(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116151159 A
(43)申请公布日 2023.05.23

(21)申请号 202211621745.0

(22)申请日 2022.12.16

(71)申请人 中电科蓝天科技股份有限公司
地址 300384 天津市滨海新区滨海高新技术产业开发区华科七路6号

(72)发明人 黄洪昌 贾石磊 申绪男 王晨辉 刘磊 楚月 王涛 程保义

(74)专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101
专利代理师 蒙建军

(51)Int.Cl.
G06F 30/30(2020.01)
G06F 115/12(2020.01)

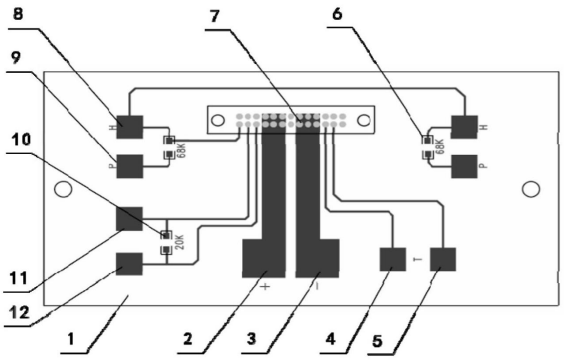
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法

(57)摘要

本发明公开了一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法，属于航天电源技术领域，其特征在于，包括：S1、功能分析：根据卫星太阳电池阵的功能和接口要求，明确电路板模块需要集成的功能电路；S2、功率电路设计：完成多并太阳电池输出需要的功率电路汇流；S3、展开指示电路设计：完成展开指示电路焊盘之间在电路板内部实现并联，并预留表贴式展开指示电阻位置，实现展开指示电路与输出连接器的连接；S4、接地电路设计：根据基板高阻接地和机构低阻接地的要求，基板接地导线输出连接器卫星结构地，通过并联电阻后实现高阻接地，铰链接地直接与卫星结构地点连接；S5、测温电路设计：设计测温电阻焊盘通过内部电路实现电连接器的输出。



CN 116151159 A

1.一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法,其特征在于,包括:

S1、功能分析:根据卫星太阳电池阵的功能和接口要求,明确电路板模块需要集成的功能电路;

S2、功率电路设计:根据太阳电池阵输出功率规模和子阵规划,完成太阳电池正负极功率汇流焊盘与输出电连接器的连接设计,实现多并太阳电池汇流并联,按照需求设计电连接器接点数量,电路板内部走线并引出,简化生产操作工序;

S3、展开指示电路设计:完成展开指示电路焊盘之间在电路板内部实现并联,并预留表贴式展开指示电阻位置,实现展开指示电路与输出连接器的连接;

S4、接地电路设计:根据基板高阻接地和机构低阻接地的要求,基板接地导线输出连接器卫星结构地,通过并联电阻后实现高阻接地,铰链接地直接与卫星结构地点连接;

S5、测温电路设计:设计测温电阻焊盘通过内部电路实现电连接器的输出。

2.根据权利要求1所述卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法,其特征在于,所述功能电路包括输出功率汇流电路、展开指示电路、接地电路和测温电路。

一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于航天电源技术领域，具体涉及一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法。

背景技术

[0002] 伴随着航天领域的快速发展，各种构型的太阳电池阵层出不穷，包括刚性太阳电池阵、半刚性太阳电池阵和柔性太阳电池阵等等。考虑太阳电池阵在轨工作的可靠性和地面遥测的功能需求，太阳电池阵背面电缆网一般应包含子电路汇集、展开到位指示信号、接地设计和工作温度监测等功能。子电路汇集功能用来实现多个太阳电池子电路输出端正负极的共线引出；展开到位指示功能提供卫星发射后太阳翼是否展开到位的在线实时监测，通过分压电阻大小判断太阳翼收拢或者展开状态；结构接地通过卫星接地线实现太阳翼上导体结构与卫星直接接地，并通过串联10kΩ～80kΩ电阻实现基板的高阻接地；为监测在轨工作温度，一般在太阳电池阵基板上设计安装测温电阻，实现太阳电池阵在轨温度的实时遥测。为实现以上功能，传统太阳电池阵在基板背面设计粘贴多个功能电路汇流焊盘，并通过导线焊接元器件等方式完成。以上方式电路的功能分散、走线复杂度高，生产工序的顺序生产占用较长的生产周期，无法匹配批产卫星短、平、快的要求。

[0003] 传统技术存在如下缺陷：太阳翼功能电路无序分散设计，走线复杂程度高，不适用于大批量生产。

发明内容

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题，本发明提出一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法，能够极大简化太阳电池阵功能电路的设计布局，同样适用于大批量生产的快速安装和制造，应用该方法研制太阳电池阵，可以使生产工序得到大幅简化，生产时间缩短，效率提升。

[0005] 本发明的目的是提供一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法，包括：

[0006] S1、功能分析：根据卫星太阳电池阵的功能和接口要求，明确电路板模块需要集成的功能电路；

[0007] S2、功率电路设计：根据太阳电池阵输出功率规模和子阵规划，完成太阳电池正负极功率汇流焊盘与输出电连接器的连接设计，实现多并太阳电池汇流并联，按照需求设计电连接器接点数量，电路板内部走线并引出，简化生产操作工序；

[0008] S3、展开指示电路设计：完成展开指示电路焊盘之间在电路板内部实现并联，并预留表贴式展开指示电阻位置，实现展开指示电路与输出连接器的连接；

[0009] S4、接地电路设计：根据基板高阻接地和机构低阻接地的要求，基板接地导线输出连接器卫星结构地，通过并联电阻后实现高阻接地，铰链接地直接与卫星结构地点连接；

[0010] S5、测温电路设计：设计测温电阻焊盘通过内部电路实现电连接器的输出。

[0011] 优选地，所述功能电路包括输出功率汇流电路、展开指示电路、接地电路和测温电

路。

[0012] 本发明具有的优点和积极效果是：

[0013] a)、本发明将传统无序分散设计的功能电路通过集成电路板进行集成设计，预留各功能区域焊盘，电路板采用多层结构，可以省去部分导线交叉设计，实现电路内部无导线化。

[0014] b)、本发明将集成电路板制作和板上元器件焊接独立完成，有利于大批量生产并有效提高生产效率。

[0015] c)、本发明将元器件焊接与太阳电池阵的其他工序并行开展，最后螺钉固定安装的方式实现集成电路板与基板结构的固定，省去焊盘模块粘接和内部走线，可以缩短太阳电池阵的生产周期。

[0016] d)、本发明将电路模块采用表贴元器件代替传统器件的功能，可以降低器件成本和重量，同时可以采用自动表贴生产线完成表贴器件的焊接代替手工焊接，有利于生产的自动化。

附图说明

[0017] 图1为本发明优选实施例中集成电路模块的功能组成示意图；

[0018] 图2为本发明优选实施例中电路模块与太阳电池板快速集成安装示意图；

[0019] 其中：1、集成电路板，2、功率汇流焊盘正极，3、功率汇流焊盘负极，4、测温电阻正极，5、测温电阻负极，6、并联电阻，7、输出电连接器安装区域，8、铰链低阻接地焊盘，9、基板高阻接地焊盘，10、表贴式电阻，11、展开指示电阻正极焊盘，12、展开指示电阻负极焊盘。

具体实施方式

[0020] 为能进一步了解本发明的内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的技术方案，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 请参阅图1至图2，一种卫星太阳电池阵汇流模块集成设计方法，包括以下步骤：

[0023] (1)功能分析：根据卫星太阳电池阵的功能和接口要求，明确电路板模块需要集成的功能电路，一般应包括输出功率汇流电路、展开指示电路、接地电路、测温电路等。

[0024] (2)功率电路设计：根据太阳电池阵输出功率规模和子阵规划，完成太阳电池正负极功率汇流焊盘与输出电连接器的连接设计，实现多并太阳电池汇流并联，按照需求设计电连接器接点数量，电路板内部走线并引出，简化生产操作工序；

[0025] (3)展开指示电路设计：完成展开指示电路焊盘之间在电路板内部实现并联，并预留表贴式展开指示电阻位置，实现展开指示电路与输出连接器的连接；

[0026] (4)接地电路设计：根据基板高阻接地和机构低阻接地的要求，基板接地导线输出连接器卫星结构地17通过并联电阻后实现高阻接地，铰链接地直接与卫星结构地点连接；

[0027] 测温电路设计：设计测温电阻焊盘通过内部电路实现电连接器的输出。

[0028] 该种汇流电路设计，通过集成电路板，集成了传统太阳电池阵的功率传输、展开信号、接地设计和温度测量等功能，代替传统汇流电路零散粘贴布置、电缆网复杂交叉的状态，大幅降低电路复杂程度，可适应批生产卫星太阳电池阵的快速集成和制造，有效提高生产效率并缩短生产周期。

[0029] 以某卫星太阳电池阵功能电路模块设计为例：

[0030] (1)根据功能模块最小化原则，设计集成电路板1的尺寸，并在电路板两端预留与基板安装孔。输出电连接器安装区域7设计为25接点，采用90°弯针式电连接器插装在PCB板上引出。

[0031] (2)考虑卫星太阳电池阵功率输出的规模，输出电连接器太阳电池正极预留6个接点与功率汇流焊盘正极2通过电路板内部导体连接，输出电连接器太阳电池负极留6个接点与功率汇流焊盘负极3通过电路板内部导体连接。功率汇流焊盘正极2连接功率正极13，功率汇流焊盘负极3连接功率负极15；

[0032] (3)设计测温电阻正极4与测温电阻负极5，实现热敏电阻与电连接器的测温点16连接。

[0033] (4)设计铰链低阻接地焊盘8和基板高阻接地焊盘9，其中铰链低阻接地焊盘8与电连接器卫星接地点连接，基板通过两个并联电阻6(电阻为68KΩ)与卫星接地点连接，实现太阳电池阵基板的高阻接地。68KΩ电阻设计表贴式焊盘，通过表贴器件焊接工艺实现器件与电路的连接。

[0034] (5)设计预留展开指示焊盘，展开指示电阻正极焊盘11与展开指示电阻负极焊盘12与表贴式电阻10并联后引出电连接器结构地展开指示14，表贴式电阻10为20KΩ。

[0035] 以上所述仅是对本发明的较佳实施例而已，并非对本发明作任何形式上的限制，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所做的任何简单修改，等同变化与修饰，均属于本发明技术方案的范围内。

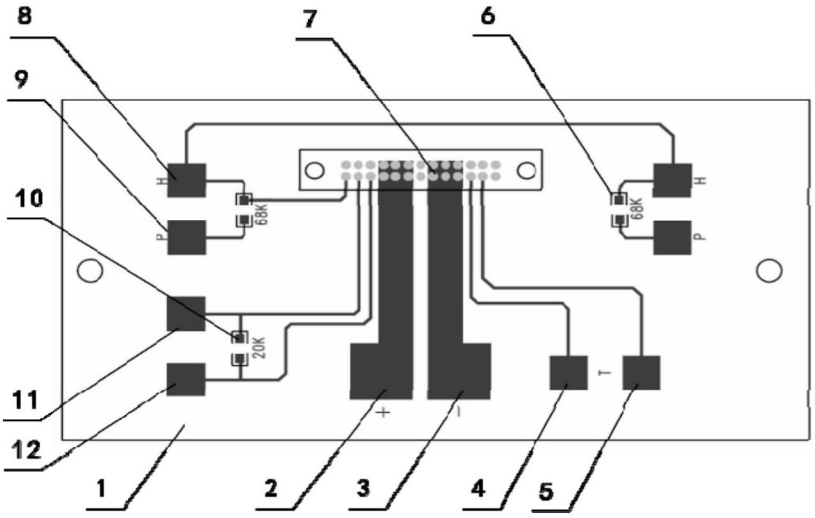


图1

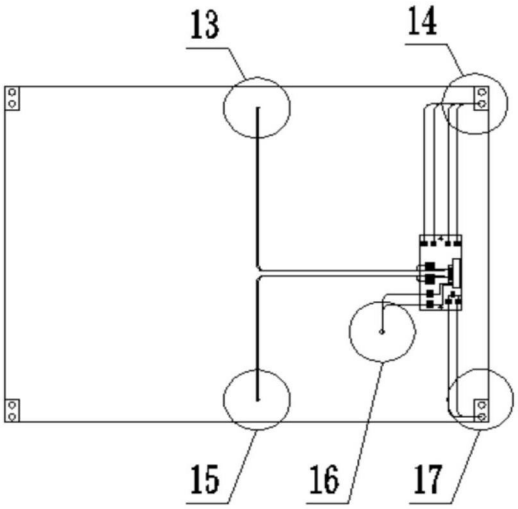


图2