



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104900920 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201510204998.1

H01M 10/0525(2010.01)

(22)申请日 2015.04.27

H01M 10/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 户爱敏

申请公布号 CN 104900920 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 中国直升机设计研究所

地址 333001 江西省景德镇市航空路6-8号

(72)发明人 金小强 黄建萍 李新民 陈卫星

王江华 孙伟 刘正江 陈焕

邓建军 陈垚峰

(74)专利代理机构 北京航信高科知识产权代理

事务所(普通合伙) 11526

代理人 刘丽萍

(51)Int.Cl.

H01M 10/0585(2010.01)

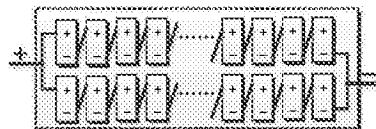
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种200kg级电驱动无人直升机动力电池组

(57)摘要

一种200kg级电驱动无人直升机动力电池组,包括至少160支单体电池,将所述单体电池进行串并联为3个电池箱I箱、II箱和III箱,单体电池采用叠片式方式进行排列,并通过在正极材料中添加LiCoO₂等方式,使电池组提供的动力电池能够实现40KW的大功率能量输送,提供的直流电压高达270V,电流148A,能够取代航空发动机,为直升机提供动力,同时,动力电池的体积远小于航空发动机,可以增加直升机的有效商载体积。



1. 一种200kg级电驱动无人直升机动力电池组,其特征在于:包括至少160支单体电池,将所述单体电池以3:3:2分别分配到三个电池箱I箱、II箱和III箱中,I箱、II箱以及III箱内所述的单体电池连接方式相同,分别为将该箱中单体电池平分为两组,并将其并联,其中,每一组的单体电池连接方式为串联,所述单体电池采用叠片式方式进行排列,正极材料包括LiCoO₂、PVDF和导电碳,负极包括人造石墨、CMC和SBR,电解液包括有机溶剂、电解质锂盐和添加剂,隔膜为PE单层隔膜,所述动力电池组能够实现40KW的大功率能量输送,提供的直流电压高达270V,直流电流为148A,能够取代航空发动机,为直升机提供动力。

2. 根据权利要求1所述的200kg级电驱动无人直升机动力电池组,其特征在于:所述有机溶剂为EC、EMC、DMC、PC中的一种,电解质锂盐为LiPF₆,添加剂为VC。

3. 根据权利要求1所述的200kg级电驱动无人直升机动力电池组,其特征在于:所述I箱、II箱和III箱以及电源管理系统分别采用铝合金板进行外包装。

一种200kg级电驱动无人直升机动力电池组

技术领域

[0001] 本发明涉及电驱动直升机技术领域,特别涉及一种电驱动直升机的动力电池。

背景技术

[0002] 随着直升机技术的发展,对直升机的环保性能要求越来越高,电驱动直升机成为新的发展潮流。电驱动直升机抛弃了传统的航空发动机,动力源来自于动力电池,动力电池成为电驱动直升机的核心,是其标志性部件之一。

[0003] 相关技术中,因为电池容量、提供的功率、直流电压、直流电流等均达不到直升飞机的需求,而且在循环中的能量密度较少且不稳定,因此在电驱动无人直升机领域中一直没有进展。

发明内容

[0004] 为了提高直升机的环保性能,本发明提供了一种动力电池,为直升机提供电力源,实现电力驱动直升机飞行。

[0005] 本发明200kg级电驱动无人直升机动力电池组,包括至少160支单体电池,将所述单体电池以3:3:2分别分配到三个电池箱I箱、II箱和III箱中,I箱、II箱以及III箱内所述的单体电池连接方式相同,分别为将该箱中单体电池平分为两组,并将其并联,其中,每一组的单体电池连接方式为串联,所述单体电池采用叠片式方式进行排列,正极材料包括LiCoO₂、PVDF和导电碳,负极包括人造石墨、CMC和SBR,电解液包括有机溶剂、电解质锂盐和添加剂,隔膜为PE单层隔膜。

[0006] 优选的是,所述有机溶剂为EC、EMC、DMC、PC中的一种,电解质锂盐为LiPF₆,添加剂为VC。

[0007] 在上述任一方案中优选的是,所述I箱、II箱和III箱以及电源管理系统分别采用铝合金板进行外包装。

[0008] 本发明关键点是:

[0009] 通过对单体电池的设计以及电池组的串并联方式,解决了200kg级电驱动无人直升机的电源问题,该发明提供的动力电池能够实现40KW的大功率能量输送,提供的直流电压高达270V,电流148A,能够取代航空发动机,为直升机提供动力。动力电池的体积远小于航空发动机,可以增加直升机的有效商载体积,同时可以降低直升机的噪声,消除直升机的燃气排放。

附图说明

[0010] 图1是按照本发明200kg级电驱动无人直升机动力电池组的一优选实施例的串并联结构示意图。

[0011] 图2是图1所示实施例的动力电池组充电电压—时间曲线图。

[0012] 图3是图1所示实施例的动力电池组放电电压—时间曲线图。

[0013] 图4是图1所示实施例的电池组高倍率放电(6C) 120A的温度—时间曲线图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图对本发明所涉及的200kg级电驱动无人直升机动力电池组做进一步详细说明。

[0015] 一种200kg级电驱动无人直升机动力电池组,如图1所示,包括160支单体电池,将所述单体电池进行串并联为3个电池箱I箱、II箱和III箱,I箱与II箱串并联方式相同,先将30个所述单体电池串联成串联组a,之后将所述两个串联组a并联,III箱中先将20个所述单体电池串联成串联组b,之后将所述两个串联组b并联,电池I箱尺寸为(长)415mm×(宽)200mm×(高)180mm,电池II箱、III箱的尺寸为(长)320mm×(宽)190mm×(高)180mm。三箱动力电池可以提供40kw的功率,直流电压可达270V,直流电流148A。其中,为了满足电动直升机在正常运行状态下,电池组必须达到6C大电流放电的使用要求,在锂离子电池的正极材料选择上,选用高倍率LiCoO₂为正极材料。为了减少电池并联数量,尽量采用较大容量的单体电池,即以电池容量10Ah、倍率性能>15C为单体电池为基准。因此,所述单体电池采用叠片式方式进行排列,正极材料包括LiCoO₂、PVDF和导电碳,负极包括人造石墨、CMC和SBR,电解液包括有机溶剂、电解质锂盐和添加剂,隔膜为PE单层隔膜。单体电池容量10Ah,为叠片式电池。电池厚度9.8mm,宽度64mm,高度(长度)155mm。

[0016] 单体电池在6C(60A)倍率放电时,其电池中部的最高温度<53℃;在9C(90A)倍率放电时,其电池中部的最高温度为59℃。电池体内最高温度低于电池安全温度(70℃)。

[0017] 在6C放电时,电池容量保持率为1C放电时的99.99%;在9C放电时,电池容量保持率为1C放电时的99.92%。表现出电池不仅在高倍率下放电是的容量下降很小,而且电池在高倍率放电时的中值电压及电池能量密度的下降值也很小,电池能量密度高达177Wh/kg。

[0018] 电池在6C倍率放电条件下的循环过程中,在循环次数505次时,容量保持率达93.3%;中值电压仍然保持99.2%;能量密度保持92.5%。高倍率电池循环性能非常稳定,而且在循环中的能量密度较大且稳定。

[0019] 其中,所述有机溶剂为EC、EMC、DMC、PC中的一种,电解质锂盐为LiPF₆,添加剂为VC。

[0020] 所述I箱、II箱和III箱以及电源管理系统分别采用铝合金板进行外包装。

[0021] 如图2所示,为模块0.5C(10A)充电电压—时间曲线,随时间增长,电压缓慢上升,横轴为时间,单位:0.5分每格;纵轴为电压,单位伏。如图3所示,为动力电池组放电电压—时间曲线为6C(120A)高倍率放电电压—时间曲线。横轴为时间,单位:0.5分每格;纵轴为电压,单位伏。从曲线看出在前1分钟放电电压降较大,随后变缓,在最后0.5分钟电压降增快。所以在放电后期,应预防电池发生过放现象非常重要,以免损坏电池。如图4所示为6C高倍率放电曲线图。横轴为时间,单位:0.5分每格;纵轴为温度,单位℃。从图看出电池箱温度随时间增长升高,在放电后期,电池温升梯度有增高趋势,电池最高温度低于60℃。

[0022] 需要说明的是,本发明200kg级电驱动无人直升机动力电池组包括上述实施例中的任何一项及其任意组合,但上面所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明范围进行限定,在不脱离本发明设计精神前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本发明的权利要求书确定的保护

范围内。

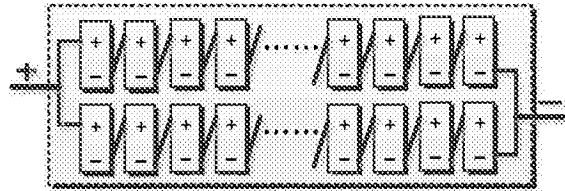


图1

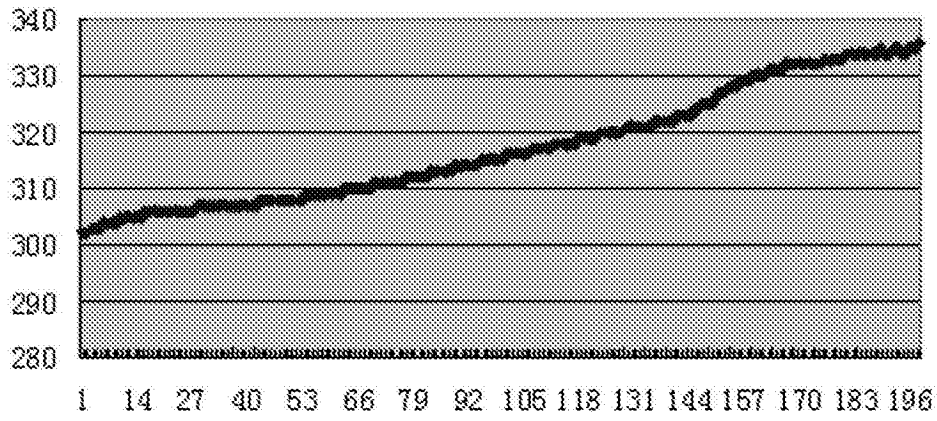


图2

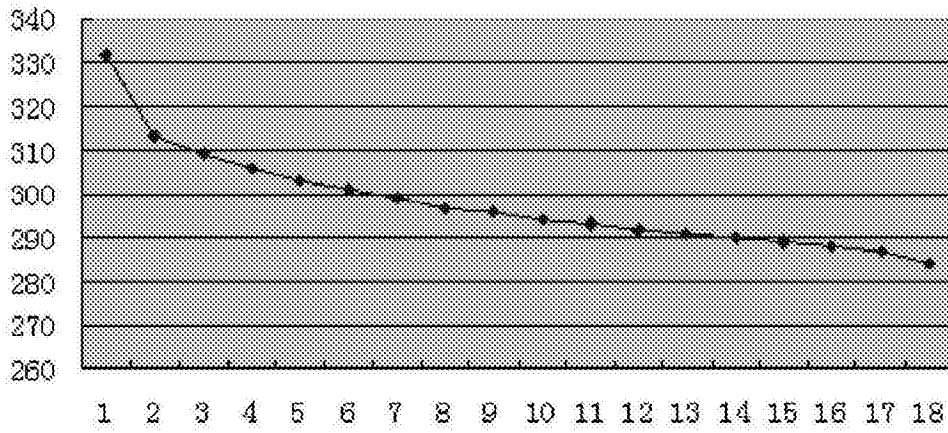


图3

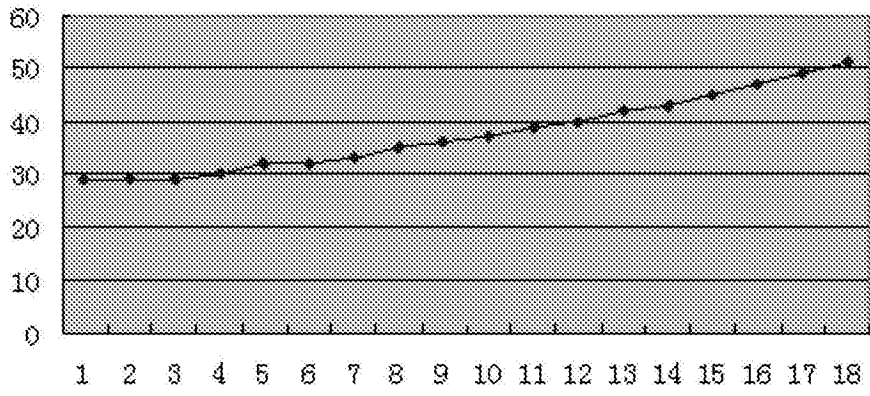


图4