



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109312800 B

(45)授权公告日 2020.08.11

(21)申请号 201780038988.2

(22)申请日 2017.07.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109312800 A

(43)申请公布日 2019.02.05

(30)优先权数据
2016-140175 2016.07.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.12.21

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/025572 2017.07.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02018/012594 JA 2018.01.18

(73)专利权人 株式会社开道
地址 日本国山梨县中巨摩郡昭和町筑地新
居2000

(72)发明人 武川信福 广田辉明

(74)专利代理机构 上海音科专利商标代理有限公司 31267
代理人 刘香兰

(51)Int.Cl.
F16D 65/10(2006.01)
H02K 7/102(2006.01)

(56)对比文件
JP 2015122904 A, 2015.07.02
JP H02107836 A, 1990.04.19
JP H0237296 Y2, 1990.10.09
CN 103715823 A, 2014.04.09
CN 102290916 A, 2011.12.21
CN 105637247 A, 2016.06.01

审查员 刘然

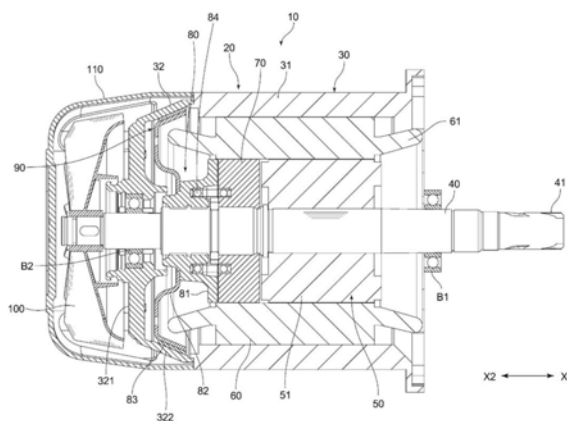
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

带制动器的电动机及带制动器的电动机的
制造方法

(57)摘要

本发明提供能够增大制动扭矩的带制动器的电动机及带制动器的电动机的制造方法;带制动器的电动机(10)中的制动机构(90)包括电动机盖(32)、鼓部件(82)以及制动蹄(83),其中,电动机盖(32)具有被设置为内周部(322a)的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部(322);鼓部件(82)具有位于比外壁部(322)的内周部(322a)更靠近内径侧的位置处且与该内周部(322a)相对的外周部(82a);制动蹄(83)安装在外周部(82a)上;并且,在内周部(322a)上设置有喷砂处理部(322b),该喷砂处理部(322b)通过利用碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中的含有多个锋利棱角的介质进行喷砂处理而形成。



1. 一种带制动器的电动机,其具有向电动机轴的旋转施加制动力的制动机构,所述带制动器的电动机的特征在于,

所述制动机构具备:

电动机盖,其具有被设置为内周部的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部;

鼓部件,其具有位于比所述外壁部的所述内周部更靠近内径侧的位置处且与所述内周部相对的外周部;以及

制动蹄,其安装在所述外周部上;

相对于与所述轴向倾斜的基准角度的所述内周部侧的公差被设置为 -0.25° ~ 0° 的范围;

相对于所述基准角度的所述制动蹄侧的公差被设置为 0° ~ $+0.25^{\circ}$ 的范围;

所述内周部侧的公差范围内的所述内周部的倾斜角度和所述制动蹄侧的公差范围内的所述制动蹄的倾斜角度的组合被设定为:在将具有所述制动蹄的所述鼓部件与所述电动机盖组装后的初始组装状态下,呈所述制动蹄与所述电动机盖的内周部中内径大的所述轴向的一侧接触而不与内径小的所述轴向的另一侧接触的外侧抵接状态;

并且,所述电动机盖的内周部上设有通过喷砂处理而形成的喷砂处理部。

2. 如权利要求1所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述喷砂处理部被形成为:内径小的所述轴向的另一侧的所述喷砂处理的程度,弱于呈所述外侧抵接状态的内径大的所述轴向的一侧的程度。

3. 如权利要求1或2所述的带制动器的电动机,其特征在于,所述喷砂处理的介质为玻璃珠。

4. 如权利要求1或2所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述喷砂处理部上设有凸状部分和尖端部,其中,所述凸状部分相比所述喷砂处理部的其他部分更为突出,所述尖端部位于所述凸状部分的前端侧且呈尖状。

5. 如权利要求3所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述喷砂处理部上设有凸状部分和尖端部,其中,所述凸状部分相比所述喷砂处理部的其他部分更为突出,所述尖端部位于所述凸状部分的前端侧且呈尖状。

6. 如权利要求1或2所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述内周部上设有螺旋状的螺旋槽,所述螺旋槽相比所述内周部的其他部分而凹陷,且沿着所述内周部在所述轴向上延伸。

7. 如权利要求3所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述内周部上设有螺旋状的螺旋槽,所述螺旋槽相比所述内周部的其他部分而凹陷,且沿着所述内周部在所述轴向上延伸。

8. 如权利要求4所述的带制动器的电动机,其特征在于,

所述内周部上设有螺旋状的螺旋槽,所述螺旋槽相比所述内周部的其他部分而凹陷,且沿着所述内周部在所述轴向上延伸。

9. 一种带制动器的电动机的制造方法,所述带制动器的电动机具有向电动机轴的旋转施加制动力的制动机构,

所述带制动器的电动机的制造方法的特征在于,包括:

电动机盖形成工序:形成构成所述制动机构的电动机盖,所述电动机盖具备被设置为内周部的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部,相对于与所述轴向倾斜的基准角度的所述内周部侧的公差被设置为 $-0.25^{\circ}\sim 0^{\circ}$ 的范围;

喷砂处理工序:碰撞时利用介质对所述内周部进行喷砂处理;

鼓部件形成工序:形成构成所述制动机构的鼓部件,所述鼓部件具有位于比所述外壁部的所述内周部更靠近内径侧的位置处且与所述内周部相对的外周部;

制动蹄安装工序:将构成所述制动机构的制动蹄,以成为相对于所述基准角度的所述制动蹄侧的公差 $0^{\circ}\sim +0.25^{\circ}$ 的范围的方式安装在所述外周部上;以及

组装工序:将所述电动机盖和所述鼓部件以所述制动蹄与所述内周部相对的状态加以组装,并且,所述内周部侧的公差范围内的所述内周部的倾斜角度和所述制动蹄侧的公差范围内的所述制动蹄的倾斜角度的组合被设定为:在将具有所述制动蹄的所述鼓部件与所述电动机盖组装后的初始组装状态下,呈所述制动蹄与所述电动机盖的内周部中内径大的所述轴向的一侧接触而不与内径小的所述轴向的另一侧接触的外侧抵接状态。

10.一种带制动器的电动机,其具有向电动机轴的旋转施加制动力的制动机构,所述带制动器的电动机的特征在于,

所述制动机构具备:

电动机盖,其具有被设置为内周部的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部;

鼓部件,其具有位于比所述外壁部的所述内周部更靠近内径侧的位置处且与所述内周部相对的外周部;以及

制动蹄,其安装在所述外周部上;

所述制动蹄与所述电动机盖被构成为:在将具有所述制动蹄的所述鼓部件与所述电动机盖组装后的初始组装状态下,呈所述制动蹄与所述电动机盖的内周部中内径大的所述轴向的一侧接触而不与内径小的所述轴向的另一侧接触的外侧抵接状态;

所述电动机盖的内周部上设有通过喷砂处理而形成的喷砂处理部;

并且,所述喷砂处理部被形成为:内径小的所述轴向的另一侧的所述喷砂处理的程度,弱于呈所述外侧抵接状态的内径大的所述轴向的一侧的程度。

带制动器的电动机及带制动器的电动机的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种带制动器的电动机及带制动器的电动机的制造方法。

背景技术

[0002] 例如,在电动式的钢索吊车或链式葫芦中,使用电动机供给用于装卸货物或行驶的驱动力,作为此类电动机,广泛使用带有制动器的电动机(以下,称为“带制动器的电动机”)。

[0003] 作为此类带制动器的电动机,存在例如专利文献1中公开的构成。在专利文献1中,设有锥形的制动盘(12),该制动盘(12)具有盘体(14),该盘体(14)的外周侧安装有摩擦系数大的制动蹄(15)。另外,后部框架(16)的圆锥部的内表面上设有制动器座(18),制动蹄(15)以压接的方式设置在该制动器座(18)上。

[0004] 【现有技术文献】

[0005] 【专利文献】

[0006] 专利文献1:日本专利特开昭58-201556号公报

发明内容

[0007] 另外,在专利文献1公开的构成中,在组装好带制动器的电动机时,呈制动蹄(15)与制动器座(18)仅部分抵接的状态。即,由于在制造制动蹄(15)和具备制动器座(18)的后部框架(16)时存在制造公差,因此,在带制动器的电动机组装完成后的初始状态下,制动蹄(15)与制动器座(18)之间的接触面积变小,从而导致制动扭矩不足。

[0008] 因此,为了得到所希望的制动扭矩,在目前的带制动器的电动机中,通过进行规定时间的试运转来增加制动蹄(15)与制动器座(18)的接触面积。但是,存在因为进行该试运转而导致制造成本相应地升高这一问题。

[0009] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于,提供一种即使在接触面积小的情况下,也能够增大制动扭矩的带制动器的电动机及带制动器的电动机的制造方法。

[0010] 为了解决上述课题,本发明的第一观点提供的带制动器的电动机具有向电动机轴的旋转施加制动力的制动机构,其特征在于:该制动机构具备:电动机盖,其具有被设置为内周部的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部;鼓部件,其具有位于相比外壁部的内周部更靠近内径侧的位置处且与该内周部相对的外周部;以及制动蹄,其安装在外周部上;并且,在内周部上设有喷砂处理部,该喷砂处理部通过利用碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中含有多个锋利棱角的介质进行喷砂处理而形成。

[0011] 另外,本发明的另一方面是在上述发明中,优选介质为玻璃珠。

[0012] 进而,本发明的另一方面是在上述发明中,优选喷砂处理部上设有凸状部分和尖端部,其中,该凸状部分相比该喷砂处理部的其他部分更为突出,尖端部位于该凸状部分的前端侧且呈尖状。

[0013] 另外,本发明的另一方面是在上述发明中,优选在将具有制动蹄的鼓部件与电动机盖组装后的初始组装状态下,呈制动蹄与内周部中内径大的轴向一侧接触而不与内径小的轴向另一侧接触的外侧抵接状态;并且,喷砂处理部被形成为:内径小的轴向另一侧的喷砂处理的程度弱于呈外侧抵接状态的内径大的轴向一侧的程度。

[0014] 进而,本发明的另一方面是在上述发明中,优选内周部上设有螺旋状的螺旋槽,该螺旋槽相比该内周部的其他部分凹陷且沿着内周部在轴向上延伸。

[0015] 另外,本发明的第二观点提供一种带制动器的电动机的制造方法,该带制动器的电动机具有向电动机轴的旋转施加制动力的制动机构,其特征在于,包括:电动机盖形成工序:形成构成制动机构的电动机盖,该电动机盖具备被设置为内周部的内径随着从轴向的另一侧朝向一侧前进而增大的外壁部;喷砂处理工序:利用碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中含有多个锋利棱角的介质对内周部进行喷砂处理;鼓部件形成工序:形成构成制动机构的鼓部件,该鼓部件具有位于比外壁部的内周部更靠近内径侧的位置处且与该内周部相对的外周部;制动蹄安装工序:将构成制动机构的制动蹄安装在外周部上;以及组装工序:将电动机盖和所述鼓部件以制动蹄与内周部相对的状态加以组装。

[0016] 根据本发明,能够提供一种即使接触面积小的情况下,也能够增大制动扭矩的带制动器的电动机及带制动器的电动机的制造方法。

附图说明

[0017] 图1是表示本发明的一实施方式涉及的带制动器的电动机的整体构成的侧视剖面图。

[0018] 图2是表示图1所示带制动器的电动机的制动鼓体和电动机盖的构成的剖视图,且是表示使制动鼓体朝向一侧与电动机盖稍微分离的状态的图。

[0019] 图3是表示本实施方式中利用具有锋利棱角的介质进行喷砂处理时形成的喷砂处理部的图像的放大状态的剖视图。

[0020] 图4是表示利用旧氧化铝进行喷砂处理时形成的喷砂处理部的放大状态的剖视图。

[0021] 图5是表示本实施方式中制动蹄与内周部仅部分抵接的状态的概略示意图。

[0022] 图6是表示通过带制动器的电动机的试运转而使制动蹄与内周部之间的接触面积增加后的状态的概略示意图。

[0023] (符号说明)

[0024] 10...带制动器的电动机

[0025] 20...电动机主体

[0026] 30...电动机壳体

[0027] 31...电动机框架

[0028] 32...电动机盖

[0029] 40...电动机轴

[0030] 41...小齿轮部

[0031] 50...电动机转子

- [0032] 51…转子铁芯
- [0033] 52…磁铁
- [0034] 60…定子
- [0035] 70…拉力转子
- [0036] 80…制动鼓体
- [0037] 81…可动磁芯
- [0038] 81a…中心孔
- [0039] 81b…弹簧座部
- [0040] 82…鼓部件
- [0041] 82a…外周部
- [0042] 83…制动蹄
- [0043] 84…制动弹簧
- [0044] 90…制动机构
- [0045] 100…风扇
- [0046] 110…风扇盖
- [0047] 321…盖底部
- [0048] 322…外壁部
- [0049] 322a…内周部
- [0050] 322b…喷砂处理部
- [0051] 322c…凸状部分
- [0052] 322d…尖端部
- [0053] 323…中央孔
- [0054] B 1、B2…轴承
- [0055] S1…空隙

具体实施方式

[0056] 以下,根据附图对本发明的一实施方式涉及的带制动器的电动机10进行说明。另外,在以下的说明中,X方向是指电动机轴50的延伸方向,X1侧是指轴承B 1所在的一侧(图1的右侧),X2侧是指轴承B2所在的一侧(图1的左侧)。

[0057] <1.关于带制动器的电动机10的构成>

[0058] 图1是表示带制动器的电动机10的整体构成的侧视剖面图。另外,以下所说明的带制动器的电动机10是例如产生使钢索吊车中的钢索卷筒旋转的驱动力的电动机。但是,带制动器的电动机10也可以是产生使钢索吊车行驶的驱动力的电动机,还可以是产生使链式葫芦的负载链卷起或下降的驱动力的电动机。

[0059] 如图1所示,带制动器的电动机10的主要构成部件包括:电动机主体20、构成冷却机构的风扇100、以及同样构成冷却机构的风扇盖110。其中,电动机主体20在本实施方式中为感应电动机。该电动机主体20的主要构成部件包括:电动机壳体30、电动机轴40、转子50、定子60、拉力转子(pull rotor) 70以及制动鼓体80。

[0060] 电动机壳体30具有电动机框架31和电动机盖32。电动机框架31是以金属为材质的

筒状部件。另外,为使散热性良好,在电动机框架31的外周侧设置有未图示的散热片等。另外,电动机盖32呈嵌合状态不可旋转地安装在电动机框架31上。电动机盖32以从另一侧(X2侧)将电动机壳体30的内部封闭的方式安装。

[0061] 该电动机盖32设有盖底部321和外壁部322。其中,盖底部321是作为电动机盖32的底部的部分,其径向中央侧设置有中央孔323(参照图2)。另外,该中央孔323被构成为能够安装轴承B2。由此,电动机轴40的另一侧(X2侧)以旋转自如的状态被支撑。另一方面,电动机轴40的一侧(X1侧)通过图1所示的轴承B1以旋转自如的状态进行支撑。

[0062] 另外,电动机盖32是构成制动机构90的部件。在图1所示的构成中,外壁部322被设置为内径随着从轴向(X方向)的另一侧(X2侧)趋向一侧(X1侧)而逐渐增大。即,外壁部322的内周部322a与电动机轴40的中心轴线之间的距离(即,内周部322a的半径),随着从另一侧(X2侧)趋向一侧(X1侧)而逐渐增大。由此,后述的制动蹄83能够良好地与内周部322a抵接。另外,外壁部322的外周侧可以设置为锥形,也可以不是锥形。

[0063] 另外,电动机轴40位于电动机壳体30的径向中心位置处,且沿轴向(X方向)延伸。该电动机轴40的另一侧(X2侧)经由中央孔323突出至电动机壳体30的外部。另外,电动机轴40的一侧(X1侧)也从电动机壳体30朝向一侧(X1侧)突出。另外,电动机轴40的一端侧(X1侧的端部)设置有呈一体的小齿轮部41。但是,也可以取代小齿轮部41而采用在电动机轴40上安装分体型的小齿轮的构成、或者传递旋转力的其他构成。

[0064] 另外,电动机轴40的外周侧安装有电动机转子50。电动机转子50是笼型转子(cage-rotor),其轴向两端具有省略图示的端环(end ring),并且以将上述端环连接的方式设置有多条导电棒。另外,导电棒被磁性体部覆盖,该磁性体部以硅钢板等所谓的软磁性体作为材质而形成,作为这样的软磁形体,存在以含有铁或者钴、镍等金属的合金等为材质的物质。

[0065] 另外,电动机框架31的内壁上安装有卷绕有线圈61的定子60。定子60被设置为圆筒状,且以其内周侧与电动机转子50相对的状态配置。通过向该线圈61通入例如三相交流电流,使定子60产生旋转磁场,从而对电动机转子50施加使其旋转的作用力。

[0066] 另外,在电动机轴40上,通过例如花键联接等方式安装有拉力转子70。拉力转子70在径向上与定子60相对而配置。另外,拉力转子70在轴向(X方向)上与制动鼓体80的可动磁芯81相对而配置。上述拉力转子70具有利用未图示的多个铁片使旋转磁场的磁场方向发生偏转以便能够吸引可动磁芯81的功能。因此,当从定子60发出的磁通量流入拉力转子70时,拉力转子70能够吸引制动鼓体80的可动磁芯81。由此,使后述制动蹄83远离内周部322a,从而使制动状态被解除。

[0067] 如图1所示,在拉力转子70的另一侧(X2侧)配置有制动鼓体80。制动鼓体80也是构成制动机构90的部件。图2是表示制动鼓体80和电动机盖32的构成的剖视图,且是表示使制动鼓体80朝向一侧(X1侧)与电动机盖32稍微分离的状态的图。如图1和图2所示,制动鼓体80具有可动磁芯81、鼓部件82以及制动蹄83。可动磁芯81由与电动机转子50相同或者不同的磁性材料、例如碳素钢构成。另外,可动磁芯81在轴向(X方向)上与拉力转子70相对而配置。因此,当从定子60向拉力转子70流入磁通量时,在该磁通量所产生的磁力的作用下,可动磁芯81被吸附在拉力转子70上。

[0068] 在此,可动磁芯81以能够滑动的状态被安装在电动机轴40上。另外,可动磁芯81的

中心孔81a与电动机轴40以例如花键方式结合。因此,可动磁芯81以沿轴向(X方向)滑动的状态与电动机轴40呈一体地旋转。另外,可动磁芯81上设置有从其一端侧的端面(X1侧的端面)朝向另一端侧(X2侧)凹陷的凹状的弹簧座部81b,制动弹簧84的另一端侧(X2侧)插入该弹簧座部81b中。因此,中心孔81a附近重视机械强度,从而优选以中碳钢为材质,与拉力转子70相对的吸引部分81c重视磁力,从而优选以低碳钢为材质。

[0069] 另外,鼓部件82固定在可动磁芯81的电动机盖32侧(X2侧)。该鼓部件82被设置为大致碗状,其外周部82a上安装有制动蹄83。另外,与外壁部322同样,外周部82a也以内径和外径随着从另一侧(X2侧)趋向一侧(X1侧)而逐渐增大的方式相对于轴向(X方向)倾斜。

[0070] 另外,制动蹄83被设置为环状,且通过例如螺丝固定或粘贴等方式安装在鼓部件82的外周部82a上。该制动蹄83也是构成制动机构90的部件。该制动蹄83由摩擦系数比鼓部件82及其他部件更高的部件形成。因此,在制动蹄83被按压在电动机盖32的外壁部322的内周部322a上时,产生巨大的摩擦力,从而对包括鼓部件82在内的旋转部分的旋转施加制动力。另外,作为制动蹄83的材质,可以举出例如树脂模具(resin mold)类的摩擦材料,也可以采用其他材料。另外,在鼓部件82及其他部件的摩擦系数足够高的情况下,制动蹄83的摩擦系数也可以为与鼓部件82及其他部件同等以下的摩擦系数。

[0071] 另外,制动弹簧84的一端侧(X1侧)与拉力转子70的另一端侧的端面(X2侧的端面)相抵接,另一端侧(X2侧)与上述弹簧座部81b的底面相抵接。该制动弹簧84施加将制动蹄83按压在外壁部322的内周部322a上的作用力。

[0072] 另外,电动机轴40的另一端侧安装有用于对带制动器的电动机10进行冷却的风扇100。风扇100与电动机轴40呈一体地旋转而产生气流,由此能够排出带制动器的电动机10的热量。另外,在带制动器的电动机10的另一端侧(X2侧),以将风扇100覆盖的方式安装有风扇盖110。风扇盖110上设置有多个省略图示的通风口,从而能够从风扇盖110的外部导入空气,并朝向电动机盖32和电动机框架31导出。

[0073] <2.关于喷砂处理部>

[0074] 接着,对喷砂处理部322b进行说明。在本实施方式中,在外壁部322的内周部322a上设置有喷砂处理部322b。该喷砂处理部322b是实施喷砂处理后形成的部分,喷砂处理部322b呈摩擦系数相比进行喷砂处理前增大的状态。

[0075] 另外,在本实施方式中,通过将具有锋利棱角的介质(投射材料)喷至内周部322a上而形成喷砂处理部322b。即,喷砂处理中所使用的介质是具有锋利棱角的介质,而非棱角被除去的介质。作为此类介质,可以举出新的氧化铝(alumina)或玻璃珠。

[0076] 另外,新的氧化铝大多具有锋利的棱角,而旧(已使用)的氧化铝大多不具备锋利的棱角。另外,玻璃珠在与内周部322a等的对象物碰撞后大多会破裂。而且,玻璃珠破裂后会出现锋利的棱角。另外,破裂后的玻璃珠中变得过于细小的部分,通过用于进行喷砂处理的喷砂处理装置所具备的吸尘器而被吸收。因此,一边定期补充作为介质的玻璃珠,一边进行喷砂处理。

[0077] 使用上述具有锋利棱角的介质进行喷砂处理时的内周部322a的放大状态如图3所示。图3是表示利用具有锋利棱角的介质进行喷砂处理时形成的喷砂处理部322b的图像的放大状态的剖视图。如图3所示,喷砂处理部322b的凸状部分322c的前端侧存在用手指触摸时会感觉到手指被勾住的尖端部322d。另外,该喷砂处理部322b呈能够看到细微凹凸的状

态。

[0078] 另一方面,利用旧(已使用)的氧化铝作为介质进行喷砂处理时的内周部322a的放大状态如图4所示。图4是表示利用旧的氧化铝进行喷砂处理时形成的喷砂处理部322b1的放大状态的剖视图。如图4所示,在利用旧的氧化铝进行喷砂处理时,呈凸状部分322c1的前端侧难以形成尖端部322d的状态。即,在使用旧的氧化铝进行喷砂处理的情况下,即使用手指触摸喷砂处理部322b1也不会感觉到手指被勾住。

[0079] 在此,使用各种介质形成喷砂处理部时测量制动拉力和制动扭矩的测量结果如表1所示。另外,在该实验结果中,将制动扭矩的基准值设为 $42.42\text{N}\cdot\text{m}$,且也示出相对于该基准值的基准值比。另外,在该实验中,将全长为480mm的手柄(handle)安装在电动机轴40上,并在该手柄的端部安装测量仪器。测量仪器使用日本AIKOH ENGINEERING株式会社制造的简易型数字推拉力计MODEL 9550A。在测量时,朝向与手柄垂直的方向进行拉动,从而测得电动机轴40开始旋转时的数值(制动拉力)。接着,根据该制动拉力计算出制动扭矩。

[0080] 【表1】

	检验项目	制动拉力 [kg]	制动扭矩 [N·m]	基准值比 [$42.42\text{N}\cdot\text{m}$]
现有例1	现有产品	7.12	33.48	79%
比较例1	制动蹄纵槽	无变化	无变化	无变化
比较例2	制动蹄纵横槽	无变化	无变化	无变化
比较例3	螺旋槽(螺旋圈数: 1)	8.23	38.73	91%
比较例4	螺旋槽(螺旋圈数: 1)	8.11	38.13	90%
比较例5	螺旋槽(螺旋圈数: 2)	8.33	39.17	92%
比较例6	螺旋槽(螺旋圈数: 2)	7.80	36.68	86%
比较例7	螺旋槽(螺旋圈数: 3)	8.31	39.11	92%
比较例8	螺旋槽(螺旋圈数: 3)	8.17	38.42	91%
比较例9	4条纵槽	7.64	35.94	85%
实施例1	喷砂处理(新氧化铝)	9.50	44.67	105%
比较例10	喷砂处理(已使用过的氧化铝)	7.30	34.34	81%
实施例2	喷砂处理(新玻璃珠)	9.24	43.46	102%
实施例3	喷砂处理(已使用过的玻璃珠)	9.86	46.37	109%
实施例4	喷砂处理(已使用过的玻璃珠)	9.80	46.11	109%

[0082] 在上述表1中,针对目前的产品即现有产品(现有例1)也进行了实验,并且,针对在制动蹄83侧形成纵槽而不是在电动机盖32上的情况(比较例1)、以及在制动蹄83侧形成纵槽和横槽的情况(比较例2)也进行了实验。在上述比较例1、2中,制动拉力、制动扭矩以及基准值比都与现有产品(现有例1)相同。另外,针对在内周部322a上形成螺旋槽的情况也进行了实验。在比较例3、4中,针对在内周部322a上形成一圈(一周)螺旋槽的情况进行实验。另外,在比较例5、6中,针对在内周部322a上形成两圈(两周)螺旋槽的情况进行实验。

[0083] 另外,在比较例7、8中,针对在内周部322a上形成三圈(三周)螺旋槽的情况进行实验。进而,在比较例9中,针对在内周部322a上设置四条纵槽(沿轴向(X方向)延伸的槽)的情况进行实验。此外,在比较例10中,针对使用旧(已使用)的氧化铝进行喷砂处理的情况进行

实验。

[0084] 另外,在实施例1中,对于使用新的氧化铝进行喷砂处理的情况进行说明。另外,在实施例2中,针对使用新的玻璃珠进行喷砂处理的情况进行实验。进而,在实施例3、4中,针对使用已使用过的玻璃珠进行喷砂处理的情况进行实验。

[0085] 由以上的实验结果可知,在实施例1~4的情况下,结果均为基准值比超过100%。另一方面,在比较例1~10的情况下,均呈基准值比未超过100%的状态。

[0086] 由该实验结果可以推导出:在如实施例1~4那样使用具有锋利棱角的介质进行喷砂处理而形成喷砂处理部322b的情况下,制动扭矩超过基准值。

[0087] 另外,喷砂处理部322b的喷砂处理程度呈整体均匀的状态。但是,在喷砂处理部322b被形成内径小的部位上的喷砂处理程度弱于内径大的部位的情况下,能够缩短喷砂处理时间,并能够进一步削减成本。即,喷砂处理部322b形成:内径小的轴向(X方向)另一侧(X2侧)的喷砂处理程度,弱于内径大的轴向(X方向)一侧(X1侧)的喷砂处理程度。另外,关于喷砂处理部322的喷砂处理程度,可以是整体均匀的状态或者整体不均匀的状态,也可以使内径大的轴向(X方向)一侧(X1侧)的喷砂处理程度弱于内径小的轴向(X方向)另一侧(X2侧)的喷砂处理程度。

[0088] <3.关于带制动器的电动机的制造方法>

[0089] 在制造上述构成的带制动器的电动机10时,在电动机盖形成工序中形成具有外壁部322的电动机盖32。该电动机盖32可以通过例如铸造、冲压加工、切削加工等形成。然后,在通过电动机盖形成工序形成电动机盖32之后,在喷砂处理工序中对外壁部322的内周部322a进行喷砂处理。此时,使用如上述新的氧化铝或玻璃珠那样在碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中含有多个锋利棱角的介质。

[0090] 另外,在与电动机盖形成工序不同的鼓部件形成工序中形成鼓部件82。在该鼓部件形成工序中,也可以通过例如冲压加工、切削加工、铸造等形成鼓部件82。另外,在鼓部件形成工序之后,在制动蹄安装工序中将制动蹄83安装在鼓部件82的外周部82a上。安装后对制动蹄83的滑动面进行切削加工,但也可以省略切削加工。

[0091] 此外,外壁部322的内周部322a相对于轴向(X方向)的倾斜角度与基准角度之间的公差为例如-0.25度~0度。另外,制动蹄83与上述基准角度之间的公差为例如0度~+0.25度。因此,在带制动器的电动机10刚组装完成后(初始状态),呈制动蹄83与内周部322a中内径大的轴向(X方向)一侧(X1侧)的部位接触的状态(外侧抵接状态)。另外,如上所述,喷砂处理部322b被形成:内径小的部位上的喷砂处理程度弱于内径大的部位上的喷砂处理程度。因此,在带制动器的电动机10刚组装完成后(初始状态),呈制动蹄83与喷砂处理程度强的部分接触的状态,制动蹄83的接触部分被削去(削边),从而能够通过使用而增大接触面积。另外,由于接触面积的增大,制动扭矩也呈增大的趋势,但是,接触面积之后增大的部分的喷砂程度弱,因此,喷砂所引起的摩擦系数的增加最小、或者几乎无影响,从而制动扭矩不会增加至所需程度以上。进而,喷砂处理后的面通过使用而被研磨变得平滑,由此制动力和磨损稳定。

[0092] 经过以上工序及上述以外的各种工序,从而制成带制动器的电动机10。

[0093] <4.关于带制动器的电动机的动作>

[0094] 接下来,对带制动器的电动机10的动作进行说明。在切断向定子60的线圈61通电

的状态下,由于该线圈未被励磁,因而电动机转子50停止旋转。此时,制动弹簧84对可动磁芯81(制动鼓体80)施加朝向另一侧(X2侧)的作用力,通过该作用力而将制动蹄83按压在内周部322a上。由此,在制动蹄83与内周部322a之间产生较大摩擦力。由此,维持电动机转子50的停止状态。

[0095] 当在该状态下对上述线圈61进行通电,通过朝向该线圈61的通电的切换而使定子60产生旋转磁场时,对电动机转子50施加使其旋转的力。由此,电动机转子50开始旋转。此时,来自定子60的磁通量不仅流向电动机转子50,而且也流向拉力转子70和可动磁芯81。由此,抵抗制动弹簧84的作用力而朝向拉力转子70侧(X1侧)拉动可动磁芯81(制动鼓体80)。于是,制动蹄83离开内周部322a。由此,制动机构90的制动状态被解除。

[0096] 在此,鼓部件82、制动蹄83以及电动机盖32中均存在制造上的公差。另外,在组装带制动器的电动机10时,也存在上述组装误差等。因此,在带制动器的电动机10的制造初始阶段,通常制动蹄83与内周部322a仅部分接触。另外,通常是在预估上述误差的基础上将制动蹄83的尺寸设定为:该制动蹄83在内周部322a的直径较大侧(一侧;X1侧)于内周部322a抵接。这是因为:制动蹄83与内周部322a的直径较大侧(一侧;X1侧)接触时和与直径较小侧(另一侧;X2侧)接触时相比,与直径较大侧(一侧;X侧)接触时的制动扭矩大。

[0097] 图5是表示制动蹄83与内周部322a仅部分抵接的状态的概略示意图。图6是表示通过试运转而使制动蹄83与内周部322a之间的接触面积增大后的状态的概略示意图。

[0098] 如图5所示,在带制动器的电动机10组装完成后的初始状态下,呈制动蹄83与内周部322a仅部分抵接的状态。因此,呈内周部322a与制动蹄83之间存在空隙S1的状态。因此,在带制动器的电动机10组装完成后的初始状态下,呈制动蹄83与内周部322a之间的接触面积不足,从而制动扭矩不足的状态。因此,在现有的带制动器的电动机中,在带制动器的电动机组装完成后,进行规定时间的试运转。由此,如图6所示,制动蹄83与内周部322a之间的接触面积增大。

[0099] 相对于此,在本实施方式中,内周部322a上设置有喷砂处理部322b。而且,喷砂处理部322b是利用具有锋利棱角的介质进行喷砂处理而形成。因此,如图3所示,呈喷砂处理部322b的凸状部分322c上存在多个尖端部322d的状态。该尖端部322d是用手指触摸时能够感觉到手指被勾住的部分。因此,喷砂处理部322b能够增大与制动蹄83之间的摩擦力。

[0100] 由于该喷砂处理部322b的存在,即使在带制动器的电动机10组装完成后的初始状态下,也能够增大制动扭矩,因此无需进行试运转。

[0101] 另外,在使用初始状态的带制动器的电动机10时,通过制动机构90的作用,在制动蹄83与喷砂处理部322b之间产生滑动,因此,尖端部322d不久便会消失。但是,在通过滑动而使尖端部消失时,通过制动蹄83与喷砂处理部322b之间的磨损而使接触面积增大,因此,能够增大制动扭矩。因此,喷砂处理部322b发挥制动蹄83与喷砂处理部322b之间的接触面积增大之前的过渡作用。

[0102] <5.关于效果>

[0103] 根据上述构成的带制动器的电动机10及带制动器的电动机10的制造方法,制动机构90具有电动机盖32,该电动机盖32的外壁部322被设置为:随着从轴向(X方向)另一侧(X2侧)朝向一侧(X1侧)延伸,内周部322a的内径逐渐增大。另外,带制动器的电动机10具有鼓部件82,该鼓部件82具有位于比外壁部322的内周部322a更靠近内径侧的位置处且与内周

部322a相对的外周部82a,进而,该带制动器的电动机10还具有安装在外周部82a上的制动蹄83。并且,外壁部322的内周部322a上设置有喷砂处理部322b,其中,该喷砂处理部322b通过利用碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中含有多个锋利棱角的介质进行喷砂处理而形成。

[0104] 这样,由于喷砂处理部322b的存在,即使在如带制动器的电动机10组装完成后的初始状态那样与制动蹄83之间的接触面积小的情况下,也能够增大制动扭矩。因此,不需要进行带制动器的电动机10的试运转。因此,不需要试运转的过程,与此相应地能够减少制造成本。

[0105] 另外,在本实施方式中,用于形成喷砂处理部322b的介质采用玻璃珠。因此,在喷砂处理中,玻璃珠在与内周部322a碰撞后破裂。由此,持续出现锋利的棱角,从而能够避免玻璃珠的棱角变得圆润的状态。并且,通过该锋利的棱角与内周部322a碰撞,能够形成使制动扭矩增大的喷砂处理部322b。

[0106] 并且,新的氧化铝即使变得没有锋利的棱角,也不会像玻璃一样破碎至很细并通过吸尘器回收排出,而是循环使用。因此,喷砂处理的效果随着使用而慢慢减弱,逐渐变得难以在凸状部分322c的前端侧形成用手指触摸时能够感觉到手指被勾住的尖端部322d。为了恢复上述喷砂处理的效果,需要更换作为介质的氧化铝,但是,具有锋利棱角的介质与不具有锋利棱角的介质很难进行区别,故经济性不佳。另一方面,在使用玻璃珠作为介质的情况下,玻璃珠在与内周部322a碰撞后发生破裂,从而产生新的锋利部。另外,在玻璃珠破裂,且碎至规定细度以上而喷砂处理效果减弱时,利用吸尘器回收并排出至外部。因此,操作人员只需要补充作为介质的玻璃珠的减少量即可,从而容易管理喷砂处理工序。

[0107] 进而,在本实施方式中,喷砂处理部322b上设置有相比该喷砂处理部322b的其他部分更为突出的凸状部分322c、和位于该凸状部分322c的前端侧且呈尖状的尖端部322d。即,如图5所示,尖端部322d是用手指触摸时能够感觉到手指被勾住的尖状部分。因此,与如图6所示不存在尖端部322d的状态相比,通过使尖端部322d卡在制动蹄83上、或者咬入制动蹄83,能够增大内周部322a与制动蹄83之间的摩擦力,从而能够增大制动扭矩。

[0108] 另外,在本实施方式中,在将具有制动蹄83的鼓部件82与电动机盖32组装后的初始状态下,呈制动蹄83与电动机盖32的内周部322a中内径大的轴向(X方向)一侧(X1侧)接触,而不与内径小的轴向(X方向)另一侧(X2侧)接触的外侧抵接状态。另外,喷砂处理部322b被形成成为:内径小的轴向(X方向)另一侧(X2侧)的喷砂处理程度,弱于呈外侧抵接状态的内径大的轴向(X方向)一侧(X1侧)的喷砂处理程度。因此,即使在如带制动器的电动机10组装完成后的初始状态那样,与制动蹄83之间的接触面积小的情况下,也能够增大制动扭矩,因而不需要进行试运转。另外,与均匀地实施喷砂处理相比,也能够削减喷砂处理所需的成本。另外,也可以控制通过喷砂处理形成的凸状部分322c或尖端部322d对制动蹄83造成的磨损。即,通过在需要增加初始磨损量的部位增强喷砂处理的程度,而在需要减少初始磨损量的部位随着其减少程度或呈阶段性地减弱喷砂处理的程度,从而能够抑制制动扭矩的变动、削减制造成本以及抑制制动蹄过度磨损。

[0109] 另外,在本实施方式中,在喷砂处理工序中,利用碰撞后含有多个锋利棱角的介质和含有多个不锋利棱角的介质中含有多个锋利棱角的介质对外壁部322的内周部322a进行喷砂处理。因此,在内周部322a上形成喷砂处理部322b时,通过利用介质所具有的锋利棱角

进行切削,变为用手指触摸时感觉到手指被勾住的状态,从而能够增大其与制动蹄83之间的摩擦力。由此,即使在如带制动器的电动机10组装完成后的初始状态那样与制动蹄83之间的接触面积小的情况下,也能够增大制动扭矩。因此,带制动器的电动机10不需要进行试运转。因此,不需要试运转工序,与此相应地能够减少制造成本。

[0110] <6.变形例>

[0111] 以上对本发明的各实施方式进行了说明,但是,本发明除此之外还能够实施各种变形。以下,对此进行说明。

[0112] 在上述实施方式中,对采用新的氧化铝或玻璃珠作为介质的情况进行了说明。但是,介质并不局限于上述两种。例如,也可以采用如新的硅砂这样具有锋利棱角的其他介质。

[0113] 另外,在上述实施方式中,内周部322a上仅形成有喷砂处理部322b。但是,在内周部322a上,除喷砂处理部322b之外还可以存在其他的加工部位。例如,也可以构成为:内周部322a上设有螺旋状的螺旋槽,该螺旋槽相比该内周部322a的其他部分凹陷,且沿该内周部322a在轴向(X方向)上延伸。即使在如比较例3~8所示不存在喷砂处理部322b而仅存在螺旋槽的状态下,该螺旋槽也具有使制动扭矩相比现有产品(现有例1)改善10%左右的效果。因此,通过组合喷砂处理部322b和螺旋槽,能够进一步增大制动扭矩。

[0114] 另外,也可以同时形成喷砂处理部322b和比较例9所示的多条纵槽。即使在单独存在多条纵槽的状态下,也具有相比现有产品(现有例1)稍微改善制动扭矩的效果。因此,通过组合喷砂处理部322b和多条纵槽,能够进一步增大制动扭矩。

[0115] 另外,在上述实施方式中,制动蹄83安装在鼓部件82侧。但是,也可以采用制动蹄83安装在电动机盖32的外壁部322侧的构成。

[0116] 另外,在上述实施方式中,电动机主体20采用具有拉力转子70的构成。但是,电动机主体也可以采用不具有拉力转子的构成。

[0117] 另外,在上述实施方式中,电动机主体20为三相交流感应电动机。但是,电动机主体20并非限定为三相交流感应电动机,也可以是其他电动机。作为其他电动机,可以举出例如单相交流感应电动机、IPM(Interior Permanent Magnet)电动机或SPM(Surface Permanent Magnet)电动机之类的同步电动机、步进电动机、以及DC电动机等。

[0118] 另外,在上述实施方式中,将带制动器的电动机10作为使钢索卷筒旋转、或者使负载链卷绕或下降的电动机(即,作为卷扬机用电动机),但是,也可以将带制动器的电动机10使用于卷扬机之外的其他装置中。

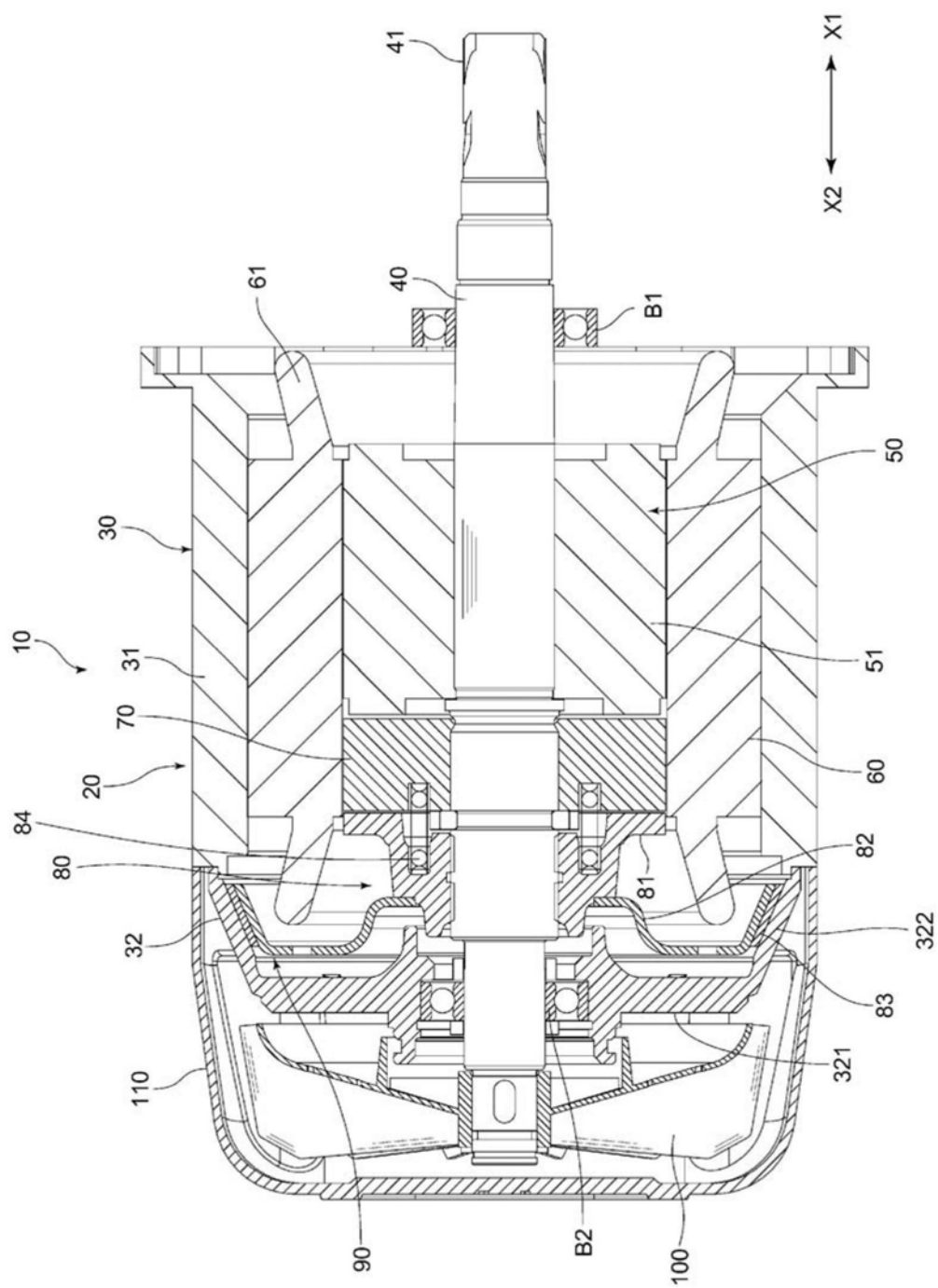


图1

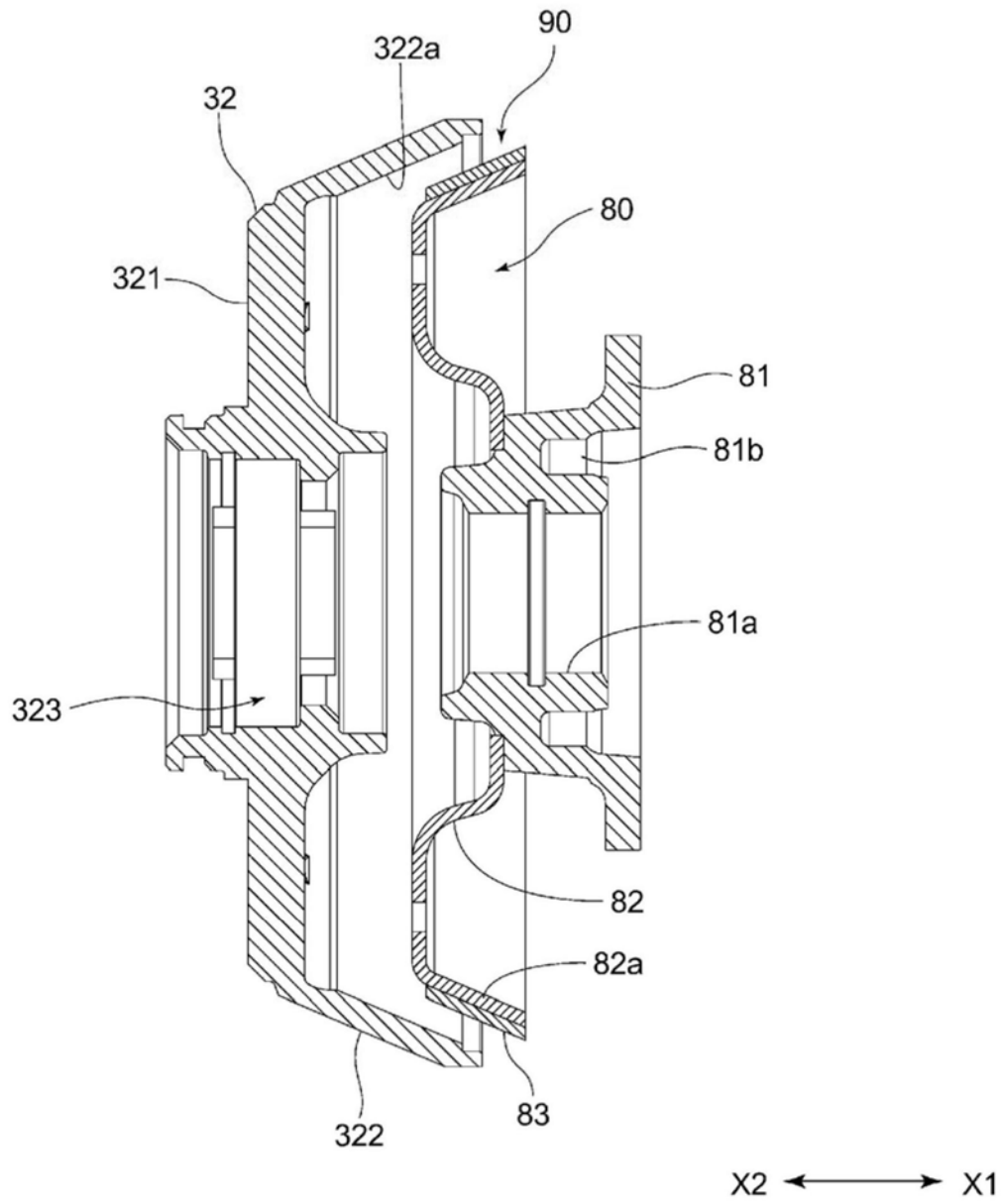


图2

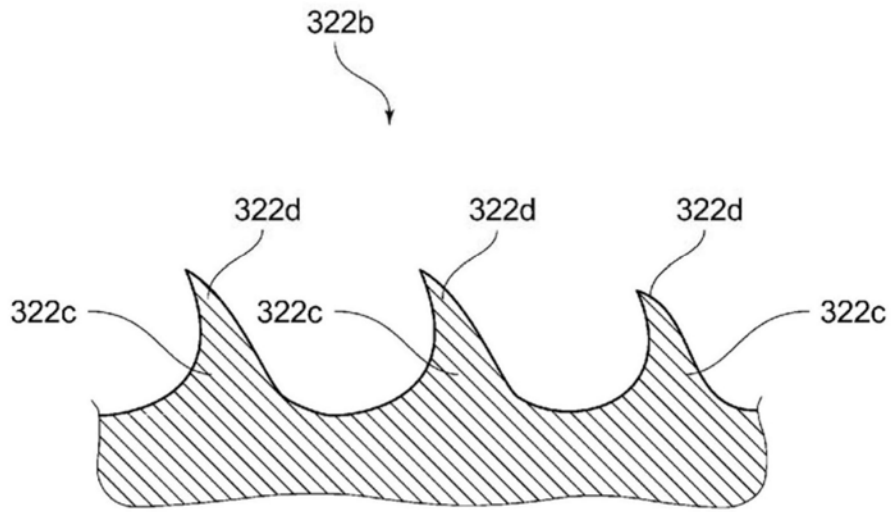


图3

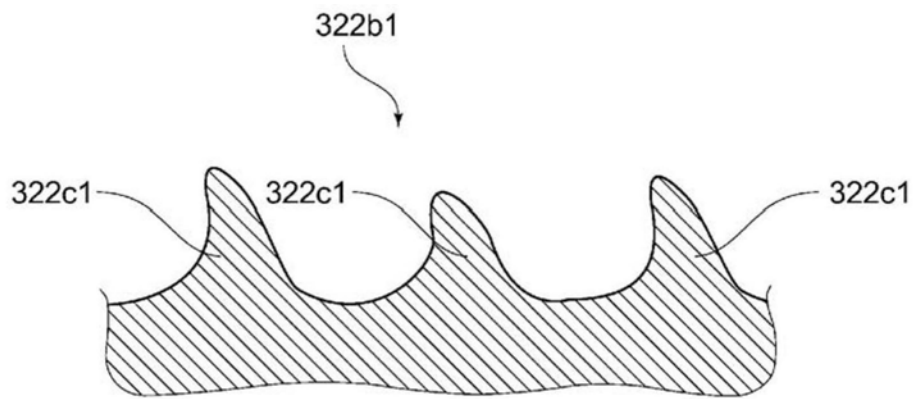


图4

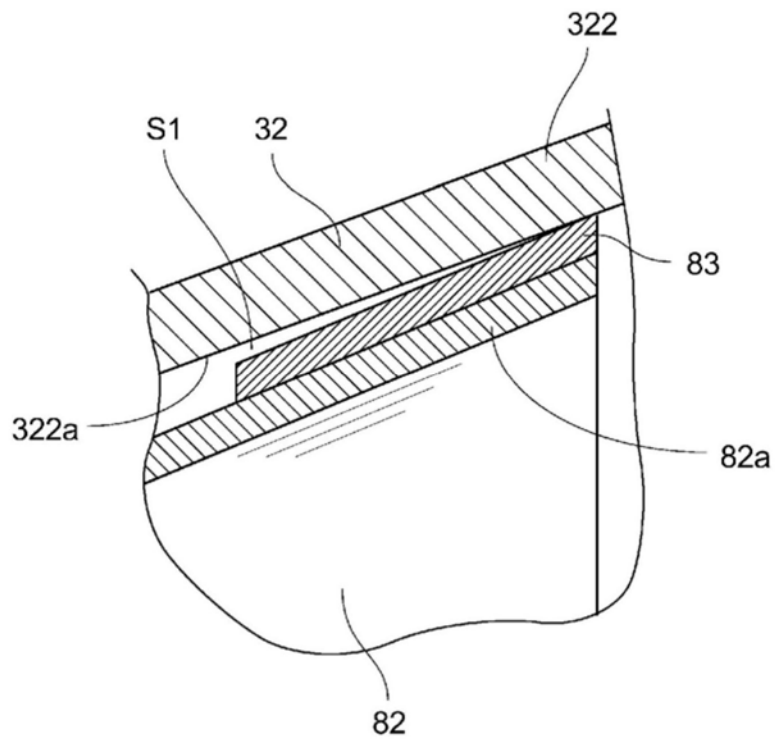


图5

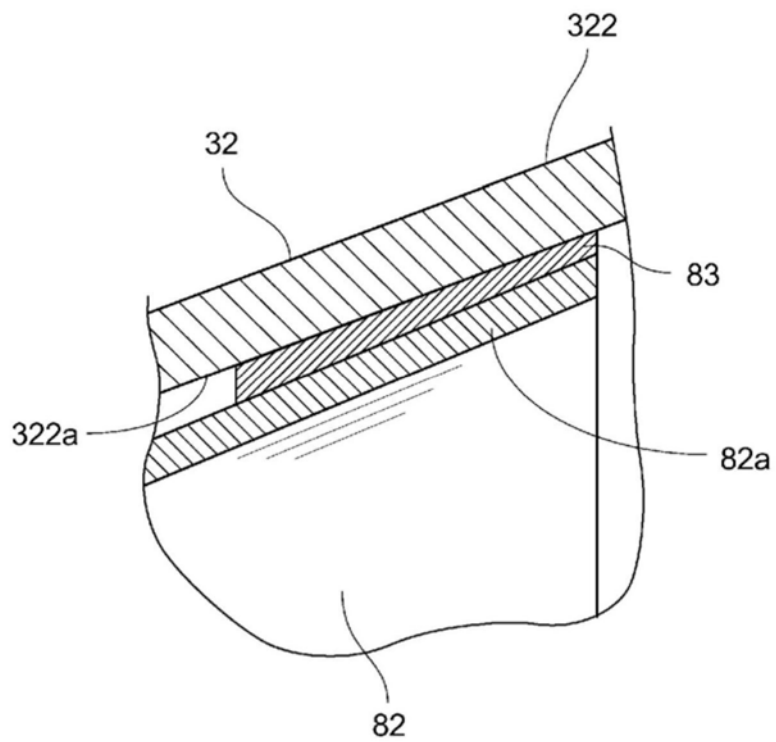


图6