



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103663075 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201310343207. 4

(22) 申请日 2013. 08. 08

(30) 优先权数据

2012-200071 2012. 09. 12 JP

(71) 申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

(72) 发明人 堂园美礼

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 雒运朴

(51) Int. Cl.

B66B 23/00 (2006. 01)

F16D 69/00 (2006. 01)

F16D 65/14 (2006. 01)

F16D 121/20 (2012. 01)

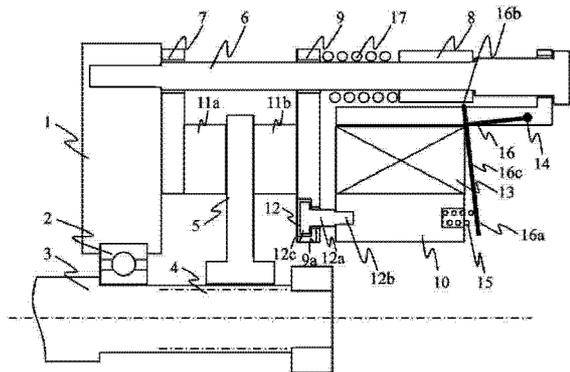
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

电磁制动器及具有该电磁制动器的乘客传送设备

(57) 摘要

在电磁制动器中,即使在制动衬片发生了磨损的情况下,也能够自动调整电枢与电磁铁之间的位置。一种电磁制动器,其具备:壳体,其收纳电磁铁;引导销,其固定于电磁制动器的外壳,并且将壳体支承成能够在电动机轴的轴向上进行移动;限制销,其固定于壳体,并且将电磁铁与电枢之间的、电动机轴的轴向上的距离限制在规定的范围内;及位置保持构件,其在制动解除时对电磁铁在电动机轴的轴向上的位置进行保持,在制动时解除位置的保持。



1. 一种电磁制动器,该电磁制动器具备:制动盘,其以能够沿着轴向移动的方式支承于作为电动机的旋转轴的第一旋转轴;电枢,其被第一压缩弹簧压向所述制动盘;制动衬片,其配置在所述制动盘与所述电枢之间,且用于产生制动力;及电磁铁,其克服所述第一压缩弹簧而吸引所述电枢,其特征在于,

所述电磁制动器具备:

壳体,其收纳所述电磁铁;引导销,其固定于所述电磁制动器的外壳,并且将所述壳体支承成能够沿着所述第一旋转轴的轴向移动;限制销,其固定于所述壳体,并且将所述电磁铁与所述电枢之间的、所述第一旋转轴的轴向上的距离限制在规定的范围内;及位置保持构件,其在制动解除时对所述电磁铁在所述第一旋转轴的轴向上的位置进行保持,并在制动时解除所述位置的保持。

2. 根据权利要求1所述的电磁制动器,其特征在于,

所述位置保持构件包括齿条、第二旋转轴、卡钩及第二压缩弹簧,所述齿条设于所述引导销,所述第二旋转轴设于所述壳体,所述卡钩被支承成能够围绕所述第二旋转轴旋转,并且在被所述电磁铁吸引时围绕所述第二旋转轴旋转而与所述齿条啮合,所述第二压缩弹簧设于所述壳体,并在与所述齿条分离的方向上对所述卡钩施力。

3. 根据权利要求2所述的电磁制动器,其特征在于,

所述卡钩与所述第二压缩弹簧以彼此独立的方式设置有多组,所述多组卡钩在所述第一旋转轴的轴向上的间隔与所述齿条的齿的齿距不同。

4. 根据权利要求1所述的电磁制动器,其特征在于,

所述位置保持构件包括齿条、卡合件和限制件,所述齿条设于所述引导销,所述卡合件以能够在所述第一旋转轴的半径方向上移动的方式支承于所述壳体,并且与所述齿条啮合,所述限制件以能够在所述第一旋转轴的轴向上移动的方式支承于所述壳体,并且在被所述电磁铁吸引时将所述卡合件压向所述齿条。

5. 根据权利要求4所述的电磁制动器,其特征在于,

所述卡合件与所述限制件以彼此独立的方式设置有多组,所述多组卡合件在所述第一旋转轴的轴向上的间隔与所述齿条的齿的齿距不同。

6. 根据权利要求4所述的电磁制动器,其特征在于,

所述位置保持构件具有第三压缩弹簧,该第三压缩弹簧设于所述壳体,在与所述电磁铁分离的方向上对所述限制件施力。

7. 根据权利要求1所述的电磁制动器,其特征在于,

所述电磁制动器具有测量所述壳体的位置的传感器。

8. 根据权利要求7所述的电磁制动器,其特征在于,

所述传感器是限位开关,用于检测所述壳体的位置是否到达规定的位置。

9. 一种乘客传送设备,其具备在出入口之间进行循环往复的梯级、用于驱动所述梯级的电动机、对所述电动机进行制动的电磁制动器及沿着所述梯级的移动方向设置的栏杆,

所述乘客传送设备的特征在于,

所述电磁制动器是权利要求1至8中任一项所述的电磁制动器。

10. 根据权利要求9所述的乘客传送设备,其特征在于,

所述乘客传送设备具有设于所述栏杆的操作面板,

所述电磁制动器是权利要求 7 或 8 所述的电磁制动器，  
所述乘客传送设备在所述操作面板具有用于输出所述传感器的输出的端子。

11. 根据权利要求 9 所述的乘客传送设备,其特征在于,  
所述电磁制动器是权利要求 7 或 8 所述的电磁制动器,  
所述乘客传送设备具有将所述传感器的输出向外部通信的通信部。

## 电磁制动器及具有该电磁制动器的乘客传送设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁制动器及具备该电磁制动器的乘客传送设备。

### 背景技术

[0002] 通常,应用于电梯、自动扶梯、吊车和机床等的电动机具备用于保持位置的电磁制动器。该电磁制动器由与电动机轴一起旋转的制动盘、固定于电动机基座的外壳、以仅能沿电动机轴向移动的方式支承于外壳的电枢、将电枢朝向制动盘按压的按压弹簧、固定于外壳并且克服按压弹簧的按压力而使电枢离开制动盘的电磁铁及设置在制动盘和电枢之间并固定于两者中的任一者的制动衬片构成。

[0003] 上述电磁制动器用于在电动机停止时产生制动力。为了产生制动力而切断供应给电磁铁的电流。此时,由于按压弹簧将电枢朝向制动盘按压,因此利用与制动衬片之间的摩擦力将制动盘和电动机轴相对于外壳而保持位置。

[0004] 另一方面,在电动机旋转时,解除电磁制动器的制动。为了解除制动,使规定大小的电流流入电磁铁。通过由该电流从电磁铁产生的磁力来吸引电枢。由于该吸引的载荷被设定成大于按压弹簧将电枢朝向制动盘按压时的载荷,因此能够使制动衬片离开制动盘,不产生摩擦力,从而制动盘和电动机变得能够旋转。

[0005] 作为与制动鼓式而非制动盘式的电磁制动器有关的技术,在专利文献 1 中提供了一种自动调节电枢(柱塞)的行程的结构。

[0006] 在先技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献 1:日本特开平 8-59146 号公报

[0009] 可是,在通常的电磁制动器中,由于实际上在电动机和电磁制动器之间存在响应时间差,因此在电动机还没有完全停止的状态下与制动衬片之间产生摩擦力,从而导致制动衬片产生磨损。由于该磨损,制动时电枢靠近制动盘,即增大电枢与电磁铁之间的距离,从而产生以下两个问题。

[0010] 第一个问题是,在制动解除开始时产生暂时的制动器被拖曳的情况,使得制动衬片磨损的进展速度呈加速度状增大。以下对其原因进行说明。由电磁铁产生的磁力与距离的平方成反比。因此,随着制动衬片发生磨损,电磁铁与电枢之间的距离变大,为了克服按压弹簧而吸引电枢所需的磁力变大。并且,在电磁铁处存在响应延迟,由电磁铁产生的磁力呈现出随着时间的推移而增大、并收敛于一定值的趋势。因此,产生吸引电枢所需的磁力要花费的时间变长。这样,在电动机开始旋转后,电枢仍然被按压弹簧按压,产生制动器的拖曳。该拖曳成为制动衬片产生磨损的原因,并进一步导致电磁铁与电枢之间的距离变大,并重复上述连锁。需要注意的是,在电枢与电磁铁之间的距离达到一定距离以上后,就无法产生吸引所需的磁力,导致电枢无法被电磁铁吸引,即变得无法解除制动。

[0011] 第二个问题是,由于在制动开始时电枢被按压弹簧按压的距离变长,因此电枢的移动速度加大,使得制动衬片以更大的速度发生碰撞,从而导致噪声变大。

[0012] 在现有的电磁制动器中,作为解决上述问题的对策,需要在较短的周期内对制动衬片的磨损量进行检查,并根据需要调整制动时电枢与电磁铁之间的距离。

[0013] 而且,在电梯、自动扶梯、吊车和机床等使用上述电磁制动器的机械中,为了进行上述检修和调整作业,需要使机械停止运行,尤其是,在乘客运送方面起到很大作用的车站内的自动扶梯如果停止运行,会显著妨碍乘客的便利性。

[0014] 此外,在专利文献1中公开了一种自动调节电枢(柱塞)的行程的技术,由于专利文献1所公开的技术是在绕组被固定着的状态下自动调节电枢的移动范围的技术,因此虽然能够解决上述第二个问题,但存在随着电枢的位置因电枢的移动范围的自动调整而偏离绕组时,吸引力会逐渐变弱的问题。

## 发明内容

[0015] 本发明的目的在于提供一种电磁制动器及具备该电磁制动器的乘客传送设备,即使在制动衬片发生了磨损的情况下,也能够对电枢和电磁铁的位置进行自动调整。

### [0016] 解决方案

[0017] 本发明的电磁制动器例如具有:制动盘,其以能够沿着轴向移动的方式支承于作为电动机的旋转轴的第一旋转轴;电枢,其被第一压缩弹簧压向所述制动盘;制动衬片,其配置在所述制动盘与所述电枢之间而产生制动力;及电磁铁,其克服所述第一压缩弹簧而吸引所述电枢,其特征在于,所述电磁制动器具备:壳体,其收纳所述电磁铁;引导销,其固定于所述电磁制动器的外壳,并且将所述壳体支承成能够沿着所述第一旋转轴的轴向移动;限制销,其固定于所述壳体,并且将所述电磁铁与所述电枢之间的、所述第一旋转轴的轴向上的距离限制在规定的范围内;及位置保持构件,其在解除制动时对所述电磁铁在所述第一旋转轴的轴向上的位置进行保持,且在制动时解除所述位置的保持。

[0018] 此外,本发明的乘客传送设备例如具备在出入口之间进行循环往复的梯级、用于驱动所述梯级的电动机、在所述电动机停止时保持所述梯级位置的电磁制动器、供乘客把持的扶手及用于引导所述扶手的栏杆,所述乘客传送设备的特征在于,作为所述电磁制动器而使用上述的电磁制动器。

### [0019] 发明效果

[0020] 根据本发明,即使在制动衬片发生了磨损的情况下,也能够对电枢和电磁铁的位置进行自动调整。

## 附图说明

[0021] 图1是第一实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。

[0022] 图2是图1所示的齿条和卡钩附近部位的详情图。

[0023] 图3是第一实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。

[0024] 图4是图3所示的齿条和卡钩附近部位的详情图。

[0025] 图5是现有技术中的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。

[0026] 图 6 是现有技术中的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。

[0027] 图 7 是现有技术中的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动时的情况。

[0028] 图 8 是现有技术中的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动解除时的情况。

[0029] 图 9 是第一实施例的剖视图,表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动时的情况。

[0030] 图 10 是第一实施例的剖视图,表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动解除时的情况。

[0031] 图 11 是第二实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。

[0032] 图 12 是图 11 所示的齿条和卡合件附近部位的详情图。

[0033] 图 13 是从图 12 的 A 方向观察到的图。

[0034] 图 14 是第二实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。

[0035] 图 15 是图 14 的齿条和卡合件附近部位的详情图。

[0036] 图 16 是第三实施例中的齿条附近部位的详情图。

[0037] 图 17 是第四实施例的乘客传送设备的整体图。

[0038] 附图标记说明如下:

[0039] 1:外壳,2:轴承,3:电动机轴,4:花键,5:制动盘,6:引导销,7:固定板,8:齿条,8a:齿山,9:电枢,9a:孔部,10:壳体,11a、11b:制动衬片,12:限制销,12a:轴部,12b:前端,12c:头部,13:电磁铁,14:卡钩旋转轴,15:释放弹簧,16:卡钩,16a:杆部前端,16b:爪部,16c:杆部,17:按压弹簧,18:限制件,18a:倾斜面,18b:轴部,19:释放弹簧,20:卡合件,20a:倾斜面,20b:槽部,20c:齿尖,26:引导销,29:电枢,30:壳体,37:按压弹簧,46:引导销,50:壳体,51a、51b:出入口,52:梯级,53:驱动装置,54:机械室,55:操作面板,56:栏杆

## 具体实施方式

[0040] 以下参照附图对本发明的实施例进行说明。需要注意的是,在各附图及各个实施例中,对相同或类似的构成要素标注相同的附图标记,并且省略说明。

[0041] 第一实施例

[0042] 图 1 是第一实施例的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。图 2 是图 1 所示的齿条和卡钩附近部位的详情图。

[0043] 在第一实施例中,电磁制动器的外壳 1 是用于安装电动机定子的部分,其固定于基座。在外壳 1 固定有轴承 2,安装有电动机的转子的、作为电动机的旋转轴的电动机轴 3 通过该轴承 2 被支承成能够进行旋转。在电动机轴 3 加工有花键 4,作为圆盘状构件的制动盘 5 通过该花键 4 被支承成能够在电动机轴 3 的轴向上进行移动。此外,在外壳 1 的以电动机轴 3 为中心的圆周上固定有多根引导销 6。引导销 6 在对固定板 7 和齿条 8 进行固定

的同时,将电枢 9 和壳体 10 支承成能够在电动机轴 3 的轴向上进行移动。固定板 7 是为了避免与电动机轴 3 发生干涉而在中心具有孔的圆环状零件,在固定板 7 的靠制动盘 5 侧的部位固定有作为摩擦材料的制动衬片 11a。电枢 9 与固定板 7 一样,被构造成中心具有孔的圆环状的铁磁体零件,具有供后述的限制销 12 的轴部 12a 穿过的孔部 9a,在电枢 9 的靠制动盘 5 侧的部位固定有制动衬片 11b。

[0044] 在壳体 10 固定有限制销 12、电磁铁 13 及卡钩旋转轴 14,并且固定有释放弹簧 15 的一端。限制销 12 是螺栓状零件,其前端 12b 固定于壳体 10,轴部 12a 贯穿电枢 9 的孔部 9a,头部 12c 的直径大于孔部 9a 的直径。卡钩旋转轴 14 是用于将卡钩 16 支承成能够绕其旋转的零件。释放弹簧 15 是压缩弹簧,其一端固定于壳体 10,另一端按压卡钩 16 的杆部前端 16a。卡钩 16 是铁磁体零件,隔着卡钩旋转轴 14,在一方具有杆部前端 16a,在另一方具有爪部 16b。在齿条 8 形成有能够与爪部 16b 啮合而进行卡合的齿形。在齿条 8 与电枢 9 之间设置有作为压缩弹簧的按压弹簧 17,引导销 6 穿过按压弹簧 17 的内部。

[0045] 图 2 表示齿条 8、卡钩旋转轴 14、释放弹簧 15、卡钩 16 的详情图。通过齿条 8、卡钩旋转轴 14、释放弹簧 15、卡钩 16 构成位置保持构件。

[0046] 如图 1 和图 2 所示,在制动时,由于没有电流流入电磁铁 13,因此按压弹簧 17 将电枢 9 朝着制动盘 5 和固定板 7 推压。此时,由于电枢 9 和制动盘 5 能够在电动机轴 3 的轴向上移动,因此制动盘 5 被夹在制动衬片 11a、11b 之间,在制动衬片 11a、11b 和制动盘 5 之间产生摩擦力。此时,电枢 9 围绕电动机轴 3 的旋转受到引导销 6 的限制,由于引导销 6 和固定板 7 由固定于基座的外壳 1 固定,因此电动机轴 3 被制动。

[0047] 此外,卡钩 16 受到释放弹簧 15 按压,其爪部 16b 朝离开齿条 8 的方向旋转。其结果,位置保持构件对壳体 10、固定于壳体 10 的限制销 12、电磁铁 13 的电动机轴 3 的轴向上的位置的保持被解除,头部 12c 被电枢 9 吸引而朝向外壳 1 移动,并且收纳电磁铁 13 的壳体 10 也进行相同的移动。也就是说,电磁铁 13 与电枢 9 之间的电动机轴 3 的轴向上的距离以由孔部 9a 的深度和轴部 12a 的长度规定的规定值为上限而被限制在规定的范围内。

[0048] 图 3 是第一实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。图 4 是图 3 所示的齿条和卡钩附近部位的详情图。

[0049] 在解除电磁制动器的制动时,使电流流入电磁铁 13,因此作为铁磁体零件的电枢 9 和卡钩 16 的杆部 16c 分别克服按压弹簧 17、释放弹簧 15 的载荷朝向电磁铁 13 移动。此时,由于用于使卡钩 16 离开齿条 8 的释放弹簧 15 的载荷与用于产生制动力的按压弹簧 17 的载荷相比十分小,因此杆部 16c 先与电磁铁 13 接触,爪部 16b 与齿条 8 啮合而对壳体 10 的位置进行固定。此后,电枢 9 被电磁铁 13 吸引,制动衬片 11b 离开制动盘 5,由于制动衬片 11b 与制动盘 5 之间变得不产生摩擦力,因此对电动机轴 3 的制动被解除。并且,此时壳体 10、固定于壳体 10 的限制销 12、电磁铁 13 的电动机轴 3 的轴向上的位置通过位置保持构件进行保持,因此电磁铁 13 与电枢 9 之间的电动机轴 3 的轴向上的距离处于下限(此时为 0)。

[0050] 以下对现有的电磁制动器中存在的与制动衬片的磨损有关的问题进行说明。

[0051] 图 5 是现有技术中的电磁制动器的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。

[0052] 在现有的电磁制动器中没有设置限制销 12 和位置保持构件。电枢 29 以能够在电

动机轴 3 的轴向上移动的方式支承于固定销 26, 固定电磁铁 13 的壳体 30 被固定于引导销 26, 作为压缩弹簧的按压弹簧 37 设置在壳体 30 与电枢 29 之间。在制动时, 由于没有电流流入电磁铁 13, 因此按压弹簧 37 将电枢 29 朝向制动盘 5 和固定板 7 推压, 由此产生制动力。此时, 由于壳体 30 被固定于引导销, 因此与第一实施例不同, 其位置不发生变化。

[0053] 图 6 是现有技术中的电磁制动器的剖视图, 表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。在解除制动时, 由于使电流流入电磁铁 13, 因此作为铁磁体零件的电枢 29 克服按压弹簧 37 的载荷朝电磁铁 13 移动。其结果, 制动衬片 11b 离开制动盘 5, 制动被解除。

[0054] 图 7 是现有技术中的电磁制动器的剖视图, 表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动时的情况。在制动衬片 11a、11b 产生了磨损的情况下, 被按压弹簧 37 按压的电枢 29 与图 5 所示的状态相比, 与电磁铁 13 之间的距离变大。由于电磁铁所产生的磁力的大小与离电磁铁的距离的平方成反比, 因此在通过电磁铁 13 来吸引电枢 29 时, 也就是对制动进行解除时, 需要能够产生更大磁力的电磁铁。如上所述, 因电磁铁的响应迟延, 产生该较大磁力所需的时间变长, 也就是电磁制动器的响应时间变长, 因此有可能短暂拉拽制动器。

[0055] 图 8 是现有技术中的电磁制动器的剖视图, 表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动解除时的情况。通过与图 6 进行比较可知, 制动衬片 11b 与制动盘 5 之间的距离变大, 当在该状态下进行制动时, 电枢 29 在按压弹簧 37 的推压下进行移动的时间变长, 使得制动衬片 11b 与制动盘 5 的碰撞速度变大, 可能会使噪声变大。此外, 由于电枢 29 的移动距离变长, 因此进行制动所需的时间 (也就是电磁制动器的响应时间) 变长, 在有外力作用于电动机轴 3 时, 电动机轴 3 有可能意外地旋转。

[0056] 以下, 对第一实施例的制动衬片 11b 发生了磨损时的电枢 9 与电磁铁 13 的位置的自动调整进行说明。

[0057] 图 9 是第一实施例的剖视图, 表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动时的情况。在制动时, 由于位置保持装置的位置保持被解除, 因此在电枢 9 受到按压弹簧 17 的按压而朝向制动盘 5 和固定板 7 移动的同时, 壳体 10 也在限制销 12 的作用下移动, 从而, 电枢 9 与电磁铁 13 之间的间隔与制动衬片 11a、11b 没有发生磨损的状态即图 1 所示状态下的该间隔相同。其结果, 解除制动所需的磁力及电枢 9 的移动距离也与没有发生磨损的状态下的磁力和移动距离相同, 因此制动器不会发生被短暂拖曳的情况。并且, 不需要对电动垫 11b 的磨损量进行检查, 也不需要根据检查结果进行调整作业, 并且能够降低由电磁铁 13 产生的磁力及产生磁力所需的消耗电能。

[0058] 需要注意的是, 通过电枢 9 的移动使按压弹簧 17 的总长度变长, 按压弹簧 17 所发生的载荷下降, 对此, 在进行按压弹簧 17 的自然长度的设计时, 使得按压弹簧 17 所发生的载荷的下降量与制动衬片没有发生磨损的状态下的按压弹簧 17 的发生载荷相比十分小。在为了确保该自然长度而使得引导销 6 的长度过长时, 也可以将引导销 6 分割成用于安装按压弹簧 17 的第一引导销和用于安装齿条 8 的第二引导销而进行设置, 从而减小电磁制动器在电动机轴 3 的轴向上的长度。

[0059] 图 10 是第一实施例的剖视图, 表示在制动衬片发生了磨损的状态下进行制动解除时的情况。在解除制动时, 杆部 16c 被电磁铁 13 吸引, 爪部 16b 与齿条 8 卡合, 由此通过位置保持构件来保持位置。与制动衬片 11a、11b 没有发生磨损的状态即图 3 所示的状态相

比,该卡合位置朝固定板7靠近与制动衬片11a、11b的总磨损量相等的距离,制动衬片11a、11b与制动盘5之间的间隔与没有发生磨损的状态下的间隔相同。其结果,制动时的制动衬片11a、11b与制动盘5碰撞的速度也与没有发生磨损时的情况相同,不会导致噪声增大。

[0060] 本实施例的电磁制动器具有:制动盘5,该制动盘5以能够沿着轴向移动的方式支承于作为电动机的旋转轴的电动机轴3;电枢9,该电枢9被按压弹簧17朝着制动盘5按压;制动衬片11b,该制动衬片11b设置在制动盘5与电枢9之间,用于产生制动力;及电磁铁13,该电磁铁13克服按压弹簧17的弹力而吸引电枢9,该电磁制动器还具备:收纳电磁铁13的壳体10;引导销6,该引导销6固定于电磁制动器13的外壳1,并且将壳体10支承成能够在电动机轴3的轴向上进行移动;限制销12,该限制销12固定于壳体10,并且将电磁铁13与电枢9之间的在电动机轴3的轴向上的距离限制在规定的范围内;及位置保持构件,该位置保持构件在解除制动时对电磁铁13在电动机轴3的轴向上的位置进行保持,在制动时解除对该位置的保持。由于电磁制动器具有上述构件,从而即使在制动衬片发生了磨损的情况下,也能够对电枢9和电磁铁13的位置进行自动调整。

[0061] 由此,制动时电枢9和电磁铁13之间的距离不会因为制动衬片的磨损而变大,因此具有直到制动衬片的磨损达到使用极限为止不需要进行维护作业的优点。

[0062] 由于能够将所述距离保持在初始状态,因此也具有以下优点。首先,由于还能够将制动时的制动盘与制动衬片的碰撞速度保持在初始状态,因此具有能够防止噪声增大的优点。其次,由于还能够将电磁制动器的响应时间保持在初始状态,因此具有能够抑制制动器被拖曳、使得制动衬片磨损的进展速度保持一定,能够提高制动衬片的寿命预测精度的优点。并且,由于没有必要在所述距离增加的情况下将电磁铁对电枢的吸引力设定成大于初始状态所必要的大小,因此具有能够选用电枢吸引力小、也就是消耗电能小的电磁铁的优点。

[0063] 而且,对电梯、自动扶梯、吊车和机床等使用本发明的电磁制动器的机械来说,由于没有必要为了对制动衬片的磨损进行检修和调整作业而停止运行,从而具有能够提高使用者的便利性的优点。

[0064] 需要注意的是,在第一实施例中,作为位置保持构件,示出了由设于引导销6的齿条8、设于壳体10的卡钩旋转轴14、被支承成能够绕卡钩旋转轴14旋转并且在被电磁铁13吸引时绕卡钩旋转轴14旋转而与齿条8啮合的卡钩16及设于壳体10且在与齿条8分离的方向上对卡钩16施力的释放弹簧15构成的示例。

[0065] 第二实施例

[0066] 图11是第二实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动时的情况。图12是图11所示的齿条和卡合件附近部位的详情图。图13是从图12的A方向观察到的图。在第二实施例中,位置保持构件的结构与第一实施例不同。以下主要针对与第一实施例不同的部分进行说明,并省略重复部分的说明。

[0067] 在第二实施例中,由齿条8、限制件18和卡合件20来构成位置保持构件。需要注意的是,位置保持构件也可以具备释放弹簧19。

[0068] 引导销46固定于外壳1,用于将电枢9和壳体50支承成能够在电动机轴3的轴向上移动,并且对齿条8进行固定。限制件18是铁磁体零件,以能够沿着电动机轴3的轴向进行移动的方式被支承于壳体50,利用释放弹簧19在从电磁铁13离开的方向上对限制件

18 施力。释放弹簧 19 是压缩弹簧,其一端固定于壳体 50,如上所述,另一端与限制件 18 连接。卡合件 20 以能够在电动机轴 3 的半径方向上移动的方式支承于壳体 50,并且卡合件 20 具备与限制件 18 的倾斜面 18a 平行的倾斜面 20a、供限制件 18 的轴部 18b 穿过的槽部 20b 及与齿条 8 的齿啮合的形状的齿尖 20c。

[0069] 如图 12 和图 13 所示,在制动时,通过释放弹簧 19 使限制件 18 朝着离开电磁铁 13 的方向移动,以使卡合件的齿尖 20c 沿着齿条 8 的齿的山峰 8a 移动的方式使卡合件 20 朝着离开齿条 8 的方向位移,使限制件 18 的轴部 18b 进入卡合件 20 的槽部 20b。此时,位置保持构件对位置的保持被解除,壳体 50 能够对应于制动衬片 11a、11b 的磨损进行移动。

[0070] 图 14 是第二实施例的剖视图,表示在制动衬片没有发生磨损的状态下进行制动解除时的情况。图 15 是图 14 的齿条和卡合件附近部位的详情图。

[0071] 在解除制动时,使电流流入电磁铁 13,作为铁磁体零件的卡合件 18 被电磁铁 13 吸引,因此限制件 18 的倾斜面 18a 被按压在卡合件 20 的倾斜面 20a 上,卡合件 20 被按压在齿条 8 上,卡合件的齿尖 20c 进入齿条 8 的齿的槽部。由于卡合件 20 在电动机轴 3 的轴向上的移动受到壳体 50 的限制,因此壳体 50 被固定于齿条 8。与第一实施例相同,电枢 9 也被电磁铁 13 吸引,但由于释放弹簧 19 的载荷与按压弹簧 17 的载荷相比十分小,因此限制件 18 与电枢 9 相比先被电磁铁 13 吸引。因而,在卡合件 20 与齿条 8 啮合而对壳体 50 的位置进行固定后,电枢 9 才被电磁铁 13 吸引。由此,在解除制动时,进行基于位置保持构件的位置保持。

[0072] 如上所述,第二实施例的位置保持构件由齿条 8、卡合件 20 和限制件 18 构成,该齿条 8 设于引导销 46,该卡合件 20 以能够在电动机轴 3 的半径方向上移动的方式支承于壳体 50,并且与齿条 8 啮合,该限制件 18 以能够在电动机轴 3 的轴向上移动的方式支承于壳体 50,并且被电磁铁 13 吸引而将卡合件 20 朝向齿条 8 按压。此外,位置保持构件也可以设为还具有释放弹簧 19,该释放弹簧 19 设于壳体 50,在离开电磁铁 13 的方向对限制件 18 施力。

[0073] 在第二实施例中也能够获得与第一实施例相同的效果,并且第二实施例的特征在于,由于通过齿条 8 与壳体 50 之间的卡合件 20 的剪切来支承壳体 50,因此能够容易地提高支承刚性。

[0074] 在第二实施例中,按压弹簧 17 的载荷、齿条 8 与卡合件 20 的齿尖 20c 之间的摩擦力、卡合件 20 与壳体 50 之间的摩擦力、卡合件的倾斜面 20a 与限制件 18 的倾斜面 18a 之间的摩擦力及限制件 18 与壳体 50 之间的摩擦力的平衡度适当,在仅依靠按压弹簧 17 的载荷就能够在制动时使限制件 18 与电磁铁 13 分开的场合,也可以省略释放弹簧 19。

[0075] 第三实施例

[0076] 在第三实施例中,对第一实施例和第二实施例的各种变形例进行说明。

[0077] 图 16 是第三实施例中的齿条附近部位的详情图。作为变形例的一例,在第一实施例和第二实施例中,例如图 16 的示例所示,也可以设置以与齿条 8 的齿的齿距  $p$  不同的间隔  $p'$  进行配置并且彼此之间能够独立位移的多个卡钩 16 的爪部 16b 或卡合件 20 的齿尖 20c。具体来说,在第一实施例的场合,卡钩 16 与释放弹簧 15 以彼此独立的方式设置有多组,并且将多组卡钩 16 在电动机轴 3 的轴向上的间隔设置成与齿条 8 的齿的齿距不同。在第二实施例的场合,卡合件 20 与限制件 18 以彼此独立的方式设置多组,并且将多组卡合件

20 在电动机轴 3 的轴向上的间隔设置成与齿条 8 的齿的齿距不同。此时,能够以小于齿距  $p$  的间隔将壳体 10 或壳体 50 固定于齿条 8。

[0078] 此外,作为变形例的其他示例,为了在解除制动时使制动衬片 11b 与制动盘 5 之间分开适当的距离,也可以在电枢 9 与电磁铁 13 之间沿着电动机轴 3 的轴向设置未图示的压缩弹簧,使得制动时电枢 9 与电磁铁 13 之间的距离成为由限制销 12 规定的上限值。

[0079] 另外,作为变形例的又一个其他示例,可以在引导销 6 或齿条 8 设置用于测量壳体 10 或壳体 50 的移动量的未图示的传感器,从而能够间接地测量制动衬片 11a、11b 的磨损量。并且,也可以使用限位开关作为该传感器,在壳体的位置达到规定的位置时,输出表示制动衬片 11 已经达到磨损极限的信息,由此能够简化结构。通过采用上述结构,能够方便地获取用于预测达到磨损极限的时期的信息,能够检测制动衬片 11 是否达到了磨损极限。

#### [0080] 第四实施例

[0081] 以下参照图 17 对使用了第一实施例至第三实施例的电磁制动器的乘客传送设备的实施例进行说明。图 17 是第四实施例中的乘客传送设备的整体图。乘客传送设备是具有在两个出入口 51a、51b 之间进行循环往复的梯级 52 及沿着梯级 52 的移动方向设置的栏杆 56,用于将搭乘在该梯级 52 上的乘客从入口运送到出口的设备。对梯级 52 进行驱动使其循环往复的驱动装置 53 主要由设置在位于出入口 51a 下方的机械室 54 内或梯级 52 下方的电动机、减速器和电磁制动器构成。

[0082] 在使用现有的电磁制动器时,为了对电磁制动器进行检修和保养作业,需要使乘客传送设备停止运行,并且拆卸乘入口 51a 的盖板或梯级 52。因此,可能会导致乘客传送设备长时间不能使用,尤其是乘客传送设备进行的乘客运送的比例较大的车站中,有时会大幅度地影响乘客的便利性。

[0083] 与此相对,在使用第一实施例至第三实施例的电磁制动器对驱动装置 53 的电动机进行制动时,由于不需要对制动衬片 11a、11b 的磨损进行检查作业和调整作业,因此没有必要使乘客传送设备停止运行。

[0084] 并且,也可以在乘客传送设备的设置有键开关等的操作面板 55 或其附近设置通过测量第三实施例的壳体的位置而间接地测量制动衬片 11a、11b 的磨损量的传感器的输出端子或作为该传感器的一种而输出表示第三实施例的制动衬片 11a、11b 已经达到磨损极限的信息的限位开关的输出端子。通过采用这一结构,不需要打开出入口 51a 的盖板也就是不需要使乘客传送设备长时间停止运行就能够获得传感器或限位开关的输出。

[0085] 另外,也可以具备通过通信线路将所述传感器的输出或所述限位开关的输出与乘客传送设备的外部进行通信的未图示的通信部。通过采用这种结构,例如能够在维护中心对制动衬片的磨损状态进行测量和检测,由于完全不需要为了进行该作业而使乘客传送设备停止运行,因此进一步提高乘客的便利性。

[0086] 此外,在图 17 中,作为乘客传送设备的一例,以自动扶梯为例进行了说明,但作为乘客传送设备也可以是电动通道。此外,本发明的电磁制动器不仅可以在乘客传送设备中使用,也可以在电梯、吊车和机床等中使用。

[0087] 以上对本发明的实施例进行了说明,而在上述各个实施例中进行了说明的结构只不过是一个示例,本发明在不脱离其技术思想的范围内可以进行适当的变更。

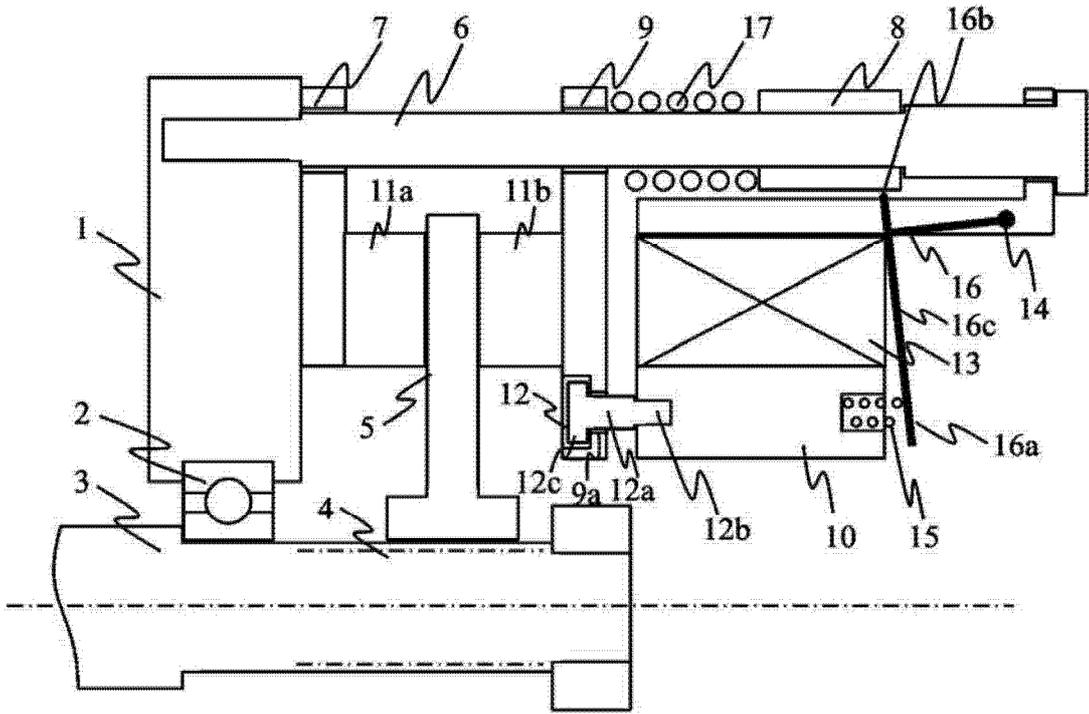


图 1

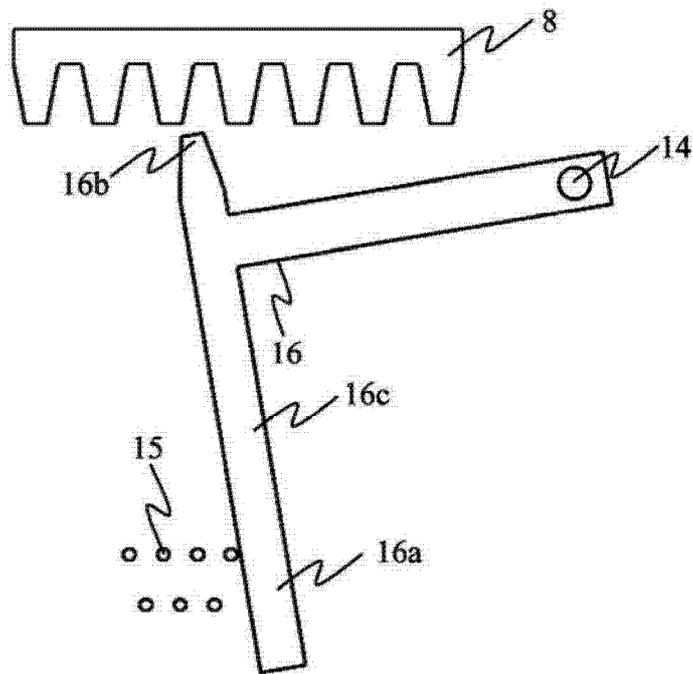


图 2

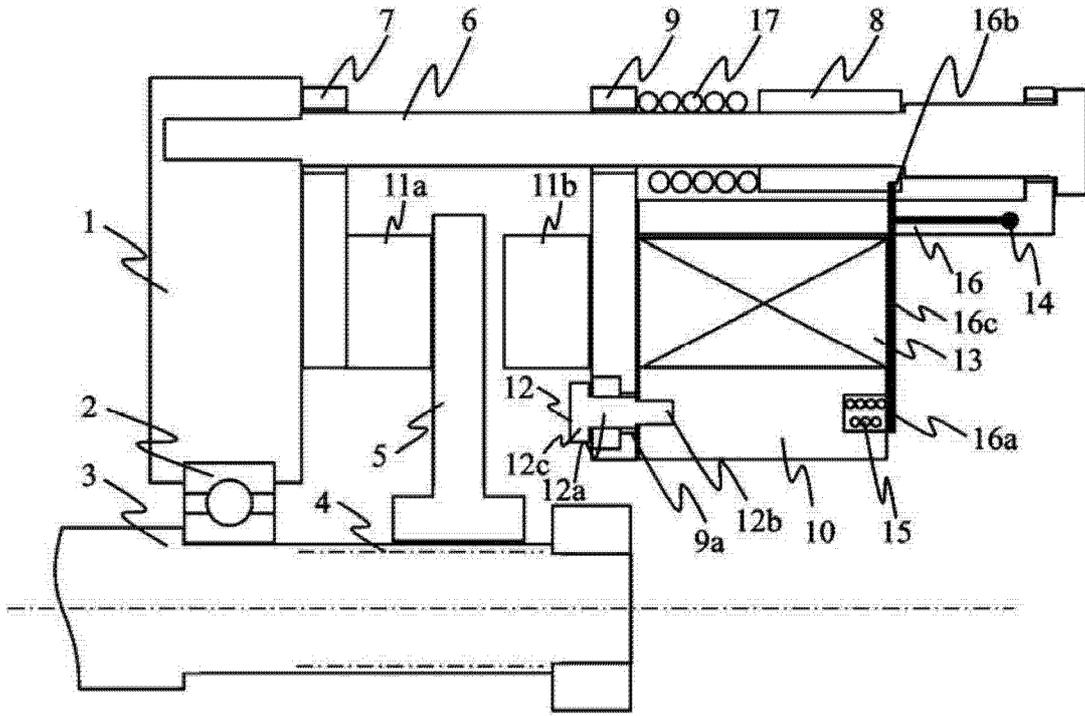


图 3

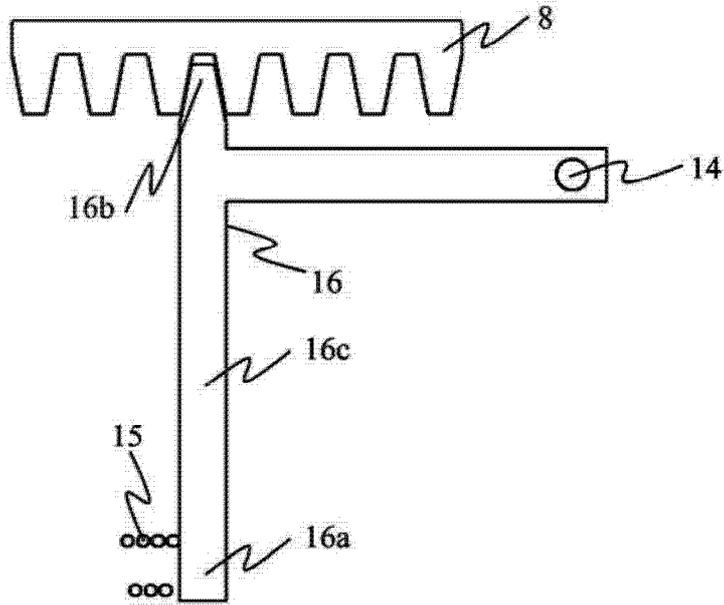


图 4

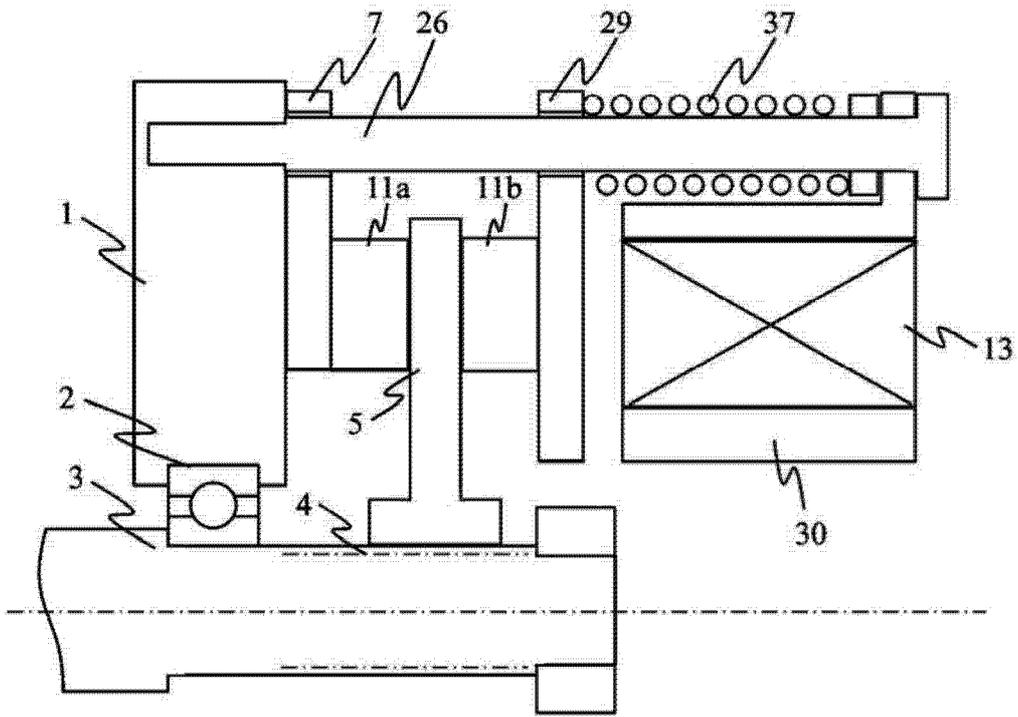


图 5

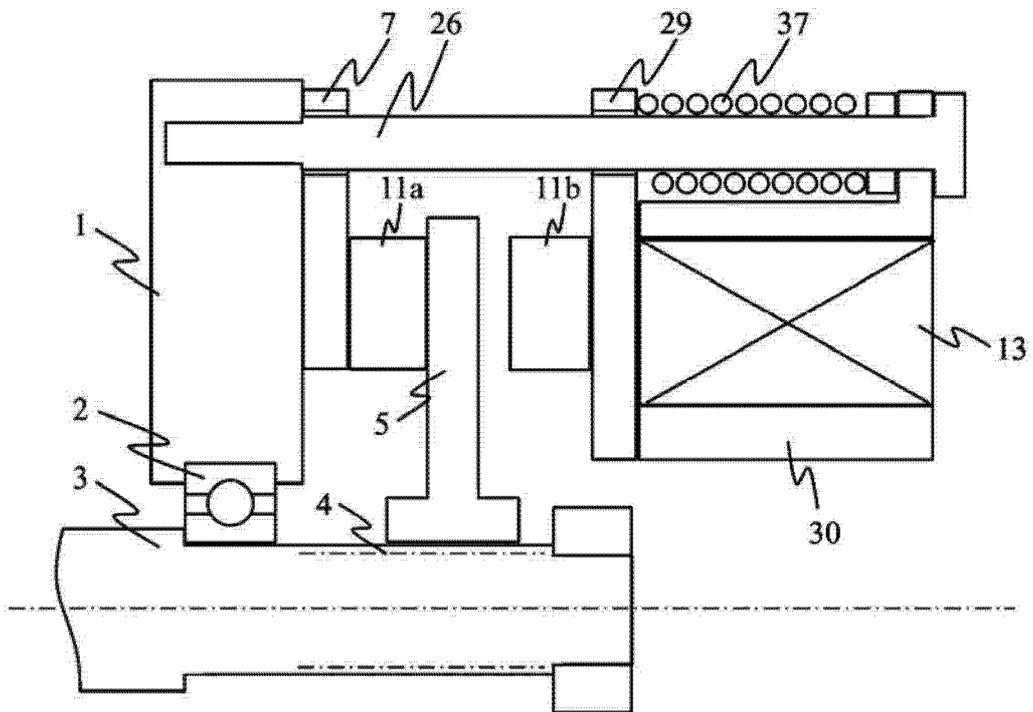


图 6

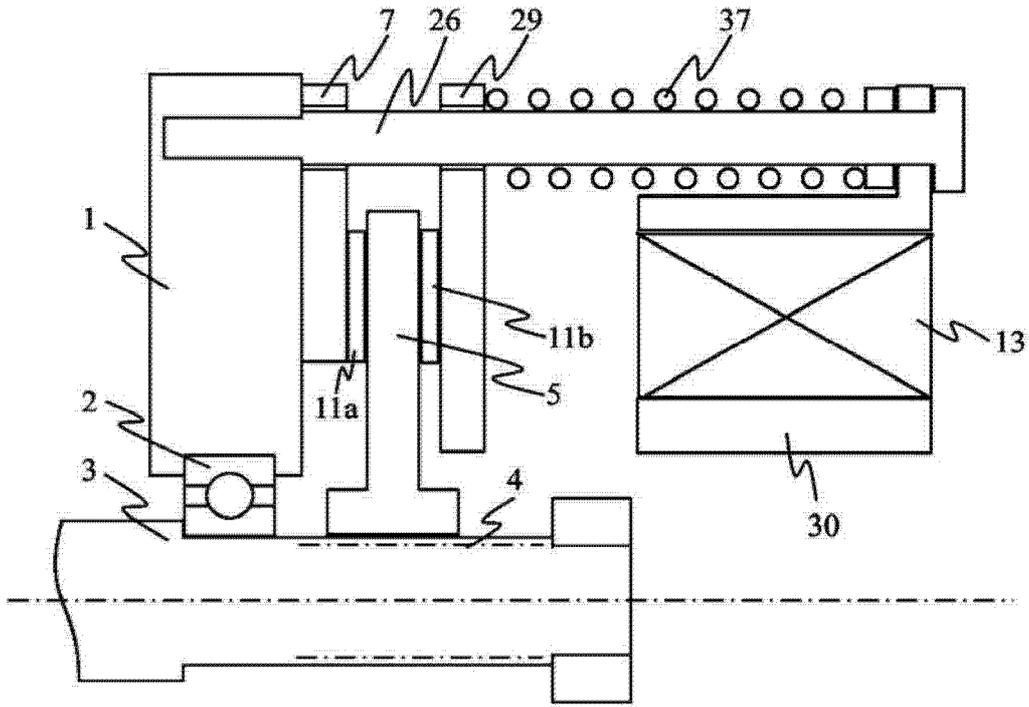


图 7

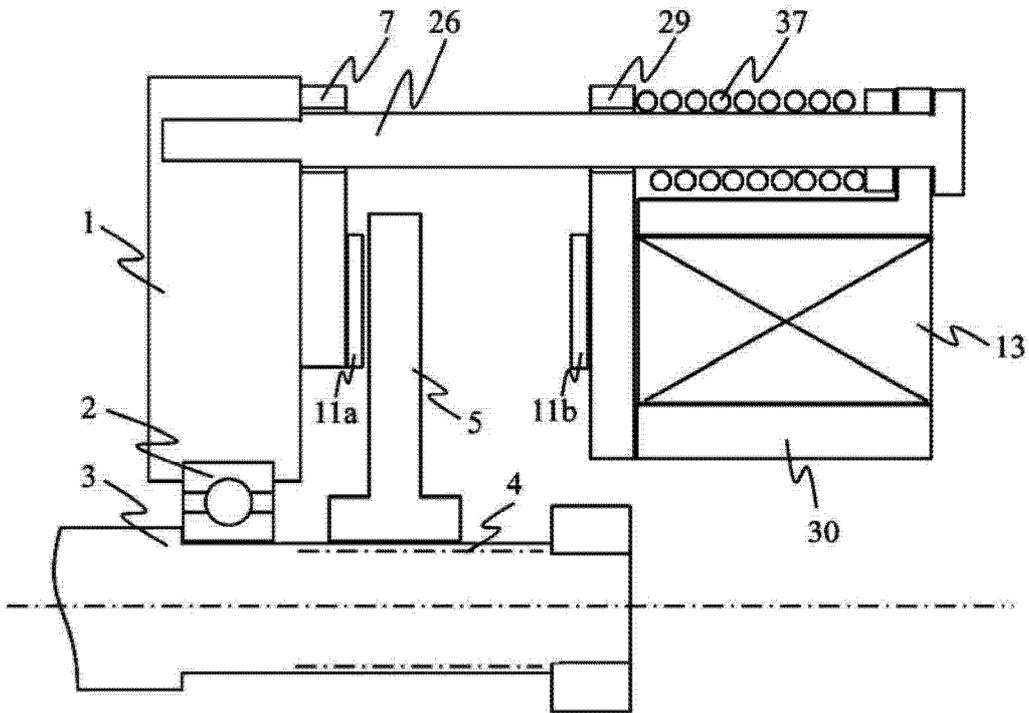


图 8

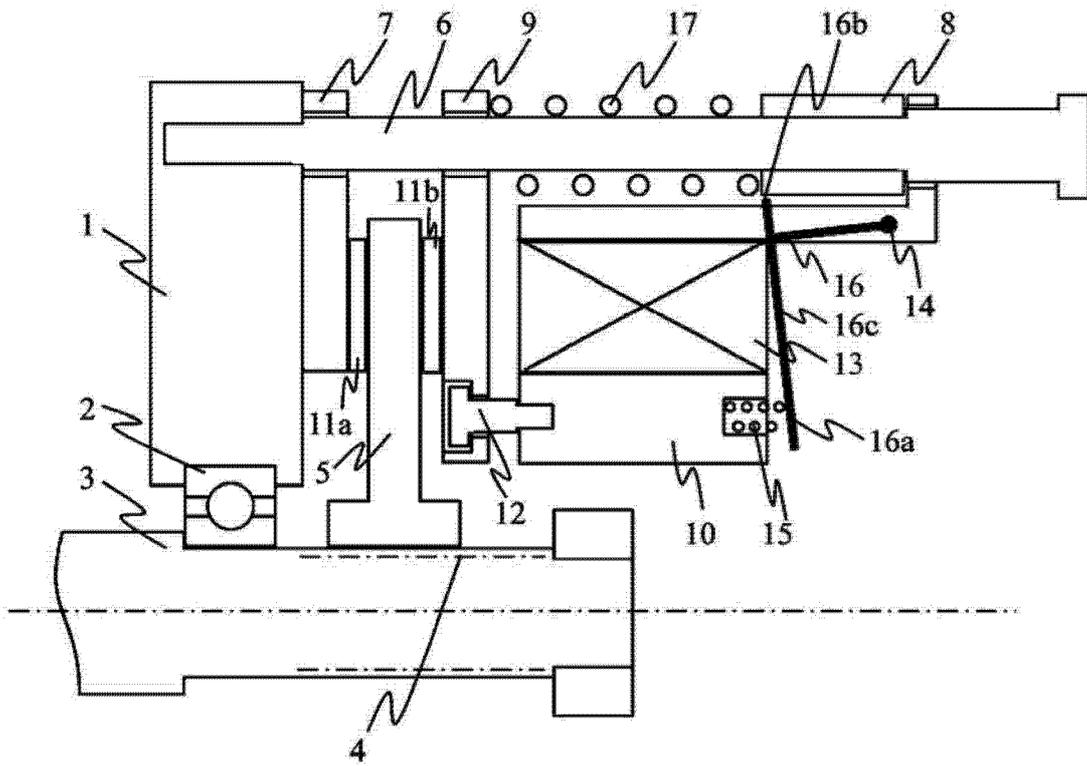


图 9

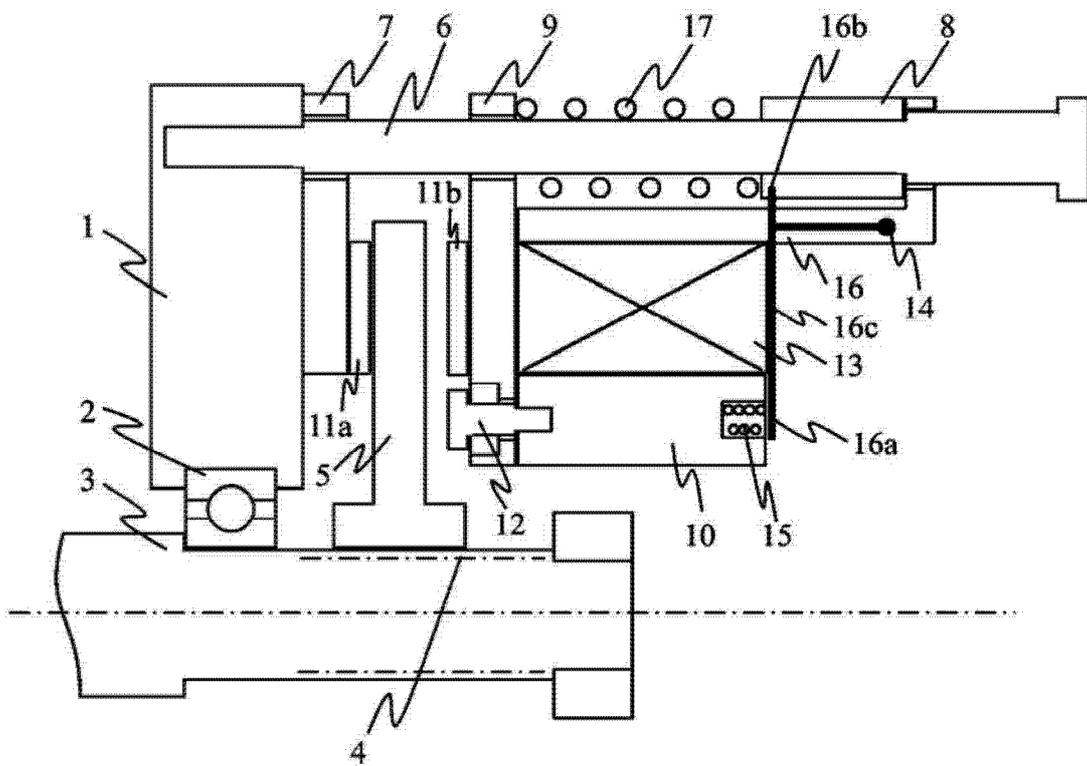


图 10

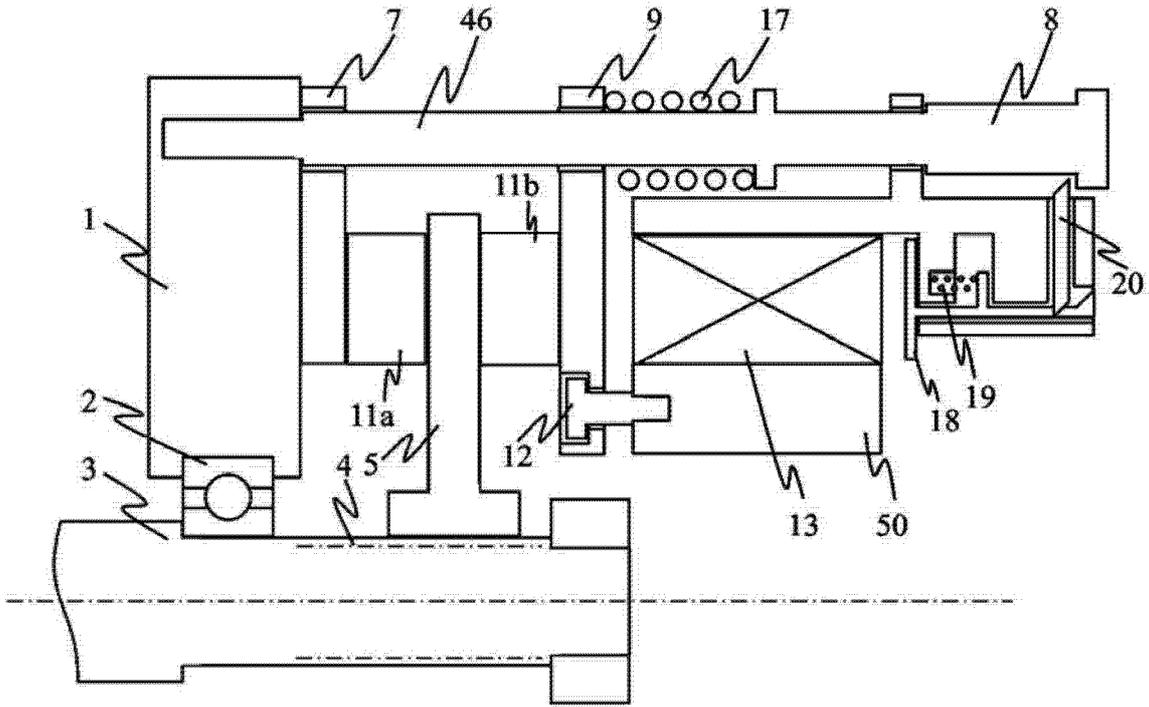


图 11

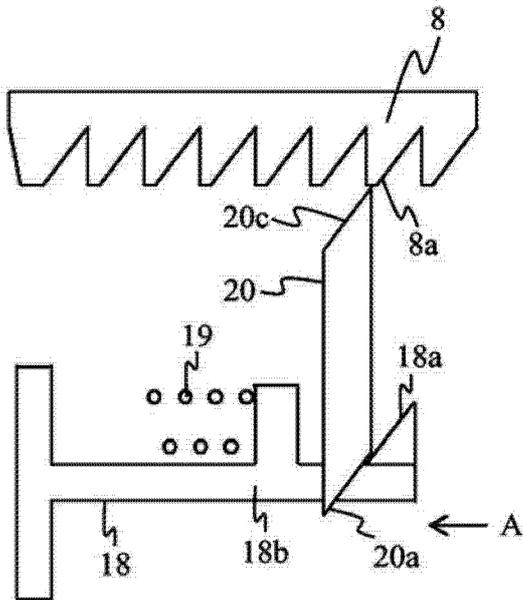


图 12

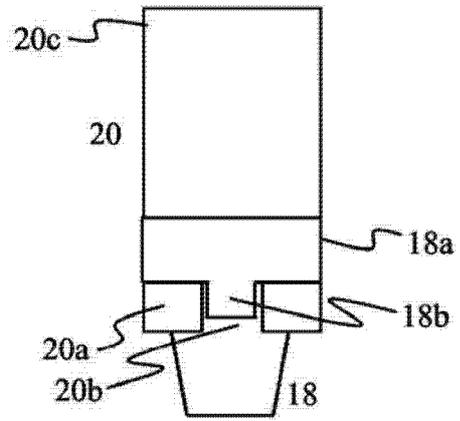


图 13



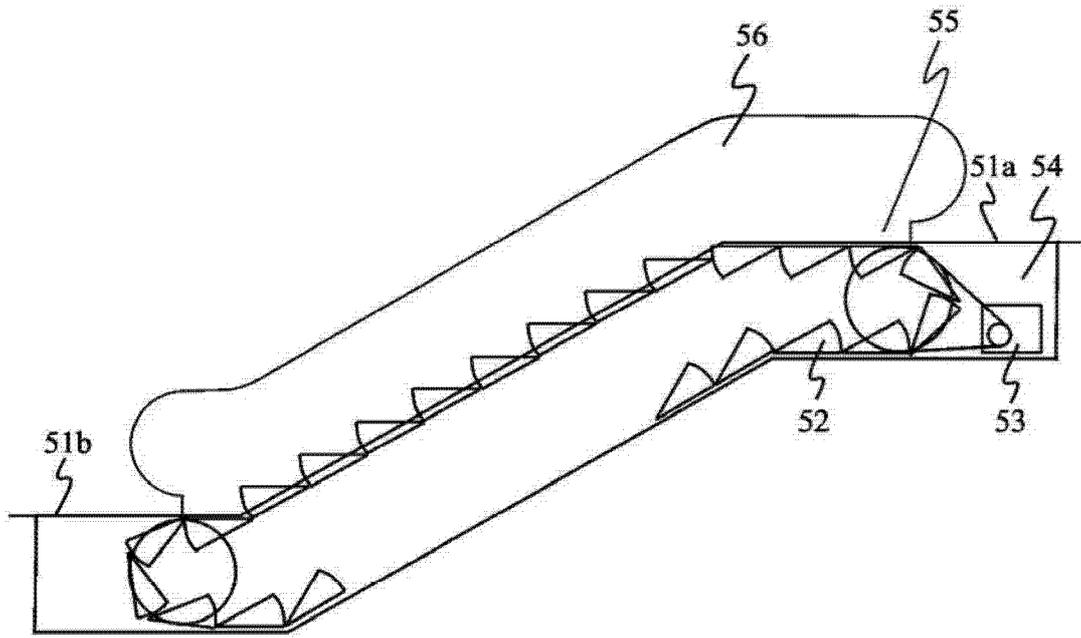


图 17