

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16H 19/06

F16H 19/02 B65G 25/06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200310115697.9

[43] 公开日 2004年6月30日

[11] 公开号 CN 1508459A

[22] 申请日 2003.10.8

[21] 申请号 200310115697.9

[30] 优先权

[32] 2002.10.8 [33] JP [31] 294891/2002

[32] 2003.4.15 [33] JP [31] 110619/2003

[71] 申请人 SMC 株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 饭田和启

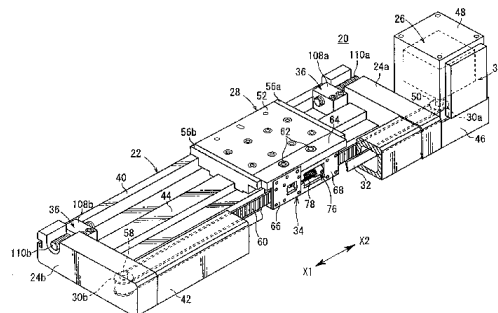
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 范 莉

权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 26 页

[54] 发明名称 电力致动器

[57] 摘要

一种电力致动器，包括：一旋转驱动源(26)；一在旋转驱动源(26)的驱动作用下作环绕运动或轨道运动的同步皮带(32)；一通过同步皮带(32)沿轴向移动的滑动器(28)；和一与滑动器(28)侧表面相连的带调节机构(34, 207, 300)。同步皮带(32)的两端分别连接到带调节机构(34, 207, 300)上。通过转动带调节机构(34, 207, 300)的调节螺杆(76)调节同步皮带(32)的张力。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种电力致动器(20), 该机构包括: 一用于将旋转驱动源(26)的旋转驱动力传递给滑动器(28)的驱动力传递带, 和一用于调节所述驱动力传递带的张力的张力调节机构(34, 150, 207), 所述张力调节机构(34, 150, 207)包括:

5 一第一元件(66, 154, 204), 所述驱动力传递带的一端被连接到其上;
一第二元件(68, 156, 206), 所述驱动力传递带的另一端被连接到其上, 而且该第二元件被设置得可相对于所述第一元件(66, 154, 204)沿轴向移动;
10 一调节元件, 其调节所述第一元件(66, 154, 204)和所述第二元件(68, 156, 206)之间的距离; 以及

一弹性元件, 其设置在所述调节元件和所述第一元件(66, 204)之间或者所述调节元件和所述第二元件(156)之间, 其特征在于:

15 所述第一元件(66, 154, 204)被固定到所述滑动器(28)上, 而且所述调节元件的轴线(A)被设置在垂直于所述轴线(A)的所述驱动力传递带的横截面范围内。

2. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 在所述第二元件(68)上设置指示装置, 用于显示所述调节元件的位移量。

3. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述驱动力传递带的端部与接合槽(84a, 84b)接合, 所述接合槽与所述驱动力传递带的平行齿的形状相对应并形成于所述第一元件(66)和所述第二元件(68)上, 而且所述端部被插在所述第一元件(66)和一第一固定元件之间以及所述第二元件(68)和一第二固定元件之间。

4. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述第二元件(68)具有一对靠近所述第一元件(66)的两个分支部(90a, 90b), 接合孔(92a, 92b)穿过所述两个分支部(90a, 90b)而形成, 锁定螺钉(74)与所述接合孔(92a, 92b)接合并与所述第一元件(66)旋拧。

5. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述第一元件(154)具有一对靠近所述第二元件(156)的两个分支部(158a, 158b), 接合孔(164a, 164b)穿过所述第二元件(156)而形成, 锁定螺钉(74)与接合孔

(164a, 164b) 接合并与所述两个分支部 (158a, 158b) 旋拧。

6. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述调节元件包括一与所述第一元件 (66) 旋拧的调节螺杆 (76), 多个插入孔 (103) 形成于所述调节螺杆 (76) 头部 (94) 的圆周表面中。

5 7. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述驱动力传递带的一端和另一端的中心线 (B1, B2) 和所述调节元件的所述轴线 (A) 被设置在一条直线上。

8. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述第一元件 (204) 具有一紧固部 (220), 所述驱动力传递带被插入其中, 而且所述紧固部 (220) 10 的厚度 (G) 比靠近所述第二元件 (206) 邻近所述紧固部 (220) 而形成的一保持部 (218a) 的厚度 (H) 小。

9. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 在所述第二元件 (206) 上形成一紧固部 (220), 所述驱动力传递带被插入其中, 而且所述紧固部 (220) 的厚度 (G) 比靠近所述第一元件 (204) 邻近所述紧固部 (220) 而形成的一保 15 持部 (218b) 的厚度 (H) 小。

10. 根据权利要求1所述的电力致动器, 其特征在于: 所述第一元件 (204) 和所述第二元件 (206) 通过压制形成。

11. 一种电力致动器, 该机构包括: 一用于将旋转驱动源 (26) 的旋转驱动力传递给一滑动器 (28) 的驱动力传递带, 和一用于调节所述驱动力传递带的 20 张力的张力调节机构 (300), 所述张力调节机构 (300) 包括:

一第一元件 (302), 其被安装到所述滑动器 (28) 上, 而且所述驱动力传递带的一端 (32a) 被连接到其上;

一第二元件 (304), 所述驱动力传递带的另一端 (32b) 被连接到其上, 而且该第二元件可相对于所述第一元件 (302) 沿轴向移动;

25 锁定元件 (306a, 306b), 其由所述第一元件 (302) 和所述第二元件 (304) 绕所述锁定元件 (306a, 306b) 端部的支点可转动地支撑; 以及

接合元件 (322), 其形成有阶梯部 (324), 而且被安装到所述驱动力传递带的所述端部 (32a, 32b) 上, 其特征在于:

30 所述锁定元件 (306a, 306b) 的接合部通过转动所述锁定元件 (306a, 306b) 而与所述阶梯部 (324) 接合, 而且所述驱动力传递带通过所述接合元件 (322)

而被紧固到所述第一元件(302)和所述第二元件(304)上。

12. 根据权利要求11所述的电力致动器,其特征在于:所述接合部形成于所述锁定元件(306a, 306b)上,所述接合部通过转动所述锁定元件(306a, 306b)而朝所述驱动力传递带推压所述接合元件(322),所述驱动力传递带被固定到
5 所述第一元件(302)和所述第二元件(304)上。

13. 根据权利要求11所述的电力致动器,其特征在于:在所述接合元件(322)上形成一锥形表面(326),所述锥形表面(326)倾斜,以使宽度沿从所述阶梯部(324)到所述驱动力传递带的方向逐渐变宽。

14. 根据权利要求11所述的电力致动器,其特征在于:在所述第一元件(302)
10 和所述第二元件(304)上形成第一安装凸缘部(310a, 310b)和第二安装凸缘部(316a, 316b),所述锁定元件(306a, 306b)分别被可转动地支撑在所述第一安装凸缘部(310a, 310b)和所述第二安装凸缘部(316a, 316b)上,而且分别形成一对止动爪(314a, 314b, 320a, 320b),所述止动爪倾斜以沿从所述第一安装凸缘部(310a, 310b)和所述第二安装凸缘部(316a, 316b)到所述第一
15 元件(302)和所述第二元件(304)中心的方向彼此接近。

15. 根据权利要求14所述的电力致动器,其特征在于:所述成对的止动爪(314a, 314b, 320a, 320b)之间的距离(L1, L3)比各所述锁定元件(306a, 306b)的宽度(K)小。

16. 根据权利要求11所述的电力致动器,其特征在于:各所述锁定元件
20 (306a, 306b)具有一弯曲部(342),其具有一基本圆弧形的横截面,而且形成于和形成所述接合部的端部相对的端部处。

17. 根据权利要求11所述的电力致动器,其特征在于:所述第一元件(302)和所述第二元件(304)通过压制形成。

18. 一种电力致动器,该机构包括:一用于将旋转驱动源(26)的旋转驱
25 动力传递给滑动器(28)的驱动力传递带,和一用于调节所述驱动力传递带的张力的张力调节机构(300),所述张力调节机构(300)包括:

一第一元件(302),其被安装到所述滑动器(28)上,而且所述驱动力传递带的一端(32a)被连接到其上;

一第二元件(304),所述驱动力传递带的另一端(32b)被连接到其上,
30 而且该第二元件可相对于所述第一元件(302)沿轴向移动;

一调节元件，其调节所述第一元件（302）和所述第二元件（304）之间的距离；

一弹性元件，其设置在所述调节元件和所述第一元件（302）之间；

锁定元件（306a, 306b），其由所述第一元件（302）和所述第二元件（304）

5 绕所述锁定元件（306a, 306b）端部的支点可转动地支撑；以及

接合元件（322），其形成有阶梯部（324），而且被安装到所述驱动力传递带的所述端部（32a, 32b），其特征在于：

所述调节元件的轴线（A）设置在垂直于所述轴线（A）的所述驱动力传递带的横截面范围内，所述锁定元件（306a, 306b）的接合部通过转动所述锁定元
10 件（306a, 306b）与所述阶梯部（324）接合，而且所述驱动力传递带通过所述接合元件（322）被紧固到所述第一元件（302）和所述第二元件（304）上。

19. 根据权利要求18所述的电力致动器，其特征在于：所述接合部通过转动所述锁定元件（306a, 306b）而朝所述驱动力传递带推压所述接合元件（322），所述驱动力传递带被固定到所述第一元件（302）和所述第二元件（304）上。

15 20. 根据权利要求18所述的电力致动器，其特征在于：所述调节元件包括一与所述第一元件（302）旋拧的调节螺杆（76），多个插入孔（103）形成于所述调节螺杆（76）头部（94）的圆周表面中。

电力致动器

5 技术领域

本发明涉及一种电力致动器，包括一驱动力传递带，所述带用于将旋转驱动源的旋转驱动力传递给滑动器，以便使滑动器移动。

背景技术

电力致动器至今已经被广泛地用于运送工件等的装置，其中同步皮带由旋转驱动源如马达的旋转驱动力驱动，以使一用于运送工件的滑动器移动。

给树脂材料制成的同步皮带设置一张力调节装置，用以在装配或多年使用期间同步皮带松弛时调节张力。

作为用于同步皮带的张力调节装置，例如使用一对带轮。同步皮带绕过带轮，沿多个方向移动带轮，以使它们彼此接近或分离，从而调节同步皮带的张力。

15 另外，例如，一对连接元件被安装到滑动器上，所述元件被连接到同步皮带的两端。通过使所述成对的连接元件彼此接近或分离来调节同步皮带的张力。

如图25所示，传统的电力致动器1包括一导轨3和一滑块4，导轨3沿矩形壳体2的轴线设置，滑块4通过沿导轨3滑动来运送工件。

在壳体2中，设有一驱动带轮5a和多个从动带轮5b，带轮5a由未示出的旋转驱动源转动，带轮5b设置在壳体2的四个角中。驱动带轮5a由未示出的旋转驱动源转动，绕过驱动带轮5a和从动带轮5b的同步皮带6被环绕或盘旋预定的距离。同步皮带6的两端被连接到带固定夹具7a、7b。带固定夹具7a、7b通过固定螺钉8安装到滑块4的上表面。带固定夹具7a、7b和同步皮带6通过螺钉元件9一体地彼此相连。

25 细长孔11a、11b穿过紧固部10a、10b沿轴向延伸，所述紧固部设置在带固定夹具7a、7b的上部。

在滑块4的上表面形成一个槽12，带固定夹具7a、7b沿轴向可滑动地与槽12接合。槽12在滑块4的上表面上凹入预定的深度。

当张力被施加到同步皮带6上时，松开用以将带固定夹具7a、7b固定到滑块4上的固定螺钉8，并使一个带固定夹具7a沿滑块4的槽12在接近另一带固定夹具

7b的方向上移动。在这种情况下，因为固定螺钉8与沿轴向延伸的细长孔11a接合，所以带固定夹具7a、7b沿细长孔11a的形状在槽12中移动。

结果，同步皮带6的端部被沿相互接近的方向拉动。因此，同步皮带6的张力增加。当临时装到滑块4上的固定螺钉8被拧紧以完全固定带固定夹具7a、7b时，同步皮带6的调节张力被保持（例如，见日本专利公开文本第9-89067号）。

在如图25所示的传统电力致动器1中，如果同步皮带6所绕过的驱动带轮5a或从动带轮5b被移动以调节同步皮带6的张力，那么必须保证用于沿轴向移动驱动带轮5a或从动带轮5b的空间。因此，电力致动器1在轴向上的尺寸增加，而且整个电力致动器1变大。

关于通过使带固定夹具7a、7b沿轴向移动来调节同步皮带6的张力的方法，当沿箭头Z方向看去时，将被连接到滑块4上的带固定夹具7a、7b的紧固部10a、10b的安装位置相对于同步皮带6在X-Y平面中的安装位置而偏移。因此，同步皮带6的张力引起动量，而且所述动量被沿通过紧固部10a、10b拉同步皮带6两端的方

15 向（箭头Q方向）施加到带固定夹具7a、7b上。结果，难以准确地调节同步皮带6的张力。

例如，图26示出了另一种方法。在这种情况下，端块13a、13b被设置在操作机构19的两端处。一将旋转驱动力从驱动机构14供给操作部15的同步皮带16具有端部16a、16b，它们通过固定件17a、17b被分别固定到端块13a、13b上。

当固定件17a、17b与同步皮带16的齿接合时，同步皮带16的端部16a、16b被插入端块13a、13b的安装部中。当两个螺钉元件18a、18b被紧固时，同步皮带16的端部16a、16b被整体地固定到端块13a、13b上（例如，见日本专利公开文本第63-134191号），其中螺钉元件18a、18b与相应的固定件17a、17b拧紧。

在如图26所示的传统操作机构19中，通过将两个螺钉元件18a、18b拧入各固定件17a、17b中并将固定件17a、17b压向同步皮带16，同步皮带16的端部16a、16b被固定到端块13a、13b上。

因此，当进行同步皮带16的安装操作时，通过拧多个螺钉元件18a、18b而用固定件17a、17b固定同步皮带16的操作是复杂的。另外，零件数增加，例如有若干固定螺钉元件18a、18b。

当通过拧紧螺钉元件18a、18b固定同步皮带16时，可能根据相应的操作者改变拧紧力，而且螺钉元件18a、18b可能被过度拧紧。因此，过多的压力可以

通过固定件17a、17b施加到同步皮带16上，而且同步皮带16的耐用性变差。

另一方面，如果拧紧力根据不同的操作者而变化，而且紧固螺钉元件18a、18b的拧紧力减小时，同步皮带16可能松弛。结果，由于因操作者不同而引起的拧紧力差异，通过固定件17a、17b安装同步皮带16是不稳定的。

5 发明内容

本发明的总的目的是提供一种设有张力调节机构的电力致动器，该机构能轻易并准确地调节用于将旋转驱动力传递给滑动器的驱动力传递带的张力。

本发明的根本目的是提供一种设有张力调节机构的电力致动器，该机构能轻易并可靠地固定驱动力传递带并通过减少零件数而降低成本。

10 从下面结合附图的描述中，本发明的上述和其它目的、特征及优点将变得明显，其中本发明的优选实施例通过示例性的例子示出。

附图简要描述

图1是表示本发明第一实施例的电力致动器的透视图；

图2是表示一带调节机构相对于图1所示的滑动器的装配状态的透视图；

15 图3是表示图2所示的带调节机构的分解透视图；

图4是表示一种状态的主视图，其中图2所示的带调节机构的锁定螺钉被松开，以便使第二元件是可移动的；

图5是表示一中间位置的主视图，其中图2所示的带调节机构的调节螺钉被旋转以调节同步皮带的张力，而且第二元件由锁定螺钉固定；

20 图6是表示一种状态的主视图，其中图2所示的带调节机构的调节螺钉被旋转以压住弹簧，而且第二元件被移动；

图7是表示一带调节机构的装配状态的透视图，所述调节机构被应用到根据本发明第二实施例的电力致动器上；

图8是表示图7所示的带调节机构的分解透视图；

25 图9是表示图7所示的带调节机构的主视图；

图10是表示根据本发明第三实施例的电力致动器的透视图；

图11是表示一带调节机构相对于图10所示的滑动器的装配状态的透视图；

图12是表示图11所示的带调节机构的分解透视图；

图13是表示从另一方向看去时，图11所示的带调节机构的透视图；

30 图14是表示图11所示的带调节机构的主视图；

图15是表示一种装配状态的透视图, 这种状态在接合板被安装到图11所示的带调节机构的同步皮带的端部上时产生;

图16是表示一带调节机构被装配到滑动器上的状态的透视图, 所述调节机构被应用到根据本发明第四实施例的电力致动器上;

5 图17是表示图16所示的带调节机构的局部省略的、分解透视图;

图18是表示从另一方向看去时, 图16所示的带调节机构的局部分解透视图;

图19是表示图16所示的带调节机构的平面图;

图20是表示同步皮带被固定到图16所示的带调节机构之前的一种状态的平面图;

10 图21是表示一种状态的平面图, 其中同步皮带被固定到图16所示的带调节机构上;

图22是表示图21所示的带调节机构的附近元件的局部放大图;

图23是表示一种状态的带调节机构的附近元件的局部放大图, 其中锁定板的弯曲部分压着配合元件的另一端;

15 图24是表示一种状态的局部放大图, 其中锁定板被安装到带调节机构的第一安装凸缘上;

图25是局部省略的一种传统电力致动器;

图26是表示局部被切掉的、另一传统电力致动器的横剖图。

优选实施例说明

20 参照图1, 参考标号20表示根据本发明第一实施例的电力致动器。

电力致动器20包括: 一细长主体22; 一体地连接到主体22两端的端块24a、24b; 一连接到一端块24a并由电信号驱动旋转驱动源26; 一用于运送工件的滑动器28; 和一同步皮带(驱动力传递带)32, 该带通过安装到旋转驱动源26中的齿轮部30a将驱动力传递给滑动器28。

25 电力致动器20还包括: 一带调节机构(张力调节机构)34, 其调节同步皮带32的张力; 止动机构36, 其调节滑动器28的位移量; 和一控制板38, 其用于控制电力致动器。

30 主体22包括: 一主框架40, 其沿轴向设置; 一中空副框架42, 其基本平行于主框架40设置, 而且同步皮带32穿过其而插入; 以及一导轨44, 其沿轴向基本设置在主体22的中央部分, 而且沿轴向引导滑动器28。端块24a、24b分别连

接到主框架40和副框架42的两端。

旋转驱动源26例如包括一步进马达。旋转驱动源26被安装到支架46的上表面，该支架连接到端块24a。旋转驱动源26由壳体48包围。壳体48通过未示出的螺栓等可拆卸地连接到支架46上。驱动轴50在旋转驱动源26的下方突出，并被
5 一体地安装到齿轮部30a中。

滑动器28包括：一工作台52，其上放置工件等类似物；一适配器54（见图2），其被安装到工作台52的侧表面，而且带调节机构34与其相连；以及端面板56a、56b，其分别防止工作台52的端面在抵靠止动机构36的止动螺栓110a、110b时的磨损，如后面所述。滑动器28沿导轨44可滑动地设置，该导轨基本平行于主体
10 22的主框架40和副框架42设置。

同步皮带32绕过齿轮部30a和齿轮部30b，其中旋转驱动源26的驱动轴50被安装到齿轮部30a中，齿轮部30b由端块24b中的轴58可转动地支撑。在同步皮带32的内周表面上形成多个平行齿60，并使它们彼此隔开预定的距离。平行齿60与齿轮部30a、30b配合，而且因此使同步皮带32作圆周运动或作轨道运动。

如图3所示，带调节机构34包括：一安装元件64，该元件通过安装螺栓62连接到适配器54（见图2）的上表面；一第一元件66，其通过连接螺栓65基本垂直地连接到安装元件64上；一第二元件68，其相对于第一元件66沿轴向可移动地设置；一第一夹具（第一固定元件）70，其将同步皮带32的一端连接到第一元件66；以及一第二夹具（第二固定元件）72，其将同步皮带32的另一端连接
15 到第二元件68。

带调节机构34设有锁定螺钉74，其相对于第一元件66接合或固定第二元件68；一调节螺杆（调节元件）76，其与第一元件66的基本居中部分旋拧，而且根据旋拧量调节第一元件66和第二元件68之间的距离；以及一盘簧（弹性元件）78，其被插入调节螺杆76中并迫使第二元件68接近第一元件66。

具有一螺孔80的螺旋部82形成于朝向第二元件68一侧的第一元件66的基本居中部分。调节螺杆76的螺旋部102与沿轴向可移动的螺旋部82旋拧（见图4）。

在第一元件66的一部分处形成用于同步皮带32的平行齿60的接合槽84a，第一夹具70被安装到该部分。同步皮带32的平行齿60被如此安装，以便平行齿60与接合槽84a啮合，第一夹具70通过固定螺钉86固定到其上。结果，同步皮带32
25 被插在第一元件66和第一夹具70之间，而且同步皮带32与接合槽84a啮合。因此，

防止同步皮带32沿轴向脱开。

在螺旋部82和安装第一夹具70的部分之间形成一沿轴向具有预定长度的第一矩形孔88。与螺旋接合部82旋拧的调节螺杆76的螺旋部102被可移动地设置在第一矩形孔88中（见图5和6）。

- 5 另一方面，第二元件68具有两个分支部90a、90b，它们各自沿朝向第一元件66的方向突出预定的长度。具有基本相同形状的接合孔92a、92b穿过两个分支部90a、90b沿轴向以细长孔的形式形成。

用于同步皮带32的平行齿60的接合槽84b形成于安装第二夹具72的第二元件68的一部分处。同步皮带32的平行齿60被如此安装，以便平行齿60与接合槽
10 84b啮合，第二夹具72通过固定螺钉86固定到其上。

结果，同步皮带32被插在第二元件68和第二夹具72之间，而且同步皮带32与接合槽4b啮合。因此，防止同步皮带32沿轴向脱开。

如图4和5所示，盘簧78和与螺旋部82旋拧的调节螺杆76的轴线A、被安装到第一元件66上的同步皮带32的一端的中心线B1、以及被安装到第二元件68上的
15 同步皮带32的另一端的中心线B2基本被设置在同步皮带32横截面范围内的同一直线上。如图2所示，调节螺杆76和盘簧78的轴线A和穿过厚度C中央以及同步皮带32宽度D中央的中心线E最好布置在同一直线上。

如图3所示，在第二元件68的两个分支部90a、90b和安装第二夹具72的部分之间形成一沿轴向具有预定长度的第二矩形孔96。第二矩形孔96被如此设置，
20 以便使调节螺杆76的柱形头部94和盘簧78朝向第二矩形孔96（见图4）。

通过切开壁面98而形成的切开槽（cutout groove）100垂直于两个分支部90a、90b地设置在朝向第一元件66的螺旋部82的位置处。调节螺杆76的螺旋部102插入切开槽100中。盘簧78被插入螺旋部102中，以便盘簧78抵靠壁面98和头部94的下表面。盘簧78通过其弹力迫使调节螺杆76的头部94离开第一元件66。

25 沿圆周彼此隔开预定角度的多个插入孔103形成于头部94的外圆周表面上。通过将一未示出的轴或类似物插入该插入孔103中而通过该轴转动头部94可以更方便地转动与第一元件66的螺旋部82旋拧的调节螺杆76。

在第一元件66的螺旋部82的两侧上形成一对锁定螺孔104。锁定螺钉74从上方位置穿过第二元件68的接合孔92a、92b与锁定螺孔104旋拧。

30 在第二矩形孔96一侧上沿轴向的预定距离处限定一标尺（或刻度、指示装

置或指示机构) 106。标尺106可以用来确定调节螺杆76的头部94的位置, 并确定同步皮带32的张紧调节量。

5 止动机构36包括: 止动器108a、108b, 它们被安装到端块24a、24b的上部; 止动器螺栓110a、110b, 它们与止动器108a、108b旋拧, 并调节作为滑动器28的起点和终点的相对停止位置。

控制板38通过未示出的螺栓等可拆卸地安装到壳体48的侧表面上。

根据本发明第一实施例的电力致动器20基本如上所述地构造。下面, 将描述其操作、功能和效果。

10 首先, 将描述用于通过带调节机构34调节同步皮带32的张力的方法, 其中同步皮带的两端被固定到带调节机构34上。

松开已经被拧紧到第一元件66的锁定螺孔104中的锁定螺钉74, 以便使已经由锁定螺钉74固定的第二元件68可以相对于第一元件66沿轴向移动。在该步骤中, 松开调节螺杆76, 直到第一元件66和第二元件68彼此隔开最远(见图4)。

15 在这种情况下, 锁定螺钉74与第一元件66的锁定螺孔104旋拧(见图3)。因此, 防止通过接合孔92与锁定螺钉74接合的第二元件68从第一元件66脱开。

其次, 旋拧调节螺杆76, 以便使头部94抵抗盘簧78的弹力沿朝向第一元件66的方向(箭头F1方向)移动。因此, 第二元件68沿朝向第一元件66的方向(箭头F1方向)移动(见图5)。在此过程期间, 通过接合孔92a、92b由锁定螺钉74接合的第二元件68沿着接合孔92a、92b在轴向上移动。

20 结果, 如图5所示, 同步皮带32的另一端被沿朝向第一元件66的方向(箭头F1方向)一体地拉动, 其中同步皮带被整体地连接到第二元件68。因此, 去掉了同步皮带32的过度松弛量P。在这种情况下, 张力还不施加给同步皮带32。

当调节螺杆76被进一步转动时, 盘簧78被压缩, 从而产生弹力。该弹力被作为相对于同步皮带32的张力而施加。

25 最后, 当第二元件68被移动到一个同步皮带32得到所需张力的位置时, 锁定螺钉74被拧紧以固定第二元件68。结果, 同步皮带32被保持在一种状态中, 其中同步皮带32的张力可被按需地调节(见图6)。

下面对电力致动器20的操作、功能和效果进行说明, 其中用于该电力致动器的同步皮带32已经如上所述地调节。

30 一电信号(例如, 一脉冲信号)从一未示出的电源被供给旋转驱动源26。

当旋转驱动源26根据电信号转动时, 齿轮部30a通过驱动轴50在主体22的一端上转动。

同步皮带32绕过的齿轮部30b通过齿轮部30a的转动而一体地旋转。一体地连接到同步皮带32的滑动器28沿主体22的导轨44在轴向(图1中箭头X1所示的方向)上移动。滑动器28的端面板56b在位移终端处抵靠止动器108的止动螺栓110b。

当从未示出的电源供给的电信号的极性被颠倒时, 旋转驱动源26沿和上述方向相反的方向转动, 而且一体地连接到同步皮带32的滑动器28沿主体22的导轨44在轴向(图1中箭头X2所示的方向)上移动。滑动器28的端面板56a在起始位置处抵靠止动器108a的止动螺栓110a。

如上所述, 在第一实施例中, 调节螺杆76和盘簧78的轴线A和同步皮带32端部的中心线B1、B2被设置在同步皮带32横截面范围内的基本同一直线上。因此, 当同步皮带32的张力被调节时, 动量Q(见图25)可以被避免, 这与传统技术不同。

因此, 由调节螺杆76压缩并变形的盘簧78的位移量可以通过计算被转换为同步皮带32的张力。即, 同步皮带32的张力 = 盘簧78的弹簧系数 \times 位移量。结果, 通过使用调节螺杆76可以准确地调节同步皮带32的张力。

设置用于第二元件68的标尺106, 而且当调节螺杆76转动时可以通过标尺106确定头部94的位置。因此, 不用提供单独的张力计等类似元件就可以轻易地确定同步皮带32的张力调节量。

下面, 将说明应用于第二实施例的调节机构150的带调节机构150。与图2~6中所示的带调节机构34中的相同的构成元件被标以相同的参考标号, 而且将省略对它们的详细说明。

如图7~9所示, 在带调节机构150中, 一连接元件152通过安装螺栓62被连接到适配器54的上表面。第一元件154基本垂直于安装元件152地连接, 第二元件156被设置得可以相对于第一元件154沿轴向移动。

第一元件154具有两个分支部158a、158b, 各自在朝向第二元件156的一侧突出预定长度。切开预定深度的切开槽160形成于两个分支部158a、158b之间的基本居中部分处。

与锁定螺钉74旋拧的锁定螺孔162垂直地形成于两个分支部158a、158b的

前端。

第二元件156的一端被设置为两个分支部158a、158b的上表面。具有基本相同形状的接合孔164a、164b以细长孔的形式沿轴向形成于第二元件156的锁定螺孔162对应的位置处。

- 5 调节螺杆76与螺旋部166旋拧，螺旋部166在朝向第一元件154的一侧上穿过第二元件156的侧面而形成，以便使调节螺杆76的头部94设置在朝向第一元件154的一侧。

在第一元件154的一端和另一端之间形成一沿轴向具有预定长度的第一孔168。与螺旋部166旋拧的调节螺杆76被设置在穿过切开槽160的第一孔168中。

- 10 盘簧78被插入调节螺杆76的螺旋部102中，以使盘簧78抵靠头部94的下表面和第一元件154的壁面170。

也就是说，盘簧78迫使调节螺杆76的头部94与第二元件156分离。因此，头部94的上表面总是抵靠第一孔168的侧面。结果，当与锁定螺孔162旋拧的锁定螺钉74被松开时，头部94不通过调节螺杆76的转动沿轴向移动，而且第二元件

- 15 156通过旋拧调节螺杆76而沿轴向移动。

盘簧78及与第二元件156的螺旋部166旋拧的调节螺杆76的轴线A和被安装到第一元件154及第二元件156上的同步皮带32的端部的中心线B1、B2被设置在同步皮带32横截面范围内的基本相同的直线上（见图9）。

- 20 也就是说，带调节机构150与带调节机构34的不同之处在于：调节螺杆76与第二元件156旋拧。

由于上述构造，在调节同步皮带32的张力时，被拧紧到第一元件154的锁定螺孔162中的锁定螺钉74被松开，以容许第二元件156相对于第一元件154沿轴向移动。

- 25 转动调节螺杆76而使第二元件156移动以接近第一元件154。调节螺杆76的螺旋运动在得到所需的同步皮带32的张力的位置处停止，而且锁定螺钉74被拧紧。因此，第二元件156被整体地固定到第一元件154上。结果，可以在保持同步皮带32的同时调节张力。

- 30 下面，图10表示一根据第三实施例的电力致动器200。和上述根据第一实施例的电力致动器20中相同的构成元件被标以相同的参考标号，而且将省略对它们的详细说明。

第三实施例的电力致动器200与第一实施例的电力致动器20的不同之处在于：用于调节同步皮带32的张力的带调节机构207包括：一第一元件204和一第二元件206，其中第一元件被连接到一固定到滑动器28侧面的、基本具有L形横截面的安装元件202上，第二元件沿轴向相对于第一元件204可移动地设置。第一元件204和第二元件206均通过压力加工板状材料而制成。

如图10~14所示，带调节机构207包括第一元件204和第二元件206，其中第一元件通过连接螺栓65与通过安装螺栓62固定到滑动器28侧面的、基本具有L形横截面的安装元件202相连，第二元件可沿轴向相对于第一元件204移动。

带调节机构207还包括：一对锁定螺钉208，其相对于第一元件204与第二元件206接合或固定；一调节螺杆210，其旋拧在第一元件204的基本居中部分，并根据旋拧量调节第一元件204和第二元件206之间的距离；以及一盘簧78，其被插入调节螺杆210中并迫使第二元件68接近第一元件66。

如图11~14所示，第一元件204通过压力加工板形材料而制成。穿过第一元件204的侧表面形成两个孔212，连接螺栓65（见图11）通过这两个孔212插入安装元件202，两个孔212彼此隔开预定的距离。在孔212的上方形成一安装孔214，调节螺杆210被设置在安装孔214中，以使安装孔214沿轴向具有基本为矩形的形式。

如图12所示，在第一元件204的一端形成一个带安装部216a，同步皮带32的一端被连接到其上。带安装部216a包括一保持同步皮带32端部的保持部218a，和一防止同步皮带32脱开的紧固部220。保持部218a和紧固部220中的每个被如此形成，以便板形材料环绕同步皮带32。

如图15所示，同步皮带32被插入保持部218a中，一具有用于同步皮带32的平行齿60的接合槽222的接合板228（见图12）被安装在同步皮带32的平行齿60上。当固定螺钉226通过穿过保持部218a形成的螺孔224被拧紧时，被插入保持部218a的接合板228受压，同步皮带32被一体地连接到带安装部216a。

如图12所示，紧固部220的厚度G比保持部218a的厚度H小（ $G < H$ ）。因此，当插入保持部218a的同步皮带32的端部被沿离开带安装部216a的方向（图14中箭头J2方向）拉动时，被安装到同步皮带32端部的接合板228由紧固部220紧固。因此，防止同步皮带32的端部从带安装部216a脱离。

给第一元件204在朝向第二元件206侧的基本居中部分处设置一支撑部230，

其基本垂直于第一元件204的轴线。在支撑部230的基本居中部分处形成一基本平行于所述轴线的插入孔232。调节螺杆210的螺旋部102被沿轴向可移动地插入支撑部230的插入孔232中。

5 一凸缘部234突出预定的宽度，以在第一元件204的上部处基本垂直于第一元件204的侧表面。锁定螺钉安装部236形成于凸缘部234的一部分处，该部分设置在朝向第二元件206的一侧上，而且锁定螺钉安装部236从凸缘部234向下倾斜预定的角度。一沿轴向延伸的细长孔238形成于锁定螺钉安装部236的基本居中部分。

10 通过以和第一元件204相同的方式压力加工板形材料来形成第二元件206。在第二元件206的端部处形成一带安装部216b，同步皮带32的端部被连接到其上。带安装部216b包括一保持同步皮带32端部的保持部218b，和一防止同步皮带32脱开的紧固部220。

15 保持部218b的厚度H也比紧固部220的厚度G大，这种方式 and 第一元件204的保持部218a的相同。因此，当插入保持部218b的同步皮带32的端部被沿离开带安装部216b的方向（图14中箭头J1方向）拉动时，安装到同步皮带32端部的接合板228由紧固部220紧固。因此，防止同步皮带32的端部从带安装部216b脱离。

在第二元件206的上部形成一安装面240，该面的倾斜角基本等于第一元件204的锁定螺钉安装部236的倾斜角。安装面240被如此设置，以便安装面240位于锁定螺钉安装部236的下表面上。

20 安装面240形成有两个螺孔242，它们彼此隔开预定的距离，而且锁定螺钉208通过细长孔238与它们旋拧。形成两个螺孔242，以便细长孔238的轴线与用于连接两个螺孔242的中心线同轴。

25 另外，第二元件206形成有一螺旋部244，其具有一形成于朝向第一元件204的支撑部230的位置处的螺孔246，以便使螺旋部244基本平行。即，调节螺杆210的螺旋部102被插入支撑部230的插入孔232中，而且螺旋部102与螺旋部244的螺孔246旋拧。

带调节机构207如上构造。因此，当调节同步皮带32的张力时，固定到第一元件204的细长孔238上的锁定螺钉208被松开，以得到一种第二元件206可相对于第一元件204沿轴向移动的状态。

30 转动调节螺杆210以使第二元件206接近第一元件204（图14中箭头J2方

向)。调节螺杆210的转动停止在同步皮带32得到所需张力的位置处，而且锁定螺钉208被拧紧。因此，第二元件206被整体地固定到第一元件204。结果，在调节同步皮带32张力的同时可以优选地保持同步皮带。

带调节机构207的第一和第二元件204、206均通过压力加工板形材料而形成。因此，能减少生产工序和生产成本。

下面，图16表示一应用到根据第四实施例的电力致动器的带调节机构300。与上述带调节机构207相同的构成元件被标以相同的参考标号，而且将省略对它们的详细说明。

带调节机构300与带调节机构207的不同之处在于：具有可转动地支撑的锁定板306a、306b的带固定部308a、308b设置在第一框架元件302和第二框架元件304的端部处，而且同步皮带32的端部分别通过转动锁定板306a、306b而紧固。

如图16~21所示，带调节机构300包括：第一框架元件（第一元件）302，其通过连接螺栓65连接到安装元件202，元件202通过安装螺栓62固定到滑动器的侧面；和第二框架元件（第二元件）304，其沿轴向相对于第一框架元件302可移动地设置。

在第一框架元件302和第二框架元件304的端部处设有带固定部308a、308b，同步皮带32的端部32a、32b被连接到其上（见图20）。

如图16和17所示，第一框架元件302通过压力加工板形材料而形成。在第一框架元件302的一端，一对第一安装凸缘部310a、310b从第一框架元件302的上和下部处的凸缘部234突出。一对上和下第一细长接合孔312a、312b穿过第一安装凸缘部310a、310b形成（见图17），这些孔基本垂直于第一框架元件302的轴线。

在朝向第二框架元件304的一侧的第一安装凸缘部310a、310b上形成一对上下第一止动爪314a、314b，它们各自伸出预定的长度。所述成对的第一止动爪314a、314b被弯曲预定的角度以彼此接近。换句话说，如图16所示，第一止动爪314a、314b之间的距离L1比第一安装凸缘部310a、310b之间的距离L2小（ $L1 < L2$ ）。

以和第一框架元件302相同的方式，第二框架元件304通过压力加工板形材料而形成。

在第二框架元件304上，一对第二安装凸缘部316a、316b从第一框架元件

302的凸缘部234突出,并且位于第二框架元件304的上和下部处。一对上、下第二细长接合孔316a、316b穿过第二安装凸缘部316a、316b形成(见图17),而且基本垂直于第二框架元件304的轴线。

5 在朝向第一框架元件302的一侧的第二安装凸缘部316a、316b上形成一对上下第二止动爪320a、320b,它们各自伸出预定的长度。所述成对的第二止动爪320a、320b被弯曲预定的角度以彼此接近。换句话说,如图16所示,所述成对的第二止动爪320a、320b之间的距离L3比第二安装凸缘部316a、316b之间的距离L4小($L3 < L4$)。

10 在带调节机构300的第一框架元件302的另一端上和第二框架元件304的另一端上分别设置带固定部308a、308b。

带固定部308a、308b包括:接合元件322,它们各自具有用于同步皮带32的平行齿60的接合槽116;和一对锁定板(锁定元件)306a、306b,它们各自具有基本L形的横截面,而且它们分别可转动地设置在第一框架元件302的第一安装凸缘部310a、310b和第二框架元件304的第二安装凸缘部316a、316b处。

15 接合元件322具有形成于接合元件322一端面上的接合槽116。接合槽116与同步皮带32的平行齿60啮合。在接合元件322另一端面上的基本居中部分处形成一伸出预定长度的阶梯部324。该阶梯部324形成有若干锥形表面326(见图22),这些表面各自倾斜预定的角度,以便宽度朝向锁定板306a、306b变窄。

20 在锁定板306a、306b的各端处形成一基本垂直地弯曲的弯曲部(接合部)328。在各锁定板306a、306b的弯曲部328的上和下部处形成突起340a、340b(见图24),它们各自沿垂直方向突出预定的长度。

25 突起340a、340b被分别插入第一安装凸缘部310a、310b的第一接合孔312a、312b中。另外,突起340a、340b被分别插入第二安装凸缘部316a、316b的第二接合孔318a、318b中。即,锁定板306a、306b通过突起340a、340b由第一安装凸缘部310a、310b和第二安装凸缘部316a、316b可转动地支撑。

如图19~20所示,第一接合孔312a、312b和第二接合孔318a、318b以沿同步皮带32的厚度方向延伸的细长孔的形式形成。

例如,如图24所示,当锁定板306a被安装到带固定部308a上时,锁定板306a首先倾斜预定的角度,以将上突起340a插入设置在上侧的第一接合孔312a中。

30 接着,第一接合孔312a中的突起340a被用作一支撑点,锁定板306a绕该支

撑点运动预定角度(箭头S方向),以便锁定板306a的下突起340b被插入设置在下侧的第一接合孔312b中。即,上突起340a被插入第一接合孔312a,另一突起340b被插入第一接合孔312b,其中锁定板306a与第一安装凸缘部310a、310b接合。以这种方式,锁定板306b被装配到带固定部308b。

- 5 结果,锁定板306a、306b可以被轻易并可靠地分别装配到第一安装凸缘部310a、310b和第二安装凸缘部316a、316b。

在各锁定板306a、306b的另一端处形成弯曲部342,其沿和弯曲部328的弯曲方向相同的方向以预定的半径弯曲。

- 下面,将说明使用带固定部308a、308b固定同步皮带32的方法。在此说明
10 中,首先用设置在一侧的带固定部308a固定同步皮带32,然后将同步皮带32连接到设置在另一侧的带固定部308b。但是,可以以相同的方式将同步皮带32首先连接到设置在另一侧上的带固定部308b。

- 如图19所示,首先沿弯曲部342离开第一框架元件302的方向(箭头M1方向)转动锁定板306a,其中锁定板306a由第一安装凸缘部310a、310b的第一接合孔
15 312a、312b(见图17)可转动地支撑。即,锁定板306a基本垂直于第一框架元件302。接合元件322被安装到同步皮带32的端部32a,以使接合元件322装配到同步皮带32的平行齿60上。

- 其次,如图20所示,安装接合元件322的同步皮带32的端部32a朝向锁定板
20 306a的弯曲部328和第一框架元件302之间的第二框架元件304(箭头N1方向)而被插入预定的深度。

最后,如图21所示,绕突起340a、340b的支点沿弯曲部342接近第一框架
元件302的方向(箭头M2方向)转动锁定板306a,其中突起340a、340b与第一安
装凸缘部310a、310b的第一接合孔312a、312b接合。当弯曲部328的内壁面抵靠
接合元件322的锥形表面326时,接合元件322被锁定板306a紧固(见图22)。

- 25 当锁定板306a沿锁定板306a接近第一框架元件302的方向(箭头M2方向)转动时,弯曲部342经过第一止动爪314a、314b之间的空间,从而弯曲部342接近第一框架元件302。在此过程中,如图17所示,第一止动爪314a、314b之间的距离L1被形成得比锁定板306a的高度K稍小($L1 < K$)。因此,锁定板306a的转动由第一止动爪314a、314b止动。

- 30 因此,防止锁定板306a的弯曲部328沿离开第一框架元件302的方向(箭头

M1方向)转动,同时锁定板306a的弯曲部328抵靠接合元件322。

另外,当同步皮带32的端部32a被沿离开带固定部308a的方向(箭头N2方向)拉动时,同步皮带32与接合元件322一起移动,以通过使接合元件322的阶梯部324的锥形表面326抵靠弯曲部328(见图22)的内壁面而被紧固。

- 5 结果,即使当同步皮带32沿轴向(箭头N2方向)由旋转驱动源26拉动时,由于接合元件322由锁定板306a紧固,所以同步皮带32不从带固定部308a脱开。另外,当同步皮带32被锁定板306a加压时,同步皮带32被可靠地固定到带固定部308a。

- 10 下面,将说明当同步皮带32的一端被连接到带固定部308a上时,通过带固定部308b将同步皮带32另一端固定的过程。

首先,如图19所示,锁定板306b被沿弯曲部342离开第二框架元件304的方向(箭头M1方向)转动,其中锁定板306b由带固定部308b的第二安装凸缘部316a、316b的第二接合孔318a、318b(见图17)可转动地支撑。即,锁定板306b基本垂直于第二框架元件304。

- 15 接着,接合元件322被安装到同步皮带32的端部32b,从而接合元件322被配合到同步皮带32的平行齿60上。

另外,如图20所示,安装接合元件322的同步皮带32的端部32b朝向锁定板306b的弯曲部328和第二框架元件304之间的第一框架元件302(箭头N1方向)而插入预定深度。

- 20 最后,如图21所示,锁定板306b绕突起340a、340b的支点沿弯曲部342接近第二框架元件304的方向(箭头M2方向)转动,所述突起与第二安装凸缘部316a、316b的第二接合孔318a、318b接合。当弯曲部328的内壁面抵靠接合元件322的锥形表面326时,接合元件322由锁定板306b紧固。

- 25 当锁定板306b沿锁定板306b接近第二框架元件304的方向(箭头M2方向)转动时,弯曲部342经过第二止动爪320a、320b之间的空间,以便弯曲部342接近第二框架元件304。在此步骤中,如图17所示,第二止动爪320a、320b之间的距离L3比锁定板306b的高度K稍小($L3 < K$)。因此锁定板306b的旋转运动由第二止动爪320a、320b止动。

- 30 因此,防止锁定板306b的弯曲部328沿离开第二框架元件304的方向(箭头M1方向)转动,同时锁定板306b的弯曲部328抵靠接合元件322。

结果,能有利地保持一种紧固状态,其中锁定板306b的弯曲部328与接合元件322的锥形表面326接合。因此,同步皮带32由带固定部308b可靠并有利地保持固定,防止同步皮带32的张紧状态松弛。

另一方面,当同步皮带32的端部32b被沿离开带固定部308b的方向(箭头N2方向)拉动时,同步皮带32与接合元件322一起移动,以通过使接合元件322的阶梯部324的锥形表面326抵靠弯曲部328的内壁面而被紧固。

结果,即使当同步皮带32沿轴向(箭头N2方向)由旋转驱动源26拉动时,由于接合元件322由锁定板306b紧固,所以同步皮带32不从带固定部308b脱开。同步皮带32被可靠地固定到带固定部308b。

当如上所述被固定到带固定部308a、308b上的同步皮带32被从带调节机构300上拆下时,同步皮带32的端部32a、32b沿带固定部308a、308b彼此接近的方向(箭头N1方向)移动(例如,同步皮带32的张紧状态被松开)。

接合元件322与同步皮带32一起移动,从而使接合元件322的锥形表面326从锁定板306a、306b的弯曲部328脱开。

其次,如图20所示,锁定板306a、306b分别绕突起340a、340b的支点沿弯曲部342离开第一框架元件302和第二框架元件304的方向(箭头M1方向)转动。结果,接合元件322从弯曲部328释放。当同步皮带32的端部32a、32b沿离开带固定部308a、308b的方向(箭头N2方向)被拉动时,同步皮带32可以容易地从带固定部308a、308b脱开(见图19)。

即,在图16~24所示的带调节机构300中,锁定板306a、306b绕突起340a、340b的支点转动,所述突起由第一安装凸缘部310a、310b的第一接合孔312a、312b和第二安装凸缘部316a、316b的第二接合孔318a、318b可转动地支撑。锁定板306a、306b的弯曲部328抵靠接合元件322的锥形表面326。通过这样操作,同步皮带32由接合元件322紧固。因此,整体地与接合元件322接合的同步皮带32沿轴向移动被限制。

因此,同步皮带32的端部32a、32b可以通过使用带固定部308a、308b由带调节机构300容易并可靠地固定。

锁定板306a、306b沿接近第一框架元件302和第二框架元件304的方向(箭头M2方向)转动,而且锁定板306a、306b分别经过第一止动爪314a、314b之间的空间和第二止动爪320a、320b之间的空间。

因此，第一止动爪314a、314b和第二止动爪320a、320b防止锁定板306a、306b沿离开第一框架元件302和第二框架元件304的方向（箭头M1方向）转动。因此同步皮带32的一种紧固状态由锁定板306a、306b有利地保持。因此，能可靠地避免同步皮带32的张紧状态的松弛。

- 5 带固定部308a、308b包括：锁定板306a、306b，其给同步皮带32加压并固定同步皮带32；和接合元件322，其被安装到同步皮带32的平行齿60上。因此，可以减少构成元件的数量，而且能降低成本，这是与同步皮带32被固定（例如由若干螺钉元件固定）的情况相比而言的。

- 另外，不必进行任何通过旋拧若干螺钉元件而固定同步皮带32的复杂操作。
10 可以更容易和有效地进行同步皮带的固定操作。

另外，与同步皮带32由若干螺钉元件固定的情况相比，可以减小带固定部308a、308b的尺寸。

- 在另一实施例中，如图23所示，接合元件322a的阶梯部324a具有基本垂直或正交的形状。当转动锁定板306a时，锁定板306a的弯曲部328的端部与阶梯部
15 324a接合并由其紧固。弯曲部328的端部抵靠接合元件322a的另一表面。接合元件322a被弯曲部328压向同步皮带32。

即，同步皮带32的端部32a被接合元件322a推压，而且该状态由锁定板306a的弯曲部328有利地保持。因此，同步皮带32被可靠并有利地保持由带固定部308a固定。防止同步皮带32的张紧状态松弛。

- 20 结果，如图21所示，即使当同步皮带32沿轴向（箭头N2方向）由旋转驱动源26拉动时，由于锁定板306a、306b，同步皮带32也不会从带固定部308a、308b脱离。另外，同步皮带32在锁定板306a、306b的推压作用下被更可靠地固定到带固定部308a、308b。

- 25 尽管已经参照实施例对本发明进行了特定的表示和说明，但是应该理解，对于本领域的普通技术人员而言，在不偏离所附权利要求所限定的本发明精神和范围的前提下可以进行各种变化和变形。

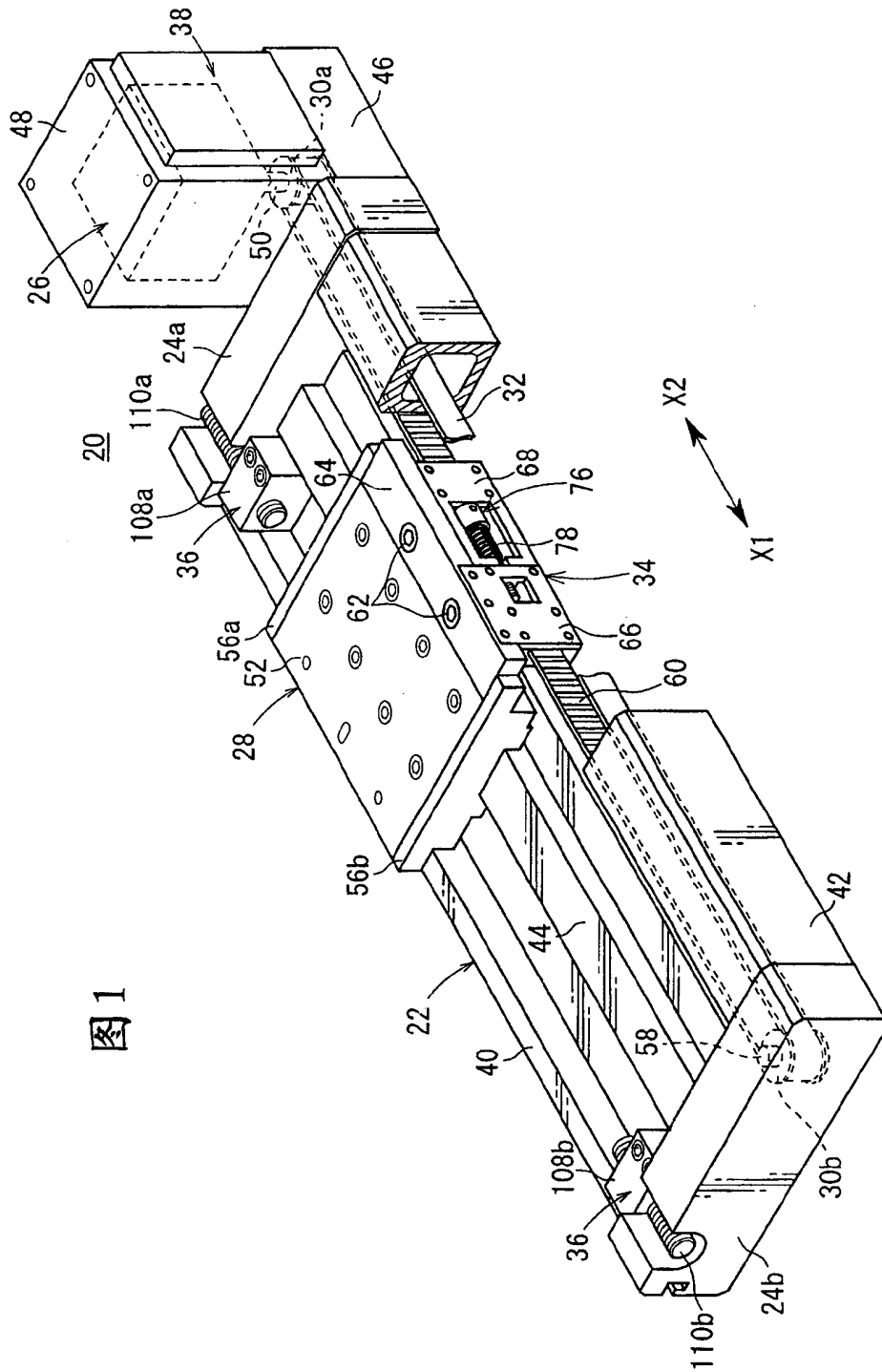
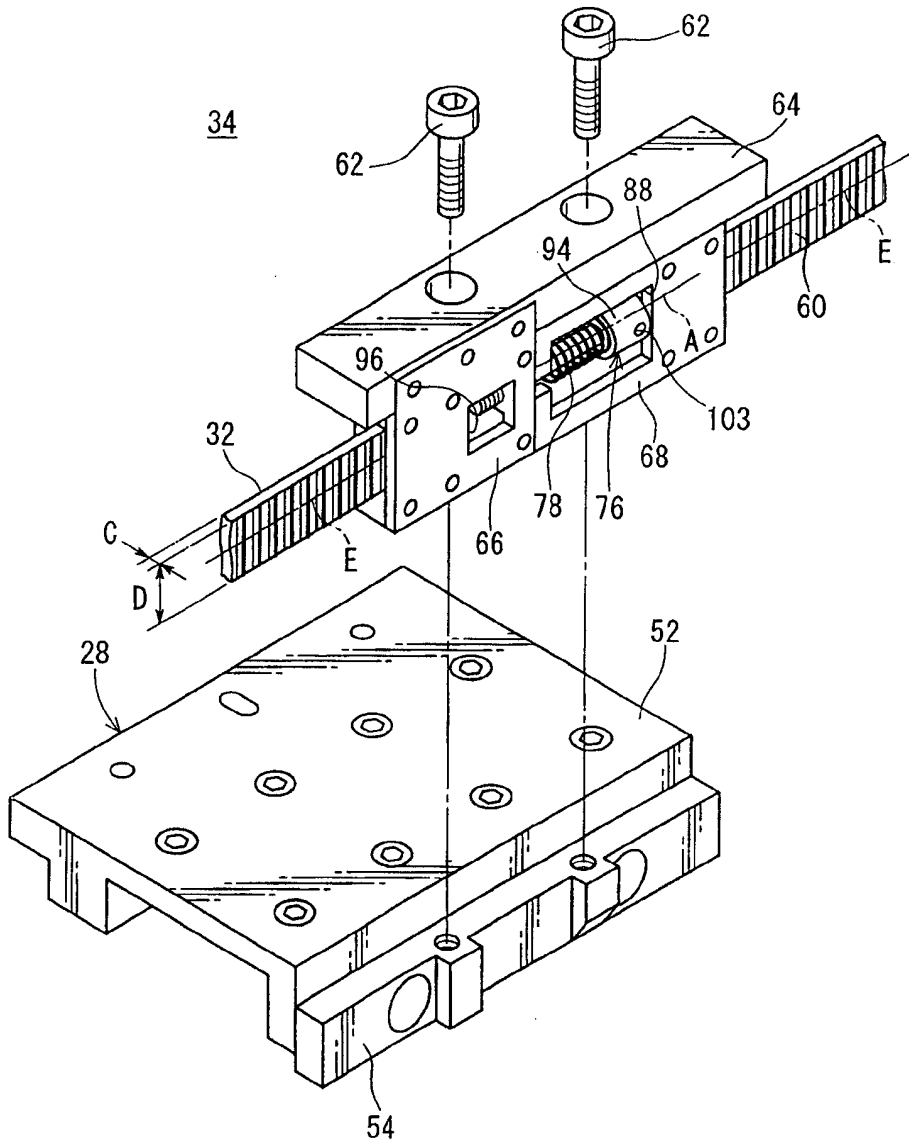


图1

图2



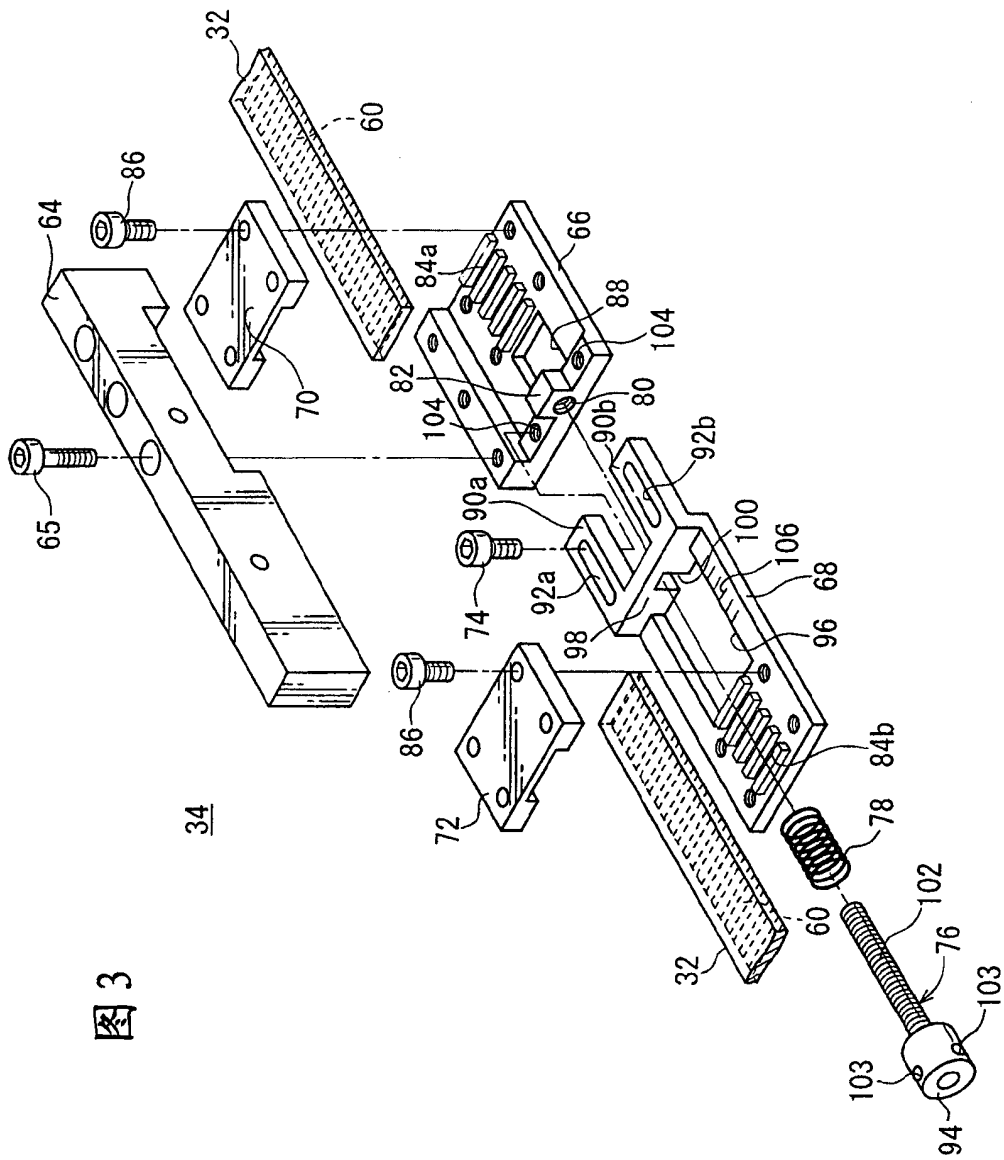


图 3

图4

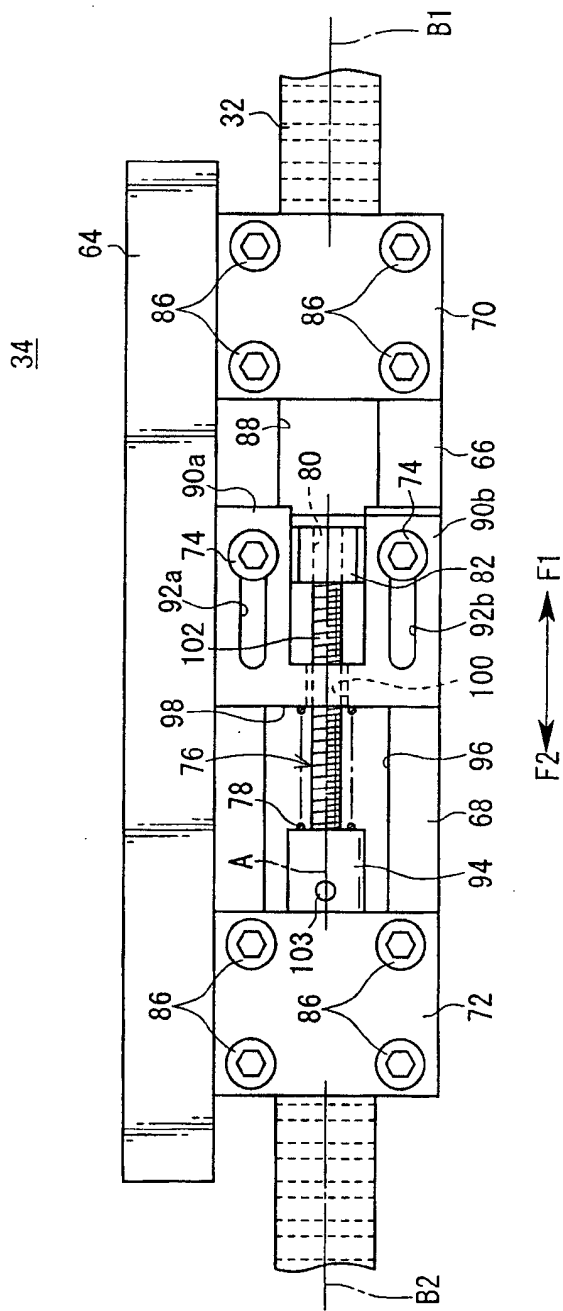


图5

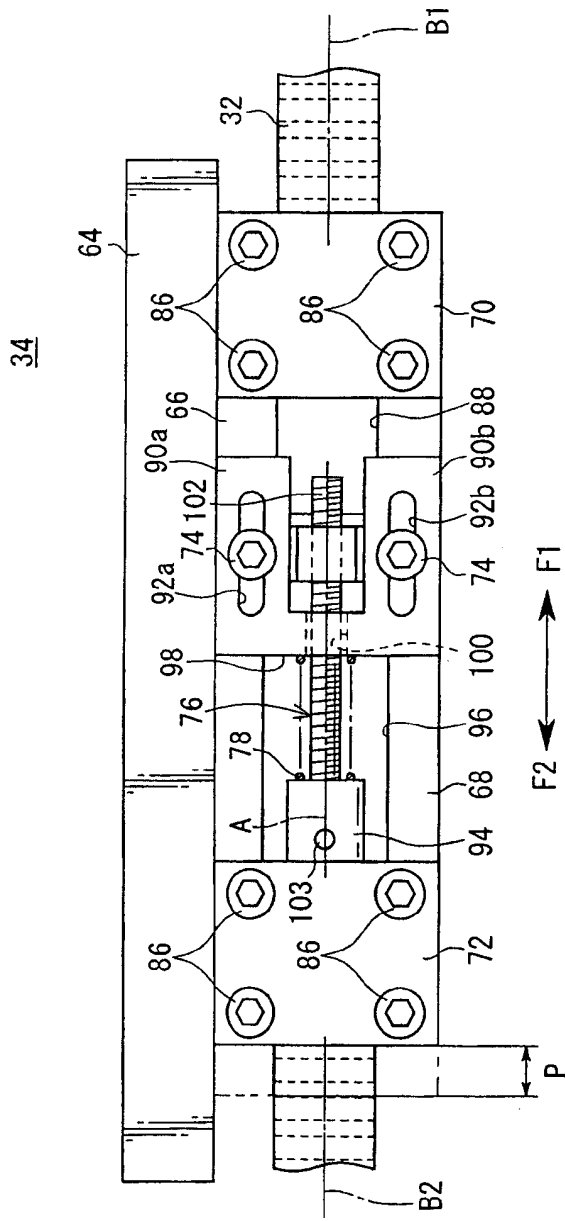
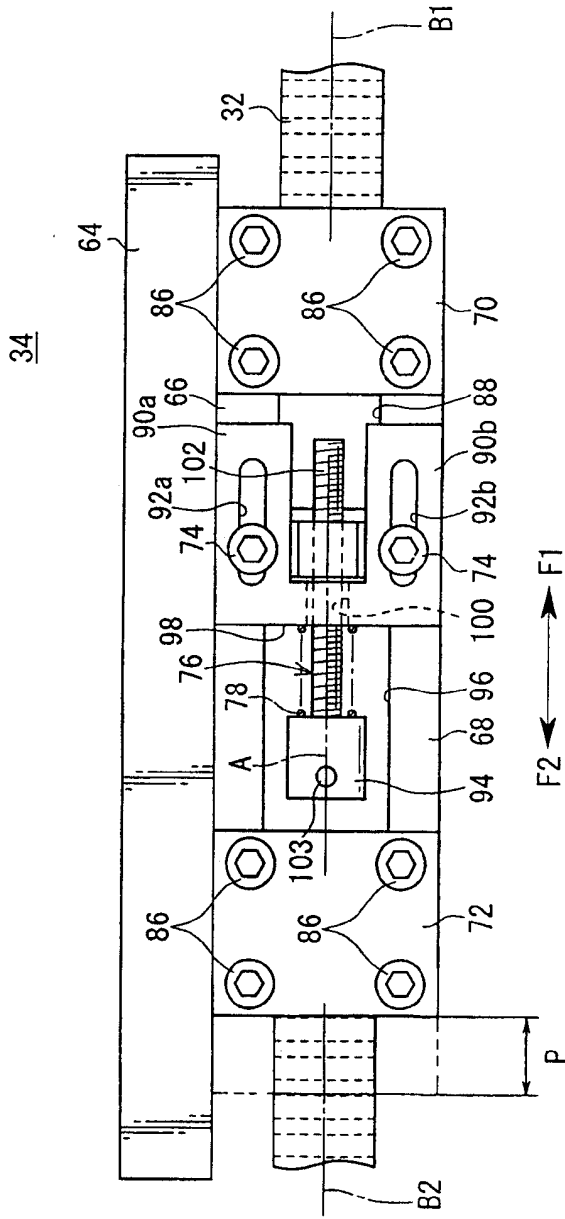


图6



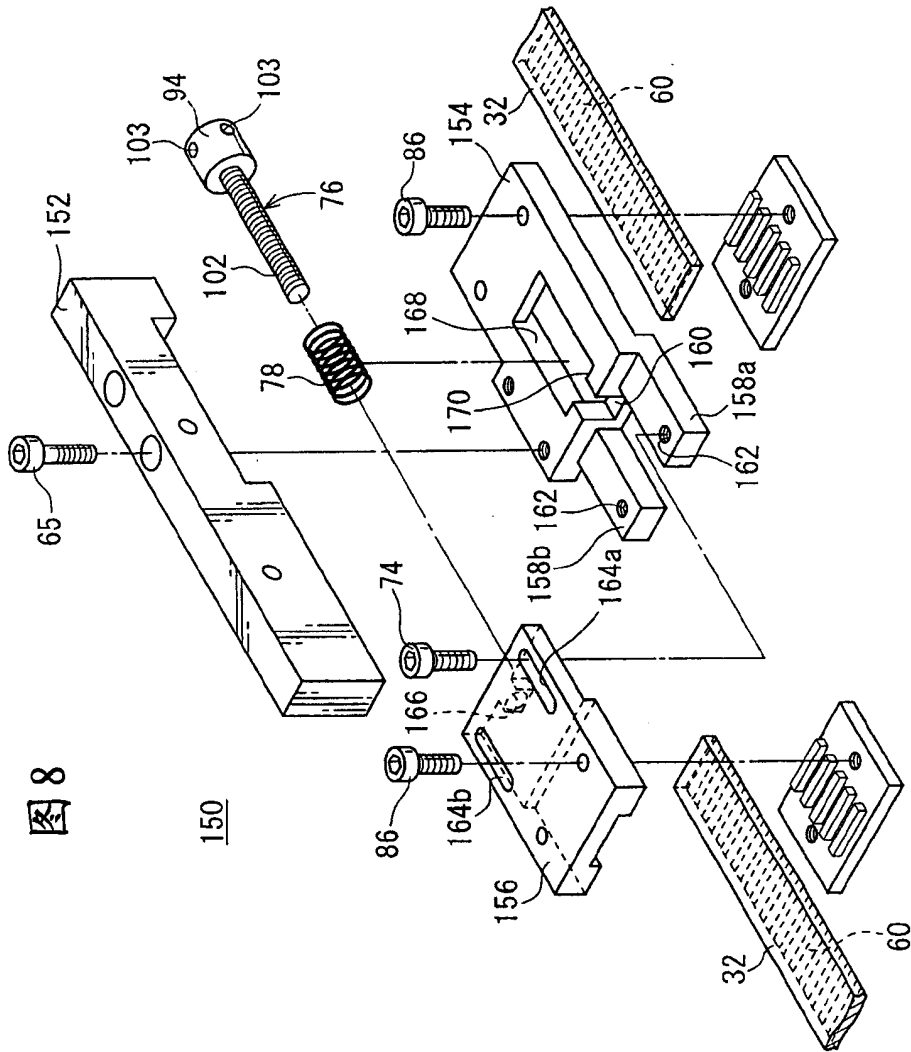
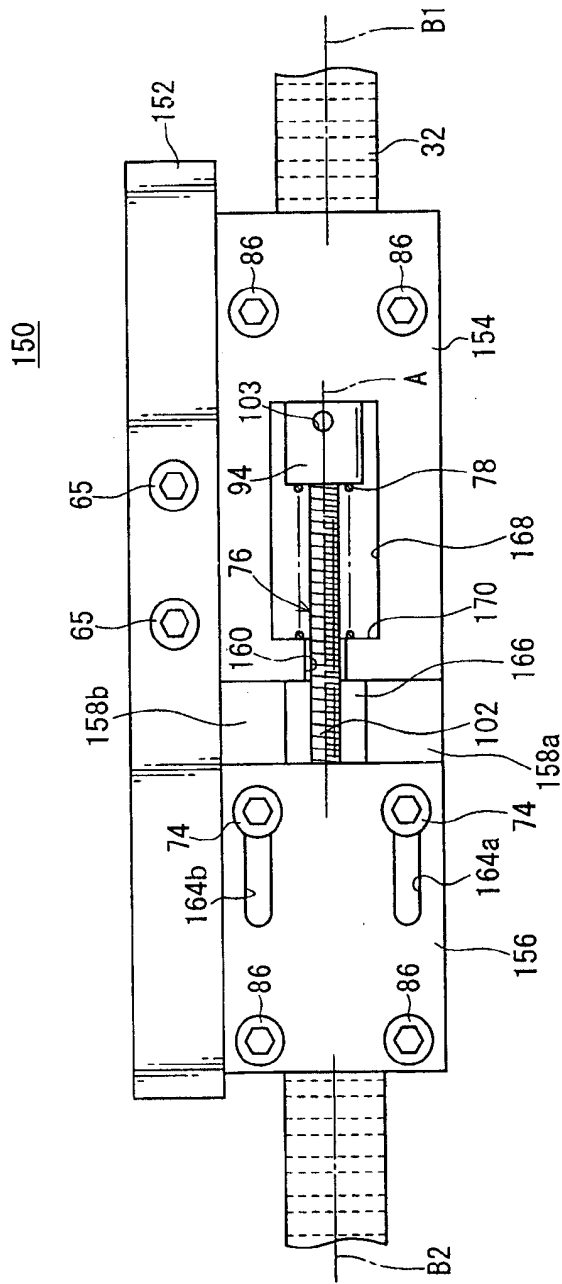


图 8

图9



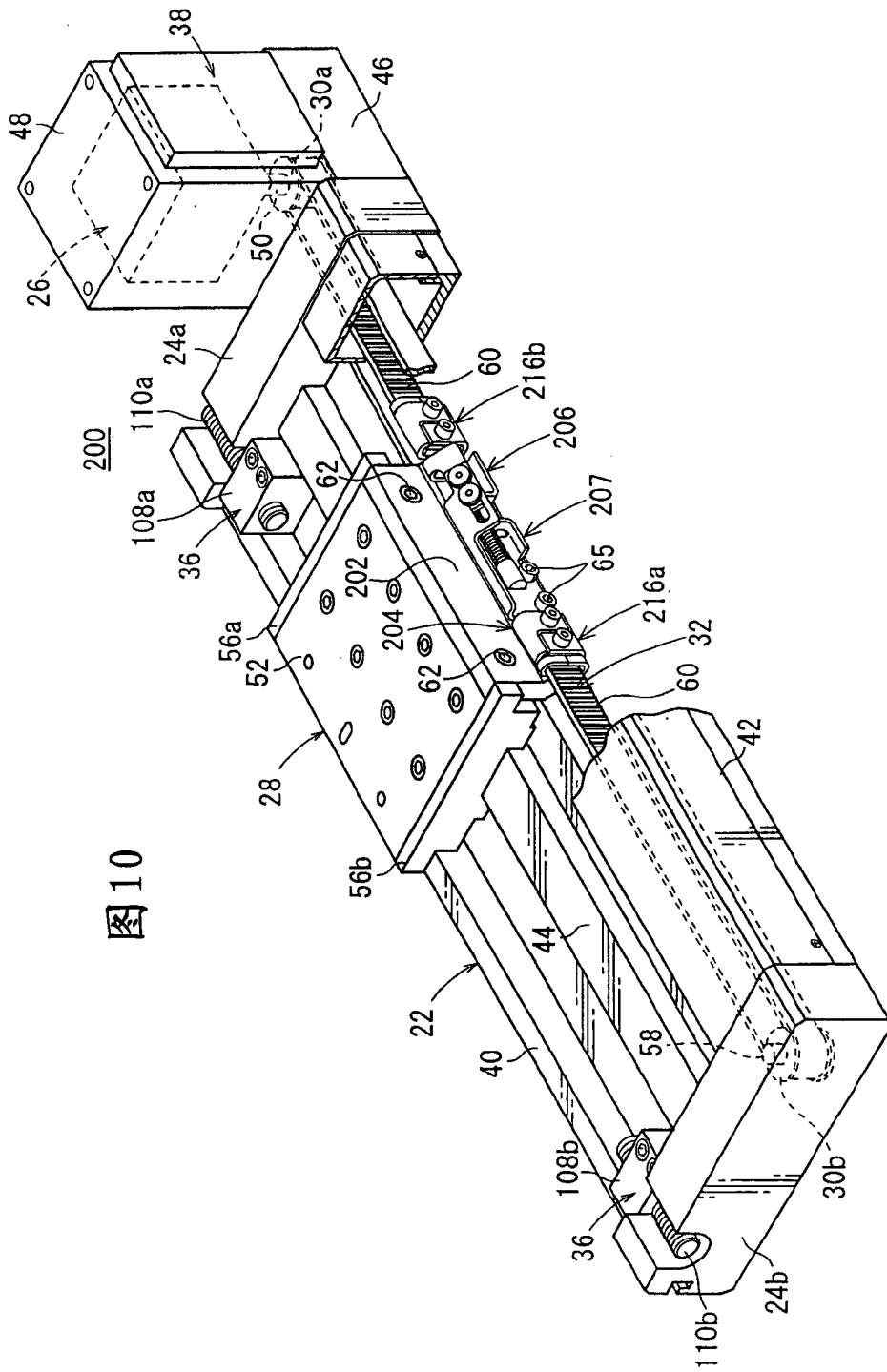
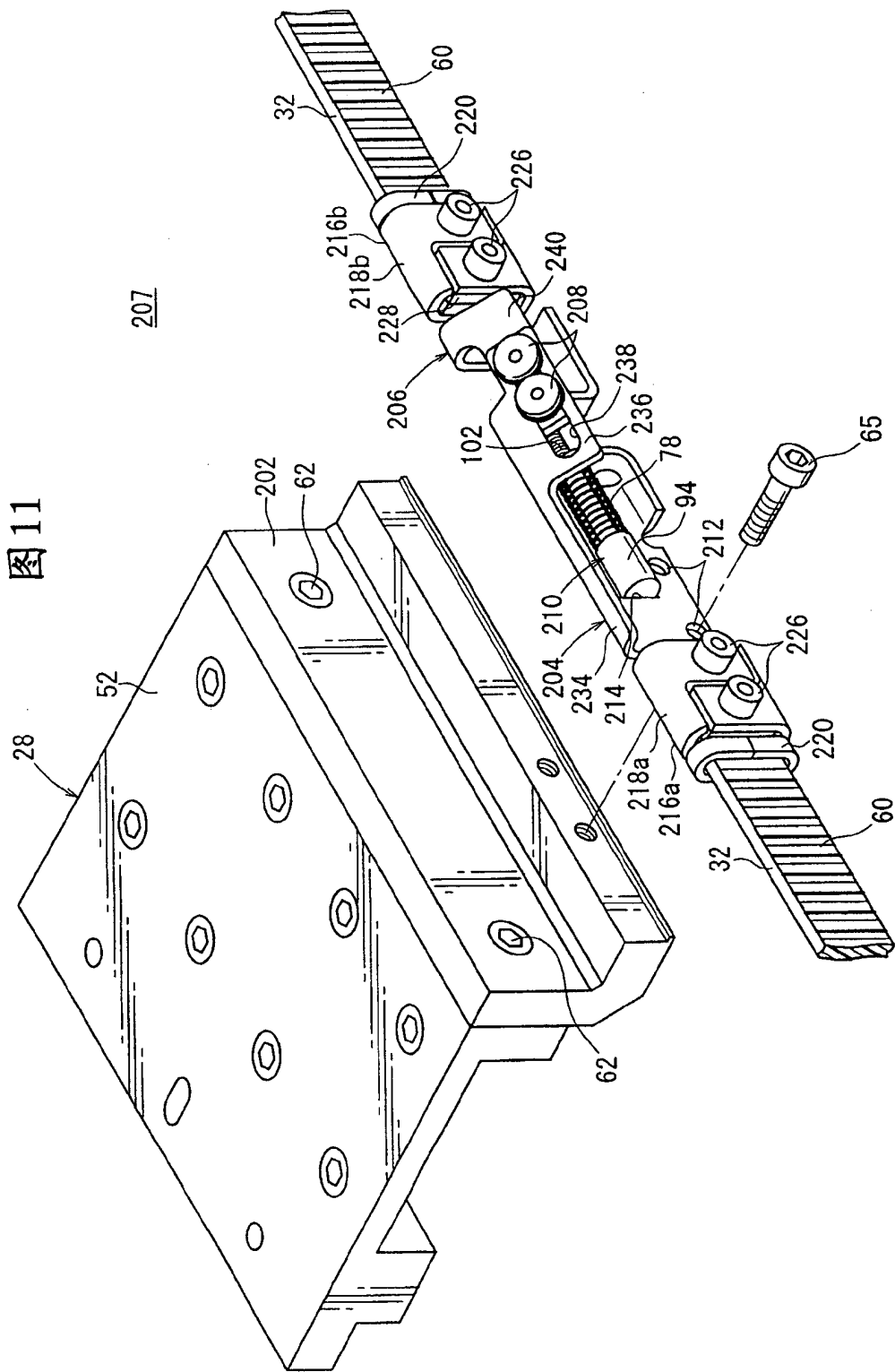


图 10



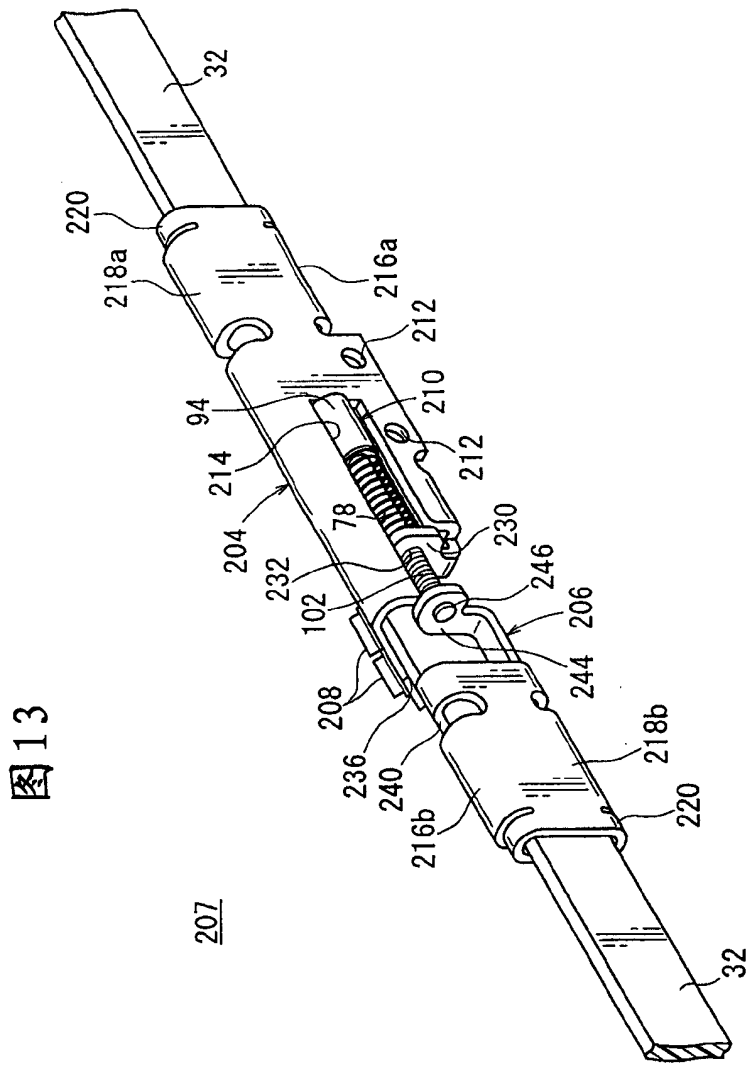


图 13

207

图14

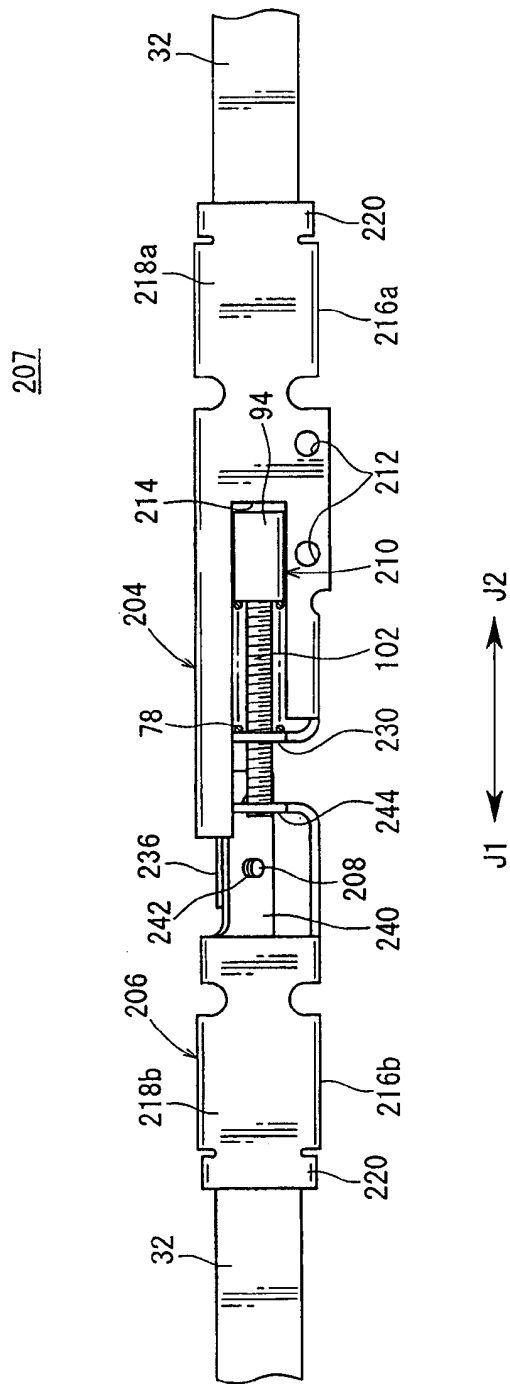
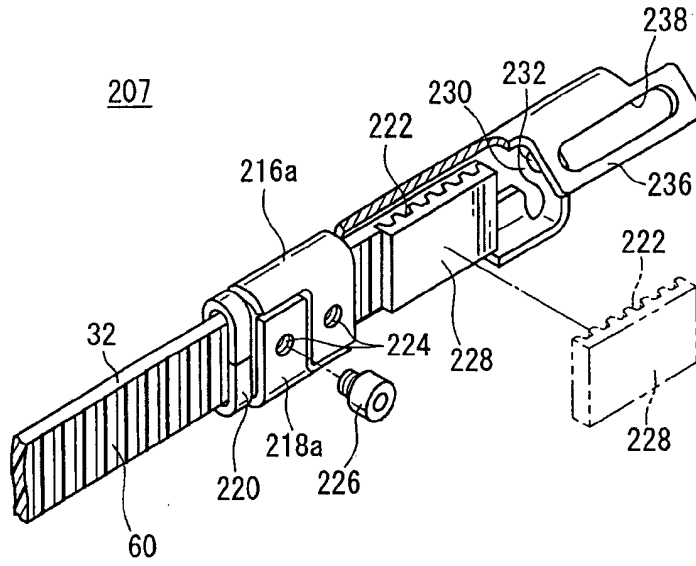
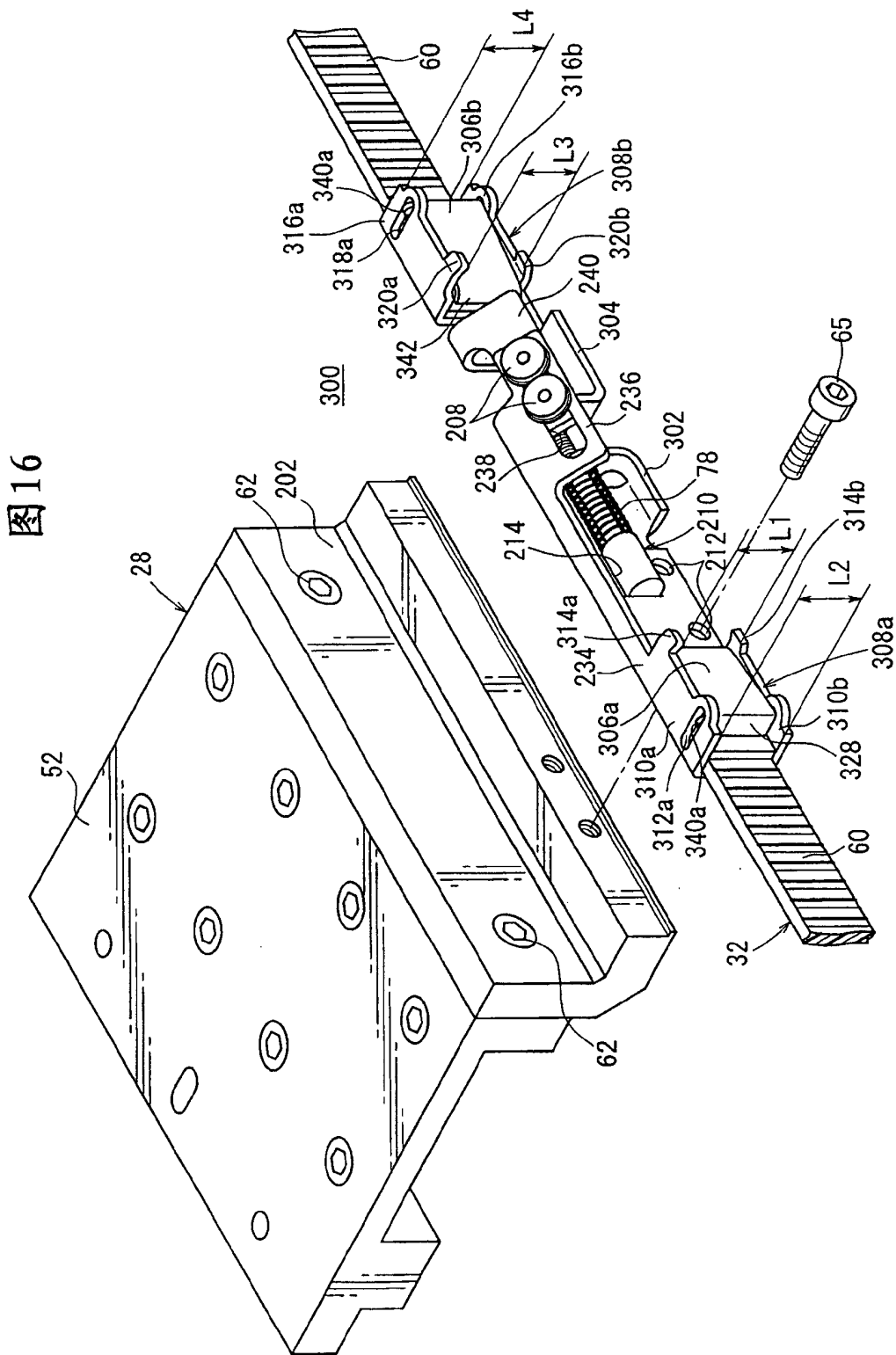


图15





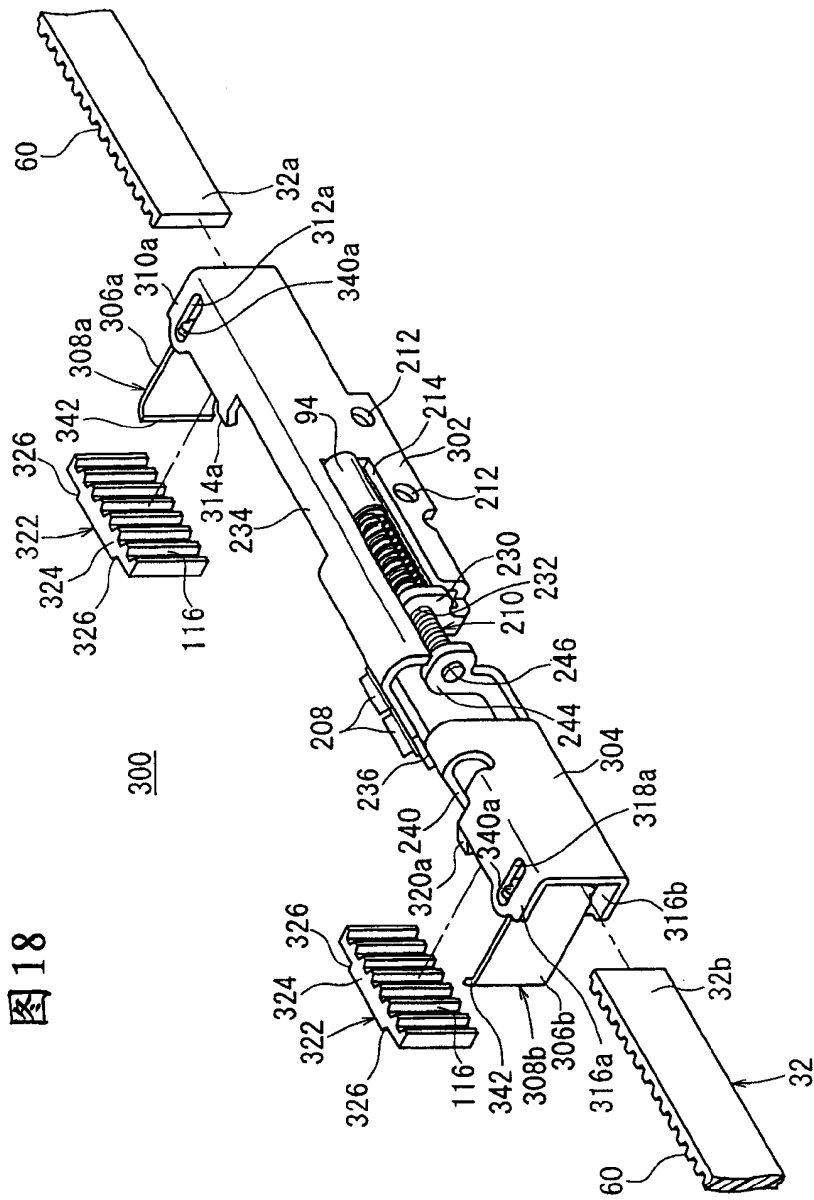


图 18

图19

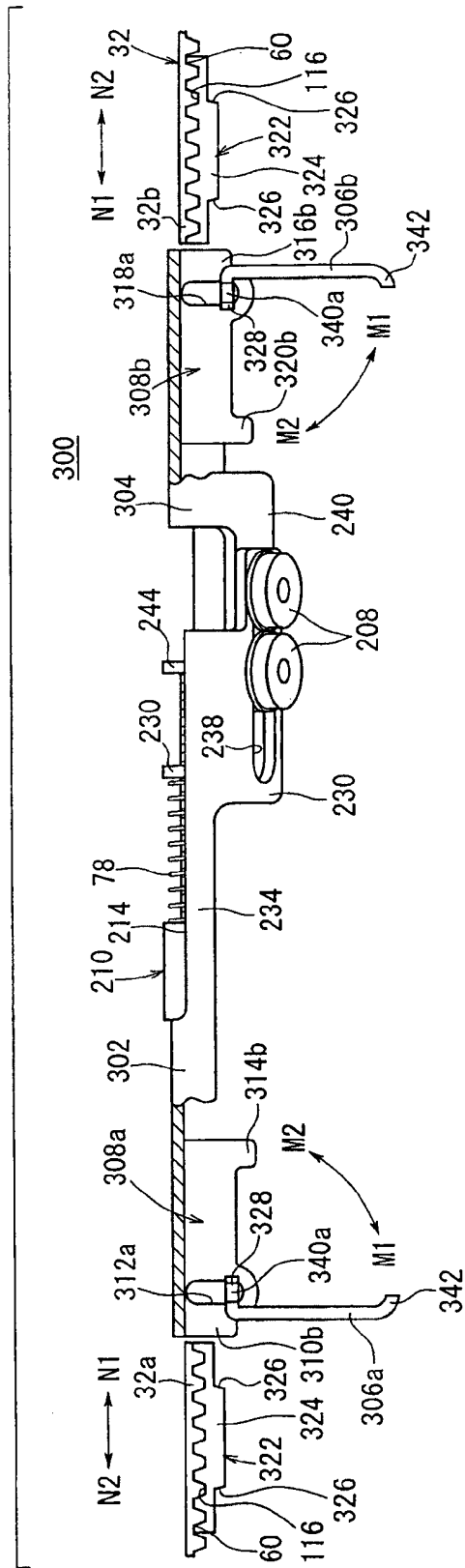


图 20

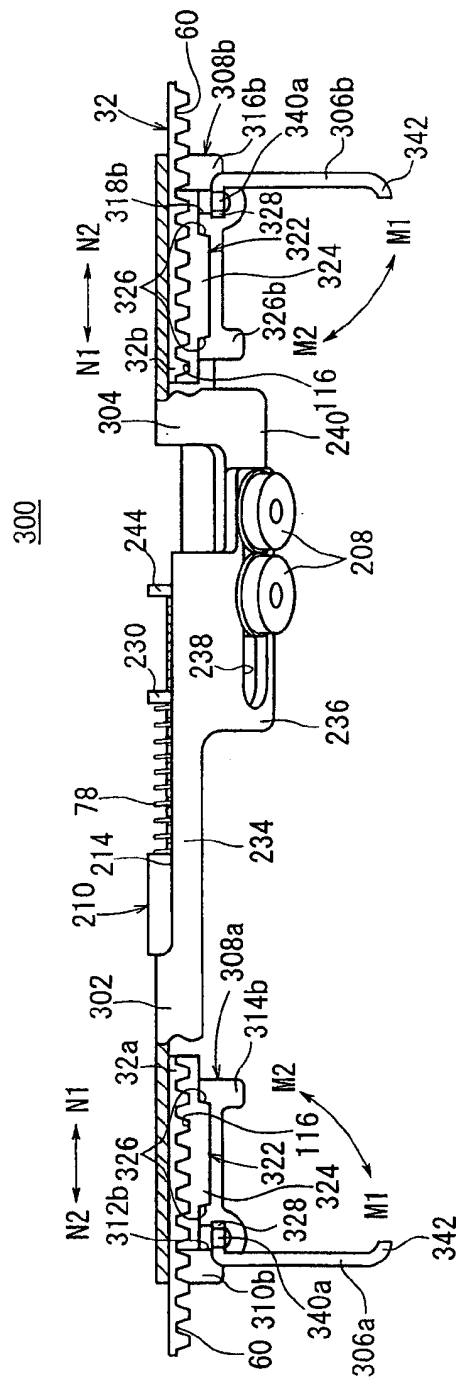


图 21

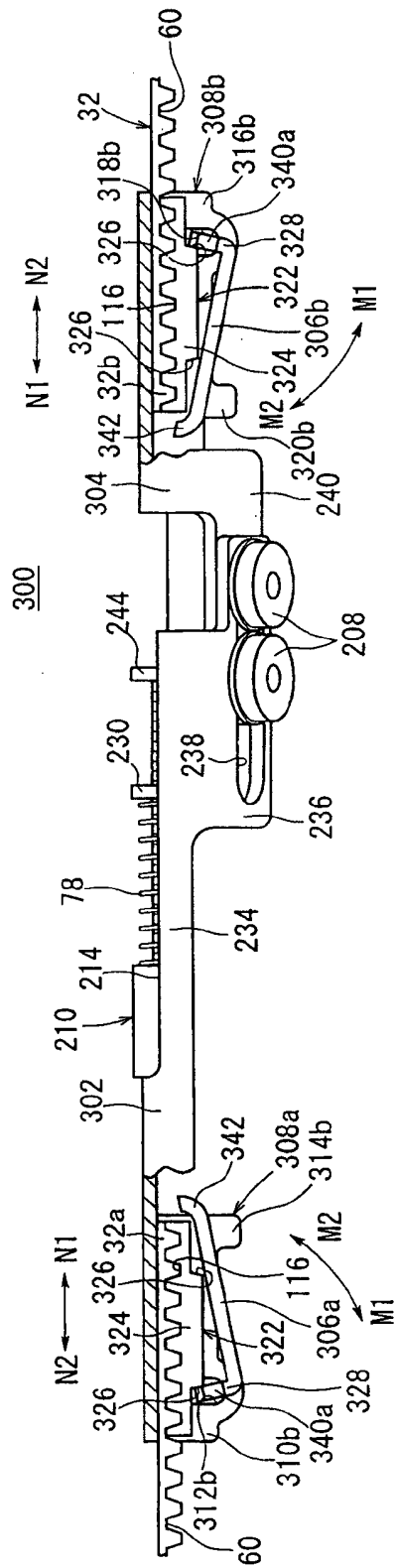


图 22

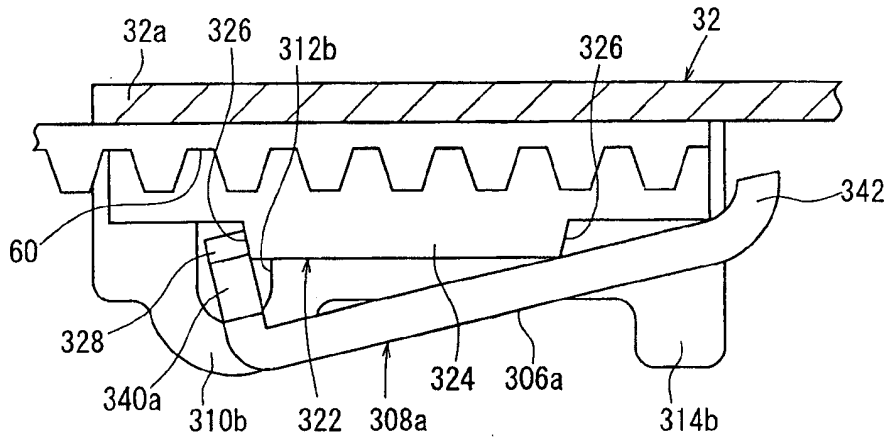


图 23

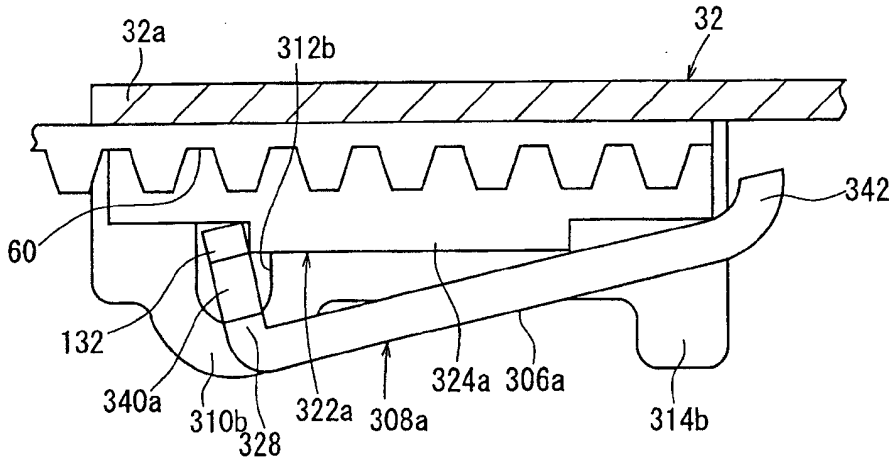
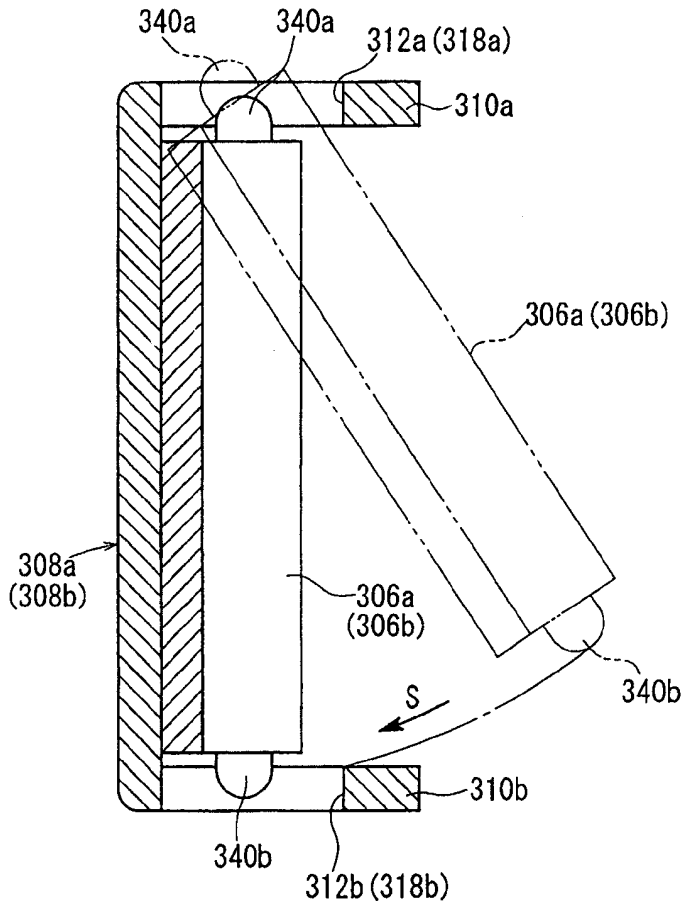


图 24



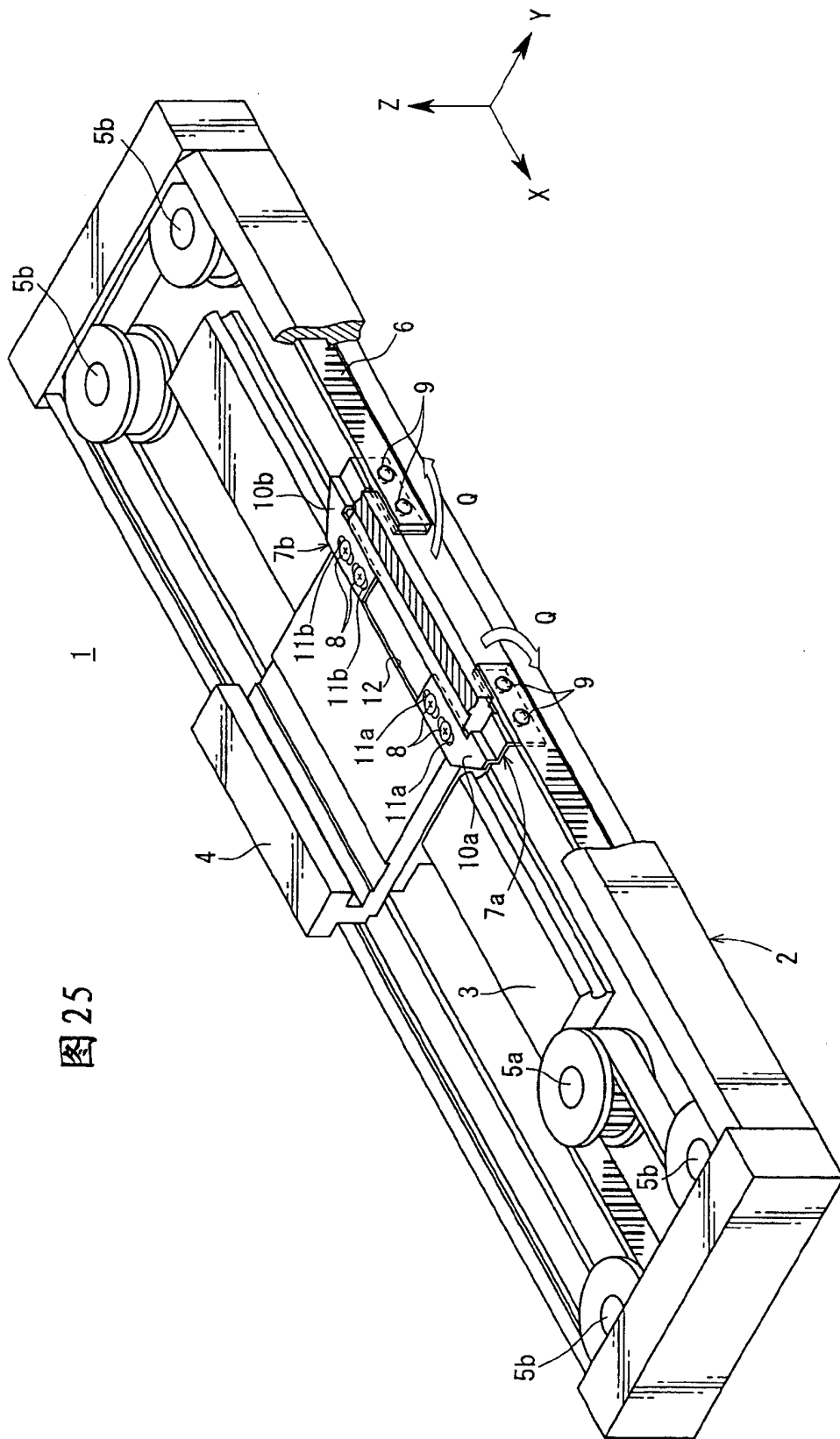


图 25

图 26

