



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02827623.X

[43] 公开日 2005 年 5 月 18 日

[11] 公开号 CN 1617789A

[22] 申请日 2002.12.2 [21] 申请号 02827623.X
 [30] 优先权

[32] 2001.12.4 [33] JP [31] 370626/2001
 [86] 国际申请 PCT/JP2002/012596 2002.12.2
 [87] 国际公布 WO2003/047820 日 2003.6.12
 [85] 进入国家阶段日期 2004.7.28
 [71] 申请人 罗兹株式会社
 地址 日本广岛县
 [72] 发明人 前田彰

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司
 代理人 王学强

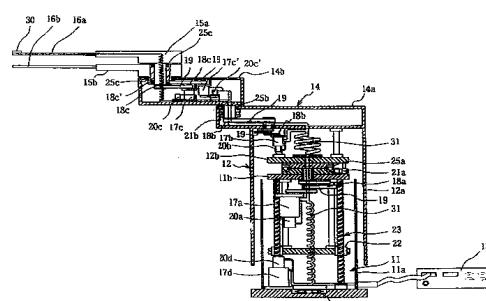
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 14 页

[54] 发明名称 平板状物的传送用平面多关节型机器人及平板状物的处理系统

致垂直方向的移动，并且可以防止因过度旋转而扭断臂体内的配线与配管。

[57] 摘要

一种平面多关节型机器人，包括末端在水平面内可转动地与基部(11)连结且可水平屈伸之臂体(14)、与臂体的另一末端在水平面内可转动地进行连结且固定有用于平板状物(7)的保持用的机械手指部(16a)、(16b)的肘节部(15a)、(15b)、用于前述臂体及肘节部的驱动装置。前述驱动装置可使连结前述肘节部和前述臂体的转动部、使前述臂体屈伸的转动部、连结前述臂体和前述基部的转动部彼此独立地进行转动，使保持平板状物的前述机械手指部可沿彼此大致平行的多数个略呈直线状的路径进行移动，且可使这些转动部中的至少一个转动一圈以上，并具有将前述可转动一圈以上之转动部的转动限制在一圈以上的一定转动角度之限制器(21a、21b)。藉此，使固定在肘节部并保持平板状物的机械手指部相对目标机器的正面入口面进行大



1. 一种平面多关节型机器人，为平板状物的传送用平面多关节型机器人，包括基部、一末端在水平面内可转动地与前述基部连结且可水平屈伸之二条机械臂构成的臂体、与前述臂体的另一末端在水平面内可转动地进行连结且固定有用于平板状物的保持之机械手指部的肘节部、用于前述臂体及肘节部的驱动装置；

其特征在于：

前述驱动装置可使连结前述肘节部和前述臂体的转动部、使前述臂体屈伸的转动部、连结前述臂体和前述基部的转动部彼此独立地进行转动，使保持平板状物的前述机械手指部可沿彼此大致平行的多数个略呈直线状的路径进行移动，且可使这些转动部中的至少一个转动一圈以上，并

具有将前述可转动一圈以上之转动部的转动限制在一圈以上的一定转动角度之限制器。

2. 如权利要求 1 所述的平面多关节型机器人，其特征在于：

具有二个前述肘节部，并

使这些肘节部可彼此独立转动，且彼此配置在同一转动轴线上。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的平面多关节型机器人，其特征在于：

在前述臂体的二条机械臂中的，连结有前述肘节部的一机械臂之两端间的部分内，组入用于该肘节部的前述驱动装置。

4. 一种平板状物的处理系统，其特征在于：权利要求 1 至 3 中的任一项所述的平面多关节型机器人，与平板状物的传入传出场所和平板状物的处理装置邻接配置。

平板状物的传送用平面多关节型机器人及平板状物的处理系统

技术领域

本发明关于一种传送平板状物的平面多关节型机器人，特别是关于一种在半导体晶圆、液晶显示板用透明基板、印刷电路基板等平板状物的移送、搬运中所使用的机器人。而且，本发明也关于一种组装有该平面多关节型机器人的平板状物处理系统。

背景技术

在将半导体晶圆和液晶基板从传送用盒取出并交给各种处理装置，且在那里完成处理后，再次返回盒中等而向下一工程进行移送时，一般使用平面多关节型机器人。所谓平面关节（SCARA）型，是取 Selective Compliance Assembly Robot Arm（驯服的装配机器人臂）的开头字母而形成的略语，平面多关节型机器人是藉由各机械臂在水平面内进行转动而实现臂体的屈伸进而为机械手的水平移动的，多在灰尘性环境下使用，初期是使用具有与躯体连接并使机械手直线移动之一个臂体的机器人。

此后，为了提高晶圆等的移送效率，开发出了一种例如专利 2739413 号所记述的，在可旋转的躯体上安装二个臂体，并由两臂体使二个机械手沿同一方向交互进行直线运动，而以二倍的效率传送晶圆等的平面多关节型机器人。

而且，在日本专利早期公开之特开平 11-163090 号公报中，提出了一种如图 14 所示，虽然臂体为一个，但该臂体 14 由三条机械臂构成，且存在于该臂体顶端的二个机械手部 16 打开 120° 角配置并固定在一个肘节部 15 上之平面多关节型机器人。藉此，可实现由一个机械手部 16 传送未处理的晶圆，由另一个机械手部接收加工、处理后的晶圆等动作，提高传送效率。另外，由于臂体 14 有三条机械臂，所以也具有使机械手部 16 可到达远处之优点。

但是，习知的平面多关节型机器人中的前者，采用二个臂体使二个机械手沿同一方向进行直线运动的构成，所以在向晶圆处理装置和晶圆盒等目的机器进行晶圆的传入和传出时，机器人必须位于它们的正面，如果晶圆盒和处理装置等排成一横列，则必须沿它们的排列设置轨道，使机器人主体横向移动。而且，当采用设置轨道的方法时，不只是其自身要耗费成本，还需要机器人可进行移动动作的面积，使高价的净室内的使用面积增大，并不合适。

因此，提出了如图 14 所示的后者的习知例那样，为了削减成本并提高传送效率，在一个臂体的顶端设有固定了二个机械手的肘节部之平面多关节型机器人，在该习知的机器人中，藉由可转动的肘节部和可使其直线运动的臂体的组合，可使机器人主体不用横向移动而将晶圆在与斜前方的目的机器之间自由地传入、传出，但是因为二个机械手指被一体安装在一个肘节部上，所以在目的机器面前，需要一个用于在搭载二个晶圆的状态下使肘节部旋转的区域，而且当目的机器的入口小时，另一机械手指会形成障碍，出现与目的机器无法交接等问题。

而且，在后者的习知例中，用于使安装有二个机械手指的肘节部转动驱动之沉重的电动机被安装在臂体的顶端，而且臂体为三条机械臂构成，长度长，所以出于保持刚性的需要而使各机械臂变粗，使臂体运动之场合的惯性大，只需要大的臂体驱动力，在使臂体停止时也难以精度良好地进行定位。

另外，在后者的习知例中，由于没有限制臂体和肘节部之转动角度的限制器，所以也存在对肘节部上所安装的电动机和传感器之电气配线、对机械手顶端的吸附孔之真空配管等过度扭转而被切断的可能性，假如在转动部上设置由止动销和制动面构成之众所周知的限制器，则这次只能转动不足 360° （转动一圈），产生无法连续进行机器人前面侧的交接作业和背面侧的交接作业等方向差别很大的作业之问题。

发明内容

本发明者为了解决上述这样的习知的平面多关节型机器人的课题，专心地反复进行了研讨，结果开发了一种平面多关节型机器人，为平板状物的传送用平面多关节型机器人，包括基部、一末端在水平面内可转动地与前述基部连结且可水平屈伸之二条机械臂构成的臂体、与前述臂体的另一末端在水平面内可转动地进行连结且固定有用于平板状物的保持之机械手指部的肘节部、用于前述臂体及肘节部的驱动装置；其特征在于：前述驱动装置可使连结前述肘节部和前述臂体的转动部、使前述臂体屈伸的转动部、连结前述臂体和前述基部的转动部彼此独立地进行转动，使前述机械手部可沿彼此大致平行的多数个略呈直线状的路径进行移动，且可使这些转动部中的至少一个转动一圈以上，并具有将前述可转动一圈以上之转动部的转动限制在一圈以上的一定转动角度之限制器。

另外，该发明的平面多关节型机器人可具有二个前述肘节部，并使这些肘节部可彼此独立转动，且彼此配置在同一转动轴线上，而且也可在前述臂体的二条机械臂中的，连结有前述肘节部的一机械臂之两末端间的部分内，组入用于该肘节部的前述驱动装置。

如利用本发明的平面多关节型机器人，为了使机械手指部可沿彼此大致平行的多数个略呈直线状的路径进行移动，驱动装置可使连结肘节部和臂体的转动部、使臂体屈伸的转动部、连结臂体和基部的转动部彼此独立地进行转动，且可使这些转动部中的至少一个转动一圈以上，所以藉由组合在使臂体屈伸的转动部（关节部）、使臂体向基部及肘节部连结的各转动部进行的转动运动，可使固定在肘节部上并保持平板状物之机械手部，对用于收纳平板状物的容器、加工，处理，检查平板状物的机械、定位平板状物的机械等目的机器的正面入口，略呈垂直方向进行移动。

另外，使载置有平板状物之状态下的机械手指部，以不使该平板状物触及目的机器的侧面之形态，对正面入口沿垂直方向呈直线状移动，

或象画出大的弧形一样进行旋转并沿略垂直方向略呈直线状移动即可，而不载置平板状物之状态下的机械手指部对目的机器的插入和拔出，也可沿正面入口的倾斜方向。

而且，如利用本发明的平面多关节型机器人，可使转动部中的至少一个转动一圈以上，并具有将该可旋转一圈以上之转动部的转动限制在一圈以上的一定转动角度之限制器，所以可将例如晶圆的从清净容器的获取、向晶圆定位装置的交接和获取、向晶圆处理装置的交接和获取、向处理后的清净容器的交接这些各动作间所积留之角度的修正，在一系列的动作之后统一进行，特别是在具有多数个机械手指部而连续地处理多数个晶圆的情况下是有利的。为了该角度的修正，通常最好是可转动接近二圈，如能转动三圈则更加合适，根据富余情况如为可容许转动四圈的限制器就已经足够了。

在本发明中，也可将固定了臂体的一末端之躯体由基部进行支持，并在躯体内设置使该躯体对基部进行转动的驱动部、使该躯体对基部进行上下（Z轴方向）移动的驱动部。

驱动装置所使用的电动机只要为能够利用控制装置进行旋转角度控制的电动机即可，可为伺服电动机、步进电动机、直接驱动电动机等众所周知的任一种电动机。这里，作为旋转角度的测定装置通常使用编码器（encoder），但是在步进电动机的情况下，如果没有需要也可不用。

作为用于降低电动机旋转速度的减速机构，可利用使皮带轮和同步皮带组合的皮带式减速机、在内部具有固定轴齿轮的独立的减速机、行星齿轮型减速机、偏芯行星齿轮型减速机（商品名 harmonic driver（选频驱动）等）、电动机和变速机的框体相同之减速机一体型电动机等众所周知的技术。这里，如果与转动轴在同一轴线上将直接驱动电动机进行二级直接连结配置，就没有必要设置减速机。

为了确认传送对象的平板状物或传送目的地的目的机器的存在和位

置，也可在本发明的机器人的机械手指部或肘节部中设置传感器，该传感器可使用透过型光传感器、反射型传感器等众所周知的类型。而且，肘节部并不限定为平面状且在其上载置平板状物的类型，也可为抓住平板状物的末端之边缘夹紧型。

而且，本发明之平板状物的处理系统的特征在于：前述本发明的平面多关节型机器人与平板状物的传出传入场所、平板状物的处理装置邻接配置，如利用该处理系统，平面多关节型机器人可沿彼此大致平行的多数个略呈直线状路径，即直线状路径和与直线接近的圆弧形路径而使机械手指部移动，所以在向晶圆处理装置和晶圆盒等目的机器进行晶圆的传入和传出时，机器人没有必要位于它们的正面，因此即使在晶圆盒和晶圆处理装置等排成一横列的情况下，也没有必要沿它们的排列设置轨道而使机器人横向移动，从而可节省设置轨道的成本，且不需要机器人可进行移动动作的面积，能够减少高价净室内的机器人的使用面积。

附图说明

图 1 所示为配置了本发明的平面多关节型机器人的一个实施例的，作为本发明的平板状物处理系统的一个实施例之晶圆处理系统的部分缺口斜视图。

图 2 所示为上述实施例之平面多关节型机器人的外观的斜视图。

图 3 所示为上述实施例之平面多关节型机器人的臂体及上侧机械手指部的动作例的平面图。

图 4 所示为上述实施例之平面多关节型机器人的内部机构的纵断面图。

图 5A 所示为上述实施例的平面多关节型机器人之限制器的一个例子的侧面图。

图 5B、图 5C 为分别沿图 5A 的 A-A 线及 B-B 线的断面图。

图 6 所示为上述限制器之动作的说明图。

图 7A 所示为可取代上述限制器之另一例子的限制器的侧面图。

图 7B、图 7C、图 7D 为分别沿图 7A 的 C-C 线、D-D 线及 E-E 线的断面图。

图 8 所示为上述限制器之动作的说明图。

图 9A 所示为上述实施例的平面多关节型机器人的限制器之另一例子的部分缺口分解斜视图。

图 9B 所示为该限制器的二个滚珠承接环的一个和滚珠的平面图。

图 9C 所示为该限制器的断面图。

图 10A 所示为可取代上述限制器之另一例子的限制器的分解侧面图。

图 10B 及 C 所示为该限制器的分解平面图及分解斜视图。

图 11 所示为用于肘节部的驱动部之另一配置例的平面配置图。

图 12A、图 12B 为分别沿图 11 的 F-F 线及 G-G 线的断面图。

图 13 所示为上述实施例的平面多关节型机器人之边缘夹紧型机械手指部的一个例子的平面配置图。

图 14 所示为习知的平面多关节型机器人的平面图。

具体实施方式

下面利用实施例，并根据图示对本发明的实施形态进行详细地说明。这里，图 1 所示为配置了本发明的平面多关节型机器人的一个实施例的，作为本发明的平板状物处理系统的一个实施例之晶圆处理系统的部分缺口斜视图。设置有上述实施例的平面多关节型机器人 1 的房间，在上侧设置具有风扇过滤单元之未图示的顶板，并在靠近观察者一侧设置未图示的墙壁，形成高洁净区域。而且，在该实施例处理系统的，图 1 中的左侧壁上，设置有 3 处用于在外侧放置晶圆 7 的收纳用清净容器 3 之装入孔 2，各装入孔 2 的孔门 2a 在图中是打开的。而且，与内侧壁接触设置有晶圆定位装置 10。

图 2 所示为上述实施例的平面多关节型机器人 1 之外观的斜视图。该机器人 1 在地面上所固定的基部 11 上配备有对该基部 11 可转动的躯体 12，该躯体 12 具有在臂体 14 的第 1 机械臂 14a 上所固定的躯体罩 12a、与第 1 机械臂 14a 的基端部一体结合的躯体框 12b，且在该第 1 机械臂 14a 的顶端部可转动地连接有臂体 14 的第 2 机械臂 14b 的基端部。而且，在第 2 机械臂 14b 的顶端部，分别固定有上侧及下侧的二个机械手指部 16a、16b 之二个肘节部 15a、15b 彼此以同一转动轴线状可转动地被支持。但是，在图 1 的这些机械手指部中，下侧机械手指部 16b 在等待获取处理后的晶圆 7，上侧机械手指部 16a 将未处理的晶圆 7 从内侧的清净容器 3 取出。

在图 1 中的右侧壁的右侧，配置有具有多个晶圆处理机 5 的晶圆处理装置 4，并在图 1 的右侧壁上，设置有该晶圆处理装置 4 的晶圆 7 的传入用窗 8 和传出用窗 9，且这些传出传入用窗 8、9 的二个门 8a、9a 在图中是打开的。而且，在图示的晶圆处理装置 4 中，传送机 6 获取由晶圆处理机 5 所处理的晶圆 7，并等待交接到通过右边内侧的传出用窗 9 所插入之机器人 1 的下侧机器手 16b 上。该晶圆处理装置 4 安装有未图示的盖，并从上述风扇过滤单元通过传入用窗 9 及传出用窗 8 而送入高洁净空气，使内部形成高洁净区域。另外，在晶圆处理装置 4 上，在机器人 1 侧采用使空气不产生倒流之构成，且也可设置其它的风扇过滤单元。

图 3 为将上述实施例的平面多关节型机器人 1 的臂体 14，以及被设定为专门处理例如加工和处理前的晶圆 7 之上侧机械手指部 16a 的动作例，以使下侧机械手指部 16b 和肘节部 15b 一起省略之状态进行表示的平面图，如图所示，载置了晶圆 7 的上侧机械手指部 16a，在清净容器的、使对载入孔 2 所连结的入口面沿垂直方向延伸之直线状路径和与其接续之圆弧状路径进行组合的移动路径 P 上进行移动。这里，未图示的下侧机械手指部可设定为专门处理例如加工和处理后的晶圆 7，如果这样，可更加提高在处理装置 4 的加工和处理前之晶圆 7 的清净度，并更加提高

加工和处理的精度。另外，虽然在这里并未图示，但当上侧机械手指部 16a 和下侧机械手指部 16b 分别载置晶圆 7 时，需要组入动作程序以在一方的动作中使另一方以不干涉目的机器之角度而彼此离开。

如上述动作例所示，该实施例的机器人 1 使机械手指部 16a、16b 在它们处于任一个清净容器 3 内的期间，都沿对清净容器 3 的入口面呈垂直方向延伸之直线状的路径进行移动。当使处于机器人 1 的斜前方之清净容器 3 为取出放入晶圆 7 的目的机器时，使肘节部 15a、15b、臂体 14 的关节部、躯体部 12 适当进行转动，并使机械手指部 16a、16b 进而为晶圆 7，沿对清净容器 3 的入口面垂直的直线状路径和与其接续的曲线状路径进行移动。当使中央的清净容器 3 为取出放入晶圆 7 的目的机器时，只需使晶圆 7 沿直线状的路径移动即可。藉由象这样使多数条彼此大致平行的直线状的路径和曲线状的路径适当组合，机械手指部 16a、16b 可以置有三个清净容器 3 之前面侧的三个位置、设有晶圆处理装置 4 的传入用窗 8 和传出用窗 9 之背面侧的二个位置为目的进行动作。

另外，本发明的平面多关节型机器人也可与上述实施例不同，只具有一个机械手指部，这种情况下的机器人，依据上述之机械手指部为二个的实施例进行动作。

图 4 所示为图 3 所示的上述实施例之平面多关节型机器人 1 的内部机构的纵断面图。当利用固定在基部 11 上且设有旋转角度检测用的编码器 20d 之电动机 17d 被驱动，并设在基部 11 上之滚珠螺丝 23 进行旋转时，与该滚珠螺丝 23 拧合的滚珠螺母 22 进行升降，并通过与该滚珠螺母 22 一体结合之基部 11 的升降台 11b，使躯体 12 以上的所有机构上下（Z 轴方向）移动，且编码器 20d 输出表示其移动量的信号。在基部 11 的升降台 11b 的下面固定设置有第 1 机械臂驱动用电动机 17a 和其旋转角度检测用的编码器 20a，电动机 17a 可通过具有数个同步皮带 19 和皮带轮 18a 之三段式减速传动机构，使躯体 12 及第 1 机械臂 14a 一起对基部 11 转动一圈以上。

位于躯体 12 的中心部之皮带轮的支持轴的轴芯，为了穿通配线 31 而形成中空，而且在使第 1 机械臂 14a 一体结合之躯体框 12b 和基部 11 的升降台 11b 之间，装入有滚柱轴承或滚珠轴承 25a，且如图 5 及图 6 所示设置有限制器 21a，该限制器 21a 在第 1 机械臂 14a 对基部 11 的转动角度达到接近 2 圈时即制止其继续转动，防止配线 31 过度扭转。另外，为了从躯体罩 12a 和基部罩 11a 之间吸入清净空气，并将躯体 12a 及基部 11 附近的尘埃与气流一起排出，在基部 11 的底部设有排气扇 24。

图 5A 所示为上述限制器 21a 的侧面图，图 5B、图 5C 所示为分别沿图 5A 的 A—A 线及 B—B 线的断面图，图 6 所示为上述限制器 21a 之动作的说明图。该限制器 21a 藉由可旋转 90° 的在这里为 L 字状的限制器构件 40 和止动销 41 的组合，可使躯体 12 对基部 11 的转动在差一点满 2 圈的角度被制止，且限制构件 40 的转动位置可由二个传感器 42 的任一个是否检测到传感器压板 43 而检测得知。

即，该限制器 21a 形成一种在升降台 11b 上设置 L 字状的止动构件 40、止动滚子 46，并在躯体框 12b 上朝下突出设置止动销 41 之构成，其中该止动构件 40 沿周方向离开 90 度，并在 L 字的角部配置设有二条轴线方向沟 47 的支持轴且可转动地进行支持，止动滚子 46 由弹簧 45 被施力并嵌合在该支持轴的轴线方向沟 47 中，且将止动构件 40 在图 6A，图 6C 所示的位置进行保持；如果如图 6A 所示，使止动销 41 从止动构件 40 的 L 字的内侧进入，则如图 6B 所示，将止动构件 40 推倒，且躯体框 12b 进行转动，当如图 6C 所示又转动一圈时，止动销 41 与止动构件 40 的 L 字的外侧抵接而停止。

图 7A 所示为可取代上述 L 字型的限制器 21a 使用之 T 字型的限制器的侧面图，图 7B、图 7C、图 7D 为分别沿图 7A 的 C-C 线、D-D 线及 E-E 线的断面图，图 8 所示为该 T 字型的限制器之动作的说明图，该限制器是藉由如图 8A~图 8C 所示可旋转近半圈之 T 字状的止动构件 40 和止动销 41 的组合，从而可在差一点满三圈的角度制止转动的，且限制构

件 40 的转动位置可由二个传感器 42 的任一个是否检测到传感器压板 43 而检测得知。

如图 4 所示，在第 1 机械臂 14a 的下部，固定设置有用于通过具有多数个皮带轮 18b 和同步皮带 19 之三段式减速传动机构及皮带轮传动机构而驱动第 2 机械臂 14b 的电动机 17b、其旋转角度检测用的编码器 20b，而且，第 1 机械臂 14a 和第 2 机械臂 14b 由利用轴承 25b 可转动地被支持之皮带轮 18b 的支持轴进行连结，藉此，电动机 17b 可使第 2 机械臂 14b 对第 1 机械臂 14a 转动 1 圈以上。而且，在为了穿通配线 31 而使轴芯形成中空的该支持轴上，设置有限制器 21b，且该限制器 21b 将第 2 机械臂 14b 对第 1 机械臂 14a 的转动角度限制在差一点满 2 圈的角度以下，防止配线 31 过度扭转。

图 9A 所示为上述限制器 21b 的部分缺口分解斜视图，图 9B 所示为该限制器 21b 的 2 个滚珠承接环 50 中的一个和滚珠 51 的平面图，图 9C 所示为该限制器 21b 的断面图。该限制器 21b 是在重合的二个滚珠承接环 50 的彼此对向的平面上，分别设有以转动轴线为中心的滚珠沟 50a，且在这些滚珠沟 50a 中分别设有 1 处间隔部 50b，并将 1 个滚珠 51 配置于上述彼此对向的滚珠沟 50a 内而形成的；该滚珠式的限制器 21b 容许在滚珠沟 50a 内因滚珠 51 的转动而造成的 2 个滚珠承接环 50 的差一点满二圈之角度的相对转动，并由滚珠 51 和间隔部 50b 的抵接而制止继续转动，使上述配线 31 不会被扭断。

图 10A 所示为可取代上述限制器 21b 使用之另一滚珠式的限制器的分解侧面图，图 10B 及图 10C 所示为该滚珠式限制器的分解平面图及分解斜视图。该限制器是在圆柱状的滚珠承接鼓 53 的外周面，呈螺旋状在一圈以上四圈以下的一定转动角度范围内设有滚珠沟 53a，而且，在与该滚珠承接鼓 53 相接之轴承的内面所配置的滚珠承接杆 52 上，设有相当于上述 4 圈以下的一定转动角度量的螺旋间距之长度的纵沟状的滚珠沟 52a，并在这二个滚珠沟内配置滚珠 51 而形成的；该滚珠式的限制器藉

由使利用纵沟状的滚珠沟 52a 而限制位置，并在螺旋状的滚珠沟 53a 内进行转动之滚珠 51 与其螺旋状的滚珠沟 53a 的末端抵接，可制止超出上述 4 圈以下的一定转动角度量的转动，使上述配线 31 不会被扭断。另外，纵沟状的滚珠沟 52a 也可直接设置在轴承上，而且，也可与上述相反，将螺旋状沟设置在轴承的内侧面，而将纵沟设置在支持沟的外侧面。

另外，如图 4 所示，在第 2 机械臂 14b 内设置有通过具有皮带轮 18c、18c' 和同步皮带 19c、19c' 的二个减速传动机构而驱动二个肘节部 15a、15b 之电动机 18c、18c'，并分别与编码器 20c、20c' 连结。在该实施例中，在第 2 机械臂 14b 和可对其向下移动向上转动的各肘节部 15a、15b 之间没有限制器，但也可依据需要如上述各图示例那样安装限制器。

分别固定有上侧及下侧机械手指部 16a、16b 的二个肘节部 15a、15b，彼此在同一转动轴线上由滚珠轴承 25c 而在第 2 机械臂 14b 上可转动地被支持，并利用上述二个电动机 17c、17c' 被驱动，且彼此独立地对第 2 机械臂 14b 进行转动。

作为用于臂体 14 及肘节部 15a、15b 的驱动装置之上述电动机 17a、17b、17c、17c'、17d 全都如图 4 所示，设于机器人 1 的外部，并从内置有通常的计算机之控制装置 13 供给驱动电力，且藉由使控制装置 13 接收与各电动机对应的编码器 20a、20b、20c、20c'、20d 所发出的输出信号，而利用控制装置 13 对转动角度进行反馈控制。而且，控制装置 13 根据预先所设定的程序，使这些电动机动作，并使上侧及下侧机械手指部 16a、16b 沿所需的路径进行移动。

而且，控制装置 13 和各电动机及编码器间的配线 31、用于机械手指部 16a、16b 的吸附口 26 之未图示的负压配管，穿过上述躯体 12 和第 1 机械臂 14a 之间的中空的轴，与第 1 机械臂 14a 和第 2 机械臂 14b 之间的中空的轴，且为了能够对应伴随臂体 14 的转动所进行的伸缩而设有线圈状的卷线部等，并在限制器 21a、21b 所容许的范围内给以足够的长度。

图 11 所示为用于肘节部 15a、15b 的驱动部（驱动装置）之另一配置例的平面配置图，图 12A、图 12B 为分别沿图 11 的 F-F 线及 G-G 线的断面图，它们详细表示了特别是第 2 机械臂 14b 的两末端间的中央部内所收纳之二个电动机 17c、17c' 及二个编码器 20c、20c' 的配置。即，在该配置例中，将二个电动机 17c、17c' 及二个编码器 20c、20c' 沿第 2 机械臂 14b 的宽度方向横向并列配置。

图 13 所示为边缘夹型机械手指部，即具有不与晶圆 7 的背面接触而把持周边部之机构的机械手指部的平面配置图，在肘节部 15a 内，由气缸 33 被驱动且由弹簧 34 被连结之一对晶圆边缘夹 32 进行按压，以使在晶圆导向器 35 上载置周边部的晶圆 7 不会滑落。在图示例中，除了一个边缘夹型机械手指部 16a 以外，还具有一个如图 2 及图 11 所示那样的背面接触型的机械手指部 16b，但是二个机械手指部也可都为上述的边缘夹型。

另外，在图 13 中，在被分成两股之边缘夹紧型机械手指部 16a 的顶端部，具有由投光器和受光器的组形成之透过型光学传感器所构成的映像传感器 30，并将该映像传感器 30 用于对例如清净容器 3 中所收纳之晶圆 7 的有无进行确认等。作为映像传感器 30，虽然也可另外采用反射型光学传感器，但由于磁传感器和接触型传感器有可能对作为电子构件的晶圆 7 带来不良影响，所以并不合适。

如利用上述实施例的机器人 1，藉由设置二个机械手指部 16a、16b，不只变得可一次传送二片晶圆 7，还可将一个机械手指部作为处理前的晶圆 7 专用，另一个机械手指部作为处理后的晶圆 7 专用而区别使用，所以能够更加高度地防止异物的移动。

而且，各机械臂 14a、14b 及各机械手指部 16a、16b 可独立地进行动作，所以即使对横向并列的目的机器，也不用使机器人 1 向它们的正面横向移动，即可将机械手指部 16a、16b 对它们的入口面沿垂直方向插入，所以能够顺利地传送平板状物。

另外，由于在能够转动一圈以上之转动部中的除了二个肘节部以外的二处位置上，设置了可在 4 圈以下的一定转动角度范围内限制转动之限制器 21a、21b，所以能够确实地防止穿过躯体内和机械臂内的向电动机类、编码器、光学传感器等的配线 31 与用于吸附口 26 的未图示的负压配管，在机器人 1 的不测动作时被切断。

以上根据图示例进行了说明，但该发明并不限于上述例子，可在权利要求范围所说明的范围内酌情进行变更，例如传送的平板状物也可为晶圆以外的平板状物。

如利用本发明的平面多关节型机器人，可使在肘节部上被固定并用于保持平板状物之机械手指部，对收纳平板状物的容器、加工，处理，检查平板状物的机械、定位平板状物的机械等目的机器的正面入口，沿大致垂直方向进行移动。

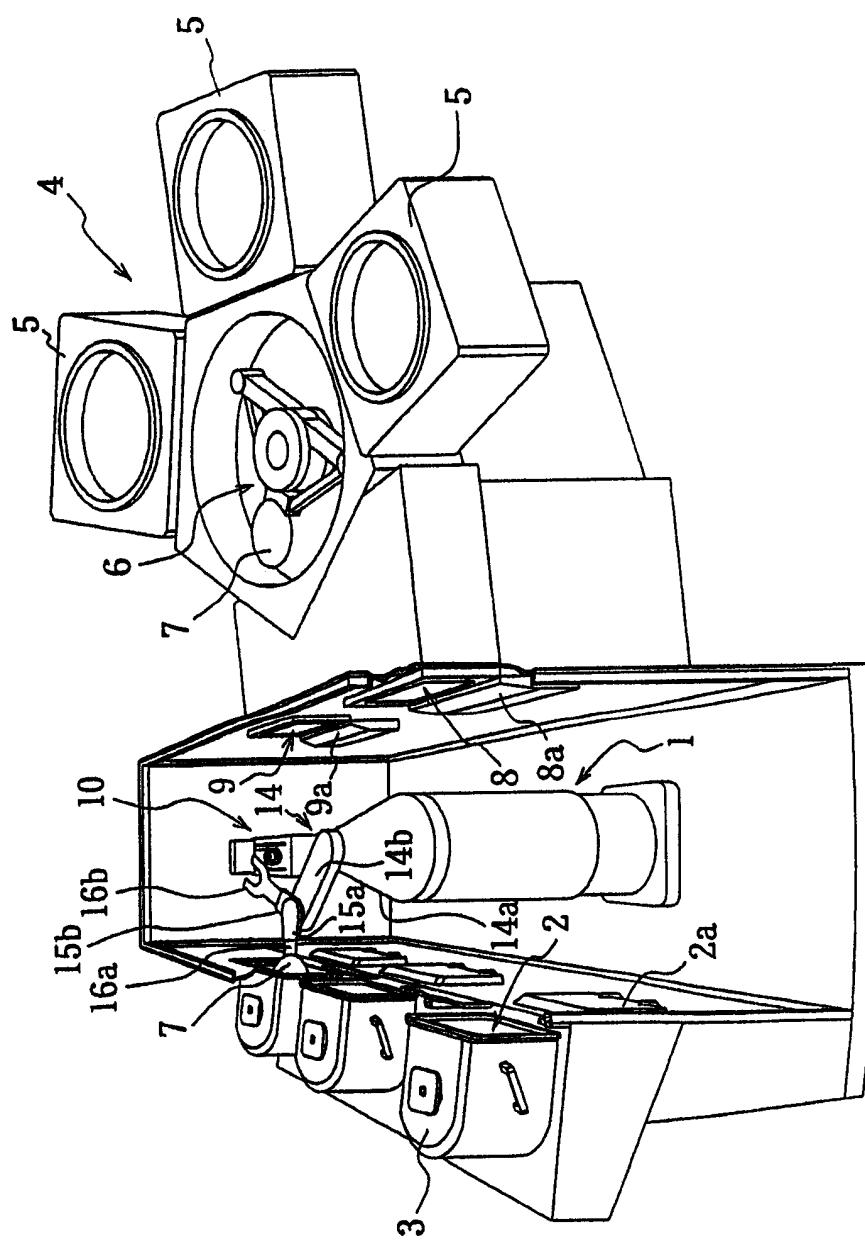


图 1

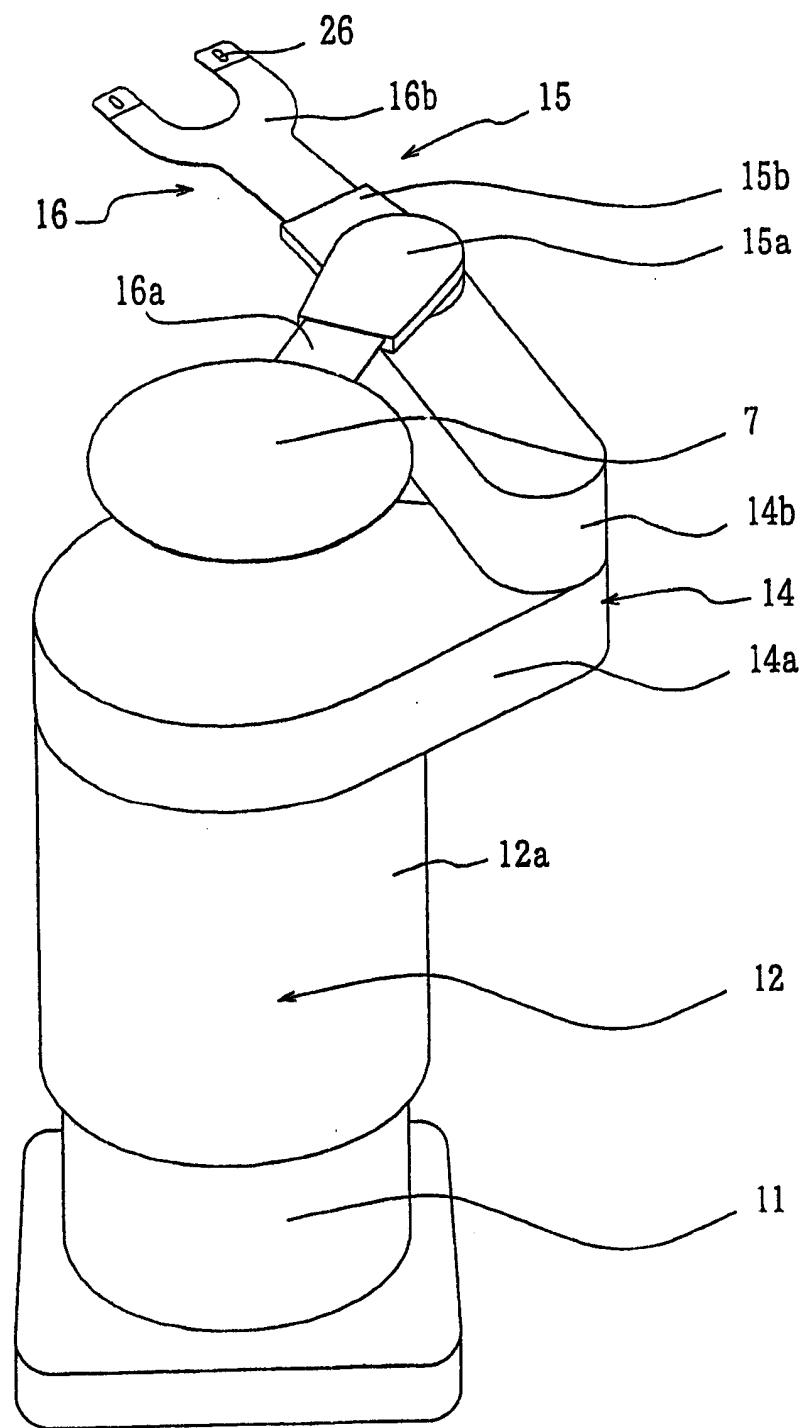


图 2

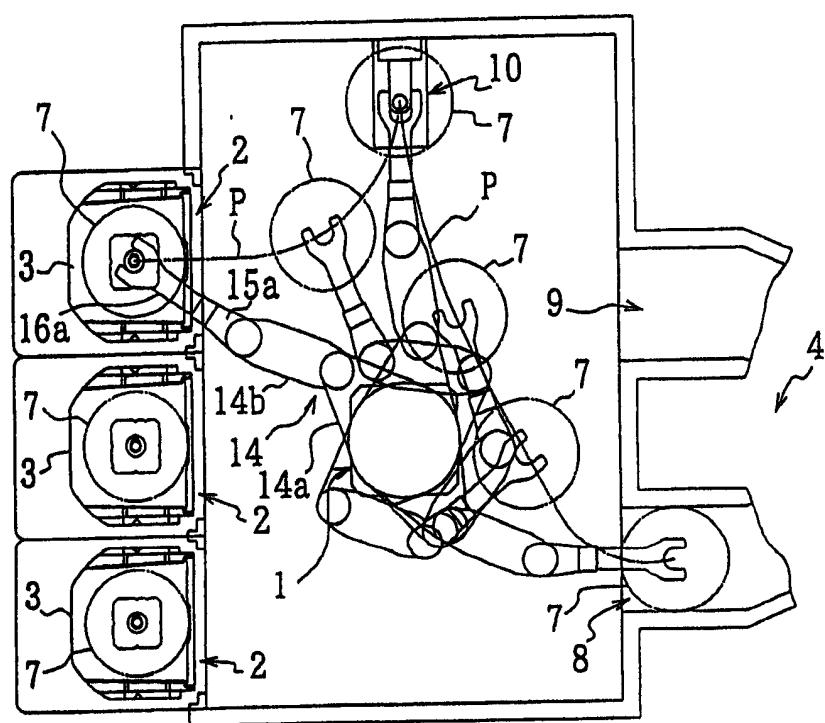


图 3

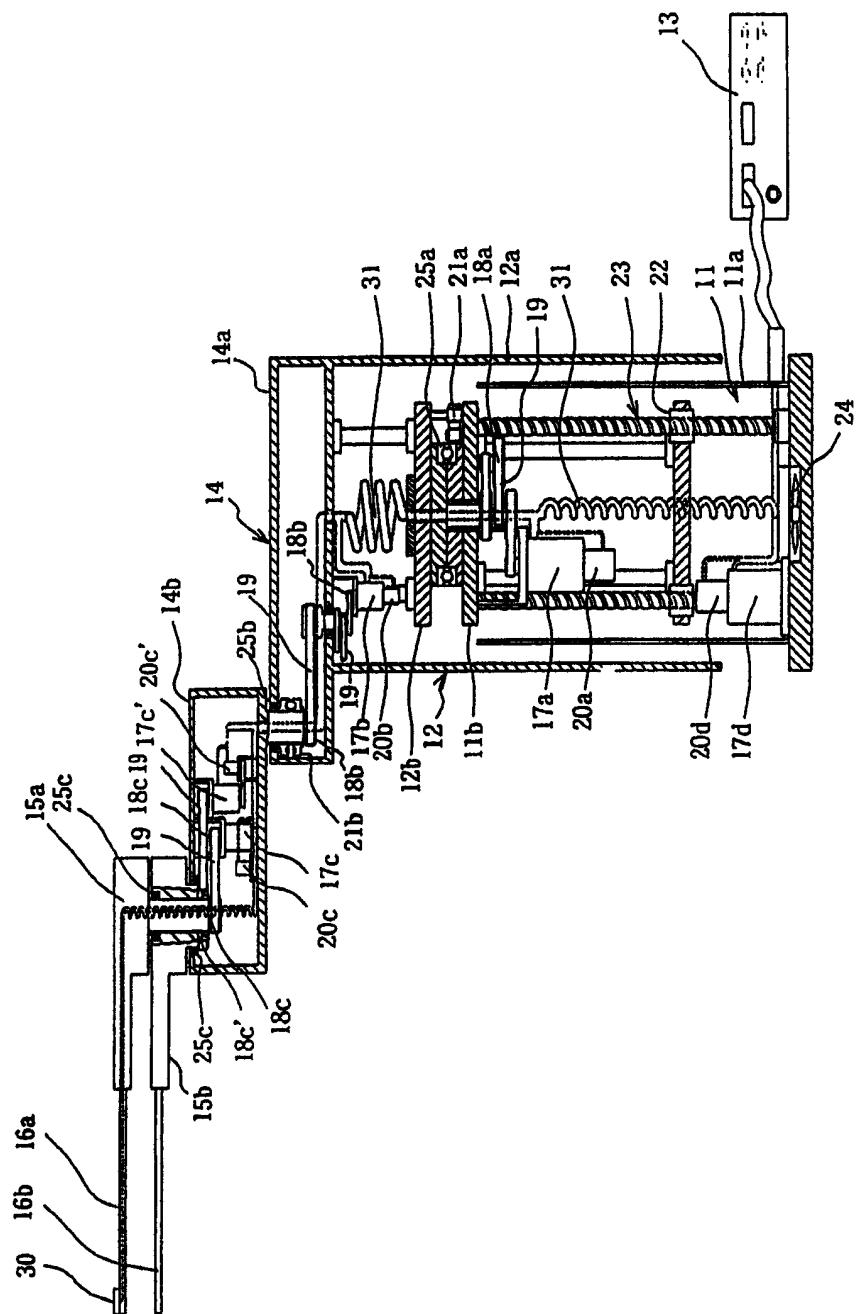


图 4

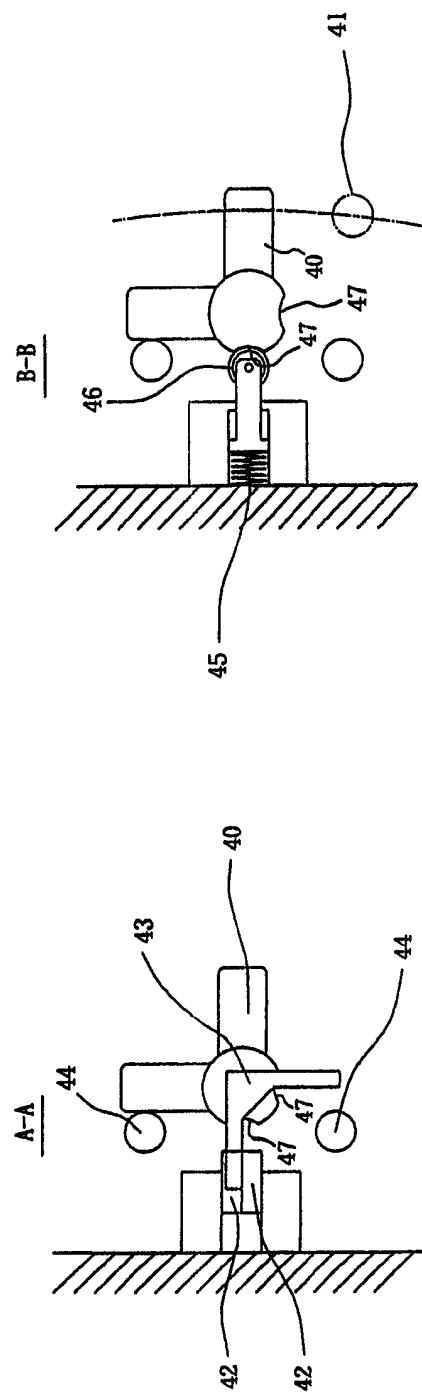
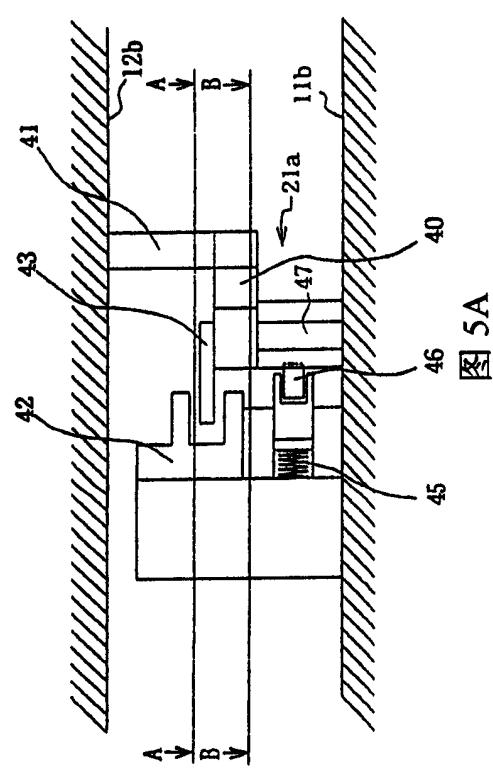
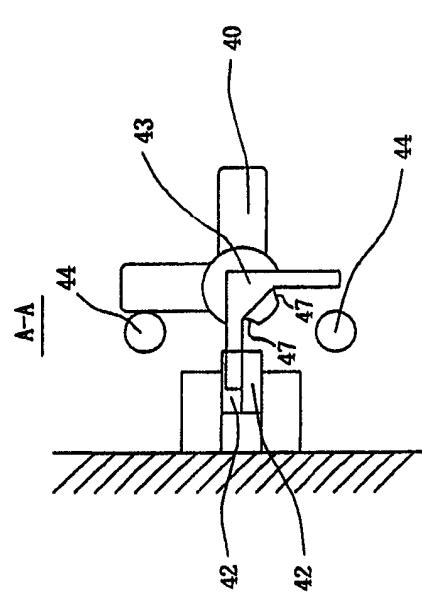
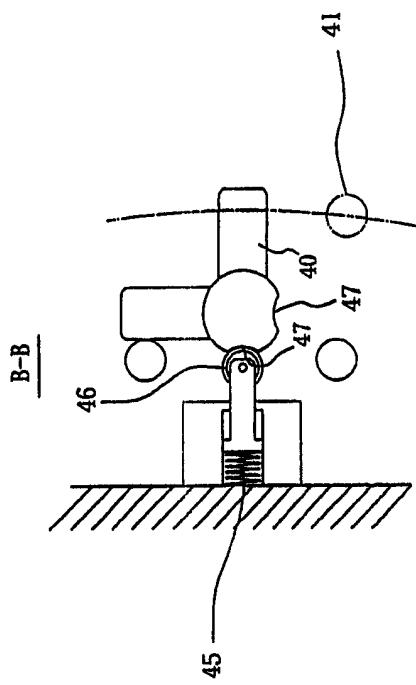


图 5C



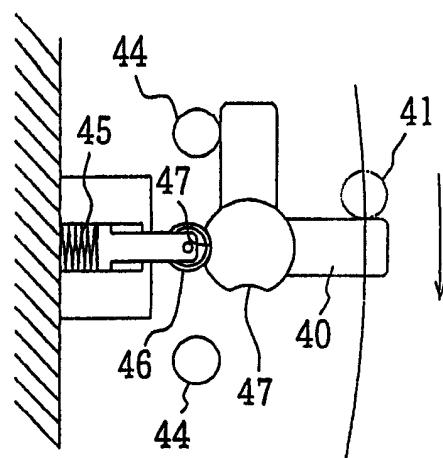


图 6A

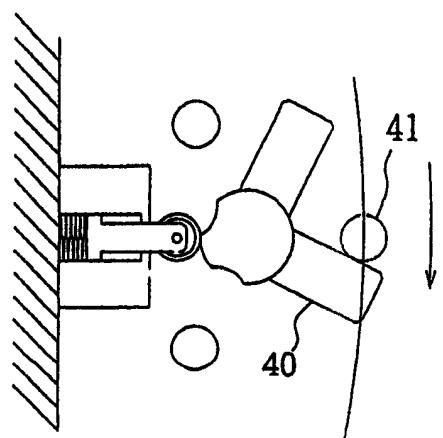


图 6B

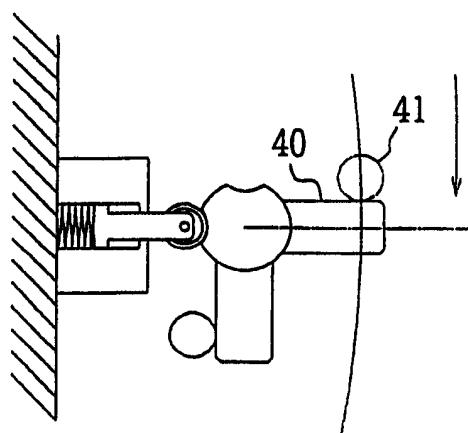
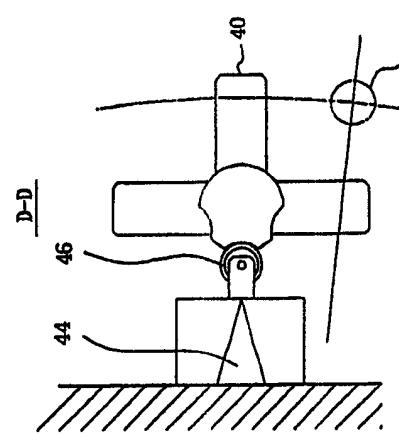
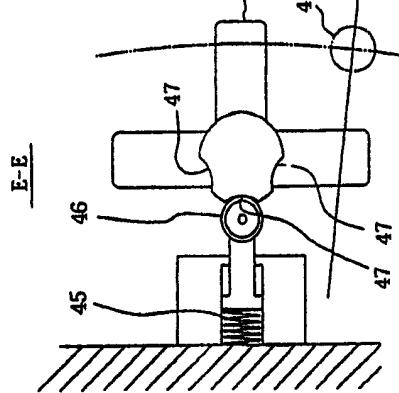
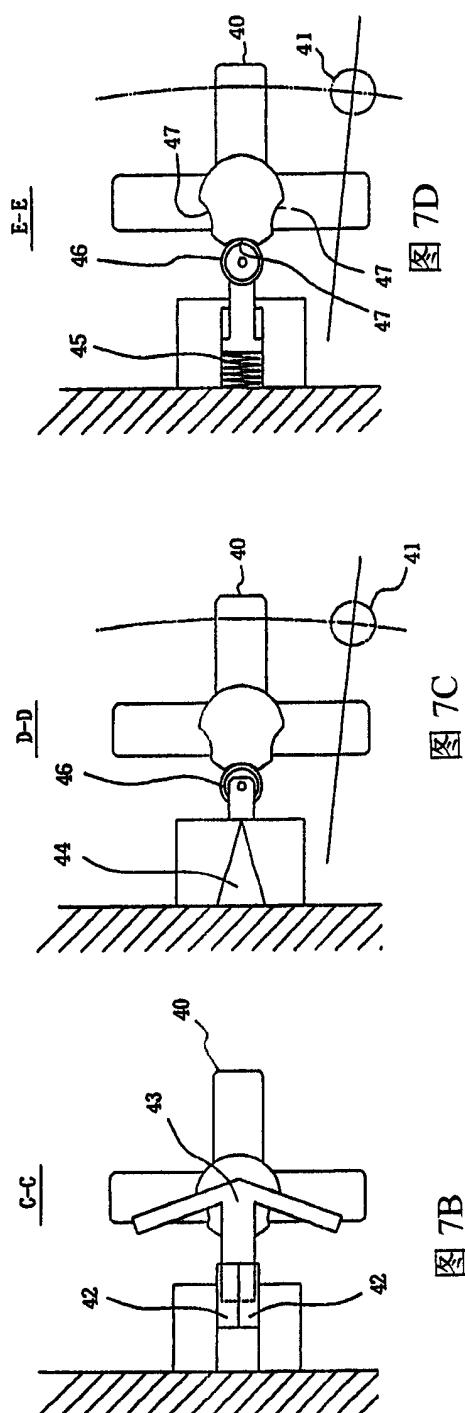
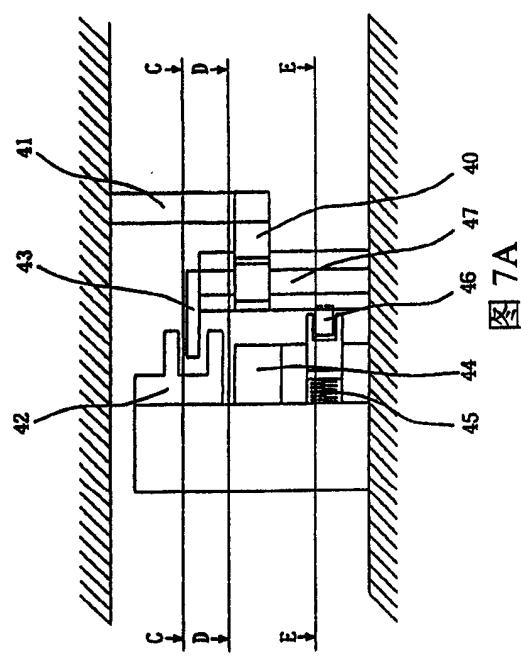


图 6C



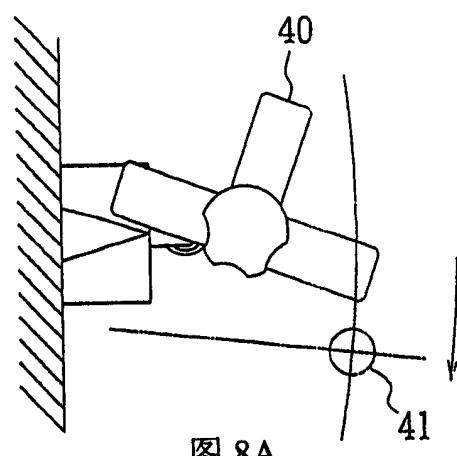


图 8A

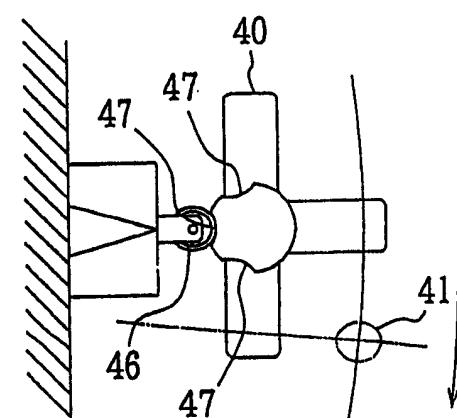


图 8B

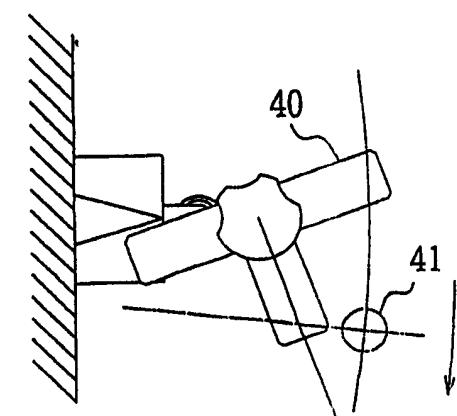


图 8C

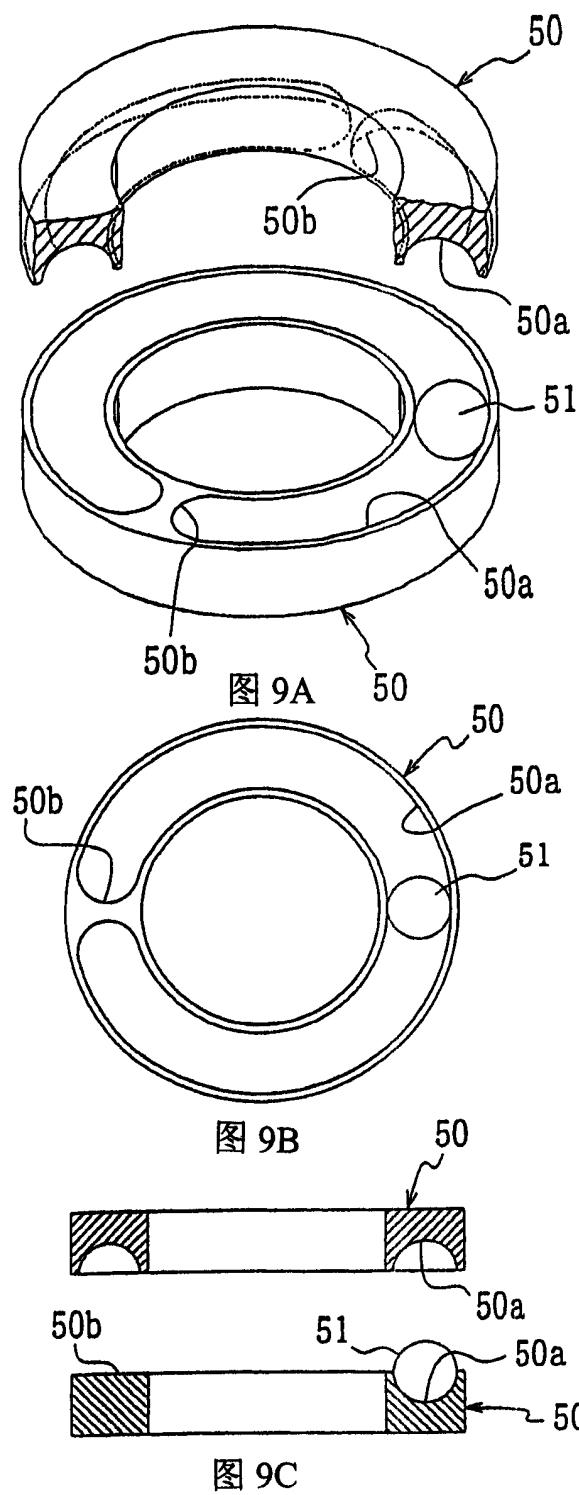


图 9C

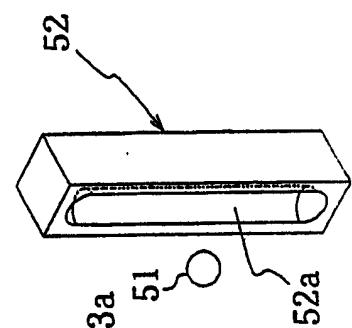


图 10C

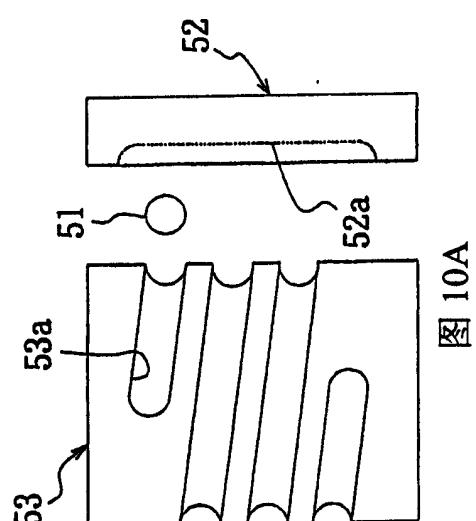
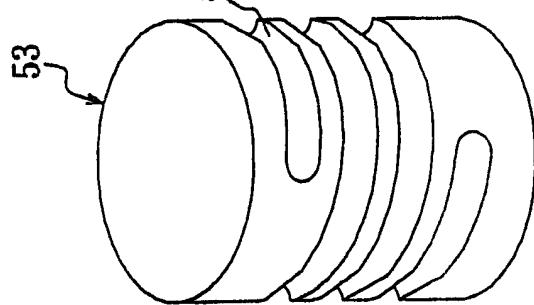


图 10A

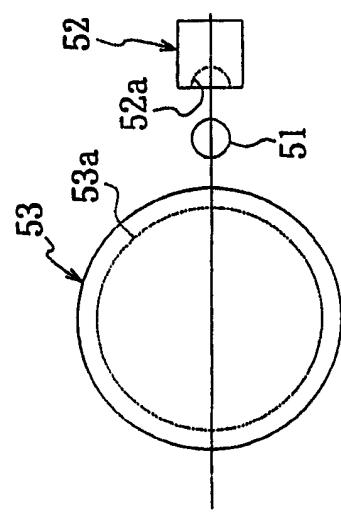


图 10B

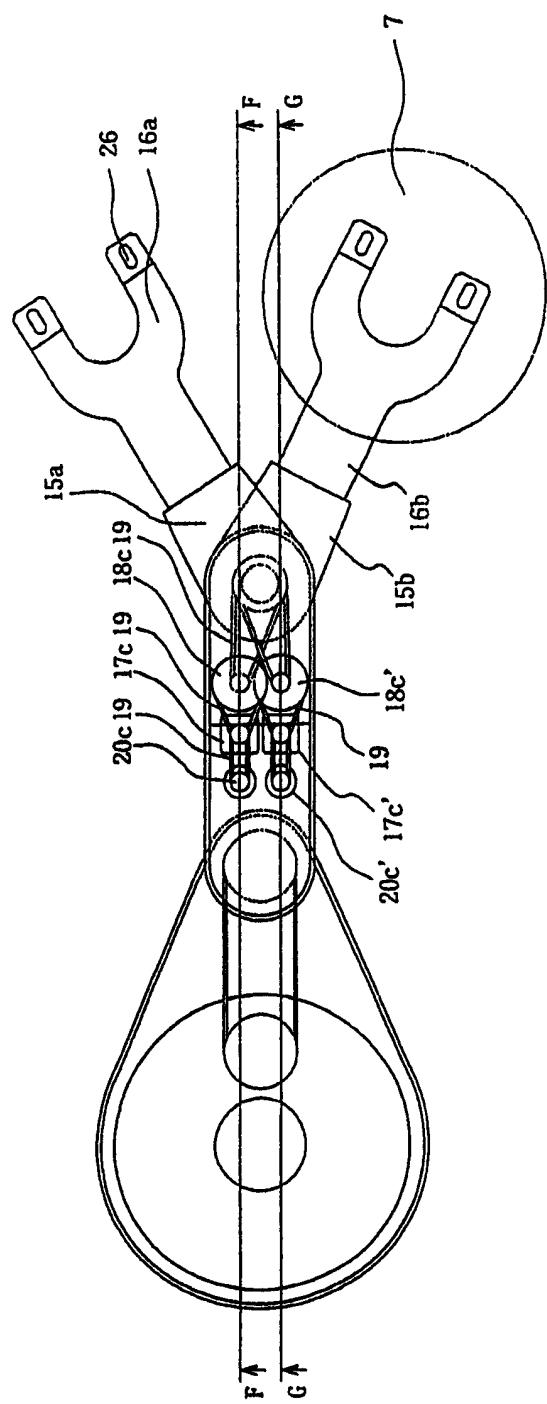
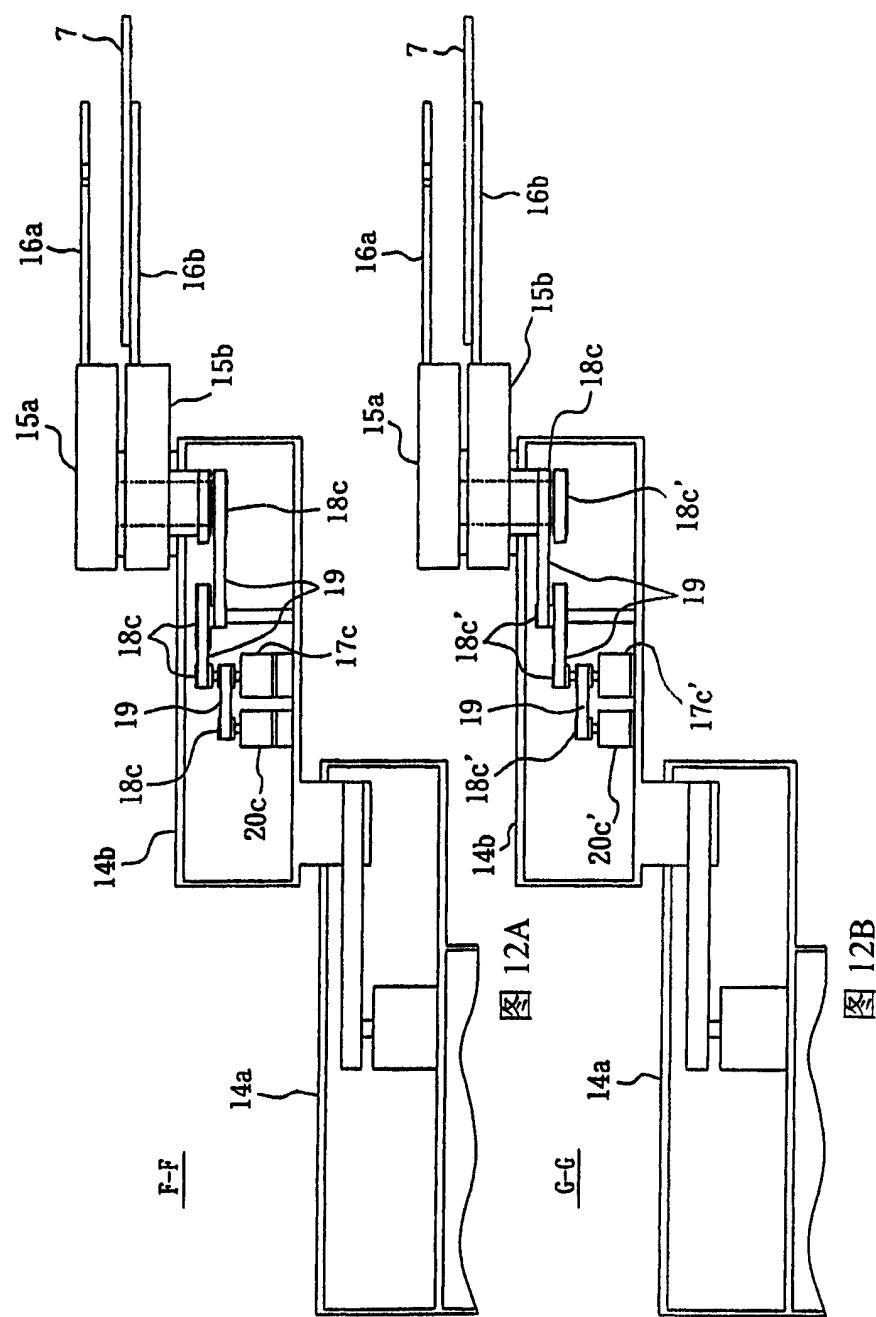


图 11



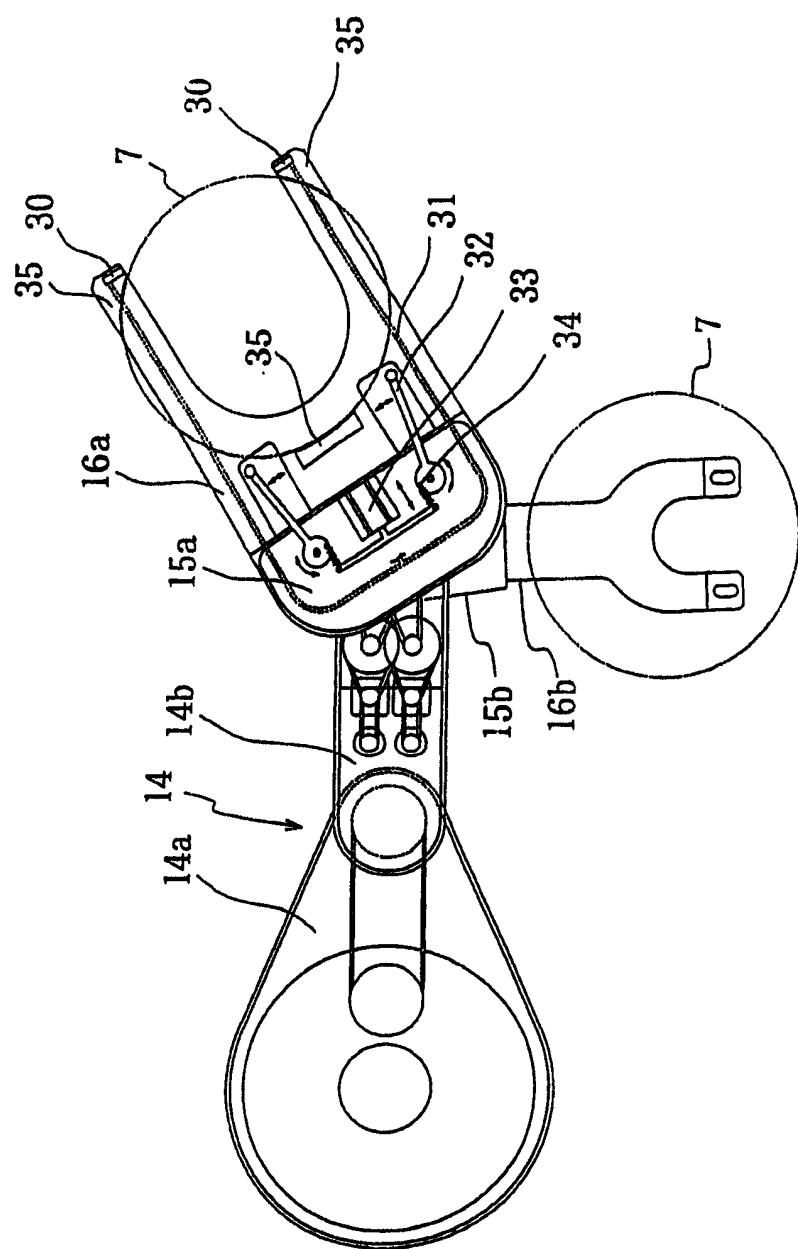


图 13

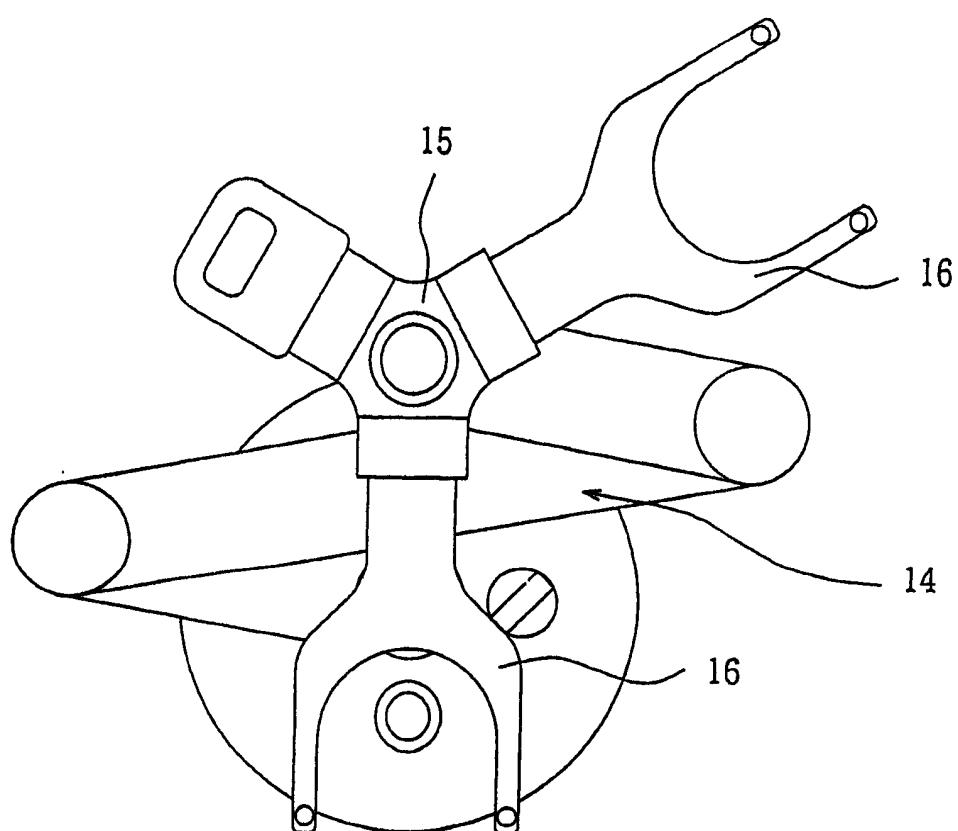


图 14