

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 19/00 (2006.01)

G12B 15/02 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480018484.7

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100556495C

[22] 申请日 2004.6.25

[21] 申请号 200480018484.7

[30] 优先权

[32] 2003.6.30 [33] JP [31] PCT/JP03/08299

[86] 国际申请 PCT/JP2004/009374 2004.6.25

[87] 国际公布 WO2005/002294 日 2005.1.6

[85] 进入国家阶段日期 2005.12.29

[73] 专利权人 株式会社爱德万测试

地址 日本东京

[72] 发明人 西浦孝英

[56] 参考文献

JP3236268A 1991.10.22

JP1051169A 1998.2.20

JP2002280507A 2002.9.27

CN1093733C 2002.10.30

审查员 李 雪

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 何腾云

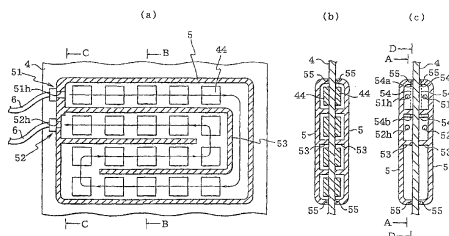
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

气体回收装置、测试头及 IC 器件测试装置

[57] 摘要

一种气体回收装置。其中的发热元件冷却罩(5)在通过覆盖装在基板(4)上的 IC 器件(44)在内部使冷却液流通,可以使冷却液与 IC 器件(44)接触。在发热元件冷却罩(5)中,从发热元件冷却罩(5)内部容易发生气体积存的气体积存部到流通的冷却液从气体积存部更靠下游的位置设置空气和冷却液可以通过的槽(54)(旁路)。若使用这样的发热元件冷却罩(5),气体积存部的空气就可以通过旁路放出,可以有效地除去气体积存。



1. 一种气体回收装置，其具有使冷却液流动而与发热体接触，并收容所述冷却液的冷却液收容体，回收存在于所述冷却液收容体的内部空间中的气体，其特征在于，

所述发热体是安装在基板上的多个发热元件，

所述冷却液收容体是覆盖所述发热元件，以密封状态安装在所述基板的一面或两面上的发热元件冷却罩，

所述冷却液收容体具有间壁，

所述间壁设置成与所述多个发热体的配置对应，以形成所述冷却液流动的流通过程，

所述气体回收装置具有吸引存在于所述冷却液收容体的内部空间中的气体并将所吸引的气体向所述冷却液收容体的外部排出的气体回收机构，

所述气体回收机构具有吸引路径，

所述吸引路径的一端，在位于所述冷却液收容体的内部空间中的所述发热元件冷却罩的角部或所述间壁的角部附近的、作为容易产生气体积存的部分的气体积存部上开口，

所述吸引路径的另一端在所述冷却液收容体中的冷却液的排出部上开口。

2. 如权利要求1所述的气体回收装置，其特征在于，所述吸引路径是管状的旁通管。

3. 如权利要求1所述的气体回收装置，其特征在于，所述吸引路径是在所述冷却液收容体中形成槽状的旁路。

4. 如权利要求1所述的气体回收装置，其特征在于，所述冷却液收容体面向多个方向配置，所述气体积存部的位置随着所述多个方向移动，

所述吸引路径与移动的所述气体积存部的各个位置对应配置。

5. 如权利要求1所述的气体回收装置，其特征在于，所述冷却液

收容体具有所述冷却液流入的流入口和所述冷却液流出的流出口，
所述吸引路径的另一端在所述流出口附近开口。

6. 如权利要求 5 所述的气体回收装置，其特征在于，所述吸引路径的另一端在所述流出口中的所述冷却液的流速大的部位开口。

7. 一种测试头，其具有使所述冷却液流通的结构，使冷却液与装在基板上的发热体接触，其特征在于，具有如权利要求 1~6 中任一项所述的气体回收装置。

8. 一种 IC 器件测试装置，其具有使所述冷却液流通的结构，使冷却液与装在基板上的发热体接触，其特征在于，具有如权利要求 1~6 中任一项所述的气体回收装置。

气体回收装置、测试头及 IC 器件测试装置

技术领域

本发明涉及能回收存在于放置和冷却发热体的冷却液收容体的内部空间中的气体的气体回收装置及具有气体回收装置的测试头及 IC 器件测试装置。

背景技术

在构成电路的元件中存在 IC 器件那样的随着动作而发热的器件（发热元件）。特别是近年来，由于动作速度的高速化和集成电路的高密度化，IC 器件的发热量增大，有效冷却 IC 器件的要求变高。例如在印刷电路基板的一面或两面上在模式化安装多个 LSI 的 LSI 器件安装装置中，必须使随着动作发热的基板上的 LSI 器件冷却。

因此，开发了用密封箱覆盖安装在基板上的多个发热元件，在其密封箱内使冷却液按规定的路径流过的发热元件安装装置（例如特开平 10-51169 号、特开平 10-303586 号等）。

在这样的发热元件安装装置中，当在冷却液的流路中发生气体积存部，该部分的发热元件就得不到冷却，所以为了防止产生气体积存，一般通过在密封箱的下部设置冷却液流入口，在密封箱的上部设置冷却液流出口，使冷却液从下向上流动，使在冷却液的流路中存在的空所利用其浮力与冷却液一起排出。

但是，冷却液开始流通经过一段时间后，在电气部件和基板上的狭小部位上有时也会残存空气和气泡。例如在距离狭小的 IC 簧片部位和电子部件与基板的间隙等容易残存空气和气泡。在该情况下，为了排出空气和气泡到能够进行测试的程度，需要很长的时间。另外，由于冷却液的流速、温度和粘性之外还有发热元件的发热条件等变化原因，即使适当地设计间壁，有时也难以解除滞留的空气和气泡产生的气体积存。

与上述的气体积存部邻接的 IC 器件由于冷却条件改变了规定的条件,所以内部温度变化,随着其内部温度的变动 IC 内部电路的信号搬运延迟量也发生变动。结果,特别在象 IC 器件测试装置那样要求测试装置的定时精度的系统中发生定时精度精度恶化或不稳定的问题。

发明内容

本发明是鉴于这样的实际状况提出的,目的在于提供一种可以有效地除去气体积存的气体回收装置、测试头及 IC 器件测试装置。

为了达到上述目的,本发明第一方面提供一种气体回收装置,其具有使冷却液流动而与发热体接触、并收容所述冷却液的冷却液收容体,回收存在于所述冷却液收容体的内部空间中的气体。所述发热体是安装在基板上的多个发热元件,所述冷却液收容体是覆盖所述发热元件,以密封状态安装在所述基板的一面或两面上的发热元件冷却罩,所述冷却液收容体具有间壁,所述间壁设置成与所述多个发热体的配置对应,以形成所述冷却液流动的流通路径,所述气体回收装置具有吸引存在于所述冷却液收容体的内部空间中的气体并将所吸引的气体向所述冷却液收容体的外部排出的气体回收机构,所述气体回收机构具有吸引路径,所述吸引路径的一端,在位于所述冷却液收容体的内部空间中的所述发热元件冷却罩的角部或所述间壁的角部附近的、作为容易产生气体积存的部分的气体积存部上开口,所述吸引路径的另一端在所述冷却液收容体中的冷却液的排出部上开口。(发明 1)

根据上述发明(发明 1),由于存在于冷却液收容体内部空间中的气体由回收机构向冷却液收容体外部排出,所以即使在冷却液收容体内产生气体积存,也能有效地除去该气体积存。

例如在能这样可靠地消除气体积存的使用本气体回收装置的 IC 器件测试装置中,可以把 IC 内部电路的信号搬运延迟量维持在一一定的状态、提高测试装置的定时精度,从而,可以谋求提高在被测试的 IC 器件有关定时精度等的测试品质。

存在于冷却液收容体内部空间中的气体可以通过吸引路径与冷却

液一起从冷却液收容体排出。

在此，所谓发热元件意味着构成电路的元件中可以发热的元件，其种类不作特别限定，作为发热元件的具体例可以举 IC 器件等为例。

发热元件通常与构成电路的其它元件一起安装在基板（如印刷电路基板、陶瓷基板等）上，构成电路的所有元件不必全安装在基板上。

在连接 IC 器件等的发热元件上连接吸放热体等部件时，假设也包含该部件、为所谓的“发热元件”。

“发热元件冷却罩”是通过安装在基板上或其单独地可使其内部的冷却液流通的罩，是也包含箱的概念的部件。在箱的情况下，也可以是可内包整个基板的形态。

发热元件冷却罩根据发热元件安装在基板的一面或安装在基板的两面而安装在基板的一面或两面上。

在上述发明（发明 1）中，所述吸引路径也可以是管状的旁通管（发明 2）；也可以是在所述冷却液收容体中形成槽状的旁路（发明 3）。

上述管状的旁路可以设在发热元件冷却罩的内侧，也可以设在发热元件冷却罩的外侧。而上述槽状旁路可以设在发热元件冷却罩自身，例如设在发热元件冷却罩中与其它部件（基板等）的接合面上。此时，通过发热元件冷却罩与其它部件的接合，槽可以形成管状。

在上述发明（发明 1）中，所述冷却液收容体面向多个方向配置，在所述气体积存部的位置随着所述多个方向移动时，所述吸引路径最好与所述移动的气体积存部的各个位置对应配置（发明 4）。

根据上述发明（发明 4），由于即使在把冷却液收容体或装有冷却液收容体的装置设置在任意方向的情况下，也能除去气体积存，故可以提高这些装置的设计自由度。

在上述发明（发明 1）中，最好所述冷却液收容体装有所述冷却液流入的流入口和所述冷却液流出的流出口，所述吸引路径的另一端在所述流出口附近开口（发明 5）。

在上述发明（发明 5）中，所述吸引路径的另一端最好在所述流出口中的所述冷却液的流速大的部位开口（发明 6）。

通过吸引路径在流速大的部位开口，吸引路径的另一端部上的压力变得比气体积存部的压力还低，在气体积存部中滞留的空气可以用其压力差通过吸引路径从气体积存部排出。

但是，本发明不限于此，例如吸引路径的另一端也可以在气体积存部更靠下游的部位开口。只要在比气体积存部更靠下游的处的冷却液的流速与气体积存部中的流速相同或更低，由于通过在气体积存部更靠下游的冷却液的压力随着冷却液的流动压力损失，比通过气体积存部附近的冷却液的压力还低，所以在气体积存部中滞留的空气用其压力差经过吸引路径从气体积存部排出。

本发明的第二方面提供一种测试头（发明 7），其具有使所述冷却液流通的结构，以使冷却液与安装在基板上的发热体接触，其具有所述气体回收装置（发明 1~6）。

本发明的第三方面提供一种 IC 器件测试装置（发明 8），其具有使所述冷却液流通的结构，以使冷却液与安装在基板上的发热体接触，其具有所述气体回收装置（发明 1~6）。

附图说明

图 1 是包含本发明一实施方式的测试头的 IC 器件测试装置的整体侧面图；

图 2 是示意表示该实施方式的测试头的结构的正面剖面图；

图 3 是示意表示该实施方式的测试头的结构的侧面剖面图；

图 4 是本发明一实施方式的罩及基板的剖面图，图 4（a）是图 3 及图 4（c）中的 A-A 剖面图、图 4（b）是图 4（a）中的 B-B 剖面图、图 4（c）是图 4（a）中的 C-C 剖面图；

图 5 是表示本实施方式的罩中的旁路的图，图 5（a）是罩的一部分的背面图，图 5（b）是罩的一部分的剖面图（图 4（c）中的 D-D 剖面图）；

图 6 是表示本发明另一实施方式的罩及基板的图，图 6（a）是剖面图、图 6（b）是正面图；

图 7 是表示本实施方式的罩中的旁路的端部的图，图 7（a）是旁

路基端部附近的剖面图、图 7 (b) 是是旁路末端部附近的剖面图。

具体实施方式

第一实施方式

下面，根据附图说明本发明一实施方式。

如图 1 所示，本实施方式的测试头 1 可自由交换地配置在设于处理器 2 下部的空间部分 20 中，通过电缆 30 与测试器本体 3 电连接。

如图 2 和图 3 所示，在测试头 1 的上部设有连接部 10，被测试 IC 器件通过在处理器 2 上形成的孔部安装在连接部 10 的插口 101 上，进行测试。

处理器 2 顺序把测试前的 IC 器件依次搬运到测试头 1 的连接部 10 上，向连接部 10 的插口 101 按压搬运的 IC 器件，通过测试头 1 和电缆 30 用来自测试器本体 3 的信号对 IC 器件进行测试后，根据测试结果分类并存放测试结束的 IC 器件。其结构没有特别限定。

作为处理器 2，可以使用例如加热板型处理器和腔室型处理器等众所周知的处理器。其中，该加热板型处理器装具有搬运各个 IC 器件的搬运装置、在 IC 器件中施加高温的热负荷的加热板及作为供给盘和分类盘等规定的盘；该腔室型处理器具有存放装载测试前及测试后的 IC 器件的专用盘的存放部、把装载在专用盘上的 IC 器件转送到测试盘，把装载在该测试盘上的 IC 器件送入腔部的输入部、在 IC 器件上施加规定的热负荷进行测试的腔部、把测试结束的 IC 器件从腔部取出按专用盘分类收纳的卸载部等。

测试头 1 的连接部 10 如图 2 和图 3 所示，由插口 101、上面安装插口 101 的插口板 102、在插口板 102 的下侧通过电缆 103 与插口板 102 电连接的执行板 104 组成。

插口 101 可拆装地安装有被测试的 IC 器件，在安装在插口 101 上的被测试的 IC 器件上施加来自测试器本体 3 的测试用电信号，对应该信号由被测试的 IC 器件读出的应答信号送到测试器本体 3，这样，测试被测试的 IC 器件的性能和机能等。

在测试头 1 内设有多数基板 4 (印刷电路基板、插头卡)，执行盘

104 和这些基板 4 电连接。

在本实施方式中，在基板 4 的上端部，如图 2 和图 3 所示，设有保持多个弹簧探针插头 41 的插头保持部 42，通过设在弹簧探针插头 41 和执行板 104 下面的底板接触，基板 4 与执行板 104 电连接。其中，基板 4 与执行板 104 的连接方式不限于此，例如可以作成通过电缆、接插件等的任意的连接方式。

另一方面，在基板 4 的下端部设有接插件 43，接插件 43 安装在位于测试头 1 的底部的底板 105 上。基板 4 通过该接插件 43、底板 105 和向测试头 1 的外部延伸的电缆 30 与测试器本体 3 电连接。这样，测试头 1 的触点部 10 夹着基板 4 与测试器本体 3 电连接。

测试头 1 的结构不限于图 2 和图 3 所示例，在可以向安装在插口 101 上的 IC 器件输入输出用于测试 IC 器件的电信号的范围内，可以适当地变化。例如在本实施方式，基板 4 与底板 105 垂直设置，也可以与底板 105 水平设置。另外，本实施方式与 2×5 个插口对应， 2×5 个基板 4 被收纳在测试头 1 内，基板 4 的个数没有特别限定，可以根据插口 101 的个数适当地决定。

如图 4 (a)、(b) 所示，在基板 4 的两面上，向左右上下方向矩阵状地安装多个 IC 器件 44。在本实施方式，在基板 4 的各面上安装有 5×4 个 IC 器件 44，IC 器件 44 的数量没有特别限定。该 IC 器件 44 是装在插口 101 上的被测试的 IC 器件在测试时动作发热的发热元件。

在基板 4 的两面上装有覆盖装在基板 4 一面上所有的 IC 器件 44 的罩 5。如图 4 (b)、(c) 及图 5 (a) 所示，在罩 5 中与基板 4 的接合面上设有密封部件 55，罩 5 用该密封部件 55 与基板 4 靠紧。

在罩 5 的一侧壁部设有冷却液流入部 51 和冷却液流出部 52，在冷却液流入部 51 和冷却液流出部 52 中分别连接导管 6。导管 6 与能使冷却液循环冷却的冷却液循环装置（未作图示）连接，用该冷却液循环装置冷却液就可以通过导管 6 和罩 5 内部循环。

如图 4 (a)、(c) 所示，在罩 5 的冷却液流入部 51 上形成作为冷

却液流入口 51h 的孔，在冷却液流出部 52 上形成作为冷却液流出口 52h 的孔。另外，在罩 5 的内侧形成如图 4 (a) 所示的间壁 53，由该间壁 53 划定冷却液的流路。

在本实施方式，如图 4 (a) 中的箭头所示，从冷却液流入口 51h 流入的冷却液沿水平方向（图 4 (a) 中的右方向）移动，冷却最上层（第一层）的 IC 器件 44 后，向下方移动到垂直方向最下层，之后沿水平方向（图 4 (a) 中的左方向）移动，冷却最下层（第四层）的 IC 器件 44。接着，冷却液向上方移动垂直方向一层，沿水平方向（图 4 (a) 中的右方向）移动，冷却第三层的 IC 器件 44。之后，冷却液向上方移动垂直方向一层，沿水平方向（图 4 (a) 中的左方向）移动，冷却第二层的 IC 器件 44，最后，从冷却液流出口 52h 流出。

在这样的划定冷却液流路的罩 5 内，作为冷却液流入口 51h 的上部，罩 5 的角部（图 4 (a) 中的左上角部）附近容易发生气体积存。以下称该容易发生气体积存的部分为“气体积存部”。

在本实施方式，如图 5 (a) 所示，在罩 5 的冷却液流入口 51h 附近的角部与基板 4 的接合面上形成沿上下方向延伸的槽 54，该槽 54 的上端对着气体积存部开口形成开口部 54a；槽 54 的下端对着冷却液流出口 52h 附近开口形成开口部 54b。若形成这样槽 54 的罩 5 紧靠基板 4，如图 5 (b) 所示，形成从气体积存部到冷却液流出口 52h 附近连通的旁路 B。

适当设定槽 54（旁路 B）的截面积、长度、形状等，使气体积存部的空气和气泡等可以通过旁通管 B 排出。

本实施方式的旁路 B 由槽 54 形成，本发明不限于此，也可以使用管材设置旁路。

冷却液在由上述罩 5 的间壁 53 划定的流路中流动时，由于冷却液的压力随着冷却液从上游部向下游部流动，由压力损失产生下降，在旁路 B 的下端开口部 54b 的冷却液的压力比在旁路 B 的上端开口部 54a（气体积存部）的冷却液的压力低。另外，旁路 B 的上端开口部 54a（气体积存部）的冷却液流路的截面积和旁路 B 的下端开口部 54b

的冷却液流路的剖面积大致相同,因而,旁路 B 的上端开口部 54a(气体积存部)附近的冷却液流速与旁路 B 的下端开口部 54b 的冷却液流速大致相同。因此,积存在气体积存部的空气和气泡利用和旁路 B 的下端开口部 54b 的压力差通过旁路 B(上端开口部 54a~下端开口部 54b)向冷却液流出口 52h 排出。

根据本实施方式的罩 5 可以不妨碍冷却液流路的设计自由度,象上述那样有效地除去气体积存,切实冷却装在基板 4 上的各 IC 器件 44。

能象上述这样切实地消除气体积存的结果,在使用该罩 5 的 IC 器件测试装置中,可以把 IC 器件 44 的内部电路的信号的搬运延迟量维持在一定的状态,提高测试装置的定时精度。从而,可以谋求提高在被测试的 IC 器件 44 有关定时精度等的测试品质。

第二实施方式

下面,对本发明第二实施方式的发热元件冷却罩进行说明。

如图 6(a)所示,与上述第一实施方式的罩 5 一样,本实施方式的罩 5S 在与第一实施方式的基板 4 一样的基板 4 的两面上覆盖 IC 器件 44 那样安装。而在罩 5S 的一侧壁部上设有冷却液流入部 51S 和冷却液流出部 52S,各个导管 6 分别与冷却液流入部 51S 和冷却液流出部 52S 连接。

如图 6(a)所示,在罩 5S 的冷却液流入部 51S 上形成作为冷却液流入口 51Sh 的孔;在冷却液流出部 52S 上形成作为冷却液流出口 52Sh 的孔。其中,冷却液流出口 52Sh 的截面积小另外,本实施方式形成四个冷却液流出口 52Sh。可以适当地设定该冷却液流出口 52Sh 的截面积,使气体积存部的空气和气泡可以通过后述的旁通管 56S 排出。

在罩 5S 的内侧形成如图 6(a)所示的间壁 53S,由该间壁 53S 划定冷却液的流路。本实施方式的罩 5S 中的冷却液流路与第一实施方式的罩 5 中的冷却液流路成相同的结构。

在这样的划定冷却液流路的罩 5S 内,在冷却液流入口 51Sh 的上

部,罩 5S 的角部(图 6(a)中左上角部)的附近成为气体积存部(第一气体积存部),但根据场合的不同,第二层的 IC 器件 44 所属的位于冷却液流路中冷却液流出部 52S 的相反侧的间壁 53S 的上侧角部(图 6(a)中右上角部)的附近也可以成为气体积存部(第二气体积存部)。

另外,若考虑每次使罩 5S(基板 4)在纵向转动 90° 使用时,第四层的 IC 器件 44 所属的冷却液流路中的冷却液流入部 51S 或冷却液流出部 52S 侧的罩 5S 的下侧角部(图 6(a)中左下角部)的附近及第三层的 IC 器件 44 所属的冷却液流路中的冷却液流入部 51S 或位于冷却液流出部 52S 相反侧的间壁 53S 的下侧角部(图 6(a)中右下角部)的附近也可以成为气体积存部(分别为第三气体积存部、第四气体积存部)。

在本实施方式的罩 5S 中,如图 6(b)所示,设有四根连通第一~第四气体积存部与四个冷却液流出口 52Sh 的旁通管 56S,适当设定旁通管 56S 的截面积、长度、形状等,使气体积存部的空气和气泡可以通过旁通管 56S 排出。

如图 7(a)所示,各旁通管 56S 的基端部从罩 5S 的表面侧相对各气体积存部开口形成开口部 56Sa;如图 7(b)所示,各旁通管 56S 的末端部从罩 5S 的表面侧相对各冷却液流出口 52Sh 开口形成开口部 56Sb。

本实施方式中的旁通管 56S 设置成埋在罩 5S 的表面部中,但本发明不限于此,也可以设置成放在罩 5S 的表面上,还可以设在罩 5S 的内侧。

当冷却液在用上述罩 5S 的间壁 53S 划定的流路中流动时,剖面面积小的冷却液流出口 52Sh 中的冷却液的流速变大。这样旁通管 56S 的末端部与冷却液的流速大的冷却液流出口 52Sh 连接时,旁通管 56S 的末端部(开口部 56Sb)中的压力比旁通管 56S 的基端部(开口部 56Sa)中的压力低。用该压力差,积存在气体积存部中的空气和气泡会通过旁通管 56S(开口部 56Sa~开口部 56Sb)向冷却液流出口 52Sh

排出。

本实施方式中的冷却液流出口 52Sh 的剖面积是均匀的。设有象文丘里管那样紧缩中间部分剖面积更小的部分,在该部分的流速更大,通过在此连接旁通管 56S 的末端部可以高效率地消除积存在气体积存部的空气和气泡。

根据本方式的罩 5S,可以不妨碍冷却液流路的设计自由度,象上述那样有效地除去气体积存,切实地冷却安装在基板 4 上的各 IC 器件 44。特别由于本方式的罩 5S 即使在纵方向每次转动 90° 的方向上使用也能除去气体积存,故可以提高测试头 1 的设计自由度。

在如上述切实地消除气体积存的使用了该罩 5S 的 IC 器件测试装置中,可以将 IC 器件 44 的内部电路信号的搬运延迟量维持在一定状态,提高测试装置的定时精度。从而,可以谋求提高在相对被测试的 IC 器件 44 有关定时精度等的测试品质。

以上说明的实施方式是为了易于理解本发明而记述的,不是为了限制本发明而记述的。因而,上述实施方式中所公开的各要素的意思包含属于本发明技术范围内的所有的设计变化和等价物。

例如可以在基板 4 上形成孔、冷却液可以在安装在基板 4 一个面上的罩 5、5S 和安装在基板 4 另一个面上的罩 5、5S 内往来。

本实施方式的测试头 1 也可以不是处理器 2,使用探针。

产业上利用的可能性

如上说明,若使用本发明的气体回收装置、测试头和 IC 器件测试装置,就可以有效地除去气体积存。即本发明的气体回收装置、测试头和 IC 器件测试装置对必须切实冷却装在基板上的发热元件的装置是有用的。

图1

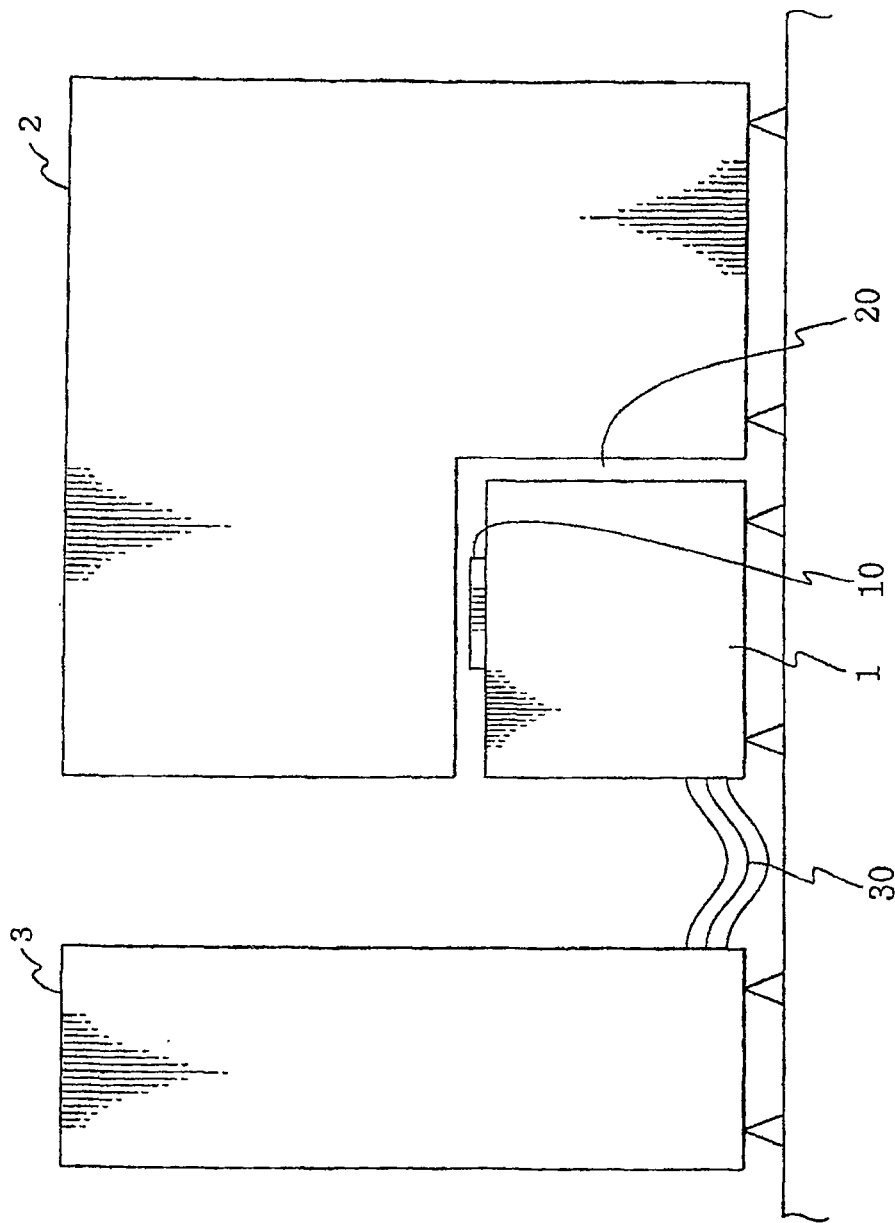


图2

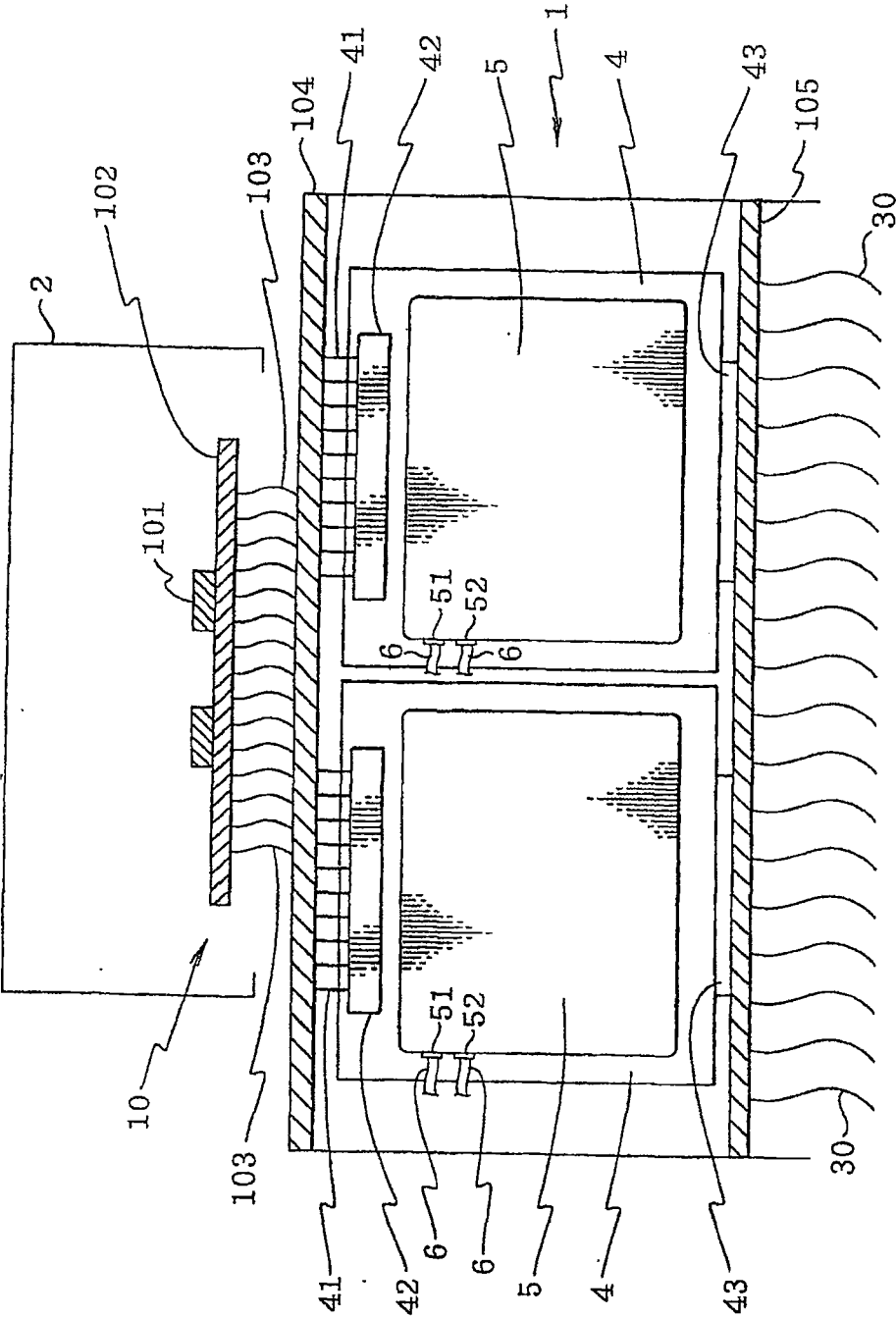


图3

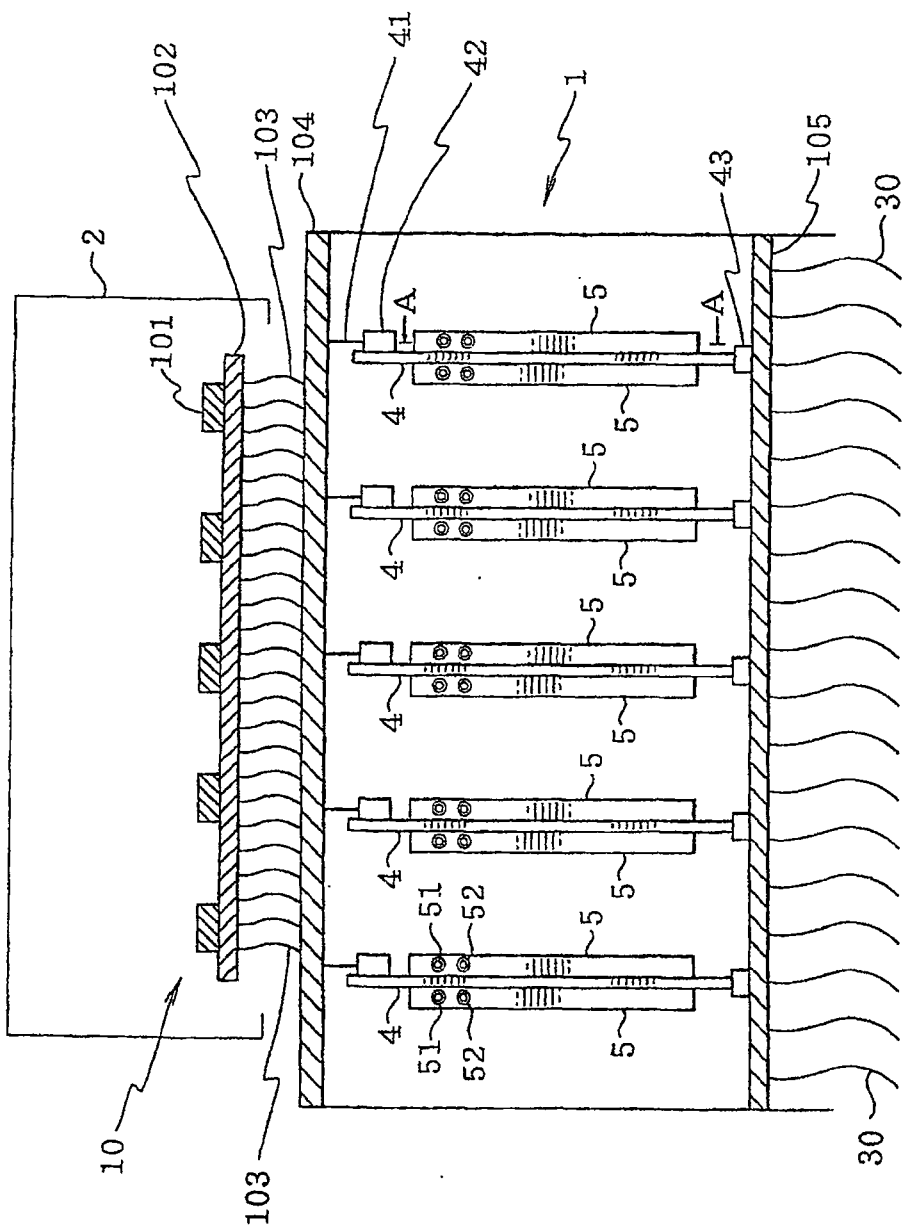


图4

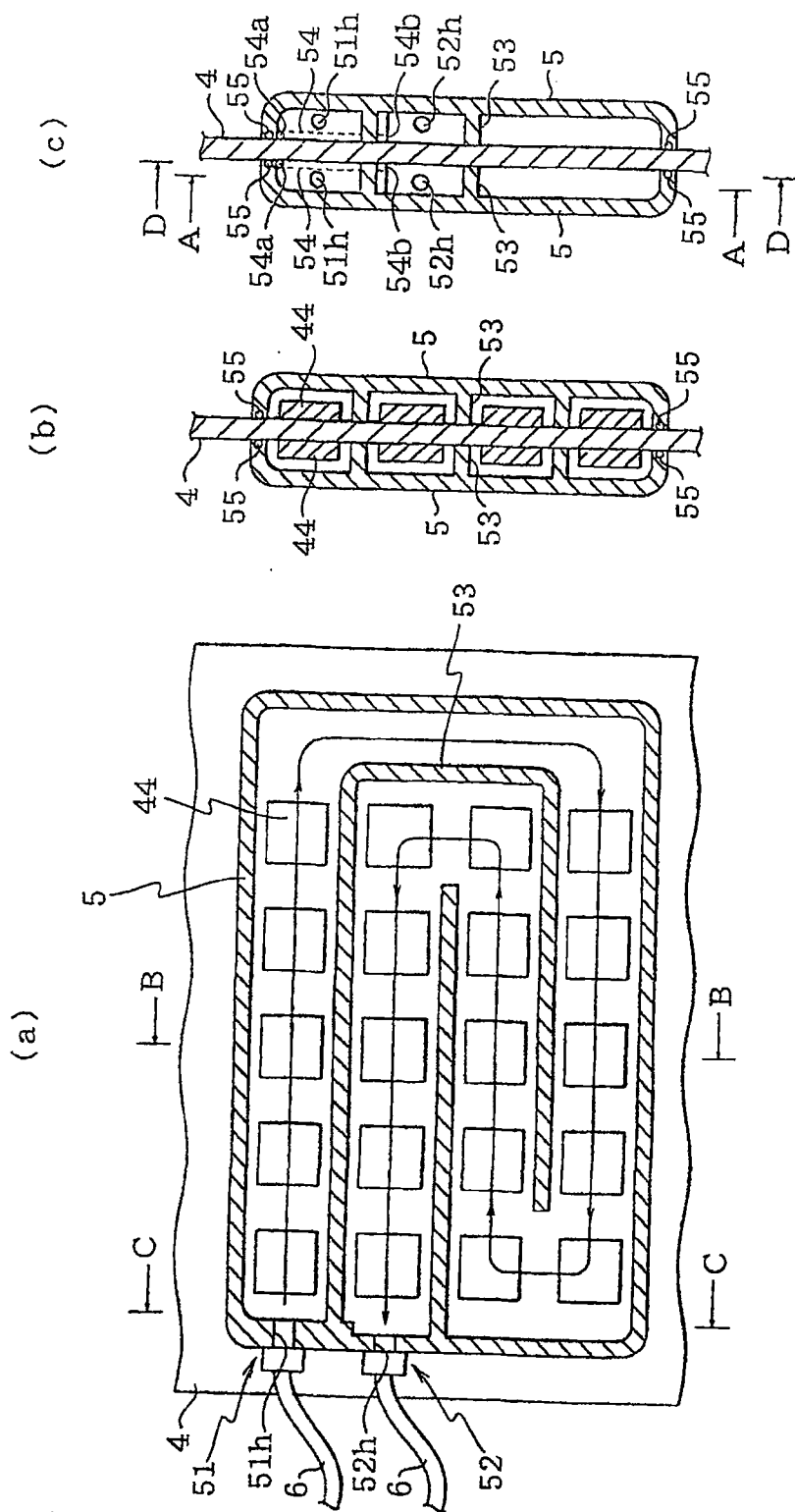


图5

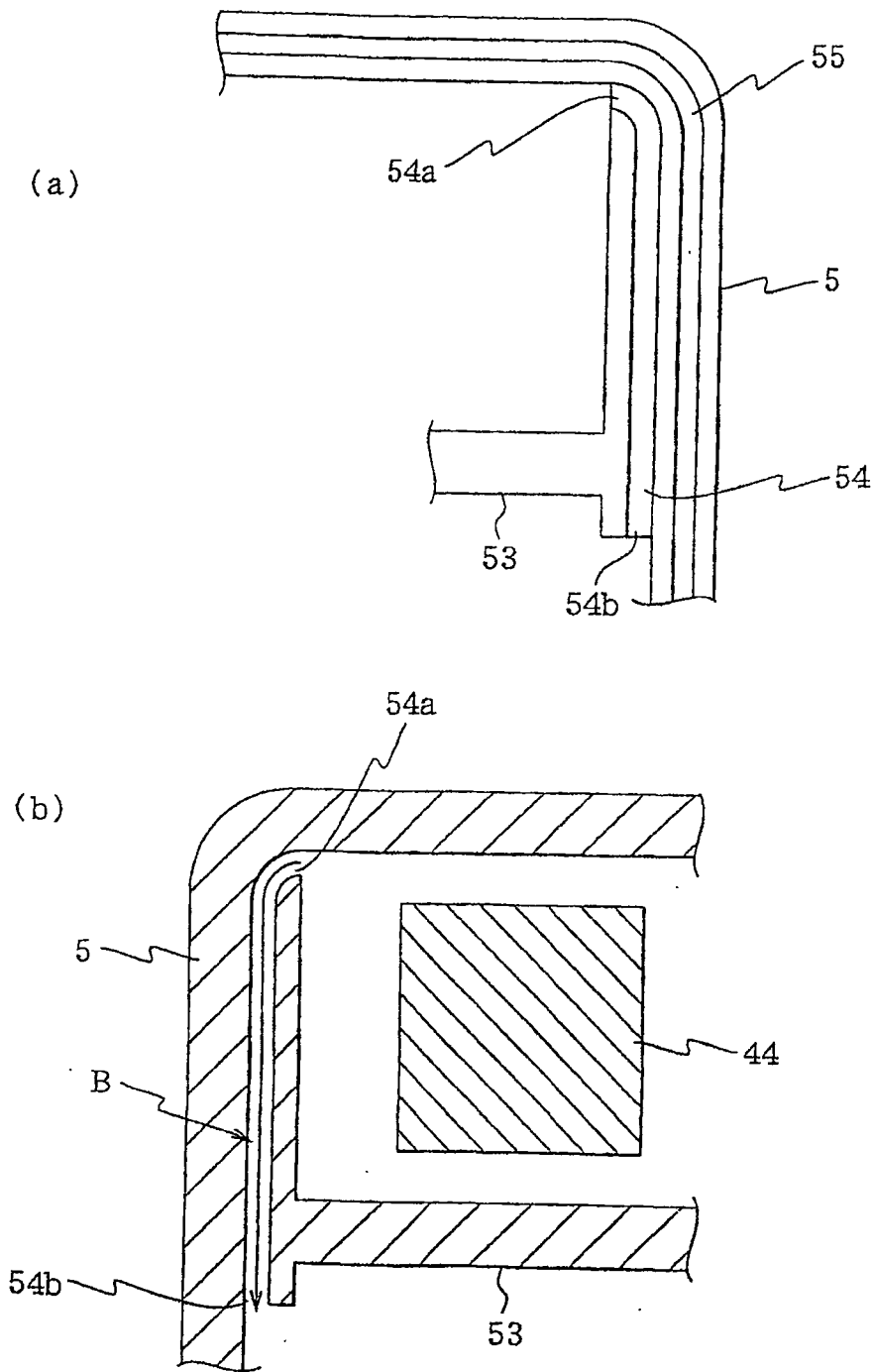


图 6

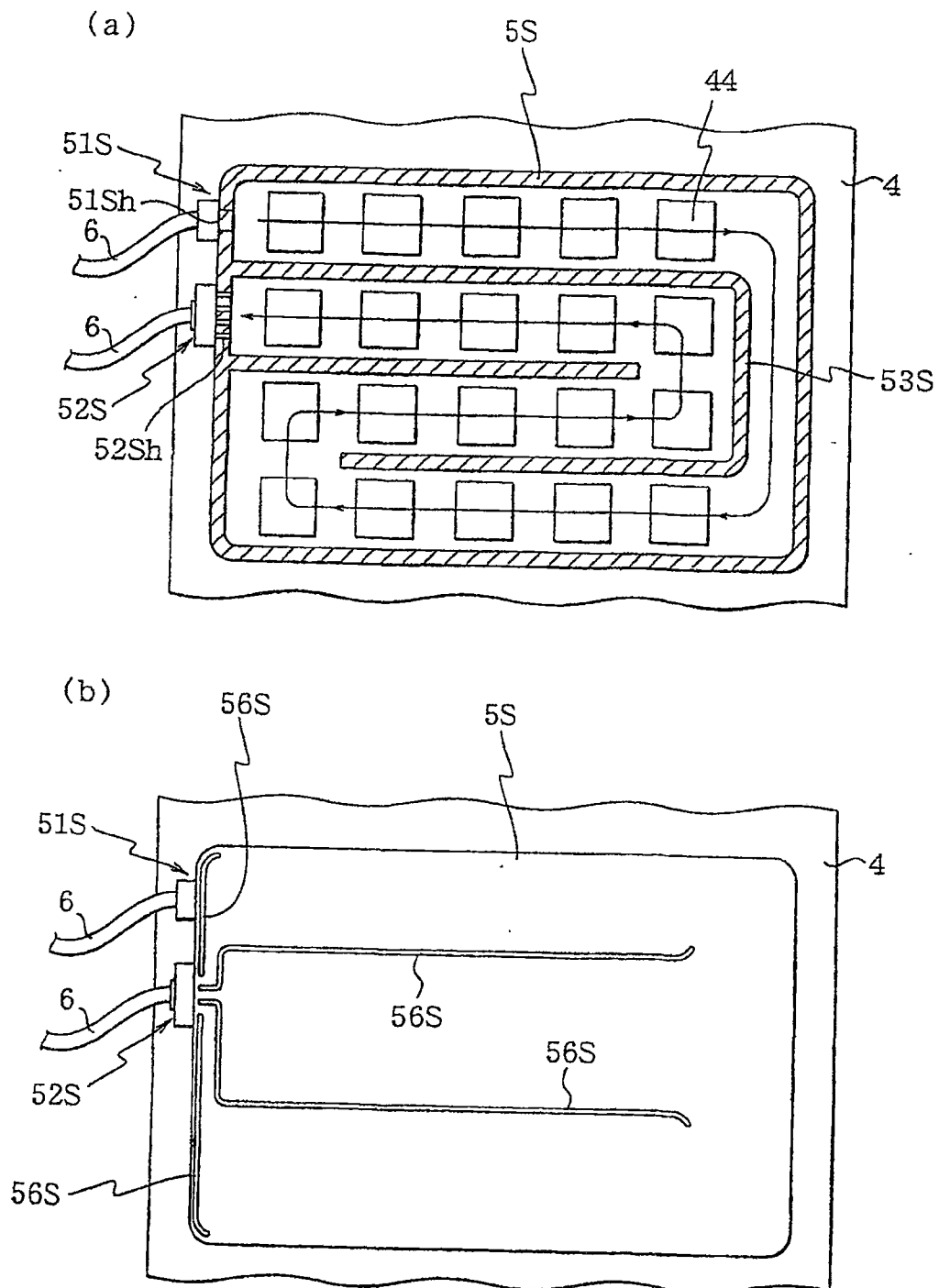
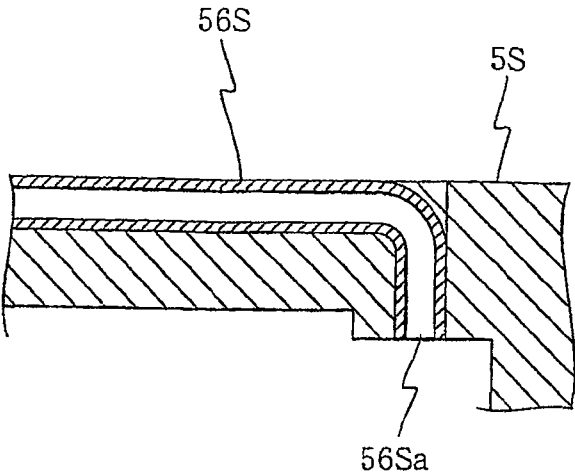


图7

(a)



(b)

