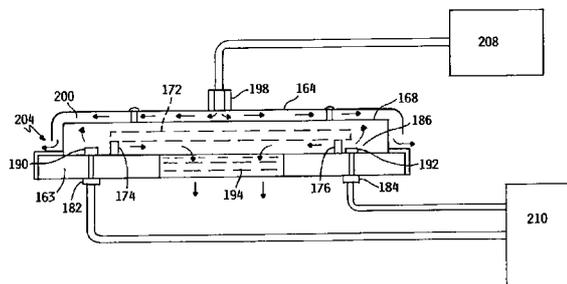
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54) 发明名称

用于控制衬底污染的方法和设备

(57) 摘要

用于在由聚合物形成的衬底容器中保持极其干燥的环境的组件、系统和方法,其提供清洗衬底容器的补充外部气体,以使经过容器的聚合物壁发生的水分和氧渗透最小化并控制容器的聚合物壁中夹带的水的脱附。



1. 一种用于保持其中容纳有晶片的晶片容器并向其提供双重吹扫的外壳,所述晶片容器包括具有聚合物限定壁的聚合物壳,所述外壳具有接收所述晶片容器的开口,并且所述晶片容器可密封在所述外壳中,所述外壳具有两个吹扫系统,每个吹扫系统分别在设置所述晶片容器时向其提供不同浓度或组成的吹扫气,一个所述吹扫系统用于吹扫所述晶片容器的内部,一个所述吹扫系统用于将吹扫气导向所述晶片容器的所述限定壁的外表面,由此实现所述晶片容器的所述聚合物限定壁的逐步干燥。

2. 权利要求 1 所述的外壳,其中所述外壳是可移动的,用以在制造设备的范围内传送晶片。

3. 一种利用衬底容器中的受控环境来减少晶体形成污染物的方法,

所述方法包括以下步骤:

将易于形成晶体的衬底封闭在密封且可打开的衬底容器中;

设置所述衬底容器,

当设置所述衬底容器时用氮吹扫所述容器的内部;

当设置所述衬底容器时用至少洁净的干燥空气为所述容器提供外表面吹扫气体清洗;

和

将所述外表面吹扫气清洗限制在所述外表面的几个英寸内。

4. 权利要求 3 所述的方法,其中吹扫所述容器的所述内部的步骤包括将氮气注入所述内部。

5. 权利要求 3 所述的方法,包括利用洁净的干燥空气进行所述外表面吹扫气体清洗。

6. 权利要求 3 所述的方法,包括将所述衬底容器封闭在储料器中的步骤,所述储料器具有用于实现所述内部吹扫和所述外表面吹扫气体清洗的吹扫配件。

7. 一种使密封晶片容器中的晶片的雾度生长和污染最小化的方法,所述方法包括以下步骤:

设置晶片容器;

当设置所述晶片容器时为其提供内部吹扫;

当设置所述晶片容器时还通过专用吹扫出口提供指向所述晶片容器的外壁的外部吹扫。

8. 一种使密封衬底容器中的衬底的雾度生长和污染最小化的方法,所述方法包括以下步骤:

设置所述衬底容器;

当设置所述衬底容器时为其提供内部吹扫;

当设置所述衬底容器时通过专用吹扫出口提供指向所述衬底容器的外壁的外部吹扫。

9. 一种使密封光罩 SMIF 盒中的光罩的雾度生长和污染最小化的方法,所述方法包括以下步骤:

为所述光罩 SMIF 盒提供内部吹扫;

通过专用吹扫出口提供指向所述光罩 SMIF 盒的外壁的外部吹扫。

10. 一种使密封衬底容器中的晶片的雾度生长和污染最小化的方法,所述方法包括以下步骤:

将所述密封衬底容器设置在接收区域;

当所述密封的衬底容器设置在所述接收区域中时为所述衬底容器提供内部吹扫；

当所述密封的衬底容器设置在所述接收区域中时通过专用吹扫出口提供指向所述衬底容器的外壁的外部吹扫。

11. 一种使密封衬底容器中的衬底的雾度生长和污染最小化的方法,所述方法包括以下步骤:

将所述密封衬底容器设置在接收区域;

当所述密封的衬底容器设置在所述接收区域中时为所述衬底容器提供内部吹扫;

当所述密封的衬底容器设置在所述接收区域中时通过专用吹扫出口提供指向所述衬底容器的外壁的外部吹扫。

用于控制衬底污染的方法和设备

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2007 年 12 月 18 日提交的美国临时申请 No. 61/014, 709 的优先权, 该临时申请通过引用全文并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及衬底容器和保持这类容器的内部干燥以及使其内的污染最小。

背景技术

[0004] 已经认识到, 光罩盒 (reticle pod) 或晶片容器的聚合物壁中的水分以及经聚合物壁渗透的水分是这类容器中容纳的衬底的污染源。

[0005] 在运输、储存或后续制造过程中的暂停期间, 半导体晶片储存在特殊容器如 SMIF 容器中, 例如 SMIF 盒 (标准机械接口的简称) 和 FOUF (前开式标准盒的简称)。根据多个因素如生产运行规模和周期时间, 在处理步骤之间晶片可在这种容器中停留很长时间。在该时间期间, 经处理的晶片受到不利于生产良率的环境湿气、氧和其他 AMC (“空气中分子态污染物”) 影响。

[0006] 例如, 水分可导致不受控制的自然氧化层生长, 形成雾度 (haze) 和腐蚀, 而已知氧气影响 Cu 互连的可靠性。实验数据和计算研究显示, 内部有晶片的封闭 FOUF 可以用通过壳下底部或 FOUF 门上的进入端口导入的连续氮气流进行有效的吹扫。已知约 4 升 / 分钟的氮气缓流显著降低负载的 FOUF 内的氧和水分水平, 在 4 至 5 分钟内降至约 1% RH 和 1% 的 O₂。实验数据还显示氮气吹扫流的终止可在几分钟之内导致水分浓度非常迅速地提高 (在 FOUF 内的水平大于 1%)。这种效应被认为是由通过 FOUF 壁的水分渗透和由 FOUF 的聚碳酸酯壁的水分脱附造成的。

[0007] 需要更好的系统和方法来更好地保护衬底如晶片免受环境水分和氧损害。

发明内容

[0008] 在某些实施方案中, 在负载的衬底容器如 FOUF 的存放和区内 (intra bay) 运输 (如借助于 PGV (人导车辆) 进行的运输) 期间, 为其提供双重吹扫。双重吹扫可包括洁净干燥的空气 (“CDA”) 的流, 或导向或限于衬底容器外侧的其他吹扫气体流, 其防止水分渗透到衬底容器中或使其最小化, 并且实现例如对例如为聚碳酸酯的聚合物容纳壁的逐步干燥。FOUF 内部的常规内部吹扫, 例如通过氮气进行的吹扫阻止氧累积并从内部为容纳壁提供干燥。

[0009] 用于衬底容器的存储料器 (stocker) 内部的分隔壁或遮蔽件将确保有效的 CDA 循环。在吹扫站上的区内小型存储器和外壳内的类似的遮蔽件和分隔壁也提供有效的 CDA 用途。配有充注 CDA 和 N₂ 的可再充低压容器的 PGV 可在运输中为 FOUF 提供双重吹扫。

[0010] 在本发明的实施方案中, 一种用于在由聚合物形成的衬底容器内保持极其干燥的环境的系统提供衬底容器外部的补充外部气体清洗, 以使通过容器聚合物壁发生的水分和

氧渗透最小化,并且还提供在容器的聚合物壁中夹带的水的脱附。

[0011] 可以在作为储料器一部分的排放喷嘴下游提供特定的遮蔽件和 / 或吹扫气导板以控制和容纳外部清洗。可向晶片容器提供遮蔽件和双壁以提供用于外部吹扫气体清洗的限定通路。

[0012] 在某些实施方案中,本发明的特征和优点是提供一种具有壁腔的衬底容器,以提供对所述内壁的面向外的表面具有外部清洗能力的内壁。所述壁腔可基本上用限定的入口区域(例如小于 1 平方英寸)来封闭。出口区域也可限定为例如小于 1 平方英寸。入口和出口可在入口和 / 或出口处具有另外的限制构件,例如单向阀或过滤器。在某些实施方案中,本发明的特征和优点在于提供具有未固定到晶片容器的衬底容器遮蔽件的储料器,从而提供距离晶片容器的外表面约 0.25 英寸至 2 英寸的间隙。

[0013] 在某些实施方案中,本发明的特征和优点在于提供一种具有内部容纳壁的衬底容器,所述内部容纳壁具有固定连接到晶片容器的外部遮蔽件,从而提供距离外表面约 0.25 英寸至 2 英寸的间隙,并且在固定连接的遮蔽件和内部容纳壁之间形成腔,由此可向所述腔提供外部吹扫气。在一个实施方案中,对遮蔽件的大部分内表面而言,所述间隙小于 2 英寸。

[0014] 本发明的某些实施方案的特征和优点是一种改进衬底容器的方法,所述方法包括向衬底容器添加外部遮蔽件片,以在衬底容器的容纳壁的面向外的表面和遮蔽件之间提供腔,以便可向所述腔中提供外部吹扫气。

[0015] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于提供源自衬底容器的吹扫出口,其中在衬底容器内部循环的吹扫气在离开内部之后改变方向以清洗所述衬底容器的外表面。

[0016] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于提供一种在吹扫出口处具有导流器片的衬底容器,由此在衬底容器内部循环的吹扫气在离开内部之后改变方向以清洗所述衬底容器的外表面。

[0017] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于提供一种具有分布在所述容器上方的吹扫出口和通向所述容器的外部的出口的衬底容器,所述出口将排出的吹扫气体的方向改变为与容器外部表面平行的方向。这种吹扫出口中可具有单向阀,以在不进行吹扫时阻止气体流进入内部。

[0018] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于一种具有多个吹扫入口的衬底容器,至少一个吹扫入口导入衬底容器内部,并且至少一个吹扫入口被引导为清洗限定衬底容器内部容积的壁的外表面。

[0019] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于一种具有多个吹扫入口的衬底容器,至少一个吹扫入口导入衬底容器内部,并且至少一个吹扫入口被引导为清洗限定衬底容器内部容积的壁的外表面。

[0020] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于在吹扫出口处提供导流片,由此使在衬底容器内部循环的吹扫气在离开内部之后改变方向,以清洗衬底容器的外表面。这种导流器可连接或固定到衬底容器,或者可与其分离,例如作为容器的储料器或外壳的一部分。

[0021] 本发明的某些实施方案的特征和优点在于,可以通过将高浓度(例如非常洁净和非常干燥的空气)的吹扫气分散在非常接近衬底容器的外表面来优化使用,由此使水分渗透最小化并在光罩盒的聚合物壳中保持最少的水分以及加速从衬底容器表面的扩散。

附图说明

- [0022] 图 1 是根据本发明的具有吹扫特征的光罩盒储料器的示意图。
- [0023] 图 2 是根据本发明的具有吹扫特征的晶片容器、储料器的示意图。
- [0024] 图 3 是根据本发明的光罩 SMIF 盒的透视图。
- [0025] 图 4 是根据本发明的与吹扫系统相连的图 3 的光罩盒的截面示意图。
- [0026] 图 5 是根据本发明的光罩 SMIF 盒的另一示意图。
- [0027] 图 6 是根据本发明的 SMIF 盒的示意图。
- [0028] 图 7 是根据本发明的 SMIF 盒的示意图。
- [0029] 图 8 是根据本发明的具有单向阀的吹扫导流器的详细截面图。
- [0030] 图 9 是根据本发明的 SMIF 盒的截面图。
- [0031] 图 10 是根据本发明的用于半导体晶片的 SMIF 盒的透视分解图。
- [0032] 图 11 是根据本发明的前开口晶片容器的透视图；例如 300 毫米前开口标准盒 FOUP。
- [0033] 图 11a 是图 11 的 FOUP 的底视图。
- [0034] 图 12 是根据本发明的前开口衬底容器的分解图。
- [0035] 图 13 是根据本发明的衬底容器的壁的详细截面图。
- [0036] 图 14 是根据本发明的衬底容器的详细截面图的另一视图。

具体实施方案

[0037] 参考图 1, 示出的外壳 20 配置为具有吹扫气源 24 和 26 的光罩 SMIF 盒储料器。或者, 衬底容器可为晶片容器, 例如称为 FOUP (前开口式标准盒) 和 FOSB (前开式运装盒) 的那些。在这种储料器中, 可将洁净干燥空气或非常洁净的干燥空气提供到外壳。或者可以提供纯惰性气体如氮气。储料器具有接收区域 40 和 42, 其中光罩 SMIF 盒设置在支架 44、46 上。光罩 SMIF 盒 50 在其底部具有吹扫入口, 由此将吹扫气供给到所述光罩盒内部。所述吹扫气可通过光罩盒底部的过滤器 60 排到储料器的周围环境 64 中。额外的表面吹扫气由吹扫出口如喷嘴 68、70 提供, 其导向光罩 SMIF 盒的外部。在喷嘴下游利用遮蔽件或导板 75、76、77 可将空气或气体流引到盒的外表面。该聚集的吹扫气提供光罩盒的聚合物壳的拉动, 并阻止其中水分的渗透并干燥聚合物壳。外壳可具有隔板 74 以隔离所述光罩盒, 为所述盒的外部清洗提供最大的吹扫气浓度。额外的吹扫气出口 78 可设置在内部用以将基本洁净的空气供应到光罩盒储料器的内部。参见通过引用并入本文的 PCT/US2007/014428 以解释和描述 CDA 和特别洁净的干燥空气。

[0038] 应注意的是, 提供的各种吹扫气可为最佳组成且具有用于特定期望功能, 即内部吹扫、外部吹扫气清洗或在储料器中提供周围环境的各种干燥和 / 或清洁度水平。

[0039] 参考图 2, 其示出具有支架 102、104 的另一盒 100。所述支架具有吹扫出口 106、108 和用于接收经过晶片容器循环之后吹扫气体的排气吹扫接收器 110、112。晶片容器例如 SMIF 盒或 FOUP 120 可放置在所述支架上以位于各吹扫出口和吹扫排气设备上。另外, 遮蔽件 130 设置为可向上和向下移动以大致封闭衬底容器, 从而提供受限制的内部空间, 从而可提供特定的吹扫气以有效地清洗衬底容器 120 的外部。所述吹扫气可从遮蔽件接合

处和支架之间或者通过其它通气或出口排气装置排出。各种吹扫气源可通过例如用源 142、144、146 和吹扫气管线 147、148、149 所示的来提供。这些源可以是不同的气体如氮气和空气，并且根据需要或者合适的话，可具有不同程度的洁净度和 / 或干燥度。图 2 的盒可如图所示通过轮子 150 移动，以通常在中间处理步骤中在制造设备中传递衬底容器。

[0040] 参考图 3 和 4，所示出的 SMIF 盒通常配置为光罩 SMIF 盒 160。所述光罩 SMIF 盒一般由壳部 162、门 163 和遮蔽件 164 组成。遮蔽件 164 配置为与壳部的外表面 168 并列设置。所述壳部用作在其中纳光罩的容器。具体参考图 4，以虚线示出的光罩 172 通过光罩支柱 174、176 支撑。门具有一对吹扫入口 182、184，其与由壳和门所限定的光罩盒的内部 186 相连。吹扫喷嘴 190、192 将吹扫气注入所述光罩 SMIF 盒的内部。在该配置中，吹扫气通过位于门 163 中心的过滤器 194 排出。遮蔽件 164 具有另一个吹扫入口 198，其通入遮蔽件 164 和壳的外表面 168 之间限定的空间 200 内。所述吹扫气被注入所述空间 200 并以与所述外表面平行的方向沿所述外表面（与其靠近）输送，导向由所述遮蔽件限定的所述外表面的轮廓并沿其流动。吹扫气可在开口 204 处排出。T 气体流在图中一般以箭头示出，尤其在空间 200 内。不同的吹扫气体源 208、210 可供给具有各种组成和 / 或清洁度和 / 或干燥度的吹扫气。

[0041] 图 5 示出 SMIF 盒的另一视图，其中吹扫气被注入 SMIF 盒的内部，以在 SMIF 盒的壳部 162 中的出口 220 处排出。所述吹扫气由此在 SMIF 盒的内部循环，然后离开，并且在遮蔽件 164 的引导下被迫沿壳的外表面 168 流动。

[0042] 参考图 6，其示出 SMIF 盒 250 的另一实施方案。SMIF 盒具有壳部 252、门 254 以及内部 256。门和壳部限定用于容纳光罩 264 的内部 260。在该实施方案中，所述门有两个吹扫入口 270、272，其通入容纳光罩的光罩盒的内部。第三吹扫入口 276 通入门的内部。所述门具有吹扫出口 278，由此将注入门内部 256 的吹扫气排出门外。在 SMIF 盒中，门位于盒的底部；在 FOUP 和 FOSB 中，门位于容器部分的前方，见图 11。这种 FOUP 和 FOSB 门经常具有可以类似进行吹扫的开放内部。在图 6 的配置中，被注入存放光罩的光罩盒内的吹扫气经盒中的开口 282 排出。其中设置的具有过滤器 284 的所述开口在 US 2006/0266011（通过引用并入本文）中公开。然后使光罩盒内部的废气通过遮蔽件 286 沿壳部的外表面流动。吹扫气源 290 可具有分离部 292、294 以提供具有不同组成和 / 或清洁度和 / 或干燥度的吹扫气。

[0043] 参考图 7，其示出另一 SMIF 盒 300。SMIF 盒一般包括门 302 和壳部 304。门具有可连接到吹扫源并且将吹扫气注入 SMIF 盒 300 的内部 310 的吹扫入口 306、308。在该配置中，所述壳具有多个用以排出吹扫气的出口和位于每个壳出口处的多个导流器 320。导流器使废气偏转并引导其离开 SMIF 盒的内部以清洗壳的外表面 324。这种布置也适用于其他衬底容器，例如晶片容器，详见下文。

[0044] 参考图 8，其示出导流器的构型的截面详情，所述导流器 320 是带螺纹端 324 的 T 型导流器，其具有沿横向延伸并离开的导通路径 326。单向阀 328 恰当地放在出口处以仅提供单向出口流。这可在本文所述的 SMIF 盒或晶片容器上实施。

[0045] 参考图 9，其示出 SMIF 盒 400 的另一实施方案，其一般由门 402 和壳部 404 组成。壳部包括内壁 406 和外壁 408。内壁具有面向外的表面 410。在该配置中，SMIF 盒具有四个吹扫端口和入口端口 414，其配置为将吹扫气注入光罩盒的内部 416，以从排气端 420 排

出。所述端口适当地位于门中。衬底支撑结构 424 设置在门上,并且可以配置成用于光罩的支柱或者定位常规的 H 棒状晶片载体。壳部通过密封件 430 和 432 与门密封。次级密封件 432 提供内壳壁和外壳壁之间的空间 436 的容积。提供额外的吹扫端口 442 以将吹扫气注入内壳部分和外壳部分之间的空间中。提供额外的排气端口 446,以为从壁部分之间的空间中排出的吹扫气提供出口。尽管该门在图 9 中显示为没有如图 6 和图 7 所示的内部,但是本领域技术人员理解所述门在图 9 的配置中也是可行的,并且应包含于或被认为是本发明的实施方案。

[0046] 参考图 10,其示出常规 SMIF 盒 500,其具有壳部 502、门 504 和 H 棒状晶片载体 506。所述门具有内部闩锁机构 510,其与壳部 502 的内部纯化配合,以如常规 SMIF 盒那样将门固定在适当位置。门还具有支撑结构 512 以将载体的 H 棒 514 恰当地置于其上。额外的吹扫端口 520 置于门的底部,以从门的下面进行配合。该 SMIF 盒可具有如图 9 所示配置的上壳部,并可具有图 9 所示的门或图 6 和 7 所示的具有开放内部的门。

[0047] 参考图 11,其示出前开口盒 600。这种盒经常被称为前开式标准盒 (FOUP) 并用于存放加工步骤间的 300 毫米晶片。容器一般包括容器部分 602、具有闩锁机构的门 604 和门正面的门闩机构钥匙孔 606。所述门与壳部 602 密封地配合以形成气密内室。底侧在图 11a 中示出,并具有其上设置的工业标准三槽动态耦合 624。吹扫端口 630 可设置在壳部的底面上或者替代地设置在前门上,如图 11 中用附图标记 634 和虚线所示的。图 11 的容器的壳部可具有图 13 和 14 中所示的双壁配置。晶片容纳在晶片容器的内部 644 中,并且可用常规方式进行吹扫。可提供额外补充壁 650 以在内壁 660 和外壁 655 之间提供空间 658。内壁具有如箭头所示暴露于内部吹扫气的面向外的表面 662,并可在双壁部分之间的内部当中循环以为聚合物内壁提供干燥效果并阻止水分向内渗透。吹扫气可通过具有单向阀 672 的端口 670 从内部排出,如图 13 所示,或者可通过位于容器部分底面中的单独吹扫端排出,参见图 14。所述端口可如图 11 中示出的,如以虚线和附图标记 670、672 所示的。所述双壁没有限定次级密封空间的 FOUP 的双壁内的空间 658(例如在图 9 的 SMIF 盒中示出的),而是可配置为图 11 中所示的遮蔽件。在任一情况下,提供吹扫气并使其沿壁部分的面向外的表面引导,所述壁部分的面向外的表面限定容纳晶片的限制内部。

[0048] 参考图 12,其示出将适于为双壁部分提供密封内部空间的配置。该配置具有外壳部 802、内壳部 804 和门 806。组装时,在外壳和内壳之间设置间隙,其中所述壳之间的所述空间是可吹扫的,以实现上述功能。类似地,所述容器的内部也是可适合吹扫的。前开式容器同样也通常具有配置为三槽动态耦合 812 的机械接口。

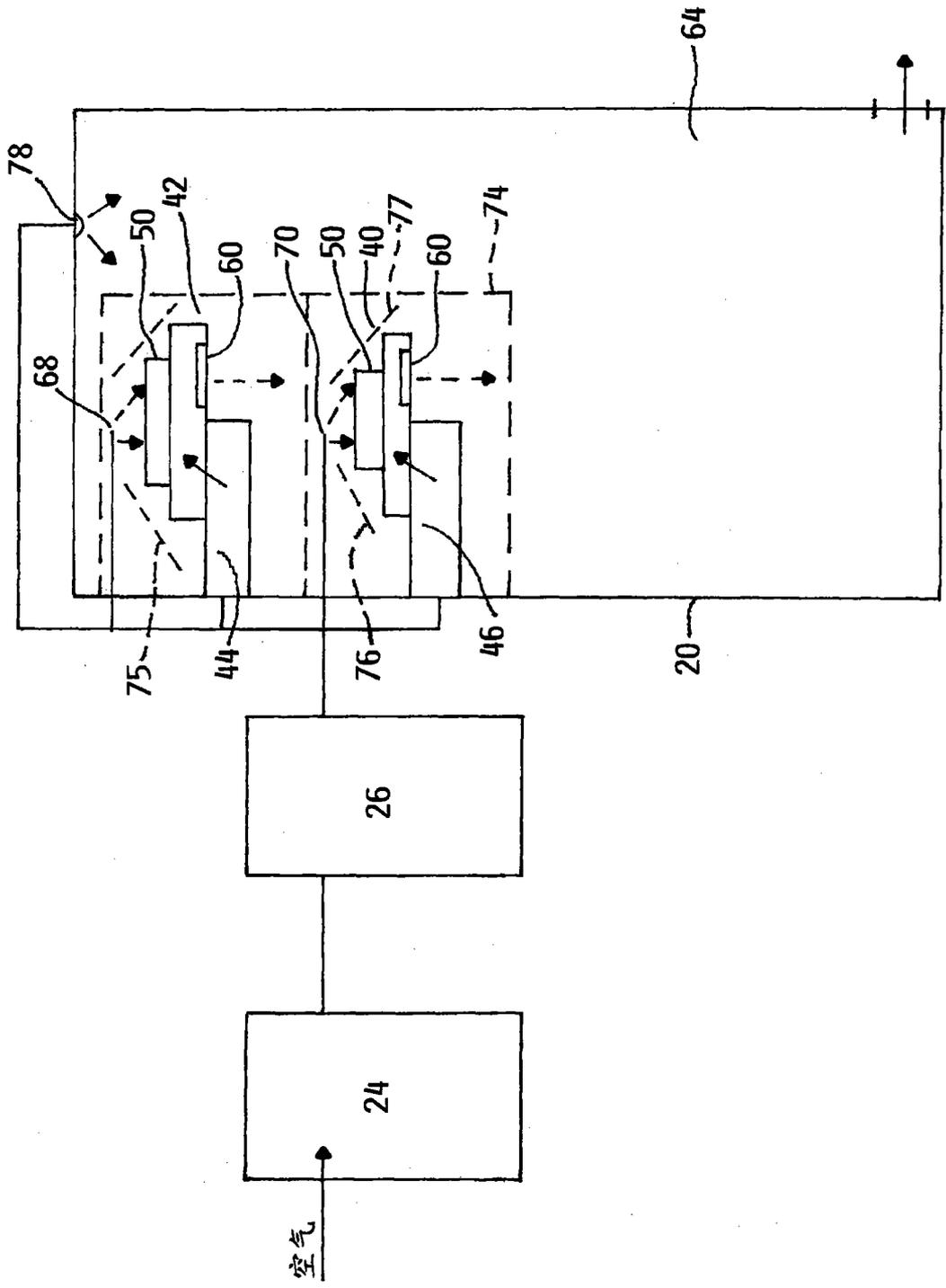


图 1

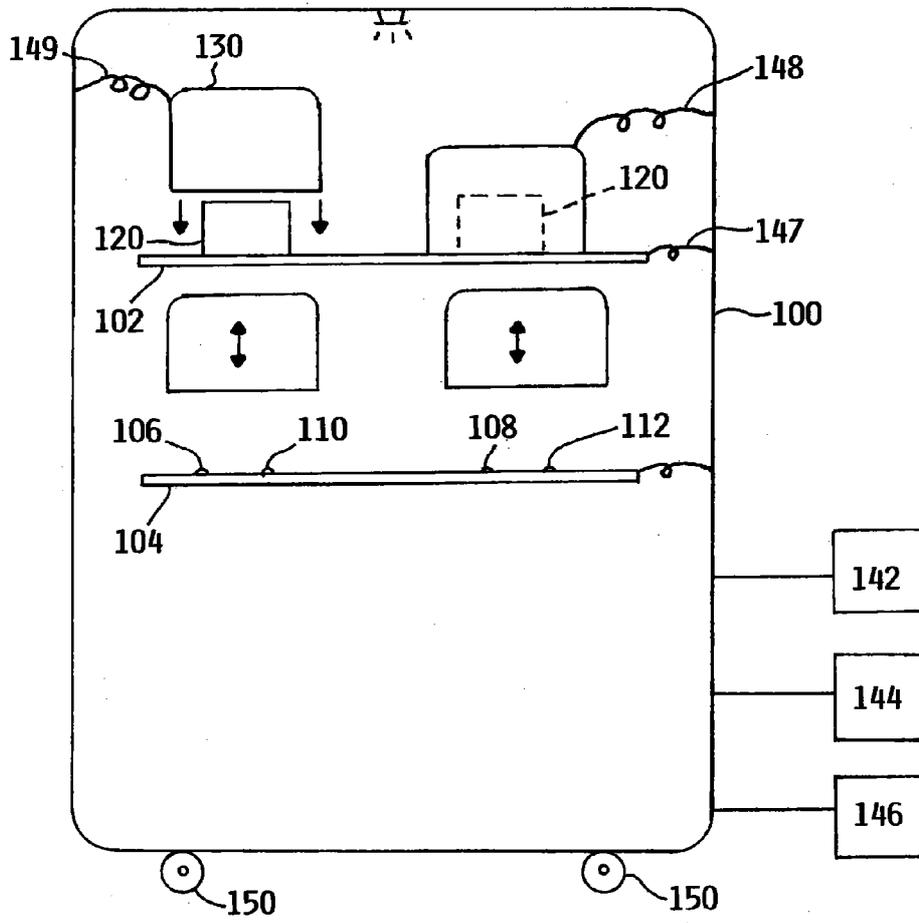


图 2

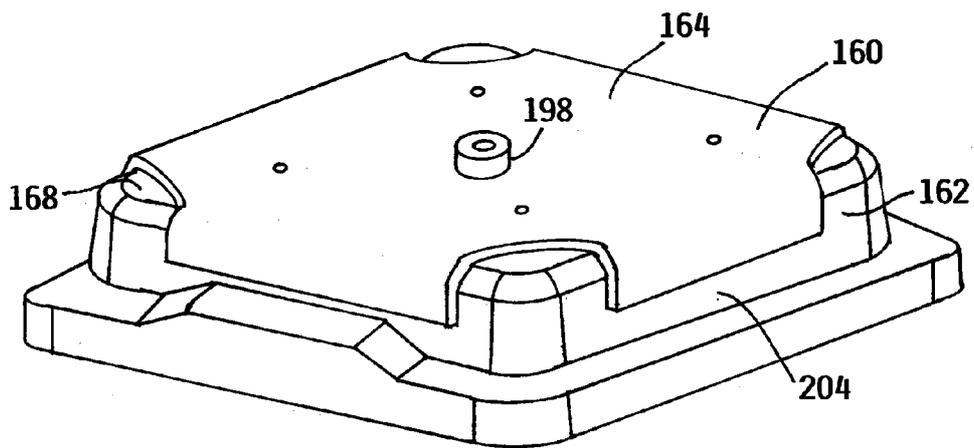


图 3

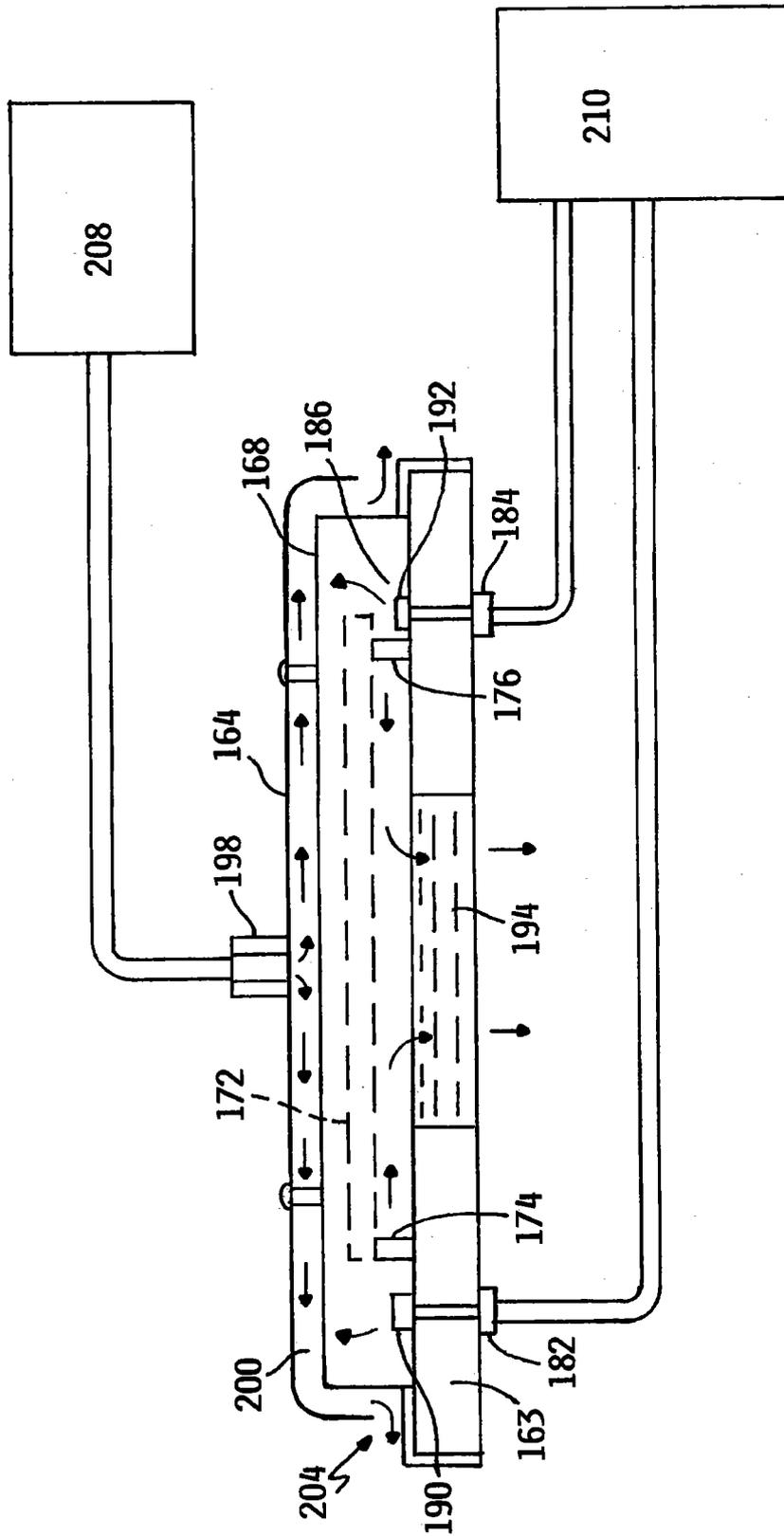


图 4

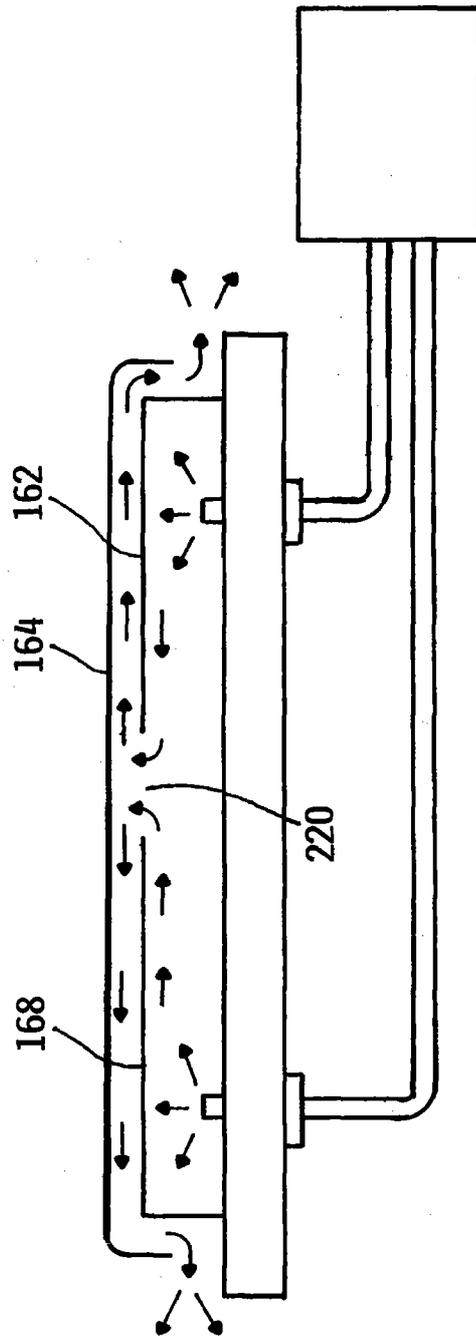


图 5

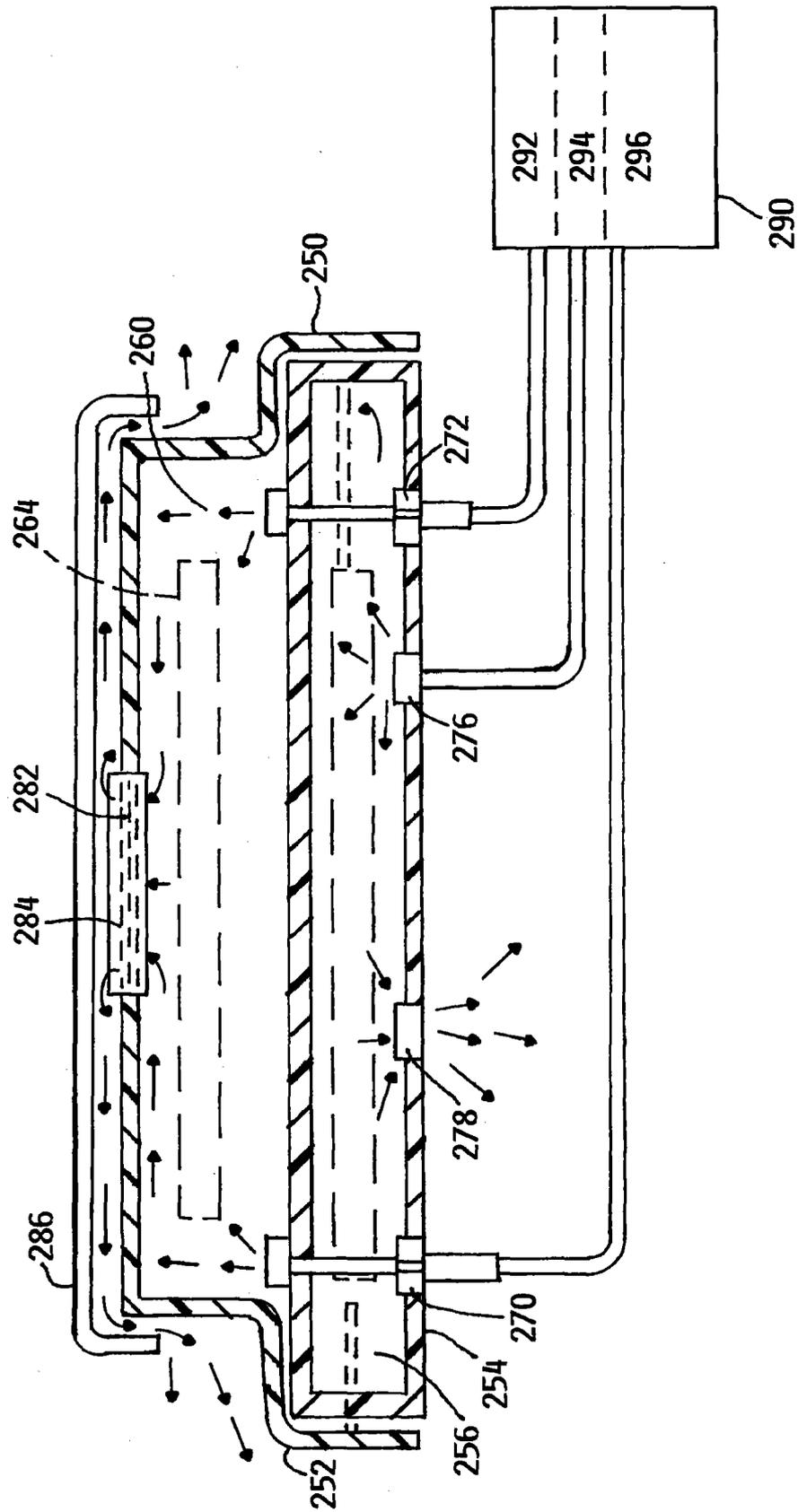


图 6

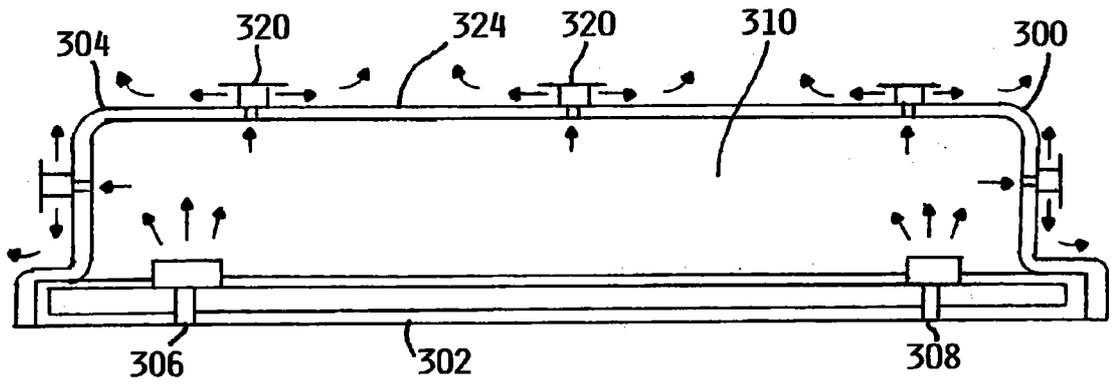


图 7

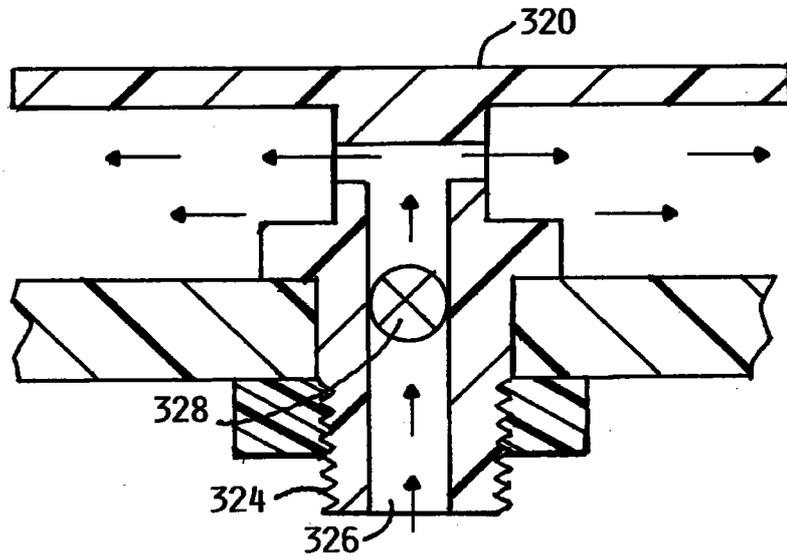


图 8

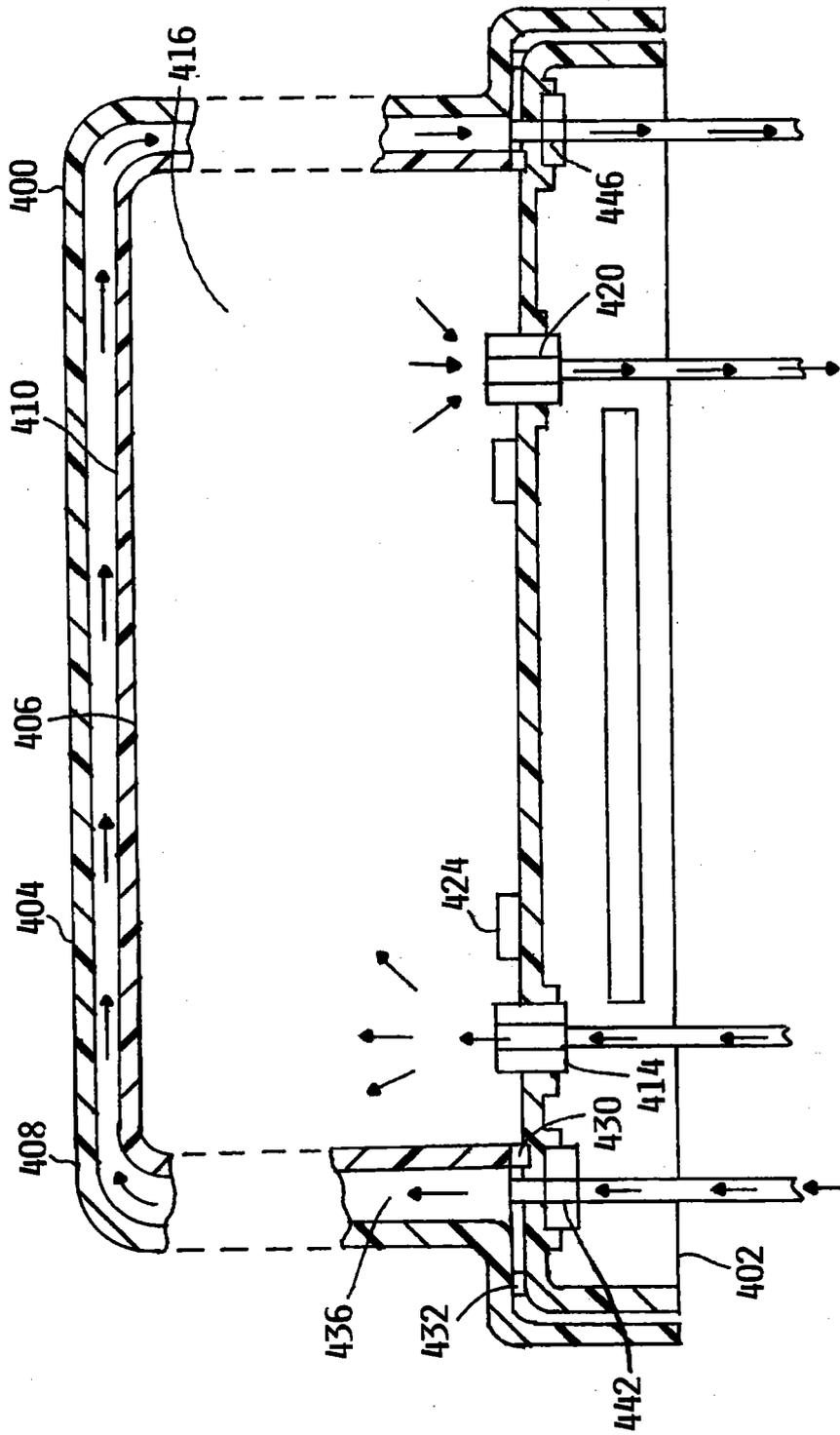


图 9

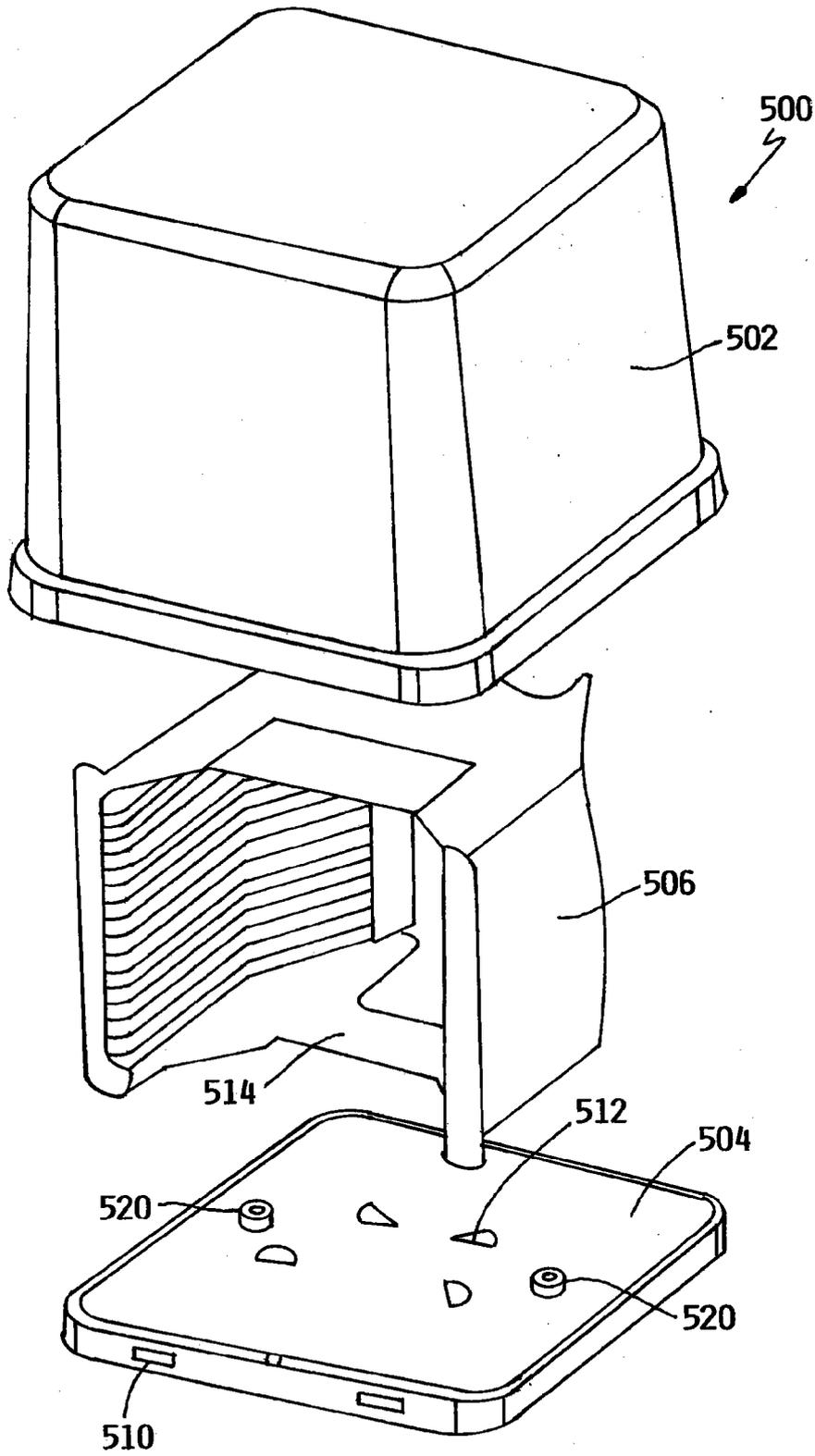


图 10

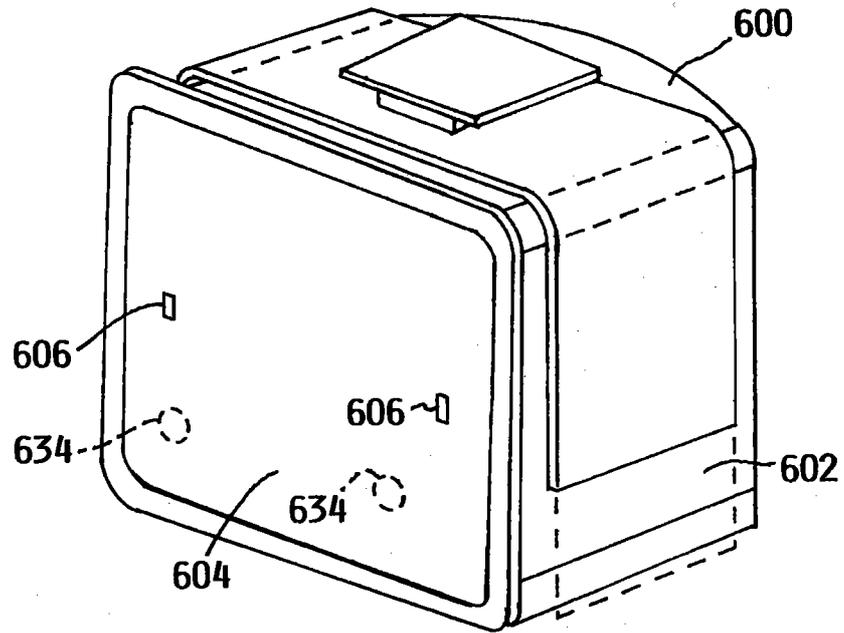


图 11

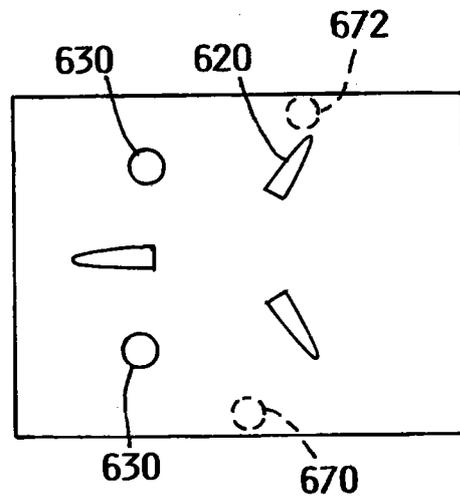


图 11A

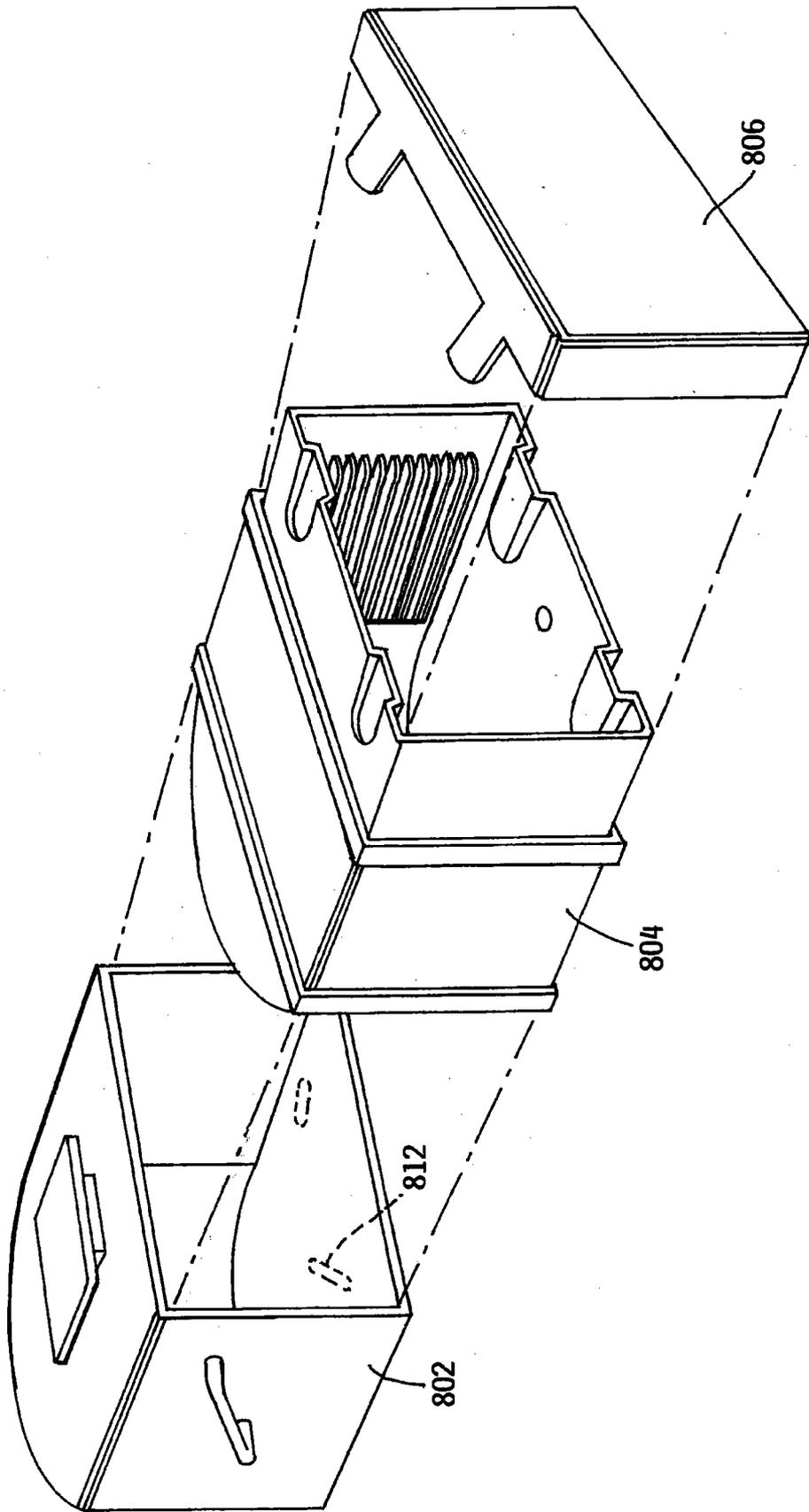


图 12

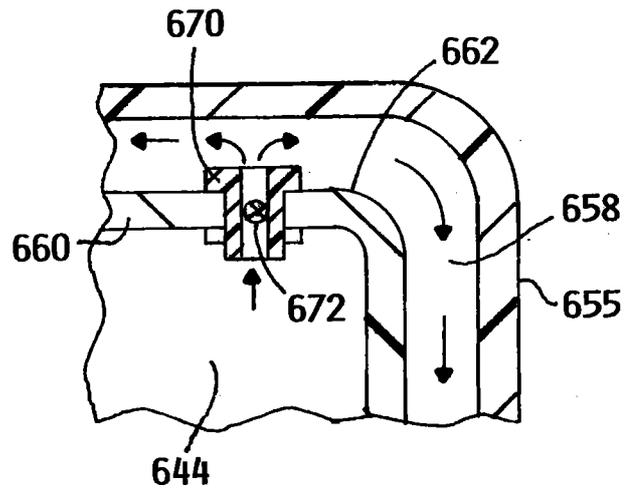


图 13

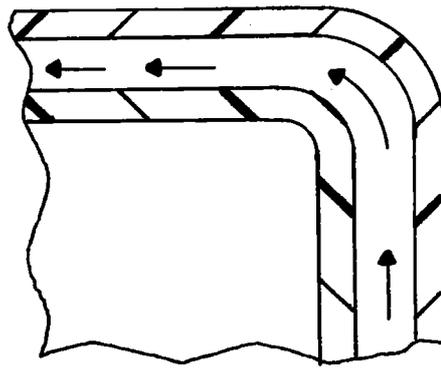


图 14