



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104691747 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201510059945.5

(22)申请日 2015.02.05

(73)专利权人 南京航空航天大学

地址 210016 江苏省南京市秦淮区御道街
29号

(72)发明人 魏小辉 王永全 尹乔之 聂宏
印寅 房兴波 徐锦锦

(74)专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237
代理人 贺翔

(51)Int.Cl.

B64C 25/42(2006.01)

B60T 13/74(2006.01)

(56)对比文件

CN 204527621 U, 2015.08.05,

CN 201296383 Y, 2009.08.26,

CN 201296382 Y, 2009.08.26,

KR 1329387 B1, 2013.11.14,

US 2013153342 A1, 2013.06.20,

审查员 庞英仲

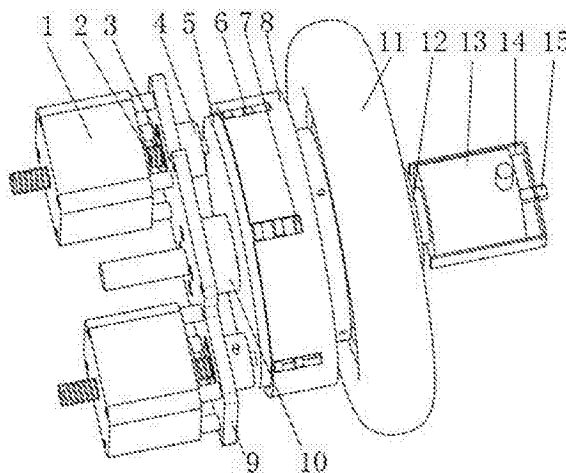
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

飞行器全电刹车制动装置及方法

(57)摘要

一种小型飞行器全电刹车制动装置及方法,属于飞行器全电刹车制动技术领域。本刹车装置包括机电组件、支架、扭力管、热库组件和转速测量组件。机电组件对称安装在支架的一侧,扭力管安装在支架另一侧,热库组件安放在扭力管上,壳体与转速测量组件分别安装在机轮的两侧。丝杆电机旋转,带动丝杆和丝杆端头直线运动,将静盘与动盘压紧,产生刹车力矩将飞行器刹停。本发明体积小、重量轻,可以应用在对起落架刹车制动装置尺寸和重量有相当严格限制的小型飞行器上。



1. 一种飞行器刹车制动装置,其特征在于:

该飞行器刹车制动装置包括支架(9)和轮轴(15),支架右侧中心位置固定有扭力管(10),所述轮轴(15)穿过扭力管(10)和支架(9)的左右两端并与扭力管(10)相对固定;

该飞行器刹车制动装置还包括位于支架(9)左侧的机电组件组;位于支架(9)右侧依次安装于轮轴(15)上的热库组件、机轮(11)、转速测量组件;

上述机电组件组由若干沿轮轴(15)周向均布的机电组件组成;每一机电组件均由固定于支架(9)左侧的丝杆电机(1)、安装于丝杆电机(1)中的丝杆(2)、安装于丝杆(2)右端的丝杆端头(3)、安装于丝杆端头(3)的压力传感器(4)组成;所述支架(9)设有与丝杆端头(3)位置、大小对应的限制孔;丝杆电机(1)能够驱动丝杆(2)带动丝杆端头(3)及压力传感器(4)穿过所述限制孔;

上述热库组件包括左侧开口的壳体(8),上述扭力管(10)通过该开口伸入到壳体(8)中;该热库组件还包括从左向右依次安装于扭力管(10)上的第一静盘(5)、动/静盘组,其中第一静盘(5)、动/静盘组中的全部静盘均与扭力管(10)采用轴向键槽方式配合且与壳体(8)内侧不接触,使得第一静盘(5)、动/静盘组中的静盘不能相对扭力管(10)转动;壳体(8)侧面还具有开槽,动/静盘组中的动盘具有与该开槽配合的凸键,动/静盘组中的动盘(6)与扭力管(10)不接触,使得动盘(6)能与壳体(8)一起转动;该热库组件还包括固定在扭力管(10)的右侧端部的承压盘(7);

上述机轮(11)通过轴承安装在轮轴(15)上,上述热库组件的壳体(8)右侧与机轮(11)左侧相固定。

2. 根据权利要求1所述的飞行器刹车制动装置,其特征在于上述转速测量组件结构如下:包括转速传感器(13),转速传感器(13)安装于安装架(14)中,安装架(14)固定于轮轴(15)上,转速传感器(13)的空心轴部分通过联轴器(12)与所述机轮(11)相固定。

3. 根据权利要求1所述的飞行器刹车制动装置的刹车制动方法,其特征在于包括以下过程:

飞行器着陆,机轮(11)带动壳体(8)与动盘(6)绕轮轴(15)旋转,需要刹车时刹车控制器给丝杆电机(1)信号,丝杆电机(1)旋转,带动丝杆(2)和丝杆端头(3)在支架(9)内直线运动,通过压力传感器(4)将第一静盘(5)与动/静盘组轴向压紧,压力传感器(4)将刹车压力实时反馈给刹车控制器,通过调整丝杆电机(1)旋转使实际刹车压力与刹车控制器输出所需压力一致;第一静盘(5)与动/静盘组接触摩擦,将飞行器前进的动能以热能的形式耗散掉,从而使机轮(11)减速,转速测量组件不断将机轮转速实时反馈给刹车控制器用于防滑刹车,飞行器能在高效率的刹车效果下刹停。

飞行器全电刹车制动装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种飞行器刹车制动装置及方法,具体是一种小型飞行器全电刹车制动装置及方法。

技术背景

[0002] 飞行器刹车装置主要有液压刹车装置和全电刹车装置。国内外在传统的液压刹车装置已相当成熟,但液压作动机构需要复杂的高压液压源,液压油也有燃烧的危险,整套液压作动机构复杂且笨重。

[0003] 在全电刹车装置方面国外已在部分机型上开始使用,而国内方面该领域研究起步较晚,基础研究较少。在公开号为CN203698261U的实用新型专利《一种无人机用电刹车装置》中提出了一种无人机刹车装置,但它不适应于小型无人飞行器,机电作动器较为复杂,且没有压力与转速传感器。

[0004] 目前,在小型飞行器上,特别是小型无人飞行器,由于尺寸小,重量轻,对起落架刹车制动装置的尺寸和重量有相当严格的限制。而且小型飞行器一般没有液压源,因此无法使用液压刹车装置。对于全电刹车装置,也未在小型飞行器上有成熟应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的:针对对起落架刹车制动装置的尺寸、重量有严格限制的小型飞行器,提出一种将电力转化为飞行器刹车制动力的全电刹车装置及方法。

[0006] 本发明的技术方案:该飞行器刹车制动装置包括支架和轮轴,支架右侧中心位置固定有扭力管,所述轮轴穿过扭力管和支架的左右两端并与扭力管相对固定。

[0007] 该飞行器刹车制动装置还包括位于支架左侧的机电组件组;位于支架右侧依次安装于轮轴上的热库组件、机轮、转速测量组件。

[0008] 机电组件组由若干沿轮轴周向均布的机电组件组成;每一机电组件均由固定于支架左侧的丝杆电机、安装于丝杆电机中的丝杆、安装于丝杆右端的丝杆端头、安装于丝杆端头的压力传感器组成;所述支架设有与丝杆端头对应的限制孔;丝杆电机能够驱动丝杆带动丝杆端头及压力传感器穿过所述限制孔。

[0009] 热库组件包括左侧开口的壳体,上述扭力管通过该开口伸入到壳体中;该热库组件还包括从左向右依次安装于扭力管上的第一静盘、动/静盘组,其中第一静盘、动/静盘组中的全部静盘均与扭力管采用轴向键槽方式配合且与壳体内侧不接触,使得第一静盘、动/静盘组中的静盘不能相对扭力管转动;壳体侧面还具有开槽,动/静盘组中的动盘具有与该开槽配合的凸键,动/静盘组中的动盘与扭力管不接触,使得动盘能与壳体一起转动;该热库组件还包括固定在扭力管的右侧端部的承压盘。

[0010] 机轮通过轴承安装在轮轴上,热库组件的壳体右侧与机轮左侧相固定。

[0011] 飞行器着陆,机轮带动壳体与动盘绕轮轴旋转,需要刹车时刹车控制器给丝杆电机信号,丝杆电机旋转,带动丝杆和丝杆端头在支架限制孔内直线运动,通过压力传感器将

第一静盘与动/静盘组轴向压紧,压力传感器将刹车压力实时反馈给刹车控制器,通过调整丝杆电机旋转使实际刹车压力与刹车控制器需求压力一致;第一静盘与动/静盘组接触摩擦,将飞行器前进的动能以热能的形式耗散掉,从而使机轮减速,转速传感器不断将机轮转速实时反馈给刹车控制器用于防滑刹车,飞行器能在高效率的刹车效果下刹停。

[0012] 本发明的有益效果:

[0013] (a)本刹车装置依靠电力产生所需要的刹车力,不再需要笨重的液压装置,减轻了飞行器重量。不再使用液压油,减小了液压油燃烧的危险,提高了安全性。电作动机构的响应速度远高于液压作动机构,缩短了响应时间,提高了刹车效率。

[0014] (b)本刹车装置体积小、重量轻,可以应用在对起落架刹车制动装置尺寸和重量有相当严格限制的小型飞行器上。

[0015] (c)本刹车装置转速测量组件组成如下:包括转速传感器,转速传感器安装于安装架中,安装架固定于轮轴上,转速传感器的空心轴部分通过联轴器与所述机轮相固定。压力传感器实时反馈机电组件施加的实际刹车压力,完成精确的压力施加;转速传感器提供实时机轮转速反馈,提高了防滑刹车性能,缩短了刹停距离,提高了轮胎和刹车装置的使用寿命。

附图说明

[0016] 附图1 本飞行器刹车制动装置结构示意图;

[0017] 附图2 机电组件和支架安装示意图;

[0018] 附图3 转速测量组件安装示意图;

[0019] 附图4 本飞行器刹车制动装置剖面图;

[0020] 图中标号名称:1、丝杆电机,2、丝杆,3、丝杆端头,4、压力传感器,5、第一静盘,6、动盘,7、承压盘,8、壳体,9、支架,10、扭力管,11、机轮,12、联轴器,13、转速传感器,14、安装架,15、轮轴。

[0021] 具体实施方式:

[0022] 本飞行器刹车制动装置包括机电组件、支架9、扭力管10、热库组件和转速测量组件。

[0023] 机电组件包括丝杆电机1、丝杆2、丝杆端头3和压力传感器4,丝杆端头3通过紧定螺钉安装在丝杆2靠近支架9的一端,随丝杆2一起在支架9限制孔中沿轴向直线移动。

[0024] 支架9为主要支撑部件,其作用是安装机电组件、扭力管10和起落架,并承受机电组件的作动力。支架两侧分别通过螺钉安装丝杆电机1和扭力管10。支架9上方有两个安装起落架的定位孔。支架9有与丝杆端头3配合的限制孔,该孔限制丝杆端头3沿支架9平面内的旋转,只允许垂直于支架9平面的直线移动。

[0025] 压力传感器4通过螺钉安装在丝杆端头3上,介于丝杆端头3和第一静盘5之间,能实时获得机电组件施加给第一静盘5的刹车压力。

[0026] 扭力管10安装在支架9中心位置,将静盘5上的摩擦力矩传递到支架9上,也将承压盘7的刹车压力传递到支架9上。

[0027] 热库组件包括第一静盘5、动/静盘组、承压盘7和壳体8。第一静盘5安放在扭力管10上,与扭力管10上的凸键配合。承压盘7通过螺钉安装在扭力管10靠近机轮11的一侧,限

制静盘5和动/静盘组的移动,并将机电组件施加给静盘5动/静盘组的刹车压力传递到扭力管10上。静盘5动盘6用常规方法交替安放在扭力管10上,被壳体8包裹其中,动盘6上的凸键与壳体8的凹槽相配合。壳体8通过螺栓安装在机轮11的一侧,在机轮11的带动下一起旋转。热库组件将飞行器动能以热能的形式耗散掉。

[0028] 转速传感器13为空心轴传感器,其空心轴通过联轴器12与机轮11相连,在机轮11的带动下一起旋转。转速传感器13外表面通过安装架14与轮轴15固连,不与机轮和空心轴一起转动。

[0029] 轮轴15穿过转速传感器13、机轮11、承压盘7、扭力管10、支架9的中心,在支架9机电组件一侧有与起落架相连的安装头。

[0030] 飞行器着陆时,机轮11带动壳体8与动盘6绕轮轴15旋转,需要刹车时刹车控制器给丝杆电机1信号,丝杆电机1 转子旋转,带动丝杆2和丝杆端头3在支架9内沿轴向直线运动,通过压力传感器4将静盘5与动盘6压紧,压力传感器4将刹车压力实时反馈给刹车控制器,通过调整丝杆电机1转子旋转使真实刹车压力与刹车控制器需求压力一致;静盘5与动盘6接触摩擦,将飞行器前进的动能以热能的形式耗散掉,从而使飞行器减速,转速传感器13不断将机轮转速实时反馈给刹车控制器用于防滑刹车,飞行器可以在高效率的刹车效果下刹停。

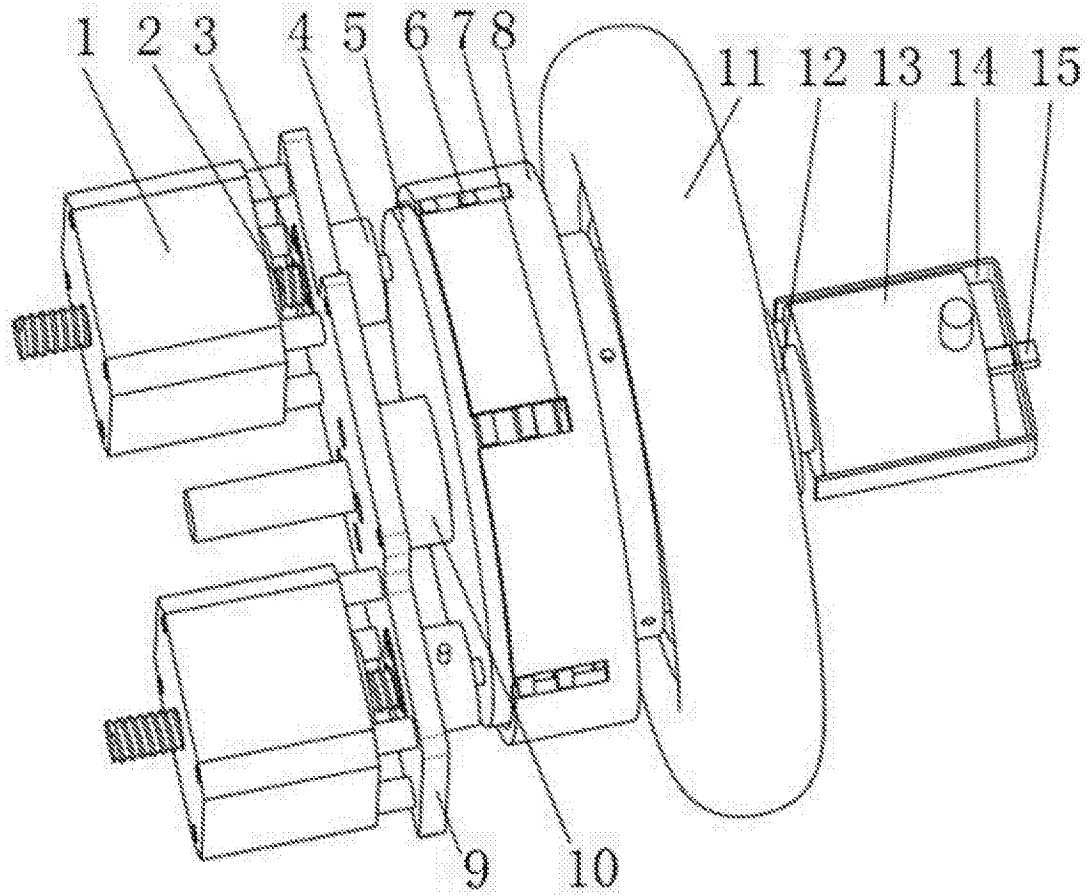


图1

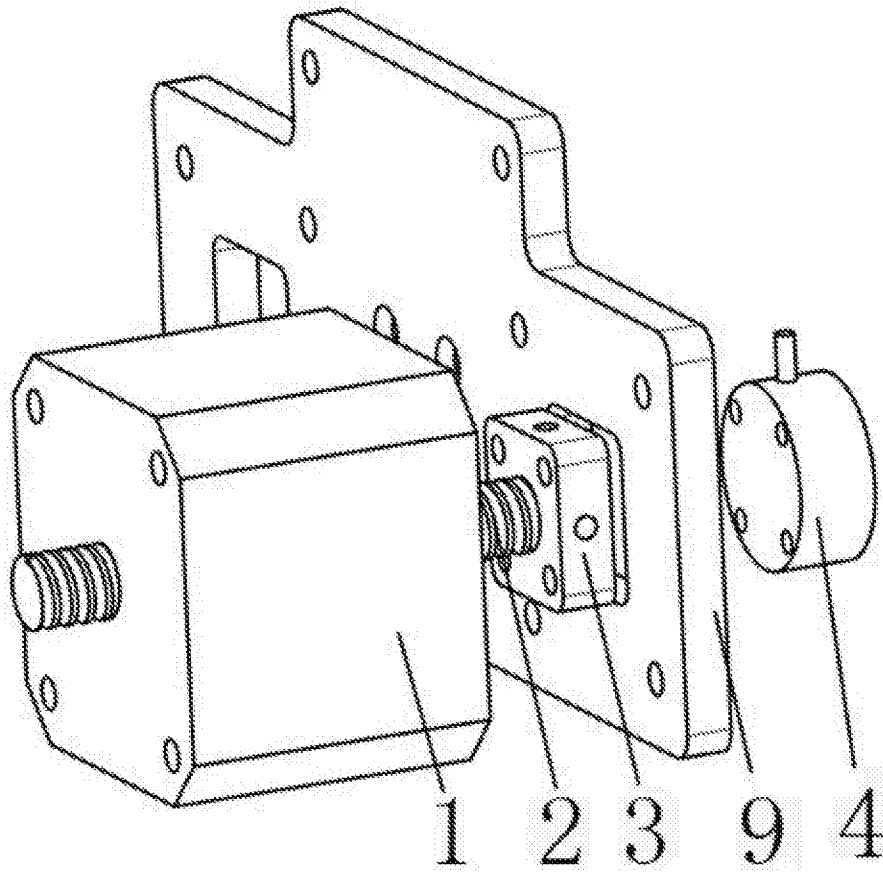


图2

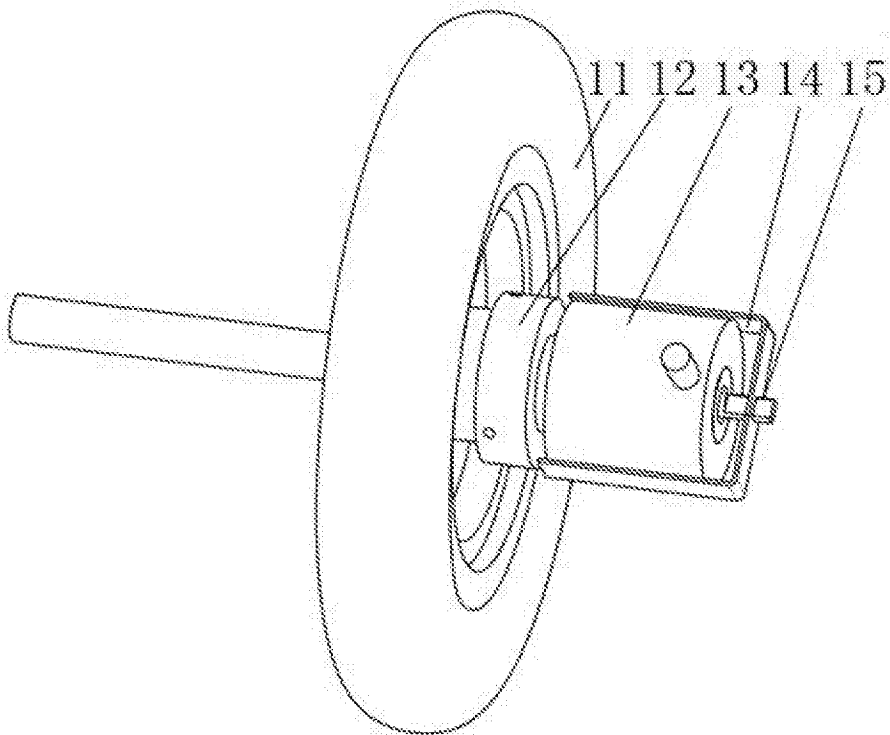


图3

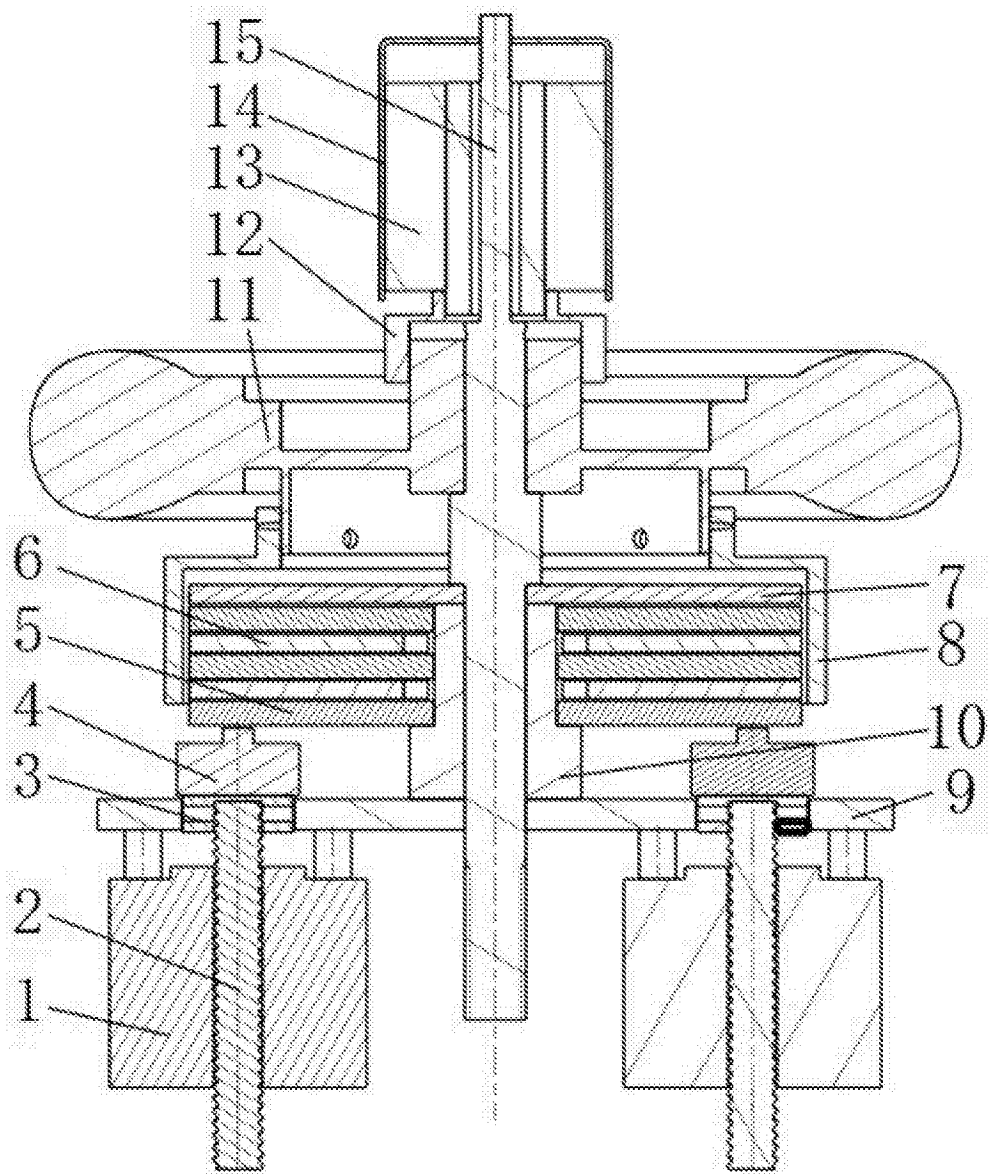


图4