

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06F 1/20

H01L 23/36



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03264332.2

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 2650207Y

[22] 申请日 2003.6.19 [21] 申请号 03264332.2

[73] 专利权人 中国科学院理化技术研究所

地址 100080 北京市海淀区中关村北一条 2 号

[72] 设计人 刘 静 吕永钢

[74] 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司

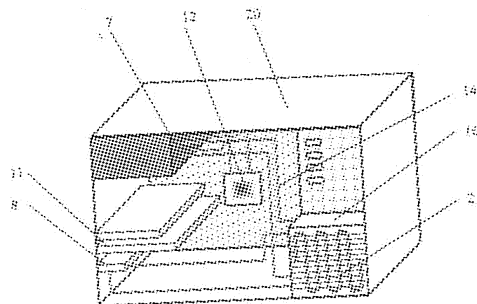
代理人 王风华

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称 用于计算机芯片散热的微型制冷装置

[57] 摘要

本实用新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置：其结构为：压缩机与冷凝器相连，冷凝器通过干燥过滤器与毛细管及蒸发器相连，蒸发器通过分液筒与压缩机相连接以形成制冷回路；蒸发器为并联/串联或串并联混合地连接在干燥过滤器与分液筒之间连接管道上的单级或多级蒸发器，毛细管连接在每一蒸发器的前置连接管道上；压缩机为蒸汽压缩制冷机、吸收式制冷机、蒸汽喷射式制冷机、压缩气体制冷机、气体涡流制冷机或斯特林制冷机、维勒米尔制冷或 GM 制冷机等，制冷量为 10 - 2000W，输入功率为 10 - 400W，基于机械制冷并同时计算机内多个发热部件进行主动降温冷却，适合计算机不断升级的要求，整个系统小型化、低能耗、降温大、结构紧凑、可靠性高而操作简单。



1、一种用于计算机芯片散热的微型制冷装置，包括：压缩机(1)，冷凝器(2)，干燥过滤器(4)，毛细管及蒸发器，分液筒(13)、控制电路(19)；压缩机(1)与冷凝器(2)相连通，冷凝器(2)通过干燥过滤器(4)与毛细管及蒸发器相连通，蒸发器通过分液筒(13)与压缩机(1)相连通以形成蒸汽压缩制冷回路、吸收式制冷回路、蒸汽喷射式制冷回路、压缩气体制冷回路、气体涡流制冷回路、斯特林制冷回路、维勒米尔制冷回路或 GM 制冷回路；一冷却风扇(3)安装在冷凝器(2)附近，一电源分别与压缩机(1)和冷却风扇(3)相连。

2、按权利要求 1 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：所述的蒸发器为并联/串联或串并联混合地连接在干燥过滤器(4)与分液筒(13)之间连接管道上的单级或多级蒸发器，毛细管连接在每一蒸发器的前置连接管道上。

3、按权利要求 1 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：所述的压缩机(1)为提供 10—2000W 制冷量的压缩机，其输入功率为 10—400W。

4、按权利要求 3 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：所述制冷回路中使用的制冷剂为无毒无污染且不可燃的 HFC-123、HFC-22、HFC-152 及 HFC134a 工质中的一种或两种或多种工质的混合流体力工质。

5、按权利要求 1 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：压缩机(1)，冷凝器(2)，干燥过滤器(4)，毛细管及蒸发器，分液筒(13)、电源和冷却风扇(3)全部或部分地集装在一不锈钢或者铝板材料制成的制冷器箱体(16)中，制冷器箱体(16)设有开门(15)，压缩机出口接口(17)和压缩机进口接口(18)穿过制冷器箱体(16)的侧壁分别与冷凝器和蒸发器相连，所述制冷器箱体(16)的尺寸范围为 5mm×5mm×5mm—500mm×500mm×500mm。

6、按权利要求 1 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：所述的电源为计算机主机电源，一与计算机主机电源相连的控制器(19)分别连接冷却风扇(3)和压缩机(1)，安装在蒸发器上的感温元件与控制器(19)相连。

7、按权利要求 6 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：所述的计算机的蜂鸣器与控制器(19)相连。

8、按权利要求 1 所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，其特征在于：

冷凝器(2)的肋管盘绕在制冷器箱体(16)内的一侧,其肋管直径为1—20mm的铜管、铝管或钢管,冷凝器(2)的肋片为铜、铝或钢制作的连续整片或螺旋绕片,肋片的间距为0.1—5mm。

9、按权利要求1或2所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置,其特征在于:所述蒸发器为直径为1—20mm的铜管、无缝钢管或者铝管材料制成的蒸发器,该蒸发器扣压在待散热的元件上。

10、按权利要求1或2所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置,其特征在于:所述毛细管为直径为0.1—3.0mm,长度为0.6—6m的紫铜管,或为膨胀阀。

11、按权利要求1所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置,其特征在于:连接管道为直径为1—20mm的铜管、无缝钢管或者铝管。

12、按权利要求16所述的用于计算机芯片散热的微型制冷装置,其特征在于:所述连接管道上包敷有泡沫类绝热材料制作的保温层。

用于计算机芯片散热的微型制冷装置

技术领域

本实用新型涉及一种微型制冷装置，特别涉及一种基于机械制冷而对计算机多个芯片部位进行主动降温的微型制冷装置。

背景技术

近年来，由于微处理器计算能力的增强和价格的大幅降低，计算机应用已相当普遍。以往计算处理是由放置在隔离的计算机房中的主计算机进行的，而现在越来越多的办公室装备了个人计算机。随之而来的一个重要问题是如何将这些系统内产生的高热量迅速而有效地散走。一些计算机芯片制造商如英特尔、AMD 等都不断地在芯片中集成越来越多的晶体管。例如，在不比邮票大的空间内，Pentium 4 芯片集成了 4200 万个晶体管。如此高集成度难免会产生大量的热量，许多时候相当于 50 瓦灯泡发热量。温度过高会损坏精细的组件，使数据丢失，因此，如何将热量及时而有效地散发出去一直困扰着工程师们。然而，人类的追求是无止境的，计算机的体积虽逐渐变小，但性能、速度却在不断提升。处理速度越快，计算机内的元件和装置，如 CPU、图形卡和类似元件，产生的热量就越多，超过一定限度，将可能导致错误运行甚至停止运行。

目前，为冷却各类发热元件或装置，多半采用常规的冷却装置。以 CPU 为例，在 CPU 上安装散热片构件和冷却风扇。通过冷却风扇的运行使气流流经散热片四周，将热量传递给计算机周围的空气。计算机还具有一个固定在机箱后部的冷却风扇。该风扇的运行将机箱内的空气抽吸到机箱外部。而与此同时，周围空气则通过缝隙进入机箱内，加强对一些小部件的散热。随之出现了一些对空气冷却的改进技术(张千山，专利：电脑 CPU 散热器，申请号：01130819.2)，来进一步强化受迫空气的流动换热。但是这种采用受迫空气对流来冷却发热器件的方案的热量有限，且冷却效率与风扇速度成正比，因而会造成明显噪音；而且一旦微器件发热密度过高时，空气冷却将难以胜任。随着计算机芯片集成度的飞速增长，所要求的换热强度也越来越高，采用水冷(朱玉如，专利：CPU 芯片水冷散热器，专利号：99253842.4)或

相变换热(李穆炯等, 专利: 用于冷却计算机内装置的系统, 申请号: 99804075.4)的方式逐渐提到日程上来, 相应产品也零星出现在市场上。采用相变传热与单相传热或导热相比, 所需工质少, 热传输量大, 因而可减轻重量。在这类散热方法中, 最典型的莫过于热管技术, 它以相变(蒸发与凝结)换热作为传热的主要方式, 具有传热能力大、温度控制能力强、传热效率高等特点, 在计算机元器件散热方面的应用已引起重视。但热管制做工艺如芯体材料的制备、工质封装、维护等相当复杂, 这使其应用受到很大限制。据业界人士分析, 水冷可能会成为一个主流。然而, 水冷虽然效率较高, 但在运行中由于蒸发等会导致器件老化、腐蚀, 对水质及流动管道的要求较高, 存在泄露, 可靠性尚有待提高, 据报道, 目前采用水冷的芯片易于烧毁, 原因在于水冷系统尚不可靠, 一旦由于某些故障导致水流停止, 则失去冷却的芯片温度将迅速攀升, 直至烧毁。

在此基础上, 计算机行业内不断有新的技术应用到 CPU 的冷却上。美国桑迪亚国家实验室和乔治亚理工学院联合开发了一种旨在对雷达和便携式野战计算机进行冷却的“智能热导管”。它是一个简单的扁平铜板, 上面有非常微小的凹下去的通道, 深浅约为 7 个微米——与人的指纹差不多, 这些沟槽用于运输液态甲醇。当与芯片固定在一块儿时, 甲醇在毛细作用的驱动下流向温度较高的区域, 热量会使甲醇汽化, 从而带走热量。甲醇气体能够被引导到温度较低的地方, 也就是铜板的另侧。由于温度较低, 甲醇会变回液体, 重新开始另一个散热过程。另据报道有一种半导体薄片冷却器, 它是由硅、锗和碳材料合成制造的集成电路, 利用电子来传输过热部分的热能并把热量散发到周围的环境中。这一技术的优势在于它可以将热量从芯片的发热点上直接带走。芯片发热点的温度可以达到 80 到 100 摄氏度。而薄片冷却器则可以使发热点的温度下降 7 或 8 度, 甚至 30 到 40 度。惠普公司的研究人员也考虑采用一个全新的思路, 即向芯片喷水, 水分吸收热量转变为蒸汽, 可以给芯片有效降温。

现有的 CPU 冷却技术, 在一定程度上可以降低 CPU 的温度, 防止芯片过热而死机等现象出现。目前的趋势是: 液体冷却方法的应用越来越重要, 而空气冷却法似乎已经达到了极限。而且随着计算机芯片集成度的飞速增长, 所要求的换热强度也越来越高, 这些技术都将势必不能满足这一要求。新出现的一些技术有的在议定上能够解决上述问题, 但当 CPU 的速度提高到一定程度以后, 将会带来计算机零部件发热量的大幅提高, 目前还没有能够同时对这些零部件进行冷却散热的技术。也正因如此, 本实用新型提供一种能够同时对 CPU 芯片和其他发热部件例如图形卡、总

电源和光驱等部件进行冷却的制冷装置。在计算机机箱内放置一个集成化的“微型冰箱”，类似家用冰箱将几个蒸发器端分别放置在需要冷却的零部件上，同时对它们进行冷却。利用机械制冷很容易实现这一目标，制冷的方式可以采用蒸汽压缩、吸收式制冷、蒸汽喷射式制冷、压缩气体制冷、气体涡流制冷、斯特林制冷、维勒米尔(VM)制冷、GM制冷等多种方式。在机械制冷中，蒸汽压缩制冷是最经济而且应用最广泛的制冷方法(苏庆瑞和李华春主编，制冷与空调，沈阳：辽宁科学技术出版社，1984)，因此可优先选用这一方式。对于一般个人计算机所有发热功率也就在100W左右，利用蒸汽压缩制冷需要的输入功率约20W，这样的蒸汽压缩机目前市面上已经可以做到微型化。因此，基于蒸汽压缩制冷而同时对几个不同的发热部件进行冷却，能够很好的降低各个零部件的热量，这也就提出了一个全新的“微型计算机专用冰箱”概念，可以根据计算机的不同配置选择不同的制冷量，即使同一计算机也可以根据新增加的零部件再另行添加一蒸发器对其进行冷却，从而适合计算机不断升级的要求。对于大型的计算机也可以将“微型计算专用机冰箱”改造成“计算机中央空调”，满足大型计算的冷却要求。

如前所述，目前利用风冷、水冷和相变等冷却CPU芯片的技术已经问世，但是还没有利用微型制冷装置特别是蒸汽压缩制冷装置对CPU芯片进行主动降温的方法出现，而可以同时多个发热部件进行冷却的系统则至今更未见报道，所以本实用新型有望建立一种功能多样化的具有同时冷却多个发热部件能力的制冷装置，其结构紧凑、使用方便，是一种经济、简单而可靠的制冷装置。可望成为一种在计算机芯片或高功率器件散热方面适用很广的装置。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，对计算机的CPU、图形卡和类似元件进行冷却以达到主动散热目的，其可根据散热量的不同选择不同的制冷量，即使同一计算机也可以根据新增加的零部件再另行添加一蒸发器对其进行冷却，适合计算机不断升级的要求。

本实用新型的技术方案如下：

本实用新型提供的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，包括：压缩机1，冷凝器2，干燥过滤器4，毛细管及蒸发器，分液筒13、控制电路19；压缩机1与冷凝器2相连通，冷凝器2通过干燥过滤器4与毛细管及蒸发器相连通，蒸发器通过分液筒13与压缩机1相连通以形成蒸汽压缩制冷回路、吸收式制冷回路、蒸汽喷

射式制冷回路、压缩气体制冷回路、气体涡流制冷回路、斯特林制冷回路、维勒米尔制冷回路或 GM 制冷回路；一冷却风扇 3 安装在冷凝器 2 附近，一电源分别与压缩机 1 和冷却风扇 3 相连；

所述的蒸发器为并联/串联或串并联混合地连接在干燥过滤器 4 与分液筒 13 之间连接管道上的单级或多级蒸发器，毛细管连接在每一蒸发器的前置连接管道上；所述的压缩机 1 为提供 10—2000W 制冷量的压缩机，其输入功率为 10—400W；所述制冷回路中使用的制冷剂为无毒无污染且不可燃的 HFC-123、HFC-22、HFC-152 及 HFC134a 工质中的一种或两种或多种工质的混合流体系工质；

压缩机 1，冷凝器 2，干燥过滤器 4，毛细管及蒸发器，分液筒 13、电源和冷却风扇 3 全部或部分地集装在一不锈钢或者铝板材料制成的制冷器箱体 16 中，制冷器箱体 16 设有开门 15，压缩机出口接口 17 和压缩机进口接口 18 穿过制冷器箱体 16 的侧壁分别与冷凝器和蒸发器相连，所述制冷器箱体 16 的尺寸范围为 5mm×5mm×5mm—500mm×500mm×500mm；

所述的电源为计算机主机电源，一与计算机主机电源相连的控制器 19 分别连接冷却风扇 3 和压缩机 1，安装在蒸发器上的感温元件与控制器 19 相连；所述的计算机的蜂鸣器与控制器 19 相连；

冷凝器 2 的肋管盘绕在制冷器箱体 16 内的一侧，其肋管直径为 1—20mm 的铜管、铝管或钢管，冷凝器 2 的肋片为铜、铝或钢制作的连续整片或螺旋绕片，肋片的间距为 0.1—5mm；

所述蒸发器为直径为 1—20mm 的铜管、无缝钢管或者铝管材料制成的蒸发器，该蒸发器扣压在待散热的元件上；

所述毛细管为直径为 0.1—3.0mm，长度为 0.6—6m 的紫铜管，或为膨胀阀；连接管道为直径为 1—20mm 的铜管、无缝钢管或者铝管；所述连接管道上包敷有泡沫类绝热材料制作的保温层。

本实用新型的计算机芯片散热用的微型制冷装置，是将多级蒸发器分散在各个需要降温冷却零部件上，其余部件则集成到一个小空间里，直接利用制冷工质作为循环介质进行冷却，充分利用到计算机主机箱 20 的剩余空间，可以将整个制冷系统做到微型化，这种主动产冷以同时冷却多个发热部件是一个全新的概念。

综上所述，本实用新型的计算机芯片散热用的微型制冷装置，结构紧凑，具有很高的性价比。而现有的多采用风冷、水冷和相变等制冷装置，所能达到的冷却散热效果往往比较有限，不能主动提供冷量，大多是一种被动式散热装置，而本实用

新型提出的利用机械制冷方式可根据需要产生冷量，克服了上述方法难以实现同时对多个发热部件进行主动冷却的缺陷，这也是本实用新型提出的关键之一。本实用新型的核心原理在于利用机械制冷冷却和蒸发器连接的发热部件，达到对其降温的目的。本实用新型的装置能够更加有效是因为机械制冷可以把计算机发热部件降到比较低的温度，而且可以把不同级蒸发器进行串联、并联或者混合连在一起同时对多个发热部件进行冷却降温。这套制冷装置可根据计算机的不同选择不同的制冷量，即使同一计算机也可以根据新增加的零部件自己再加一蒸发器对其进行冷却，适合计算机不断升级的要求，整个系统小型化、低能耗、降温大、结构紧凑、可靠性高而操作十分简单。本实用新型提供的装置的应用范围也不仅仅局限于个人计算机，它也可用到大型计算机上甚至巨型计算机上。不过为简单起见，如下仅以利用蒸汽压缩制冷的制冷装置冷却个人电脑为例阐述本实用新型的技术路线。此前，超微型制冷冰箱的概念尚未被提出，本实用新型有望在更多高功率散热场合发挥重要作用。

附图说明

图 1 为本实用新型的结构示意图；

图 2 为本实用新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置统的制冷循环原理图；

图 3 为本实用新型的制冷器箱体 16 结构示意图；

图 4 为图 3 所示制冷器箱体 16 的外表面主视图；

图 5 为图 3 所示制冷器箱体 16 的外表面侧视图；

图 6 为本实用新型的另一实施例的结构示意图；

图 7 为本实用新型的第三实施例的结构示意图；

图 8 为图 1 所示的蒸发器与计算机 CPU21 扣压连接的剖面图；

图 9 为图 3 所示控制器 19 的电路示意图；

其中：压缩机 1	冷凝器 2	冷却风扇 3
干燥过滤器 4	毛细管 5	毛细管 6
蒸发器 7	蒸发器 8	毛细管 9
毛细管 10	蒸发器 11	蒸发器 12
分液筒 13	连接导管 14	门 15
制冷器箱体 16	压缩机出口接口 17	压缩机进口接口 18

控制器 19

计算机主机箱 20

计算机 CPU21

具体实施方式

下面结合附图和具体实施方案对本实用新型作进一步的详细说明。

图 1 为本实用新型的结构示意图；图 2 为本实用新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置的制冷循环原理图；由图可知，本实用新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置，包括：压缩机 1，冷凝器 2，干燥过滤器 4，毛细管及蒸发器，分液筒 13、控制电路 19；压缩机 1 与冷凝器 2 相连通，冷凝器 2 通过干燥过滤器 4 与毛细管及蒸发器相连通，蒸发器通过分液筒 13 与压缩机 1 相连通以形成制冷回路；

所述的蒸发器为并联/串联或串并联混合地连接在干燥过滤器 4 与分液筒 13 之间连接管道上的单级或多级蒸发器，毛细管连接在每一蒸发器的前置连接管道上；上述的蒸发器可以达到 1-10 级，蒸发温度为 $-100—100^{\circ}\text{C}$ 的之间；

由图 1 和图 2 可知，本实施例中，毛细管 5、蒸发器 7、毛细管 10 和蒸发器 12 依次串联在干燥过滤器 4 与分液筒 13 之间连接管道上，以形成第一级节流制冷；毛细管 6、蒸发器 8、毛细管 9 和蒸发器 11 依次串联在干燥过滤器 4 与分液筒 13 之间连接管道上，以形成第二级节流制冷；即：干燥过滤器 4 与分液筒 13 之间连接管道上并联了第一级节流制冷和第一级节流制冷。

压缩机 1 启动后排出的高压过热蒸汽通过冷凝器 2 冷凝，分别经毛细管 5 和毛细管 6 节流后进入第一级蒸发器 7 和蒸发器 8 制冷，然后经过第二级蒸发器之间的毛细管 9 和毛细管 10 再次节流，进入蒸发器 11 和蒸发器 12 进行冷却（温度比第一级蒸发器要低），最后返回压缩机 1。由于计算机内不同的发热元件的发热量不同，所要求的冷却温度也不一样，可以采用多级蒸发器多次节流达到多个不同的蒸发温度，这样可以适应不同的冷却要求。对于个人电脑可以只冷却 CPU 芯片，采用单级蒸发器，也可以选择制冷量比较小的压缩机 1；对个人电脑的 CPU 和图象卡等其他发热元件同时冷却时就可以采用简单的串联或者并联，主要是根据计算机主箱内的空间以及个人的爱好选择，相应选择制冷量较大的压缩机 1；如果所要冷却的发热元件比较多时就可以采用混合串并联；对于同时对计算机群甚至大型计算机的发热元件进行冷却对压缩机的制冷量要求就更大，而且蒸发器连接的方式就可以更灵活。

最后一级蒸发器出口装有分液筒 13，以防止制冷剂液体进入压缩机 1 的气缸。

冷凝器 2 出口安装有干燥过滤器 4, 对进入各个蒸发器的制冷剂进行干燥过滤避免结冰堵塞各个毛细管和对蒸发器管壁金属造成腐蚀。

图 3 为本实用新型用于计算机的结构示意图; 图 4 为图 3 所示制冷器箱体 16 的外表面主视图; 图 5 为图 3 所示制冷器箱体 16 的外表面侧视图; 图 6 和图 7 是本实用新型提供的另外两个实施例, 图 8 给出了蒸发器 12 与计算机 CPU21 扣压连接的剖面图, 其余各级蒸发器和发热部件的连接方式类似; 图 9 给出了控制器 19 的电路示意图, 图中控制器 19 的电源插座和计算机主机电源连接, 控制器 19 再和安装在蒸发器上的感温元件相连, 同时控制连接在控制器 19 的冷却风扇 3 上和压缩机 1 的开关以及蜂鸣器的报警。

由图可知, 本实用新型的用于计算机芯片散热的微型制冷装置, 其中的压缩机 1 可根据计算机所需选择不同的制冷量, 既可对个人电脑进行冷却, 也可以对大型计算机进行冷却降温, 即使同一计算机也可以根据新增加的零部件再添加一蒸发器对其进行冷却, 适合计算机不断升级的要求。同时尽可能选择目前市面上已有的制冷机制造方案, 以降低生产成本。制冷的方式可以采用蒸汽压缩、吸收式制冷、蒸汽喷射式制冷、压缩气体制冷、气体涡流制冷、斯特林制冷、维勒米尔 (VM) 制冷、GM 制冷等多种制冷方式。本实用新型推荐优先采用蒸汽压缩制冷, 因为它是目前最经济而且应用最广泛的制冷方法, 制冷系数比较大而能耗低。整个制冷装置中的制冷剂选用无毒无污染且不可燃的工质, 如 HFC-123、HFC-22、HFC-152、HFC134a 或其它混合工质等。为简明起见, 如下仅以含有蒸汽压缩制冷的冷却个人电脑制冷装置为例说明说明本装置的加工步骤, 其余的如大型计算机散热装置与此类同, 只需保证制冷需求选择合适的压缩机并配置合适的蒸发器形状、大小即可, 这些在此不一而足。带有蒸汽压缩制冷的个人电脑制冷装置加工步骤为 (参见图 3):

(a) 根据计算机的发热功率选用合适的制冷量, 并计算各个发热部件的发热量。由制冷量选择压缩机 1, 压缩机 1 可以采用蒸汽压缩、吸收式制冷、蒸汽喷射式制冷、压缩气体制冷、气体涡流制冷、斯特林制冷、维勒米尔 (VM) 制冷、GM 制冷等多种制冷方式所配备的机型。为了减少噪音可以选用没有转动部件的压缩机, 综合考虑噪音和能耗等因素推荐优先采用蒸汽压缩制冷, 之所以采用蒸汽压缩制冷是因为它是目前最经济且应用最广泛的制冷方法, 制冷系数比较大能耗小, 市面上已经有合适的蒸汽压缩机, 可供购买。

(b) 选用直径为 1-20mm 的铜管、无缝钢管或者铝管等材料制成多级蒸发器 7、8、11 和 12, 每级蒸发器的形状和大小根据需要冷却的发热器件例如 CPU、图形卡

和显卡等确定，通过扣压等形式固定在相应的元件上对其进行冷却散热。

(c)采用直径为 0.1-3.0mm，长度为 0.6-6m 细而长的紫铜管制成毛细管 5、6、9 和 10，毛细管也可以从市面上购买现成的膨胀阀代替。

(d)选购合适的分液筒 13 和干燥过滤器 4，其中分液筒 13 防止制冷剂液体进入压缩机 1 的气缸，干燥过滤器 4 对进入各个蒸发器的制冷剂进行干燥过滤，避免结冰堵塞各个毛细管和对蒸发器管壁金属造成腐蚀。

(e)冷凝器 2 可以制成肋管盘绕在制冷器箱体 16 的一侧通过冷却风扇 3 进行散热，肋管采用直径为 1-20mm 的铜管铝片，也可以采用钢管钢片或者钢管铜片，肋片可采用连续整片，制成肋片组，也可以采用螺旋绕片，肋片的间距为 1-5mm，其中冷却风扇 3 可以选用例如 120mm×120mm, 100mm×120mm 等系列比较大的风扇，通过增加叶片尺寸从而降低风扇转速，降低噪音。这种冷却方式结构比较紧凑，冷却风扇 3 在对冷凝器 2 进行冷却的同时也有利于压缩机 1 的降温和计算机机箱 20 内的空气流动。另外冷凝器 2 还可以直接利用铜管、钢管或者铝管等紧贴着计算机主箱 20 壁面盘绕，这样可大大增加散热面积，可以不用冷却风扇 3(如图 6 所示)。这种方式减少了噪音的来源，同时在计算机机箱 20 内形成一个相对比较封闭的空间有利于减少机箱内的灰尘，但是它需要用户改造计算机主箱 20 的外壳，同时计算机长时间工作时计算机主箱 20 的外壳温度可能略高于室温。不过可在冷凝器 2 和计算机主箱 20 考虑采用一定的低热导率材料连接，以免因其发热而造成箱体温度过高。

(f)控制电路 19 是一块带有已经编好程序的芯片的电路板，可以通过接口与计算机连接，从显示屏监视压缩机 1 和冷却风扇 3 的运行情况，以及各个蒸发器端的温度参数，并且可以通过计算机显示器输入参数对制冷装置的运行状况进行调节。在蒸发器端不能满足发热元件的散热要求时及时通过计算机的蜂鸣器和屏幕给出警告提示。

(g)把压缩机 1，冷凝器 2，冷却风扇 3，干燥过滤器 4，毛细管 5，毛细管 6，分液筒 13，控制电路 19 等元件集成到制冷器箱体 16 中，可以通过门 15 进行检修和调整，压缩机出口接口 17 和压缩机进口接口 18 用于连接不同的蒸发器端，制冷器箱体 16 由不锈钢或者铝板等材料制成的 5mm×5mm×5mm~50mm×50mm×50mm。同时也可以根据不同计算机主箱 20 中零部件的分布将这些部分灵活安装在计算机主箱 20 中不同的位置，甚至是不需要制冷器箱体 16，直接将制冷循环的各个部件安装在计算机主箱 20 中不同的位置(如图 7 所示)。

(h) 将制作好的多级蒸发器 7、8、11 和 12 紧扣压例如 CPU、图形卡和显卡等发热元件上(如图 8 所示)。多级蒸发器可以根据需要扩充,这样很适应现代计算机的兼容性和扩充性,不至于出现新加了一个元件就无法对其进行冷却的现象。同时多级蒸发器也不局限于简单的串联或者并联连接,可以根据需要方便的进行混合连接。不同级的蒸发器之间的接头包括其他部件的接头可以用螺纹连接也可以直接焊接还可以为方便实用采用塑料软管连接。

(i) 将压缩机 1 和冷却风扇 3 的电源连接到计算机主机,让他们同时受控制电路 19 控制。

(j) 采用直径为 1-20mm 的铜管、无缝钢管或者铝管等材料连接好各个部件,各个接头处可以焊接也可以是利用螺纹连接,为了方便安装也可以利用塑料软管作为接头。

(k) 检查完毕,充灌无毒无污染且不可燃制冷剂,例如 HFC-123、HFC-22、HFC-152、HFC134a 或其它混合工质等,最后封装好整个系统的管道即可。

本实用新型提供的计算机芯片散热的微型制冷装置与普通家用冰箱的区别在于:减少例如冷藏室和冷冻室等冷却空间,将多级蒸发器分散在各个需要降温冷却零部件上,其余部件集成到一个小空间里,很类似直接利用制冷工质作为循环介质的中央空调系统。减少了例如冷藏室和冷冻室等冷却空间,同时充分利用计算机主箱 20 的剩余空间,可以将整个制冷装置做到微型化。

本实用新型提供的装置可以在个人电脑和大型计算机等上得到应用。目前,利用风冷、水冷和相变换热等方法应用在 CPU 上冷却散热的专利已经问世,利用蒸汽压缩制冷制成的集成化微型制冷机应用在 CPU 上还未见报道,利用它同时对计算机内多个发热部件进行降温冷却的更为少见。但就目前的技术利用蒸汽压缩制冷可以很容易将它安装在计算机主箱内,根据各个发热部件的热量调节多个蒸发器的制冷量,达到同时降温冷却的目的。本实用新型利用的正是这个机理即利用蒸汽压缩制冷冷却降温,提出一个全新的冷却计算机发热部件的装置。

本实用新型具有很多优点,其由机械制冷同时对计算机多个发热部件进行主动降温冷却,其可根据计算机散热需求选择不同的制冷量,既可以对家用个人电脑进行冷却,也可以给大型计算机进行冷却降温,即使同一计算机也可以根据新增加的零部件再添加一蒸发器对其进行冷却,适合计算机不断升级的要求,整个系统小型化、低能耗、降温大、结构紧凑、可靠性高而操作十分简单。正是由于这些综合因素,使得本实用新型提供的方法和装置简单易行,相比以往利用风冷、水冷和相变

换热冷却计算机发热部件的方案有很大的优势，可望成为新一代通用型计算机芯片散热装置。

为了便于安装到计算机机箱上，压缩机 1，冷凝器 2，冷却风扇 3，干燥过滤器 4，毛细管 5，毛细管 6，分液筒 13，控制电路 19 等可以集成到制冷器箱体 16 中，通过门 15 进行检修和调整，压缩机出口接口 17 和压缩机进口接口 18 用于连接不同的蒸发器端。同时也可以根据不同计算机主箱 20 中零部件的分布将这些部分灵活安装在计算机主箱 20 中不同的位置，甚至是不需要制冷器箱体 16，直接将制冷循环的各个部件安装在计算机主箱 20 中不同的位置。但连接管道可根据需要外敷一定的绝热套管。

多级蒸发器 7、8、11 和 12 可以根据需要冷却的发热器件例如 CPU、图形卡和显卡等的形状设计成不同的形状和大小，在满足各个发热元件所需制冷量的同时又方便地紧扣压在相应的元件上。多级蒸发器可以根据需要扩充，这样能适应现代计算机的兼容性和扩充性，不至于出现新加了一个元件就无法对其进行冷却的现象。同时多级蒸发器也不局限于简单的串联或者并联连接，可以根据方便进行多种混合连接。不同级蒸发器之间的接头包括其他部件的接头可以用螺纹连接也可以直接焊接，还可以考虑到方便实用性采用塑料软管连接。

冷凝器 2 可以制成肋管盘绕在制冷器箱体 16 的一侧通过冷却风扇 3 进行散热，肋管采用铜管铝片也可以采用钢管钢片或者钢管铜片，肋片可以采用连续整片，制成肋片组，也可以采用螺旋绕片，肋片的间距为 1~5mm，其中冷却风扇 3 可以选用尺寸如 120mm×120mm, 100mm×120mm 等系列大风扇，通过增加叶片尺寸来减小风扇转速，降低噪音。这种冷却方式结构比较紧凑，冷却风扇 3 在对冷凝器 2 进行冷却的同时也有利于压缩机 1 的降温和计算机机箱 20 内的空气流动，但是同时这样也会带来增加噪音的弊病。另外冷凝器 2 也可以直接利用铜管、钢管或者铝管等紧贴着计算机主箱 20 壁面盘绕，这样显著增加了散热面积，可以不用冷却风扇 3。这种方式可减少噪音来源，同时在计算机机箱 20 内形成一个相对比较封闭的空间有利于减少机箱内的灰尘，但是它需要用户改造计算机主箱 20 的外壳，同时计算机长时间工作时计算机主箱 20 的外壳温度可能略高于室温。不过本实用新型提供的微型制冷装置与计算机机箱之间可考虑采用一定的低热导率材料连接，以免因其发热而造成箱体温度过高。

制冷装置中的压缩机 1 和冷却风扇 3 均由计算机主机电源供电，同时受控制电路 19 控制，其中控制电路 19 可以通过接口与计算机连接；从显示屏可监视压缩机

1 和冷却风扇 3 的运行情况，以及各个蒸发器端的温度参数，并且可以通过计算机显示器输入参数对制冷装置的运行状况进行调节。在蒸发器端不能满足发热元件的散热要求时及时通过计算机的蜂鸣器和屏幕给出警告提示，并在必要时切断计算机主机电源。控制电路 19 可以根据需要进行扩充。

就目前现有的技术，整个装置都可以做的比较小并放置在个人电脑的计算机主箱 20 中。市面上已有的计算机主箱 20 形状差异特别大，可以根据计算机主箱 20 可以利用的空间决定制冷器箱体 16 的大小及形状，同时灵活的布置各部件的位置。另一方面，该制冷装置也不仅仅局限于个人电脑，完全可以应用到大型计算机中去，类似于给一个大型建筑配备一套中央空调系统。甚至于多个微型制冷机同时工作，也可以通过一个大尺寸制冷机提供大冷量。

本实用新型装置的使用过程及注意事项如下：

- ①按照上述实例说明安装好计算机制冷装置后，检查有无错误或遗漏；
- ②检查完毕打开计算机，通过控制电路 19 在显示器上观察各个阀门、压力表、温度传感器以及其他仪表参数是否正常；
- ③确认正常后启动压缩机，观察运行参数是否正常，如果正确无误后，系统即可进入正常运行，如果发现有部分发热部件达不到要求的冷却温度或者其他问题，及时调整运行参数或做其他的修理。
- ④关闭计算机的同时，可对制冷装置的电源实施关闭。
- ⑤由于制冷剂经常在 490~686kPa 压力范围内，因此，管路中的接头均不得随便打开，以免制冷剂泄漏和引起其他事故。
- ⑥采用冷却风扇 3 冷却冷凝器 2 的系统每隔一段时间(3 个月左右)要清除冷凝器肋管上的尘埃。
- ⑦修理计算机零部件的时候应仔细，注意不要损坏制冷装置的连接管道，防止制冷剂泄漏。
- ⑧对制冷装置本身进行检修的时候，注意不要启动计算机，以免烧坏计算机中的发热部件。

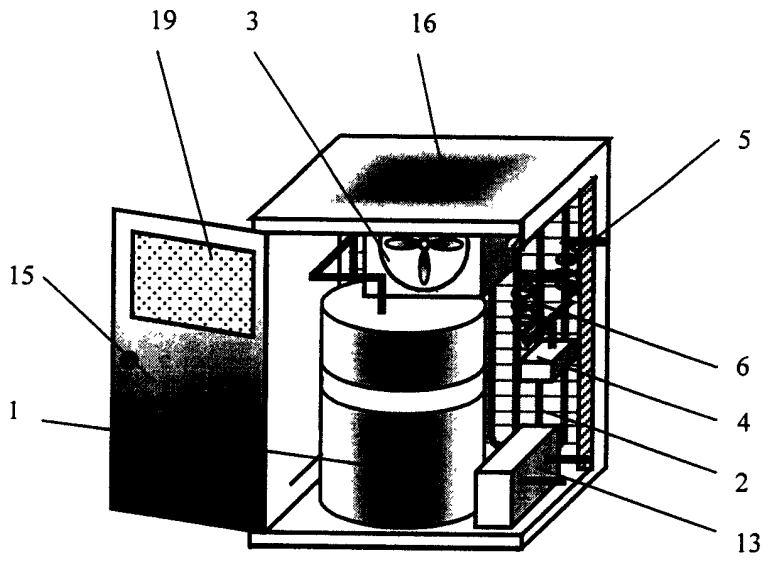


图 1

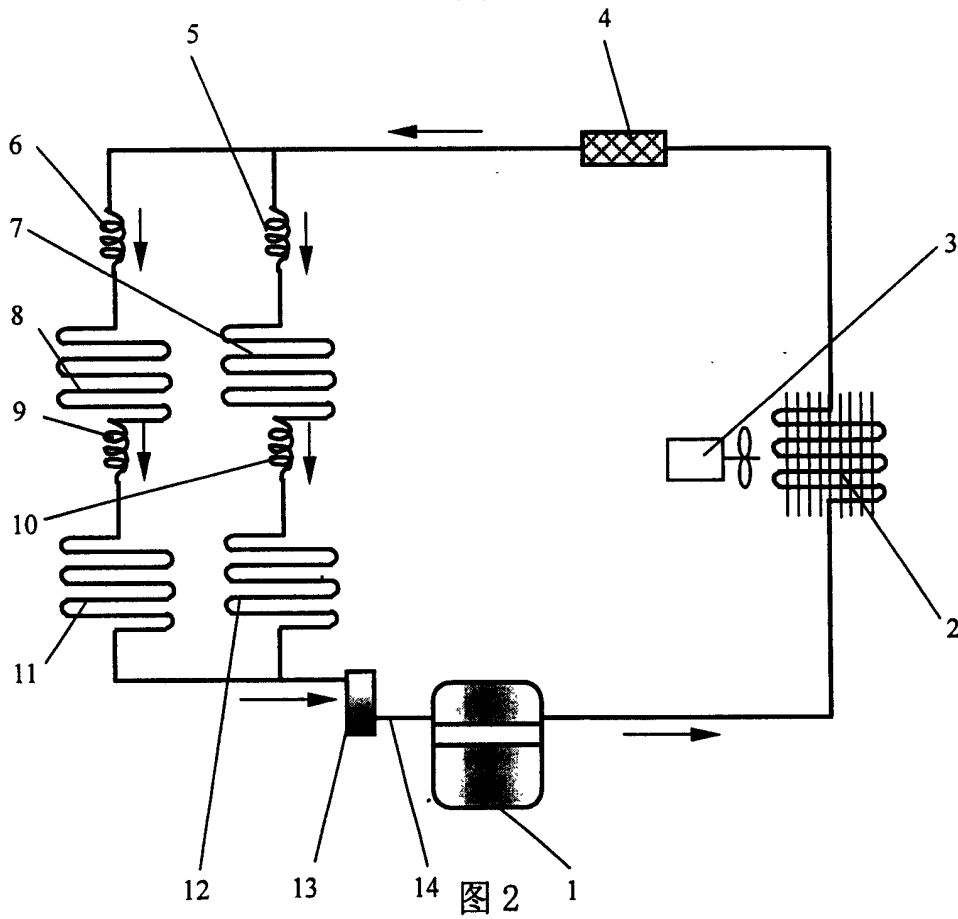


图 2

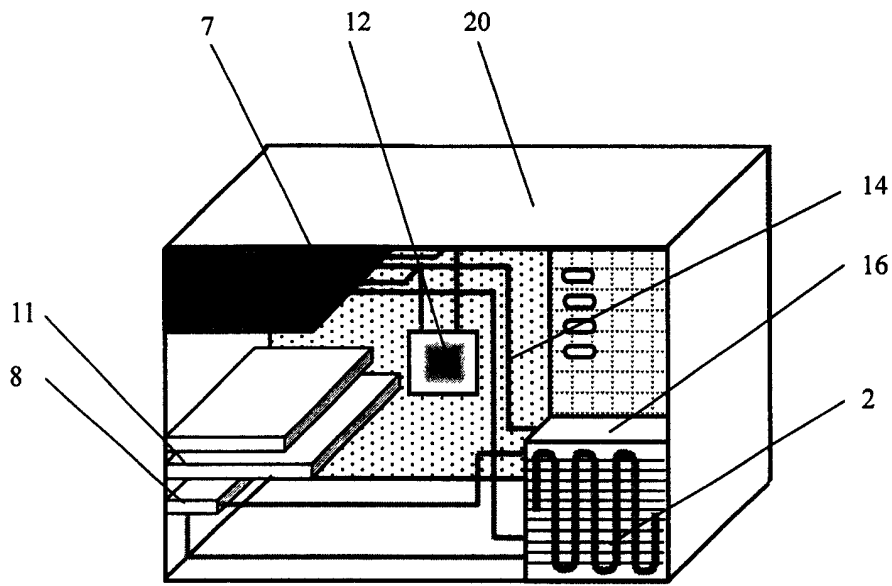


图 3

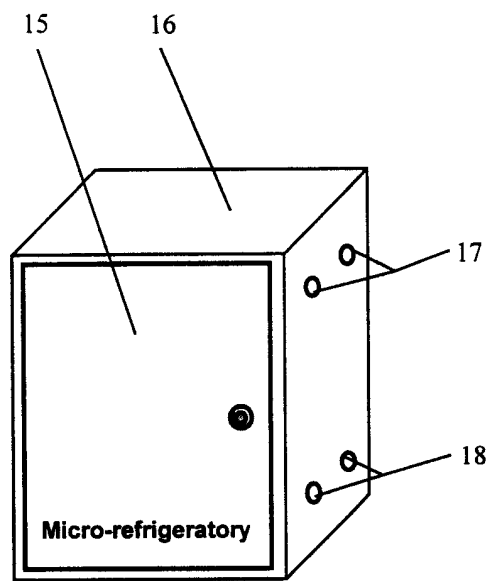


图 4

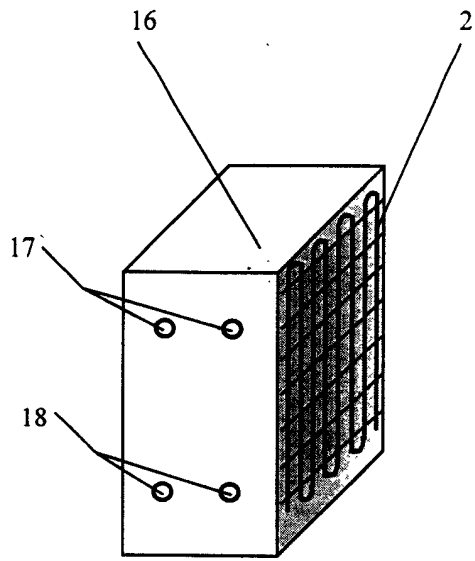


图 5

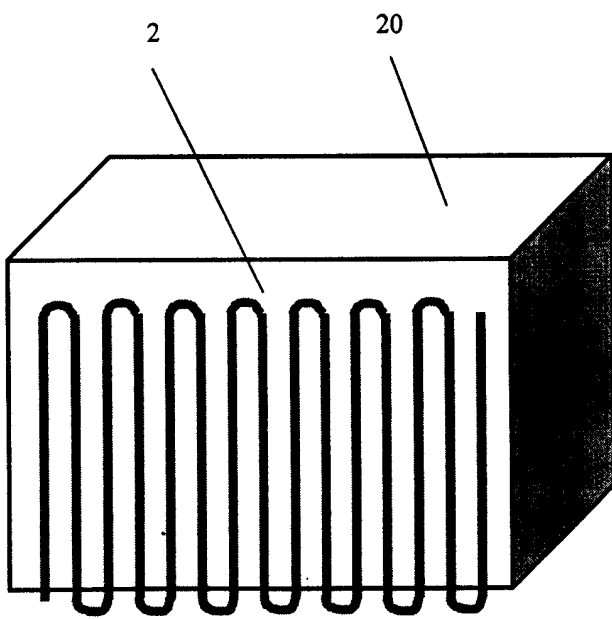


图 6

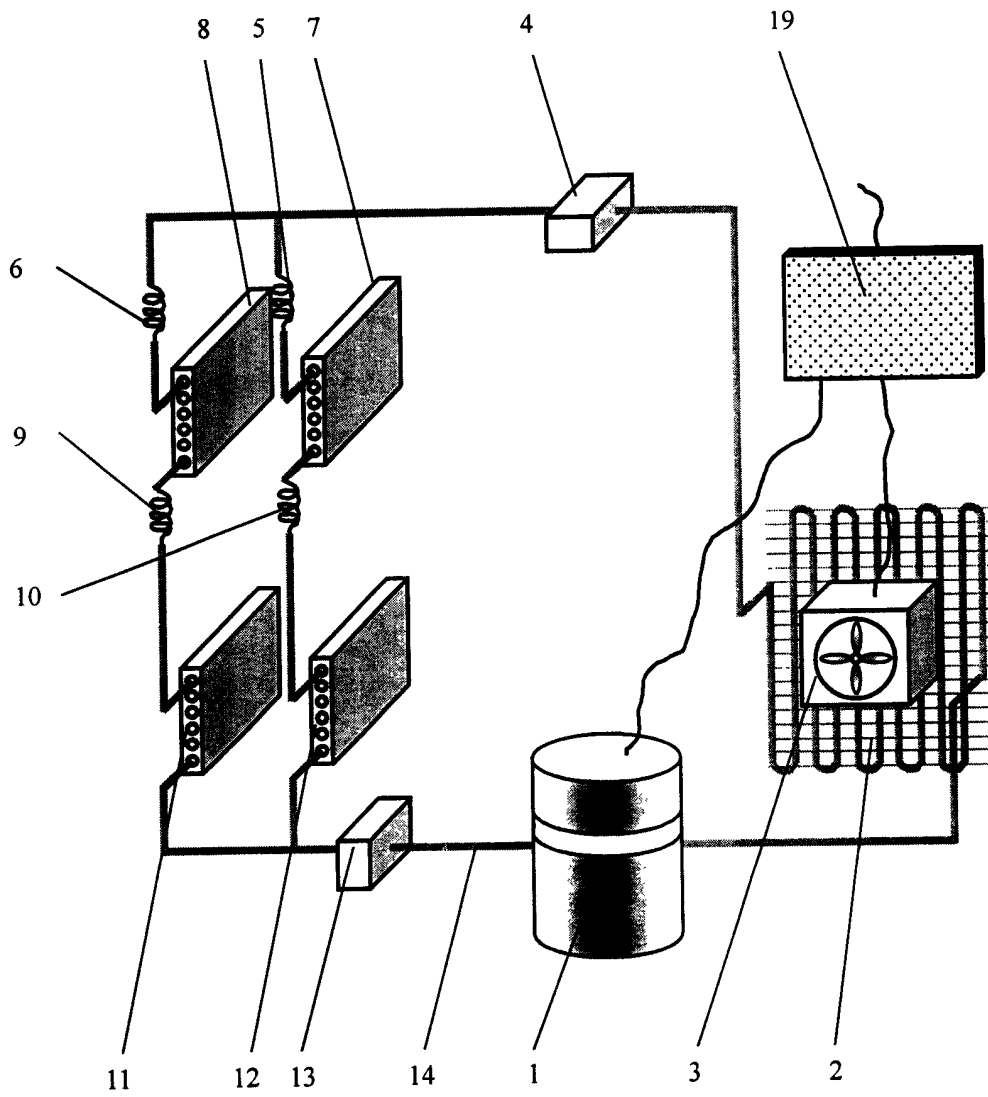


图 7

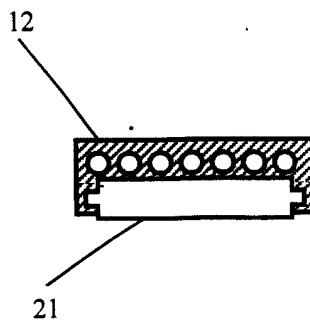


图 8

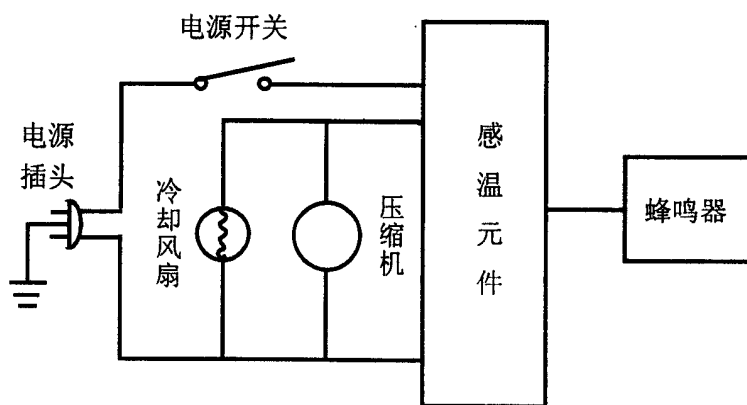


图 9