



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116783015 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202180092750.4

(22) 申请日 2021.10.18

(30) 优先权数据

2021-030265 2021.02.26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.08.02

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2021/038485 2021.10.18

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/180925 JA 2022.09.01

(71) 申请人 日立安斯泰莫株式会社

地址 日本茨城县

(72) 发明人 高桥佳子 鸟羽明 川口奖太

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 肖华

(51) Int.Cl.

B21F 1/02 (2006.01)

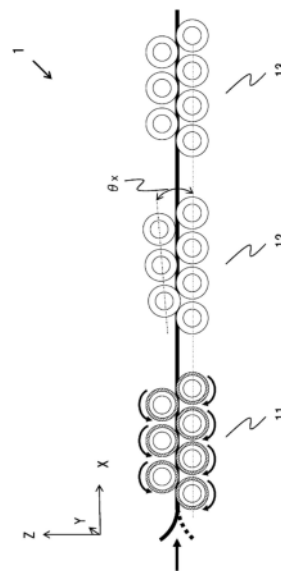
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

线材的成形方法、线材的成形装置

(57) 摘要

线材的成形方法包含：第1工序，以从上游侧向下游侧移动的线材为对象，通过由马达驱动的多个辊即第1辊群一边按压线材一边送出；以及第2工序，通过被可旋转地支承的多个辊即第2辊群一边按压线材一边送出，第1工序设置在第2工序的上游侧，线材的外形尺寸与线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为第1工序比第2工序大。



1. 一种线材的成形方法,其是从上游侧向下游侧移动的线材的成形方法,所述线材的成形方法的特征在于,包含:
通过由马达驱动的多个辊即第1辊群一边按压所述线材一边送出的第1工序;以及通过被可旋转地支承的多个辊即第2辊群一边按压所述线材一边送出的第2工序,所述第1工序设置在所述第2工序的所述上游侧,
所述线材的外形尺寸与所述线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为所述第1工序比所述第2工序大。
2. 根据权利要求1所述的线材的成形方法,其特征在于,
在所述第1工序中,所述压入量从所述上游侧到所述下游侧依次减少。
3. 根据权利要求1所述的线材的成形方法,其特征在于,
在所述第2工序中,所述压入量从所述上游侧到所述下游侧依次减少到零。
4. 根据权利要求1所述的线材的成形方法,其特征在于,
所述第1工序的最小压入量是所述第2工序的最大压入量的至少10倍。
5. 根据权利要求1所述的线材的成形方法,其特征在于,
还包含第3工序,在所述第3工序中,通过被可旋转地支承的多个辊即第3辊群送出所述线材,
所述第3工序设置在所述第2工序的下游,
所述第3工序的所述压入量为0。
6. 根据权利要求1所述的线材的成形方法,其特征在于,
构成所述第1辊群的各个辊的表面为聚氨酯橡胶。
7. 一种线材的成形装置,其特征在于,具备:
送出线材的送出部;
由马达驱动并按压所述送出部送出的所述线材的多个辊即第1辊群;以及进一步按压所述第1辊群按压后的所述线材的多个辊,并且被可旋转地支承的第2辊群,
所述线材的外形尺寸与所述线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为所述第1辊群比所述第2辊群大。
8. 根据权利要求7所述的线材的成形装置,其特征在于,
所述第1辊群配置在所述送出部与所述第2辊群之间,
所述第1辊群的所述压入量从所述送出部侧到所述第2辊群侧依次减少。
9. 根据权利要求7所述的线材的成形装置,其特征在于,
所述第2辊群的所述压入量从所述第1辊群侧到相反侧依次减少到零。
10. 根据权利要求7所述的线材的成形装置,其特征在于,
所述第1辊群的最小的所述压入量是所述第2辊群的最压入量的至少10倍。
11. 根据权利要求7所述的线材的成形装置,其特征在于,
还具备第3辊群,所述第3辊群是进一步按压所述第2辊群按压后的所述线材的多个辊,并且被可旋转地支承,
所述第3辊群的所述压入量为零。
12. 根据权利要求7所述的线材的成形装置,其特征在于,

构成所述第1辊群的各个辊的表面为聚氨酯橡胶。

线材的成形方法、线材的成形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种线材的成形方法及线材的成形装置。

背景技术

[0002] 金属的线材通常在制造过程中卷绕在线轴上。在加工该线材时，需要用于降低因卷绕而产生的翘曲的、被称为“成形”或“矫正”的处理。在专利文献1中公开了一种容易地提高棒线材的直线性的棒线材的矫正机，并且是通过使金属制的棒线材通过多个辊之间来进行矫正的矫正机，上述矫正机的特征在于，包含相邻的两个以上的单元，具备至少一组上述两个以上单元的矫正上述棒线材的方向所成的角为 $\pm 15^\circ$ 的单元组，上述单元具备两个以上的固定辊和数量比上述固定辊少一个的可动辊，上述固定辊和上述可动辊是配置在行进的上述棒线材的一侧的固定辊、和相对于棒线材配置在与固定辊相反一侧的可动辊，以夹持行进的上述棒线材的方式交错排列各辊，能够设定单元的最入口侧的可动辊和最出口侧的可动辊的压入量，相邻的单元的压入量满足规定的关系。

现有技术文献

专利文献

[0003] 专利文献1：国际公开第2018/174272号

发明内容

发明要解决的问题

[0004] 在专利文献1记载的发明中，在成形上有改善的余地。

解决问题的技术手段

[0005] 本发明的第1方式的线材的成形方法是从上游侧向下游侧移动的线材的成形方法，该成形方法包含：通过由马达驱动的多个辊即第1辊群一边按压所述线材一边送出的第1工序；以及通过被可旋转地支承的多个辊即第2辊群一边按压所述线材一边送出的第2工序，所述第1工序设置在所述第2工序的所述上游侧，所述线材的外形尺寸与所述线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为所述第1工序比所述第2工序大。

本发明的第2方式的线材的成形装置具备：送出线材的送出部；由马达驱动并按压所述送出部送出的所述线材的多个辊即第1辊群；以及进一步按压所述第1辊群按压后的所述线材的多个辊，并且被可旋转地支承的第2辊群，所述线材的外形尺寸与所述线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为所述第1辊群比所述第2辊群大。

发明的效果

[0006] 根据本发明，能够稳定地降低线材的翘曲。

附图说明

[0007] 图1是包含成形装置的线材加工系统的概略图。

图2是成形装置的概略构成图。

图3是成形装置的压入量的概略图。

图4是表示驱动辊的构成的一例的图。

图5是用于决定配置角 θ_x 的试验结果的概念图。

具体实施方式

[0008] -实施方式-

以下,参照图1~图5说明本发明的线材的成形装置及线材的成形方法的实施方式。

[0009] (整体构成图)

图1是包含成形装置1的线材加工系统S的示意图。在图1中,为了说明的目的,记载了彼此正交的XYZ轴。X轴与图1的左右方向平行,将图示右侧作为正方向。Z轴与图1的上下方向平行,将图示上方作为正方向。Y轴是将图1的进深方向作为正方向。

[0010] 线材加工系统S包含送出装置700、成形装置1、剥离装置800和切断装置900。线材从图示左向右移动,依次进行加工。以下,将图示左侧称为“上游”,将图示右侧称为“下游”。

[0011] 在送出装置700中,卷绕有线材的线轴设置成旋转轴与Y轴平行。送出装置700将卷绕在线轴上的线材送出到成形装置1。线材由于卷绕在线轴上而在图1的Z方向上产生翘曲。成形装置1以从送出装置700送出的线材为对象,矫正Z方向的翘曲并送出到剥离装置800。另外,“翘曲”也被称为“弯曲”或“弯折”。

[0012] 剥离装置800通过切削加工或激光照射等剥离线材的绝缘包覆层。切断装置900将线材切断成规定的长度。以下,详细说明成形装置1的构成及动作。另外,在图1中,将线材记载为一条直线状是为了作图方便,不是必须的构成要件。

[0013] (成形装置的构成)

图2是成形装置1的概略构成图。成形装置1包含:第1辊群11、第2辊群12和第3辊群13。线材首先由第1辊群11成形,然后由第2辊群12成形,最后由第3辊群13成形。以下,将第1辊群11进行的线材的成形称为“第1工序”,将第2辊群12进行的线材的成形称为“第2工序”,将第3辊群13进行的线材的成形称为“第3工序”。另外,第1工序和第2工序都使线材塑性变形。

[0014] 在本实施方式中,将规定的线材的外形尺寸与线材通过的辊彼此的间隙的差称为“压入量”。例如,在规定的线材的外形尺寸为“1.000mm”、辊间隔为“0.998mm”的情况下,压入量为“0.002mm”。

[0015] 第1辊群11、第2辊群12以及第3辊群13各自的辊排列为上下2列,线材通过其大致中央。第1辊群11、第2辊群12和第3辊群13各自包含至少三个辊。第1辊群11、第2辊群12以及第3辊群13各自所包含的辊的数量也可以不同。另外,在图2中,第1辊群11、第2辊群12及第3辊群13的全部的下列的辊排列成一条直线状,但这只是构成的一例。

[0016] 第1辊群11各自的外周由聚氨酯橡胶模制,如后所述,是由马达驱动的驱动辊。辊被驱动的方向是沿着线材的移动的方向,具体而言,图示上侧的辊逆时针驱动,图示下侧的辊顺时针驱动。第1辊群11中的、线材通过的辊彼此的间隙设定为从上游侧到下游侧压入量依次减少。另外,以下也将线材通过的辊彼此的间隙称为“辊间隔”。

[0017] 第2辊群12及第3辊群13分别为金属制,不进行基于来自外部的动力的驱动。第2辊

群12中的辊的间隔设定为从上游侧到下游侧压入量依次减少,第2辊群12的最后的压入量设定为零。另外,第2辊群12的最上游的压入量小于第1辊群11的最下游的压入量。第3辊群13的压入量都设定为零。

[0018] 在第2辊群12中,上列的多个辊固定为一体,构成为能够以上列的最后尾的辊为轴旋转。为了使第2辊群12的最后的压入量成为零,预先决定上列的最后尾的辊的位置,该辊的位置只要线材不变更就不重新调整。在本实施方式中,将连结第2辊群12中的上列的辊的中心的直线与连结第2辊群12中的下列的辊的中心的直线所成的角称为“配置角 θ_x ”。虽然只能在后述的调整过程中产生,但假设在配置角 θ_x 为零度的情况下,上列和下列平行,第2辊群12的压入量全部成为零。以调整结束而形成线材的状态下的第2辊群12的压入量越靠近上游侧越大的方式设定配置角 θ_x 。

[0019] 图3是成形装置1的压入量的概略图。图3的纵轴表示压入量,越靠近图示上部表示越大的正值,最小值为0。图3的横轴表示进行成形装置1的压入的位置的X坐标值,图示左侧表示上游侧,图示右侧表示下游侧。在第1辊群11和第2辊群的整体中,压入量从上游侧到下游侧依次减少而达到零。第3辊群13的压入量均为零。另外,在图3中,第1辊群11的最小压入量与第2辊群12的最大压入量之比为数倍,但也可以为10倍以上或50倍以上。

[0020] 图4是表示构成第1辊群11的各辊、即驱动辊的构成的一例的图。驱动辊22从图4的右下所示的马达31获得动力能量来进行驱动。马达31产生的旋转能量经过同步带轮30、同步带29和同步带轮28传递到轴27。驱动辊22如上所述能够进行位置调整,在图4中能够通过轴滑动螺钉25及轴滑动箱24在Z方向上调整位置。为了能够应对该位置调整,在轴27与驱动辊22之间夹设有万向接头26。

[0021] (辊的位置)

说明第1辊群11及第2辊群12的压入量的决定步骤,换言之,说明各辊的间隔的决定步骤。另外,由于第3辊群13如上所述全部压入量为零,所以辊间隔与规定的线材的尺寸相同,在此省略说明。如下所述,首先进行第1辊群11的调整,然后进行第2辊群12的调整。以下说明的调整例如可以由操作者执行,也可以由计算机运算。

[0022] 第1辊群11的压入量的决定首先根据线材的组成确定与成为该线材的最大应力的“拉伸强度”对应的应变。该确定例如可以利用物性表或数据库。接着,计算所确定的应变与规定的比例、例如“0.6”的积,将其命名为“目标应变”。然后,以压入量依次减少,并且在第1工序结束时成为“目标应变”的方式决定第1辊群11中的各辊的压入量。该确定可以利用使用了模拟软件的计算结果,也可以利用使用了成形装置1的一次或多次实验结果。

[0023] 如果通过以上的步骤能够决定第1辊群11中的各辊的压入量,则能够按照规定的方针决定第1辊群11的位置。规定的方针是指例如固定第1辊群11中的下级的辊的位置,调整上级的辊的位置,由此将辊间隔设为决定的值。在所决定的第1辊群11的位置上设定第1辊群11,进入接下来的第2辊群12的压入量的决定处理。

[0024] 第2辊群12的压入量由配置角 θ_x 决定。最佳的配置角 θ_x 例如通过操作员使xx多次变化而实测第2工序的处理结果来决定。以下列举具体例进行说明。

[0025] 图5是用于决定配置角 θ_x 的试验结果的概念图。图5的纵轴表示翘曲量,横轴表示配置角 θ_x 。另外,在图5中以S1~S8这8个表示配置角 θ_x ,但这8个不过是例示,可以比8多也可以比8少。翘曲量的正意味着向Z轴的正侧翘曲,翘曲量的负意味着向Z轴的负侧翘曲。图5

表示独立的两种试验结果,三角形的曲线表示从第1工序输出的线材大幅偏向正侧的情况,四边形的曲线表示从第1工序输出的线材大幅偏向负侧的情况。

[0026] 在三角形的曲线图所示的、从第1工序输出的线材大幅偏向正侧的情况下,在配置角 θ_x 小的S1的情况下,第2工序中的翘曲的矫正不怎么起作用,依然是大的正值。越增大配置角 θ_x ,翘曲量越减少,在图5所示的例子中,在配置角 θ_x 为S4的情况下,翘曲量大致为零。如果将配置角 θ_x 从S4进一步增大,则翘曲量转为增加而继续增加。在得到了图5所示的三角形的曲线的结果的情况下,操作者将翘曲量的绝对值为最小的S4决定为配置角 θ_x 。

[0027] 在四边形的曲线所示的、从第1工序输出的线材大幅偏向负侧的情况下,在配置角 θ_x 小的S1的情况下,第2工序中的翘曲的矫正不怎么起作用,依然表示大的负值。越增大配置角 θ_x ,翘曲量越接近零,在图5所示的例子中,在配置角 θ_x 为S5的情况下,翘曲量大致为零。如果将配置角 θ_x 从S5进一步增大,则翘曲量持续增加而成为正的大的值。在得到了图5所示的四边形的曲线的结果的情况下,操作者将翘曲量的绝对值为最小的S5决定为配置角 θ_x 。

[0028] 根据上述实施方式,能够得到以下的作用效果。

(1) 成形装置1对从图2的图示左侧的上游侧向图示右侧的下游侧移动的线材如下进行成形。成形装置1进行的线材的成形包含以下的第1工序和第2工序。第1工序通过由马达31驱动的多个辊即第1辊群11一边按压线材一边送出。第2工序通过被可旋转地支承的多个辊即第2辊群12一边按压线材一边送出。第1工序设置在第2工序的上游侧、即图示左侧。线材的外形尺寸与线材通过的辊彼此的间隙的差即压入量为第1工序比第2工序大。因此,在第1工序中,使用被驱动的第1辊群11送出线材,从而减轻在线材上产生的张力,抑制伸长,并且降低翘曲,在第2工序中,设为比第1工序低的压入量,从而能够稳定地降低线材的翘曲。即,通过成形装置1的成形方法,能够稳定地降低线材的翘曲。

[0029] (2) 在第1工序中,压入量从上游侧到下游侧依次减少。因此,能够更稳定地降低线材的翘曲。

[0030] (3) 在第2工序中,压入量从上游侧到下游侧依次减少到零。因此,能够更稳定地降低线材的翘曲。

[0031] (4) 第1工序的最小压入量是第2工序的最大压入量的至少10倍。因此,在第1工序中,对线材赋予强应变,通过加工硬化能够使机械性质一致。

[0032] (5) 成形装置1进行的线材的成形除了包含第1工序及第2工序之外,还包含第3工序,该第3工序通过被可旋转地支承的多个辊即第3辊群13送出线材。该第3工序设置在第2工序的下游,即图示右侧。第3工序的压入量为0。因此,使用压入量为零的第3辊群13,通过线材自身的翘曲进行矫正,能够抑制偏差。

[0033] (6) 构成第1辊群11的各个辊的表面是聚氨酯橡胶。因此,线材相对于各个驱动辊的追随性提高,能够进一步降低线材的翘曲。

[0034] (变形例1)

上述实施方式可以如以下的<1>~<5>那样变形,该<1>~<5>可以任意组合。即,可以对实施方式的构成添加<1>~<4>的全部的变形,也可以添加<1>~<5>中的任意一个以上的变形。

[0035] <1>也可以是成形装置1不具备第3辊群13,在线材的成形中不具备第3工序。

<2>也可以是第1工序的最小压入量与第2工序的最大压入量之比是数倍。

<3>也可以是在第1工序中,压入量不从上游侧到下游侧依次减少。

<4>也可以是在第2工序中,压入量不从上游侧到下游侧依次减少。

<5>也可以是构成第1辊群11的辊在外周不模制聚氨酯橡胶,而表面为金属。

[0036] 根据该变形例1,与上述实施方式相比,虽然存在翘曲的降低不充分的缺点和缺乏稳定性的缺点,但辊位置的调整变得容易。另外,即使存在这些缺点,只要满足所要求的精度即可。

[0037] (变形例2)

在上述实施方式中说明的第2辊群12的压入量的决定方法只不过是一例。例如,也可以是第2辊群12中的上级的辊的位置为能够单独调整的构成,使各个辊的位置一边一点点地变化一边测定翘曲量,由此决定翘曲量为最小的辊的位置。在这种情况下,与实施方式相比,辊的位置调整的次数以及测定翘曲量的次数大幅增加,但与实施方式相比,有可能减小翘曲量的绝对值。

[0038] 以上说明了各种实施方式及变形例,但本发明并不限于这些内容。在本发明的技术思想的范围内预期的其它方面也包含在本发明的范围内。

符号说明

[0039] 1...成形装置
11...第1辊群
12...第2辊群
13...第3辊群
31...马达。

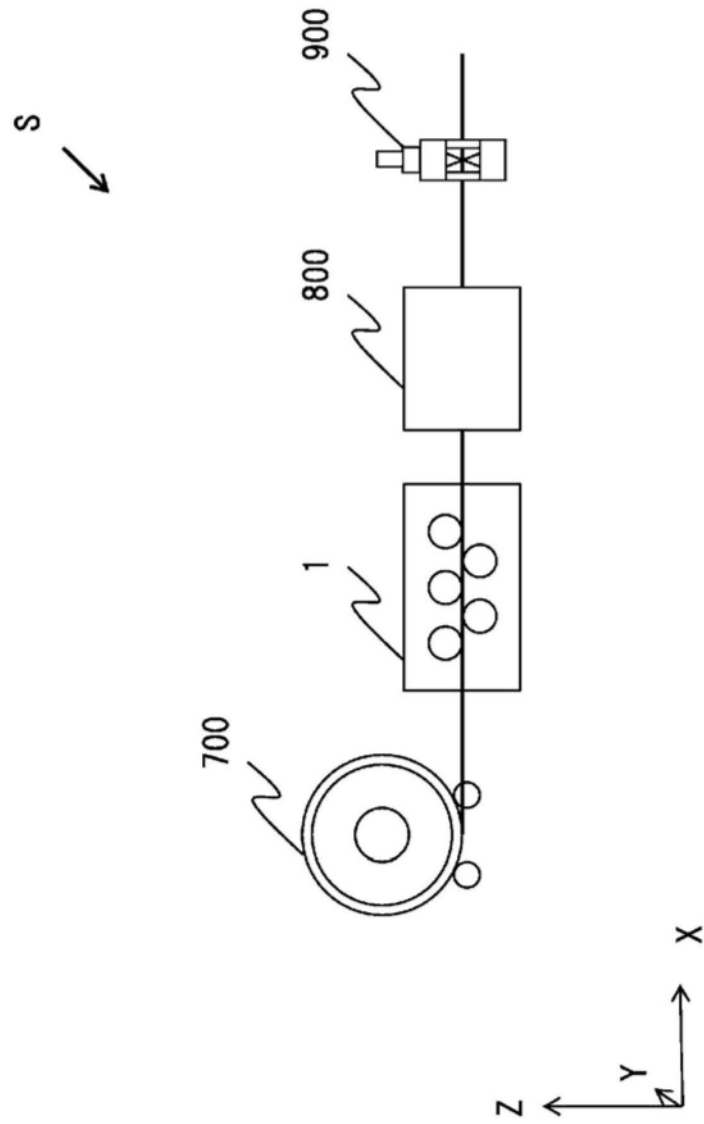


图1

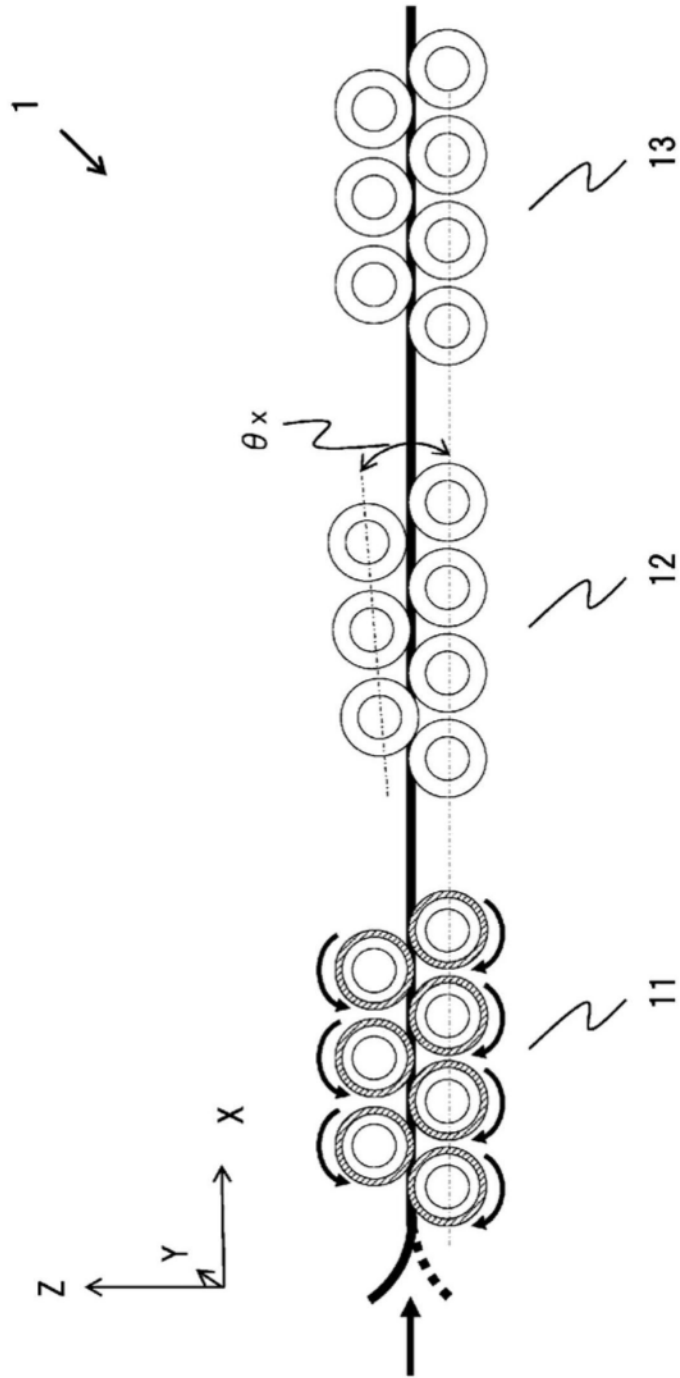


图2

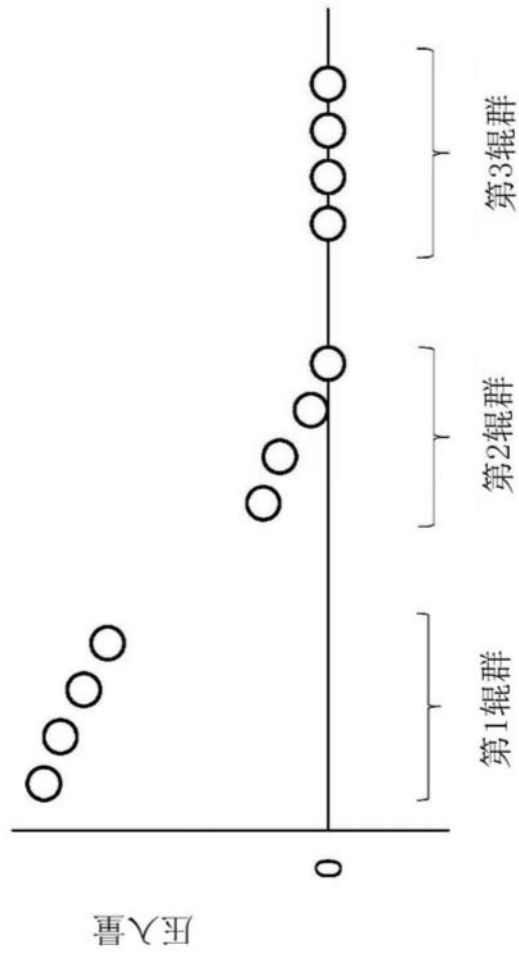


图3

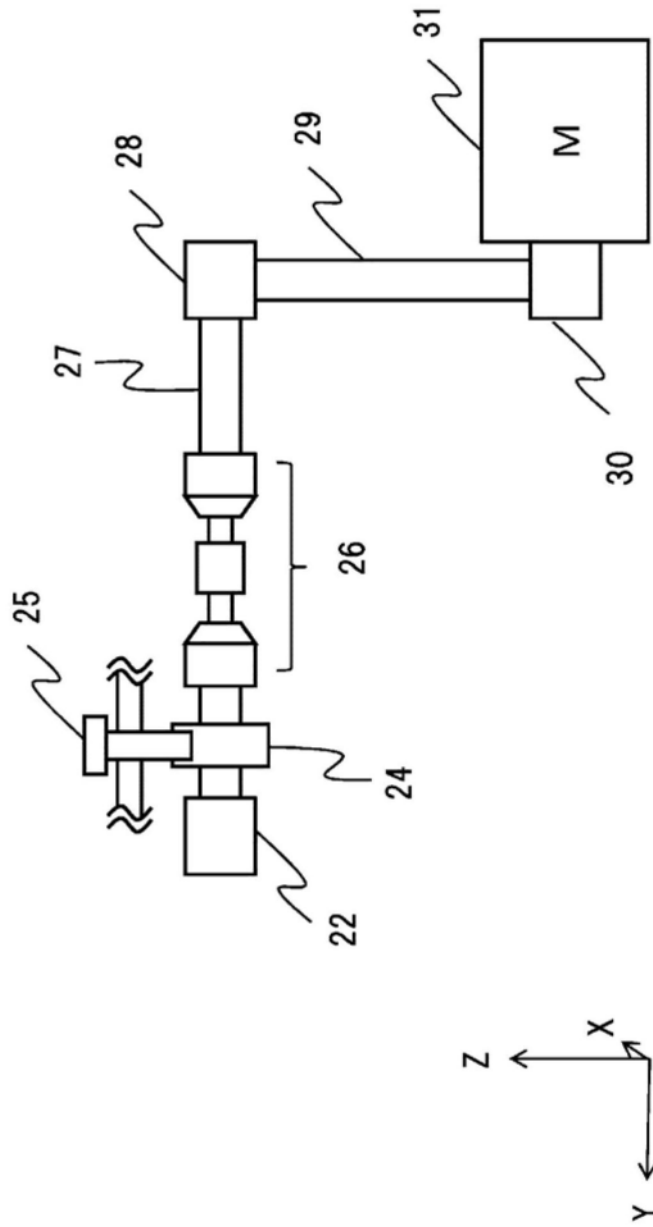


图4

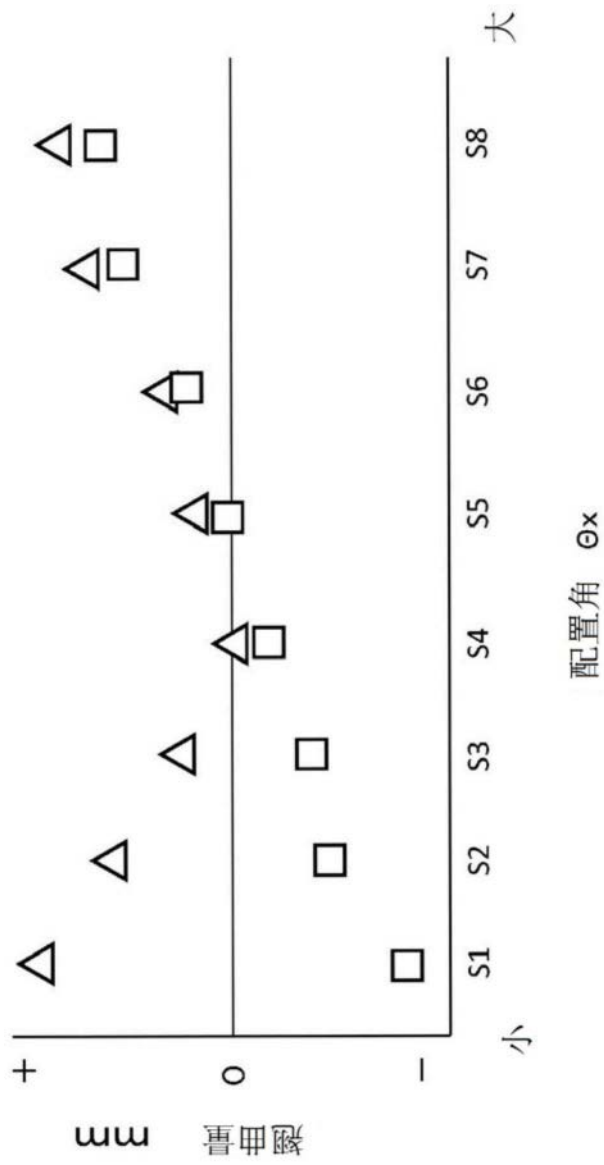


图5