



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1658744 B

(45) 授权公告日 2010.07.21

(21) 申请号 200410104838.1

(22) 申请日 2004.12.29

(30) 优先权数据

038180/2004 2004.02.16 JP

(73) 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

(72) 发明人 南谷林太郎 大桥繁男 长绳尚

松下伸二 及川洋典

(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 11038

代理人 岳耀锋

(51) Int. Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

H01L 23/473 (2006.01)

G12B 15/02 (2006.01)

G12B 15/06 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 2496065 Y, 2002.06.19, 说明书第1页
15—23行、第3页15行—第4页第2行, 图1、2.

US 5535818 A, 1996.07.16, 说明书第2栏—
第4栏, 图1、7.

全文.

全文.

CN 1193762 A, 1998.09.23, 全文.

审查员 卞晓飞

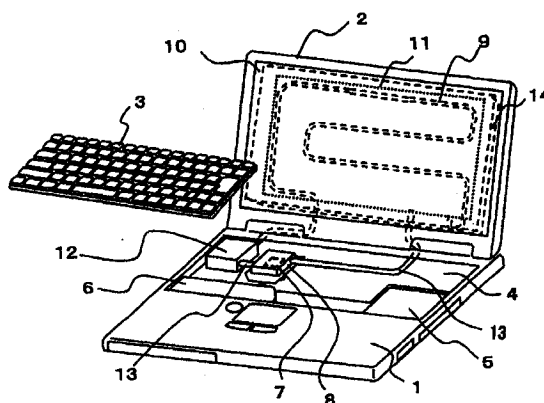
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 8 页

(54) 发明名称

液冷系统和电子装置

(57) 摘要

提供一种液冷系统和电子装置, 该液冷系统针对伴随着电子装置处理性能的提高而导致的发热元件的发热量增大而提出, 适合薄型化、低成本和高可靠性, 特别适合于液晶显示器侧的薄壁化。该液冷系统通过流路把接受热的受热液套、把由该受热液套接受的热进行散热的散热体、和积存冷却液的容器连接起来, 把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、上述散热体、和上述容器的内部, 利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流。在导热性和耐热性良好的基板 (15) 的一侧与导热性和耐热性良好的挠性的薄膜或薄板 (16、23) 之间具有上述容器 (14), 在该基板另一侧与导热性和耐热性良好的挠性的薄膜或薄板 (16、23) 之间具有散热流路 (9) 的上述散热体。



1. 一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、把由该受热液套接受的热进行散热的散热体、和积存冷却液的容器连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、上述散热体、和上述容器的内部,利用液输送单元形成上述被封入的冷却液的循环流,其特征在于:

作为将基板与挠性的薄膜或薄板进行接合而形成的结构而具有如下结构:在上述基板的一面和与该一面接合的上述挠性的薄膜或薄板之间形成作为上述散热体的上述散热流路,在上述基板的另一面和与该另一面接合的上述挠性的薄膜或薄板之间形成作为上述容器的、积存冷却液的流路或空间。

2. 一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、把由该受热液套接受的热进行散热的散热体、和积存冷却液的容器连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、上述散热体、和上述容器的内部、利用液输送单元形成上述被封入的冷却液的循环流,其特征在于:

作为将基板与挠性的薄膜或薄板进行接合而形成的结构而具有如下结构:在上述基板的一面和与该一面接合的上述挠性的薄膜或薄板之间形成作为上述散热体的上述散热流路,在上述基板的一面和与相同面接合的上述挠性的薄膜或薄板之间形成作为上述容器的、积存冷却液的流路或空间。

3. 根据权利要求 2 所述的液冷系统,其特征在于:具有与上述散热流路连接而形成积存上述冷却液的流路或空间的上述容器,在上述散热流路或上述容器的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部。

4. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的液冷系统,其特征在于:

上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少一层为液体难以透过的材料。

5. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的液冷系统,其特征在于:

上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少一层为对于冷却液不起化学反应的材料。

6. 根据权利要求 1~3 中的任一项所述的液冷系统,其特征在于:

上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少作为最内侧面的一层为热塑性树脂材料。

7. 一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、和把由该受热液套接受的热进行散热的散热体连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、和上述散热体的内部,利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流,其特征在于:

具有把挠性的薄膜或薄板与基板的一面接合而形成流动从入口部流入的冷却液的第 1 散热流路的第 1 散热体,具有把挠性的薄膜或薄板与上述基板的另一面接合而形成与上述第 1 散热流路连接的流动上述冷却液的第 2 散热流路的第 2 散热体,在上述第 1 散热流路或上述第 2 散热流路的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部,由上述第 1 和第 2 散热体构成上述散热体。

8. 一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、和把由该受热液套接受的热进行散热的散热体连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、和上述散热体的内部,利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流,其特征在于:

具有把挠性的薄膜或薄板与基板的一面接合而形成流动从入口部流入的冷却液的第 1 散热流路的第 1 散热体,具有把挠性的薄膜或薄板与和上述基板的该一面的相同面接合而形成与上述第 1 散热流路连接的流动上述冷却液的第 2 散热流路的第 2 散热体,在上述第 1

散热流路或上述第 2 散热流路的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部,由上述第 1 和第 2 散热体构成上述散热体。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的液冷系统,其特征在于:上述第 1 散热体与上述第 2 散热体相层叠地构成。

10. 根据权利要求 7 或 8 所述的液冷系统,其特征在于:把上述第 2 散热体作为积存上述冷却液的容器来构成。

11. 一种电子装置,其特征在于:具有根据权利要求 1 ~ 10 中的任一项所述的液冷系统,且具有与上述受热液套热连接起来的半导体元件。

12. 根据权利要求 11 所述的电子装置,其特征在于:作为显示装置设置有液晶显示器,把上述散热体设置成为与上述液晶显示器大致平行。

液冷系统和电子装置

技术领域

[0001] 本发明涉及以冷却发热体为目的的液冷系统,特别涉及适合于超小型和薄型结构的液冷系统和使用了该液冷系统的个人计算机等电子装置。

背景技术

[0002] 作为现有技术,已知有日本专利申请特开 2001-237582 号公报(专利文献 1)。在专利文献 1 中,记述了以包括液晶显示器的电子设备为对象,把由耐热性高、导热性好的挠性薄板构成的平面状的袋体作为散热体来使用的情况。还记述了由该袋体构成的散热体具有设置与外周部大致平行的多个隔墙部而形成的冷却剂通路、并在外周部上包括朝着与上述袋体的平面状表面平行的方向伸出的冷却液入口出口的情况。

[0003] 但是,上述专利文献 1 未充分考虑散热体和/或容器的薄型化、低成本化和高可靠性。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,提供具有实现了薄型化、低成本化及高可靠性的散热体和/或容器的液冷系统以及包括该液冷系统的电子装置。

[0005] 为了达到上述目的,本发明提供一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、把由该受热液套接受的热进行散热的散热体、和积存冷却液的容器连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、上述散热体、和上述容器的内部,利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流,其特征在于:在被接合的导热性和耐热性良好的(即,所谓导热性良好指例如 Cu、Al 或 Ni 等金属那样,导热率约为 $\geq 50\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$)。所谓耐热性良好指能够耐受挠性的薄膜或薄板的接合温度以上的温度)基板与导热性和耐热性良好的(定义同上)挠性的薄膜或薄板之间设置积存上述冷却液的流路或空间来构成上述容器。

[0006] 此外,本发明的上述液冷系统,其特征在于:在被接合的导热性和耐热性良好的(定义同上)基板与导热性和耐热性良好的(定义同上)挠性的薄膜或薄板之间,设置流动从入口部流入的冷却液的散热流路来构成上述散热体。

[0007] 此外,本发明的上述液冷系统,其特征在于:具有通过把导热性和耐热性良好的基板与导热性和耐热性良好的多个挠性的薄膜或薄板层叠而形成流动从入口部流入的冷却液的散热流路的上述散热体、和与上述散热流路连接而形成积存上述冷却液的流路或空间的上述容器,在上述散热流路或上述容器的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部。

[0008] 此外,本发明的特征在于:在上述基板的一侧具有散热体,在上述基板的另一侧具有容器。

[0009] 此外,本发明的特征在于:在上述基板的同一侧具有散热体和容器。

[0010] 此外,本发明的特征在于:上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少一层为液体难于透过的材料。

[0011] 此外,本发明的特征在于:上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少一层为对于冷却液不起化学反应的材料。

[0012] 此外,本发明的特征在于:上述挠性的薄膜或薄板为层叠结构,且至少作为最内侧面的一层为热塑性树脂材料。

[0013] 此外,本发明还提供一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、和把由该受热液套接受的热进行散热的散热体连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、和上述散热体的内部,利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流,其特征在于:具有把挠性的薄膜或薄板与基板的一侧接合而形成流动从入口部流入的冷却液的第1散热流路的第1散热体,具有把挠性的薄膜或薄板与上述基板的另一侧接合而形成与上述第1散热流路连接流动上述冷却液的第2散热流路的第2散热体,在上述第1散热流路或上述第2散热流路的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部,由上述第1和第2散热体构成上述散热体。

[0014] 此外,本发明还提供一种液冷系统,通过流路把接受热的受热液套、和把由该受热液套接受的热进行散热的散热体连接起来,把冷却液封入包含该流路的上述受热液套、和上述散热体的内部,利用液输送单元形成上述封入的冷却液的循环流,其特征在于:具有把挠性的薄膜或薄板与基板的一侧接合而形成流动从入口部流入的冷却液的第1散热流路的第1散热体,还具有把挠性的薄膜或薄板与上述基板的和该侧相同的侧接合而形成与上述第1散热流路连接流动上述冷却液的第2散热流路的第2散热体,在上述第1散热流路或上述第2散热流路的所希望的部位上连接并设置流出冷却液的出口部,由上述第1和第2散热体构成上述散热体。

[0015] 此外,本发明的特征在于:构成为,把上述第1散热本与上述第2散热体相层叠。

[0016] 此外,本发明的特征在于:构成为,把上述第2散热体作为积存上述冷却液的容器。

[0017] 此外,本发明的特征在于:基板与挠性的薄膜或薄板的接合为加热熔融。

[0018] 此外,本发明的基板与挠性的薄膜或薄板的接合为利用辊粘接法的加压接合。

[0019] 此外,本发明还提供一种电子装置,其特征在于:具有上述液冷系统,且具有与上述受热液套热连接起来的半导体元件。

[0020] 此外,本发明的特征在于:上述电子装置作为显示装置设置有液晶显示器,且至少把上述散热体设置成与上述液晶显示器大致平行。

[0021] 按照本发明,在使在受热液套与散热体之间封入的冷却液循环的液冷系统中,能够实现散热体和/或容器的薄型化,低成本化和高可靠性。

[0022] 此外,按照本发明,通过实现散热体和/或容器的薄型化、低成本化和高可靠性,作为电子装置也能够实现薄型化、低成本化和高可靠性。

附图说明

[0023] 图1为示出本发明的电子装置的一个实施方式的斜视图。

[0024] 图2为示出本发明的电子装置的一个实施方式的模式图

[0025] 图3为示出本发明的容器和散热体一体结构的一个实施方式的正视图

[0026] 图4为图3的A-A线剖面图。

- [0027] 图 5 为示出图 3 所示容器和散热体一体结构的装配方法的图。
- [0028] 图 6 为示出图 3 所示容器和散热体一体结构中使用的挠性的薄膜或薄板的剖面结构图。
- [0029] 图 7 为图 3 所示容器和散热体一体结构的冷却液的入口部和出口部的接合结构图。
- [0030] 图 8 为示出图 3 所示容器和散热体一体结构的冷却液的入口部和出口部的另一接合结构图。
- [0031] 图 9 为示出本发明的容器单体结构的一个实施例的剖面图。
- [0032] 图 10 为示出本发明的散热体单体结构的一个实施例的剖面图。
- [0033] 图 11 为示出本发明的容器单体结构和散热体单体结构的另一实施例的正视图。
- [0034] 图 12 为图 11 的 A-A 线剖面图。
- [0035] 图 13 为图 11 和 12 所示容器单体结构和散热体单体结构的另一实施例中使用的冷却液的入口部和出口部的接合结构图。
- [0036] 图 14 为图 11 和图 12 所示容器单体结构和散热体单体结构的另一实施例中使用的冷却液的入口部和出口部的另一接合结构图。
- [0037] 图 15 为示出本发明的容器单体结构和散热体单体结构的又一实施例的正视图。
- [0038] 图 16 为图 15 的 A-A 线剖面图。
- [0039] 图 17 为示出本发明的、使用辊粘接法接合起来的容器和散热体一体结构的第 1 实施例的正视图。
- [0040] 图 18 为图 17 所 A-A 线剖面图。
- [0041] 图 19 为示出本发明的、使用辊粘接法接合起来的容器和散热体一体结构的第 2 实施例的正视图。
- [0042] 图 20 为图 19 的后视图。
- [0043] 图 21 为图 19 的 A-A 线剖面图。
- [0044] 图 22 为示出本发明的、使用辊粘接法接合起来的容器和散热体一体结构的第 3 实施例的侧视剖面图。
- [0045] 图 23 为示出本发明的、使用辊粘接法接合起来的容器和散热本一体结构的第 4 实施例的侧视剖面图。

具体实施方式

- [0046] 使用附图,说明本发明的液冷系统和具有该液冷系统的电子装置的实施方式。
- [0047] 首先,使用图 1 和图 2,说明具有本发明的液冷系统的电子装置的一个实施例。图 1 为示出具有本发明的液冷系统的电子装置的一个实施例的斜视图,图 2 为图 1 的侧视剖面图。作为电子装置由例如本体外壳 1、和具有液晶显示器 10 的液晶显示器外壳 2 构成,在本体外壳 1 中设置有键盘 3、安装着多个半导体元件的布线基板 4、硬盘驱动器 5、辅助存储装置(例如,盘驱动器、CD 驱动器等)6 等。再有,为了说明起见,示出把键盘 3 摘掉了的状态。在布线基板 4 上安装 CPU(中央处理单元)7 等发热量特别大的半导体元件(下面,记为 CPU)。受热液套 8 安装在 CPU7 上,CPU7 与受热液套 8 通过柔性导热构件(例如,把氧化铝等导热性填充物混入硅橡胶中)连接。此外,把由散热管 9 和散热板 11 构成的散热体设

置在液晶显示器外壳 2 的背面（外壳内侧）。再有，也可以把液晶显示器外壳 2 作成导热好的金属制（例如，铝合金或镁合金等）的。此外，作为液输送单元的泵 12 设置在主体外壳 1 内。

[0048] 本发明的液冷系统构成为，用柔性管 13 连接受热液套 8、散热管 9 和泵 12，利用泵 12 使封入内部的冷却液（例如，水、防冻液等）循环。CPU7 产生的热传导到在受热液套 8 内流通的冷却液，在其通过设置在液晶显示器 10 背面上的散热管 9 时通过与散热管 9 热连接的散热板 11 和液晶显示器外壳 2 的表面，把热散到外部空气中。通过泵 12 把由此温度下降了的冷却液再次送到受热液套 8。把容器 14 设置在由散热器 9（散热流路）和散热 11 构成的散热体与液晶显示器 10 之间，冷却液进入（积存在）容器 14 内。但是，作为本发明的散热体包含散热流路 9 和散热板 11。而且，挠性的薄膜或薄板 16 是散热流路 9 的一部分，也是散热板 11 的一部分。这样，作为显示装置设置液晶显示器 10，把上述散热体 9、16 设置成与上述液晶显示器 10 大致平行。而且，容器 14 的可以安装成直到与散热板和液晶屏为相同程度的大小。因此，在本液冷系统中，容器（积存冷却液，同时还具有作为第 2 散热体的功能）14、散热管（第 1 散热体）9、柔性管 13、受热液套 8、和泵 12 构成闭合的冷却液循环回路，泵 12 运转时冷却液就进行循环。再有，作为具有本发明的液冷系统的电子装置不限于上述结构，可以考虑个人计算机或服务器等。

[0049] 接着，说明把本发明的液冷系统中使用的容器（积存冷却液，同时还具有作为第 2 散热体的功能）和散热体作成一体结构的实施例。在把容器和散热体作成一体结构（容器和散热体一体结构）时，例如，在上述电子装置中，一体地构成设置在液晶显示器 10 背面上的散热管 9，容器 14、和散热板 11 的功能。图 3 为示出容器和散热体一体结构的一个实施例的正视图，图 4 为图 3 的 A-A 线剖面图，图 5 为其装配方法的说明图，图 6 为示出用于形成容器和散热体一体结构的挠性的薄膜或薄板的扩大剖面图。作为容器和散热体一体结构的构件，由例如通过挤压在两个表面上加工出凹结构的 Cu 或 Al 等金属材料构成的、导热性和耐热性良好的（即，所谓导热性良好指例如，如 Cu、Al 或 Ni 等金属那样，导热率约为 $\geq 50\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ）。所谓耐热性良好指能够耐受挠性的薄膜或薄板的接合温度以上的温度）基板 15、和导热性和耐热性良好的（定义同上）挠性的薄膜或薄板 16a、16b 构成。在图 4 中的基板 15 的上侧凹部 14a 与挠性的薄膜或薄板 16b 之间形成的流路（空间）形成容器 14，在基板 15 的下侧凹部 9a 与挠性的薄膜或薄板 16a 之间形成的散热流路形成与散热管 9 相当的部件，再有，相邻的散热流路 9 以蛇行方式在端部交互连接。特别是，互相不同地形成基板 15 的容器用的上侧凹部 14a、和散热管用的下侧凹部 9a，由此可以进一步薄壁化。

[0050] 再有，管状的冷却液入口部 17a 与作为散热管的散热流路 9 的入口 9b 连接。而且，散热流路 9 的出口 9c 与容器 14 连接。结果，管状的冷却液出口部 17b 与容器 14 的中央部（中心部）连接。这样，通过把冷却液的出口部 17b 与容器 14 的上下、左右的中央部连接，即使空气暂时进入容器内也能够防止空气从出口部 17b 流出。如上面说明了的那样，通过在基板 15 的上侧部 14a 与受热液套 16b 之间形成容器 14，在基板 15 的上侧凹部 9a 与受热液套 16a 之间形成作为散热管的流路 9，并把流路 9 的出口 9c 与容器 14 连接，在冷却液的入口部 17a 与出口部 17b 之间得到容器和散热体一体结构。

[0051] 但是，在上述水冷系统中，在容器中存在空气层。而且，作为冷却液的水温升高时，由于空气的膨胀、液体的膨胀、和液体的蒸气压等使内压上升，容器的分内压也增高。因

此,如果使容器的薄膜或薄板具有挠性,其分内压则降低。薄膜或薄板 16 具有挠性是为了抑制容器的分内压上升。

[0052] 而且,由于由基板 15 的下侧凹部 9a 和挠性的薄膜或薄板 16a 形成的散热流路 9 的下表面形成了平面,故能够把散热体 15、16a 的热有效地传导到与散热体接触着的框体或外壳。

[0053] 但是,上述挠性的薄膜或薄板 16 是把具有多种特性的具有挠性的薄膜或薄板分别利用粘接剂 22 以层叠结构形成的,使用示出用来形成容器和散热体一体结构的挠性的薄膜或薄板 16 的图 6 的扩大剖面图,说明各薄膜或薄板。

[0054] 18 为构成具有挠性的薄膜或薄板的最内侧面的第 1 薄膜或薄板,当把由热塑性树脂材料构成、具有挠性的薄膜或薄板 16 与基板 15 接合时,通过对基板 15 的外周部呈沿着流路的隔墙部的每一个面进行加热熔融,能够形成可靠的接合。如图 3 和图 4 所示那样,由于基板 15 的外周部大致为平面,没有端部,在进行熔融的薄膜或薄板上不产生三重点,故可以说对加热熔融是优选的结构。

[0055] 19 为在第 1 薄膜或薄板 18 的上表面上层叠的第 2 薄膜或薄板,使用了由金属或无机氧化物中的至少一个构成的、液体难透过的材料,在长期使用时可预防冷却剂的气体成分逸出到外部,可预防冷却剂减少和配合成分比的变化,成为可靠性高的散热体。

[0056] 20 为在第 1 薄膜或薄板 18 的上表面层叠的第 3 薄板,是把冷却剂填充到冷却剂流路中时对该冷却剂不起化学反应的材料,通过预防流路内部冷却剂接触面的化学变化和变质,同时还预防冷却剂的化学变化和变质,成为可靠性高的容器和散热体。

[0057] 21 为在第 1 薄膜或薄板 18 的上表面层叠、构成最外侧面的第 4 薄膜或薄板,由具有弹性的材料作成,用来制作散热体,或者在安装到设备中时,在从外部对散热体表面施加了力时,用来缓和外力、缓和损伤或损坏。

[0058] 利用上述那样的具有多种特性的具有挠性的薄膜或薄板来形成具有挠性的薄膜或薄板 16,但是,各薄膜或薄板的层叠的排列和有无,不限于此。

[0059] 再有,挠性的薄膜或薄板 16 也可以用金属制的薄膜或薄板(用薄金属作成柔性的)来形成。此时,也可以与基板 15 接合。

[0060] 下面,使用图 5,说明装配本发明的容器和散热体一体结构的方法。首先,准备例如利用挤压成形在上侧形成用来形成容器 14 的凹部 14a,在下侧形成用来形成散热流路 9 的凹部 9a、且外周部大致为平面的导热性良好且耐热性良好的基板 15。接着,利用钎焊或焊接、粘接等接合,在上述基板 15 的侧面或底面,把作为例子管子的冷却液的入口部 17a 和出口部 17b 与散热流路的入口 9b 或容器 14 的内部连接起来。接着,例如利用挠性的薄膜或薄板 16a、16b 的热塑性,通过加热熔融,把基板 15 与配置在该基板两侧上的挠性的薄膜或薄板 16a(对于 16a,为与基板 15 的整个底面)、16b(对于 16b 为至少与基板 15 的外周部)可靠地接合起来,可以完成封入冷却液的容器(第 2 散热体)和散热体(第 1 散热体)一体结构,此时,由于基板 15 的外周部大致为平面,没有端部,在进行熔融的薄膜或薄板上不产生三重点,故不产生熔融缺陷,能够防止冷却液泄漏。因此,上述容器和散热体一体结构可以说对加热熔融是优选的结构。

[0061] 作为在冷却液的入口部 17a 和出口部 17b 上的例如管子的钎焊结构,如图 7 所示那样,在基板 15 与冷却液的入口部 17a 和出口部 17b 的接触部上用焊料 18 进行密封。此

外,如图8所示那样,使冷却液的入口部17a和出口部17b的管子侧面与基板15的底面或凸缘部接触,通过利用焊料18进行钎焊,可提高密封强度。除了钎焊之外,还可利用焊接、粘接等进行接合。

[0062] 接着,使用图9,说明本发明的容器单体结构的一个实施例。即,通过钎焊等把冷却液的入口部17a和出口部17b与在外周部附加凸缘部、在中心部形成了用来形成容器的凹处的基板15a接合,利用加热熔融等把挠性的薄膜或薄板16b与上述基板15a外周部的凸缘部接合,由此,可制造容器单体结构。挠性的薄膜或薄板16b也可以用金属制的薄膜或薄板(用薄金属作成柔性的)来形成。

[0063] 接着,使用图10,说明本发明的散热体单体结构的一个实施例。即,首先,准备例如利用挤压成形在下侧形成用来形成散热流路9的凹部9a的基板15b。再有,相邻的散热流路9以蛇行方式在端部交互连接。然后,通过钎焊等与冷却液的入口部17a和出口部17b接合。接着,利用加热熔融等把挠性的薄膜或薄板16b与上述基板15b的底面接合,由此,可制造散热体单体结构。挠性的薄膜或薄板16a也可以用金属制的薄膜或薄板(用薄金属作成柔性的)来形成。

[0064] 上面说明的单体容器结构(还具有第2散热体结构的功能)、散热体结构(第1散热体结构),只是根据在内部是否设置隔墙板的不同,故下面说明代表容器结构的、下面的其它实施例。

[0065] 图11示出作为另一实施例,使挠性的薄膜或薄板16c的中央部鼓起来,并把16c的外周部与没有凹部的、平坦的基板15c接合时的容器单体结构的正视图,图12示出图11的A-A线剖面图。再有,在该容器单体结构中,也设有使冷却液从下部流入的冷却液的入口部17c和从容器中央部流出冷却液的冷却液的出口部17d。此时,由于可以认为在对容器补充了冷却剂的状态下容器的形状因自重而向下方鼓起来,故在容器内插入形状保持框19。而且,通过流路在容器内把形状保持框19的内侧与外侧连接起来。这样,通过把冷却液的出口部17d与容器14的上下、左右的中央部连接,即使空气暂时进入容器内也能够防止空气从出口部17d流出。此外,图13、图14示出对于平坦的基板15c设置冷却液的入口部17c和出口部17d的结构的实施例。图13中,通过钎焊把以S字型成形的管子17e构成为,对于平坦的基板15c设置入口部17c和出口部17d。此外,图14中,通过肘形弯管接头22把管子17f与容器内连接,由此,小型化、钎焊变得容易。

[0066] 图15示出作为又一实施例,把袋状的挠性的薄膜或薄板16d对没有凹部的、平坦的块基板15e接合而构成的密封性高的容器单体结构的正视图,图16示出图15的A-A线剖面图。此时,挠性的薄膜或薄板16d为袋状,加热熔融部仅是图中的上边部。由于对于上述图13和图14所示的冷却液的入口部17c和出口部17d的管子的钎焊结构能够确保管子的钎焊面积大,故从可靠性的观点来看可以说是优选的结构。

[0067] 下面,用图17~图23,说明本发明的、利用辊粘接法把容器和散热体层叠而形成的容器和散热体一体结构的各实施例。图17示出利用辊粘接法的第1实施例的正视图,图18示出图17的A-A线剖面图。利用辊粘接法的第1实施例,在导热性和耐热性良好的板状基板15c的一个面上,用导热性的耐热性良好的薄板(例如,Cu、Al金属制的薄膜薄板等)23形成具有剖面形状为例如半圆或半椭圆的散热流路9a的散热体,还在同一个面的散热体的上表面上重叠地用导热性和耐热性良好的薄板(例如,Cu、Al金属制的薄膜薄板

等)23b 形成容器 14。再有,相邻的散热流路 9a 以蛇行方式在端部交互连接。在此,容器的结构可以是只接合基板 15c 的周边部,为了提高接合强度也可以是在基板 15c 的任意点、任意线或任意区中进行接合。此外,为了使容器和散热体薄壁化,如果在第 1 层散热体的流路 9a 上进行接合,则由于第 2 层流路(容器)14 与第 1 层散热流路 9a 不重叠,故可以说在薄壁化和轻量化方面是有效的手段。此外,在第 1 层与第 2 层之间的薄板 23a 上开出贯通孔 24 后利用辊粘接法成形时,不需要从散热体到容器的连接管子,在成本和耐压可靠性上有利。

[0068] 作为利用辊粘接法的第 2 实施例,考虑图 19~图 21 所示的情形。图 19 为第 2 实施例的正视图,图 20 为第 2 实施例的后视图,图 21 为图 19 的 A-A 线剖面图。利用辊粘接法的第 2 实施例,在导热性和耐热性良好的板状基板 15c 的一个面上,用柔性和耐热性良好的薄板(例如,Cu,Al 金属制的薄膜薄板等)23c 形成具有剖面形状为例如半圆或半椭圆的散热流路 9a 的散热体,还在上述基板 15c 的相反面上用导热性和耐热性良好的薄板(例如,Cu、Al 金属制的薄膜薄板等)23d 形成容器 14。再有,相邻的散热流路 9a 以蛇行方式在端部交互连接。此外,薄板 23d 上的、用图 21 中所示的实线示出的 6 个长方形部分和外周部分,通过辊粘接法与板状基板 15c 压接而接合起来,除此之外的部分形成为容器 14。在一个面侧形成的散热流路 9 的终端与在相反面侧形成的容器 14 之间用管道(流路)25 连接。进而,把冷却液的入口部 17a 与散热流路 9 的始端连接,把冷却液的出口部 17b 与容器 14 的上下、左右的中央部连接。

[0069] 在图 22 所示的第 3 实施例中,与图 19~图 21 所示的第 2 实施例不同之处是,使薄板 23e 上应该形成容器 14 的中央部实出,利用辊粘接法在外周部与板状的基板 15c 压接。

[0070] 此外,在图 23 所示第 4 实施例中,与图 22 所示第 3 实施例不同之处在于,为了把散热流路 9 作成管状,与薄板 23c 一样,对基板 15d 施行塑性加工,剖面形状形成为例如半圆或半椭圆。

[0071] 如上面说明的那样,按照本实施方式,在使冷却液在发热元件和热连接的受热液套和散热体之间循环的液冷系统中,能够实现散热体和 / 或容器的薄型化、低成本化、和高可靠性。

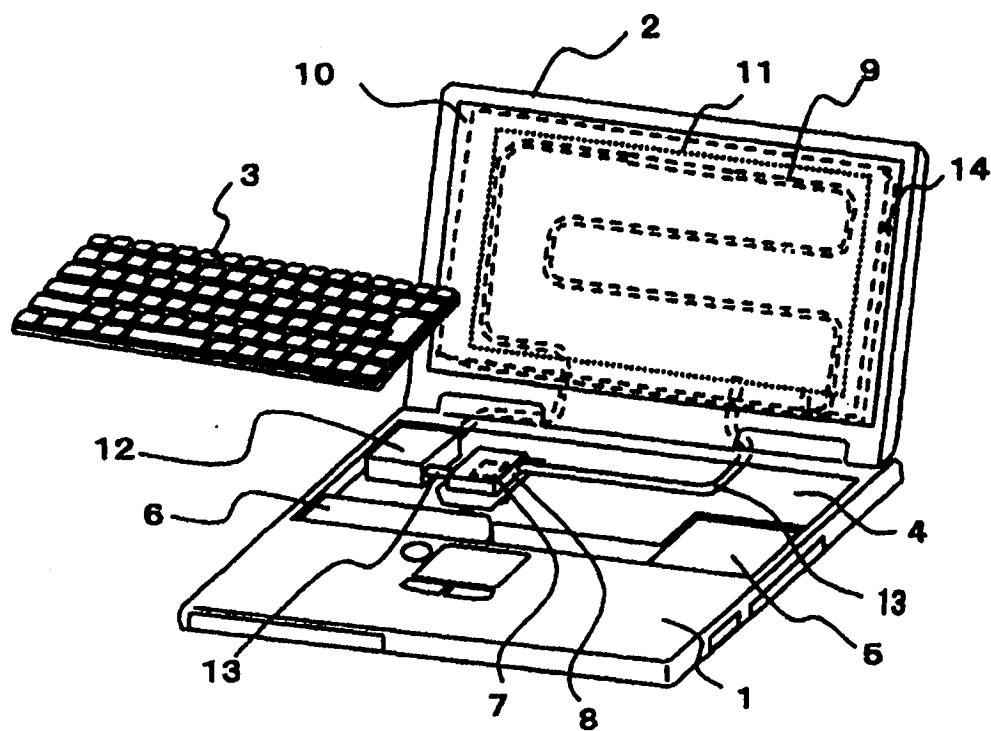


图 1

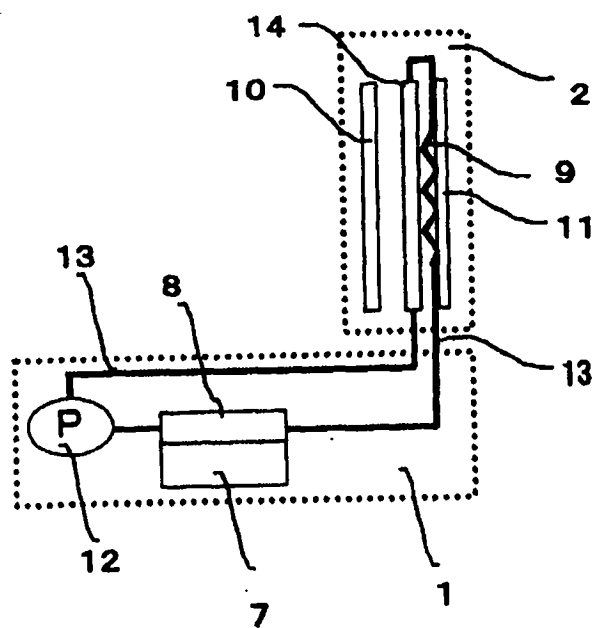


图 2

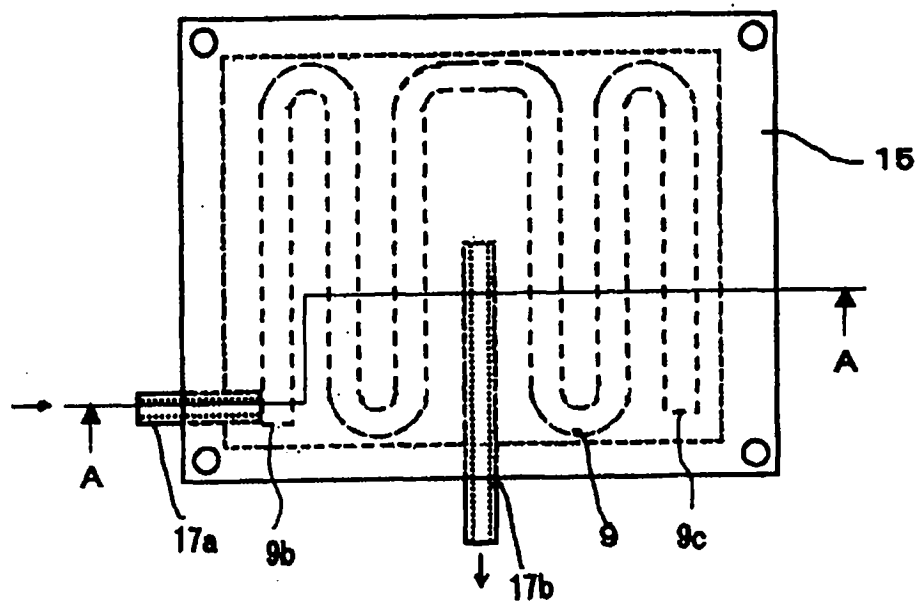


图 3

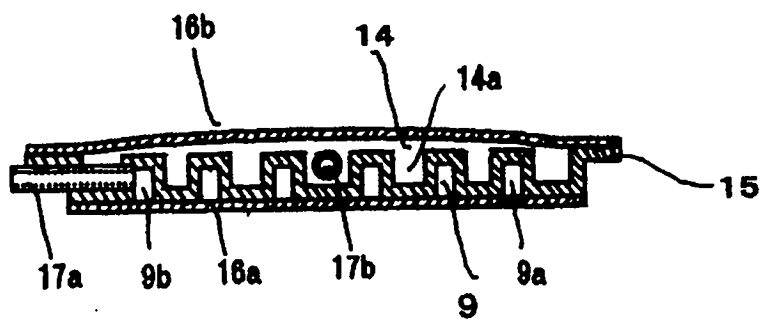


图 4

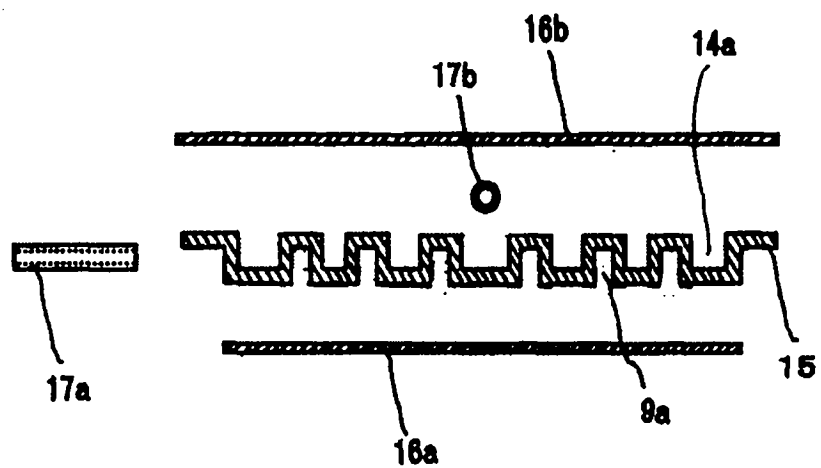


图 5

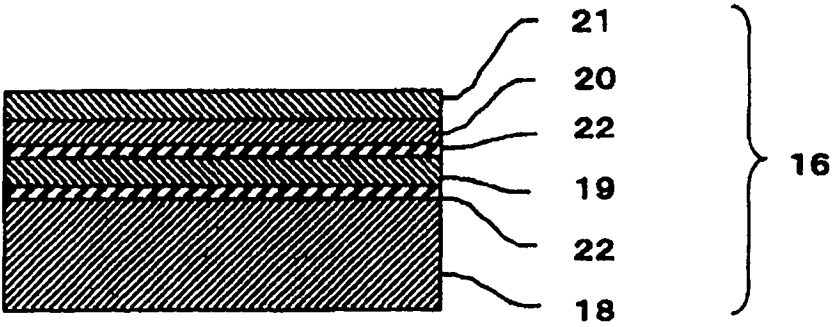


图 6

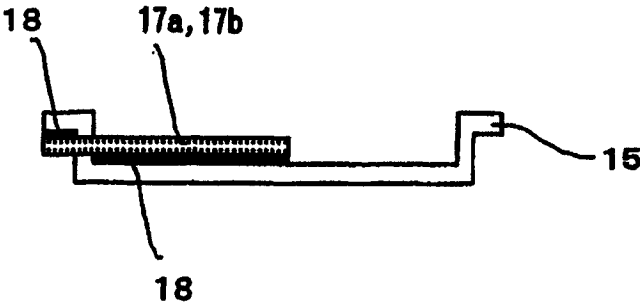


图 7

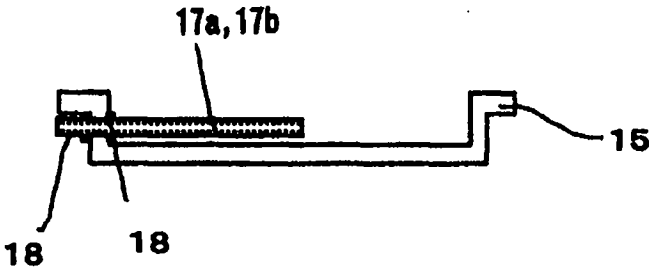


图 8

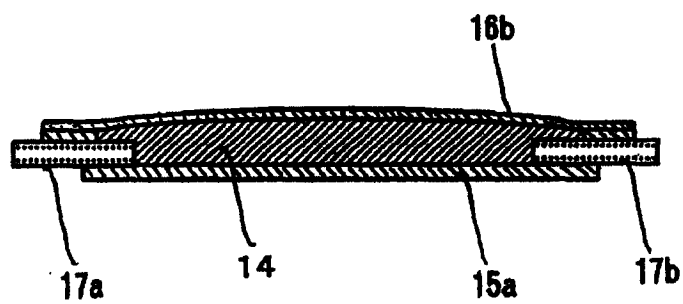


图 9

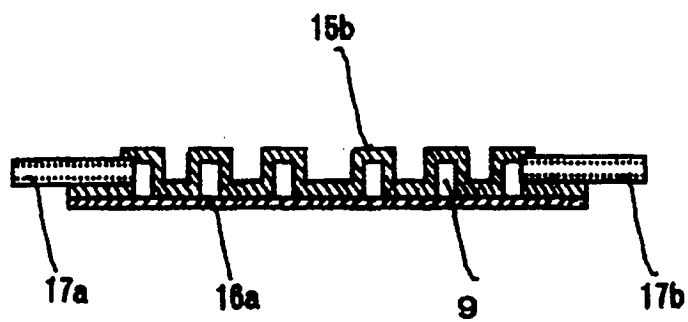


图 10

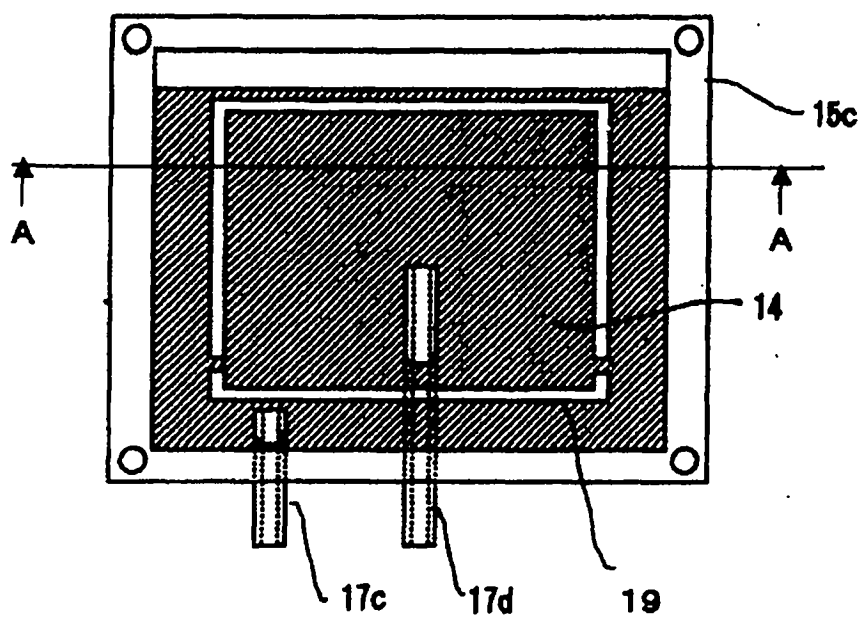


图 11

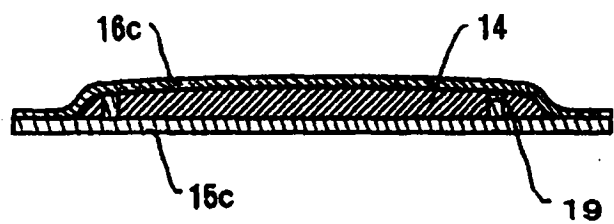


图 12

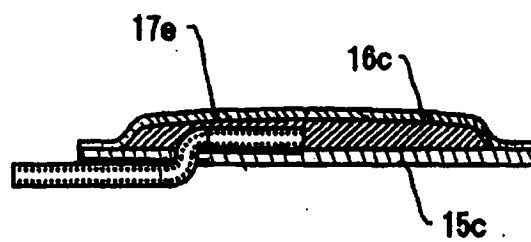


图 13

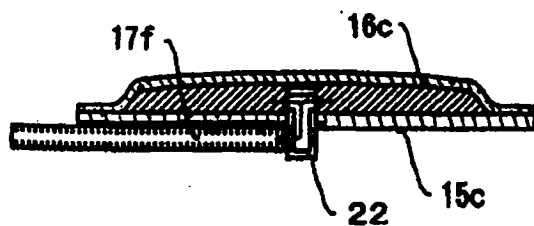


图 14

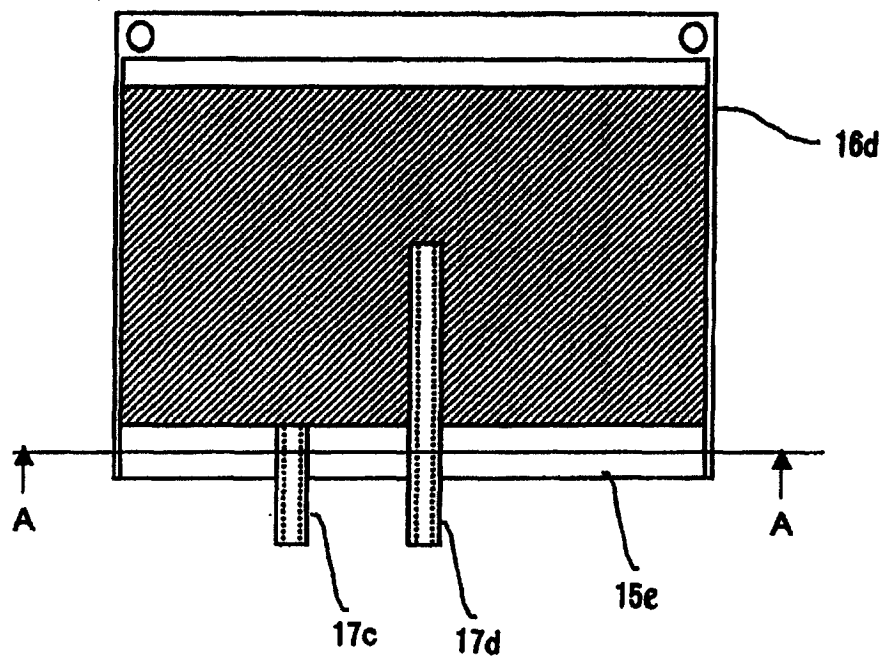


图 15

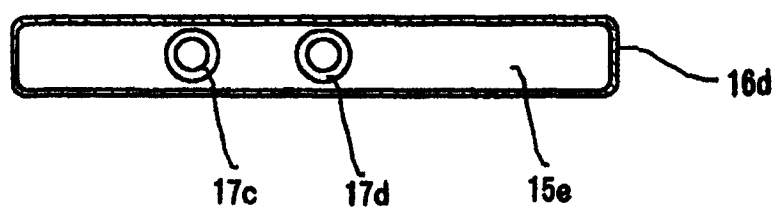


图 16

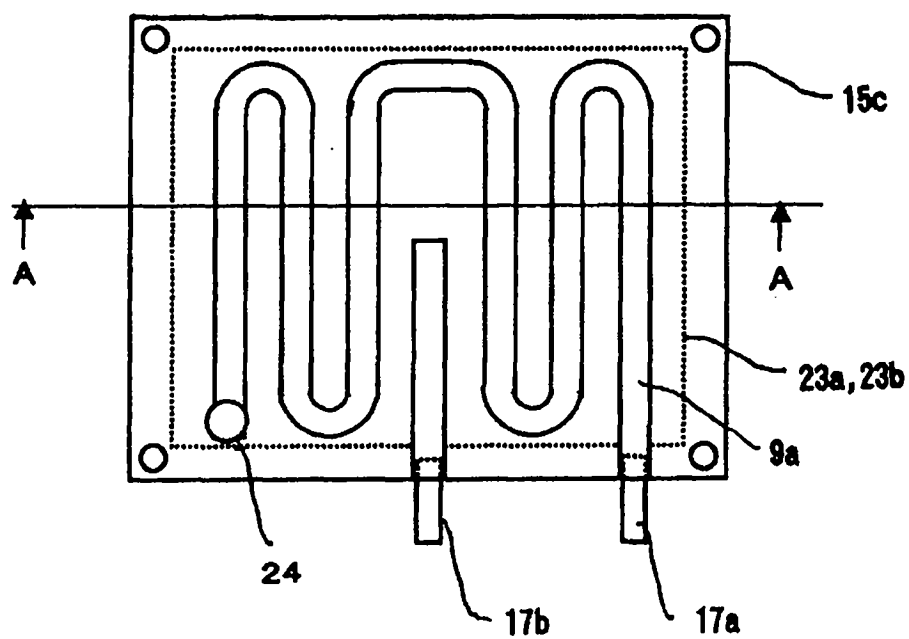


图 17

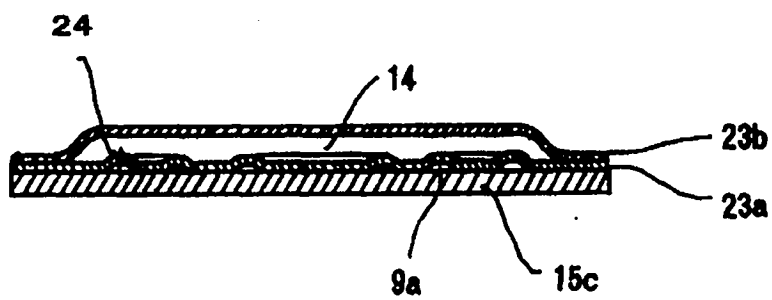


图 18

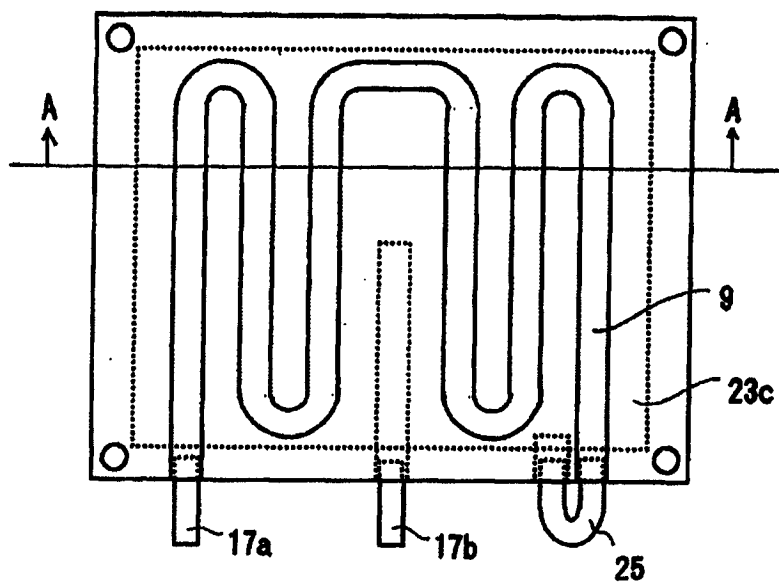


图 19

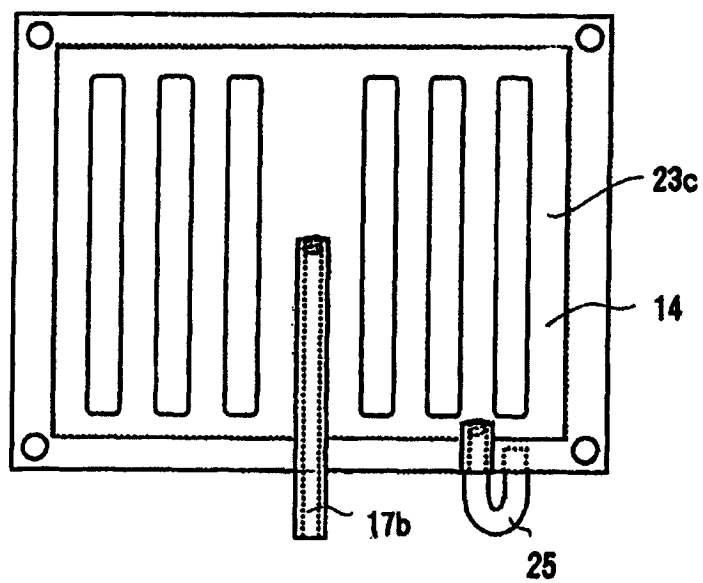


图 20

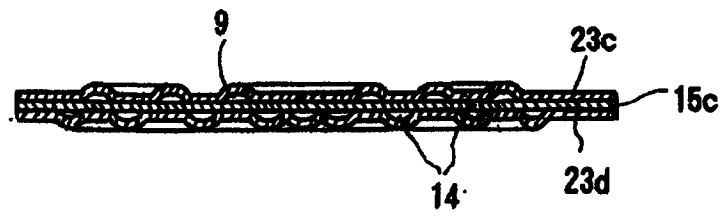


图 21

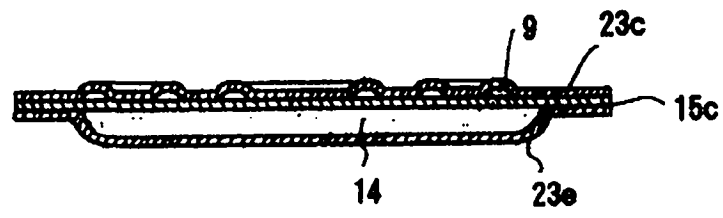


图 22

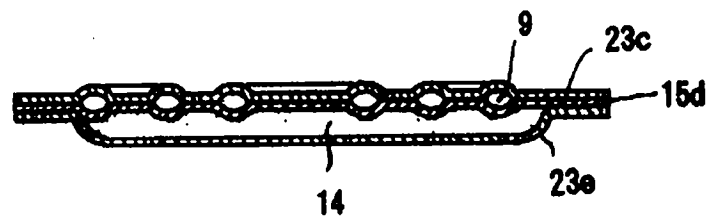


图 23