



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112368493 B

(45) 授权公告日 2024.06.21

(21) 申请号 201880095228.X

(22) 申请日 2018.07.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112368493 A

(43) 申请公布日 2021.02.12

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.12.29

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2018/025574 2018.07.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02020/008604 JA 2020.01.09

(73) 专利权人 谐波传动系统有限公司  
地址 日本国东京都

(72) 发明人 山田雄大 长井启 小野泰史

(74) 专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所  
(普通合伙) 11432

专利代理师 王轶 李伟

(51) Int.Cl.  
F16H 19/04 (2006.01)

(56) 对比文件  
JP 2017032034 A, 2017.02.09  
JP S6392860 U, 1988.06.15

审查员 刘伟

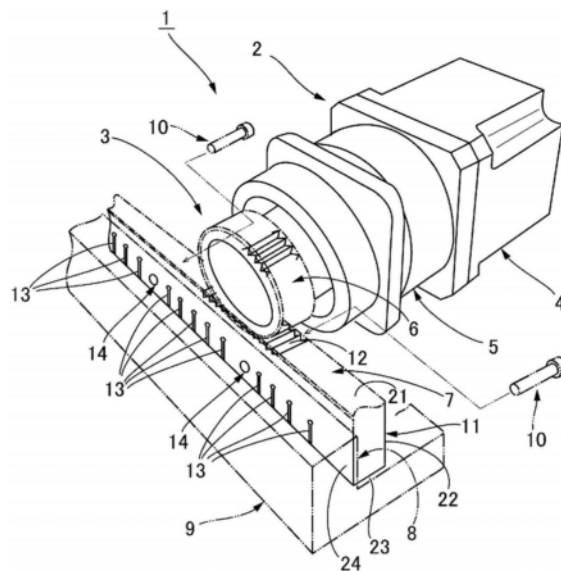
权利要求书2页 说明书3页 附图2页

## (54) 发明名称

齿条安装结构以及齿条

## (57) 摘要

提供一种将齿条(7)安装于齿条安装面(8)的齿条安装结构,在齿条(7)的齿条主体部件(11)形成有多条槽(13)。槽(13)是在齿条主体部件(11)上除了形成有齿条齿列(12)的部分而将齿条主体部件(11)沿着其长度方向以规定的间隔进行分割。当将齿条(7)紧紧固定于齿条安装面(8)时,通过施加给齿条(7)的紧固力,以对齿条(7)的变形可靠地进行了矫正的状态,将齿条(7)安装于齿条安装面(8)。不需要对齿条施加较大的外力而使之塑性变形由此去除齿条的变形的工序等,就能够对齿条(7)进行高精度地加工,而且能够将其高精度地组装于实体机上。



1. 一种齿条安装结构,其是在施加外力而对变形进行了矫正的状态下利用紧固螺栓将齿条安装于规定的齿条安装面的齿条安装结构,其特征在于,

所述齿条具有:

齿条主体部件,其呈直线状延伸;

齿条齿列,其在所述齿条主体部件的外周侧面沿着该齿条主体部件的长度方向形成;

多条槽,它们将所述齿条主体部件上的与形成有所述齿条齿列的部位不相同的部位沿着所述长度方向以规定的间隔进行分割;以及

所述紧固螺栓的安装孔,其在所述齿条主体部件沿着所述长度方向以规定的间隔而形成,

在所述齿条主体部件,所述槽在所述安装孔的附近以第1间隔而形成,在远离所述安装孔的部分以小于所述第1间隔的第2间隔而形成。

2. 一种齿条安装结构,其是在施加外力而对变形进行了矫正的状态下利用紧固螺栓将齿条安装于规定的齿条安装面的齿条安装结构,其特征在于,

所述齿条具有:

齿条主体部件,其呈直线状延伸;

齿条齿列,其在所述齿条主体部件的外周侧面沿着该齿条主体部件的长度方向形成;

多条槽,它们将所述齿条主体部件上的与形成有所述齿条齿列的部位不相同的部位沿着所述长度方向以规定的间隔进行分割;以及

所述紧固螺栓的安装孔,其在所述齿条主体部件沿着所述长度方向以规定的间隔而形成,

所述槽以及所述安装孔分别在与所述长度方向相正交的方向上延伸,

所述槽在所述长度方向上相邻的所述安装孔之间分别形成有多条,

在所述齿条主体部件,所述槽在所述安装孔的附近以第1间隔而形成,在远离所述安装孔的部分以小于所述第1间隔的第2间隔而形成。

3. 根据权利要求2所述的齿条安装结构,其特征在于,

所述齿条主体部件为矩形截面的部件,

当将所述齿条主体部件的4个外周侧面设定为第1~第4侧面时,所述齿条齿列形成在所述第1侧面,

所述槽在所述第3侧面呈开口,并且所述槽形成在所述第3侧面中的与所述长度方向相正交的宽度方向上的整个宽度,

所述槽的所述宽度方向的两侧的槽端在所述第2侧面以及所述第4侧面呈开口。

4. 根据权利要求3所述的齿条安装结构,其特征在于,

所述槽为槽深度比槽宽度还要大的长方形截面的槽,并且从所述第3侧面朝向所述第1侧面垂直地延伸。

5. 一种齿条,其使用于权利要求2所述的齿条安装结构,其特征在于,

所述齿条具有:

齿条主体部件,其呈直线状延伸;

齿条齿列,其在所述齿条主体部件的外周侧面沿着该齿条主体部件的长度方向形成;

多条槽,它们将所述齿条主体部件上的与形成有所述齿条齿列的部位不相同的部位沿

着所述长度方向以规定的间隔进行分割;以及

所述紧固螺栓的安装孔,其在所述齿条主体部件沿着所述长度方向以规定的间隔而形成,

所述槽以及所述安装孔分别在与所述长度方向相正交的方向上延伸,

所述槽在所述长度方向上相邻的所述安装孔之间分别形成有多条,

在所述齿条主体部件,所述槽在所述安装孔的附近以第1间隔而形成,在远离所述安装孔的部分以小于所述第1间隔的第2间隔而形成,

当将所述齿条主体部件的4个外周侧面设定为第1~第4侧面时,所述齿条齿列形成在所述第1侧面,

所述槽在所述第3侧面呈开口,并且所述槽形成在所述第3侧面中的与所述长度方向相正交的宽度方向上的整个宽度,

所述槽的所述宽度方向的两侧的槽端在所述第2侧面以及所述第4侧面呈开口。

6. 根据权利要求5所述的齿条,其特征在于,

所述槽为槽深度比槽宽度还要大的长方形截面的槽,并且从所述第3侧面朝向所述第1侧面垂直地延伸。

## 齿条安装结构以及齿条

### 技术领域

[0001] 发明实施方式涉及一种齿条/小齿轮机构,更详细而言,是齿条的安装结构。

### 背景技术

[0002] 作为齿条/小齿轮机构的构成部件的齿条在其制造工序中会产生翘曲/挠曲等变形。例如,在淬火、回火等热处理工序等中,齿条容易产生变形。一旦产生变形,此后的齿条的制造工序中的加工精度就会降低。为了防止精度的降低,在被施加外力而对变形进行了矫正的状态下,将齿条安装于规定的齿条安装面,在此状态下,进行切齿工序、研磨工序、检查工序等。另外,通过对齿条施加较大的力来使之塑性变形,就会去除齿条的变形,从而将其搭载在实体机。

[0003] 专利文献1提出了:使用于转向装置的且形成有齿条齿列的齿条轴进行塑性变形来去除形变的方法。根据该方法,与齿条轴的两端部相比,中央部分的截面积被减小,对齿条轴的中央部分的齿条齿列的部分施加塑性变形用的力,来去除齿条轴的翘曲。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献:日本特开2017—32078号公报

### 发明内容

[0007] 由于齿条在一般情况下刚性较高,即便被施加外力有时也无法对变形可靠地进行矫正。这种情况下,就会在变形或者形变局部残留的状态下,对齿条实施切齿加工、研磨加工等。另外,在残留有变形或者形变的状态下,若将齿条搭载于实体机,有时会产生出:无法将与小齿轮之间的啮合维持在适当的状态等弊病。

[0008] 本发明的课题在于提供一种:在齿条的制造工序或者使用时(搭载于实体机时),在已对变形可靠地进行矫正的状态下,能够将齿条安装在规定的齿条安装面的齿条安装结构。

[0009] 为了解决上述的课题,本发明涉及一种齿条安装结构,其是在施加外力而对变形进行了矫正的状态下将齿条安装于规定的齿条安装面的齿条安装结构,其特征在于,所述齿条具有:齿条主体部件,其呈直线状延伸;齿条齿列,其在所述齿条主体部件的外周侧面沿着该齿条主体部件的长度方向形成;以及多条槽,它们将所述齿条主体部件上的与形成有所述齿条齿列的部位不相同的部位沿着该齿条主体部件的长度方向以规定的间隔进行分割。

[0010] 在齿条的加工时、搭载于实体机上时,利用螺栓等紧固件,能够将齿条紧紧地固定在成为基准的齿条安装面。设置多条槽而导致刚性降低的齿条一旦被紧固件施加外力,就会比较容易变形。据此,在对变形可靠地进行了矫正的状态下,能够将齿条紧紧地固定在齿条安装面。在此状态下,通过进行切齿加工、研磨加工等,能够高精度地制造齿条。

[0011] 另外,一旦齿条在加工后从齿条安装面被拆卸下来而解除外力,就会恢复到变形

的状态。然而,在接下来的工序中,一旦被施加外力而紧紧地固定在齿条安装面,就会与前面工序同样地,变成变形已被矫正的状态。据此,能够维持加工精度。

[0012] 此外,即便在向实体机搭载时,在被施加外力而对变形可靠地进行了矫正的状态下,也能够安装在实体机那侧的齿条安装面。据此,能够高精度地组装齿条,从而与小齿轮之间的啮合状态也能够维持在适当的状态。另外,不需要施加大的外力来进行塑性变形从而去除变形的工序,也能够将小齿轮高精度地搭载在实体机。

## 附图说明

[0013] 图1是表示应用了本发明的进给机构的例子的说明图。

[0014] 图2是表示图1的齿条的说明图、以及表示齿条的变形状态的一例的说明图。

## 具体实施方式

[0015] 下面,参照附图,说明应用了本发明的齿条安装结构的实施方式。

[0016] 图1是表示具备齿条/小齿轮机构的进给机构的一例的说明图。在进给机构中,使用:应用了本发明的齿条安装结构。进给机构1具备:旋转致动器2、以及齿条/小齿轮机构3。旋转致动器2具备:马达4、以及对马达4的旋转进行减速并予以输出的减速机5。齿条/小齿轮机构3具备:同轴地安装于旋转致动器2的输出轴的小齿轮6、与小齿轮6啮合的齿条7、以及形成有齿条安装面8的机构框架9。齿条7例如通过紧固螺栓10而被紧紧地固定在齿条安装面8。进给机构1具备齿条安装结构,据此,形成为:通过紧固螺栓10的紧固力,以变形已矫正的状态将齿条7紧紧地固定在机构框架9的齿条安装面8的状态。

[0017] 图2的(a)是表示齿条7的说明图。齿条7具备:笔直延伸的矩形截面的齿条主体部件11。齿条主体部件11的横截面形状并非仅限于矩形截面,也可以是多边形、圆形截面。在齿条主体部件11的外周侧面,沿着其长度方向11a形成有齿条齿列12。在齿条主体部件11中,且是在与形成有齿条齿列12部位不相同的部位,形成有:将该齿条主体部件11的部位在齿条主体部件11的长度方向11a上以规定的间隔进行分割的多条槽13。

[0018] 将矩形截面的齿条主体部件11中的4个平坦的外周侧面称之为第1~第4侧面21~24。在本例子中,在第1侧面21形成有齿条齿列12。在齿条齿列12中,在与长度方向11a正交或者与之具有规定角度的方向上延伸的齿顶是在长度方向11a上以恒定齿距进行排列的。

[0019] 在与第1侧面21相反一侧的第3侧面23上,沿着长度方向11a呈等间隔排列有多条槽13。各槽13延伸的方向是:平行于与长度方向11a正交的宽度方向11b,或者是与之具有规定角度。各槽13具备:在齿条主体部件11的第3侧面23呈露出的且宽度固定的槽开口13a,在第3侧面23上,各槽13形成在宽度方向11b上的整个宽度,各槽13的两侧的槽端在第2侧面22以及第4侧面24呈开口。另外,槽13从第3侧面23朝向形成有齿条齿列12的第1侧面,而形成:与第3侧面23垂直地延伸的长方形截面。本例子中的槽13的槽是:槽深度为从第3侧面23至第1侧面21为止的之间的距离的大致一半的槽,且其槽底面部分是通过弯曲圆弧面而被规定出来的。

[0020] 齿条7例如经过下述的工序而被制造。首先,制造出:不具有齿条齿列12以及槽13的矩形截面的齿条主体部件11。对该齿条主体部件11进行槽加工,使之形成出槽13。另外,进行孔加工,来形成出紧固螺栓的安装孔14等。接着,进行切齿加工,使已形成出槽13的齿

条主体部件11再形成出齿条齿列12。再对形成出齿条齿列12的齿条主体部件11的齿条齿列12进行研磨工序以及热处理工序(淬火、退火等)。

[0021] 例如,在研磨工序或者热处理工序之前,在已形成出齿条齿列12的齿条主体部件11产生变形。例如,如图2的(b)所示,以在长度方向11a上形成有齿条齿列12的第1侧面21那一侧稍微变成弯曲面的方式,在齿条主体部件11产生变形。

[0022] 在本例子的齿条7形成有槽13。例如,通过紧固机构,将变形状态的齿条主体部件11安装于研磨加工用的齿条安装面(未图示)。在通过紧固机构施加外力来对变形进行了矫正的状态下,将齿条主体部件11安装于齿条安装面。齿条主体部件11的第3侧面23那侧的部位沿着长度方向11a,通过槽13而以等间隔地被分割,使得刚性变低。在通过施加外力而对变形可靠地进行了矫正的状态下被安装于齿条安装面,从而在该状态下能够高精度地进行加工。

[0023] 当齿条7在加工后从齿条安装面被拆卸下来时,外力被去除,因此,再次恢复到变形的状态。然而,在接下来的加工工序中,通过施加外力而对变形可靠地进行了矫正的状态就会再次出现,从而能够对齿条7高精度地进行加工。

[0024] 另外,在齿条7的制造中,也可以省略:施加外力而使之塑性变形从而去除变形的工序。这种情况下,就在残留有变形的状态下而将齿条7安装于实体机。例如,如图1所示,齿条7通过紧固螺栓10等而被紧紧地固定在机构框架9的齿条安装面8。由于在齿条7形成有槽13,因此,通过利用紧固螺栓10的紧固等而对齿条7施加的外力,能够对齿条7的变形可靠地进行矫正。据此,齿条7在其变形已被矫正的状态下高精度地被组装于齿条安装面8,从而能够形成出与小齿轮6高精度地啮合的状态。

[0025] 另外,在本例子中,在齿条7以固定宽度形成有深度固定的细长的长方形截面的槽13。槽13也可以是长方形以外的截面形状的槽。另外,槽底面部分也可以不是弯曲弧面的。例如,可以从槽开口部趋向槽底面而呈前端细窄的三角形截面的槽。另外,槽13的间隔也可以不是等间隔的。例如,在齿条7的长度方向11a上,在安装孔14的附近,槽的间隔较宽大,而在远离安装孔14的部分,槽的间隔变得窄小。据此,能够确保紧固螺栓所施加的紧固力,从而也能够对齿条7的变形可靠地进行矫正。

[0026] 正如上面所说明的那样,在将齿条7安装于齿条安装面8的齿条安装结构中,在齿条7的齿条主体部件11形成有多条槽13。通过槽13,在齿条主体部件11上,将与形成有齿条齿列12的部位不相同的部位沿着其长度方向11a以规定的间隔进行分割。当齿条7紧紧地固定在齿条安装面8时,通过施加给齿条7的紧固力,能够对齿条7的变形可靠地进行矫正,在该状态下,齿条7被安装于齿条安装面8。不需要:对齿条7施加较大的外力而使之塑性变形从而去除齿条的变形的工序等,就能够对齿条7进行高精度地加工,而且还能够将其高精度地组装于实体机上。

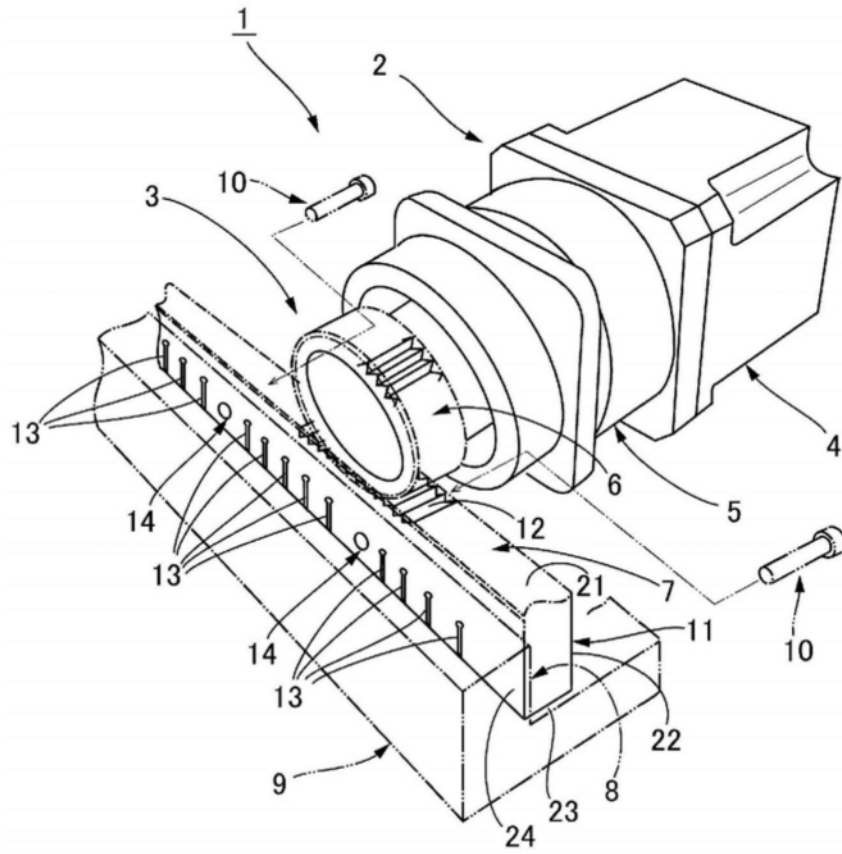


图1

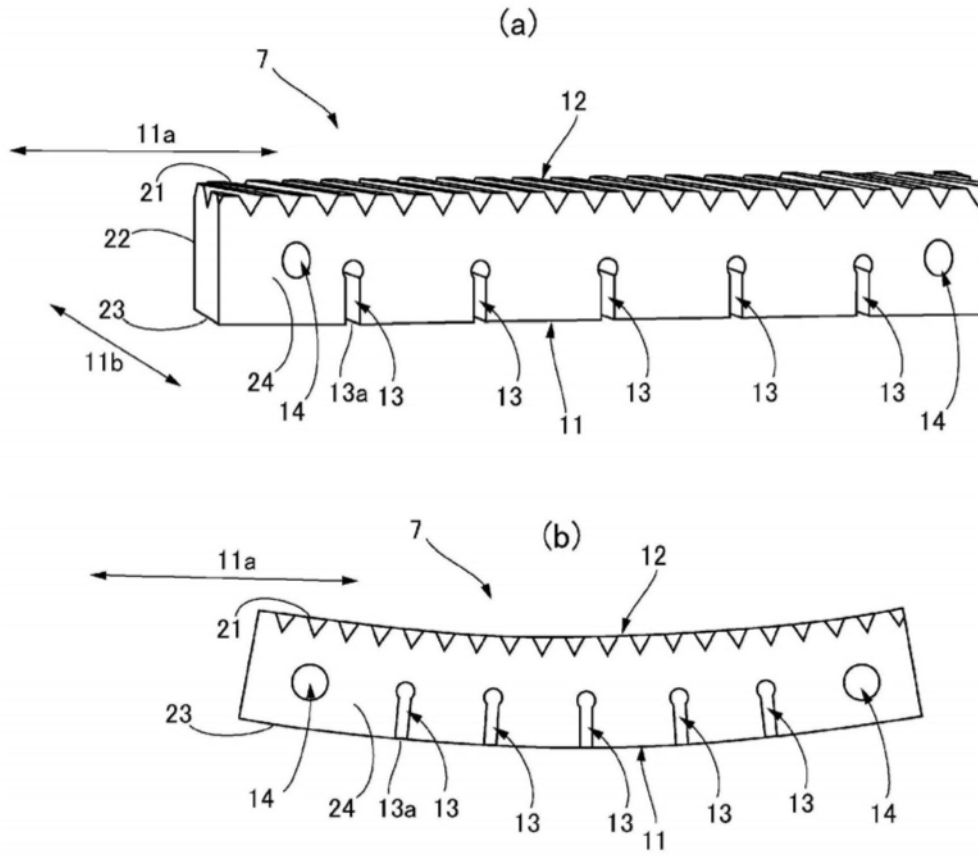


图2