



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106394880 B

(45)授权公告日 2018.12.11

(21)申请号 201610902426.5

审查员 马维忠

(22)申请日 2016.10.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106394880 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(73)专利权人 西安航空制动科技有限公司

地址 713106 陕西省咸阳市兴平市西城区  
金城路

(72)发明人 何永乐 王红玲

(74)专利代理机构 西北工业大学专利中心

61204

代理人 慕安荣

(51)Int.Cl.

B64G 25/46(2006.01)

B60T 8/17(2006.01)

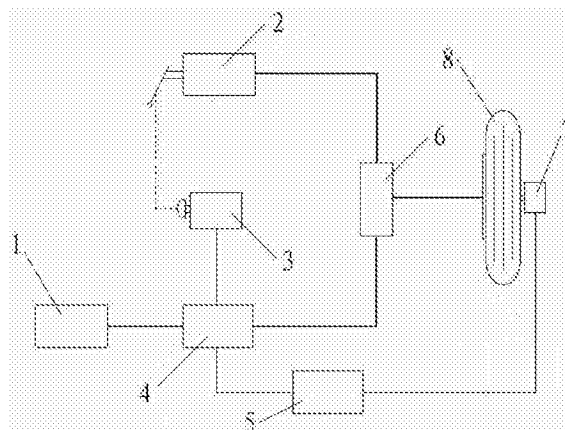
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统

(57)摘要

一种确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统,包括正常刹车系统和应急刹车系统。正常刹车系统主要包括刹车阀、电液伺服阀、控制盒、机轮速度传感器;应急刹车系统主要包括应急刹车阀、转换活门、开关,正常刹车系统和应急刹车系统通过转换活门进行联系和转换。正常刹车系统和应急刹车系统采用两套独立的供压源系统。本发明通过增加控制装置完善系统结构,使应急刹车时正常刹车失能,确保在应急刹车压力作用下转换活门完全转换,即使应急刹车与正常刹车并用,转换活门可转换到应急刹车系统。从而确保应急刹车的实施,从根本上消灭了应急刹车和正常刹车同时使用带来的应急刹车失效和事故隐患。



1. 一种确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统,其特征在于,包括正常刹车系统和应急刹车系统;所述正常刹车系统主要包括刹车阀、电液伺服阀、控制盒、机轮速度传感器;应急刹车系统主要包括应急刹车阀、转换活门、开关,正常刹车系统和应急刹车系统通过转换活门进行联系和转换;所述转换活门有两个输入口,其中的一个作为正常输入口,另一个作为应急输入口;

正常刹车系统和应急刹车系统采用二套独立的供压源系统;

所述正常刹车系统中,电液伺服阀、控制盒、机轮速度传感器是电子防滑控制的主要附件;其中:

刹车阀用于控制机轮正常刹车所需的刹车压力;刹车阀输入口与飞机刹车系统供压源管路联接,刹车阀输出口与电液伺服阀输入口管路联接,电液伺服阀输出口与转换活门一个正常输入口管路联接,转换活门输出口与机轮刹车装置接管嘴管路联接;

电液伺服阀的输入口与控制盒的输出口电线连接,接收控制盒发出的防滑控制电流信号;电液伺服阀在有控制电流时泄压,泄压大小取决于防滑控制电流信号的大小,同时减小或切断输入口压力;电液伺服阀在没有控制电流时为通道;

机轮速度传感器安装在刹车机轮上,通过机械传动随刹车机轮转动;机轮速度传感器与控制盒电线连接,向控制盒提供刹车机轮速度信号。

2. 如权利要求1所述确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统,其特征在于,所述应急刹车系统中,应急刹车阀的输入口与飞机应急刹车系统供压源管路联接;应急刹车阀的输出口与转换活门应急输入口管路联接;所述开关带有限流电阻,与飞机防滑供电电源电线连接,再与电液伺服阀控制线圈电线串联;开关与应急刹车阀操纵手柄机械联动;开关的输出口与电液伺服阀电线连接。

3. 如权利要求2所述确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统,其特征在于,所述开关控制的电气连接电路巡行路线是:电源正极—开关—限流电阻—电液伺服阀负极,通过电液伺服阀控制线圈搭铁接地。

## 一种确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及飞机机轮刹车系统,具体是涉及一种确保应急刹车运行的飞机刹车系统。

### 背景技术

[0002] 飞机机轮刹车系统是飞机起落装置的重要组成部分,用以保证飞机正常着陆后缩短滑跑距离,尽快使飞机停止下来,同时防止刹爆轮胎。飞机电子防滑刹车系统是广泛应用的刹车系统,刹车系统包括正常刹车和应急刹车二部分。应急刹车系统供正常刹车系统失效后或在某些情况使用。现役一些装备飞机电子防滑刹车系统的应急刹车和正常刹车共用一套活塞即单通道汽缸座实施刹车,在正常刹车系统和应急刹车系统之间设置有转换活门,应急刹车时通过转换活门进行由正常刹车系统到应急刹车系统的转换,使机轮刹车装置与应急刹车系统相联。这种系统结构设计的主要优点是简化了刹车装置,也减轻重量,但是,使用中存在由于人为因素将应急刹车和正常刹车同时使用,或者正常刹车压力未解除掉即实施应急刹车,从而导致转换活门不能正确转换而停在中立位置,堵死出口管路而无法刹车,造成事故隐患。

### 发明内容

[0003] 为克服现有技术中存在的人为失误时会导致刹车事故发生的不足,本发明提出了一种确保应急刹车运行的飞机电子防滑刹车系统。

[0004] 本发明包括正常刹车系统和应急刹车系统。所述正常刹车系统主要包括刹车阀、电液伺服阀、控制盒、机轮速度传感器;应急刹车系统主要包括应急刹车阀、转换活门、开关,正常刹车系统和应急刹车系统通过转换活门进行联系和转换。所述转换活门有两个输入口,其中的一个作为正常输入口,另一个作为应急输入口。

[0005] 正常刹车系统和应急刹车系统采用二套独立的供压源系统。刹车介质为液压油。

[0006] 所述正常刹车系统中,电液伺服阀、控制盒、机轮速度传感器是电子防滑控制的主要附件。其中:

[0007] 刹车阀用于控制机轮正常刹车所需的刹车压力。刹车阀输入口与飞机刹车系统供压源管路联接,刹车阀输出口与电液伺服阀输入口管路联接,电液伺服阀输出口与转换活门一个正常输入口管路联接,转换活门输出口与机轮刹车装置接管嘴管路联接。

[0008] 电液伺服阀的输入口与控制盒的输出口电线连接,接收控制盒发出的防滑控制电流信号。电液伺服阀在有控制电流时泄压,泄压大小取决于防滑控制电流信号的大小,同时减小或切断输入口压力;电液伺服阀在没有控制电流时为通道。

[0009] 机轮速度传感器安装在刹车机轮上,通过机械传动随刹车机轮转动;机轮速度传感器与控制盒电线连接,向控制盒提供刹车机轮速度信号。

[0010] 所述应急刹车系统中,应急刹车阀的输入口与飞机应急刹车系统供压源管路联接;应急刹车阀的输出口与转换活门应急输入口管路联接。所述开关带有限流电阻,与飞机

防滑供电电源电线连接,再与电液伺服阀控制线圈电线串联;开关与应急刹车阀操纵手柄机械联动。开关的输出口与电液伺服阀电线连接。

[0011] 所述开关控制的电气连接电路巡行路线是:电源正极—开关—限流电阻—电液伺服阀负极,通过电液伺服阀控制线圈搭铁接地。

[0012] 本发明提出了一种飞机机轮刹车系统,通过增加控制装置完善系统结构,使应急刹车时正常刹车失能,确保在应急刹车压力作用下转换活门完全转换,即使应急刹车与正常刹车并用,转换活门可转换到应急刹车系统。

[0013] 本发明的技术途径是采用一个电气开关控制电液伺服阀放油,使转换活门不受阻碍的彻底转换,保证应急刹车系统可靠运行。

[0014] 本发明中:

[0015] 刹车阀用来控制机轮正常刹车所需的刹车压力;刹车阀输入口与飞机刹车系统供压源管路联接,刹车阀输出口与电液伺服阀输入口管路联接,电液伺服阀输出口与转换活门一个输入口即正常口管路联接,转换活门输出口与机轮刹车装置接管嘴管路联接。

[0016] 应急刹车阀用来控制机轮应急刹车所需的刹车压力;应急刹车阀输入口与飞机应急刹车系统供压源管路联接,应急刹车阀输出口与转换活门另一个输入口即应急口管路联接。

[0017] 电液伺服阀与控制盒电线连接,接收控制盒发出的防滑控制电流信号;电液伺服阀在有控制电流时泄压,泄压大小取决于防滑控制电流信号的大小,同时减小或切断输入口压力;电液伺服阀在没有控制电流时为通道。

[0018] 电液伺服阀除了受控于控制盒,电液伺服阀还与开关电线连接,受控于开关,即开关并联在控制盒上;接通开关,电液伺服阀控制线圈有最大控制电流通过,电液伺服阀的输入口切断,输出口与回油口沟通,输出口压力完全泄放。

[0019] 机轮速度传感器与控制盒电线连接,向控制盒提供刹车机轮速度信号;机轮速度传感器用以检测机轮旋转速度,反映机轮的旋转运动状态,监测刹车机轮是否出现打滑现象;机轮速度传感器安装在刹车机轮上,通过机械传动随刹车机轮转动,将刹车机轮的速度转换为电信号输入给控制盒,作为防滑控制的输入,由控制盒判断机轮是否出现打滑;如果发生打滑,控制盒向电液伺服阀发出与打滑深浅相应的防滑控制电流信号,即松刹控制电流信号,释放相应大小的液压刹车压力,使该机轮恢复转动,避免刹爆轮胎。

[0020] 开关作为控制器和电液伺服阀构成应急刹车防不当使用的控制装置,保证应急刹车时转换活门完全转换,从而确保应急刹车不受正常刹车干扰能独立可靠运行。

[0021] 应急刹车时,驾驶员拉出应急刹车阀操纵手柄,同时,开关被机械联动接通;这时。不论正常刹车系统有没有输出刹车压力,开关控制的电气连接电路巡行路线是:电源-开关-限流电阻-电液伺服阀,通过电液伺服阀控制线圈搭铁接地,使电液伺服阀通电泄压,电液伺服阀控制线圈有最大控制电流通过,电液伺服阀输出口压力完全泄放;转换活门正常输入口没有压力,在应急刹车压力作用下完全转换,确保应急刹车的实施。

[0022] 本发明通过与应急刹车阀操纵手柄机械联动的开关,在应急刹车时如果正常刹车也被使用,强制正常刹车系统泄压,使转换活门正常输入口没有压力,保证转换活门完全转换到应急刹车系统,从而确保应急刹车的实施,从根本上消灭了应急刹车和正常刹车同时使用带来的应急刹车失效和事故隐患。本发明在现有刹车系统上仅增加一个电气开关元

件,便于在现有装备上进行改装。

### 附图说明

[0023] 附图1是本发明的系统原理示意框图。图中:

[0024] 1. 刹车阀;2. 应急刹车阀;3. 开关;4. 电液伺服阀;5. 控制盒;6. 转换活门;7. 机轮速度传感器;8. 刹车机轮。

### 具体实施方式

[0025] 本实施例通过对一个飞机主起落架刹车机轮的控制,详细说明本发明的技术方案。

[0026] 一种飞机刹车系统,包括正常刹车系统和应急刹车系统。所述正常刹车系统主要包括刹车阀1、电液伺服阀4、控制盒5、机轮速度传感器7;应急刹车系统主要包括应急刹车阀2、转换活门6、开关3,正常刹车系统和应急刹车系统通过转换活门6进行联系和转换。

[0027] 正常刹车系统和应急刹车系统采用二套独立的供压源系统。

[0028] 所述正常刹车系统中,电液伺服阀4、控制盒5、机轮速度传感器7是电子防滑控制的主要附件。其中:

[0029] 刹车阀1用于控制机轮正常刹车所需的刹车压力。刹车阀1输入口与飞机刹车系统供压源管路联接,刹车阀1输出口与电液伺服阀4输入口管路联接,电液伺服阀4输出口与转换活门6一个正常输入口管路联接,转换活门6输出口与机轮8刹车装置接管嘴管路联接。

[0030] 电液伺服阀4的输入口与控制盒5的输出口电线连接,接收控制盒5发出的防滑控制电流信号。电液伺服阀4在有控制电流时泄压,泄压大小取决于防滑控制电流信号的大小,同时减小或切断输入口压力;电液伺服阀4在没有控制电流时为通道。电液伺服阀除了受控于控制盒,电液伺服阀还与开关电线连接,受控于开关,即开关并联在控制盒上。

[0031] 控制盒5由机上电源供电。

[0032] 机轮速度传感器7与控制盒5电线连接,向控制盒5提供刹车机轮速度信号;机轮速度传感器7用以检测机轮旋转速度,反映机轮的旋转运动状态,监测刹车机轮8是否出现打滑现象;机轮速度传感器7安装在刹车机轮上,通过机械传动随刹车机轮8转动,将刹车机轮8的速度转换为电信号输入给控制盒5,作为防滑控制的输入,由控制盒5判断机轮是否出现打滑;如果发生打滑,控制盒5向电液伺服阀4发出与打滑深浅相应的防滑控制电流信号,即松刹控制电流信号,释放相应大小的液压刹车压力,使该机轮恢复转动,避免刹爆轮胎;防滑控制按现有技术实施。

[0033] 所述应急刹车系统中,应急刹车阀2用于控制机轮应急刹车所需的刹车压力。应急刹车阀2的输入口与飞机应急刹车系统供压源管路联接;应急刹车阀2的输出口与转换活门6应急输入口管路联接。所述转换活门6有两个输入口,其中的一个作为正常输入口,另一个作为应急输入口。所述开关3带有限流电阻,与飞机防滑供电电源电线连接,再与电液伺服阀4控制线圈电线串联;开关3与应急刹车阀2操纵手柄机械联动。所述限流电阻的作用是当开关3闭合电源后流过电液伺服阀4控制线圈的电流不致过大而烧坏控制线圈。开关3的输出口与电液伺服阀4电线连接,以控制该电液伺服阀的通断:当接通开关3,电液伺服阀4控制线圈有最大控制电流通过;当切断开关3,电液伺服阀4的输入口切断,输出口与回油口沟

通,输出口压力完全泄放。

[0034] 开关3带有限流电阻,与飞机防滑供电电源电线连接,再与电液伺服阀4控制线圈电线串联;开关3与应急刹车阀2操纵手柄机械联动;限流电阻的作用是当开关3闭合电源后流过电液伺服阀4控制线圈的电流不致过大而烧坏控制线圈;本实施例限流电阻阻值为500  $\Omega$ 。所述开关3控制的电气连接电路巡行路线是:电源正极—开关—限流电阻—电液伺服阀负极,通过电液伺服阀控制线圈搭铁接地。

[0035] 开关3作为控制器和电液伺服阀4构成应急刹车防不当使用的控制装置,保证应急刹车时转换活门6完全转换,从而确保应急刹车不受正常刹车干扰能独立可靠运行。

[0036] 应急刹车时,驾驶员拉出应急刹车阀操纵手柄,同时,开关3被机械联动接通;这时,不论正常刹车系统有没有输出刹车压力,开关3控制的电气连接电路巡行路线是:电源正极—开关—限流电阻—电液伺服阀负极,通过电液伺服阀4控制线圈搭铁接地,使电液伺服阀4通电泄压,电液伺服阀4控制线圈有最大控制电流通过,电液伺服阀4输出口压力完全泄放;转换活门6正常输入口没有压力,在应急刹车压力作用下完全转换,确保应急刹车的实施。

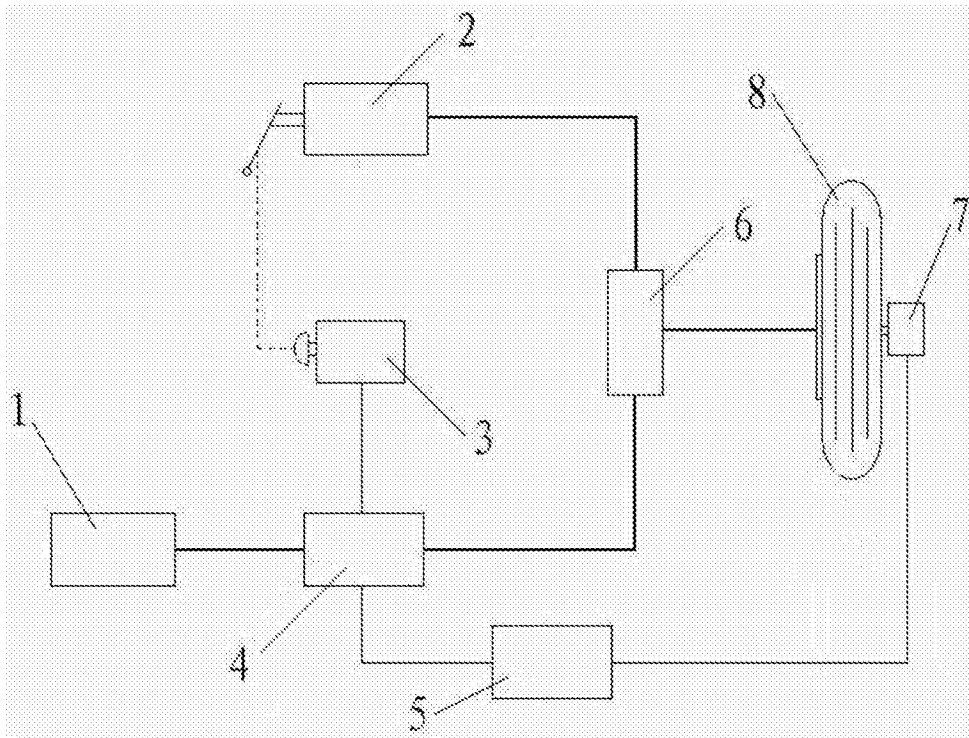


图1