



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103311196 B

(45)授权公告日 2016.08.10

(21)申请号 201310217774.5

US 2008178921 A1,2008.07.31,

(22)申请日 2013.06.04

CN 102130076 A,2011.07.20,

(73)专利权人 江苏大学

审查员 李轲

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 杨平 刘东静 李霞龙 赵艳芳
杨海樱

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 李媛媛

(51)Int.Cl.

H01L 23/38(2006.01)

H01L 35/28(2006.01)

H01L 25/16(2006.01)

(56)对比文件

CN 201490939 U,2010.05.26,

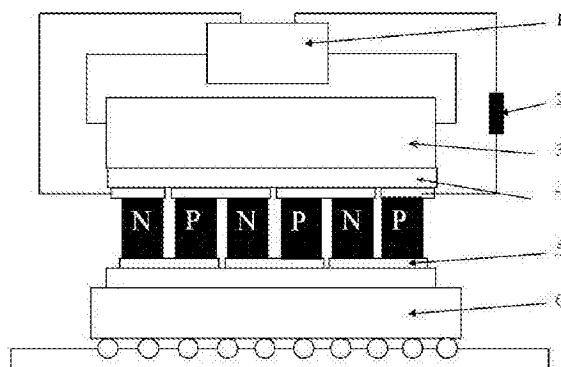
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

基于热电制冷器的高密度集成微纳光电子
芯片散热装置

(57)摘要

本发明针对芯片集成组件的散热问题,运用热电材料和斯特林发电机构建一个能量循环利用的物理装置,具体提供一种基于热电制冷器的高密度集成微纳光电子芯片散热装置。该装置包括斯特林发电机、热电制冷器和电源模块,热电制冷器安装在芯片顶部,其冷端与芯片的上表面接触,其热端与斯特林发电机的热腔接触;电源模块分别与斯特林发电机和热电制冷器并联电路连接;电源模块包括电池和控制电路。本发明的装置利用热电制冷器对芯片集成组件进行散热,确保芯片集成组件正常工作的稳定性,利用芯片集成组件产生的热能,将其转变成电能向制冷器供电,达到散热的目的。该装置是一种节能环保,绿色高效,且具有良好的散热效果和较低的噪音的装置。



1. 基于热电制冷器的高密度集成微纳光子芯片散热装置, 其特征在于, 该装置包括斯特林发电机、热电制冷器和电源模块, 热电制冷器安装在芯片顶部, 其冷端与芯片的上表面接触, 其热端与斯特林发电机的热腔接触; 电源模块分别与所述斯特林发电机和热电制冷器并联电路连接; 所述电源模块包括电池和控制电路。

2. 根据权利要求1所述的基于热电制冷器的高密度集成微纳光子芯片散热装置, 其特征在于, 所述热电制冷器包括陶瓷基板、导热片和多个单体, 单体由P型和N型碲化铋材料组成, 所述导热片和多个单体固定安装在两片陶瓷基板之间。

3. 根据权利要求2所述的基于热电制冷器的高密度集成微纳光子芯片散热装置, 其特征在于, 所述电源模块与热电制冷器的导热片连接, 并且中间串联有一个限流电阻。

基于热电制冷器的高密度集成微纳光电子芯片散热装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高密度集成微纳光电子芯片集成组件的散热装置,尤其是一种运用微型热电冷却器和斯特林发电机的冷却装置,适用于电子设备中大功率芯片和高密度集成微纳光电子芯片集成组件的降温冷却。

背景技术

[0002] 随着微电子器件的迅猛发展,器件内部元件数目呈几何倍数增长,散热问题越发凸显出来,常用的散热装置包括:风冷散热,水冷散热,热管散热以及多种方式联合散热等等。风冷散热通过风扇强迫冷却,配合散热器增加散热表面积,达到风冷的效果,伴随着散热功率持续增高,风扇的数量功率也越来越大,同时造成的噪声也越来越大。水冷散热通过液体的汽化液化吸收发出热量,由于电子器件内部多种精密电子器件,水冷散热的密封问题一直困扰着该类装置。热管散热是近几年非常流行的散热方式,该散热装置设计相当的成熟。热电材料是一种将热能和电能相互转换的材料,1823年发现的塞贝克效应和1834年发现的帕尔帖效应为热电能量转换器和热电制冷的应用提供了理论依据。随着全世界环境污染和能源危机的日益严重,对人类可持续发展广泛的关注,导致发达国家对新环保能源替代材料开发研究的重视和巨额投入,利用热电材料制成的制冷和发电系统体积小重量轻;无任何机械转动部分,工作中无噪音,不造成任何环境污染;使用寿命长,且易于控制。由于热电材料的这些特性使其再次成为材料科学的研究热点。

[0003] 热电制冷器是一种以半导体材料为基础,可以用作小型热泵的电子元件。热电制冷器热量转移量从几毫瓦到几千瓦,可以在很宽的环境温度范围内保持物体的温度恒定,又可以将物体的温度降低到环境温度以下,虽然热电制冷器的产冷量很小,但由于它的灵活性强,简单方便,冷热切换容易,非常适宜于微型制冷领域。斯特林发动机是一种能以多种燃料为能源的闭循环回热式发动机,或称为热气机。它通过冷腔和热腔内空气的热胀冷缩原理推动机械部分运行,也是一种外燃机。利用外界热能,可结合形成斯特林发电机。利用热电材料制成的制冷器,结合外燃机,形成一套系统的热电联产系统,在技术上已经相当的成熟。综上所述,针对近年来电子产品越来越凸现的散热问题,利用热电制冷器开发一系列的散热装置具有很好的发展前景。

[0004] 至目前,利用热电材料研究芯片散热的专利主要有:CN102130076A公布了一种热电式的计算机芯片散热器,该散热器将上温差器件和下温差器件分别粘接在制冷板的上、下表面上,上、下温差器件又分别与散热片和吸热板紧密粘接,吸热板采用导热硅胶粘接在待散热计算机芯片的表面上,上温差器件和下温差器件均由多对温差电偶构成。该专利利用温差发电器件和温差制冷器件两种热电材料器件进行散热,先将芯片热量用于发电,再将产生的电量用于温差制冷器制冷。在散热过程中,无机械传动,不产生噪音,没有液体泄露,克服了一般散热装置的缺点。但是根据百科中热电材料资料显示,温差发电器件的最佳工作温度在1000℃左右,温差制冷器件最佳工作温度低于450℃,在普通的计算机芯片中温差发电器件效果不佳。本发明中运用的斯特林发电机,由于其运行原理只需要有温度差就

能进行发电,该方案在散热效果和实际操作中更加优越和以实现。

发明内容

[0005] 本发明的目的是利用热电制冷器提出一种热电式集成微纳光电子芯片的散热装置,以克服已有技术中散热装置的散热耗能、噪声大的问题,提供一种节约能源、运行稳定、散热效果好的芯片冷却装置。

[0006] 本发明的技术方案是:基于热电制冷器的高密度集成微纳光电子芯片散热装置,该装置包括斯特林发电机、热电制冷器和电源模块。热电制冷器安装在芯片上端,冷端与芯片接触,热端与斯特林发电机接触,电源模块分别与所述斯特林发电机和热电制冷器并联电路连接;所述电源模块包括电池和控制电路。热电制冷器对芯片降温散热的同时对斯特林发电机提供热量,转变成电能,对系统供电。

[0007] 本发明的有益效果:通过在热电制冷器的两端加载一个较低的直流电压,热量就会从元件的一端流到另一端。斯特林发动机作为一种高效热机,在转变热能为电能方面具有很大的优越性。利用热电制冷器转移芯片上的热量,驱动斯特林发电机,反过来为制冷器供电,形成一个能量循环回路。据此设计出的装置节能环保,可靠性高,使用寿命长,维修需求低,且该装置结构简单、紧凑,安全性高,具有良好的散热效果和较低的噪音,适用于电子设备的大功率芯片和集成微纳光电子芯片散热。

附图说明

[0008] 图1是本发明的散热装置结构示意图。

[0009] 图中:1-电源模块;2-限流电阻;3-斯特林发电机;4-陶瓷基板;5-导热片;6-芯片。

具体实施方式

[0010] 下面结合附图对本发明的一个实施例作进一步的描述:

[0011] 图1是本发明的一种基于热电制冷器的冷却装置,该装置包括常规市售微型斯特林发电机3,热电制冷器,电源模块1,其中热电制冷器又包括陶瓷基板4,导热片5,P型和N型碲化铋材料。将热电制冷器安装在芯片6集成组件顶部,一端与芯片6集成组件上表面接触。将斯特林发电机3的热腔连接安装在制冷器上,使该发电机的热腔与制冷器另一端接触。斯特林发电机3与电源模块1并联接入,同时电源模块1与热电制冷器电路并联连接。电源模块1中包括电池和控制电路。

[0012] 热电制冷器如图1所示,制冷器中同时使用P型和N型碲化铋材料,多对这样的单体重复排列,通过导热片5串联接入电路,为了保证电路安全,接入一个限流电阻2。这些单体和导热片5安装在两片陶瓷基板4之间,基板将所有的结构机械性的连接在一起,并且保持每个单体与其他结构和外界焊接面之间相互绝缘。

[0013] 本装置的工作过程为:芯片6集成组件工作发热,电源控制模块接通电路,制冷器开始工作,电流通过电路,将制冷器下端的的热量带到上端,热量进入到斯特林发电机3的热腔,当热量达到一定的程度,斯特林发电机3自启动,产生的电能向制冷器供电,实现整个制冷系统的能量循环利用。

[0014] 本装置利用热电制冷器对芯片6集成组件进行散热,热电制冷器通过电流运送热

量,将芯片6集成组件上的热量转移到斯特林发电机3的热腔,斯特林发电机3将这些热量转变成电能,对热电制冷器供电。本发明整个装置能够自运行,既高效节能,又安全可靠,适用于对大功率芯片集成组件和多层堆叠芯片的散热。

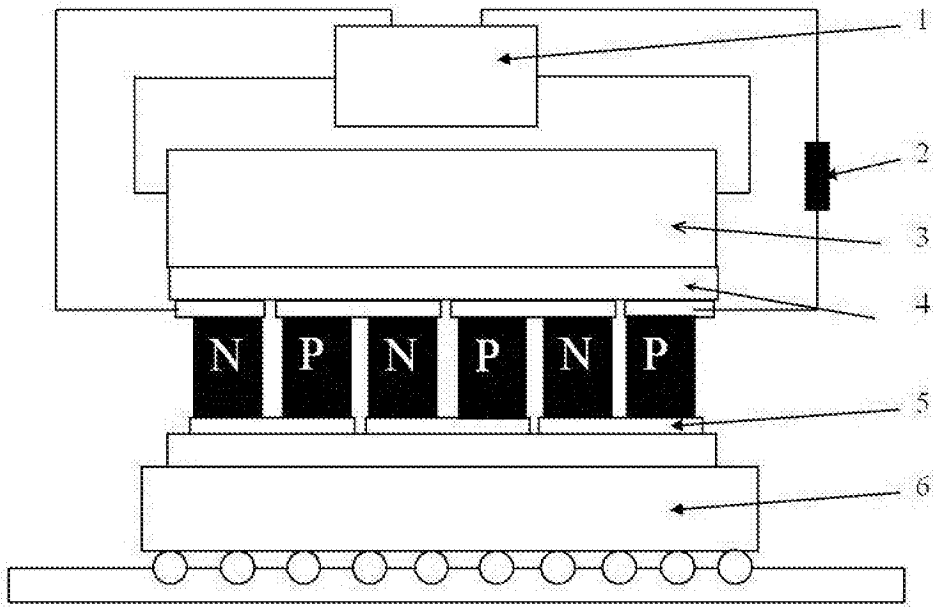


图1