[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04N 5/232 (2006.01)
H05B 7/20 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620028773.1

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 200941653Y

[22] 申请日 2006.5.18

[21] 申请号 200620028773.1

[73] 专利权人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 设计人 吴清文 杨洪波 李泽学 吴小霞 刘小波 王 志

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司

代理人 王立伟

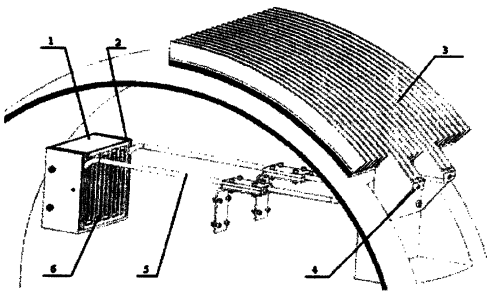
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

CCD 相机的热控装置

[57] 摘要

本实用新型 CCD 相机的热控装置，属于光电测控领域，该热控装置包括 CCD 相机、相机热管鞍座、散热片、散热片热管鞍座、热管、电加热膜、密封罩、温度继电器、相机支座，密封圈。 当环境温度较高时，温度继电器处于常断状态，电加热膜不工作，热管将 CCD 相机上的热量高效地送到散热片上；当环境温度较低时，热管中的工质凝结，相当于导热路径断路，热继电器闭合，电加热膜通电为 CCD 相机加热，通过温度继电器自动调节温度，克服温度波动太大对成像质量的影响。 该装置采用电加热膜加热，热容量少，升温迅速；热管散热，没有能源消耗，可靠性高；采用温度继电器，自动调温；装置简单，成本低，寿命长。



1、CCD 相机的热控装置，其特征在于该装置包括 CCD 相机（1）、相机热管鞍座（2）、散热片（3）、散热片热管鞍座（4）、热管（5）、电加热膜（6）、密封罩（7）、温度继电器（8）、相机支座（9），密封圈（10）；分别组成散热系统和加热系统；

各部件之间的连接关系：

将热管（5）放置于相机热管鞍座（2）的沟槽中，并在热管（5）与鞍座（2）的接触面上填充导热脂；配对的热管鞍座（2）用螺钉拧紧，鞍座（2）与 CCD 相机（1）侧面相贴合，接触面上填充导热脂；相机支座（9）把鞍座（2）与相机（1）压紧；热管（5）横穿密封罩（7），另一端与热管鞍座（4）相连并压紧在散热片（3）预制的热管沟槽中，接触面上填充导热硅胶；建立了从密封腔内 CCD 相机到外部环境中的传热路径，构成了 CCD 相机的散热系统；

将电加热膜（6）与 CCD 相机（1）的后板面胶接，温度继电器（8）通过导热胶与 CCD 相机（1）的前板面贴合，并用相机支座（9）压紧；用耐热导线将电加热膜（6）、温度继电器（8）和密封罩内直流电源串连，构成 CCD 相机自动控制加热系统；

由加热系统和散热系统组成 CCD 相机的热控装置。

2、按照权利要求 1 所述的 CCD 相机的热控装置，其特征在于温度继电器（8）闭合温度为-10℃，断开温度为 0℃。保证相机工作在-10℃以上.

3、按照权利要求 1 所述的 CCD 相机的热控装置，其特征在于为了保证电加热膜（6）的有效加热，同时热继电器（8）测温准确，使温度没有大的超调量，电加热膜（6）、温度继电器（8）与 CCD 相机（1）紧密胶接。

CCD 相机的热控装置

技术领域：本发明属于光电测控领域，涉及对封闭环境中 CCD 相机的热控制。

背景技术：光电测控系统常常采用 CCD 相机作为其探测器。由于结构与光学系统的需求，CCD 相机被包裹在相对狭小的密闭环境中。这种布局使得 CCD 相机对环境依赖性增加，从而带来了相机的热控制问题。

当外界环境温度较高，相机工作时产生的热量不能及时的散发出去。热量的积累会造成明显的温升，从而影响 CCD 相机内部电子元件的正常工作，致使成像质量下降，甚至很难成像。高温是电子线路的头号大敌，长期的高温工作会影响元器件的工作精度和预期寿命。

当外界环境温度较低，如果 CCD 相机没有匹配加热装置，就不能保证相机的正常启动。低温状态下虽然可以减小电子信号中的热噪声，但是由于 CCD 在低温下会出现黑斑，同样影响了成像质量。

总而言之，为了保证测控系统中 CCD 相机全天候工作，就必须降低相机对环境的依赖程度。建立良好的导热路径，在环境温度较高的时候使其热量尽快散去；同时为相机匹配合适的加热装置，在环境温度较低时使其尽快达到正常开机温度。

发明内容：本发明创造的目的是解决封闭环境下 CCD 相机热控制问题，提供一套保证其全天候正常工作的热控方案。

本实用新型结构如图 1、图 2 所示，包括 CCD 相机、相机热管鞍座、散热片、散热片热管鞍座、热管、电加热膜、密封罩、温度继电器、相机支

座，密封圈；分别组成 CCD 相机的热控装置中的散热系统和加热系统。

静态联接关系

将热管放置于相机热管鞍座的沟槽中，并用螺钉拧紧；鞍座与 CCD 相机侧面相贴合，接触面上填充导热脂；相机支座把鞍座与相机压紧；热管横穿密封罩，另一端与热管鞍座相连，并压紧在散热片预制的热管沟槽中，接触面上填充导热硅胶；在热管横穿密封罩处安装密封胶垫，并采用密封胶密封。建立了从密封腔内 CCD 相机到外部环境中的传热路径，构成了 CCD 相机的散热系统。

将电加热膜贴与 CCD 相机的后板面胶接，温度继电器用通过导热胶与 CCD 相机的前板面贴合，并用相机支座压紧。用耐热导线将电加热膜、温度继电器和密封罩内直流电源串连（如图 3 所示）。构成简单的 CCD 相机自动控制加热系统。

动态工作过程

当环境温度较高时（高于温度继电器的断开温度），温度继电器处于常断状态，电路断路，电加热膜工作。热管正常工作，源源不断的将 CCD 相机上的热量高效地送到散热片上，进而热量以对流和辐射的方式流入外界环境。

当环境温度较低时，热管中的工质凝结，热管不工作，相当于导热路径断路。热继电器闭合，电加热膜通电为 CCD 相机加热。直到相机前面板温度高于温度继电器的断开温度以上时，温度继电器再次断开，电加热膜停止工作。

热控系统使密闭的 CCD 相机既不会过热，又不会过冷，保障相机的全天候工作。

本发明的优点：

1) 在加装热控系统时对光电测控系统的结构改动小，成本低。

2) 由于散热采用的是热管散热系统，没有能源消耗，属于无源被动热控，可靠性高。

3) 与半导体制冷相比，使CCD相机温度略高于环境温度，防止结露的发生。

4) 加热装置采用电加热膜，装置的热容量小，热惯性小，加热迅速。

5) 采用温度继电器，作为温度传感器和温度控制器，控制过程不用人参与，实现了自动调温的功能。

6) 适应性强，CCD相机工作温度范围明显增大。

7) 装置简单，寿命长，热管散热器寿命可达10年之久。

附图说明：

图1是本实用新型立体结构图（前），也为摘要附图；

图2是本实用新型立体结构图（后）；

图3是本实用新型加热系统电路原理图，图中包括CCD相机1、相机热管鞍座2、散热片3、散热片热管鞍座4、热管5、电加热膜6、密封罩7、温度继电器8、相机支座9，密封圈10；

具体实施方式：

结合附图1、2、3对本实用新型的具体实施方式作进一步描述：将热管5放置于相机热管鞍座2的沟槽中，并在热管5与鞍座2的接触面上填充导热脂。配对的热管鞍座2用螺钉拧紧，使热管5与鞍座2紧密接触。鞍座2与CCD相机1侧面相贴合，接触面上填充导热脂。相机支座9把鞍座2与相机1压紧。热管5横穿密封罩7，另一端与置于密封罩7外部的散热片3

上的热管鞍座 4 相连。在热管 5 横穿密封罩 7 处安装密封胶垫 10，并采用密封胶密封。与散热片 3 连接的热管端被散热片热管鞍座 4 压紧在散热片 3 预制的热管沟槽中，接触面上填充导热硅胶。建立了从密封腔内 CCD 相机 1 到外部环境中的传热路径，构成了 CCD 相机的散热系统。

将电加热膜贴 6 与 CCD 相机 1 的后板面胶接，温度继电器 8 用通过导热胶与 CCD 相机 1 的前板面贴合，并用相机支座 9 压紧。用耐热导线将电加热膜 6、温度继电器 8 和密封罩内直流电源串连（如图 3 所示）。构成 CCD 相机自动控制加热系统。由加热系统和散热系统组成 CCD 相机的热控装置。

本实施例采取如下措施：

1)选用水铜热管 5 作为本系统的传热装置。保证在零度以下热管不工作，同时在 10℃左右迅速启动。

2)选用温度继电器 8 闭合温度为-10℃，断开温度为 0℃。保证相机工作在-10℃以上。

3)为了增加散热片 3 的散热效率，散热片采用导热率高的铸铝合金。

4)为了使散热片 3 在户外太阳直射的情况下保证其散热效果，在散热片上喷涂高辐射率、低太阳吸收率的白色热控涂层。

5)为了减小传热过程中的接触热阻、缩短传热路径，在传热路径的接触面间填充导热脂。

6)为了保证电加热膜 6 的有效加热，同时热继电器 8 测温准确，使温度没有大的超调量。电加热膜 6、温度继电器 8 与 CCD 相机 1 紧密胶接。

7)热管 5 横穿密封罩 7 时，采用密封圈 10，密封胶多种密封方式，保证密封可靠。

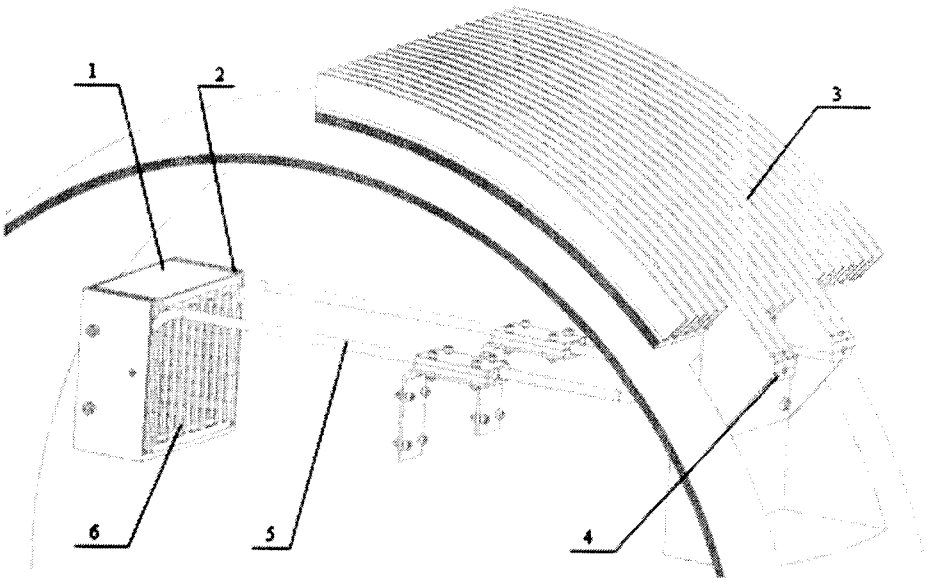


图 1

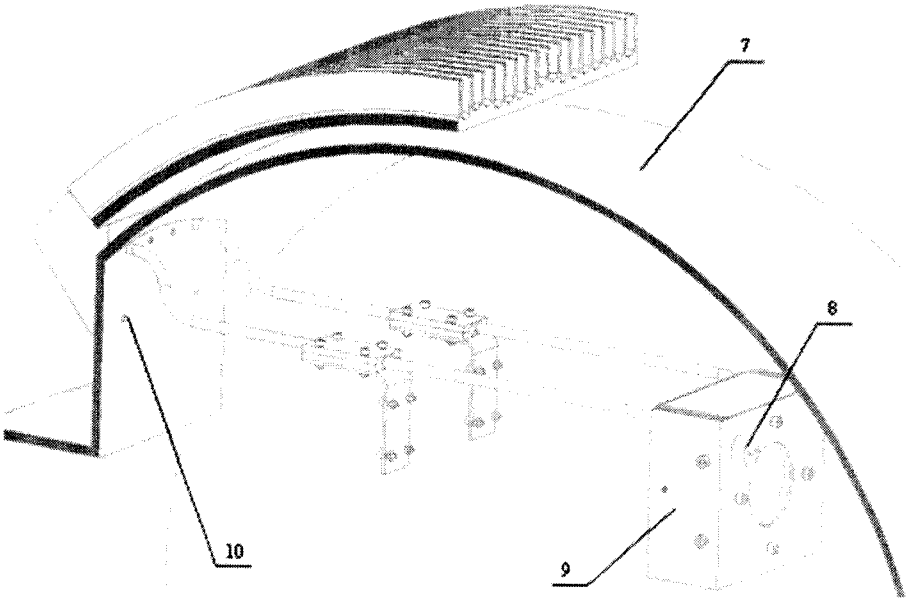


图 2

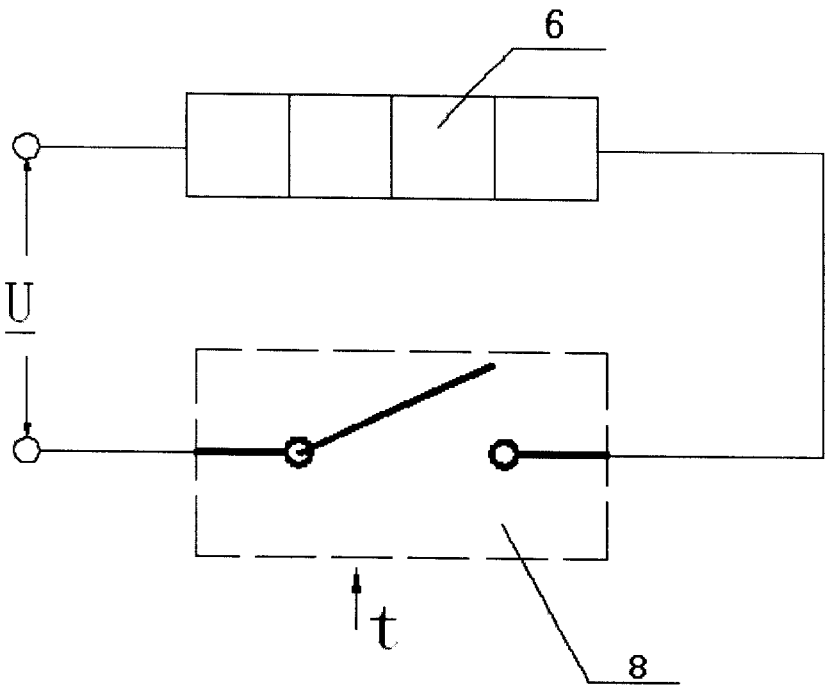


图 3