

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 3 月 14 日 (14.03.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/047044 A1

(51) 国际专利分类号:
F16D 65/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/100629

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 6 日 (06.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 上海六轡机电科技有限公司 (SHANGHAI LIUPEI MECHANICAL AND ELECTRICAL TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。

(72) 发明人: 吴萌岭(WU, Mengling); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。陈茂林(CHEN, Maolin); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。田

春(TIAN, Chun); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。彭顺(PENG, Shun); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。冯夫磊(FENG, FuLei); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。雷驰(LEI, Chi); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。马天和(MA, Tianhe); 中国上海市杨浦区国康路 100 号 1302F 室, Shanghai 200092 (CN)。

(74) 代理人: 上海三方专利事务所 (SHANGHAI SANFANG PATENT LAW OFFICE); 中国上海市普陀区中山北路 1759 号浦发广场 D 座 1802 室, Shanghai 200061 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: MECHANICAL MOTOR-DRIVEN FRICTION BRAKE DEVICE FOR RAIL VEHICLE

(54) 发明名称: 一种机械式轨道车辆电机驱动摩擦制动装置

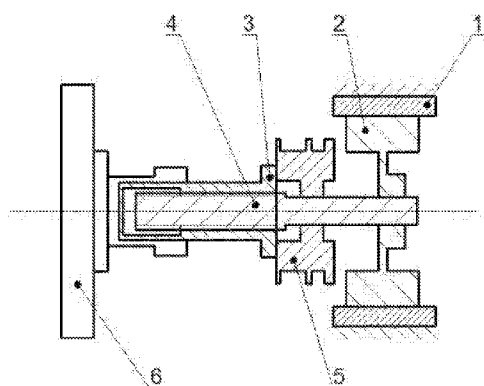


图 1

(57) Abstract: A mechanical motor-driven friction brake device for a rail vehicle, consisting of a torque motor, an electromagnetic brake (5), a screw nut transmission mechanism, and a brake friction pair (6), the torque motor and a screw (4) being coaxially mounted, the screw (4) being in non-self-locking threaded connection with a nut (3), one end of the nut (3) being connected to the brake friction pair (6); the device drives, by means of the torque motor, the screw (4) to rotate so as to drive the nut (3) to perform linear motion and outputs pressure or a pulling force to the brake friction pair (6), so as to brake or release a rail vehicle; in addition, said device can lock the screw by means of the electromagnetic brake (5), realizing the function of parking brake. The present device is driven by a motor, is easy to control, and has a compact structure, facilitating the reduction of overall complexity of a brake system, and being light in weight.

(57) 摘要: 一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置, 由力矩电机、电磁制动器 (5)、丝杠螺母传动机构和制动摩擦副 (6) 组成, 力矩电机与丝杠 (4) 同轴安装, 丝杠 (4) 与螺母 (3) 采用非自锁螺纹连接, 螺母 (3) 一端与制动摩擦副 (6) 连接, 装置通过力矩电机驱动丝杠 (4) 旋转, 带动螺母 (3) 直线运动, 同时输出压力或拉力至制动摩擦副 (6), 从而实现轨道车辆的制动或缓解, 另外该装置可以通过电磁制动器 (5) 锁死丝杠, 实现停放制动的功能, 本装置是由电机驱动, 控制方便, 结构紧凑, 有利于降低制动系统整体复杂度, 并实现轻量化设计。

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说明书

一种机械式轨道车辆电机驱动摩擦制动装置

[技术领域]

本发明属于轨道车辆制动系统技术领域，具体涉及一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置。

[背景技术]

长期以来，轨道交通车辆制动系统都是空气制动机。相对液压传动，空气制动机的压力低，传力效率差，需要较大的制动缸和各种阀体才能满足制动力要求，因此空气制动机的体积和重量都比较大，不仅结构复杂，控制较难，而且占用很多空间，不利于轨道车辆的轻量化设计，于是慢慢发展起来了液压制动系统。相对空气制动系统，液压制动系统整体体积和重量都有减少，控制也更简单，适合安装空间有限的城市轨道交通车辆。然而，毕竟还是由介质传递制动力，液压制动系统的管路和阀体仍旧复杂，油液也有泄漏风险，目前只用于城市轨道交通车辆。

在此背景下，本发明完全改变了动力产生方式以及力的传递方式，提供了一种通过电机产生力，由机械传递力的装置，使得制动系统更加紧凑、体积更小、控制更方便、质量更轻、更适用于底部空间小的轨道车辆。

[发明内容]

本发明的目的在于提供一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，可以实现电力驱动的轨道车辆制动系统。

为实现上述目的，设计一种机械式轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，由力矩电机、电磁制动器、螺母、丝杠和制动摩擦副组成，力矩电机包含力矩电机转子和力矩电机本体，其特征在于：力矩电机为中空结构，丝杠插入力矩电机中空部位与电机同轴固定连接，丝杠上套有螺母并采用非自锁螺纹连接，螺母一端与制动摩擦副连接，电磁制动器套在丝杠上，力矩电机转子产生制动力矩，该力矩依次经过丝杠、螺母传递至制动摩擦副实现制动。

在一个优选的实施方式中，所述力矩电机为中空式力矩电机，力矩电机与丝杠同轴连接

并固定，当力矩电机转子正向旋转时，向丝杠输出可调节的转矩，实施制动，当力矩电机转子反向旋转时，实施缓解。

在一个优选的实施方式中，丝杠与螺母为非自锁螺纹连接，螺母将丝杠的旋转运动转换为轴向移动，输出轴向推力。

在一个优选的实施方式中，电磁制动器在失电状态下，电磁制动器吸合，不可自由转动；电磁制动器在通电状态下，丝杠与电磁制动器脱开，可自由转动。

在一个优选的实施方式中，施加制动力后，电磁制动器先断电以锁死丝杠，再使力矩电机停止工作，并保持螺母的推力。

一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置的制动方法，其方法如下：当力矩电机转子正转，产生所需制动力矩，电磁制动器与丝杠通电分离，力矩电机转子带动丝杠旋转，丝杠旋转使螺母平动，产生轴向运动，安装在螺母一端的制动摩擦副产生制动夹紧力，此时若电磁制动器断电，电磁制动器将丝杠锁死，制动力将保持；当力矩电机转子反转，对应螺母反向平动，制动摩擦副缓解。

本发明有益效果本发明所提供的结构紧凑的电动牙刷的优点包括但不限于：本装置改变了动力产生方式以及力的传递方式，提供了一种通过电机产生力并由机械传递力的装置，使得制动系统紧凑、体积小、控制方便、质量轻，因此适用于底部空间小的轨道车辆。

[附图说明]

图1 根据本发明的一实施方式示出了本发明的轨道车辆电机驱动摩擦制动装置示意图。

图中：1-力矩电机本体，2-力矩电机转子，3-螺母，4-丝杠，5-电磁制动器，6-制动摩擦副。

[具体实施方式]

下面结合附图对本发明作进一步说明，这种装置的结构和原理对本专业的人来说是非常清楚的。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

在以下的详细说明中参考了附图，这些附图形成了详细说明的一部分。在附图中，除非上下文另有说明，否则类似的符号通常标识相似的部件。在详细说明、附图和权利要求书中描述的说明性实施方式并不意味着是限制性的。可以使用其它的实施方式，并且可进行其它改变，而不偏离本发明所提供的主题的精神或范围。

如图 1 所示，一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，由力矩电机、电磁制动器（5）、螺母（3）、丝杠（4）和制动摩擦副（6）组成，力矩电机包含力矩电机转子（2）和力矩电机本体（1），力矩电机为中空结构，丝杠（4）插入力矩电机中空部位与电机同轴固定连接，丝杠（4）上套有螺母（3）并采用非自锁螺纹连接，螺母（3）一端与制动摩擦副（6）连接，电磁制动器（5）套在丝杠（4）上，用于控制丝杠（4）的锁死与自由转动状态，力矩电机转子（2）产生制动力矩，该力矩依次经过丝杠（4）、螺母（3）传递至制动摩擦副（6）实现制动。

所述力矩电机为中空式力矩电机，力矩电机与丝杠（4）同轴连接并固定，当力矩电机转子（2）正向旋转时，向丝杠（4）输出可调节的转矩，实施制动，当力矩电机转子（2）反向旋转时，实施缓解。

丝杠（4）与螺母（3）为非自锁螺纹连接，螺母（3）将丝杠（4）的旋转运动转换为轴向移动，输出轴向推力，实现制动与缓解。

电磁制动器（5）在失电状态下，电磁制动器（5）吸合，不可自由转动；电磁制动器（5）在通电状态下，丝杠（4）与电磁制动器（5）脱开，可自由转动。

施加制动力后，电磁制动器（5）先断电以锁死丝杠（4），再使力矩电机停止工作，并保

持螺母（3）的推力，从而实施停放制动。

如图 1 所示，一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置的制动方法，其方法如下：当力矩电机转子（2）正转，产生所需制动力矩，电磁制动器（5）与丝杠（4）通电分离，力矩电机转子（2）带动丝杠（4）旋转，丝杠（4）旋转使螺母（3）平动，产生轴向运动，安装在螺母（3）一端的制动摩擦副（6）产生制动夹紧力，此时若电磁制动器（5）断电，电磁制动器（5）将丝杠（4）锁死，制动力将保持；当力矩电机转子（2）反转，对应螺母（3）反向平动，制动摩擦副缓解。

尽管本文已经公开了一些方案和实施方式，其它方案和实施方式对于本领域技术人员将是显而易见的。本文公开的各种方案和实施方式是为了示例的目的而不旨在限制，真正的范围和精神由所附的权利要求书指明。

权 利 要 求 书

1. 一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，由力矩电机、电磁制动器（5）、螺母（3）、丝杠（4）和制动摩擦副（6）组成，力矩电机包含力矩电机转子（2）和力矩电机本体（1），其特征在于：力矩电机为中空结构，丝杠（4）插入力矩电机中空部位与电机同轴固定连接，丝杠（4）上套有螺母（3）并采用非自锁螺纹连接，螺母（3）一端与制动摩擦副（6）连接，电磁制动器（5）套在丝杠（4）上，力矩电机转子（2）产生制动力矩，该力矩依次经过丝杠（4）、螺母（3）传递至制动摩擦副（6）实现制动。

2、根据权利要求1所述的一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，其特征在于：所述力矩电机为中空式力矩电机，力矩电机与丝杠（4）同轴连接并固定，当力矩电机转子（2）正向旋转时，向丝杠（4）输出可调节的转矩，实施制动，当力矩电机转子（2）反向旋转时，实施缓解。

3、根据权利要求1所述的一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，其特征在于：丝杠（4）与螺母（3）为非自锁螺纹连接，螺母（3）将丝杠（4）的旋转运动转换为轴向移动，输出轴向推力。

4、根据权利要求1所述的一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，其特征在于：电磁制动器（5）在失电状态下，电磁制动器（5）吸合，不可自由转动；电磁制动器（5）在通电状态下，丝杠（4）与电磁制动器（5）脱开，可自由转动。

5、根据权利要求1所述的一种轨道车辆电机驱动摩擦制动装置，其特征在于：施加制动力后，电磁制动器（5）先断电以锁死丝杠（4），再使力矩电机停止工作，并保持螺母（3）的推力。

6、一种如权利要求1所述轨道车辆电机驱动摩擦制动装置的制动方法，其特征在于：当力矩电机转子（2）正转，产生所需制动力矩，电磁制动器（5）与丝杠（4）通电分离，力矩电机转子（2）带动丝杠（4）旋转，丝杠（4）旋转使螺母（3）平动，产生轴向运动，安装在螺母（3）一端的制动摩擦副（6）产生制动夹紧力，此时若电磁制动器（5）断电，电磁制动器（5）将丝杠（4）锁死，制动力将保持；当力矩电机转子（2）反转，螺母（3）反向平动，制动摩擦副缓解。

说明书附图

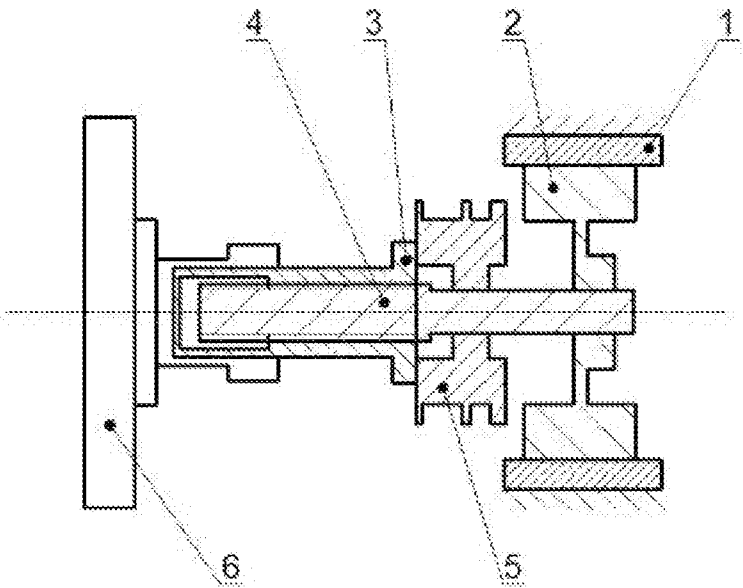


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/100629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D 65/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, SIPOABS, VEN; 制动, 电机, 丝杠, 螺母, brak+, motor, screw, nut

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106224415 A (SHANGHAI LIUPEI ELECTROMECHANICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 December 2016 (2016-12-14) claims 1-6, and figure 1	1-6
Y	CN 201326669 Y (BI, DA'NING) 14 October 2009 (2009-10-14) description, the part of particular embodiments, paragraph 1, and the part of summary of the invention, and figure 3	1-6
Y	US 2005006187 A1 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC) 13 January 2005 (2005-01-13) entire document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 April 2018

Date of mailing of the international search report

11 April 2018

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/100629

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	106224415	A	14 December 2016	None	
CN	201326669	Y	14 October 2009	None	
US	2005006187	A1	13 January 2005	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/100629

A. 主题的分类 F16D 65/14 (2006.01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) F16D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNABS, CNKI, SIPOABS, VEN; 制动, 电机, 丝杠, 螺母, brak+, motor, screw, nut		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 106224415 A (上海六轡机电科技有限公司) 2016年 12月 14日 (2016 - 12 - 14) 权利要求1-6, 附图1	1-6
Y	CN 201326669 Y (毕大宁) 2009年 10月 14日 (2009 - 10 - 14) 说明书具体实施方式部分第1段, 说明书发明内容部分, 附图3	1-6
Y	US 2005006187 A1 (ARVINMERITOR TECHNOLOGY LLC) 2005年 1月 13日 (2005 - 01 - 13) 全文	1-6
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2018年 4月 2日		国际检索报告邮寄日期 2018年 4月 11日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451		授权官员 刘源 电话号码 (86-10) 62085333

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/100629

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	106224415	A	2016年 12月 14日	无	
CN	201326669	Y	2009年 10月 14日	无	
US	2005006187	A1	2005年 1月 13日	无	