

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G06F 1/20 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410095802.1

[45] 授权公告日 2007 年 3 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1306362C

[22] 申请日 2004.11.15

[21] 申请号 200410095802.1

[30] 优先权

[32] 2003.11.14 [33] KR [31] 10-2003-0080761

[32] 2003.11.28 [33] KR [31] 10-2003-0085656

[73] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金礼镕 高己卓

[56] 参考文献

CN-1431573A 2003.7.23

CN-1332398A 2002.1.23

US-6422304B1 2002.7.23

CN-2453646Y 2001.10.10

US-6220955B1 2001.4.24

审查员 毛习文

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

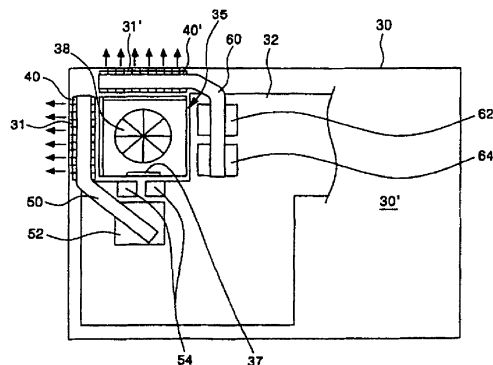
权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称

便携式计算机的冷却装置

[57] 摘要

一种用于便携式计算机的冷却结构包括冷却风扇，它形成气流以便通过至少一个通风口将计算机主体中产生的热量排放到外部。第一和第二热管将计算机主板上的第一和第二热源中产生的热量转移到气流的路径。一部分气流还被引向主体的内部。



1. 一种用于计算机的冷却装置，其特征在于，包括：

冷却风扇单元，它用于形成至少一个空气流以便通过单个通风口将计算机主体内产生的热量排出到外部，所述冷却风扇单元具有一冷却风扇；

第一热管，它用于将计算机中的第一热源产生的热量转移到用于由所述至少一个气流进行冷却的第一位置；以及

第二热管，它用于将远离计算机中的第一热源的第二热源中产生的热量转移到用于由所述至少一个气流进行冷却的第二位置；

其中：

所述用于进行冷却的第一位置位于靠近所述单个通风口；

所述用于进行冷却的第二位置也位于靠近所述单个通风口；以及

所述用于进行冷却的第一和第二位置共享一共用散热片单元，它允许所述至少一个气流经过。

2. 如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，在与所述共用散热片单元热耦合之前，所述第一和第二热管形成一整体。

3. 如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，所述第一热管的一端与所述共用散热片单元接触，且所述第二热管的一端也与所述共用散热片单元接触。

4. 如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，进一步包括：

风扇外壳，它用于所述冷却风扇；以及

气源端口，它形成于所述风扇外壳中用于提供从所述冷却风扇排放到计算机的主体内的空气。

5. 如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，所述第一和第二热管密封了流体或气体。

6. 如权利要求1所述的冷却装置，其特征在于，所述第二热管的一端耦合到用于热耦合到第二热源的冷却板。

## 便携式计算机的冷却装置

在 35U.S.C 119 下, 本申请要求 2003 年 11 月 28 日提交的韩国专利申请 No. P03-085656 和 2003 年 11 月 14 日提交的韩国专利申请 No. P03-080761 的优先权。在此全文并入以供参考。

### 技术领域

本发明涉及便携式计算机, 尤其涉及便携式计算机中使用的冷却装置, 用于将便携式计算机中产生的热量排放到外面。

### 背景技术

便携式计算机是包括笔记本电脑、平板计算机等等的装置, 可以在用户携带时使用。本发明中, 笔记本电脑用作便携式计算机的实例。

图 10 示出一般笔记本电脑的外观透视图。如图所示, 笔记本电脑 1 主要包括主体 3 和显示单元 5。显示单元 5 一般包括由液晶显示板构成的显示器 6 并连接到主体 3 的后端, 从而与主体 3 的上表面紧密接触或者从该主体 3 的上表面打开。主体 3 和显示单元 5 两者一般具有平六面体形状。

键盘 7 设置于主体 3 的上表面上。用于将主体内产生的热量排到外边的通风口 9 形成于主体 3 的一侧。这样, 包含主体 3 中产生的热量的气流通过通风口 9 被排到外边。

如图 11 所示, 主板 10 安装于主体 3 内。微处理器 (CPU) 11 安装在主板 10 上。微处理器 11 控制处理工作, 诸如命令分析、数据操作和数据比较。冷却风扇单元 12 安装在主体 3 内以便将微处理器 11 中产生的热量排到外边。冷却风扇单元 12 通过使用风扇外壳 13 中安装的冷却风扇 14 形成气流。风扇外壳 13 与微处理器 11 热接触, 且冷却风扇 14 形成的气流沿风扇外壳 13 的一侧流向通风口 9。

散热片单元 15 安装在通风口 9 和风扇外壳 13 之间。散热片单元 15 被配置成允许气流通过。此外, 热管 16 用于将微处理器 11 产生的热量传递到散热片单元 15。热管 16 从安装于微处理器 11 上的风扇外壳 13 的一侧延伸到散热片单元 15。

此外, 多个芯片 18 安装于主板 10 上。为了便于排除芯片 18 产生的热量, 安装冷却板 19 来与芯片 18 热接触。冷却板 19 由铝或铜板制成并用于通过热传导接

收芯片中产生的热量并将所接收的热量排到外边。

但是，前述现有技术具有以下问题：

迄今，用于冷却主体 3 内部的系统集中在微处理器 11 上。但是，随着笔记本电脑性能的改善，芯片 18 中产生的热量已变得相当大。

因此，如果芯片 18 产生的热量的释放仅取决于通过冷却板 19 的热传导，将大大降低主体 3 的散热性能并额外增加主体 3 的表面温度。图 12 示出当采用常规冷却模式冷却主体 3 时，主体 3 中安装的各种元件部分的散热性能。在该图表中，由虚线表示的柱表示规定值，而实线表示的柱表示实际测量值。

#### 发明内容

因此，本发明设想解决相关技术中的一个或多个前述问题。本发明的目的在于提供一种冷却装置，用于更平稳地将便携式计算机的主体中产生的热量排到外边。

为了实现该目的，根据本发明的一个方面，提供了一种便携式计算机的冷却装置，它包括含安装于其内部空间中的主板的主体。通风口允许空气在内部空间和外部之间流动。冷却风扇单元包括风扇外壳中设置的冷却风扇，并被安装于主体中用于形成气流以通过通风口将主体中产生的热量排放到外部。第一热管将主板上第一热源中产生的热量转移到气流的路径。第二热管将主板上第二热源中产生的热量转移到气流的路径。气源装置将一部分气流转移到主体内部。

较佳地，冷却风扇单元的风扇外壳包括至少一个出口，冷却风扇形成的气流通过该出口被排放。出口配备有散热片单元，它与热管热连接以便将热源中产生的热量转移给气流。

在一个实施例中，第一和第二热管分别热连接到分别的出口处设置的散热片单元。

在另一个实施例中，第一和第二热管热连接到单个出口处设置的散热片单元。

在又一个实施例中，第一和第二热管在其与散热片单元接触的一端相互整体形成。

较佳地，第一热源是微处理器而气源装置向微处理器提供空气。

根据本发明的另一方面，提供了一种用于便携式计算机的冷却装置，它包括包含其内部空间中安装的主板的主体。通风口允许空气在内部空间和外部之间流动。冷却风扇单元包括风扇外壳中设置的冷却风扇，并被安装于主体中用于形成气流以通过通风口将主体中产生的热量排放到外部。第一热管将主板上安装的第一热源中产生的热量转移到气流的路径并被热连接到冷却风扇单元。第二热管将主板上第二

热源中产生的热量转移到气流路径并包括被安装成在冷却风扇单元的冷却风扇的径向上面向冷却风扇的一端。

较佳地，冷却风扇单元包括一风扇外壳，它包括向通风口打开的出口。冷却风扇安装在风扇外壳内用于使得空气从风扇外壳的外部引入并被排放到该出口。散热片单元设置于冷却风扇的出口侧用于同通过出口排放的气流进行热交换。热源连接沿风扇外壳的一侧延伸并热连接到第一热源。

较佳地，其中设置了冷却风扇的风扇底座空间形成于风扇外壳中。第二热管的一部分位于风扇外壳上形成的底座插槽中并在冷却风扇的径向上向风扇底座空间暴露。

较佳地，第二热管的另一端连接到冷却板，它热连接到主板上的第二热源。

较佳地，第一热源是微处理器而气源装置向微处理器提供空气。

根据本发明的用于便携式计算机的冷却装置，其优点在于可以有效地将便携式计算机的微处理器以及主板上的几个其它热源产生的热量排到外部。

#### 附图说明

通过以下的详细描述并结合附图将使本发明的以上和其它目的、特点和优点变得更易于理解，其中：

图 1 是示出根据本发明具有冷却装置的第一实施例的便携式计算机的平面图；

图 2a 是示出图 1 的冷却装置的示意性透视图；

图 2b 是根据本发明示出修改的冷却装置的示意性透视图；

图 3 是根据本发明示出冷却装置的第二实施例的配置的平面图；

图 4 是示出图 3 的冷却装置的示意性透视图；

图 5 是根据本发明示出冷却装置的第三实施例的配置的平面图；

图 6 是根据本发明示出冷却装置的第四实施例的配置的平面图；

图 7 是本发明的第四实施例的冷却风扇单元的剖视图；

图 8 是示出本发明第四实施例的冷却风扇单元的部分剖视图；

图 9 是说明本发明第四实施例的冷却结果的图表；

图 10 是根据相关技术的便携式计算机的透视图；

图 11 是示出图 10 的便携式计算机的内部冷却装置的平面图；以及

图 12 是说明相关技术的冷却装置的冷却结果的图表。

#### 具体实施方式

以下，将参考附图详细描述根据本发明的便携式计算机的冷却结构的优选实施

例。

图1示出应用了本发明的冷却结构的第一实施例的便携式计算机主体的内部的平面图，图2a示出根据本发明第一实施例的冷却装置的示意性透视图，且图2b是示出根据本发明第一实施例的修改实例的示意性透视图。

如图所示，在便携式计算机的主体30内限定了预定内部空间30'。通风口31和31'形成于主体30的侧边。在该实施例中，通风口31和31'形成于主体30的边角处相互靠近。通风口31和31'允许内部空间30'与主体30的外部连通，从而可以在主体中形成气流。主板32安装于主体30的内部空间30'内。便携式计算机的各种类型的元件部分也安装在主板32上。

此外，冷却风扇单元35安装在内部空间30'内。冷却风扇单元35设置于与通风口31和31'相对应的位置处。冷却风扇单元35由风扇外壳36和冷却风扇38构成，且风扇底座空间36'也形成于风扇外壳36中。

风扇底座空间36'经由风扇外壳36中形成的入口36i与外部连通。入口36i可以形成于风扇外壳36的上表面和下表面上。在该实施例中，入口36i仅形成于风扇外壳36的上表面。第一和第二出口36e和36e'形成于与通风口31和31'相对应的位置处。第一和第二出口36e和36e'形成于与通风口31和31'相对应的位置处。

同时，气源端口37形成于风扇外壳36中。气源端口37用来使相对较低温度的空气向微处理器52转移(这将在以下进行说明)并允许风扇外壳36中的风扇底座空间36'与风扇外壳36的外部连通。形成气源端口37以便向微处理器52打开。

冷却风扇38形成用于冷却主体的内部空间的气流，且其位于风扇底座空间36'中。冷却风扇38使得空气引入入口36i并形成要向出口36e和36e'以及气源端口37排出的气流。

第一和第二散热片单元40和40'安装在与出口36e和36e'相对应的位置处。散热片单元40和40'形成为可以使空气通过散热片单元的内部。散热片单元40和40'分别位于出口36e和36e'以及通风口31和31'之间，从而从出口36e和36e'排出的空气流入通风口31和31'以进行所需的热交换。

此外，安装第一热管50以便热连接到散热片40。第一热管50以这样一种方式配置，其中其一端沿散热片单元40安装而另一端从散热片单元40起以所需高度延伸。第一热管50用于将热量从相对较高温点转移到相对较低温度点。这里，当热管内填充的工作流体由于施加到其上的热量经过相变时，热管用于将热量从一端转移到另一端。

第一热管50延伸达主板32上安装的微处理器52。这样，第一热管50的另一

端与微处理器 52 热连接。至少一个功率控制芯片 54 安装在主板 32 上与微处理器 52 相邻的位置处。在该实施例中，功率控制芯片 54 安装在靠近气源端口 37 的位置处，而微处理器 52 位于与气源端口 37 相对。因此，从气源端口 37 排出的空气顺序地经过功率控制芯片 54 和微处理器 52，以便将它们冷却。

第二热管 60 与安装在风扇外壳 36 的出口 36e' 处的散热片单元 40' 热连接。第二热管 60 以这样一种方式配置，其一端沿散热片单元 40' 的上表面安装而另一端从散热片单元 40' 起以所需长度延伸。

第二热管 60 的延伸端与主板 32 上安装的主芯片组 62 和图形芯片组 64 热连接。在该实施例中，第二热管 60 顺序地连接到主芯片组 62 和图形芯片组 64。

但是，如图 2b 所示，第二热管 60 可以与附加的冷却板 66 热连接，该附加的冷却板 66 同时与主芯片组 62 和图形芯片组 64 的上表面接触。

接着，参考图 3 和 4 描述本发明的第二实施例。在该实施例中，为便于说明，标号加上 100 以表示与第一实施例中的那些相类似的元件。

预定内部空间 130' 限定于便携式计算机的主体 130 内。通风口 131 形成于主体 130 的一侧。在该实施例中，通风口 131 形成于主体 130 的边角处。通风口 131 允许内部空间 130' 与主体 130 的外部连通，从而可以在主体内形成气流。主板 132 安装在主体 130 的内部空间 130' 内。各种类型的便携式计算机的元件部分也可以安装在主板 132 上。

此外，冷却风扇单元 135 安装在内部空间 130' 内。冷却风扇单元 135 设置在与通风口 131 相对应的位置处。冷却风扇单元 135 由风扇外壳 136 和冷却风扇 138 构成，且风扇底座空间 136' 也形成于风扇外壳 136 中。

风扇底座空间 136' 经由风扇外壳 136 中形成的入口 136i 与外部连通。入口 136i 可以形成在风扇外壳 136 的上表面和下表面上。在该实施例中，入口 136i 仅形成在风扇外壳 136 的上表面上。出口 136e 形成在与通风口 131 相对应的风扇外壳 136 的一侧处。

同时，气源端口 137 形成于风扇外壳 136 中。气源端口 137 用来使相对较低温度的空气向微处理器 152 转移(这将在以下进行说明)并允许风扇外壳 136 中的风扇底座空间 136' 与风扇外壳 136 的外部连通。形成气源端口 137 以便向微处理器 152 和功率控制芯片 154 打开。

冷却风扇 138 形成用于冷却主体的内部空间的气流，且其位于风扇底座空间 136' 中。冷却风扇 138 使得空气引入入口 136i 并形成要向出口 136e 以及气源端口 137 排出的气流。

散热片单元 140 安装在与出口 136e 相对应的位置处。散热片单元 140 形成为可以使空气通过散热片单元的内部。散热片单元 140 位于出口 136e 和通风口 131 之间，从而从出口 136e 排出的空气流入通风口 131 以进行所需的热交换。

此外，安装第一热管 150 以便热连接到散热片单元 140。第一热管 150 以这样一种方式配置，其中其一端沿散热片单元 140 安装而另一端从散热片单元 140 起以所需高度延伸。第一热管 150 用于将热量从相对较高温度点转移到相对较低温度点。

第一热管 150 延伸达主板 132 上安装的微处理器 152。这样，第一热管 150 的另一端与微处理器 152 热连接。至少一个功率控制芯片 154 安装在主板 132 上与微处理器 152 相邻的位置处。在该实施例中，微处理器 152 和功率控制芯片 154 在靠近气源端口 137 的位置处平行安装。

第二热管 160 也与安装在风扇外壳 136 的出口 136e 处的散热片单元 140 热连接。第二热管 160 以这样一种方式配置，其一端沿散热片单元 140 的上表面与第一热管 150 平行安装而另一端从冷却风扇单元 140 起以所需长度延伸。

第二热管 160 的延伸端与主板 132 上安装的主芯片组 162 和图形芯片组 164 热连接。在该实施例中，第二热管 160 顺序地连接到主芯片组 162 和图形芯片组 164。但是，第二热管 160 可以与附加的冷却板热连接，该附加的冷却板同时与主芯片组 162 和图形芯片组 164 的上表面接触。

接着，参考图 5 描述本发明的第三实施例。在该实施例中，为便于说明，标号加上 200 以表示与第一实施例中的那些相类似的元件。以下将说明第三实施例的一种配置。

在该实施例中，单个散热片单元 240 安装于冷却风扇单元 235 和通风口 231 之间。散热片单元 240 的第一端 251 连接到热管 250。热管 250 的第一端 251 在越过散热片单元 240 的位置处分叉成第二端 251a 和第三端 251b。

第一端 251 热连接到热管 250，而第二端 251a 热连接到微处理器 252。此外，第三端 251b 热连接到主芯片组 262 和图形芯片组 264。这样，在该实施例中，单个热管 250 可以将微处理器 252 以及主芯片组 262 和图形芯片组 264 中产生的热量转移到散热片单元 240。

如图所示，第三端 251b 顺序地连接到主芯片组 262 和图形芯片组 264。但是，该实施例可以以这样一种方式配置，第三端 251b 热连接到附加的冷却板，该附加的冷却板同时与主芯片组 262 和图形芯片组 264 的上表面接触。

图 6 到 8 示出本发明的第四实施例的配置。如图所示，在便携式计算机的主体

330 内限定预定内部空间 330'。通风口 331 形成于主体 330 的至少一侧上。通风口 331 允许内部空间 330' 与主体 330 的外部连通,从而可以在主体 330 中形成气流。

主板 332 安装在主体 330 的内部空间 330' 内。各种类型的便携式计算机的元件部分安装在主板 332 上。首先,微处理器 333 安装在主板 332 上。微处理器 333 是便携式计算机的关键元件并控制处理工作,诸如命令分析、数据操作和数据比较。在操作中,微处理器 333 产生很多热量。

此外,用于释放主体 330 中产生的热量的冷却风扇单元 335 设置于主体 330 的内部空间 330' 内。较佳地,冷却风扇单元 335 安装于与通风口 331 相对应的位置处。

冷却风扇单元 335 包括其中形成有风扇底座空间 337 的风扇外壳 336。为了使风扇底座空间 337 与外部连通,入口 337i 形成于风扇外壳 336 的上表面上。入口 337i 变成通路,通过该通路,将空气从内部空间 330' 引入风扇底座空间 337。风扇外壳 336 的一侧处形成了与通路相对应的出口 337e,通过该通路,将空气从风扇底座空间 337 排出到风扇外壳 336 的外部。形成出口 337e 以便向通风口 331 打开。

底座插槽 337' 形成于风扇外壳 336 中以便向风扇底座空间 337 的内部打开。底座插槽 337' 形成于除形成出口 337e 和热源连接 338 (以下将描述)的部分以外的风扇外壳中向外超过风扇底座空间 337 内安装的冷却风扇 340 的部分处。以下将说明的第二热管的一端位于底座插槽 337' 中。

形成热源连接 338 以便沿风扇外壳 336 的一侧延伸。热源连接 338 热连接到微处理器 333 以便将微处理器 333 中产生的热量转移到风扇外壳 336。因此,热源连接 338 从风扇外壳 336 起在安装微处理器 333 的方向上延伸。此外,较佳地,风扇外壳 336 和热源连接 338 由良好的传热材料制成。

冷却风扇 340 安装在风扇外壳 336 的风扇底座空间 337 内。冷却风扇 340 使得空气通过入口 337i 引入,随后在离心方向上被排放入风扇底座空间 337。随后,从风扇底座空间 337 通过出口 337e 将这样被排放的空气进一步排放。

散热片单元 342 安装在风扇外壳 336 的出口 337e 上。散热片单元 342 由良好的传热材料制成并被配置成允许空气通过。因此,冷却风扇单元 342 使得出口 337e 和通风口 331 相互连通并允许由冷却风扇 340 形成的气流通过通风口 331 排放。

如上所述,第二热管 345 的一端位于风扇外壳 336 的底座插槽 337' 中。如图 7 和 8 所示,将一部分的第二热管 345 暴露给风扇底座空间 337。这样,特定长度的第二热管 345 在冷却风扇 340 的径向上向风扇底座空间 337 暴露,从而从冷却风扇

340 排出的空气与第二热管 345 的暴露部分接触。

第二热管 345 从冷却风扇单元 335 延伸到主板 332 上安装的另一个热源，即芯片 347，并将芯片 347 产生的热量转移到冷却风扇单元 335。主芯片组、图形芯片组等等是芯片 347 的实例。使用冷却板 350，从而通过使用第二热管 345 可以有效地排出芯片 347 中产生的热量。冷却板 350 热连接到多个芯片 347 并吸收芯片 347 中产生的热量。较佳地，冷却板 350 由铝或铜制成。

以下，将详细描述根据本发明的便携式计算机的冷却结构的操作。

首先说明图 1 和 2 中示出的冷却结构的第一实施例中执行的冷却操作。

为了排出由于便携式计算机的操作产生的热量，驱动冷却风扇 38。在驱动冷却风扇 38 时，主体 30 的内部空间 30' 中的空气通过入口 36i 流入冷却风扇 38。

引入冷却风扇 38 的空气在向外径向上从冷却风扇 38 排出并传递入第一和第二出口 36e 和 36e'。随后，在空气通过第一散热片单元 40 时，在传递入第一出口 36e 的空气和第一散热片单元 40 之间进行所需的热交换。此时，从微处理器 52 通过第一热管 50 转移的热量被转移给通过第一散热片单元 40 的空气。随后，通过通风口 31 将被加热的空气排放到主体 30 的外部。

此外，从风扇外壳 36 通过第二出口 36e' 将从冷却风扇 38 排出的一部分空气排出。随后，在空气通过第二散热片单元 40' 时，在被排出的空气和第二散热片单元 40' 之间进行所需的热交换。此时，从主芯片组 62 和图形芯片组 64 通过第二热管 60 转移的热量被转移给通过第二散热片单元 40' 的空气。随后，通过通风口 31' 将被加热的空气排放到主体 30 的外部。

此外，从冷却风扇 38 通过气源端口 37 的空气被传向功率控制芯片 54 和微处理器 52 随后释放其中产生的热量。图 2a 所示的箭头标出本发明的该实施例中的这种气流。

接着，参考图 3 和 4 说明第二实施例中的冷却操作。在该实施例中，仅单个出口 136e 形成于冷却风扇单元 135 的风扇外壳 136 中，且通过第一和第二热管 150 和 160 转移的热量被转移给通过被设置成靠近出口 136e 的散热片单元 140 的空气。

如果驱动冷却风扇 138，就通过入口 136i 将空气从风扇外壳 136 的外部传递到冷却风扇 138。传递入冷却风扇 138 的空气从冷却风扇 138 在向外径向上被排出并传递入出口 136e。随后，当空气通过散热片单元 140 时，在被传递入出口 136e 的空气和散热片单元 140 之间进行所需的热交换。此时，通过第一和第二热管 150 和 160 从微处理器 152 和芯片组 162 和 164 被转移的热量被转移给通过散热片单元 140 的空气。

此外，将从冷却风扇 138 通过气源端口 137 的空气向功率控制芯片 154 和微处理器 152 传递并释放其中产生的热量。

在将仅单个出口 136e 形成于风扇外壳 136 中的情况与两个出口 136e 和 136e' 形成于风扇外壳 136 中的情况进行比较时，前一种情况种气流的压力损失低于后一种情况，而前一种情况种的气流损失高于后一种情况。换句话说，尽管其压力损失相对较大，但由于流速，后一种情况比较有利。

图 3 所示的第三实施例中的气流与第二实施例中的相同。但是，第三实施例与第二实施例的不同之处在于，在将热量转移给散热片单元 240 时，它仅采用了单个热管 250。这样，将微处理器 252 中产生的热量从第二端 251a 转移到热管 250 的第一端 251，并将主芯片组 262 或图形芯片组 264 中产生的热量从第三端 251b 转移到热管 250 的第一端 251。

转移到热管 250 的第一端 251 的热量被再次转移给冷却风扇单元 235 产生的气流，随后通过通风口 231 被释放到外部。

在这种情况下，为了进行所需的热交换，仅使用单个热管 250 且仅热管的第一端 251 与散热片单元 240 热接触。因此，可以使内部空间 230' 中热管 250 和散热片单元 240 占用的面积最小。

最后，将描述本发明的第四实施例的操作。在该实施例中，在操作计算机时，冷却风扇单元 335 产生气流以便将主体 330 中产生的热量排到外边。

这样，当冷却风扇 340 旋转时，主体 330 的内部空间 330' 中的空气通过入口 337i 被引入冷却风扇 340。被引入冷却风扇 340 的空气被排放到风扇底座空间 337，随后由于冷却风扇的旋转在冷却风扇 340 的向外径向上被排放到出口 337e。此时，在空气通过散热片单元 342 时，在被排放到出口 337e 的空气和散热片单元 342 之间进行所需的热交换。随后，通过散热片单元 342 的空气经由通风口 331 被排放到主体 330 的外部。

现在说明如何由于气流的产生将微处理器 333 和芯片 347 中产生的热量排出到外部。微处理器中产生的热量通过热源连接 338 和第一热管 343 被转移到冷却风扇单元 335。通过使得冷却风扇 340 形成的气流与风扇底座空间 337 的内表面接触，通过热源连接 338 转移的一部分热量被转移到冷却风扇单元 335，随后被释放。

此外，第一热管 343 将微处理器 333 中产生的热量转移给散热片单元 342。当空气经过散热片单元 342 时，转移到散热片单元 342 的热量被转移给通过出口 337e 从风扇底座空间 337 排放的空气。

此外，芯片 347 中产生的热量被传导到冷却板 350。被传导到冷却板 350 的热

量也通过第二热管 345 被转移到冷却风扇单元 335。从冷却板 350 转移到第二热管 345 的热量也通过一部分第二热管 345 转移到冷却风扇 340 产生的气流，这一部分第二热管 345 位于风扇外壳 336 的底座插槽 337' 并向风扇底座空间 337 暴露。

一部分第二热管 345 在冷却风扇 340 的径向上暴露给风扇底座空间 337，从而冷却风扇 340 形成的气流与第二热管 345 的暴露部分直接接触以进行其间所需的热交换。

同时，图 9 是示出本发明较佳实施例的冷却性能的图表。图 9 中，虚线表示的柱表示规定值，而实线表示的柱表示实际测量值。如图所示，与相关技术的冷却结构相比，进一步改善了芯片 347 以及微处理器 333 的冷却性能。特别是，可以理解，DDR 盖的温度低于其有关规定值。这意味着因为采用了本发明的冷却结构，改善了主体 330 的总冷却性能。

根据如上所述的本发明的便携式计算机的冷却结构，可以获得以下的优点。

根据本发明，单个冷却风扇单元可以将多个芯片组以及微处理器中产生的热量排出到便携式计算机的外部。因此，由于可以有效释放便携式计算机的主体中产生的热量，优点在于改善了便携式计算机的总冷却性能。此外，可以有效利用主体的内部空间，并可以有效进行便携式计算机的热管理。

本发明的范围不由所说明的实施例限制而是由所附权利要求书限定。本技术领域的熟练技术人员可以理解，可以在所附权利要求书限定的本发明范围内进行各种修改和变化。

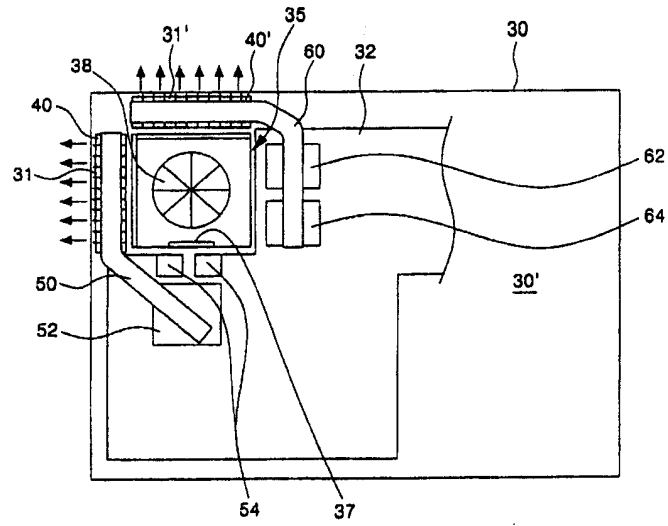


图 1

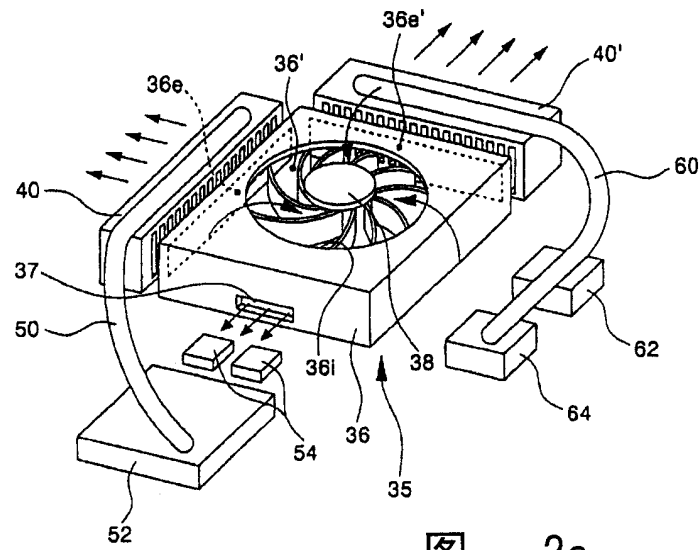


图 2a

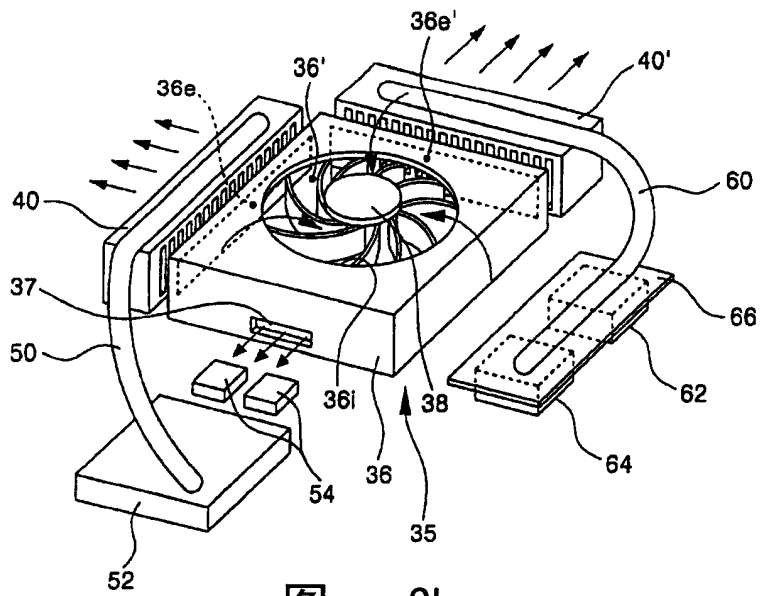


图 2b

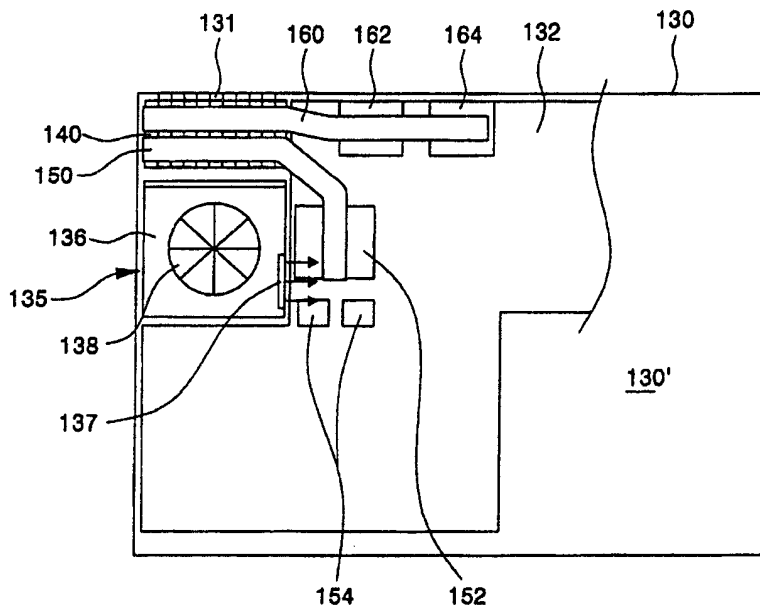


图 3

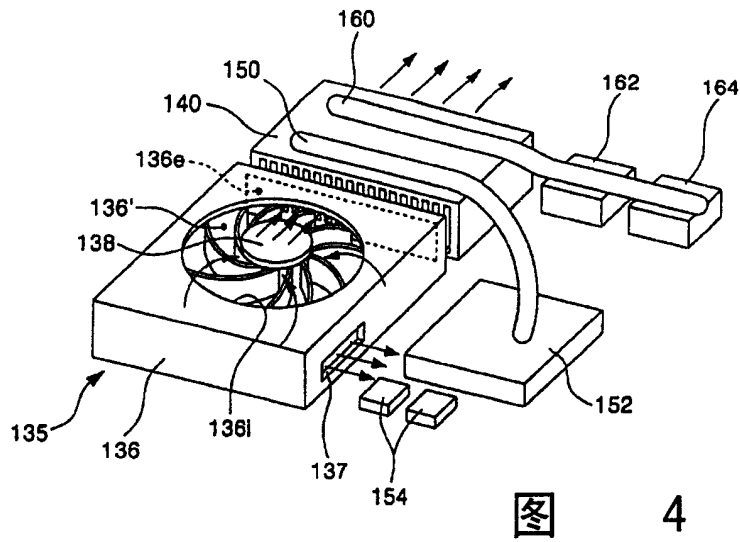


图 4

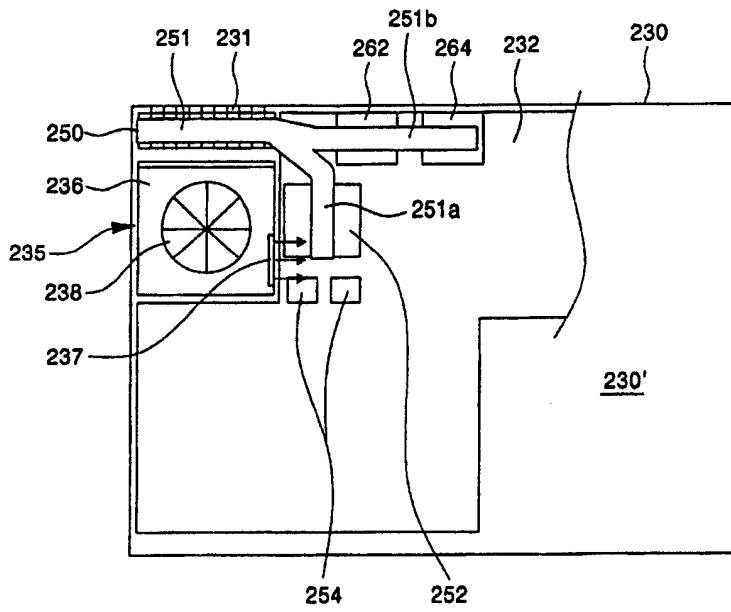


图 5

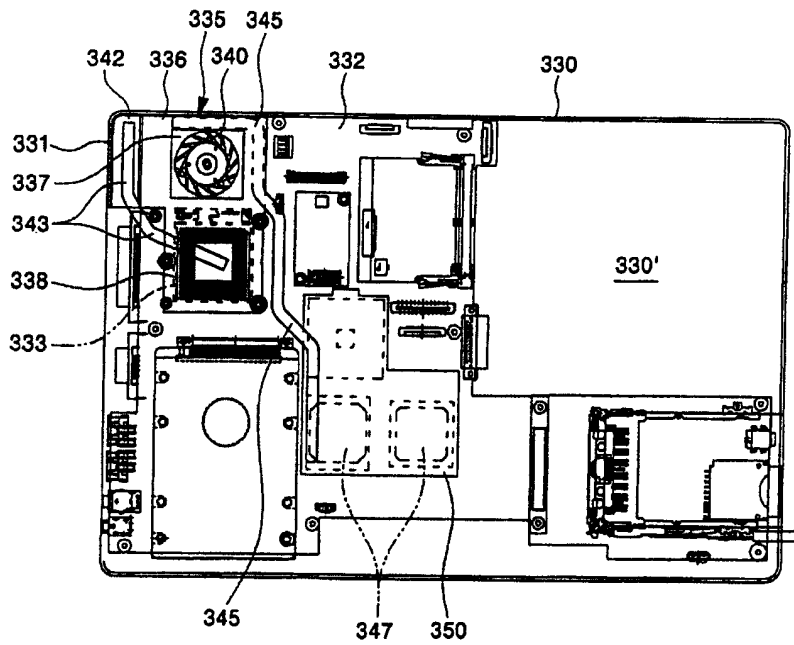


图 6

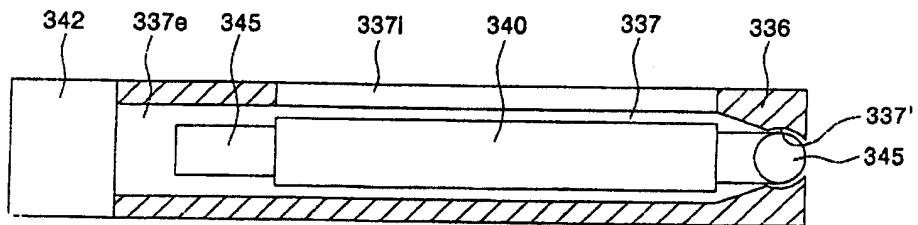


图 7

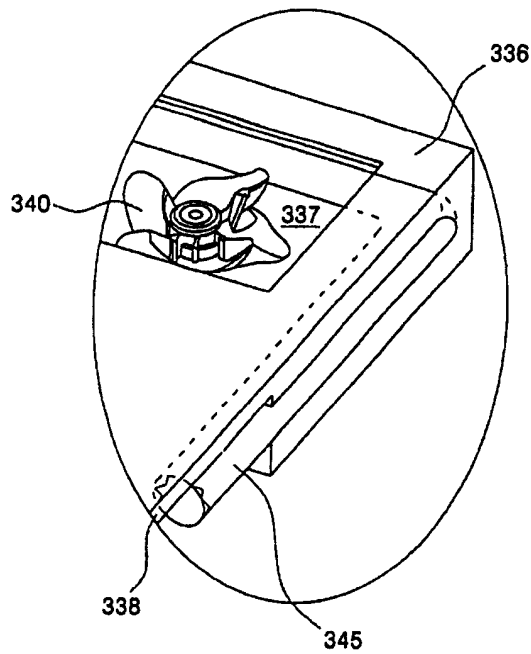


图 8

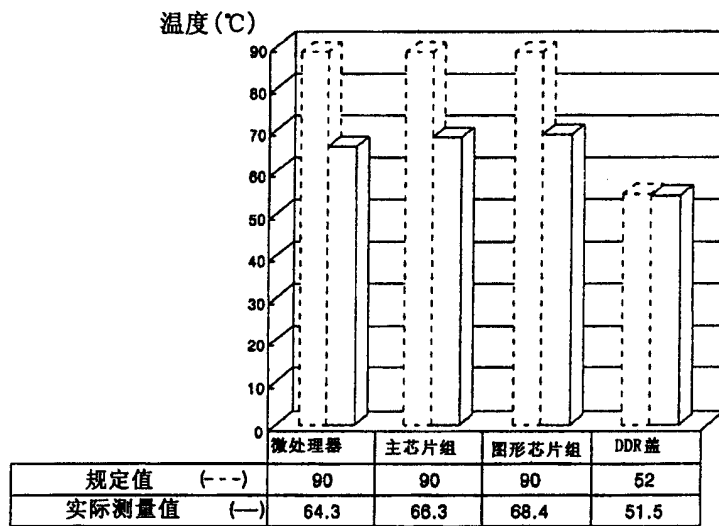


图 9

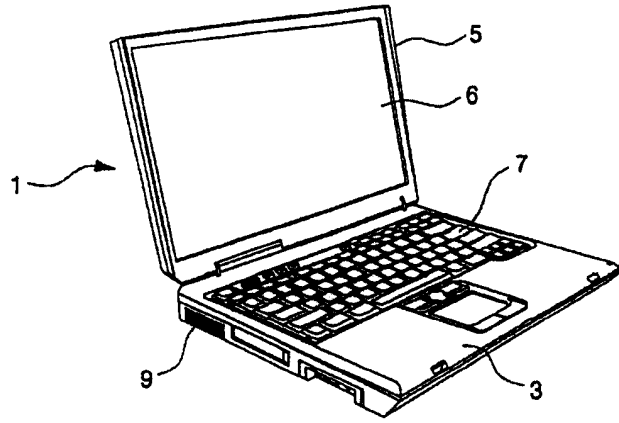


图 10

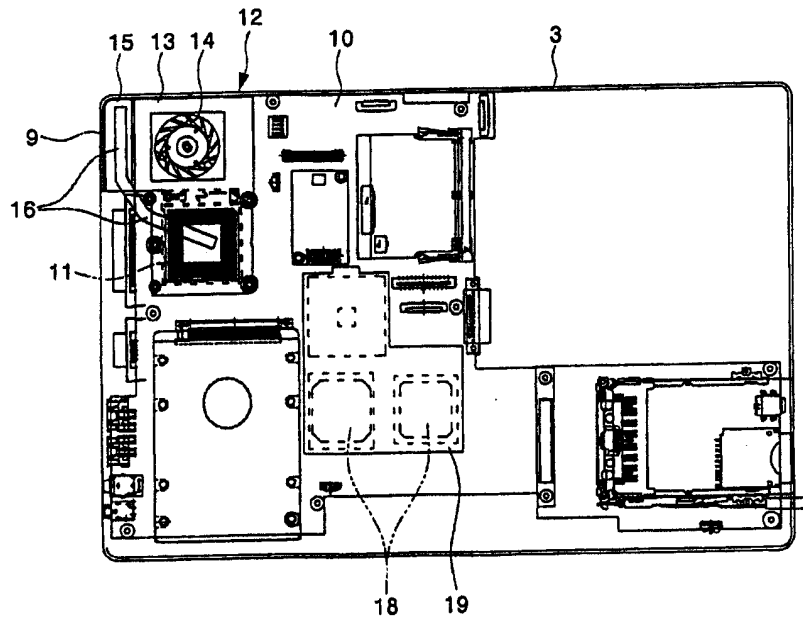


图 11

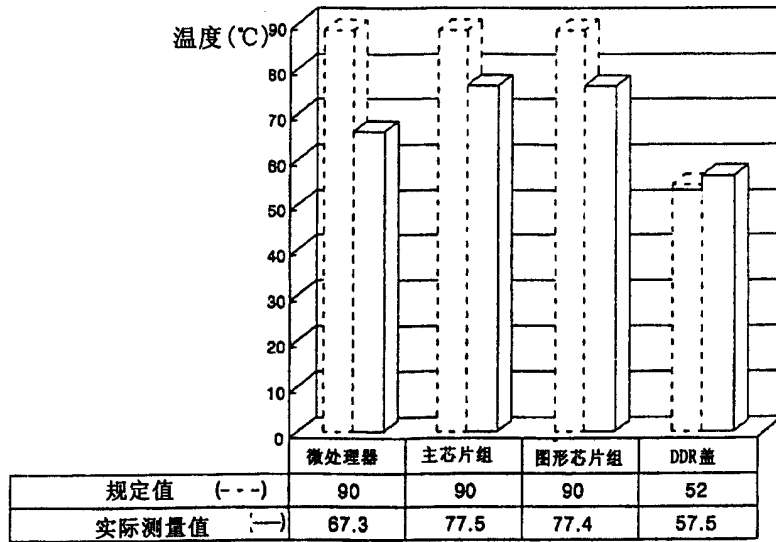


图 12