



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101907368 A

(43) 申请公布日 2010.12.08

(21) 申请号 201010220406.2

(22) 申请日 2010.07.07

(71) 申请人 桂林市同步工业自动控制有限责任公司

地址 541004 广西壮族自治区桂林市七星区
施家园路 29 号 1 栋 6 楼

(72) 发明人 徐剑飞

(74) 专利代理机构 桂林市持衡专利商标事务所
有限公司 45107

代理人 陈跃琳

(51) Int. Cl.

F25B 21/02 (2006.01)

F25B 49/00 (2006.01)

A23L 3/36 (2006.01)

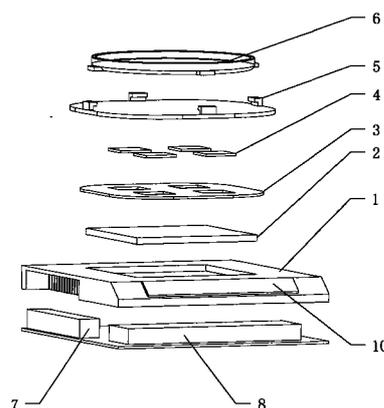
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

制冷恒温锅

(57) 摘要

本发明公开一种制冷恒温锅,包括供待制冷物品盛放的金属锅体,以及一个中空的散热壳,散热壳的内部空腔中安置有控制电路以及与控制电路电连接的风扇组,锅体的上部中央开设有一通孔,通孔内嵌合一金属散热片,金属散热片的上方设有一隔离层,隔离层的中部内嵌 1 块或 1 块以上的半导体制冷片,该半导体制冷片与控制电路电连接,金属锅体紧贴在隔离层的上方。它能够实现物品尤其食品的迅速冷却以及制冷恒温保存。



1. 制冷恒温锅,包括供待制冷物品盛放的金属锅体(6),其特征在于:还包括一个中空的散热壳(1),散热壳(1)的内部空腔中安置有控制电路(8)以及与控制电路(8)电连接的风扇组(7),锅体的上部中央开设有一通孔,通孔内嵌合一金属散热片(2),金属散热片(2)的上方设有一隔离层(3),隔离层(3)的中部内嵌1块或1块以上的半导体制冷片(4),该半导体制冷片(4)与控制电路(8)电连接,金属锅体(6)紧贴在隔离层(3)的上方。

2. 根据权利要求1所述的制冷恒温锅,其特征在于:金属锅体(6)与隔离层(3)之间设有一冷面层(5),该冷面层(5)的四周设有“7字型”的卡槽,卡槽与金属锅体(6)四周设有的凸卡相配合,金属锅体(6)与冷面层(5)通过预压旋扣方式连接。

3. 根据权利要求1所述的制冷恒温锅,其特征在于:金属散热片(2)为铜制的金属散热片(2),散热壳(1)为铝制的散热壳(1)。

4. 根据权利要求1所述的制冷恒温锅,其特征在于:控制电路(8)主要由电源、以及与之相连的控制模块、人机界面(10)、功率驱动模块、制冷功率模块、风扇功率模块、霍尔电流传感器和2个温度传感器组成;人机界面(10)与控制模块相连,控制模块的输出端经过功率驱动模块分别连接制冷功率模块和风扇功率模块,制冷功率模块连接半导体制冷片(4),风扇功率模块连接风扇组(7);霍尔电流传感器设置在半导体制冷片(4)处、第一温度传感器与金属锅体(6)相贴、第二温度传感器与金属散热片(2)相贴,霍尔电流传感器、第一温度传感器和第二温度传感器的输出端均连接至控制模块。

5. 根据权利要求4所述的制冷恒温锅,其特征在于:第二温度传感器与控制模块之间串接有一保护模块。

6. 根据权利要求4所述的制冷恒温锅,其特征在于:控制电路(8)还包括一转速传感器,该转速传感器设置在风扇组(7)处,其输出端连接至控制模块。

7. 根据权利要求4所述的制冷恒温锅,其特征在于:所述电源为三组相互隔离的电源,第一组电源与控制模块连接,第二组电源连接在功率驱动模块上,第三组电源与半导体制冷片(4)相连。

8. 根据权利要求7所述的制冷恒温锅,其特征在于:第三组电源和半导体制冷片(4)之间还串接有一电源反相器,该电源反相器的控制端与控制模块的输出端相接。

制冷恒温锅

技术领域

[0001] 本发明涉及物品的制冷恒温领域,尤其涉及食品的降温,速冷,低温恒温保存的制冷恒温锅。

背景技术

[0002] 目前物品的制冷恒温领域尤其是食品的制冷恒温领域保存主要依赖压缩机式冰箱冷却。冰箱是利用蒸发致冷或气化吸热的作用而达到制冷的目的。电冰箱的喉管内,装有致冷剂,沸点都很低一般为 29℃。致冷剂气体状态时,被压缩器加压,加压后经喉管流到电冰箱背部的冷凝器,借散热片散热(物质被压缩后,温度就会升高)后,冷凝而成液体。液体的致冷剂进入蒸发器的活门之后,由于脱离了压缩器的压力,就立即化为蒸汽,同时向电冰箱内的空气和食物等吸取汽化潜热引致冰箱内部冷却。汽化后的氟里昂又被压缩器压回箱外的冷凝器散热,再变为液体,如此循环不息,把冰箱内的热能泵到箱外。前述制冷恒温方式的缺点是能耗大,往往需要上千瓦的能耗,并且达到冷却温度需要的时间较长,一般为小时为单位。其次体积很大,便携性不好,不方便外出携带,此外噪声也较大。最重要的原因是制冷剂对环境有污染。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种低功耗,低噪声,无污染,制冷迅速且控制可靠和有良好便携性锅适合家用和车用,实现物品尤其食品的迅速冷却以及制冷恒温保存的制冷恒温锅。

[0004] 为解决上述问题,本发明所设计的制冷恒温锅,包括供待制冷物品盛放的金属锅体,以及一个中空的风扇组,散热壳的内部空腔中安置有控制电路以及与控制电路电连接的风扇组,锅体的上部中央开设有一通孔,通孔内嵌合一金属散热片,金属散热片的上方设有一隔离层,隔离层的中部内嵌 1 块或 1 块以上的半导体制冷片,该半导体制冷片与控制电路电连接,金属锅体紧贴在隔离层的上方。

[0005] 上述方案中,金属锅体与隔离层之间设有一冷面层,该冷面层的四周设有“7 字型”的卡槽,卡槽与金属锅体四周设有的凸卡相配合,金属锅体与冷面层通过预压旋扣方式连接。

[0006] 由于铜与固体的热传导性好、以及铝合金与空气热传导性好的特点,所述金属散热片最好为铜制的金属散热片,散热壳为最好为铝制的散热壳,以便提高其散热效率。

[0007] 上述方案所述控制电路主要由电源、以及与之相连的控制模块、人机界面、功率驱动模块、制冷功率模块、风扇功率模块、霍尔电流传感器和 2 个温度传感器组成;人机界面与控制模块相连,控制模块的输出端经过功率驱动模块分别连接制冷功率模块和风扇功率模块,制冷功率模块连接半导体制冷片,风扇功率模块连接风扇组;霍尔电流传感器设置在半导体制冷片处、第一温度传感器与金属锅体相贴、第二温度传感器与金属散热片相贴,霍尔电流传感器、第一温度传感器和第二温度传感器的输出端均连接至控制模块。

[0008] 所述第二温度传感器与控制模块之间最好还串接有一保护模块,该保护模块接收第二温度传感器传来的反馈信号,用于判断制冷恒温锅是否出现故障,并将判断结果传送至控制模块。

[0009] 为了减小噪声及达到节能的目标,上述方案所述控制电路最好还包括一转速传感器,该转速传感器设置在风扇组处,其输出端连接至控制模块。

[0010] 为了增加制冷恒温锅的可靠性,所述电源最好为三组相互隔离的电源,第一组电源与控制模块连接,第二组电源连接在功率驱动模块上,第三组电源与半导体制冷片相连。

[0011] 作为上述方案的进一步改进,第三组电源和半导体制冷片之间还串接有一电源反相器,该电源反相器的控制端与控制模块的输出端相接。由于半导体制冷片在加载正向电压时,具有制冷功效;而在加载负向电压时,具有制热功效这一特性,因此,当电源反相器能将反向电压加载在半导体制冷片上,该制冷恒温锅能起到制热的效果。

[0012] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0013] 1、与传统的冰箱的制冷相比,其运行功率在 200W 之内,可以使得功耗大量下降;

[0014] 2、半导体制冷片的控制方面可采用根据半导体制冷片的伏安特性做电流电压控制,使得制冷器效率高,另外在此控制模式下,功率模块的发热量小,效率也更高;

[0015] 3、便携性好,携带方便;使用灵活,制冷恒温迅速,不需像原有冰箱处于不间断工作状态。

附图说明

[0016] 图 1 为本发明一种制冷恒温锅的爆炸示意图;

[0017] 图 2 为图 1 组合后的结构图;

[0018] 图 3 为本发明控制电路的原理图。

[0019] 附图说明:1、散热壳;2、金属散热片;3、隔离层;4、半导体制冷片;5、冷面层;6、金属锅体;7、风扇组;8、控制电路;10、人机界面。

具体实施方式

[0020] 本发明一种制冷恒温锅的结构如图 1 和图 2 所示,其主要有金属锅体 6、散热壳 1、控制电路 8、风扇组 7、金属散热片 2、隔离层 3 和半导体制冷片 4 构成。金属锅体 6 的底部为平面,用于盛放供待制冷物品。散热壳 1 为上部中央开设有通孔的中空结构。控制电路 8 以及与控制电路 8 电连接的风扇组 7 安置在散热壳 1 的内部空腔中。金属锅体 6、半导体制冷片 4、隔离层 3 和金属散热片 2 自上而下叠放在通孔处。金属散热片 2 嵌合在通孔的内部,其侧壁与通孔的侧壁相贴。金属散热片 2 的上方设有一隔离层 3。隔离层 3 的中部内嵌 1 块或 1 块以上的半导体制冷片 4,该半导体制冷片 4 与控制电路 8 电连接,金属锅体 6 紧贴在隔离层 3 的上方。隔离层 3 采用隔热阻燃材料构成,厚度与半导体制冷片 4 的厚度相当,它不仅能够阻止金属锅体 6 与金属散热片 2 之间的热交换,还可以避免由于冷热交替造成结露对电子器件的损坏。此外,金属锅体 6 与隔离层 3 之间设有一冷面层 5,该冷面层 5 的四周设有“7 字型”的卡槽,卡槽与金属锅体 6 四周设有的凸卡相配合,金属锅体 6 与冷面层 5 通过预压旋扣方式连接。冷面层 5 由热传导系数好的材料构成,正面与金属锅体 6 的底部接触良好,反面与半导体制冷片 4 的冷面接触。散热壳 1、金属散热片 2 和风扇组 7 构

成了制冷恒温锅的散热结构。金属散热片 2 采用铜制的金属散热片 2。散热壳 1 上部的通孔为上大下小的结构,其通孔的底端形成一个类搁板结构供金属散热片 2 搁置,并保证两者接触面积在三分之二以上。散热壳 1 做成与空气接触面积最大的形式,即散热壳 1 的侧面还开设有多翅结构的散热槽。风扇组 7 安装在散热槽附近,保持风道的顺畅,使得空气快速与散热壳 1 对流,加大排风量,利用风扇组 7 的抽风作用将热量抽离散热壳 1。此方式充分利用铜与固体的热传导性好与铝合金与空气热传导性好的原理使得散热效率大大提高。

[0021] 安装在散热壳 1 内部的控制电路 8 如图 3 所示,主要由电源、以及与之相连的控制模块、人机界面 10、功率驱动模块、制冷功率模块、风扇功率模块、霍尔电流传感器、转速传感器和 2 个温度传感器组成。所述电源可以外接市电或者直流电源,其包括了三组隔离电源,第一组电源与控制模块连接,第二组电源连接在功率驱动模块上,第三组电源与半导体制冷片 4 相连,这样做使得各个电路系统电路隔离,增加整体电路的可靠性。人机界面 10 与控制模块相连,负责设置制冷恒温锅的工作模式,控制金属锅体 6 的温度。控制模块的输出端经过功率驱动模块分别连接制冷功率模块和风扇功率模块。制冷功率模块连接半导体制冷片 4,用于控制半导体制冷片 4 的电压 V_1 和电流 A_1 。风扇功率模块连接风扇组 7,用于控制加载在风扇组 7 上的电压 V_2 ,即风扇组 7 的转速。霍尔电流传感器设置在半导体制冷片 4 处,用于测量半导体制冷片 4 的功率部分的电流 A_1 。将半导体制冷片 4 主功率线即电源线穿过霍尔电流传感器,霍尔电流传感器用 $DC \pm 12V$ 供电,其电流输出脚对地接电阻,同时接入控制模块。温度传感器用于采集相关温度信息,其中第一温度传感器与金属锅体 6 相贴,用于测量锅面温度 T_1 、第二温度传感器与金属散热片 2 相贴,用于测量锅面温度 T_2 。转速传感器设置在风扇组 7 处,用于检测风扇组 7 的转速。风扇组 7 采用直流电机,其直流电机本身自带有霍尔位置传感器,该霍尔位置传感器的信号直接进控制模块。上述霍尔电流传感器、转速传感器、第一温度传感器和第二温度传感器的输出端均连接至控制模块。此外,所述第二温度传感器与控制模块之间还串接有一保护模块,该保护模块接收第二温度传感器传来的反馈信号,用于判断制冷恒温锅是否出现故障,并将判断结果传送至控制模块。

[0022] 上述控制模块的内部存储有 TPI 温控算法的控制程序。整系统根据各传感器的信号以及人机界面 10 的设定值来控制制冷恒温锅,使锅面温度快速冷却并恒温。上述 TPI 温控算法包含了控制周期,温度采样周期自动调节的算法。引用 PID 算法中的 PI 因素作为控制的基础。TPI 算法是将半导体制冷片 4 自身的伏安特性作为控制目标,配合硬件电路同时控制电压和电流的一种针对半导体制冷片 4 的算法。本发明所选用的 TPI 算法基本包含了 PID 算法中的 P, I 因素,同时加入了对温度的递增平均值算法,利用温度在某时间周期内的变化趋势作为温度因素,采用高精度温度传感器使得精度达到 0.05 摄氏度。TPI 算法将半导体制冷片 4 的伏安特性转化为曲线,并数值化到算法中,使得半导体制冷片 4 制冷效率高,同时 TPI 算法根据测量到的散热器温度来决定风扇的转速,达到减少噪声以及节能的目标。首先在控制模块内预存有半导体制冷片 4 伏安特性曲线表,该曲线由半导体制冷片 4 本身决定,它是在设计时通过伏安特性测试仪对半导体制冷片 4 进行测定得到的。使用时,通过人机界面 10 设定

[0023] 控制器接收第一温度传感器、第二温度传感器和霍尔传感器反馈回来的锅面温度 T_1 、散热器铜块温度 T_2 以及半导体制冷片 4 的功率部分的电流 A_1 。控制模块根据人机模块的设定值以及各传感器返回的信号,通过以下公式计算出输入半导体制冷片 4 两端电压 V_1

和半导体制冷片 4 电流 A_1 作为输出信号送至制冷功率模块来控制半导体制冷片 4 的工作。

$$[0024] \quad V_1 = (K_1 \times P + K_2 \times I) \times K_3 \quad 1$$

[0025] 式 1 中： P 为两个采样周期内 T_1 温度差 $T_\Delta = (T_{11} - T_{12})$ 。 I 为相邻两个 T_Δ 的数值差 $T_0 = (T_{\Delta 1} - T_{\Delta 2})$ 。 K_1 为 P 系数，其值可根据经验由人机界面 10 输入，本发明中 K_1 的取值范围选定在 0.1-0.9 之间，而在本发明优选实施例中， K_1 值选用 0.5。 K_2 为 I 系数，其值同样可根据经验由人机界面 10 输入，在发明中 K_2 的取值范围选定在 0.01-0.09 之间，而在本发明优选实施例中， K_2 值选用 0.07。 K_3 为比例系数，由 T_2 与 T_1 温差的系数决定，该 T_2 与 T_1 的温差系数与 T_1 温度值成正比，并通过查表完成。 K_3 数值通过经验获得，取值范围在 0.1-2.0 之间，优选为 1.2。

$$[0026] \quad A_1 = K_4 \times V_1 \quad 2$$

[0027] 式 2 中： K_4 为伏安特性系数，由预先存储在控制模块内的伏安特性表决定。

[0028] 此外，本发明的控制模块还设有风扇组 7 两端电压 V_2 的计算公式，即

$$[0029] \quad V_2 = (T_2 - T_1) \times K_5 \quad 3$$

[0030] 式 3 中： K_5 为温度系数，由经验决定，其范围可选定在 0.0-0.5 之间，在本发明优选实施例中， K_5 值选用 0.2。

[0031] 控制模块将所得风扇组 7 两端电压 V_2 送至风扇功率模来调节风扇的转速。由于本专利中温度范围为 -10°C - 常温，而选用的半导体制冷片 4 温差在 30°C ，风扇电压为 DC12V，为使得风扇转速在锅面与散热器温度差控制在 30°C 内，风扇的转速在温差 30°C 时达到最大。所以在 60°C 时对应风扇控制电压为 DC12V。

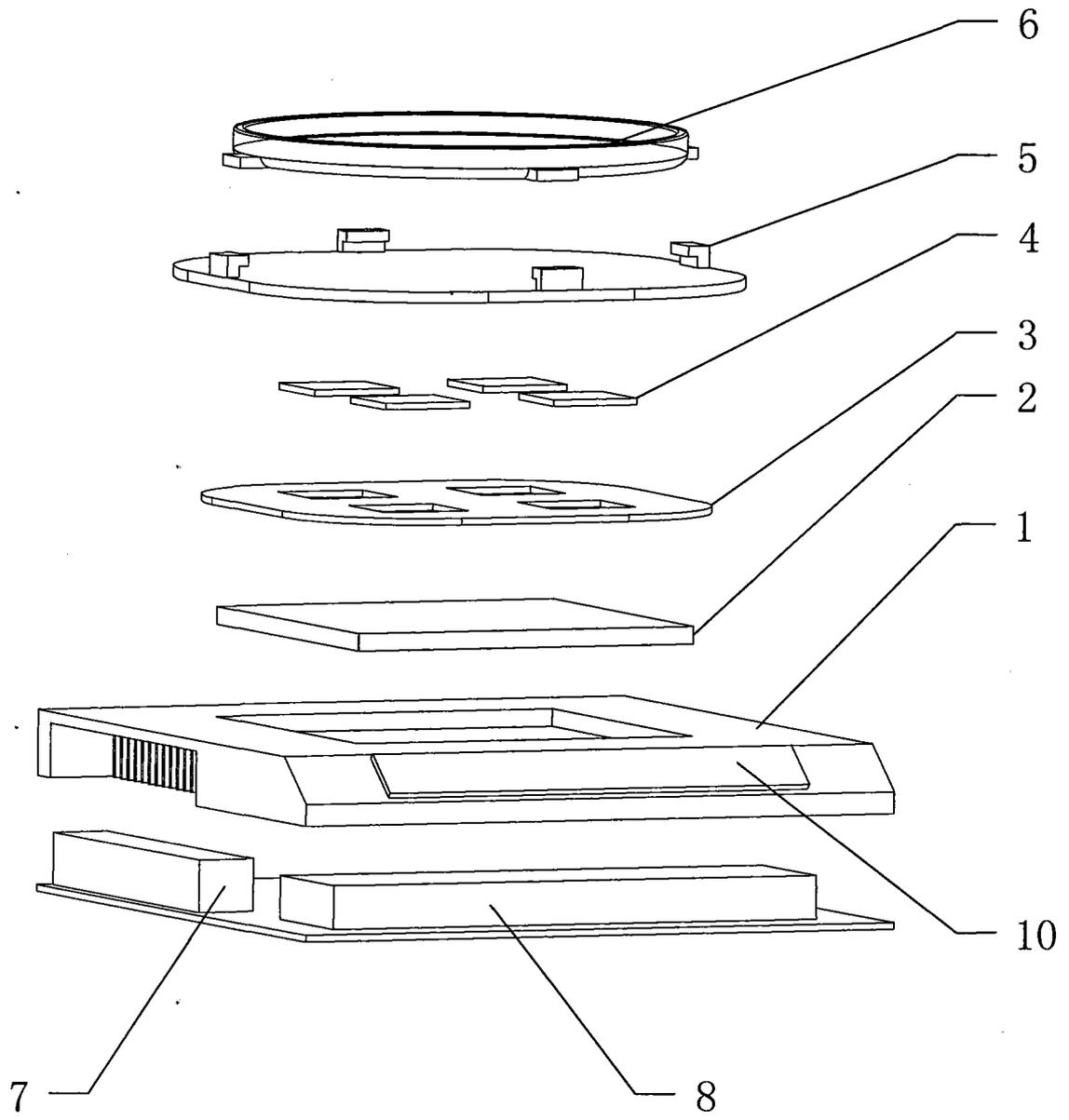


图 1

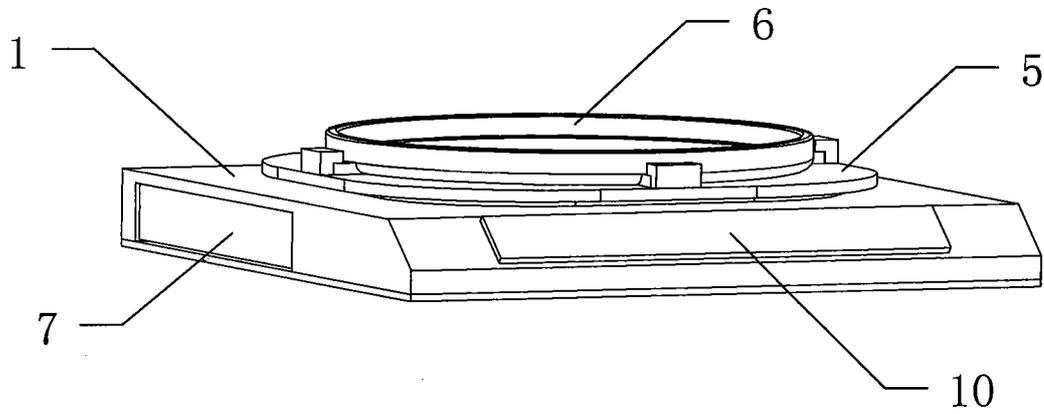


图 2

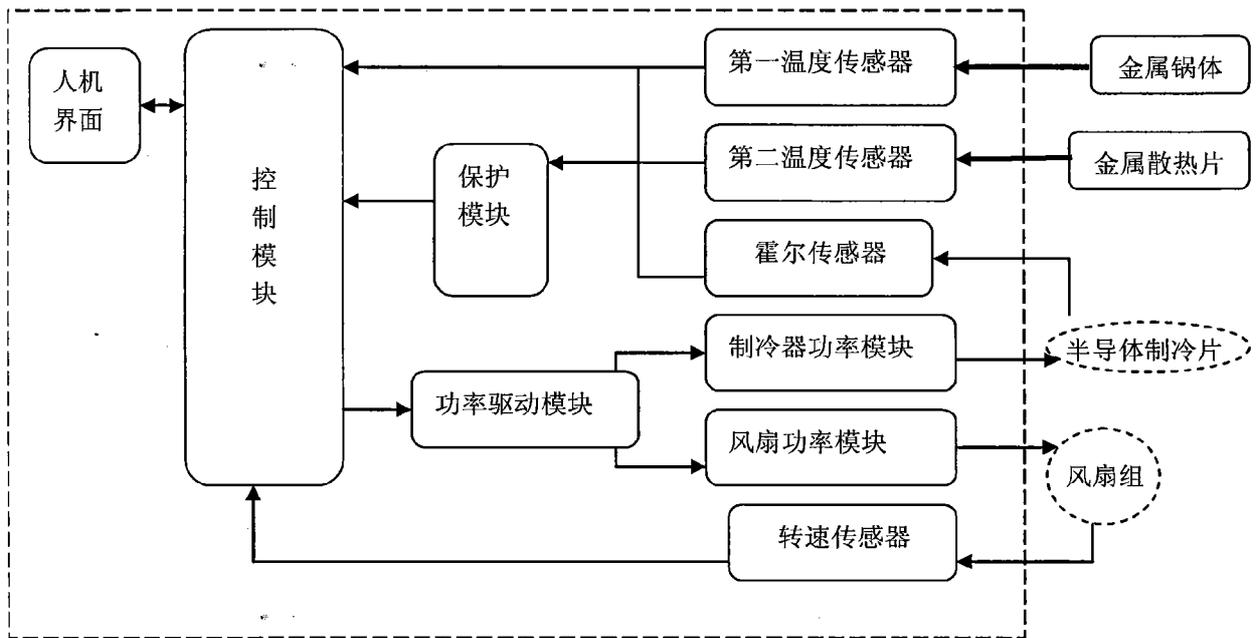


图 3