

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16H 25/20 (2006.01)

F16H 25/24 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200580031180.9

[45] 授权公告日 2009年2月4日

[11] 授权公告号 CN 100458227C

[22] 申请日 2005.9.13

[21] 申请号 200580031180.9

[30] 优先权

[32] 2004.9.16 [33] JP [31] 269802/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/016818 2005.9.13

[87] 国际公布 WO2006/030768 日 2006.3.23

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.16

[73] 专利权人 科学技术有限会社

地址 日本兵库县

[72] 发明人 村尾良男

[56] 参考文献

CN1041209A 1990.4.11

US3730016A 1973.5.1

JP10-122323A 1998.5.15

JP2003-214518A 2003.7.30

审查员 梁玲玲

[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 何腾云

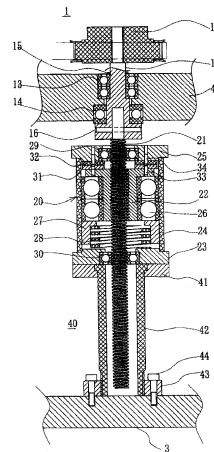
权利要求书4页 说明书16页 附图10页

[54] 发明名称

具有负载感应推力放大机构的动力传递方法及装置

[57] 摘要

由简单的构造提供一种相应于负载将回转运动转换成直线运动的、廉价而且效率高的动力传递方法及装置。使进给丝杆(21)与直径比进给丝杆大的内螺纹构件(22)进行偏心螺旋接合,由螺旋弹簧(28)检测来自工件的反力,解除进行偏心螺旋接合的内螺纹构件(22)的回转约束,使内螺纹构件(22)回转,从而使进给丝杆(21)与内螺纹构件(22)进行差动回转,减少移动速度,同时增大加压力。



1. 一种动力传递方法，将电动机的回转运动转换成直线运动，其特征在于：设置进给丝杆、移动箱、内螺纹构件、轴承、及弹簧构件；

该进给丝杆借助上述电动机的输出进行回转；

该移动箱沿轴向贯通地设置上述进给丝杆，而且可与上述进给丝杆相对自由回转地设置，将沿上述进给丝杆的轴向的推力传递到负载；

该内螺纹构件配置于上述移动箱的内部，具有比上述进给丝杆的有效直径大的有效直径，与上述进给丝杆进行偏心螺旋接合，产生上述推力；

该轴承设于上述移动箱的内部，可相对上述移动箱自由回转地支承上述内螺纹构件，而且自身可相对上述移动箱在轴向移动地配置；

该弹簧构件设于上述移动箱的内部，通过上述轴承朝轴向对上述内螺纹构件施力，在无负载时将上述内螺纹构件的单侧的端面推压到上述移动箱的内侧面；

由上述电动机使进给丝杆回转，由上述进给丝杆的回转在上述内螺纹构件和上述移动箱产生上述推力，当上述移动箱受到来自负载的反力而发生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的弹性力大时，使上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，从而使上述内螺纹构件的单侧的端面从上述移动箱的内侧面离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转，从而产生上述推力。

2. 一种动力传递装置，是将电动机的回转运动转换成直线运动的装置，其特征在于：

具有进给丝杆、内螺纹构件、移动箱、轴承、及弹簧构件；该进给丝杆连接于电动机的输出轴而回转；该内螺纹构件的有效直径比该进给丝杆的有效直径大；该移动箱相对上述进给丝杆的回转的相对回转被约束；该轴承以使上述内螺纹构件在上述移动箱内可自由回转而

且可沿轴向自由滑动的方式对径向和轴向的负载进行支承；该弹簧构件将制动板推压到上述移动箱的一方的内侧面，该制动板设于上述移动箱内，一体地安装于上述内螺纹构件的端面；

上述进给丝杆贯通设置于上述移动箱的两端盖的轴承，以相互螺旋接合的方式偏心配置上述进给丝杆和组装到上述移动箱的上述内螺纹构件，

当上述移动箱接受来自负载的反力而发生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的推压力大时，上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，从而使上述制动板从上述移动箱的一方的内侧面离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转。

3. 根据权利要求2所述的动力传递装置，其特征在于：使上述弹簧构件的初期推压力小于或等于在上述内螺纹构件的回转受到约束的状态下由上述进给丝杆的转矩使上述内螺纹构件移动的力，使上述弹簧构件的最大挠曲时的弹力比由上述内螺纹构件回转而形成的差动回转所产生的推力大。

4. 根据权利要求3所述的动力传递装置，其特征在于：作为上述弹簧构件，使用弹簧常数不同的2种碟簧，使它们的弹力串联地作用。

5. 根据权利要求2~4中任何一项所述的动力传递装置，其特征在于：上述进给丝杆的与上述电动机的输出轴连接的部分的截面形状为多边形。

6. 根据权利要求2~4中任何一项所述的动力传递装置，其特征在于：在上述移动箱端面上一体设置负载转换部，该负载转换部检测轴向的推力，将其转换成电信号。

7. 根据权利要求5所述的动力传递装置，其特征在于：在上述移动箱端面上一体设置负载转换部，该负载转换部检测轴向的推力，将其转换成电信号。

8. 一种动力传递装置，是将电动机的回转运动转换成直线运动而

传递给负载的动力传递装置，其特征在于：设置进给丝杆、移动箱、内螺纹构件、轴承、制动片、及弹簧构件；

该进给丝杆借助上述电动机的输出进行回转；

该移动箱沿轴向贯通地设置上述进给丝杆，而且可与上述进给丝杆相对自由回转地设置，用来将沿上述进给丝杆的轴向的推力传递到负载；

该内螺纹构件配置于上述移动箱的内部，具有比上述进给丝杆的有效直径大的有效直径，与上述进给丝杆进行偏心螺旋接合，产生上述推力；

该轴承设于上述移动箱的内部，可相对上述移动箱自由回转地支承上述内螺纹构件，而且自身可相对上述移动箱在轴向移动地配置；

该制动片固定地设于上述移动箱，当上述内螺纹构件的端面受到推压时，约束上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转；

该弹簧构件设于上述移动箱的内部，通过上述轴承朝轴向对上述内螺纹构件施力，在无负载时将上述内螺纹构件的端面推压到上述制动片；

当上述移动箱受到来自负载的反力而产生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的弹性力大时，上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，从而，上述端面从上述制动片离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转。

9. 一种加压力装置，其特征在于：使用权利要求2~8中任何一项所述的动力传递装置，

具有安装了上述电动机的上部构架、输出轴盖、及配置于上述上部构架与上述输出轴盖间的壳体，

上述上部构架、上述壳体、及上述输出轴盖由系杆连接而一体化，

上述移动箱沿上述壳体的内周面在轴向可滑动地设置，在上述移动箱上安装有可滑动地贯通上述输出轴盖的输出轴。

10. 根据权利要求9所述的加压力装置，其特征在于：

上述壳体为方筒体，

在上述移动箱的外周面设置合成树脂性的间隔构件，上述间隔构件接触于上述壳体的内周面地进行滑动。

具有负载感应推力放大机构的动力传递方法及装置

技术领域

本发明涉及一种将回转运动转换成直线运动的动力传递方法及装置。更为详细地说，涉及这样一种动力传递方法和装置以及加压装置，该动力传递方法和装置以及加压装置用于由直线运动将必要的加压力施加于目的物体的场合等，在从静止状态到与目的物体接触的移动过程中，高速移动，在接触到目的物体或约束了目的物体后，由利用弹簧的负载力感应机构检测负载力，当负载力达到设定负载以上时，可自律地减少移动速度，而且可按良好的效率产生高推力。

背景技术

在所有产业领域，为了压入目的物体，或进行压力加工，或进行夹持，使用以人力、气缸、或电动机等为动力源的各种装置。

以小型压力机为例，在以人力为动力的压力机中，大多采用这样的机构，该机构由人力操作杠杆手柄，使与杠杆手柄的轴连接的小齿轮回转，对齿条施加直进推力。除了该机构外，还可由凸轮机构或连杆机构放大力而获得推力。利用了人力的压力机为简单的机构和构造，所以，可廉价地制作，但由于推压力与人力相关，所以，对稳定的作业不利。此外，在利用人力的场合，消耗了在制造固定费用中所占比例最大的人工费，与近年的装置省人化或动力化的潮流相背。出于这些理由，近年来利用气缸、电动机的压力装置得到了较多的使用。

使用了气缸的压力装置将调压后的压缩空气供给到缸，获得稳定的加压力，另外，由于机构也简单，所以，存在可较廉价地制作的优点，所以，使用得较多。然而，需要作为动力源的压力空气，需要设置空气压缩机。另外，虽然压入、铆接等作业所需要的动力的大小由作业位置的加压力和移动速度决定，但气缸的推力由缸的截面积和供

给的空气压的积决定，所以，无用地消耗了相当于到达动作位置之前的空走距离的容积与返回行程的容积的合计的空气压缩能。

另一方面，在使用电动机的压力装置中，为了增大作业位置的加压力，在由减速器等放大电动机的输出转矩后，将回转运动转换成直线运动，获得必要的推力。然而，仅是单纯地减速时，转速变小，上述空走距离的移动很费时间。

到目前为止，在使用气缸、电动机的动力传递装置中，开发了减少能量消耗、缩短循环时间的各种各样的方法、装置。例如，作为利用电动机的动力传递机构，具有将日本特开平 5-164209 号的“将回转运动转换成直进运动的动力传递方法及装置”（专利文献 1）、日本特开平 11-151632 号的“机床”（专利文献 2）等。

专利文献 1: 日本特开平 5-164209 号公报

专利文献 2: 日本特开平 11-151632 号公报

专利文献 3: 日本特开昭 61-180064 号公报

发明内容

在以上说明的专利文献等中通用的技术为这样的技术，该技术以高速而且按低推力在空走距离的区间移动，在压入、铆接等的作业位置由离合器等切换减速器，进行减速和推力放大，由此可获得必要的加压力。在这样的已有技术的场合，所有机构都变得复杂，不能提供廉价的装置。

本发明就是鉴于上述问题而作出的，其目的在于可由简单的机构自律地进行直线移动的速度切换和推力的放大，由此实现廉价的动力传递方法及装置。

本发明的方法为将电动机的回转运动转换成直线运动的动力传递方法，其中：设置进给丝杆、移动箱、内螺纹构件、轴承、及弹簧构件；该进给丝杆借助上述电动机的输出回转；该移动箱沿轴向贯通地设置上述进给丝杆，而且可与上述进给丝杆相对自由回转地设置，将沿上述进给丝杆的轴向的推力传递到负载；该内螺纹构件配置于上述

移动箱的内部，具有比上述进给丝杆的有效直径大的有效直径，与上述进给丝杆进行偏心螺旋接合，发生上述推力；该轴承设于上述移动箱的内部，可相对上述移动箱自由回转地支承上述内螺纹构件，而且自身可相对上述移动箱在轴向移动地配置；该弹簧构件设于上述移动箱的内部，通过上述轴承朝轴向对上述内螺纹构件施力，在无负载时将上述内螺纹构件的单侧的端面推压到上述移动箱的内侧面；由上述电动机使进给丝杆回转，由上述进给丝杆的回转在上述内螺纹构件和上述移动箱产生上述推力，当上述移动箱受到来自负载的反力而发生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的弹性力大时，使上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，从而使上述内螺纹构件的单侧的端面从上述移动箱的内侧面离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转，从而产生上述推力。

本发明的装置为将电动机的回转运动转换成直线运动的装置，其中：具有进给丝杆、内螺纹构件、移动箱、轴承、及弹簧构件；该进给丝杆连接于电动机的输出轴而回转；该内螺纹构件的有效直径比该进给丝杆的有效直径大；该移动箱相对上述进给丝杆的回转的相对回转被约束；该轴承以使内螺纹构件在上述移动箱内可自由回转而且可沿轴向自由滑动的方式对径向和轴向的负载进行支承；该弹簧构件将制动板推压到上述移动箱的一方的内侧面，该制动板设于上述移动箱内，一体地安装于上述内螺纹构件的端面；上述进给丝杆贯通设置于上述移动箱的两端盖的轴承，以相互螺旋接合的方式偏心配置上述进给丝杆和组装到上述移动箱的上述内螺纹构件，当上述移动箱接受来自负载的反力而发生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的推压力大时，上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，从而使上述制动板从上述移动箱的一方的内侧面离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转。

最好使上述弹簧构件的初期推压力小于或等于在上述内螺纹构件的回转受到约束的状态下由上述进给丝杆的转矩使上述内螺纹构件移动

的力，使上述弹簧构件的最大挠曲时的弹力比由上述内螺纹构件回转而形成的差动回转所产生的推力大。

另外，上述进给丝杆的与上述电动机的输出轴连接的部分的截面形状为多边形。

另外，在上述移动箱端面一体设置负载转换部，该负载转换部检测轴向的加压力，将其转换成电信号。

本发明的装置为将电动机的回转运动转换成直线运动的动力传递装置，其中：设置进给丝杆、移动箱、内螺纹构件、轴承、制动片、及弹簧构件；该进给丝杆由上述电动机的输出回转；该移动箱沿轴向贯通地设置上述进给丝杆，而且可与上述进给丝杆相对自由回转地设置，将沿上述进给丝杆的轴向的推力传递到负载；该内螺纹构件配置于上述移动箱的内部，具有比上述进给丝杆的有效直径大的有效直径，与上述进给丝杆进行偏心螺旋接合，发生上述推力；该轴承设于上述移动箱的内部，可相对上述移动箱自由回转地支承上述内螺纹构件，而且自身可相对上述移动箱在轴向移动地配置；该制动片固定地设于上述移动箱，当上述内螺纹构件的端面受到推压时，约束上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转；该弹簧构件设于上述移动箱的内部，通过上述轴承朝轴向对上述内螺纹构件施力，在无负载时将上述内螺纹构件的端面推压到上述制动片；当上述移动箱受到来自负载的反力而产生于上述内螺纹构件的推力比由上述弹簧构件产生的弹性力大时，上述内螺纹构件相对上述移动箱朝轴向移动，上述端面从上述制动片离开，由此解除上述内螺纹构件相对上述移动箱的相对回转的约束，使上述进给丝杆与上述内螺纹构件进行差动回转。

另外，加压力装置具有安装了上述电动机的上部构架、输出轴盖、及配置于上述上部构架与上述输出轴盖间的壳体，上述上部构架、上述壳体、及上述输出轴盖由系杆连接而一体化，上述移动箱可沿上述壳体的内周面在轴向滑动地设置，在上述移动箱安装可滑动地贯通上述输出轴盖的输出轴。

按照本发明，构成部分少，可由简单的部件构成实现能够自律地

切换直线速度和推力的方法和装置，廉价地制造动力传递机构。

附图说明

- 图 1 为示出本发明实施形式的加压力装置的外观的透视图。
图 2 为加压力装置的截面图。
图 3 为示出本发明实施形式的夹持装置外观的透视图。
图 4 为示出本发明实施形式的夹持单元的外观的透视图。
图 5 为另一实施形式的加压力装置的截面图。
图 6 为应变仪的示意构造图。
图 7 为示出检测负载、获得电压输出的电桥电路的实施例的图。
图 8 为另一实施形式的加压力装置的截面图。
图 9 为图 8 的加压力装置的底面图。
图 10 为图 8 的加压力装置的 A-A 线向视截面图。
图 11 为示出加压力装置的动力转换部移动箱的动作状态的截面图。
图 12 为放大示出碟簧的附近的截面图。
图 13 为示出小碟簧和大碟簧的压缩状态的图。
图 14 为示出控制装置的电路的例子图。
图 15 为示出加压力装置运行时的负载电流变化的例子图。

具体实施方式

图 1 为示出本发明实施形式的加压力装置 1 的外观的透视图，图 2 为加压力装置 1 的截面图，图 3 为示出本发明实施形式的夹持装置 1A 的外观的透视图，图 4 为示出本发明实施形式的夹持单元 1B 的外观的透视图，图 5 为另一实施形式的加压力装置 1C 的截面图，图 6 为应变仪的示意构造图，图 7 为示出检测负载、获得电压输出的电桥电路的实施例的图。

在图 1 和图 2 中，适用了本发明的动力传递装置的加压力装置 1，由 2 根连接杆 5、5 连接底座 2 与上部构架 4，在加压板 3 一体地安装

2个导向轴承6、6，该2个导向轴承6、6以连接杆5、5作为导向轴朝上下方向滑动。在加压板3一体地组装输出轴组件40和动力转换部移动箱20。

在上部构架4通过板7安装电动机8。电动机8的回转力通过小定时皮带轮9和定时皮带10传递到大定时皮带轮11，另外，通过回转传递轴12使进给丝杆21回转。回转轴12由深槽型球轴承13和推力球轴承14可自由回转地支承于上部构架4，由挡圈15防脱。回转传递轴12和进给丝杆21由销16连接，一体地回转。

在本实施形式中，回转轴12与进给丝杆21分别制作后进行连接，但也可一体形成。另外，对回转轴12进行支承的深槽型球轴承13和推力球轴承14在本实施形式中使用滚动轴承，但也可使用其它形式的轴承，例如也可使用锥形滚柱型轴承。

动力转换部移动箱20具有由圆筒状的管24、配置于管24上端面的板状上部盖25、配置于管24下端面的板状下部盖23、及连接上部盖25与下部盖23的4根系紧螺栓构成的壳体。在管24的内周面可滑动地组装内螺纹构件22和深槽型球轴承26；该内螺纹构件22具有比进给丝杆21的有效直径大的有效直径而且在单侧具有凸缘，该深槽型球轴承26可自由回转地支承内螺纹构件22。

另外，在管24的内周面可滑动地组装弹簧支架27，在弹簧支架27与下部盖23间接受到压缩的状态安装螺旋弹簧28。因此，螺旋弹簧28由其弹性力通过弹簧支架27和深槽型球轴承26推压内螺纹构件22，将内螺纹构件22抬起，相对与上部盖25一体设置的制动片32推压一体设置于内螺纹构件22的凸缘部的制动摩擦片31。

在上部盖25和下部盖23上，将用于可滑动地支承进给丝杆21的深槽型球轴承29、30设置到相对内螺纹构件22的轴心偏心的轴心位置。即，进给丝杆21由深槽型球轴承29、30可回转而且可朝轴向移动地支承，相对内螺纹构件22偏心而且在周向的一个部位内接地啮合。这样，当进给丝杆21进行回转驱动时，如内螺纹构件22为不能回转的状态，则由相互的螺旋作用，朝轴向对内螺纹构件22进行直线

驱动。另外，如内螺纹构件 22 为可回转的状态，则内螺纹构件 22 在相互内接的状态下按比进给丝杆 21 少的转速受到驱动，结果，由利用内螺纹构件 22 与进给丝杆 21 的转速差获得的相互螺旋作用，使内螺纹构件 22 朝轴向受到直线驱动。

当内螺纹构件 22 在轴向受到直线驱动时，通过其凸缘部、深槽型球轴承 26、弹簧支架 27、螺旋弹簧 28 在相同方向上驱动下部盖 23。下部盖 23 由上述 4 根系紧螺栓连接到输出轴组件 40 的上凸缘 41。

输出轴组件 40 由上凸缘 41、输出轴 42、及下凸缘 43 构成，该输出轴 42 由上凸缘 41 和下部盖 23 夹住进行连接，该下凸缘 43 由螺纹与输出轴 42 接合。下凸缘 43 由螺栓 44 连接到加压板 3。因此，加压板 3 与动力转换部移动箱 20 一体移动。

接受电动机 8 的驱动力进行回转的进给丝杆 21 在空走区间按转速 \times 螺纹节距的速度使偏心螺旋接合的内螺纹构件 22 移动。内螺纹构件 22 的移动通过深槽型球轴承 26、弹簧支架 27、及螺旋弹簧 28 推压动力转换部移动箱 20 的下部盖 23，使与下部盖 23 连接的加压板 3 朝下高速移动。

如加压板 3 接触于工件而接受来自工件的反力，使加压板 3 的下方移动受到限制，则进给丝杆 21 的转矩克服由螺旋弹簧 28 施加于内螺纹构件 22 的初期推压力，将内螺纹构件 22 压下。结果，约束了内螺纹构件 22 的回转的制动得到解除，内螺纹构件 22 一边与进给丝杆 21 螺旋接合一边回转。

内螺纹构件 22 的转速按进给丝杆 21 与内螺纹构件 22 的偏心量决定，如将进给丝杆 21 和内螺纹构件 22 的接触点的半径分别设为 r_1 、 r_2 ，则按进给丝杆转速的 (r_1/r_2) 倍回转。通过这样的进给丝杆 21 与内螺纹构件 22 的差动回转，内螺纹构件 22 的移动速度 v 成为

$$v = \text{螺距} \times \text{进给丝杆转速} \times (1 - r_1/r_2)$$

如忽略摩擦力，则由进给丝杆 21 的转矩使内螺纹构件 22 产生的加压力成为 $[1/(1 - r_1/r_2)]$ 倍。

在日本特开昭 61-180064 号“将回转运动转换成直线运动的方法”

中公开了这样的方法，该方法分别可回转地支承外螺纹构件和具有比外螺纹构件直径大的内螺纹构件，并且使其相互偏心配置，将回转运动转换成直线运动，所以，详细情况可参照该文献。

另外，为了方便，在内螺纹构件 22 固定而不能回转的空走区间，进给丝杆 21 和内螺纹构件 22 与通常的螺纹同样地一边相互滑动接触，一边将回转运动转换成直线运动，但如使加压板 3 接触于工件，解除约束内螺纹构件 22 的回转的制动，使内螺纹构件 22 开始回转，则进给丝杆 21 与内螺纹构件 22 的接触点以滚动接触为主体，滑动摩擦导致的损失减少，可有效地将电动机的回转输出转换成直线输出。

另外，关于用于内螺纹构件 22 的回转约束的摩擦板构件，与已有技术中的离合器不同，不需要传递或约束电动机 8 的最大输出，只要具有可约束由螺纹的升角和接触点的摩擦力产生于内螺纹构件 22 的转矩即可，所以，可小型化。

在这里的实施形式中，示出摩擦板型制动构件，但也可使用齿啮合型的回转断续机构等其它方法。

在上述说明中，按照本实施形式的动力传递方法，相应于负载力约束内螺纹构件 22 的回转或解除约束，从而可自律地切换加压板的移动速度和加压力。

作为负载力检测部件起作用的螺旋弹簧 28 的初期推压力必须对在空走区间由螺纹升角和接触点的摩擦力产生于内螺纹构件 22 的转矩进行约束，而且，当由电动机的最大转矩使进给丝杆 21 回转时，必须比内螺纹构件 22 按回转约束状态发生的内螺纹构件 22 的推力小。

这样，本实施形式的动力传递装置具有进给丝杆 21、移动箱 20、内螺纹构件 22、轴承 26、制动片 32、弹簧构件 28；该进给丝杆 21 由电动机 8 的输出产生回转；该移动箱 20 沿轴向贯通地设置进给丝杆 21，而且可相对进给丝杆 21 自由回转，将沿进给丝杆 21 的轴向的推力传递到负载；该内螺纹构件 22 配置于移动箱 20 的内部，具有比进给丝杆 21 的有效直径大的有效直径，与进给丝杆 21 偏心螺旋接合而产生推力；该轴承 26 设于移动箱 20 的内部，可相对移动箱 20 自由回

转地支承内螺纹构件 22, 而且其自身可相对移动箱 20 进行轴向移动地配置; 该制动片 32 固定地设于移动箱 20, 当作为内螺纹构件 22 的外周面的制动摩擦片 31 受到推压时, 约束内螺纹构件 22 相对移动箱 20 的相对回转; 该弹簧构件 28 设于移动箱 20 的内部, 通过轴承 26 朝轴向对内螺纹构件 22 施力, 无负载时将作为内螺纹构件 22 的外周面的制动摩擦片 31 推压到制动片 32; 当移动箱 20 接受来自负载的反力而产生于内螺纹构件 22 的推力比由弹簧构件 28 产生的弹性力大时, 内螺纹构件 22 相对移动箱 20 朝轴向移动, 从而使制动摩擦片 31 从制动片 32 离开, 由此解除内螺纹构件 22 相对移动箱 20 的相对回转的约束, 使进给丝杆 21 与内螺纹构件 22 产生差动回转。

当将本实施形式的动力传递机构用于进行压入、铆接的压力机等用途时, 由弹簧支架 27 的端面与动力转换部移动箱 20 的下部盖 23 的上端面的间隔决定的弹簧挠曲量最好在 1mm 以下, 最好将安装时的弹簧初期挠曲量设定得较大, 使用弹簧常数小的弹簧。

图 3 为示出将本发明的动力传递机构用作夹持装置 1A 的优选另一实施形式的外观透视图。

在图 3 中, 夹持装置 1A 由多根系杆 5a 相互连接和固定输出轴盖 2a 和输入轴盖 4a, 具有导向部的动力转换部移动箱 20a 将系杆 5a 作为导向轴可自由滑动地组装。另外, 在动力转换部移动箱 20a 的单侧端面, 贯通输出轴盖 2a 可自由滑动地组装输出轴 42a。输出轴 42a 与上述图 2 所示输出轴 42 同样地由空心的圆筒构件构成, 在内部收容进给丝杆 21 (参照图 2), 同时, 在前端部的外周面设有用于安装图中未示出的前端配件等的内螺纹。电动机 8a 使用螺栓等安装于输入轴盖 4a。作为优选的例子, 最好电动机 8a 使用一体组装进给丝杆 21 的电动机。图 3 所示输出轴盖 2a 成为在空气压夹持缸等中一般使用的铰接连接安装形状, 但不限于此。

本实施形式的动力传递机构由螺旋机构将回转运动转换成直线运动, 所以, 不会由负载侧的反力使进给丝杆朝反方向回转。因此, 按夹持对象工件的状态断开电动机的电源供给, 即可保持现位置, 所以,

不另行需要位置保持机构。

当将本实施形式的动力传递机构用于夹持时，最好将图 2 所示弹簧支架 27 与动力转换部移动箱 20 的下部盖 23 的间隔设为 2~5mm，使用弹簧常数大的弹簧。弹簧的初期推压力如上述那样，可约束发生于内螺纹构件 22 的转矩，而且，当按电动机 8 的最大转矩使进给丝杆 21 回转时，比按内螺纹构件回转约束状态发生的内螺纹构件 22 的推力小，最好使弹簧产生最大挠曲时即弹簧支架 27 与下部盖 23 接触时的弹簧推力比进给丝杆 21 和内螺纹构件 22 进行差动回转而输出的最大推力大。通过使用这样的弹簧，从而在由电动机 8 的最大输出使内螺纹构件 22 进行差动回转而夹持对象工件后，断开电机电源，在该位置使内螺纹构件 22 自己保持停止，当长时间夹持对象工件时，吸收由工件自身的热变形等产生的微小位移，可进行确实的夹持。

在本实施例中，作为负载检测部件（弹簧构件）示出螺旋弹簧 28，但也可使用螺旋弹簧以外的弹性体，如单独使用碟簧或使用弹簧常数不同的多个碟簧等。这样的例子在后面说明。

图 4 为示出夹持单元 1B 实施形式的外观透视图，该夹持单元 1B 将上述实施形式的动力传递机构的输入轴端形成为 6 边形或 4 边形，适合使用小型螺旋紧固器等外部驱动源进行夹持作业。

图 4 所示夹持单元 1B 与图 3 所示夹持装置同样，输出轴盖 2b 和输入轴盖 4b 由多根连接杆 5a 相互连接和固定，具有导向部的动力转换部移动箱 20a 将连接杆 5a 作为导向轴可自由滑动地组装。另外，在动力转换部移动箱 20a 的单侧端面，贯通输出轴盖 2a 可自由滑动地组装输出轴 42a。同样，输出轴 42a 由空心的圆筒构件构成，在内部收容进给丝杆 21（参照图 2），同时，在前端部的外周面设置用于安装图中未示出的前端配件等的内螺纹。回转传递轴 12b 的端部外周面形成为 6 边形或 4 边形等，贯通输入轴盖 4b 在输入轴盖 4b 的内侧连接到进给丝杆 21。

在大型组装装置、加工机等中，将工件固定于工件随进夹具，将安装了工件的工件随进夹具送入到装置或加工机。在这样的用途中，

夹持与解除夹持的时间间隔长，所以，在将工件安装于工件随进夹具的工序中，机器人或人利用螺旋紧固器等固定工件。这是示出使用本实施形式的动力传递机构的、不具有驱动源的小型夹持单元的用途的实施例。

在图 5 所示加压力装置 1C 中，示出检测轴向的加压力即负载、转换成电信号的负载检测部 50 的优选实施形式。

在图 5 中，负载检测部 50 的上端部由保持罩 53 的上部凸缘部接触于下部盖 23 下端面的状态固定。负载检测体 51 在轴向的中央部设置薄壁挠曲圆筒部 52，其下端部的外周面由保护罩 53 的下部导向部可朝轴向滑动地保持。在保护罩 53 的下端部，由多个螺栓 58 安装防脱凸缘 54。在设于防脱凸缘 54 的外周部的多个槽，嵌入台阶套管 57，由插通于台阶套管 57 的螺栓 56 在负载检测体 51 的下端面接触于加压板 3 的状态下将负载检测部 50 的下端部连接于加压板 3。

在薄壁挠曲圆筒部 52 的轴向中央的外周面的 4 等分位置，粘贴 4 个应变仪 GU1、GU2、GU3、GU4，对这些应变仪 GU1、GU2、GU3、GU4 进行电桥连接，并布线到外部连接器 55，构成负载检测部 50。

图 6 示出应变仪 GU 的示意构造，按图 6 所示方向粘接于薄壁挠曲圆筒部 52（参照图 5）的外周面。应变仪 GU 由检测仪 B 和补偿仪 A 构成，具有由 TA、TB、TC 示出的 3 个导线连接部。图 7 为连接到粘接于负载检测体的薄壁挠曲圆筒部 52 的应变仪 GU1~4 的电桥电路图。应变仪 GU1~4 如上述那样，在薄壁挠曲圆筒部 52 的外周面按依次错开 90° 相位的位置粘接。这些应变仪 GU 的导线连接部中的 TA 与 TA 连接，TB 与 TB 连接，TC 连接到电桥电路的节点 EA、EB、UA、UB。进行应变的测定时，在节点 EA 与 EB 间加 10 伏左右的恒定电压，对输出到节点 UA 与 UB 间的电压进行信号处理。

补偿仪 A 用于对应变仪自身具有的温度漂移、挠曲圆筒部的热变形产生的输出变动进行补偿。粘接于薄壁挠曲圆筒部 52 的外周面的 4 等分位置的应变仪通过进行电桥连接，相互抵消可能作用于负载检测

体的轴向成分以外的负载产生的挠曲，在仅检测轴向负载时有效。

例如，通过如图 1 所示压入装置那样安装负载检测转换部，从而可与工件压入作业同时检测压入力，所以，可同时进行组装作业和检查。通过确保适当的压入余量地进行压入作业，可制造出可靠性高的产品。

下面，说明本发明另一实施形式的加压力装置 1D。

图 8 为另一实施形式的加压力装置 1D 的截面图，图 9 为加压力装置 1D 的底面图，图 10 为图 8 的加压力装置 1D 的 A-A 线向视截面图，图 11 为示出加压力装置 1D 的动力转换部移动箱 20D 的动作状态的截面图，图 12 为放大示出碟簧的附近的截面图，图 13 为示出小碟簧 75 和大碟簧 74 的压缩状态的图，图 14 为示出控制装置 80 的电路的例子图，图 15 为示出加压力装置 1D 的运行时的负载电流 I_d 的变化的例的图。

在具有与上述图 1 所示加压力装置 1 相同功能的部分采用相同符号，省略或简化说明。

如图 8~图 10 所示那样，加压力装置 1D 由电动机 8d、上部构架 4d、输出轴盖 2d、动力转换部移动箱 20d、输出轴 42d、及壳体 71 等构成。

上部构架 4d 的上板 61 由铁等金属材料形成大致正方形的板状，在与同样由钢铁材料形成大致正方形的板状的输出轴盖 2d 间，由 4 根系杆 5d 相互连接。电动机 8d 由螺栓固定在上板 61 上。

上部构架 4d 的块构件 62 由铝合金等金属材料将外形形成为长方体状，在中央部具有用于收容后述的连接构件等的圆柱状的孔。在突出地设于块构件 62 的下端面的圆环状部 621 与突出地设于输出轴盖 2d 的上端面的圆环状部 622 间，安装壳体 71，该壳体 71 为具有分别外接于这些圆环部 621、622 的正方形截面的内周面的方筒体，由铝合金等金属材料构成。

在电动机 8d 的输出轴安装连接构件 64，该连接构件 64 与中间的连接构件 65 和形成于进给丝杆 21d 上端部的突出成板状的连接部 212

一起构成十字头联轴节，该十字头联轴节一边吸收偏心一边传递回转力。电动机 8d 的回转力通过十字头联轴节传递到进给丝杆 21d。

进给丝杆 21d 的上端部成为螺旋轴 211，在夹住球轴承 13 内圈的状态下由螺母 212 紧固，由此可回转地受到支承。

动力转换部移动箱 20d 具有由箱体 25d 和下部盖 23d 构成的箱，该箱体 25d 由铝合金等金属材料形成为朝下的容器状，该下部盖 23d 由螺栓 77 安装于箱体 25d 的下端面。

在箱体 25d 的上端面和下部盖 23d 分别设置与进给丝杆 21d 的轴心一致的圆形孔，在这些孔安装球轴承 29、30。进给丝杆 21d 可滑动地贯通这些球轴承 29、30。箱体 25d 的内周面形成为轴心相对进给丝杆 21d 的轴心偏心的圆筒面，在其内周面安装轴承 26、内螺纹构件 22、弹簧支架 73、大碟簧 74、及小碟簧 75。

大碟簧 74 和小碟簧 75 具有与图 2 说明的螺旋弹簧 28 同样的功能，但通过以使弹力串联地作用的方式使用 2 个弹簧常数不同的大碟簧 74 和小碟簧 75，从而可正确地进行负载检测，可顺利地进行速度和推力的切换，而且可良好地吸收移动端等的冲击。下面详细进行说明。

在下部盖 23d 的外周面设有圆柱状的 6 个孔，在这些孔中嵌入滑子 72、72、72...。滑子 72 由具有润滑性的合成树脂等构成，包括圆柱状的大直径头部和直径比头部小的圆柱状的、从头部端面按同心状突出的嵌入部。滑子 72 的嵌入部按嵌入到设于下部盖 23d 的孔的状态将动力转换部移动箱 20d 整体插入到壳体 71 内。通过滑子 72 的头部接触于壳体 71 的内周面，从而使动力转换部移动箱 20d 相对壳体 71 进行径向定位，而且可沿轴向自由滑动。

另外，在块构件 62 的下端面设有圆形的多个孔，在该处嵌入由合成橡胶等形成为圆柱状的缓冲器 63，由粘接剂等固定。动力转换部移动箱 20d 当移动到图 8 的上端侧的行程端时接触缓冲器 63，从而使冲击得到缓和，防止进给丝杆 21d 的啮入。缓冲器 63 也可不固定于块构件 62，而是固定于箱体 25d。

下面，说明大碟簧 74 和小碟簧 75 的作用。

如图 8 所示那样,大碟簧 74 和小碟簧 75 在动力转换部移动箱 20d 内按产生初期推压力的初期挠曲状态安装于轴承 26 与弹簧支架 73 间。

即,如图 13 所示那样,由大碟簧 74 和小碟簧 75 产生的合成推压力 WD 在初期挠曲位置 $L1$ 发生初期推压力 $WD1$ 。在小碟簧 75 挠曲最大的位置 $L2$ (图 11 (A) 所示位置) 为止,负载曲线按小碟簧 75 的弹簧常数变化,在小碟簧 75 挠曲最大的位置 $L2$ 之后,负载曲线按大碟簧 74 的弹簧常数变化。即,由大碟簧 74 和小碟簧 75 产生的整体的挠曲量为从初期挠曲位置 $L1$ 到最大挠曲位置 $L4$ 的最大挠曲行程 $ST2$,内螺纹构件 22 可按该长度量在箱体 25d 的内部移动。

在最大挠曲位置 $L4$ 的最大推压力 $WD4$ 设定得比产生于内螺纹构件 22 的最大推力(最大动作推压力 $WD3$) 大。因此,大碟簧 74 和小碟簧 75 实际上在从初期挠曲位置 $L1$ 到动作最大挠曲位置 $L3$ (图 11 (B) 所示状态的位置) 的动作挠曲行程 $ST1$ 间受到压缩。

即使在内螺纹构件 22 这样发生最大推力 $WD3$ 时,如图 12 放大示出那样在大碟簧 74 仍然残留挠曲量,由该挠曲量吸收基于施加到输出轴 42d 的各种各样的冲击、热变形等的位移,不在进给丝杆 21d 施加过大的力。另外,在由电动机 8d 的回转从输出轴 42d 在工件施加最大的推力后,当电动机 8d 反转而使输出轴 42d 后退时,可防止进给丝杆 21d 与内螺纹构件 22 间的摩擦力等变得过大而导致电动机 8d 不能反转的事态发生。

而且,由于最初推压力 $WD1$ 由小碟簧 75 产生,所以,即使为小的初期推压力 $WD1$,也可获得较长的行程,因此,即使各部分的尺寸精度不为高精度,也可容易地获得设计的初期推压力 $WD1$,可获得稳定的动作。

在图 14 中,控制装置 80 具有驱动器 81、控制器 82、及电流检测电路 83 等。

驱动器 81 为通过从外部供给直流电,从而相应于控制信号 $D1$ 、 $D2$ 的内容控制电动机 8d 的电源电路。即,当 2 位 (bit) 的控制信号 $D1$ 、 $D2$ 分别为“00”、“01”、“10”、“11”时,控制电动机 8d 的动作

状态成为制动、正转、反转、停止。

供给到驱动器 81 的电流 I_d 在电阻 R1 两端按电压出现，该电压由比较器 COM 与设定电压比较。当电流 I_d 比阈值 I_s 大时，相对控制器 82 输出过大电流检测信号 D3。

控制器 82 根据从外部输入的指令信号 S1、S2 接收正转、反转和停止的任一指令，相应于该指令，输出控制信号 D1、D2。但是，当输入过大电流检测信号 D3 时，即使指令信号 S1、S2 为正转或反转，也输出停止或制动的控制信号 D1、D2。过大电流检测信号 D3 作为状态信号 S3 输出到外部。

在图 15 中，在时间 t_1 从外部接收正转的指令信号 S1、S2，由此输出正转的控制信号 D1、D2，电流 I_d 流到电动机 8d 而进行回转。起动时，虽然电流 I_d 如图所示那样超过阈值 I_s ，但忽略起动时的过大电流，不输出状态信号 S3。

当电动机 8d 起动时，输出轴 42d 按高速模式前进（伸长），在时间 t_2 ，接触于工件，切换成高推力模式。如图 15 所示那样，即使在高速模式和高推力模式中，电流 I_d 也在阈值 I_s 以下。另外，在从高速模式切换到高推力模式的时刻 t_2 ，电流 I_d 减少。在输出轴 42d 按高推力模式前进的期间，电流 I_d 相应于负载的变化增减。当在时间 t_5 工件被推到最大极限而成为不能进一步前进的状态时，电流 I_d 增大而超过阈值 I_s 。这样，电动机 8d 停止，同时向外部输出状态信号 S3。

这样，控制装置 80 在过大的电流流到电动机 8d 时停止电动机 8d 地控制，所以，进给丝杆 21d 不会过度回转，在与内螺纹构件 22 间产生啮合。

另外，如从图 15 也可理解的那样，在将阈值 I_s 设为电动机 8d 的额定电流的场合，电流 I_d 为阈值 I_s 以下，成为尽可能接近阈值 I_s 的状态地运行，从而可按最好的效率运行电动机 8d。因此，在高速模式和高推力模式中都可使电动机 8d 的电流 I_d 成为这样的情形地设计加压力装置 1D 整体，从而可使用小型的电动机 8d 获得效率良好的加压力装置 1D。

在上述实施形式中，说明了在推压侧即输出轴 42、42a、42d 进行伸长驱动时进行加压或增压的例子。然而，也可通过使部件位置与其相反，从而在拉侧即输出轴 42、42a、42d 进行收缩驱动时进行加压或增压。

例如，在加压力装置 1D 中，通过从下部盖 23d 侧依次设置制动摩擦片 31、内螺纹构件 22、轴承 26、小碟簧 75、大碟簧 74、及弹簧支架 73，从而成为可在拉侧进行加压的装置。在该场合，缓冲器 63 缓和下部盖 23d 与输出轴盖 2d 间的冲击地例如设于输出轴盖 2d 即可。

图1

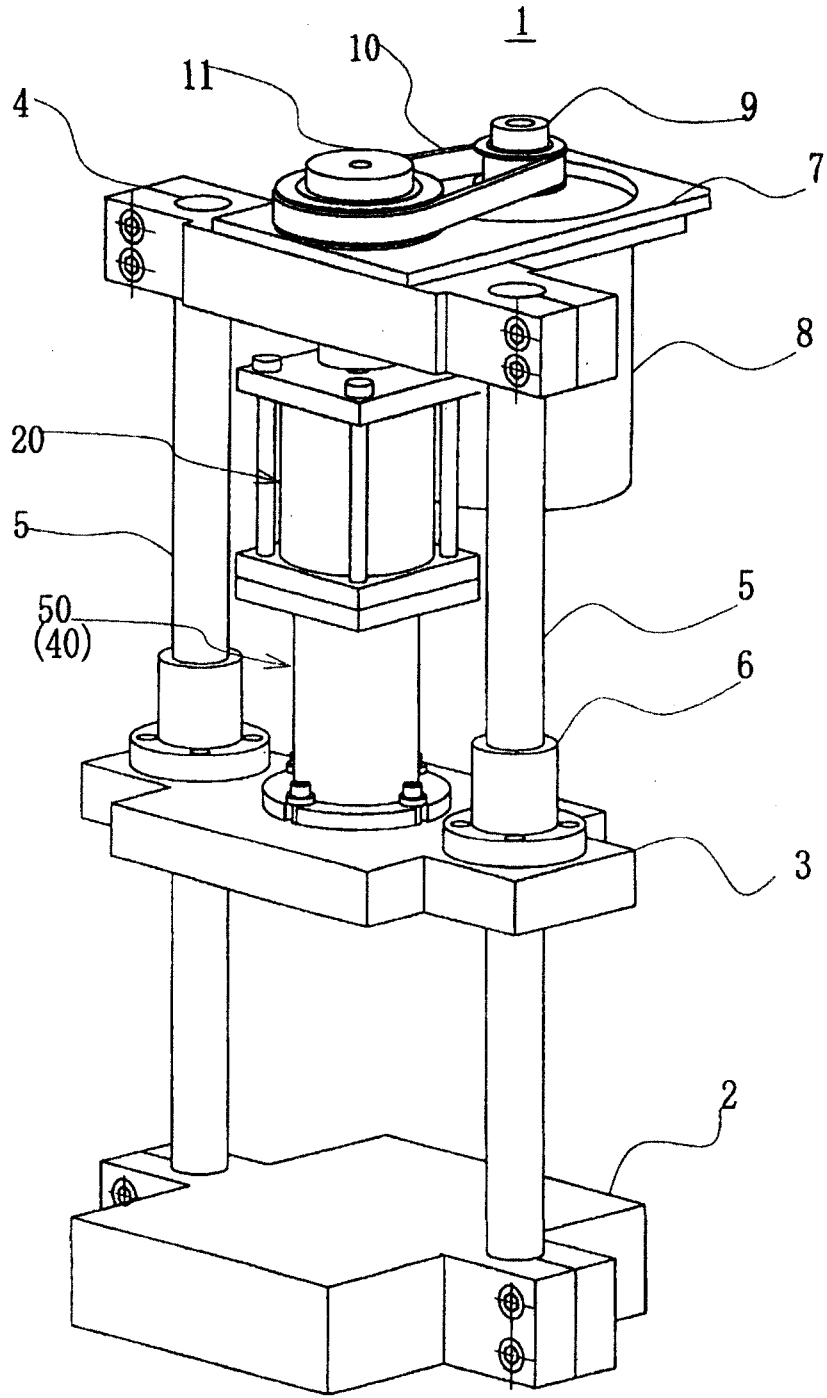


图 2

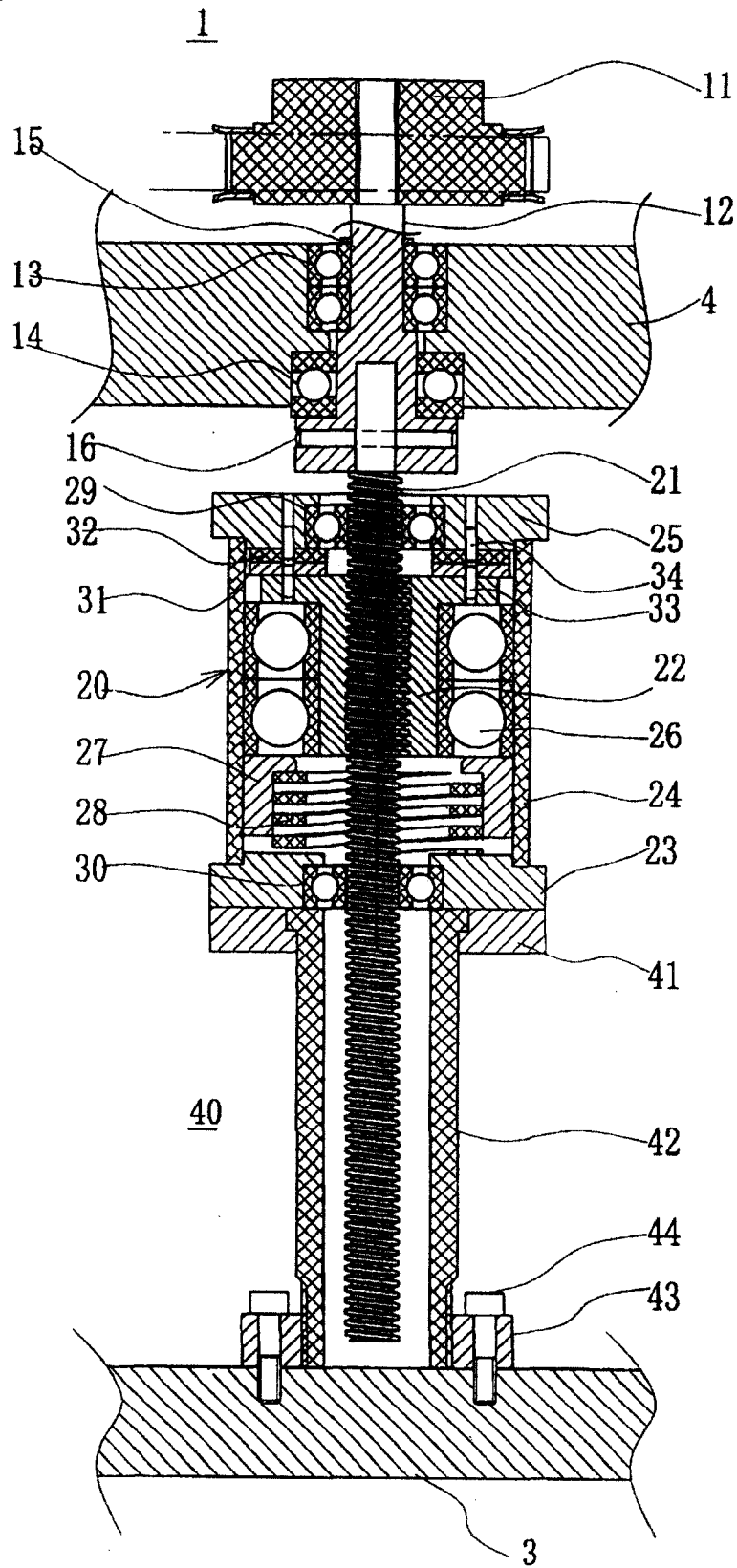


图 3

1A

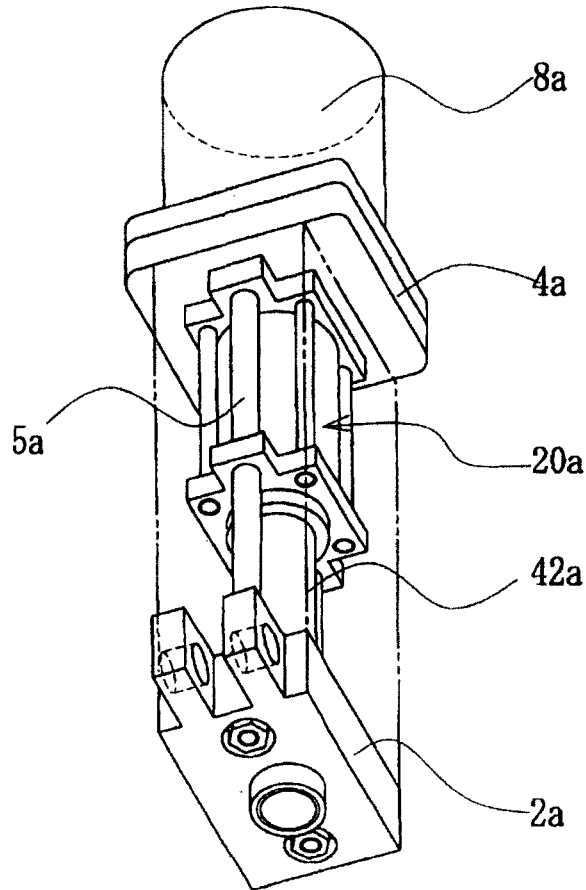


图 4

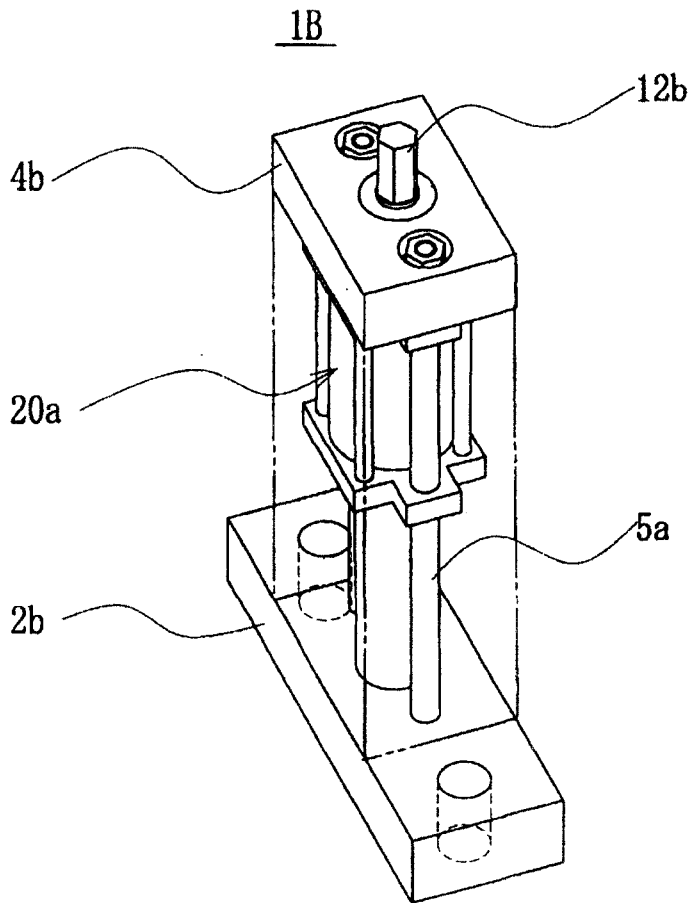


图6

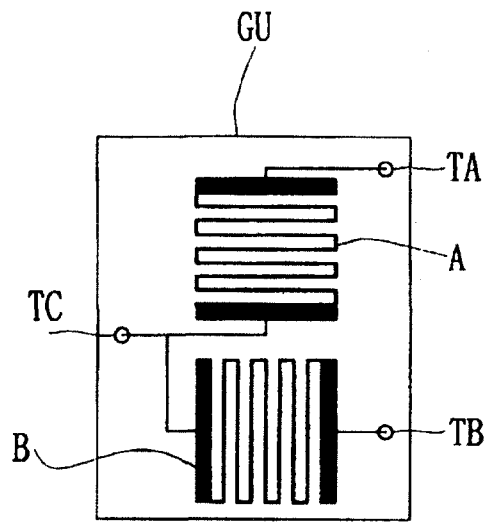


图7

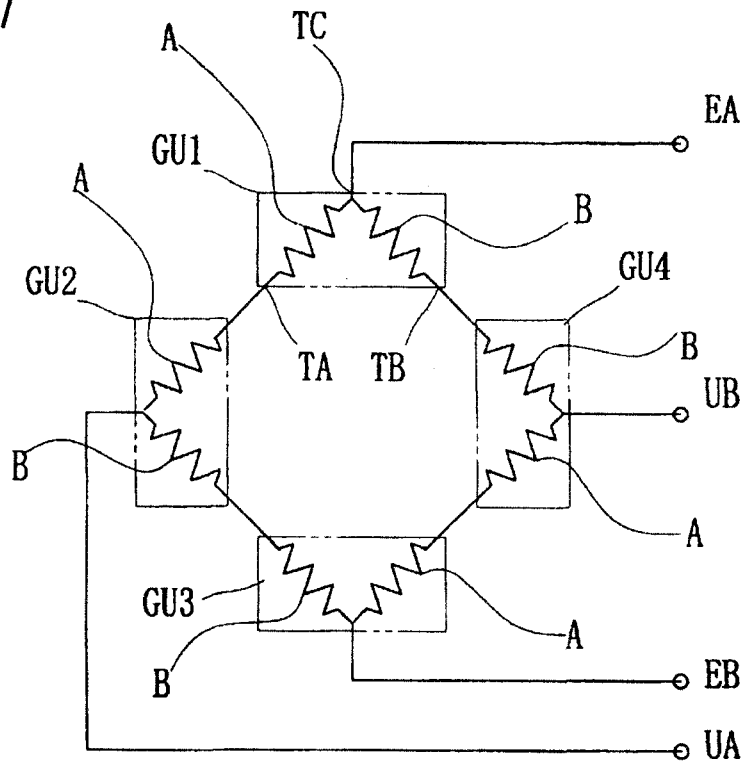


图 8

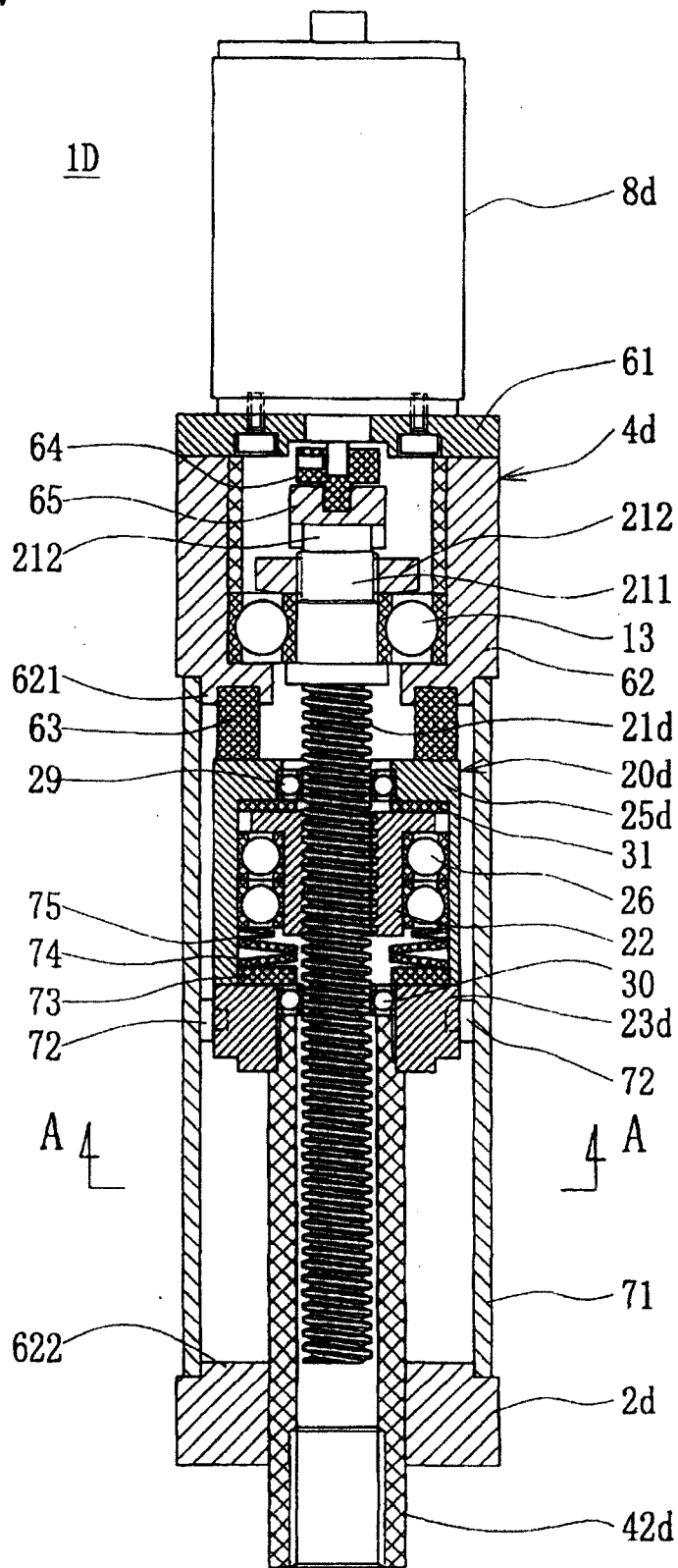


图9

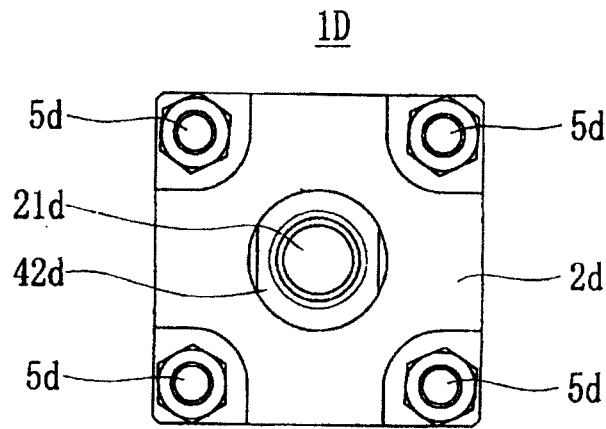


图10

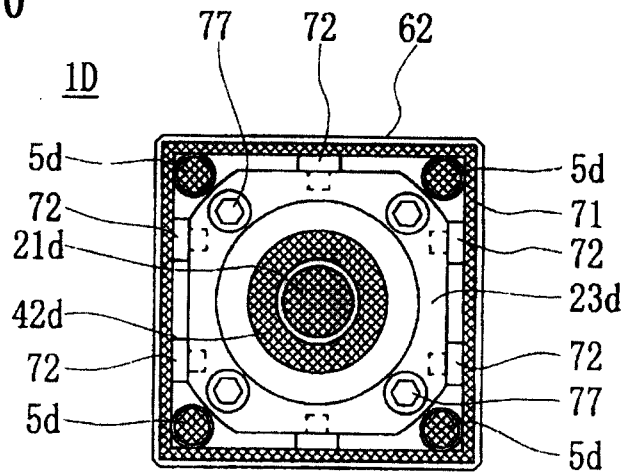


图11

(A)

(B)

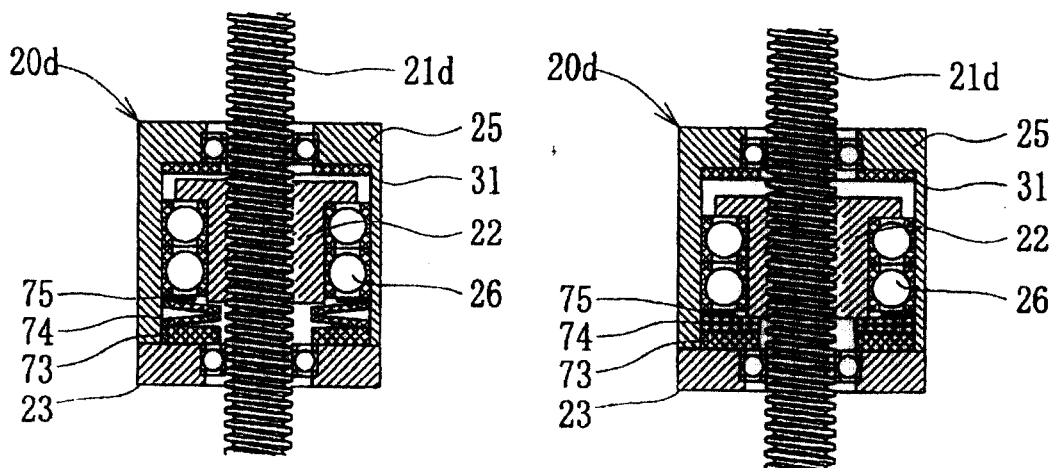


图12

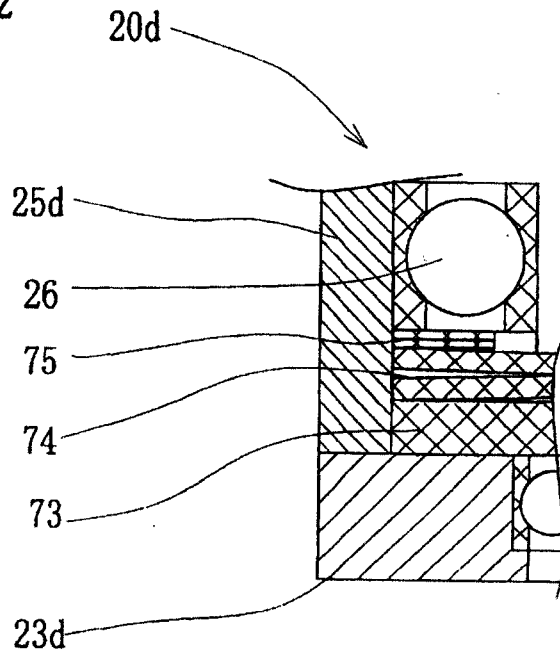


图13

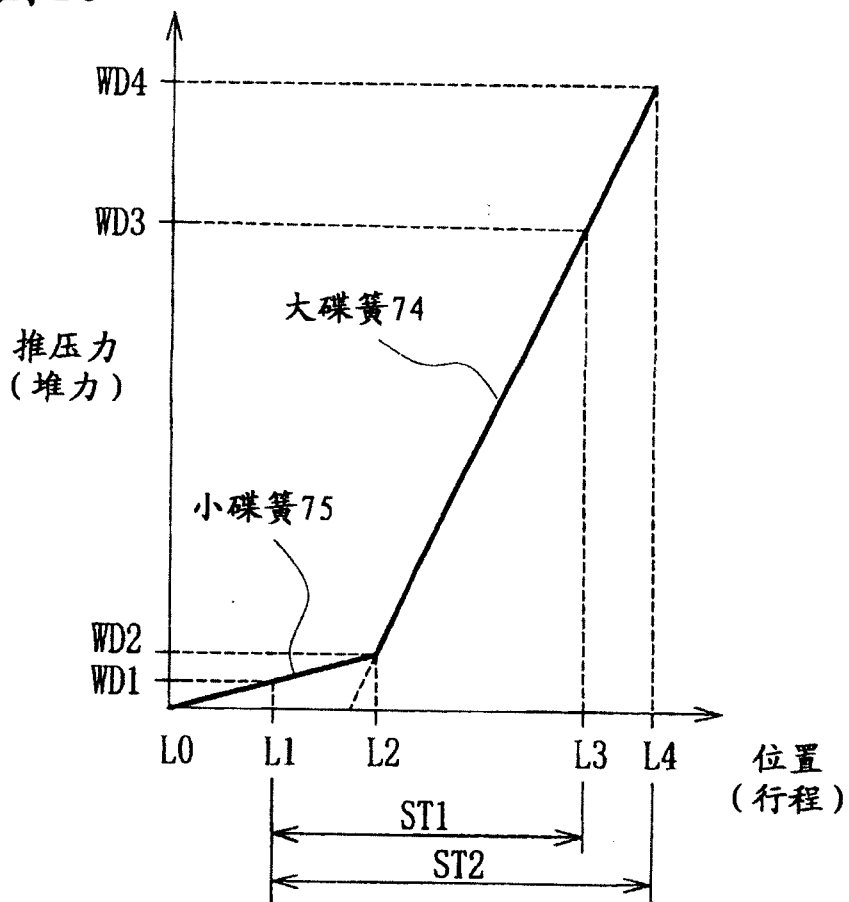


图14

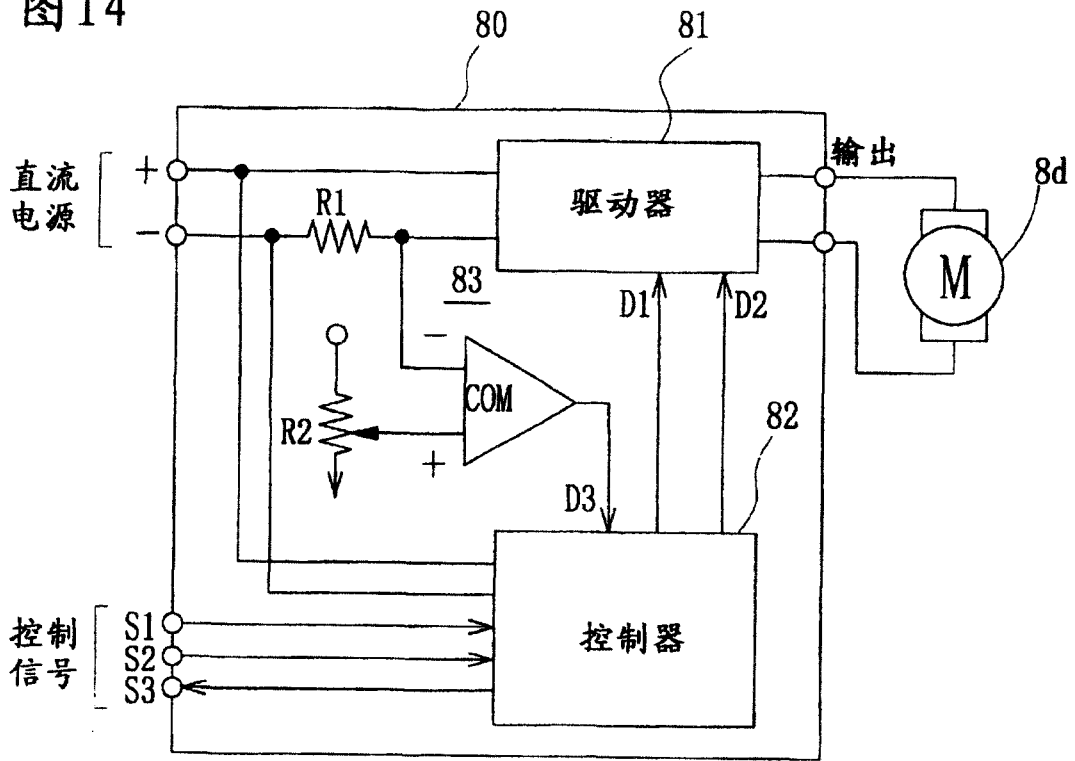


图15

