

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2015年11月26日 (26.11.2015)



(10) 国际公布号  
WO 2015/176353 A1

- (51) 国际专利分类号:  
F25B 21/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/081012
- (22) 国际申请日: 2014年6月27日 (27.06.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201410213968.2 2014年5月20日 (20.05.2014) CN
- (71) 申请人: 中兴通讯股份有限公司 (ZTE CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 崔其晖 (CUI, Qihui); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。 吴红 (WU, Hong); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[见续页]

(54) Title: COOLING CIRCUIT AND TERMINAL AND TERMINAL REFRIGERATION METHOD

(54) 发明名称: 一种制冷电路和终端及终端制冷方法

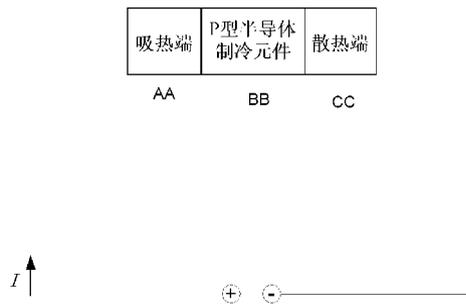


图 2 / FIG.2

AA HEAT-ABSORBING END  
 BB P-TYPE SEMICONDUCTOR COOLING ELEMENT  
 CC HEAT-DISSIPATING END

(57) Abstract: Provided are a cooling circuit and terminal, and a terminal cooling process. The cooling circuit comprises at least one semiconductor cooling element; the two ends of each semiconductor cooling element join to one heat-absorbing end and one heat-dissipating end, respectively, and are electrically connected to the heat-absorbing end and the heat-dissipating end to constitute cooling subunits. The cooling subunits are electrically connected to constitute a cooling unit having two power supply input terminals; the two power supply input terminals are connected to a positive electrode terminal and a negative electrode terminal, respectively. The terminal at least comprises the cooling circuit. The terminal cooling process comprises: the two power supply input terminals of the cooling circuit are connected to a positive electrode terminal and a negative electrode terminal, respectively; a temperature measurement unit measures the temperature of the heat-generating components, and according to the measured temperature, controls the operation of the cooling circuit.

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/176353 A1

RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **本国际公布:**  
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, — 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。  
TG)。

---

提供了一种制冷电路、终端及终端制冷方法。制冷电路包括至少一个半导体制冷元件，每个半导体制冷元件的两端分别贴合一个吸热端和一个散热端，并与吸热端和散热端电性连接构成制冷子单元。各制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，制冷单元具有两个电源输入端；两个电源输入端分别连接正极端和负极端。该终端至少包括该制冷电路。该终端制冷方法包括：将制冷电路的两个电源输入端分别连接正极端和负极端；温度检测单元检测发热部件的温度，根据检测的温度控制制冷电路的工作。

## 一种制冷电路和终端及终端制冷方法

### 技术领域

本发明涉制冷技术领域，特别涉及一种制冷电路和终端及终端制冷方法。

### 背景技术

珀尔贴（Peltier）效应，又称为热电第二效应，是指当电流通过 A、B 两种金属组成的接触点时，除了因为电流流经电路而产生的焦耳热外，还会在接触点产生吸热或放热的效应，它是塞贝克效应的逆反应。即两种不同的金属构成闭合回路，当回路中存在直流电流时，两个接头之间将产生温差。这就是珀尔贴效应（Peltier Effect）。通常将塞贝克效应称为热电第一效应，帕尔帖效应称作热电第二效应，汤姆逊效应则称作热电第三效应。

帕尔帖效应发现 100 多年来并未获得实际应用，因为金属半导体的珀尔帖效应很弱。直到上世纪 90 年代，原苏联科学家约飞的研究表明，以碲化铋为基的化合物是最好的热电半导体，从而出现了实用的半导体电子致冷元件——热电致冷器（Thermo Electric cooling，简称 TEC）。

对帕尔帖效应的物理解释是：电荷载体在导体中运动形成电流。由于不同材料的能级带分布不同，当电荷载体从一种材料跃迁到另外一种材料时，伴随有能级的跃迁，当它从高能级向低能级运动时，便释放出多余的能量；相反，从低能级向高能级运动时，从外界吸收能量。能量在两种材料的交界面处主要以热的形式吸收或放出。以 P 型半导体制冷元件为例，如图 1 所示，当电流自金属铜片流向 P 型半导体制冷元件时，因为金属中的空穴是在 EF 附近，由于 EF 比 P 型半导体制冷元件的价带顶高，所以空穴至少要吸收  $\Delta E$  的能量才能通过接触面进入半导体制冷元件（实际是价带

电子自半导体流向金属铜片)。进入半导体制冷元件后,空穴要在半导体中流动还需要给予其能量  $E$ 。因此,空穴要通过接触面必须吸收至少  $\Delta E + E$  的能量。吸收的这部分能量来源于该处晶格的热振动,所以在接触面处产生吸热现象,使温度降低,形成冷却效应,即在 P 型半导体制冷元件靠近正极端吸热,也就是说与该端连接的铜片会从外面吸收能量,使该区域的温度降低。而在该 P 型半导体制冷元件的另外一端(即靠近负极端的一端)会放出热量使该区域的温度升高。

生活的很多电子产品都面临发热的问题,如何有效控制电子产品发热是电子产品发展急需攻克的重要方向。以手机为例,手机使用时能产生高热量,散发的热量降低了电池的续航能力和使用效率。并且产生的这些热量不能及时有效的散发出去,在手机内部不断积累,导致温度升高,对其可靠性、性能、使用寿命等都是一个巨大的危害。目前在控制手机发热方面已经有很多切实可行的举措,例如,降压降频热管理,加贴散热膜,增加散热装置等。这些措施的确能够有效控制发热,但或多或少都会带来一些副作用。因此,如何快速将电子产品发热部分的热量散发出去是电子产品发展急需解决的问题。

## 发明内容

本发明要解决的主要技术问题是,电子产品在工作的时候产生热量,如果不及时将这些热量散发出去,就会对电子产品的可靠性、性能以及使用寿命等造成不良影响。

为解决上述问题,本发明实施例提供一种制冷电路,包括至少一个半导体制冷元件;每个所述半导体制冷元件的两端分别贴合一个吸热端和一个散热端,所述半导体制冷元件与所述吸热端和散热端电性连接构成制冷子单元;各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元,所述制冷单元具有两个电源输入端;所述两个电源输入端分别连接正极端和负极端。

在本发明的一种实施例中，当所述半导体制冷元件为 N 型半导体制冷元件时，所述 N 型半导体制冷元件靠近正极端的一端连接所述散热端，所述 N 型半导体制冷元件靠近负极端的一端连接所述吸热端；

在本发明的一种实施例中，各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，包括：所述制冷单元包括多个制冷子单元，各所述制冷子单元中的所述半导体制冷元件均为 N 型半导体制冷元件或均为 P 型半导体制冷元件，各所述制冷子单元并联构成所述制冷单元。

在本发明的一种实施例中，各所述制冷子单元的散热端连接形成一个共用的散热端，各所述制冷子单元的吸热端连接形成一个吸热端。

在本发明的一种实施例中，各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，包括：所述制冷单元包括多个制冷子单元；包含有所述 N 型半导体制冷元件的制冷子单元与包含有所述 P 型半导体制冷元件的制冷子单元交替串联连接构成所述制冷单元。

在本发明的一种实施例中，相邻的所述制冷子单元电性连接的两个散热端连接形成一个共用的散热端，相邻的所述制冷子单元电性连接的两个吸热端连接形成一个共用的吸热端。

在本发明的一种实施例中，所述半导体制冷元件与所述吸热端和所述散热端之间的电性连接为欧姆接触。

在本发明的一种实施例中，该制冷电路还包括至少一个导热片，所述导热片与所述吸热端或者所述散热端贴合；与至少一个吸热端贴合的所述导热片用于将热量从外部传递到贴合的所述吸热端；与至少一个散热端贴合的导热片用于将热量从贴合的所述散热端传递到外部。

在本发明的一种实施例中，所述制冷单元还包括以下单元中的至少一种：

电流控制单元，配置为控制流经所述制冷子单元的电流；

开关控制单元，配置为控制所述制冷子单元的供电。

为解决上述问题，本发明实施例还提供一种终端，包括上述所述的制冷电路、电池、终端本体；所述制冷电路的两个电源输入端分别连接所述电池正极端和负极端；制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。

在本发明的一种实施例中，当所述制冷电路中存在开关控制单元和/或电流控制单元时，还包括温度检测单元，所述温度检测单元检测所述终端本体内的发热部件的温度，并根据检测的结果控制所述开关控制单元和/或电流控制单元的工作。

在本发明的一种实施例中，所述终端本体内的发热部件包括主工作芯片，所述终端本体设有后壳体；所述吸热端设置在所述后壳体上靠近所述主工作芯片的区域，所述散热端设置在所述后壳体上远离所述主工作芯片的区域。

为解决上述问题，本发明实施例还提供一种终端制冷控制方法，在终端上设置一个上述所述的制冷电路，并将所述制冷电路的两个电源输入端连接到终端中电池的正负极；温度检测单元检测发热部件的温度情况，根据检测的所述温度情况控制所述制冷电路的工作，使制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。

在本发明的一种实施例中，所述根据检测的所述温度情况控制所述制冷电路的工作包括：设置温度阈值，根据检测的温度与所述温度阈值的比较情况控制所述制冷电路的工作。

在本发明的一种实施例中，所述控制所述制冷电路的工作包括：当检测的温度超过或达到所述温度阈值时，控制所述开关控制单元导通使所述制冷电路进行工作；当检测的温度低于所述温度阈值时，控制所述开关控制单元断开使得所述制冷电路停止工作。

在本发明的一种实施例中，当检测的温度超过或达到所述温度阈值时，所述控制所述制冷电路工作还包括：根据检测的温度与所述温度阈值之间的温度差值的情况控制电流控制单元，调整流经半导体制冷元件的电流。

本发明实施例提供的制冷电路和终端及终端制冷方法，制冷电路中包括至少一个半导体制冷元件；每个半导体制冷元件的两端分别贴合一个吸热端和一个散热端，并与述吸热端和散热端电性连接构成制冷子单元；各制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，制冷单元具有两个电源输入端；两个电源输入端分别连接正极端和负极端。利用半导体制冷元件在通电时，吸热端能从外部吸收热量，散热端能将热量散发到外部，将电子产品工作产生高温地方的热量传递到远离的低温处，使电子产品高温处快速降温，避免高温对电子产品的影响，提高电子产品的可靠性、性能、使用寿命等。

#### 附图说明

图 1 为本背景技术提供的半导体制冷元件制冷的原理示意图；

图 2 为本发明实施例一提供的一个 P 型半导体制冷元件的制冷电路示意图；

图 3 为本发明实施例二提供的多个 P 型半导体制冷元件并联的一种制冷电路示意图；

图 4 为本发明实施例二提供的多个 P 型半导体制冷元件并联的另一种制冷电路示意图；

图 5 为本发明实施例三提供的一个 N 型半导体制冷元件和一个 P 型半导体制冷元件串联的一种制冷电路的示意图；

图 6 为本发明实施例三提供的一个 N 型半导体制冷元件和一个 P 型半导体制冷元件串联的另一种制冷电路的示意图；

图 7 为本发明实施例三提供的多个 N 型半导体制冷元件和多个 P 型半导体制冷元件串联的一种制冷电路的示意图；

图 8 为本发明实施例三提供的多个 N 型半导体制冷元件和多个 P 型半导体制冷元件串联的另一种制冷电路的示意图；

图 9 为本发明实施例三提供的制冷电路的散热端和吸热端贴合导热片的一种制冷电路示意图；

图 10 为本发明实施例三提供的制冷电路的散热端和吸热端贴合导热片的另一种制冷电路示意图；

图 11 为本发明实施例四提供的制冷电路中连接电流控制单元和开关控制单元的示意图；

图 12 为本发明实施例五提供的制冷电路贴合在终端外壳的结构示意图；

图 13 为本发明实施例六提供的终端制冷的方法流程图。

### 具体实施方式

为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

#### 实施例一

本发明实施例的制冷电路包括至少一个半导体制冷元件，该半导体制冷元件一端贴合一个散热端，另一端贴合一个吸热端，半导体制冷元件与散热端和吸热端连接构成制冷子单元，各制冷子单元用导线连接或者其他能够实现电性连接的方式连接构成制冷单元，制冷单元具有两个电源输入端，两个电源输入端分别与连接正极端和负极端。本发明实施例中的吸热端和散热端都采用具有导热和导电的特性的材料，应该理解为现有中所有具有导热和导电性的材料都可作为本发明实施例中的吸热端和散热端。优选的选用金属材料作为散热端和吸热端，优选的可以选铜、铝等合金。为了使散热端和吸热端能够更好的导热，优选的选用具有超薄和超轻的作为散热端和吸热端。

这里的半导体制冷元件包括所用能够进行电导并且具有制冷的半导体元件，优选的选用导电性较强的半导体元件，例如选用 P 型半导体制冷元件和 N 型半导体制冷元件，优选可选择碲化铋为基的化合物的半导体元件。例如半导体制冷元件为 N 型半导体制冷元件时，N 型半导体制冷元件靠近正极端的一端连接散热端，N 型半导体制冷元件靠近负极端的一端连接吸热端；半导体制冷元件为 P 型半导体制冷元件时，P 型半导体制冷元件靠近正极端的一端连接吸热端，P 型半导体制冷元件靠近负极端的一端连接散热端。

本实施例中的制冷电路中由一个制冷子单元构成制冷单元，由一个半导体制冷元件两端贴合有散热端和吸热端构成制冷子单元，优选的他们之间电性连接为欧姆接触。如图 2 所示，该制冷电路中的 P 型半导体制冷元件两端分别贴合有轻薄的铜片，一端为吸热端，一端为散热端，将该 P 型半导体制冷元件连接散热端和吸热端与正负极端连接形成回路，靠近正极端的为吸热端，靠近负极端的为散热端。当然，也可采用 N 型半导体制冷元件两边贴合铜片构成散热端和吸热端，再与正负极端连接形成回路，靠近正极端的为散热端，靠近负极端的为吸热端。

## 实施例二

本实施例中的制冷电路中制冷单元由多个制冷子单元构成，并且各制冷子单元为同一类型的半导体制冷元件，多个制冷子单元彼此首尾串联连接与正负极端连接形成回路。多个制冷子单元还可以并联连接后与正负极端形成回路。当然，各制冷子单元之间的连接也不仅仅限于所给出的串联和并联连接，应该理解为不管多个制冷子单元之间如何连接，只要能保证这些制冷子单元形成回路并且所有的制冷子单元的吸热端和散热端分别在不同位置就可实现。为了节约材料并且保证得到更好的吸热和散热，当多个同类型的制冷子单元并联的时候，可将多个制冷子单元的吸热端或散热

端连接在一起，即设置为同一个共用的吸热端或共用的散热端。如图 3 所示，有 4 个 P 型半导体制冷元件，每个 4 个 P 型半导体制冷元件两端分别连接有散热端和吸热端，4 个 P 型半导体制冷元件彼此串联连接与正负极端连接形成回路，靠近正极端的为吸热端，靠近负极端的为散热端。如图 4 所示，把 4 个 P 型半导体制冷元件的吸热端连接在一起设置为同一个共用的吸热端；把 4 个 P 型半导体制冷元件的散热端连接在一起设置为同一个共用的散热端。这里仅仅是以 P 型半导体制冷元件为例，当然也可为 N 型半导体制冷元件代替 P 型半导体制冷元件来进行连接，只是靠近正极端的为散热端，靠近负极端的为吸热端。

### 实施例三

本实施例中制冷电路中的制冷单元有多个制冷子单元，并且制冷子单元包括 N 型半导体制冷元件和 P 型半导体制冷元件，多个制冷子单元可独自与电源正负极端连接形成回路。多个制冷子单元也可进行收尾相连形成串联后再与电源正负极端连接形成回路。当然，也可先将同类型的制冷子单元先进行并联后再与其它不同的类型的制冷子单元进行串联和电源正负极端形成回路，只要使各不同制冷子单元的散热端和吸热端不在同一位置，即制冷子单元的散热端设置远离制冷子单元的吸热端。为了节约材料，提高散热效率，可将两个首尾相连的不同类型的制冷子单元的散热端和吸热端连接在一起，形成一个散热端或吸热端。

如图 5 所示，该制冷电路中有 2 个制冷子单元，1 个由 N 型半导体制冷元件构成和 1 个 P 型半导体制冷元件构成。该制冷电路中的 N 型半导体制冷元件和 P 型半导体制冷元件首尾连接形成串联再与正负极端形成回路。进一步，如图 6 所示，可把两个具有电性连接的两个散热端连接在一起形成一个共用的散热端。当然，如果 N 型半导体制冷元件和 P 型半导体制冷元件串联的时，具有电性连接到为吸热端，也可将具有电性连接的两个吸

热端连接在一起形成一个共用的吸热端。

如图 7 所示, 该制冷电路中有 4 个制冷子单元, 2 个由 N 型半导体制冷元件构成和 2 个 P 型半导体制冷元件构成。N 型半导体制冷元件的制冷子单元与 P 型半导体制冷元件的制冷子单元交替串联连接并与正负极连接形成回路。进一步, 如图 8 所示, 可把两个具有电性连接的两个散热端连接在一起形成一个共用的散热端。

当然为了使吸热端快速的吸收热量和散热端快速的将热量散到外部更快的实现制冷, 可在散热端和吸热端上贴合导热片。其中, 与至少一个吸热端贴合的导热片用于将热量从外部传递到贴合的吸热端; 与至少一个散热端贴合的导热片用于将热量从贴合的所述散热端传递到外部。如图 9 所示, 每个散热端上都贴合连接有一个导热片。导热片一般选用比较轻薄的材料构成, 这里的导热片采用的材料具有快速传递热量的功能。当然, 也可将多个散热端或吸热端贴合在一个导热片上, 如图 10 所示, 同一个导热片上贴合有多个散热端或吸热端, 当然, 这里的导热片为绝缘材料。

#### 实施例四

为了便于对制冷电路的管理, 因为通过半导体制冷元件的电流大小与其制冷的效果相关, 如通过电流大, 制冷快; 通过电流小, 制冷慢。制冷电路中连接电流控制单元, 配置为控制流经制冷子单元的电流。这样可根据所需的制冷需要来调节制冷子单元中的电流大小。这里的电路控制单元应理解为包括制冷控制电路以及现有所有能够对电路中的电流进行控制的电路或者装置元件等。

为了便于对制冷电路的控制, 还可在制冷电路中连接开关控制单元, 该开关控制单元用来控制制冷子单元的导通和关断。例如可设置当满足一定的预设条件后, 对制冷电路进行自动的导通和关断。这里的开关控制单元应理解为包括开关控制电路以及其他所有可用来实现对电路的断开和导

通的元件，例如可选用 MOS 管为开关控制单元。参见图 11 所示，该制冷电路中连接有制冷单元、开关控制单元和/或电流空单单元。

### 实施例五

本发明实施例还提供一种终端。优选的该终端可为移动终端。优选的，该移动通信终端为手机，且本实施例中以手机作为移动通信终端的例子进行描述。但应当理解，移动通信终端也可为平板电脑等其他具有通信功能的移动设备。该手机包括上述所有实施例中的制冷电路，并且该电路粘贴在手机的后壳或者后盖上。当然不仅仅限于粘贴在手机上，还可以直接设置在手机内部，以及通过其他方式使手机与制冷电路结合。靠近终端主工作芯片设置制冷电路的吸热端，相对且远离述终端主芯片设置述制冷电路的散热端。如图 12 所示，该终端包括制冷电路、电池、终端本体；本体还包括主工作芯片，终端本体还设置有后壳，制冷电路的两个电源输入端分别连接所述电池正极端和负极端；使制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。当制冷电路中存在开关控制单元和/或电流控制单元时终端还包括温度检测单元，温度检测单元检测终端主工作芯片的温度，并将温度反馈给终端主工作芯片，终端主工作芯片根据温度控制开关控制电路和/或电流控制单元。

### 实施例六

本发明实施例还提供一种终端制冷的方法，该方法包括在终端上设置一个上述所述的制冷电路，并将制冷电路的两个电源输入端连接到终端中电池的正负极；温度检测单元检测发热部件的温度情况，根据检测的温度情况控制制冷电路的工作，使制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。

该方法的根据检测的温度情况控制制冷电路的工作具体包括设置温度

阈值，根据检测的温度与温度阈值的比较情况控制制冷电路的工作。应该理解为，这里的温度阈值可根据具体情况进行具体设置，例如设置为 40 度或 45 度，最好设置为与当前环境温度相差不大的值。

当检测的温度超过或达到所述温度阈值时，该方法控制所述开关控制单元导通使制冷电路进行工作具体包括当检测的温度低于温度阈值时，控制开关控制单元断开使得制冷电路停止工作。即当检测单元检测到的温度超过一定阈值，就自动启动开关控制单元对其降温，当温度将下来后，开关控制单元就让制冷电路停止工作，节约能源。

当检测的温度超过或达到温度阈值时，该方法控制制冷电路工作还包括：根据检测的温度与温度阈值之间的温度差值的情况控制电流控制单元，调整流经半导体制冷元件的电流。，包括当检测温度差值很高时，为了更快降温，电路控制单元使流经半导体制冷元件的电流增大，是终端快速降温。

如图 13 所示，在手机上设置制冷电路，手机在高负荷运行时，外壳表面温度检测单元实时检测表面温度，并将检测数据反馈给手机的主芯片，当反馈温度高于预先设定的高温预警阈值时，开关控制单元控制电流回路路径，使其进入对手机进行降温。当外壳表面温度降至一定温度值后，开关控制电路断开。例如预设的阈值温度为 40 度，当检测到手机温度高于 40 度时，就通过开关控制单元让制冷电路开始工作，一定时间后，检测到温度低于 40 度时，可让制冷电路停止工作，节约手机电能。如果通过检测单元检测的温度与温度阈值之间的温度差值较大时，可控制电流控制单元控制通过半导体制冷单元通过的电流大小来控制对终端制冷的快慢。例如，当前检测的温度为 50 度，而预设的阈值为 40 度，当前温度差值到达了 10 度，为了尽快使手机的温度降低，可通过控制电流控制单元是通过半导体制冷元件的电流增大，让制冷电路快速降温。

上述各单元可以由电子设备中的中央处理器（Central Processing Unit，

CPU)、数字信号处理器(Digital Signal Processor, DSP)或可编程逻辑阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)实现。

本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,仅仅参照较佳实

实施例对本发明进行了详细说明。本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的精神和范围，均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

### 工业实用性

本发明实施例提供的制冷电路和终端及终端制冷方法，制冷电路中包括至少一个半导体制冷元件；每个半导体制冷元件的两端分别贴合一个吸热端和一个散热端，并与述吸热端和散热端电性连接构成制冷子单元；各制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，制冷单元具有两个电源输入端；两个电源输入端分别连接正极端和负极端。利用半导体制冷元件在通电时，吸热端能从外部吸收热量，散热端能将热量散发到外部，将电子产品工作产生高温地方的热量传递到远离的低温处，使电子产品高温处快速降温，避免高温对电子产品的影响，提高电子产品的可靠性、性能、使用寿命等。

## 权利要求书

1、一种制冷电路，其中，该制冷电路包括至少一个半导体制冷元件；每个所述半导体制冷元件的两端分别贴合一个吸热端和一个散热端，所述半导体制冷元件与所述吸热端和散热端电性连接构成制冷子单元；各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，所述制冷单元具有两个电源输入端；所述两个电源输入端分别连接正极端和负极端。

2、如权利要求 1 所述的制冷电路，其中，

当所述半导体制冷元件为 N 型半导体制冷元件时，所述 N 型半导体制冷元件靠近正极端的一端连接所述散热端，所述 N 型半导体制冷元件靠近负极端的一端连接所述吸热端；

当所述半导体制冷元件为 P 型半导体制冷元件时，所述 P 型半导体制冷元件靠近正极端的一端连接所述吸热端，所述 P 型半导体制冷元件靠近负极端的一端连接所述散热端。

3、如权利要求 2 所述的制冷电路，其中，各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，包括：所述制冷单元包括多个制冷子单元，各所述制冷子单元中的所述半导体制冷元件均为 N 型半导体制冷元件或均为 P 型半导体制冷元件，各所述制冷子单元并联构成所述制冷单元。

4、如权利要求 3 所述的制冷电路，其中，各所述制冷子单元的散热端连接形成一个共用的散热端，各所述制冷子单元的吸热端连接形成一个吸热端。

5、如权利要求 2 所述的制冷电路，其中，各所述制冷子单元通过电性连接构成制冷单元，包括：所述制冷单元包括多个制冷子单元；包含有 N 型半导体制冷元件的制冷子单元与包含有 P 型半导体制冷元件的制冷子单元交替串联连接构成所述制冷单元。

6、如权利要求 5 所述的制冷电路，其中，相邻的所述制冷子单元电性

连接的两个散热端连接形成一个共用的散热端，相邻的所述制冷子单元电性连接的两个吸热端连接形成一个共用的吸热端。

7、如权利要求 1 至 6 任一项所述的制冷电路，其中，所述半导体制冷元件与所述吸热端和所述散热端之间的电性连接为欧姆接触。

8、如权利要求 1 至 6 任一项所述的制冷电路，其中，该制冷电路还包括至少一个导热片，所述导热片与所述吸热端或者所述散热端贴合；与至少一个吸热端贴合的所述导热片用于将热量从外部传递到贴合的所述吸热端；与至少一个散热端贴合的导热片用于将热量从贴合的所述散热端传递到外部。

9、如权利要求 1 至 6 任一项所述的制冷电路，其中，所述制冷单元还包括以下单元中的至少一种：

电流控制单元，配置为控制流经所述制冷子单元的电流；

开关控制单元，配置为控制所述制冷子单元的供电。

10、一种终端，其中，该终端包括如权利要求 1 所述的制冷电路、电池、终端本体；所述制冷电路的两个电源输入端分别连接所述电池正极端和负极端；制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。

11、如权利要求 10 所述的终端，其中，当所述制冷电路中存在开关控制单元和/或电流控制单元时，该终端还包括温度检测单元，所述温度检测单元检测所述终端本体内的发热部件的温度，并根据检测的结果控制所述开关控制单元和/或电流控制单元的工作。

12、如权利要求 10 或 11 所述的终端，其中，所述终端本体内的发热部件包括主工作芯片，所述终端本体设有后壳体；所述吸热端设置在所述后壳体上靠近所述主工作芯片的区域，所述散热端设置在所述后壳体上远离所述主工作芯片的区域。

13、一种终端制冷方法，其中，

在终端上设置一个如权利要求 1 所述的制冷电路，并将所述制冷电路的两个电源输入端连接到所述终端中电池的正负极；

温度检测单元检测发热部件的温度情况，根据检测的所述温度情况控制所述制冷电路的工作，使制冷电路的吸热端吸收终端本体的发热部件的热量并利用制冷电路的散热端散发热量。

14、如权利要求 13 所述的终端制冷方法，其中，所述根据检测的所述温度情况控制所述制冷电路的工作包括：设置温度阈值，根据检测的温度与所述温度阈值的比较情况控制所述制冷电路的工作。

15、如权利要求 14 所述的终端制冷方法，其中，所述控制所述制冷电路的工作包括：当检测的温度超过或达到所述温度阈值时，控制所述开关控制单元导通使所述制冷电路进行工作；当检测的温度低于所述温度阈值时，控制所述开关控制单元断开使得所述制冷电路停止工作。

16、如权利要求 15 所述的终端制冷方法，其中，当检测的温度超过或达到所述温度阈值时，所述控制所述制冷电路工作还包括：根据检测的温度与所述温度阈值之间的温度差值的情况控制电流控制单元，调整流经半导体制冷元件的电流。

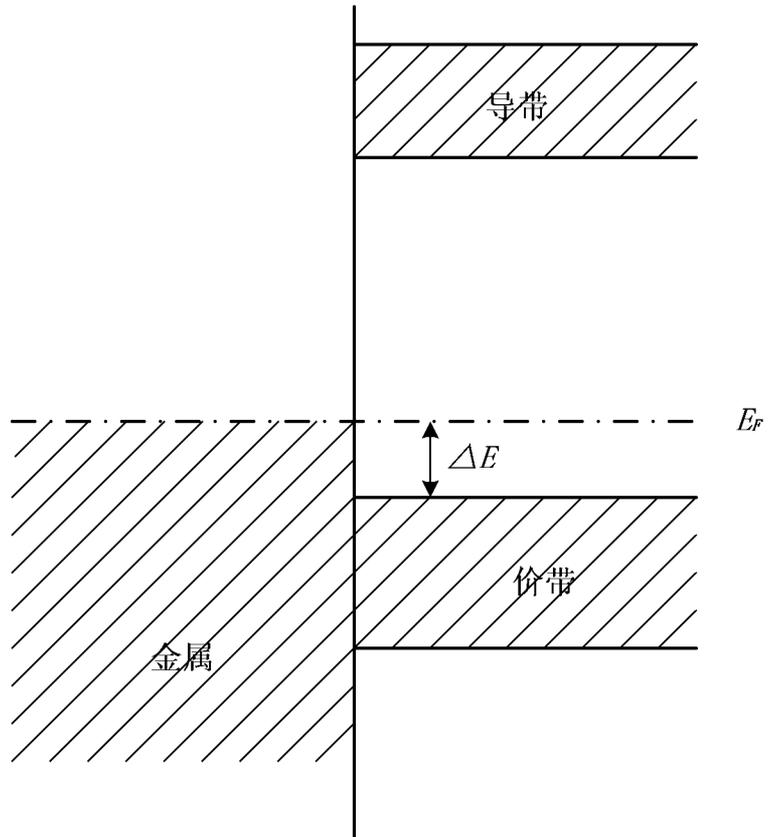


图 1

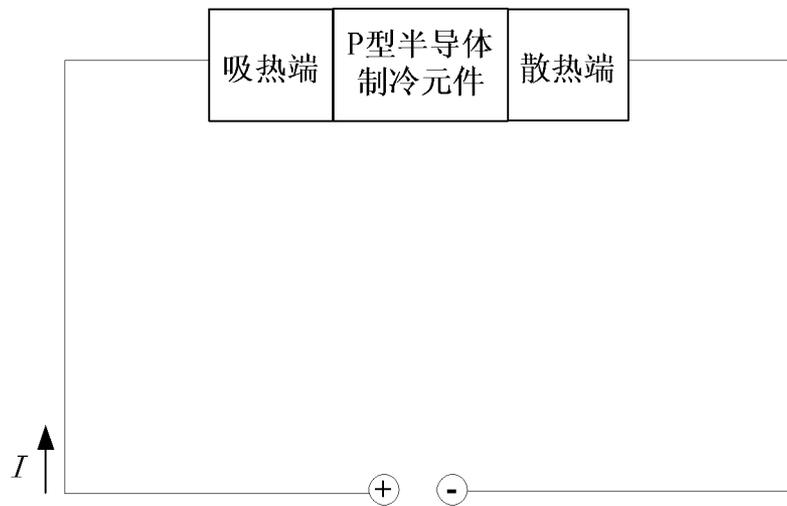


图 2

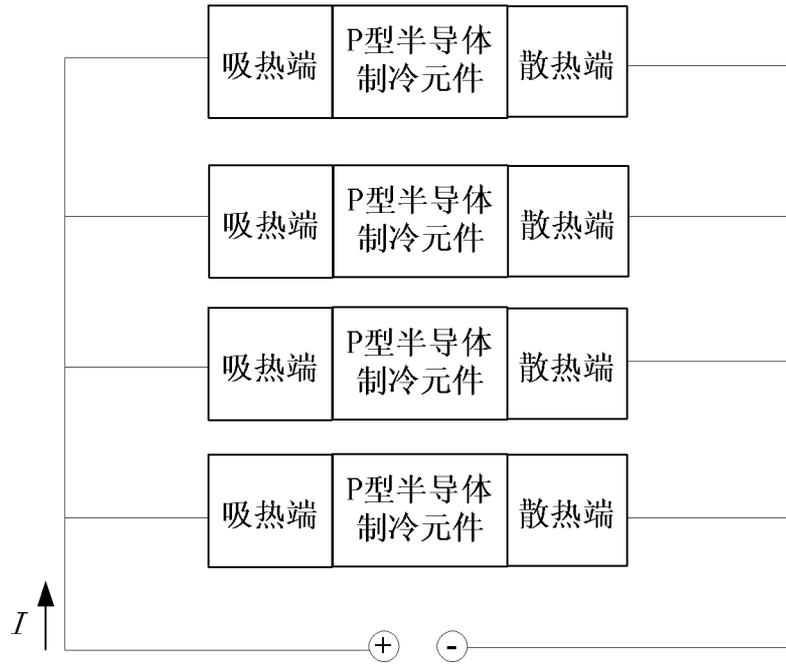


图 3

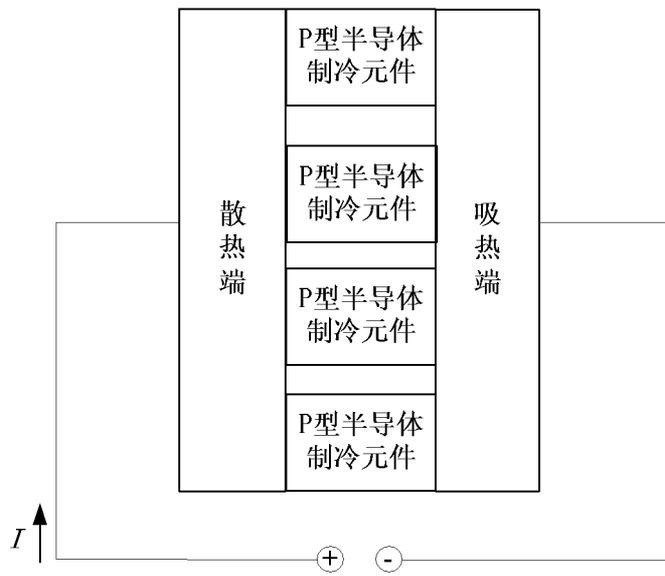


图 4

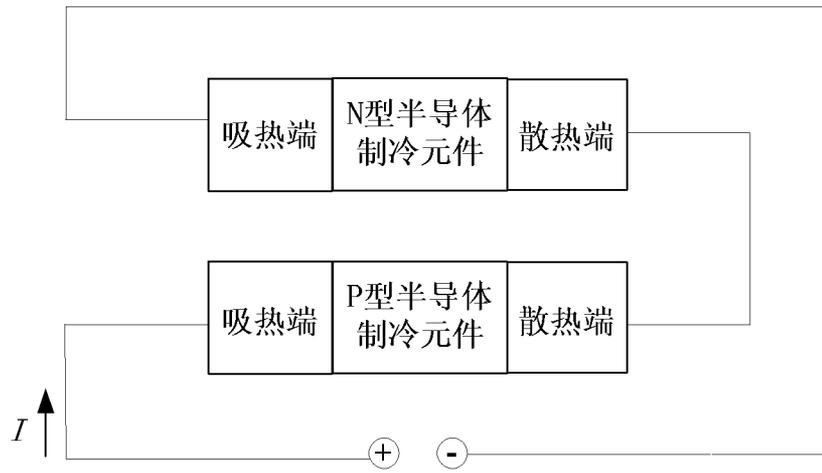


图 5

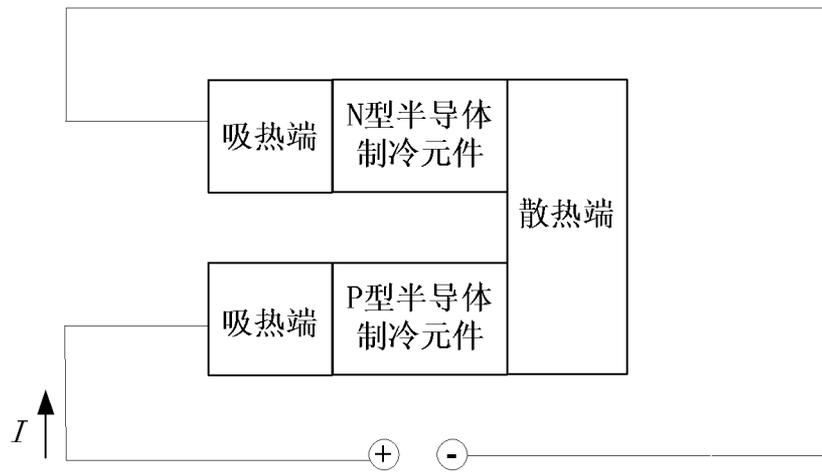


图 6

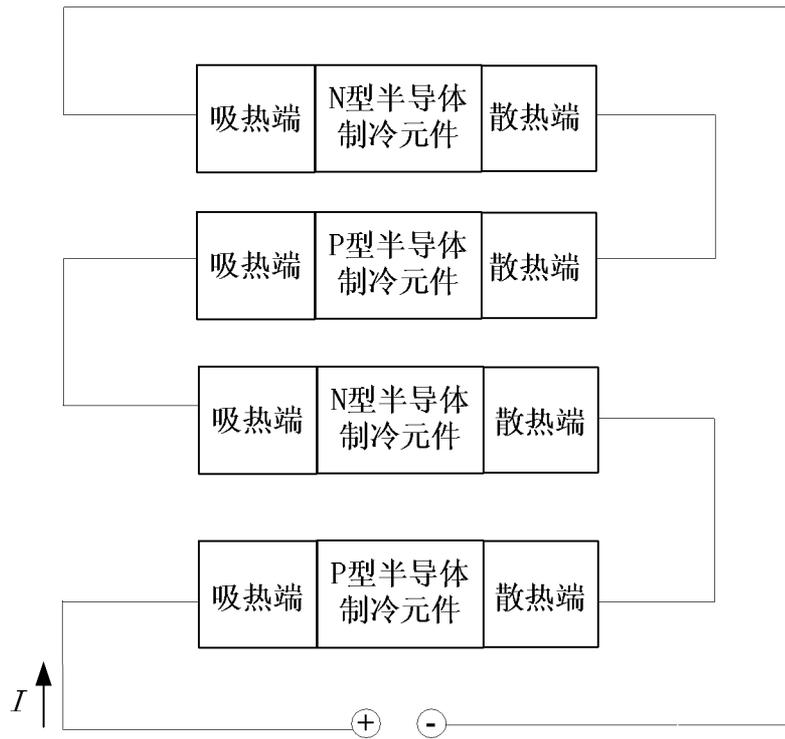


图 7

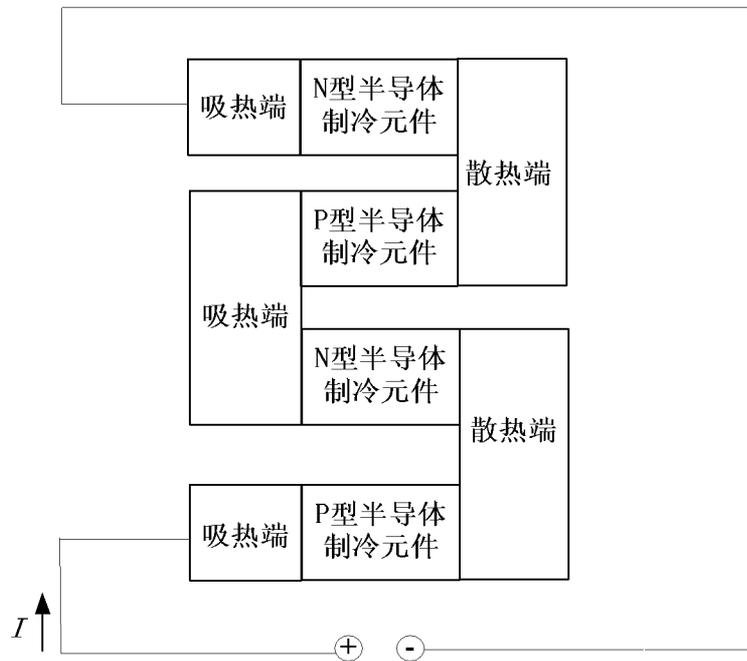


图 8

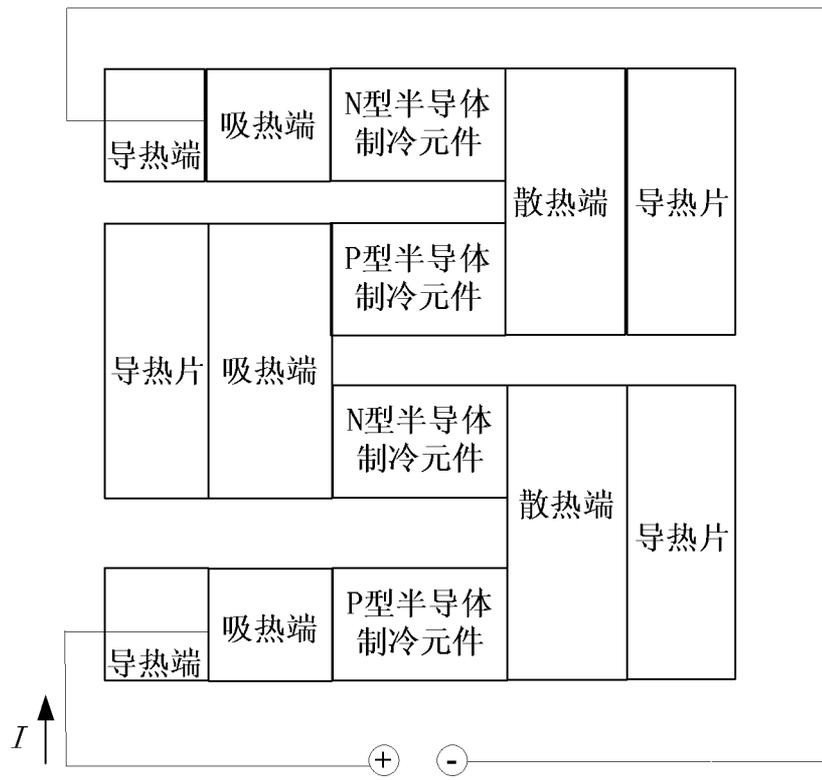


图 9

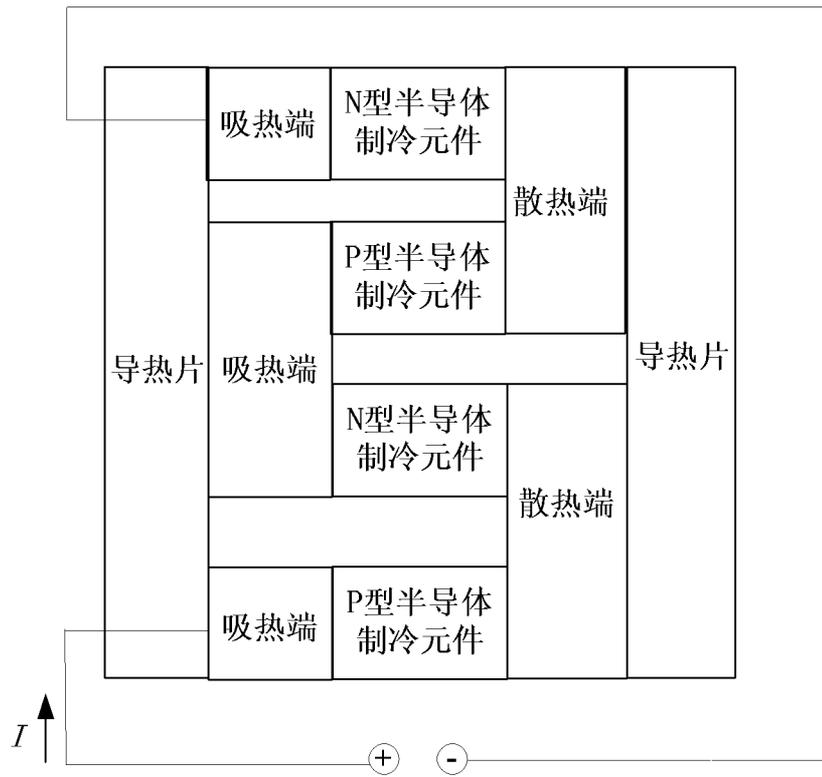


图 10

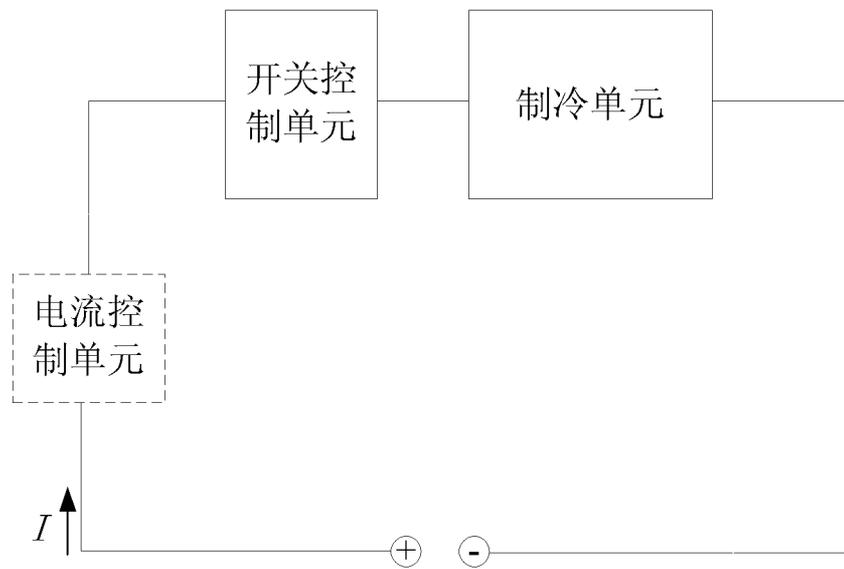


图 11

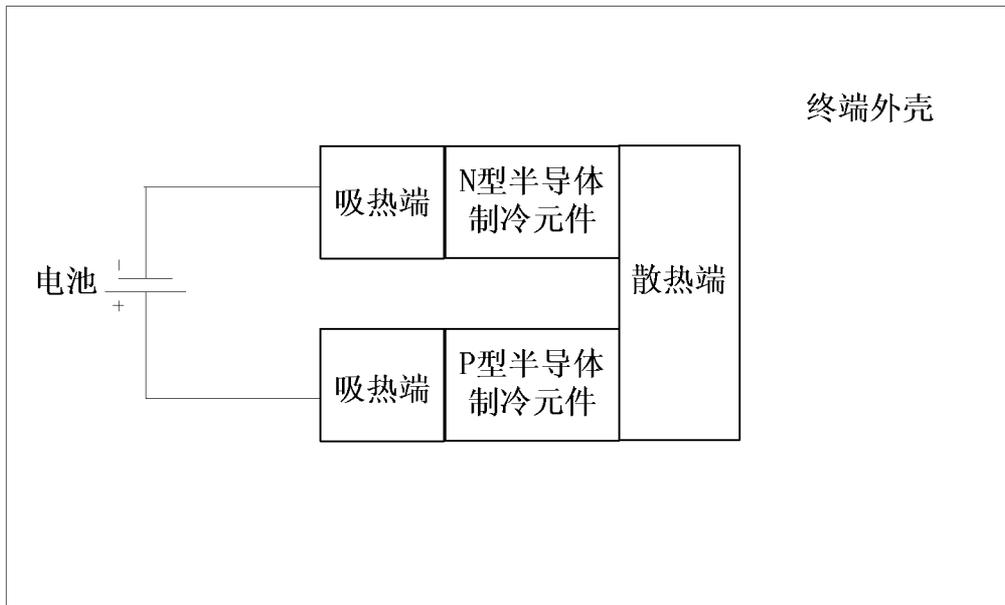


图 12

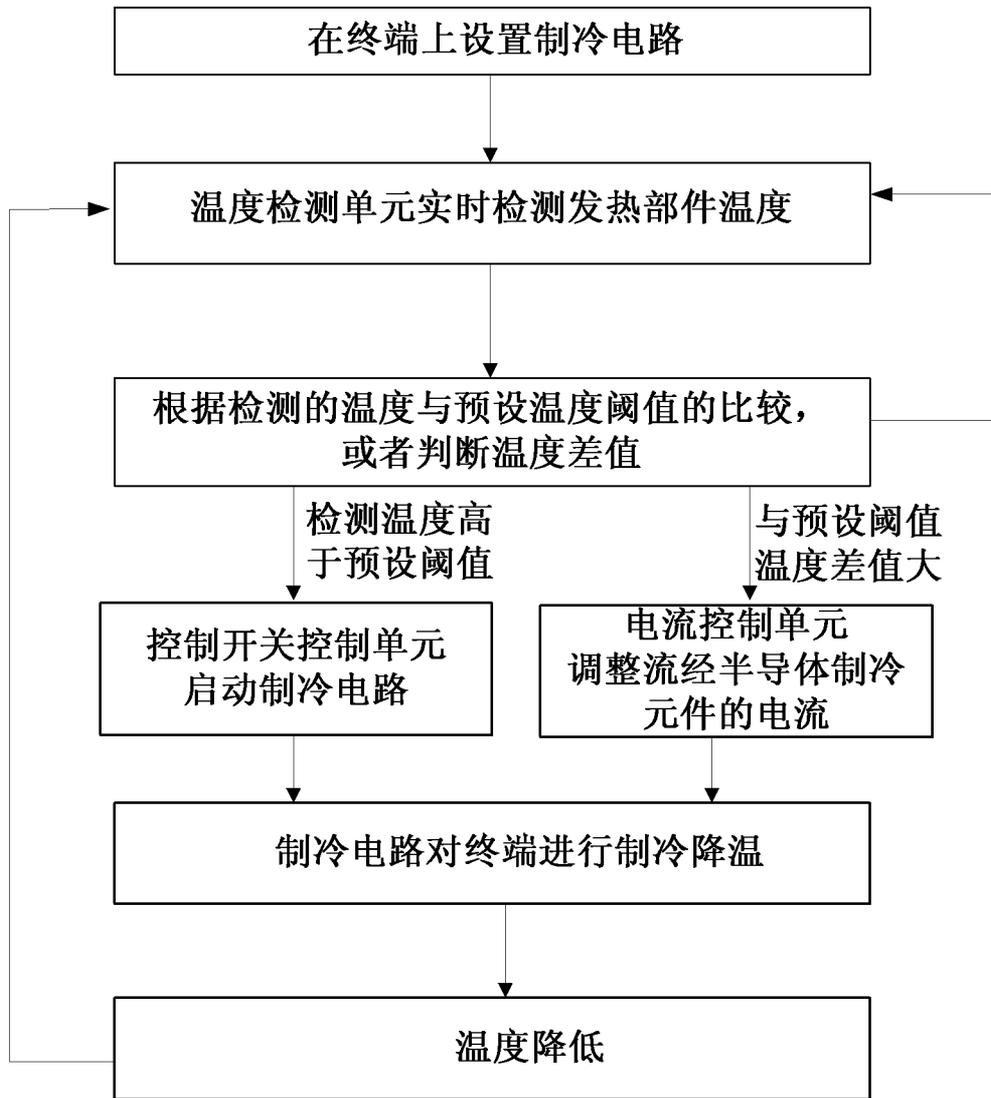


图 13

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/081012

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B 21/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F25B 21; FI: F25B 21/02&E; F25B 21/02&F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI, EPODOC, CNTXT, CNKI: semiconductor, peltier, thermoelectric, polar+, anode, positive, cathode, current, switch, temperature

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103423915 A (UNIV SHANGHAI SCI & TECHNOLOGY) 04 December 2013 (04.12.2013) description, pages 2 and 3, and figures 1-3	1, 2, 5-9
Y	CN 103423915 A (UNIV SHANGHAI SCI & TECHNOLOGY) 04 December 2013 (04.12.2013) description, pages 2 and 3 and figures 1-3	3, 4
Y	JP 2008198671 A (ORION MACHINERY CO., LTD.) 28 August 2008 (28.08.2008) description, paragraph [0015], and figure 1	3, 4
Y	CN 102155814 A (SHUNDE POLYTECHNIC COLLEGE) 17 August 2011 (17.08.2011) description, paragraphs [0018]-[0021], and figures 3 and 4	13-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search

09 February 2015

Date of mailing of the international search report

27 February 2015

Name and mailing address of the ISA/CN  
 State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/CN)  
 No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao  
 Haidian District, Beijing 100088, China  
 Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer

ZHANG, Lihong

Telephone No. (86-10) 68085509

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/CN2014/081012

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU et al.) 11 October 2007 (11.10.2007) description, paragraphs [0026]-[0031], and figures 1-6	10-12
Y	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU et al.) 11 October 2007 (11.10.2007) description, paragraphs [0026]-[0031], and figures 1-6	13-16
X	CN 201196510 Y (QING, Yang) 18 February 2009 (18.02.2009) description, pages 2 and 3, and figure 1	1, 2, 5-9
A	JP H11167434 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 22 June 1999 (22.06.1999) the whole document	1-16

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/CN2014/081012

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103423915 A	04 December 2013	None	
JP 2008198671 A	28 August 2008	JP 4870589 B2	08 February 2012
CN 102155814 A	17 August 2011	CN 102155814 B	29 August 2012
US 2007234741 A1	11 October 2007	None	
CN 201196510 Y	18 February 2009	None	
JP H11167434 A	22 June 1999	JP 3362649 B2	07 January 2003

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/081012

<p>A. 主题的分类</p> <p>F25B 21/02 (2006.01) i</p> <p>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)</p> <p>F25B 21; FI:F25B21/02&amp;E; ; F25B21/02&amp;F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, CNTXT, CNKI: 半导体, 帕尔帖, 温差, 正极, 负极, 电流, 开关, 温度, semiconductor, peltier, thermoelectric, polar+, anode, positive, cathode, current, switch, temperature</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3</td> <td>1, 2, 5-9</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3</td> <td>3, 4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008198671 A (ORION MACHINERY CO LTD) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第[0015]段、图1</td> <td>3, 4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102155814 A (顺德职业技术学院) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0018]-[0021]段、图3-4</td> <td>13-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6</td> <td>10-12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6</td> <td>13-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 201196510 Y (庆杨) 2009年 2月 18日 (2009 - 02 - 18) 说明书第2-3页、图1</td> <td>1, 2, 5-9</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3	1, 2, 5-9	Y	CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3	3, 4	Y	JP 2008198671 A (ORION MACHINERY CO LTD) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第[0015]段、图1	3, 4	Y	CN 102155814 A (顺德职业技术学院) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0018]-[0021]段、图3-4	13-16	X	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6	10-12	Y	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6	13-16	X	CN 201196510 Y (庆杨) 2009年 2月 18日 (2009 - 02 - 18) 说明书第2-3页、图1	1, 2, 5-9
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3	1, 2, 5-9																								
Y	CN 103423915 A (上海理工大学) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 说明书第2-3页、图1-3	3, 4																								
Y	JP 2008198671 A (ORION MACHINERY CO LTD) 2008年 8月 28日 (2008 - 08 - 28) 说明书第[0015]段、图1	3, 4																								
Y	CN 102155814 A (顺德职业技术学院) 2011年 8月 17日 (2011 - 08 - 17) 说明书第[0018]-[0021]段、图3-4	13-16																								
X	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6	10-12																								
Y	US 2007234741 A1 (LEE TSUNG-CHU 等) 2007年 10月 11日 (2007 - 10 - 11) 说明书第[0026]-[0031]段、图1-6	13-16																								
X	CN 201196510 Y (庆杨) 2009年 2月 18日 (2009 - 02 - 18) 说明书第2-3页、图1	1, 2, 5-9																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																										
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</p> <p>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</p> <p>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</p> <p>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</p> <p>“&amp;” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2015年 2月 9日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2015年 2月 27日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>受权官员</p> <p>张利红</p> <p>电话号码 (86-10)62085509</p>																								

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP H11167434 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 1999年 6月 22日 (1999 - 06 - 22) 全文	1-16

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/081012

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103423915	A	2013年 12月 4日	无			
JP	2008198671	A	2008年 8月 28日	JP	4870589	B2	2012年 2月 8日
CN	102155814	A	2011年 8月 17日	CN	102155814	B	2012年 8月 29日
US	2007234741	A1	2007年 10月 11日	无			
CN	201196510	Y	2009年 2月 18日	无			
JP	H11167434	A	1999年 6月 22日	JP	3362649	B2	2003年 1月 7日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)