

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G03G 15/00

G03G 21/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95118121.1

[45] 授权公告日 2002 年 8 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1089908C

[22] 申请日 1995. 10. 31

[21] 申请号 95118121.1

[30] 优先权

[32] 1994. 10. 31 [33] JP [31] 290664/94

[32] 1994. 10. 31 [33] JP [31] 290665/94

[32] 1995. 10. 5 [33] JP [31] 258630/95

[73] 专利权人 佳能株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 山田祐介 田中成人 远藤才二郎

小沼卓

审查员 张华辰

[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

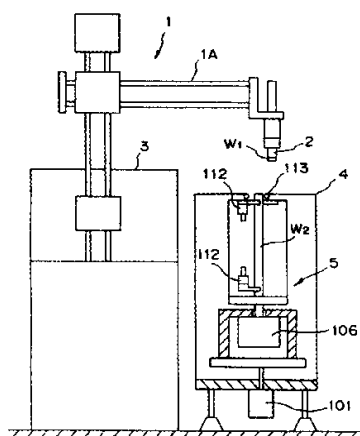
代理人 郑修哲

权利要求书 2 页 说明书 44 页 附图页数 49 页

[54] 发明名称 用于成像设备的圆柱体

[57] 摘要

本发明的目的在于提供一种能在一圆柱件与一凸缘件之间确定出高的共轴性与高的径向波动接度的圆柱体制造方法。为实现此目的,在本发明的圆柱体制造方法中,通过加热一筒件的端部来增大此端部的内径。将一支承在机械手端部的凸缘件在此凸缘件的中央轴线与上述筒件的中央轴线准直时,对此筒件的端部的内径经处理过的孔作间隙配合。然后推压此凸缘件使其外周边贴靠位上述筒件的端面。



知识产权出版社出版

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于成像设备的圆柱体，其中一个凸缘件的轴部分装入设在一个铝圆柱件的端部有一个加工直径的孔中，

其特征在于所述的孔和所述的轴部分的直径设成有紧配合的关系，室温下所述的孔和所述的轴部分之间得到的连接范围为所述的孔的直径的 0.04% 至 0.2%，所述的孔的深度设成比所述的轴部分的长度长；

所述的凸缘件有紧贴住所述的圆柱件的端面的相对表面；

所述的圆柱件的端部经加热，使所述的孔的直径增加量为 0.3-0.5% 以便在所述的圆柱件的端部和所述的凸缘件的轴部之间形成松配合，所述的圆柱件的端部经冷却，使得所述的凸缘件的中心轴线与所述的圆柱件的中心轴线对齐，和所述的凸缘件的相对表面与所述的圆柱件的端部的端表面接触。

2. 按照权利要求 1 的圆柱体，其特征在于所述的圆柱体的端部和所述的凸缘件的轴部的成分是相同的。

3. 一种用于成像装置的圆柱体，包括：

一个筒件，所述的筒件的至少一个端部设有开口部分，和在所述的开口部分内限定一个轴件接收部分，所述的筒件由铝材制成；和

一个轴件，所述的轴件包括一个第一圆柱部分和一个第二圆柱部分，所述的第一圆柱部分装入所述的筒件的所述的轴件接收部分，所述的第二圆柱部分形成从所述的第一圆柱部分延伸出的轴部分，

其特征在于所述的轴件接收部分和所述的第一圆柱部分设成有紧配合关系，在室温下在所述的第一圆柱部分和所述的轴件接收部分之间的连接范围为所述的轴件接收部分的直径的 0.04-0.2%，和所述的轴件接收部分的长度设成比所述的第一圆柱部分的尺寸长，

通过感应加热所述的开口部分到预定的温度，使得所述的筒件的所述的轴件接收部分与所述的第一圆柱部分有松配合，所述的轴件的第一圆柱部分插入和装配入已增加直径的所述的轴件接收部分，和所

述的轴件和所述的筒件通过冷却该加热的开口部分而连接起来。

4. 按照权利要求 3 的圆柱体，其特征在于在所述的轴件的第一圆柱部分设有一个凸缘部分，使得当所述的轴件插入所述的轴件接收部分时，所述的开口部分的端面紧贴着所述的凸缘部分。

5. 一种用于成像装置的圆柱体，包括：

一个筒件，所述的筒件的至少一个端部设有开口部分，和在所述的开口部分内限定的一个轴件接收部分，

一个轴件，所述的轴件包括一个第一圆柱部分和一个第二圆柱部分，所述的第一圆柱部分装入所述的筒件的所述的轴件接收部分，所述的第二圆柱部分形成从所述的第一圆柱部分延伸出来的轴部分，

其特征在于所述的筒件和所述的轴件由铝材制成；

所述的轴件接收部分和所述的第一圆柱部分设成有紧配合关系，在室温下在所述的轴件接收部分和所述的第一圆柱部分之间得到在所述的第一圆柱部分和所述的轴件接收部分之间的连接范围为所述的轴件接收部分的直径的 0.04%-0.2%，所述的轴件接收部分的长度设成比所述的第一圆柱部分的尺寸长，和

通过把所述的开口部分加热到一个预定温度，所述的筒件的所述的轴件接收部分的内径增加 0.3-0.5%，所述的轴件的第一部分插入和装入已增加直径的所述的轴件接收部分，通过冷却所述的加热的开口部分，所述的轴件和所述的筒件被整体地连接起来，因此保证了所述的筒件和所述的轴件之间的同轴性。

说明书

用于成像设备的圆柱体

本发明涉及例如复印机、打印机、传真机与印刷机等成像设备的电摄影光敏鼓或显影筒之类的圆柱体。

传统上是把精加工成具有一预定表面光洁度的圆柱件用作例如电摄影复印机、激光打印机、传真机与印刷机一类成像设备的电摄影光敏鼓或显影筒。

电摄影光敏鼓是在精加工成具有一预定表面光洁度的鼓衬表面上形成一光电导层制成。要是此鼓衬的表面精度或尺寸精度低，则光电导层的表面就会不匀，而致成像设备中的图像产生缺陷。于是，为了获得高精度成像设备，鼓衬的表面就必须具有一预定的光洁度。同时，此鼓衬的平直度与光洁度还需具有很高的精度。

显影筒是用来把显影剂送到上面形成有潜像的潜像载体上，以使此潜像载体去承载通过电摄影过程或静电记录过程而形成的潜像。为了运送显影剂和将潜像真实地显像成可见图像，显影筒必须具有高精度的平直度和防止出现偏斜，而不论所用显影剂是单组份还是双组份的，是磁性的还是非磁性的，是绝缘性的或是介电性的。

显影筒的平直度最好为 $15\mu\text{m}$ 或更小。这一数值是为了保持显

影筒与光敏鼓之间在轴向上有均匀间隙而由此来获得良好图像所必需的。通过对一圆柱体进行挤压、拉制、车削或抛光可获得所需的精度。

另一方面，光敏鼓则最好具有 $20\mu\text{m}$ 或更小的平直度。这一数值是为了由此光敏鼓来形成潜像时能在一曝光装置的轴向上获得均匀的潜像而必需的。

一般地说，这种圆柱件是由具有纯度为 99.5% 或更高的 Al 的一种含有 0.05~0.20% 的 Cu 和 1.0~1.5% 的 Mn 的 Cu—Mn—Al 合金，或其一种含有 0.20~0.60% 的 Si 和 0.45~0.90% 的 Mg 的 Si—Mg—Al 合金制成。任何这类材料都是使其通过挤压与拉制而具有一定的尺寸精度。但是在这种拉制的铝柱体中保留有很大的弯度，因而通常要对这种柱体作滚轧校正处理或类似处理的精加工以使其具有所需的尺寸精度（平直度、直径波动度）。之后将此柱体切成预定长度，从其两端除去毛刺，并经切削来精整这两个端部以改进端面精度。

在显影筒的情形下，为了将显影筒的功能赋予按上面所述制造出的衬底柱体时，对此柱体的表面进行喷砂以糙化其表面，由此来改进它承载显影剂（色粉）的能力。然后，为了改进色粉的充电性，把通过将导电性碳粉分散到一种热固性树脂中制备成的颜料喷涂到上述糙化了的表面上，使其在一约 150 至 170℃ 的恒温浴中干燥 20 至 30 分钟以硬化涂层。这一方法是内行的人周知的。

最后，将用来支承显影筒作转动的凸缘体通过粘合、压配合或其它一些方法连接到如上制成的圆柱体上。取决于所用显影剂（色粉）的类型，也即当色粉为磁性色粉时，有时将一种借助磁力来载

承色粉的磁铁辊插入到此圆柱体内。通过按上述方式将凸缘件连接到两端部上后，此圆柱件便完成为一个显影筒。

不幸的是，由于凸缘件是在对衬底的圆柱体进行了喷砂与涂层之后连接上的，凸缘件与圆柱体之间的共轴性便将变差。这就是说，由于此圆柱体与两个凸缘件是作为一些单元部件而连接起的，所以连接精度必然有其限度。这样制成的显影筒尤其不适合作为例如用于电摄影设备中的高精度圆柱体。要是上述凸缘件的连接精度低，它们有时就会歪斜地连接到圆柱件上。此时的显影筒的转动行为会变得不规则，而这样有时就会使图像中出现所谓的显影筒周期性浓度波动。

下述方法可以用作为一种消除这种缺点的方法。这就是先将一个凸缘件通过压配合、粘合或某种其它方法连接到作为显影筒底衬的圆柱上。在喷砂与涂层之前，插入一磁铁辊并将另一凸缘件类似地连接到圆柱件的另一端部上。然后用车床或类似机器同时车削两个凸缘件与圆柱件的外表面，这样就能高度地在凸缘件与圆柱件之间完成共轴性。最后再进行喷砂与涂层。在此种方法中。凸缘件的轴承与圆柱件之间的共轴性取决于车床的精度。因此能较为容易取得高精度的共轴性。

不幸的是，上述方法也还存在以下问题。例如，当包括有磁铁辊的圆柱件置于涂层后干燥步骤中的 $150\sim 170^{\circ}\text{C}$ 高温下时。插入到圆柱件内的磁铁辊有时便会由于受热而变形。此磁铁辊在圆柱件内会有很大的弯曲，有时就会触及柱件的内表面。此外，磁力线会由于磁铁辊的变形而位移，或是与圆柱件内表面接触的磁铁辊会影响显影筒的转动行为，而不利于形成的图像。还有，当工件是在车床

进行的车削步骤中作高速旋转时，就会立刻发生波动。为此，工件的转速必须限制为 3000rpm（转/分）或更低，而这样就难以从事高速车削。另外，每次相对于切削机点来装卸工件时都要使马达停转。于是，由于对各个工件的每一根加工周期都需有马达的加速时间，停工的时间就延长了。结果便延长了工件本身的机加工周期，导致制造费用增加。

具体地说，将显影筒的圆柱体与凸缘件相连接起的方法是：方法（A），其中将塑料质凸缘件压入铝质圆柱件的端部内，然后堵实此圆柱件的端部；以及方法（B），其中将铝质凸缘件压入铝质圆柱件的端部内。这两种方法各自存在下述问题。

方法（A）的问题

为了在把塑料质凸缘件压入铝质圆柱件端部内时获得高精度的连接，需要将一台以高精度调节好的压配合设备用作压配合此凸缘件的设备。这种调节工作是很难的，而这样的压配合设备则是很昂贵的。同时，即使是采用了一种高精度的压配合设备，此凸缘件的相对于圆柱件外径的径向波动也大到 $60\mu\text{m}$ 。此外，为了防止凸件的移动，圆柱件的连接都在压配合上凸缘件后必须堵实。

要是此凸缘件的径向波动为 $15\mu\text{m}$ 或更大而用这种显影筒来形成图像时，此圆柱件与凸缘件的中心轴线是不准直的。结果就会有过量的力作用在圆柱件上，从而不能使显影筒与光敏鼓之间的间隙保持不变。由此便出现显著的间距变化。

为了使由上述方法连接的显影筒和光敏鼓之间的间隙保持不变，要是将筒辊配合到显影筒圆柱件的两端内并以固定的预载荷推压光敏鼓时，则任何径向波动就会引起下述问题。这就是说，由于

筒辊是由软性树脂制成而得以不损伤显影筒或光敏鼓的圆柱件的表面，但由于有径向波动，这种辊就会受到不均匀的磨损，使耐用性降低。这样就妨碍了显影筒相对于光敏鼓作高速转动，而难以进行高速记录作业。

方法 (B) 的问题

在此种方法中，是把铝质凸缘件压入铝质圆柱件中，这时就不需要如方法 (A) 中那样来堵实圆柱件的连接部。但是由于凸缘件是通过形成擦痕方式而不均匀地配合入圆柱件与凸缘件之间，凸缘件的径向波动就会更严重。

为使上述方法所连接的显影筒与光敏鼓之间的间隙保持恒定，要是如图 42 所示，将硬树脂制的筒辊 2023 配合到凸缘件 2022 之上，就会引起下述问题。这就是，如果显影筒 1020 的圆柱件与凸缘件 2022 两者的中央轴线不一致，则显影筒 1020 的圆柱件便会如图 43A 至 43D 所示绕一固定磁铁辊 1025 作偏心转动。当显影筒 1020 与光敏鼓 1101 (图 42) 更换色粉时，这种偏心转动就会改变 (图 44) 磁铁辊 1025 的磁性色粉吸引力，结果将使图像质量变化。

作为解决上述问题的方法，日本专利 (公开) 63—220207 号已公开了一种方法，其中通过收缩配合将一轴件与此轴件已装配在内的旋转件连接到一起。但是，此项日本专利只公开了一种通过加热此旋转件然后插入轴件而在旋转件与轴件间形成一间隙的方法，而并未公开任何用来在这两种部件间改进其径向波动精度或共轴性的方法。同时此项日本专利也并未公开在那种收缩配合过程中的加热条件或类似因素。

本发明已对上述传统性的问题作了考虑，而本发明的目的即在

于提供：能将一圆柱件与凸缘件以高的共轴性与高的径向波动精度相连接的一种圆柱体的制造方法与制造设备；一个例如是显影筒或光敏鼓的圆柱体；以及一种显影设备。

为了解决上述问题和实现上述目的，根据本发明的第一方面，本发明的一种圆柱体具有下述的结构。

这就是，在本发明的这种圆柱体中，有一凸缘件的连接部配合到一圆柱件的端部内，此圆柱件端部的内侧同此凸缘件的连接部的尺寸经设定成可在端部与连接部间形成紧配合关系，此凸缘件有一个紧靠此圆柱件端面的相对表面，同时使此圆柱件的端部加热来加大其直径而得以与此凸缘件的连接部形成一间隙配合关系，将此凸缘件的连接部配合到圆柱件的端部内，同时冷却此圆柱件的端部，使得凸缘件的中央轴线与圆柱件的中央轴线对准，同时使凸缘件的相对面触合圆柱件的端面。

根据本发明的第二个方面，本发明的一种圆柱体具有下述的结构。

这就是，此种圆柱体包括：一个筒件，在其至少一端有一孔口部，在此孔口部内限定出一个配合部；以及一个轴件，它有一个要配合到上述筒件的配合部中的第一圆柱部和一个其中形成有一从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部，其中所述筒件孔口部的内径是通过将此孔口部以感应加热方式加热到一预定温度而加大，此轴件的第一圆柱部插配到直径已加大的上述孔口部中，通过冷却该已加热的孔口部而使此轴件与筒件相连接。

根据本发明的第三个方面，本发明的一种圆柱体具有下述的结构。

这就是，此种圆柱体包括：一个筒件，在其至少一端有一孔口部，在此孔口部内限定出一个配合部；以及一个轴件，它有一个要配合到上述筒件的配合部中的第一圆柱部和一个其中形成有一从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部，其中的所述筒件与轴件主要是由铝制成，而所述筒件孔口部的内径是通过将此孔口部以感应加热方式加热到一预定温度而加大，此轴件的第一圆柱部插配到直径已加大的上述孔口部中，此轴件与筒件则通过冷却此已加热的孔口部而连接成整体，由此保证在筒件与轴件间的共轴性。

根据本发明的第一个方面，本发明的显影筒具有下述结构。

这就是，在此显影筒中，有一凸缘件的连接部配合到一圆柱件的端部内，此圆柱件端部内侧和凸缘件的连接部的尺寸经设定成可在端部与连接部之间取得紧配合的关系，此凸缘件有一个贴靠圆柱件端面的相对面，而此圆柱件的端部则被加热而增大其直径，使其与凸缘件的连接部具有一间隙配合关系，此凸缘件的连接部即配合到圆柱件的端部内，同时冷却此圆柱件的端部，使得凸缘件的中央轴线与圆柱件的中央轴线准直，且使凸缘件的相对面贴合此圆柱件的端面。

根据本发明的第二个方面，本发明的一种显影筒具有下述结构。

在这种用于成像设备的显影筒中，包括：一个筒件，在其至少一端有一个孔口部，在此孔口部内限定出一个配合部；以及一个轴件，它有一个要配合到此筒件配合部内的第一圆柱部和一个其中形成有一从此第一圆柱部伸延出的轴部的第二圆柱部，其中此筒件的孔口部通过加热到一预定温度而使其内径加大，且此轴件的第一圆柱部即插配合到此已加大了内径的孔口部内，通过将此加热了的孔

口部冷却便将上述轴件与筒件相连接。

根据本发明的第三个方面,本发明的一种显影筒具有下述结构。

这就是,此种显影筒包括:一个筒件,在其至少一端有一个孔口部,在此孔口部内限定出一个配合部;以及一个轴件,它有一个要配合到此筒件配合部内第一圆柱部和一个其中形成有一从此第一圆柱部伸延出的轴部的第二圆柱部,其中的筒件与轴件主要由铝制成,因此筒件的孔口部的内径则通过将此孔口部加热到一预定温度而加大,此轴件的第一圆柱部即插配到此内径已加大的孔口部内,通过冷却此已加热的孔口部便使得轴件与筒件连成整体。由此便确保在筒件与轴件之间具有共轴性。

根据本发明的第四个方向,本发明的一种显影筒具有下述结构。

在这种用于成像设备的显影筒中,包括:一个筒件,在其至少一端有一孔口部,在此孔口部内限定出一配合部;一个轴件,它有一个要配合到此筒件的配合部内的第一圆柱部和一个其中形成有一从此第一圆柱部延伸出的空心轴部的第二圆柱部;以及一个磁铁件,它有一个设在此筒件内的轴部,其中的这一磁铁件的轴部是从此轴件的空心轴都显露出来,同时此筒件的孔口部则经加热到一预定温度而使其内径增大,轴件的第一圆柱部即插配入此已加大了内径的孔口部内,再通过冷却此已加热的孔口部而使轴件与筒件相连接。

根据本发明的第五个方面,本发明的一种显影筒具有下述结构。

这种用于成像设备的显影筒包括;一个筒件,在其至少一端有一个孔口部,在此孔口部内限定出一批配合部;一个轴件,它有一个拟配合到此筒件的这批配合部内的第一圆柱部以及一个其中形成有一从此第一圆柱部延伸出的空心轴部的第二圆柱部;一个拟配合

到此筒件的这批配合部内的轴承件；以及一个具有一设在此筒件内的轴部的磁铁件，其中这一磁铁件的轴部是从通过此轴承的上述轴件的空心轴部显露出，同时通过将筒件的孔口部加热到一预定温度而使其内径加大，轴件的第一圆柱部即插配到此已加大直径的孔口部内，而此轴件与筒件即通过冷却此已加热的孔口部而连接。

根据本发明的第一部分，本发明的一种光敏鼓具有下述结构。

在此光敏鼓中，有一凸缘件的连接部配合到一圆柱件的一个端部内，此圆柱件的这一端部的内侧与此凸缘件的连接部的尺寸经设定成，使得在所述端部与所述连接部间能形成一紧配合关系，此凸缘件有一与圆柱件一端面贴靠的相对表面，同时上述圆柱件的该端部则经加热而增大其直径以与凸缘件的连接部都具有一间隙配合的关系，此凸缘件的连接部配合到圆柱件的端部内，同时冷却此圆柱件的端部，使得此凸缘件的中心轴线与圆柱件的中心轴线准直，且使此凸缘件的相对表面接触圆柱中的端面。

根据本发明的第二个方面，本发明的一种光敏鼓具有下述结构。

这种用于成像设备的光敏鼓包括：一个筒件，在其至少一端有一个孔口部，在此孔口部内限定出一配合部；以及一个轴件，它有一个拟配合到此筒件配合部内的第一圆柱部以及一个其中形成有一从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部，其中通过将此筒件的孔口部加热至一预定温度而增大其内径，此轴件的第一圆柱部即插配到此已增大了内径的孔口部内，然后冷却此已加热的孔口部使轴件与筒件连接。

根据本发明光敏鼓的第三个方面，本发明的一种光敏鼓具有下述结构。

这种用于成像设备的光敏鼓包括；一个筒件，至少在其一端有一个孔口部，在此孔口部内界定出一配合部；以及一个轴件，它有一个拟配合到此筒件的配合部内的第一圆柱部以及一个其中形成的从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部，其中的筒件与轴件主要由铝制成，而此筒件的孔口部的内径则通过将此孔口部加热至一预定温度而加大，轴件的第一圆柱部插配合到内径已增大的孔口部内，而轴件与筒件则通过冷却此已加热的孔口部而连成整体，由此确保了筒件轴件之间具有共轴性。

根据本发明的第一个方面，本发明的一种显影设备具有下述结构。

这种显影设备具有一显影辊，用来将显影剂供给于从信息记录媒体上接收信息图像的光敏件，而得以看清此光敏件上的图像，此显影设备包括有一个机座件，用来保持一按轴向支承此显影辊的轴承件，其中的显影辊包括：一个筒件，在其至少一端有一个孔口部，在此孔口部内界定出一个配合部；以及一个轴件，它有一个拟配合到此筒件的配合部内的第一圆柱部和一个在其中形成有一个从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部，同时此筒件的孔口部的内径则通过加热此孔口部至一预定温度而加大，轴件的第一圆柱部即插配入此内径已加大的孔口部内，轴件与筒件即通过冷却此已加热的孔口部相连接，由此确保了在筒件与轴件之间具有共轴性。

根据本发明的第二个方面，本发明的一种显影设备具有下述结构。

这种显影设备具有一个将显影剂供给于用来从信息记录媒体接受信息图像的显影辊，以便能在光敏件上看清图像，此显影设备包

括一个机座件，用来保持一按轴向支承此显影辊的轴承件，其中的显影辊包括：一个筒件，在其至少一端有一个孔口部，在此孔口部内界定出一个配合部；一个轴件，它有一个拟配合到此筒件的配合部内的第一圆柱部和一个在其中有一从此第一圆柱部延伸出的轴部的第二圆柱部；以及一个具有一设在上述筒件的轴部的磁铁体，此磁铁件的这一轴部从上述轴件的空心轴部显露出，且此筒件的孔口部的内径则通过加热此孔口部至一预定温度而加大，轴件的第一圆柱部即插配入此加大了直径的口部，同时轴件上筒件即通过冷却此已加热的孔口部而连接。

根据本发明的第一个方面，本发明的一种圆柱体的制造方法包括下述步骤。

这就是，在将一凸缘件的连接部配合到一圆柱件的端部内来制造一种圆柱体的方法中包括着以下几个步骤：将此圆柱件端部内侧与凸缘件的连接部两者的尺寸设定成能在此端部与连接部中获得一紧配合关系；加热此圆柱件端部至一预定温度以加大此端部的内径，由此在圆柱件端部内侧与凸缘件的连接部之间获得一间隙配合关系；将此凸缘件的连接部配合到圆柱件的端部内同时冷却此圆柱件的端部；以及将此凸缘件沿着配合到圆柱件的方向上推压，使得圆柱件的端面贴靠上凸缘件的与此端面对峙的相对表面。

根据本发明的第一个方面，本发明的一种圆柱体的制造设备具有下述结构。

这就是，在将一凸缘的连接部配合到一圆柱件的端部内来制造一种圆柱体的设备中包括有：加热装置，用来将尺寸已设定成可相对于凸缘件连接部取得一紧配合关系的此圆柱件的端部加热至一预

定温度，由此得以加大此圆柱件端部的内径而能与凸缘件的连接部具有一间隙配合关系；以及配合装置，用来将此凸缘件的连接部配合到圆柱件的端部内，同时冷却此圆柱件的端部，使得凸缘件的中心轴线与圆柱件的中心轴线准直，由此使得圆柱件的一个端面贴靠上凸缘件的一个与此端部对峙的相对表面。

根据本发明的第二个方面，本发明的一种圆柱体的制造方法包括下述步骤。

这就是，在将一凸缘件的连接部配合到一圆柱件的端部内来制造一种圆柱体的方法中包括以下几个步骤：将此圆柱件端部内侧与凸缘件的连接部两者的尺寸设定成能在此端部与连接部中获得一紧配合关系，将一磁铁辊装设到此圆柱件内，将圆柱件端部加热至一预定温度以加大此端部的内径，同时用磁屏蔽装置覆盖此磁铁辊的端部，由此在圆柱件端部内侧与凸缘件连接部间获得一间隙配合关系，将凸缘件的连接部配合到圆柱件的端部内，同时冷却此圆柱件的端部，使得此磁铁辊的端部延伸穿过凸缘件，然后将凸缘件沿着配合到圆柱件的方向中推送，使得圆柱件一端面贴靠上凸缘件的一个与此端面对峙的相对表面。

根据下面对本发明最佳实施例所作的说明，内行人当可认识到除以上所述之外的本发明的其它目的与优点。说明中所参考的附图构成了本发明的一部分，它们阐明了本发明的实例。但这类实例并未穷尽本发明的各种实施例，而应参考在此说明书后用来确定本发明范围的权利要求书。

图 1 是示明本发明一显影筒制造设备的第一实施例的侧视图；

图 2 是图 1 中的制造设备前视图；

图 3 是图 1 中的制造设备的平面图；

图 4 是图 1 中一机械手的示意性布图；

图 5 是图 1 中的此机械手的剖面图；

图 6 是图 5 中的机械手端部的放大剖面图；

图 7A 与 7B 是图 4 中一缓冲装置的示意性布置图；

图 8A 至 8C 是图 1 中射频加热装置的放大图。

图 9 是图 1 中的转台的剖面图。

图 10 是图 1 中的转台的侧视图。

图 11 是图 1 中制造设备的控制系统的框图。

图 12A 与 12B 是通过图 1 中的制造设备连接起的一个凸缘件与一个筒件的侧视图；

图 13A 与 13B 是用来说明图 12A 与 12B 中筒件的剖面形状的剖面图；

图 14 是用来说明图 1 中制造设备的机械手作业的流程圖；

图 15 是用来说明图 1 中制造设备的转台作业的流程圖；

图 16 是通过图 1 中的制造设备连接起的筒件与凸缘件的剖面图；

图 17 是一曲线图，用来说明在图 1 的制造设备中的筒件的加热时间与温度的关系；

图 18 是曲线图，用来说明由图 1 中制造设备所加热的筒件在温度与膨胀量之间的关系；

图 19A 与 19B 是一些主要部件的放大图，用来说明由图 1 中制造设备来连接筒件与凸缘件的作业；

图 20 是能够由图 1 中的制造设备制造的显影筒的剖面图；

图 21 是一些主要部件的剖面图,用来说明由本发明的显影筒制造设备的第二实施例所进行的加热作业;

图 22 是本发明的显影筒制造设备的第二实施例中机械手的剖面图;

图 23A 与 23B 是一些主要部件的放大图,用来说明由图 22 中制造设备来连接筒件与凸缘件的作业;

图 24A 至 24C 用来说明显影筒的测量位置;

图 25 是用来说明对显影筒进行喷砂处理的侧视图;

图 26 是用来说明对显影筒涂层的侧视图;

图 27A 至 27C 是用来说明本发明的显影筒的制造方法的剖面图;

图 28A 与 28B 是一些主要部件的剖面图,用来说明本发明的显影筒制造方法的另一实施例;

图 29A 至 29C 是一些主要部件的剖面图,用来说明本发明的显影筒制造方法的又另一实施例;

图 30 是用来说明本发明的显影筒的结构的一例子的剖面图;

图 31A 与 31B 是用来说明本发明的显影筒的结构的一例子的剖面图;

图 32 是用来说明本发明的显影筒的结构的一例子的剖面图;

图 33A 与 33B 是用来说明本发明的显影筒的结构的一例子的剖面图;

图 34 是用来说明本发明的显影筒的结构的一例子的剖面图;

图 35 示意地表明一成像设备的主要部件的布置形式;

图 36 是图 35 中成像设备的框图；

图 37 是图 35 中显影筒与光敏鼓的透视图；

图 38 是图 35 中显影筒端面剖的剖面图；

图 39 是图 35 中显影筒的驱动机构的侧视图；

图 40 是示明图 35 中显影筒驱动机构的主要部件的剖面图；

图 41 是侧视图，用来说明图 35 中显影筒与光敏鼓之间的位置关系；

图 42 是用来说明传统的显影筒的一个例子。

图 43A 至 43D 是用来说明传统显影筒转动情形的剖面图；

图 44 是曲线图，用来说明从显影筒至一内磁铁辊的距离与此磁铁辊的色粉引力间的关系。

图 45 示明了筒件直径变化时，用来将此筒件端部加热到 200°C 所供给的功率与供此时间。

图 46 示明子第六至第九实施例与一些比较例的测量结果；

图 47 是一光敏鼓装置在轴向上的透视图；

图 48 是此光敏鼓装置在轴向上的剖面图；

图 49 示明具有一带铁心的磁铁辊的显影筒结构的例子；

图 50 显明了一凸缘件插入到筒件内的方式；

图 51 是侧视图，示明了本发明的显影筒制造设备的另一实施例；

图 52 是图 51 中制造设备的前视图；

图 53 是图 51 中制造设备的平面图；

图 54 示明将一凸缘件插入到一筒件内的方式；

图 55 示明用一磁屏蔽件覆盖住一铁芯的状态；

图 56 示明将一凸缘件插入一具有与树脂整体模制成形的磁铁辊的筒件内的方式；

图 57 示明这种磁屏蔽件的另一布置例。

在下面描述本发明的实施例时，先后程序为：成像设备的总体布置；显影筒制造设备；显影筒制造方法的实例；显影筒的结构例以及光敏鼓的制造方法例。

成像设备

图 35 示意地表明一转印型电摄影设备的布置形式，它包括一个显影筒或也称之为显影辊以及一个圆柱体形式的光敏鼓。

在图 35 中一光敏鼓 1101 绕一轴 1101a 依箭头 A 示向用预定的圆周速度转动。在转动过程中，光敏鼓 1101 的周面即由一光电装置 1102 均匀地充电至预定的正电位或负电位。然后，光敏鼓 1101 的周面在一曝光部 11103 中即受到一图像曝光装置（未示明）的光学图像曝光 L（例如狭缝曝光或激光束扫描曝光）的影响。结果在光敏鼓 1101 的周面上形成一与此曝光图像相对应的静电潜像。

上述静电潜像通过显影装置 1104 为色粉所显影，得到的色粉像即为一转印装置 1105 转印到转印媒体 P 的表面上，此转印媒体为一供纸装置（未示明）与光敏鼓 1101 的转动相同步地输送到此鼓 1101 与转印装置 11105 之间。显影装置 1104 包括一显影筒 1020。上面转印有图像的转印媒体 P 从鼓 1101 的表面上分离下来而供给一使此转印图像定影的图像定影装置。最后所得到的转印媒体 P 即从此成像设备作为一打印件（复印件）输出。

图像转印完后用一清洁装置 1106 从光敏鼓 1101 的表面上除去残余的色粉，然后用一预曝光装置 1107 使此已清扫过的表面充电。

于是，鼓 1101 的表面再重复地用于成像作业。

作为给光敏鼓 1101 均匀充电的装置 1102，一般广泛采用电晕光电器或接触充电器。电晕充电转印装置也普遍用作这里的转印装置 1105。此外，多个构成部件例如光敏鼓 1101、显影装置 1104 与上述的清洁装置 1106 可以整体地联结成一个单元，以可分离的方式安装到电摄影设备上。作为这方面的一个例子，可把整体地支承着充电装置 1102、显影装置 1104 与清洁装置 1106 中的至少一个的装置与光敏鼓 1101 在一起，作为一个能以可卸下方式通过轨道一类导向装置安装到上述设备的主体之上的一个单元装置（显影装置）。

当此种电摄影设备用作复印机或打字机时，可以这样地完成光来图像曝光 L：从原件或原件本身读出反射光或透射光来形成一信号，并用此信号来扫描一激光束或驱动一 LED（发光二极管）阵列或一液晶快门降到。

当此电摄影设备是用作一传真机时，此光学图像曝光 L 便起到一用来打印所接收数据时的曝光作用。图 36 是示明这种情形下的一种实际布置形式的框图。

参看图 36，控制器 1111 控制着图像阅读器 1110 和打印机 1119。控制器 1111 一般由一 CPU（中央处理机）控制。从图像阅读管 1110 读出的数据经过一传输电路 1113 传送到一远程站。从远程站接收到的数据经一接收电路供给于打印机 1119。图像存储器 1116 存储着预定的图像数据。打印机控制器 1118 控制着打印机 1119。参考数号 1114 指一电话机。

从线路 1115 接收来的图像（通过线路 1115 从远程终端传送来的图像信息）为接收电路解调。然后，CPU 1117 对此图象信息进行

译码并将此信息存储到图像存储器 1116 中。当存储器 1116 中存储有至少一页图像时, CPU 1117 便执行这一页的图像记录。也就是, 此 CPU 1117 从存储器 1116 中读出一页的图像信息, 并把一页已译出的图像信息传送给打印机控制器 1118。当从 CPU 1117 收到这页图像信息后, 打印机控制器 1118 便控制打印机 1119 执行这一页图像信息的记录。注意到在打印机记录此种数据的同时, CPU 1117 便传送着下一页。

图像接收与记录即按以下所述进行。

显影装置 1104 通过显影筒 1020 的转动将显影剂供给于光敏鼓 1101 的静电潜像而使其显像。于是, 为了恰当地将显影剂供给于光敏鼓 1101, 显影筒 1020 就必须在对向光敏鼓 1011 时在它们之间保持一段预定的间距。

图 37 的透视图, 示明了显影筒 1020 与光敏鼓 1101 间的位置关系。图 38 是不被驱动的显影筒 1020 的端部的剖面图。

如图 37 所示, 凸缘件 1022 在显影筒 1020 的两端是由滑动轴承 1023 轴向支承成可转动的形式。同时为了在光敏鼓 1101 与显影筒 1020 两者的表面间保持一恒定的间距 δ , 在显影筒 1020 的两端可旋转地装配着隔离辊 1021。这两个隔离辊 1021 是由具有高度可滑动性的树脂材料形成, 而这种辊的外径设定成较显影筒 1020 的外径大 2δ , 并即上述间距 δ 的 2 倍。于是, 如图 38 所示, 当使隔离辊 1021 抵靠光敏鼓 1101 的周面, 光敏鼓 1101 的表面与显影筒 1020 的表面间的间距或距离 δ 便保持不变。

图 39 是显影装置的侧视图, 而图 40 是显影筒 1020 在传动轴一侧的端部的剖面图。

在图 39 与 40 中，有一传动齿轮 11017 安装于上述传动轴一侧的凸缘件 1022 上，而此设备主体的传动轴 1019 上的传动齿轮 1018 即有选择地与此传动齿轮 1017 啮合。显影筒 1020 便依这种方式转动。

图 41 是一剖面图，其中的显影筒 1020 内包括有一磁铁辊 1025。在图 41 中，显影筒 1020 依箭头 A 示向于保持固定的磁铁辊 1025 外侧转动。光敏鼓 1101 则依箭头 B 示向转动。

显影筒制造设备

第一实施例

图 1 是一圆柱体形式的显影筒的制造设备的侧视图，图 2 是此制造设备的前视图，而图 3 是此设备的平面图。在下面的描述中，作为上述显影筒的主要部件的圆柱件记为筒 W2，而有关凸缘件则记作为凸缘件 W1。

在图 1 至 3 中，参考数号 1 指一 NC（数控）装配机器人，2 指一机械手，3 指一用来供应已经过高精度加工的凸缘件 W1 的装料机，4 指一用来加热同样经过高精度处理的筒 W2 的端部的射频加热装置，而 5 指一相对于输送线（未示明）用来装卸筒 W 的转台。

图 4 示意地表明了机械手 2 的结构。机械手 2 包括一水平顺应性装置（校准装置）Y1，水平面调节装置 Y2 以及凸缘件保持装置 Y3。机械手 2 经过一缓冲装置 9 安装于机器人 1 上。

图 5 是整个机械手 2 的剖面图，图 6 是机械手 2 下部的放大剖面图。

参看图 5，在缓冲装置 9 中，受弹簧 6 向下加载的线性滑动件 7 通过从机器人 1 的臂 1A 上悬挂下的棒 8 导向，可沿垂直方向滑动。

机械手 2 是接装在线性滑动件 7 上,通常朝下位移。参考数号 10 指水平顺应性装置 Y1。此水平顺应装置 10 通过应用图 7A 所示的平行片簧 10A 或图 7B 所示的拉簧 10C,可使一水平台 10B 作水平位移。当要求有垂向上的刚度时,最好采用图 7B 中所示的顺应性装置。由弹簧 10A 或 10C 所形成的水平台 10B 的向心力最好 $\leq 0.1\text{kg}$ 。

水平顺应性装置 10 设在一锁芯 11 与锁板 12 之间。锁板 12 与此顺应性装置 10 的水平台 10B 对应。当通过一电磁阀(未示明)供给压缩空气时,锁芯 11 便向下突出一芯杆 113 并且使芯杆 13 的下端配合到锁板 12 的锁孔 14 中,由此便固定住锁板 12,也即固定住水平顺应性装置 10。这样,在机器人 1 以高速运转时,机械手 2 由于水平顺应性装置 10 依上述方式固定就能无振动地定位。

在一个平行手 15 上安装着用来保持住凸缘件 W1 的卡合件 16。平行手固定件 17 固定着上述平行手 15 并装配有一批平行手锁芯 18。在各个这些平行手锁芯 18 上端装配有一锥形顶 20。当经过一电磁阀(未示明)供应压缩空气时,平行手锁芯 18 便拉下锥形顶 20 而把它配合到锁板 12 的配合孔 21 内。结果平行手 15 即上拉而固定到锁板 12 之上。有一个止推轴承 22 夹装在锁板 12 与平行手固定件 17 之间。这样,通过提拉平行手锁芯 18,同样可以校正平行手 15 的任何倾斜。

如图 6 所示,在平行手固定件 17 之上装有一个加压支承件 23,用来将凸缘件 W1 插入筒 W2 内并将凸缘件 W1 压靠到筒 W2 上。此支承件 23 装配有一个具有一可转动球 24A 的螺旋球 24。螺旋球 24 的位置与平行手 15 的中心接近一致,而当此平行手 15 保持位凸缘件 W1 时,便与凸缘件 W1 中的孔 25 的中心一致。

在图 1 至 3 中, 装料机 3 是一个用来将凸缘件 W1 供给于机器人 1 的装置。装料机 3 包括一批如图 3 所示的堆积式承载盘 120。当一个由其中将所有凸缘件 W1 都供给于机器人 1 的空的承载盘 120 自动排出后, 装置有凸缘件 W1 的一个新的承载盘 120 便被调节到这种供料位置。

图 8A 详示了射频加热装置 4。后面将会讨论到, 当筒 W2 为转台 5 带至射频加热装置 4 的线圈 1113 内时, 便有射频电流流过线圈 1113。结果在线圈 1113 内便产生一磁场 121 (图 8C) 而在筒 W2 中产生一感应电流 I2。同时, 通过改变电流 I1 的频率, 也能改变设在线圈 1113 中的筒 W2 从表面朝向中心的加热状态, 使得在筒 W2 的厚度改变时能有高度灵活的适应性。在这种感应加热中, 是对一个部分来应用磁场自身产生的热的。于是, 与从外部通过传导来加热的情形相比, 可以局部地和即时地来单独加热待加热的部分。这样就得到了很高的加热效率。此外, 由于能够均匀地加热待加热的部分, 因而被加热的部分也能均匀地膨胀。这也就改进了收缩配合的连接精度。

图 9 与 10 示明了转台 5 的细节。

在图 9 与 10 中, 参考数号 100、101 与 102 分别指基板、立式气缸与导向块。每个导向块 102 内装有一个直线式套筒 103, 用来导引一导棒 104 可沿垂直方向滑动。拟结合到一高速转动件组件 107 下部的结合件 105 装附在前述主式气缸 101 的活塞杆的上端。此高速转动体组件 107 包括一高速转动体 106。高速转动体的组件 107 连接到导棒 104 上并可为立式气缸 101 带动作高精度的垂直运动。高速转动件 106 通过一联结器连接一转台底座 109。此转台底座 109

则为一十字或滚柱轴承 110 支承, 使得高速转动体 106 的转动能精确地传送给转台底座 109。

在转台底座 109 上设有一呈 V 形剖面的接收座 111 (图 3) 和一些旋转缸体 1112。接收座 111 用来使筒 W2 定位, 而旋转缸体 112 则将筒 W2 在合并固定到接收座 111 上。通过操作旋转缸体, 可使筒 W2 定位、装上/卸下。

参看图 110, 筒 W2 已为接收座 111 定位和支承, 而旋转缸体 112 则为立式气缸 1101 带动随转台底座 1109 作垂直运动, 结果使筒 W2 的上端位于射频加热装置 4 的线圈 1113 内。在图 10 中, 参考数号 114 指例如由铁制得的磁性板。当如以后所述将磁铁辊 W3 插入筒 W2 内并连接上凸缘件 W1 时, 磁性板 114 便把磁铁辊 W3 吸引并定位筒 2 中的一侧。

转台底座为高速转动体 106 带动旋转。当装设于转台底座 109 的止动器 115 (图 10) 紧贴住一固定在高速转动体组件 107 上的旋转定位以振器 116 上时, 即可在转动方向上控制转台底座 109 的位置。

图 11 是此制造设备的控制系统的框图。

在图 11 中, 参考数号 50 指一中央处理机 (CPU); 52 指一非易失存储器 (ROM), 它通过一母线与 CPU 相连且包括一系列控制算法程序和人—机接口程序; 而 54 则指一能存储教导数据且由一电池支持的存储器 (RAM)。在与用来驱动机器人 1 的伺服马达 58 相连的编码器 60 上连接有一计数器 56, 从事计数来探测伺服马达 58 的现实位置。D/A (数/模) 转换器 62 通过一转矩放大器 64 与伺服马达 58 相连, 并在 CPU 50 控制下输出一现行指令给此转矩放大器 64。1/

O (输入/输出) 接口 66 则从例如其它的控制装置 58, 比方说射频加热装置 4、电磁阀 70 以及传感器 72 等, 将信息提供给 CPU 50。通信接口装置 74 连接着外部教导装置 76、显示装置 78 和输入键盘 80 到 CPU50 上。ROM 52、RAM54、计数器 56、转换器 62 与接口 66 和 74 都通过一母线 82 与 CPU 50 相连。

图 12A 是凸缘件 W1 的侧视图, 而图 12B 是筒 W2 的侧视图。

在凸缘件 W1 中, 待连接到筒 W2 端部中一经处理过的孔 130 中的连接部 131 以及在凸缘件 W1 端部上的突出部 134 经加工成, 能够具有 $2\mu\text{m}$ 的高精度圆度和 $3\mu\text{m}$ 的高精度共轴性。此外, 拟与筒 W2 的端面 132 接触的外周边部 133 也经加工成相对于连接部 131 具有高度精确的垂直度。对于筒 W2 的端部进行了内径加工处理, 使筒 W2 的内径处理过的孔 130 与外径之间的共轴性是有很高的精度。于是, 如图 13 所示的厚度偏差会很小的, 也即此厚度能如图 13B 所示那样均匀。此厚度偏差最好为 $10\mu\text{m}$ 或更小。此外, 内径处理过的孔 130 与筒 W2 的端面 132 还经处理或具有高度精确的垂直变。

这样, 通过将凸缘件 W1 与筒 W2 相连接且不擦伤这两个部件经处理过的表面, 同时使凸缘件 W1 贴靠筒 W2 的端面 132, 就能高度精确地确定凸缘件 W1 的凸出部 134 相对于筒 W2 的两个端部的共轴性。

下面说明凸缘件 W1 与筒 W2 的连接作业。

图 14 是解释机器人 1 作业的流程圖, 而图 15 是解释转台 5 作业的流程圖。

首先, 当凸缘件 W1 设置在装料机 3 的供料位置时, 机器人 1 的臂 1A 即转动, 同时机械手 2 的卡合件 16 便卡合凸缘件 W1 (步骤

SA1)。然后机械手 2 移至射频加热装置 4 的线圈 113 上方的位置 (步骤 SA2)，借助锁芯 11 解开锁板 12 的锁合，然后处于备用状态 (步骤 SA3)。

另一方面，当把筒 W2 设定到转台 5 上时，旋转缸体 112 便把筒 W2 推到 V 形接收座 111 内而使筒 W2 定位 (步骤 SB1)。然后，高速转动件 106 使筒 W2 与转台底座 109 一起转动 (步骤 SB2)，同时止动器 115 便贴靠住吸振器 116。当这两个部件邻接时，筒 W2 便位于线圈 113 之下。然后立式气缸 101 开动，使转台底座 109 与高速转动体组件 107 向上运动，这样就把筒 W2 的上端定位线圈 1113 内，如图 16 所示 (步骤 SB3)。在筒 W2 如上述定位后，便将一驱动信号供给于射频加热装置 4，在此给线圈 113 通电而开始加热。结果使筒 W2 的孔口部，亦即筒 W2 上端的内径经处理过的孔 130 由于感生有电流而加热。最终使得内径处理过的孔 130 因热膨胀而增大直径。

图 17 表明了筒 W2 的上端部从时刻 t_1 开始加热时的温度变化。图 18 示明筒 W2 的温度与膨胀量的关系。

由于筒 W2 的内径处理过的孔 130 的直径加大，此内径处理过的孔 130 与凸缘件 W1 的连接部 131 间的关系便从紧配合变为间隙配合。因此，此连接部 131 便能以一定间隙插入内径处理过的孔 130 中。

在对筒 W2 完成加热后，即停止给线圈 113 供电，同时射频加热装置 4 即把一加热终止信号供给于机器人 1，由此让机械手 2 下移 (步骤 SA4)。结果为卡合件 16 所卡合的凸缘件 W1 便逐渐插入筒 W2 的内径处理过的孔 130 内。在凸缘件 W1 的外周部贴靠上筒 W2

的端面 132 后, 凸缘件 W1 便为弹簧 6 的力推入到缓冲装置 9 内。

要是当凸缘件 W1 插入到筒 W2 内时筒 W2 与凸缘件 W1 两者的中央轴线有差别, 而要是此差别是在一个与这两个部件倒圆角时所对应的数量之内, 这一差别就会为水平顺应式装置 10 所吸收。结果, 凸缘件 W1 的连接部 131 便能平滑地插入筒 W2 的内径处理过的孔 130 内。同时如图 19A 所示, 当开始插入凸缘件 W1 时, 平行手锁芯 118 便把锥形顶 20 配合到配合孔 21 内。在凸缘件 W1 插入后, 如图 19B 所示, 平行手锁芯 18 便立即进行一解锁作业 (步骤 SA5), 由此允许在锁板与平行手固定件 117 之间存在相对位移。此外, 平行手 15 将凸缘件 W1 从卡合状态上松释下来 (步骤 SA6), 在此从卡合件 16 上卸下凸缘件 W1。结果, 凸缘件 W1 便为缓冲装置 9 的弹簧 6 的力下推, 而这一推力 F 从作为支承点的球 24A 处起分成垂直力 F_1 与水平力 F_2 。

在机械手 2 中通过平行手的松释 (步骤 SA5) 和平行卡合件的松开 (步骤 SA6), 凸缘件 W1 便推抵向筒 W2 的端面, 由此控制着凸缘件 W1 的位。与此同时, 在室温下, 凸缘件 W1 的温度便迅速地达到筒 W2 的端部的温度, 而完成了连接条件。根据凸缘件 W1 与筒 W2 的处理精度, 在此方式下实现了高精度的连接。

当如以上所述完成了连接时, 机械手 2 即上举 (步骤 SA7), 而平行手锁芯即锁定位锁板 12 与平行手固定件 17。于此同时, 表明凸缘件 W1 插入终止的一个插入终止信号便提供给转台 5, 通过停动立式气缸 101, 转台 5 下降。当高速转动体 106 转至筒 W2 的输出段右 (步骤 SB5), 旋转缸体 112 便停动, 松释开筒 W2 (步骤 SB6) 并用完此筒 W2 (步骤 SB7)。另一方面, 在锁芯 11 锁定住水平顺应式

装置 10 时, 机器手 2 便迅速移动到装料机 3 时去卡合下一个凸缘件 (步骤 SA9)。

注意加热装置 4 不限于射频加热装置。例如可以采用由筒式加热器、卤灯或氙灯来产生热的装置。

还要注意到在用于激光束打印机的显影筒的制造设备中, 如同在这一实施例中的情形, 为了使凸缘件 W1 相对于筒 W2 的外径的共轴性在这两个部件连接起后为 $15\mu\text{m}$ 或更小, 筒 W2 与凸缘件 W1 所用的材料 2 能是金属, 例如 Al 或 Fe, 这种材料是可以收缩配合的。除激光打印机显影筒外, 本发明也可用来组配要求高精度装配的 8mm 的 VTR (磁带录像机) 和多角镜的制造设备。

第二实施例

在本实施例的制造设备例示了一种用来将凸缘件 W1 连接到筒 W2 上的设备, 在此筒 W2 中通过收缩配合将一磁铁辊 W3 安装在内, 如图 20 与 21 所示。

如图 20 所示, 在本实施例中, 当把凸缘件 W1 连接到装有磁铁辊 W3 的筒 W2 中时, 磁铁辊 W3 的两个端部通过凸缘件 W1 凸出到其外侧。于是上例中的机械手 2 不能利用球 24A 直接推迫凸缘件 W1。为此, 在这一实施例中, 如图 22 所示, 安装了一种包括有一个角度吸收机构的机械手 2' 来代替前述的机械手 2。下面说明机械手 2 与机械手 2' 的不同。

机械手 2' 有一个用来真空吸持凸缘件 W1 的吸持头 151。在此吸持头 151 上安装有一个带有一可转动球 150A 的球螺丝 150。锥形顶 1153 由一批安装在吸持头 151 上的吸持头锁芯 1152 下拉, 而配合并固定到平行手固定件 17 的配合孔 17A 中。也就是说, 吸持头

151 为吸持头锁芯 152 上拉并固定到平行手固定件 17 之上。

如图 23A 所示,当开始插入 W1 时,平行手锁芯 18 将锥形顶 20 配合并固定到配合孔 21 中,同时吸持头锁芯 152 将锥形顶 153 配合并固定于配合孔 17A 中。在凸缘件 W1 插入后,如图 23B 所示,平行手锁芯 18 便立即执行一解开作业,允许平行手固定件 117 与锁板 12 之间有相对位移。于此同时,吸持头锁芯 152 执行一解开作业,允许平行手固定件 17 与吸持头 151 之间有相对位移。结果,凸缘件 W1 便沿着筒 W2 的内径处理过的孔 130 进行连接。

在连接凸缘件 W1 时,凸缘件 W1 受到缓冲装置 9 的弹簧 6 的力下推。因此,如图 223A 所示,平行手固定件 17 与锁板 12 的位置差便为一止推轴承 222 吸收,而吸持头 1151 偏离平行手定位件 17 的角度 $\Delta\theta$ 也得到吸收。

由于磁铁辊 W3 的外径小于筒 W2 的内径,磁铁辊 W3 在筒 W2 中不会固定地定位而是倾斜。如果磁铁辊 W3 的倾角很大,磁铁辊 W3 的端部在凸缘件连接时就不能插入凸缘件 W1 (内径为 ϕd , 图 21) 内。于是采用设在转台 5 上的磁性体 114。也就是说,通过磁性体 114 与磁铁辊 W3 之间的引力,磁铁辊 W3 便被吸到筒 W2 的一侧并定位成与筒 W2 平行。由于避免了凸缘 W1 与磁铁辊 W3 之间的干扰,凸缘件 W1 可以插到筒 W2 的内径经处理过的孔 130 内。

显影筒制造方法的实际例子

第一实施例

本实施例的显影筒是这样地制造的,即用上述第一实施例中的制造设备将一凸缘件收缩配合到所述筒的一个端部内,并把另一凸缘件压配合入此筒的另一端内。

将外径为 12mm、内径为 10.4mm 而长为 246mm 的铝合金挤压/拉制的圆柱形管用作筒 W2 的材料,并从此圆柱形管的一端车削出一内径为 10.61mm 而长为 5mm 的内径经处理过的孔 130。当如图 24C 所示,将这样处理过的筒 W2 以其两端保持在位置 A 与 B 而转动时,在点 a 处的径向波动即内径波动为 $8\mu\text{m}$,而端面的垂直度为 $3\mu\text{m}$ 。此筒 W2 设于前述第一实施例的制造设备中时要使内径处理过的孔 130 位于上方。注意凸缘件 W1 的连接部 131 的外径与长度分别是 10.618mm 与 1.5mm。

为了让由电摄影法或静电记录法形成在潜像载体上的潜像显影,将一磁铁辊插入后面将要加以描述的显影筒。这是为了借磁力来载运显影剂。考虑到此磁辊的磁力时,这一显影筒圆柱件的厚度最好在 0.5 和 1.5mm 之间。此外,要是考虑到防止凸缘件在转动中发生偏斜或挪动,此显影筒的凸缘件的连接强度必须是 5 至 50kg。根据以上所述,下面的尺寸是有效的。

具体地说,连接范围应该是一基准内径的 0.04~0.2%。为了防止凸缘件在连接后歪斜和确保具有高的连接强度,这种连接长度设定在 1 至 5mm 间。如果连接范围小于此基准内径的 0.04%,就不能获得必要的连接强度。另一方面,要是连接范围大于此基准内径的 0.20%,则将形成不必要的高强度。当连接长度为 1mm 或更短时,凸缘件在连接后是可以有某种歪斜的,但对于 5mm 或更大的连接长度则是不需要的。因加热而引起的圆柱件的直径的增加,最好是此基准内径的 0.3~0.5%。如果这一增加量小于 0.3%,则凸缘件由于圆柱件与其接触而含有歪斜的连接。如果此增加量大于 0.65%,加热温度就会太高,而这会导致材料因受热而变质。

为了用这种显影筒来取得良好的图像，最好是把凸缘件的径向波动控制到 $15\mu\text{m}$ 或更小。这是由于在把此显影筒的某种装置上时，能把整个显影筒的径向波动抑制到 $15\mu\text{m}$ 或更小的精度。为了获得这样的精度，必须将此圆柱连接部的内径波动（套接径向波动）降至 $10\mu\text{m}$ 或更小，同时将端面的垂直度降至 $5\mu\text{m}$ 或更小。在这样的条件下，凸缘件的径向波动变为 $15\mu\text{m}$ 或更小。

在显影筒或光敏鼓一类的圆柱体中，最好是使圆柱件与凸缘件由相同的材料制成，这是因为要考虑到装有这种圆柱体的复印机或打印机的环境条件。尤其是为了能在各种环境下，包括高温高湿环境与低温低湿环境下能取得高的连接强度时，更需如此。这种材料最好是锡，这是由于它的轻量性和很高的可加工性。但是铝材料的缺点是，它在高温加热条件下会迅速地热变形。于是就必须抑制加热温度，使铝制圆柱件的直径增加量在基准内径的 0.3 与 0.5% 之间。

在制造这种显影筒时，当把凸缘件连接到内设有磁铁轭的圆柱件上时，就必须抑制圆柱件的加热温度，以免为了加大圆柱件直径进行加热而导致此磁铁轭的磁力波动。由于这样的必要性，圆柱件直径的增加量便设定在所述参考内径的 0.3~0.5% 之间。此外，通过把加热温度设定到 200°C 或更低，也能抑制磁铁轭的磁力的变。

在连接凸缘件 W1 与筒 W2 时，将筒 W2 上端 5mm 长的一个部分用射频加热装置以供应有 0.7RW 功率而供电时间为 1 秒的线圈加热至约 200°C ，由此使筒 W2 的内径经处理过的孔 130 的直径增加了 $42\mu\text{m}$ 。然后插入凸缘件 W1 而与筒 W2 连接。

图 45 示明了，当筒 W2 的内径改变时，为把筒 W2 的端部加热

到 200℃所需供给的功率和所需的供电时间。

当如图 24B 所示,以筒 W2 的两端保持在位置 A 与 B,而筒 W2 的一端(即其中形成有内径经处理过的孔 1130 的一端)上连接有凸缘件 W1,使此种显影筒材料件转动,在凸缘 W1 的位置 a 处测量了径向波动。测得的径向波动值为 10 μ m。同时,为了将凸缘件 W1 从筒 W2 拉出,需要 10kg 的力。

注意,当此径向波动精度设定为 10 μ m 时,在把这种筒连接到筒旋转装置上时,整个筒的径向波动就能处在可以取得良好图像的范围。还应注意到,考虑到防止凸缘件发生歪移或错位,10kg 的拉力强度可以认为是够用的了。

此外,如图 25 所示,对显影筒材料进行了喷砂处理。在图 25 中,参考符号 W 指显影筒材料件,参考数号 208 指用来排出磨料 211 的喷嘴;而参考数号 210 指一屏蔽式筛选机。这种磨料是在显影筒材料件 W 转动时喷射上去的。喷砂条件如下:

磨料粒:氧化铝粉(№100,昭和电工株式会社生产)

输送压力:2—8kg/cm²

喷嘴距离:120mm

喷砂时间:60 秒

筒的转速 80rpm (转/分)

然后如图 26 所示,将用来改进充电性质的颜料 212 从喷枪 211 喷布到经过这样喷砂处理(砂坑半径 $2=2\sim 2.5\mu$ m)的显影筒材料件 W 上,形成一涂层。将这样制得的显影筒材料件 W 显于一个烘干炉中在 150°下,经过约 30 分钟热固化此涂层。颜料 212 是由混合一种 MEK 溶剂制成的,使得固体含量为 10%,而按重量计含有 10 份

导电的碳、90份的石墨（平均磨料粒度为 $7\mu\text{m}$ ）以及100份的酸酐树脂，把这样形成的混合物与玻璃微珠一起置于一颜料混合装置（例如颜料搅拌器）内，使这些材料经5小时分散处理。

然后如图27A至27C所示，将一磁铁辊W3插入显影筒材料件W内，且其中在筒W2的一端上已连接有凸缘件W1，然后将一凸缘件W4压入筒W2的另一端内来完成显影筒。这样，在涂层到筒W2表面上的树脂热固化合后，便将磁铁辊W3完全包括在其中。因此可以避免在热固化过程由于热而引起磁铁辊W3的磁力线改变或磁铁辊的热变形。

将这样完成的显影筒安装到佳能公司制的激光打印机的处理盒内，进行成像作业。结果获得了不存在为筒W2带来的间距波动的优质图像。

注意到，代替图25中用喷砂进行的表面糙化处理，还可以在图25中的涂层步骤中于颜料212中添加直径从1至 $30\mu\text{m}$ 的球状料粒。这类球状料粒所用材料的例子包括：尼龙、硅树脂、酚、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯以及聚乙烯。通过改变这类球状料粒的粒度可以控制表面糙度。要是这种粒度为 $1\mu\text{m}$ 或更小，就得不到所需的表面糙度。当粒度大于 $30\mu\text{m}$ ，就难以获得可与树脂良好粘合的性能。

同时，为了抑制W1插入时的偏斜，可以对安装有磁铁辊W3的筒W2进行相对中央轴线的车削或切削加工。

第二实施例

采用上述第一实施例中相同的材料与方法，通过将一凸缘件W1连接到筒W2的一个端部上制得了显影筒材料件。内径的径向

波动(套接的径向波动)为 $7\mu\text{m}$,端面的垂直度为 $4\mu\text{m}$ 。然后按照第一实施例的相同步骤进行了为改进充电性质的喷砂与涂层。但是用来形成涂层的颜料则是这样地制备的:按重量计混合10份导电的碳、90份石墨(平均磨料粒度 $7\mu\text{m}$)、PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)(平均粒度 $10\mu\text{m}$)、以及100份酚醛树脂,将这样形成的混合物如同在第一实施例中的情形置于一颜料搅拌器内。

依照第一实施例中相同的步骤,将一磁铁辊W3插入筒W2内,同时将一凸缘件W4压入筒W2的另一端内,由此完成显影筒。凸缘件W4的径向波动经测出为 $10\mu\text{m}$ 。

将这样制得的显影筒按第一实施例相同的方式用于成像,结果取得了优质的图像。

第三实施例

在用上述实施例的制造设备,将一凸缘件连接到所述筒的一端而把另一凸缘件收缩配合到此筒的另一端,由此制得了本实施例的显影筒。

这里的筒W2是铝合金的挤压/拉制的圆柱形管,外径为20mm,内径为18.4mm而长为330mm。将具有8mm内径的通孔的凸缘件连接到筒W2的一端。在筒W2的另一端车削出一个内径为18.635mm而长度为4mm的内径经处理过的孔130。当把如上加工过的筒W2如图24C所示以其两端支承于位置A与B上进行较动时,点a处的径向波动也即套接的径向波动为 $7\mu\text{m}$,而端面的垂直度为 $4\mu\text{m}$ 。

根据第二实施例中相同的步骤,将一种涂层溶液涂到已有一端连接上凸缘件的筒W2上。

如图 28A 与 28B 所示,通过采用第二实施例的制造设备,将一磁铁辊 W3 插入于筒 W2 中并用一磁性体 114 定位和保持,同时将一凸缘件 W1 收缩配合到筒 W2 另一端的内径经处理过的孔 130 内。凸缘件 W1 的连接部的外径与长度分别是 18.645mm 至 3.5mm,而凸缘件 W1 的为磁铁辊 W3 的端部所通过的通孔的内径为 10mm。在连接凸缘件 W1 与筒 W2 时,筒 W2 的另一端内径处理过的孔 130 由射频加热装置在供给功率为 2kw,供电时间 1 秒的条件下加热到约 200℃,使内径增加了 75μm。然后将凸缘件 W1 插入并与筒 W2 连接。

将如上所述的其中以凸缘件 W1 连接到筒 W2 一端(即形成有内经处理过的孔 130 的一端)的显影筒材料,以筒 W2 的两端支承于位置 A 与 B 处进行转动,如图 24A 所示,并在凸缘件 W1 的位置 a 处测量了径向波动,求得此数值为 11μm。同时,为从筒 2 中强行拉出凸缘件 W1 时所需的力为 20kg 或更大。

将如上制得的显影筒用于第一实施例的相同方式下,获得了良好的图像。

第四实施例

与第三实施例相同,这样地制得了显影筒:利用前述第二实施例中的制造设备,将一凸缘件连接到此筒的一端上,再将另一凸缘件收缩配合到此筒的另一端上。

这里的筒 W2 是铝合金挤压/拉制的圆柱形管,外径为 20mm,内径为 18.8mm 而长度为 300mm。将一内经范围为 5.01 至 5.04mm 的烧结的不加油轴承固定到连接于筒 W2 一端上的凸缘件。用此轴承轴向地支承磁铁辊 W3 一端上的一个轴部。如图 29C 所示,在筒

W2 的另一端内形成有一种阶式套接头。按照第二实施例中的相同步骤,将一种涂层溶液涂到其中的一端已连接上凸缘件的筒 W2 上。

然后将磁铁辊 W3 插入筒 W2 中,并且如图 29A 所示,将磁铁辊 W3 一端上的一个轴部用内径在 5.01 与 5.04mm 之间的烧结式不加油轴承 150 作轴向支承。此磁铁辊 W3 一端上的这个轴部具有 5mm 的外径,和相对于轴承 150 的 78 的尺寸允差 [JIS (日本工业标准)],亦即 $\phi 4.972$ 至 $\phi 4.990$ 。对磁铁辊 W3 另一端上的轴部也作类似的轴向支承。拟连接到凸缘件 W1 上的筒 W2 的套接头具有 19.003mm 的内径和 2.5mm 的长度。当筒 W2 如图 24C 所示以其两端保持于位置 A 与 B 处进行旋转,在点 a 处的径向波动也即套接头径向波动为 $6\mu\text{m}$,而端面垂直度为 $3\mu\text{m}$ 。

将这样制得的筒 W2 设于前述第二实施例的制造设备中,同时将一凸缘件 W1 收缩配合到筒 W2 的另一端上。凸缘件 W1 的连接部 131 的外径、长度和内径分别为 19.017mm、2.5mm 和 $6\pm 0.2\text{mm}$ 。筒 W2 的另一端的直径通过加热装置 4 的处理,增加了 $76\mu\text{m}$ 。

如图 24A 所示,将凸缘件 W1 这样地收缩配合到筒 W2 内的显影筒,以筒 W2 支承于位置 A 与 B 处进行转动,测量了凸缘件 W1 在点 a 处的径向波动,测得的径向波动值为 $9\mu\text{m}$ 。同时,为强制从筒 W2 中拉出凸缘件 W1 所需的力为 15kg 或更大。

将这样完成的显影筒依第一实施例中的相同方式使用,结果获得了良好的图像。

注意轴承 150 并不限于烧结或无油轴承,同样可用例如聚醛树脂轴承或热稳定的工程塑料树脂轴承。

第五实施例

与上述第四实施例相同,本实施例中的显影筒是这样地制备的;应用前述第二实施例中的制造设备,筒的一端同时将另一凸缘件收缩配合到此筒的另一端。

这里的筒 W2 是铝合金挤压/拉制的圆柱形管,外径为 20mm,内径为 18.8mm,而长度为 330mm。将一内径范围为 5.01 至 5.04mm 的烧结式不加油轴承固定到连接于筒 W2 一端的凸缘件上。将磁铁辊 W3 一端上的轴部轴向地由此轴承支承。如图 29B 所示,在筒 W2 另一端内形成有一个套式接头。此套式接头的内径、长度、套式接头径向波动与套式接头的端面垂直度分别为 18.903mm、5mm、6 μ m 与 4 μ m。按照第二实施例的相同步骤,将涂层溶液涂到已有一端与凸缘件连接的筒 W2 上。

然后将磁铁辊 W3 插入筒 W2 中,并如图 29B 所示,用一内径在 5.01 与 5.04mm 范围内的烧结式不加油轴承 151 对磁铁辊 W3 一端上的轴部作径向支承。此轴部的外径为 5mm,相对于轴承 151 的尺寸公差为 f8,即 $\phi 4.972$ 与 4.990。对磁铁辊 W3 另一端上的轴部作类似地轴向支承。

将如上制得的筒 W2 装设于前述第二实施例的制造设备中,同时将凸缘件 W1 收缩配合到筒 W2 的另一端内。凸缘件 W1 的连接部的外径与长度分别为 18.915mm 与 3.5mm。将一内径在 5.01 至 5.04mm 范围的烧结式不加油轴承 152 固定到凸缘 W1 内。与第四实施例相同,用加热装置 4,在提供 2kw 功率而供电时间为 1 秒的条件下,筒 W2 另一端的直径增加了 76 μ m。

将凸缘件 W1 已如上述收缩配合到筒 W2 内的显影筒,以筒 W2 的两端如图 24A 所示支承于位置 A 与 B 上进行转动,测量了凸缘件

W1 在点 A 处的径向波动,测得的这一径向波动值为 $9\mu\text{m}$ 。同时,为强制将凸缘件 W1 从筒 W2 中拉出所需的力为 20kg 或更大。

将这样完成的显影筒按第一实施例中相同的方式使用,结果取得了良好的图案。

第六、第七与第八实施例

图 46 示明了作为显影筒的第六、第七与第八实施例。这些实施例是通过改变尺寸,例如在前述第三实施中改变连接范围而制备的。同时还制造和评价了比较例 1 至 5。

除此还制备了以下几个显影筒并作为比较例 6、7 与 8 进行了评价。

在比较例 6 中,应用第三实施例显影筒制造中的磁性体 114,在没有设置磁铁辊 W3 时收缩配合上凸缘件 W1。结果凸缘件 W1 在插入和连接时偏斜,同时凸缘件 W1 的径向波动为 $40\mu\text{m}$ 。在形成的图像中产生了间距变化,构成了一个实际问题。

在比较例 7 中,应用第四实施例显影筒制造中的磁性体 1114,在没有设置磁铁辊 W3 时收缩配合上凸缘件 W1。结果凸缘件 W1 在插入和连接时偏移,而凸缘体 W1 的径向波动为 $50\mu\text{m}$ 。

在比较例 8 中,在依据第五实施例制造显影筒的过程中,在没有固定住磁铁辊 W3 的前提下收缩配合上凸缘件 W1。结果,凸缘件插入只到半途便发生偏斜。同时,拉出凸缘件所需的力为 5kg 或更小。

将包括一内径范围为 5.01 至 5.04mm 的烧结式不加油轴承的凸缘件,安装到外径为 200mm,内径为 18.8mm 而长 321.4mm 的一种 SUS 304 的角上。如图 29A 所示,在筒 W2 的另一端上形成有阶

式套接头。然后依据第一实施例中相同的步骤以涂层溶液涂层。接着将磁铁辊 W3 插入筒 W2 中并用此烧结式不加油轴承支承。轴承的外径为 5mm，轴承相对于筒 W2 另一端内部的尺寸公差为 f8，即 $\phi 4.972$ 至 $\phi 4.990$ ，而轴承的内径为 5.01 至 5.04mm。在筒 W2 另一端上已连接有凸缘件 W1 的套式接头，它的内径为 19.003mm，长度为 2.5mm，同时此套式接头径向波动为 $7\mu\text{m}$ 而端面垂直度为 $4\mu\text{m}$ 。

筒 W2 的另一端在供应的功率为 1kw 而通电时间为 1 秒下加热至约 200°C ，由此使直径增加了 $76\mu\text{m}$ 。依照第一实施例中相同的方法，插入并且连接上筒 W1。筒 W1 的连接部的外径、长度与内径分别为 19.016mm、2.3mm 与 $6\pm 0.2\text{mm}$ 。

在凸缘件 W1 与筒 2 连接上后，对此凸缘件的径向波动进行了测量，其值为 $11\mu\text{m}$ 。同时，将凸缘件 W1 强制拉出时需要的力为 15kg 或更大。将此显影筒按照第一实施例中相同的方式使用，结果是不存在间距变化而获得了良好的图像。

第十实施例

根据第五实施例中相同的方法制造了显影筒，只是筒 W2 所用的材料从铝改为 SUS 304。结果凸缘件的径向波动为 $10\mu\text{m}$ ，而前述拉力为 20kg。

显影筒结构的例子

图 30 至 34 示明了具有不同结构的显影筒。在这些图中，参考数号 160 指用来对一磁铁辊 W3 作轴向支承的烧结式不加油轴承。

在图 30 所示的显影筒中，轴承 160 只设在驱动一侧左方凸缘件 W1 的一侧)。注意到能把塑料凸缘件用作非驱动侧的凸缘件 W1 (图 30 中的右侧)，同时能把铝凸缘件用作驱动侧的凸件 W1 (图 30 中的

左侧)。参看图 31A, 在显影筒的两端设有轴承 160。图 31A 左侧的轴头 160 也能装附在筒 W2 之内。此筒 W2 中则形成有如图 31B 所示的阶式套接头。图 32 所示的显影筒在非驱动侧 (在右凸缘件 W1 这一侧) 上包括两上轴承 160。在图 33A 所示的显影筒中, 图 31A 中的左凸缘件 W1 则装配于筒 W2 中。在图 33B 所示的显影筒中, 轴承 160 装在筒 W2 的左端内, 在筒 W2 中形成有一个阶式套接头。在图 34 所示的显影筒中, 轴承 160 装在左凸缘件 W1 内。

在图 30 至图 34 中所示的这些显影筒都能根据前述第一与第二实施例中的制造设备制造。

光敏鼓制造方法的实际例子

将 28.5mm 外径、27.5mm 内径和 260.5mm 长的铝合金挤压/拉制产物的一种圆柱形管, 用作为光敏鼓的圆柱件 (以后称作为“筒”), 同时在此筒的一端部中切削出一内径为 26.900mm 而长度为 7mm 的套式接头。内径的径向波动 (套式接头径向波动) 为 $8\mu\text{m}$, 端面垂直度为 $3\mu\text{m}$ 。

将卵蛋白的氨水溶液 (11.2g 的卵蛋白 1g 的 28% 的氨水和 222ml 的水) 用浸涂法涂层并干燥, 形成了涂层量为 $1.0\text{g}/\text{cm}^2$ 的衬底涂层。

然后将按重量计的 1 份氯化铝酞花青、1 份丁缩醛树脂 (商品名 ESLECK BM—2, 可自 Sekisui 化学制品有限公司购得) 以及 30 份异丙醇在一球磨分散器中作 4 小时分散处理。将制得的分散液用浸涂法涂于原先形成的衬底涂层上并加以干燥, 由此形成了一种电荷产生层。此层的厚度为 $0.3\mu\text{m}$ 。

同样, 将按重量计的 1 份脞化合物、1 份聚砜脂 (商品名 P1700,

可自联合碳公司购得) 以及 6 份的一氯代苯, 用搅拌器搅拌使它们混合与溶解。将所得的溶液用浸涂法涂层到上述电荷生成层上, 并加以干燥, 形成 $2\mu\text{m}$ 厚的电荷迁移层。在此方式下制得了光敏鼓的筒 W2。

采用前述第一实施例的制造设备将一凸缘件 W1 连接到筒 W2 的一端。凸缘件 W1 的连接部的直径与长度分别为 26.913mm 与 2.0mm 。用加热装置 4, 供给功率为 3kg , 供电时间为 1 秒, 将距筒 W2 端部 3mm 长的一个部分加热至约 200°C , 由此使直径增加 $108\mu\text{m}$ 。然后插入并连接凸缘件 W1。

依图 24A 至 24C 中所示的相同方法测量了凸缘件 W1 的径向波动, 测得的值为 $10\mu\text{m}$ 。将凸缘件挤出所需要的力为 15kg 或更大。然后将另一凸缘件压入筒 W2 的另一端内来完成此光敏鼓。

为了用此光敏鼓来获得良好的潜像, 上述凸缘件的径向波动为 $20\mu\text{m}$ 或更小。当把此光敏鼓连接到一转动此光敏鼓的装置上时, 整个光敏鼓的径向波动可以抑制到 $20\mu\text{m}$ 或更小的精度。为了获得这一精度, 必须把上述圆柱件连接部的内径的径向波动 (套式接头径向波动) 降至 $10\mu\text{m}$ 或更小, 同时将端面垂直度降至 $10\mu\text{m}$ 或更小。此外, 凸缘件各部件的径向波动必须是 $5\mu\text{m}$ 或更小。在这样的连接条件下, 凸缘件的径向波动即可成为 $20\mu\text{m}$ 或更小。

将这样制成的光敏鼓安装到佳能公司生产的激光打印机的处置舍内进行了成像作业。结果取得了既没有鼓的间距变化也没有灰雾状的良好图像。

图 47 与 48 是光敏鼓装置在轴向上的剖面图。将凸缘件 203 和一带有齿轮装置 202C 的凸缘件 202 固定到光敏鼓 201 的两端。此齿

轮装置 202c 通过与一传动齿轮(未示明)啮合而转动。参考数号 204 指一盒室。光敏鼓 201 即由鼓的定位销 206 与 207 可旋转地装附在室 204 之内。

显影筒制造设备的另一实施例

在显影筒制造设备的第一与第二实施例中,是在将一磁铁辊 W3 插入筒 W2 之后再连接上一凸缘件 W1。

同时,在上述实施例中,为了改进磁铁辊 W3 的中心轴线在显影筒 W2 中的精度,在凸缘件 W1 中安装了一个轴承,并由此凸缘件的轴承支承着磁铁辊 W3 的中央轴。将一根铁轴用作磁铁辊 W3 的中央轴。

在以上实施例中,具有一在凸缘件内的轴承和一个铁轴磁铁辊的显影筒是通过收缩配合法装配起的。这种方法可能存在下述问题。

这就是说,在收缩配合情形,于收缩配合完成后能够获得高精度的显影筒。但当筒 W2 在用射频加热时,上述磁电辊的铁轴也同样被加热而热膨胀。于是当装配入凸缘件 W1 时,凸缘件中轴承与此铁轴间的关系便从间隙配合公差变为紧配合公差,而这就造成了装配误差。此外,铁轴的热传导可能造成磁铁辊 W3 的变形或导致磁铁从此铁轴上分离。

本实施例在设计中即考虑到了由于铁轴的温度升高而可能出现的上述这类问题。

本实施例中者许多部件是与第一和第二实施例的制造设备中的相同,所以只就不同的部件加以说明。用同于第一第二实施例中相同的参考数号指相同的部件,同时省除对它们的详细描述。

正如以前所述,磁铁辊 W3 的外径小于筒 W2 的内径,所以磁铁

辊 W3 不是筒 W2 内合适地定位而是倾斜。要是磁铁辊 W3 的倾斜度很大,当凸缘件 W1 连接上时,磁铁辊 W3 的端部 ($\phi d2$) 就不能插配入凸缘件 W1 的轴承 162 的内径为 $\phi d1$ 的孔中 (图 50)。

于是如图 49 与 50 所示,将一轴承 161 置放入筒 W2 中并用作临时性的使磁铁辊 W3 与筒 W2 的中心轴线对准。结果就能避免凸缘件 W1 上磁铁 W3 之间的碰触,而可将凸缘件 W1 插入筒 W2 中。

注意,上述磁铁辊 W3 或是一种树脂的整体模制的辊,它的表面是不导电的;或是一种树脂的整体模制的辊,沿它的中央轴线插入有一铁芯。在本实施例中将描述对一显影筒的收缩配合,在此显影筒中,筒 W2 中包括具有一铁芯的磁电辊 W3。

在因 51 至 53 所示收缩配合设备中,有涡流电流流过其中的一个金属体一般会由射频加热装置的作用而在自身中产生热量。这种热的生成量在线圈的形状与上述金属体的形状保持为相同的条件下时,可根据下述方程计算:

$$P \propto \mu \gamma^2 / \rho$$

式中的 P 是自产生的热功率 (W), ρ 是比电阻 (Ωm), 而 μr 是导磁率。

在铝的情形, $\mu \gamma = 1$ 而 $\rho = 3.025 \times 10^{-8}$; 在铁的情形, $\mu \gamma = 100$ 而 $\rho = 9.71 \times 10^{-8}$ (Ωm)。这就是说铁比铝更易产生热。

具体地说,在加热连接 (图 54) 装配上带有铁芯的磁铁辊 W3 时,铝套 W2 与磁电辊 W3 的铁芯在有射频电流流过线圈 1113 时便被加热。当铁芯被加热时,树脂磁性部的温度便因热的传导而升高。结果致树脂的磁性部分变形成使树脂磁性部与铁芯间的粘合处破裂,导致不能获得满意的功能。

例如，没有涡流电流流到图 56 所示的树脂整体模制的磁铁辊 W3 的表面上。因此，射频加热装置 4 的输出最终地和专门地用来加热铝筒 W2 的作用。结果在图 56 中，部分 A 因自生成的热而有温度升高，但在部分 B 则没有温度升高现象。要是铝筒 W2 的外径大而铁芯的外径小，考虑到在线圈周围产生有磁通，当与铝筒中的温度升高相比较时，铁心中的温度升高便可忽略不计。如果这种温度升高不能忽视时，就要采用下述方法。

如图 55 所示，用一弹磁性空心圆柱辊 170（例如由钴或镍制得的）来覆盖铁芯以进行磁屏蔽，这样可使涡流电流难以流过铁芯而防止铁芯被加热。但是，此空心圆柱辊 170 会自身生热，而铝筒 W2 的孔口部在射频加热之后会急剧冷却下来。考虑到时最终间隙的处理时，这种设备必须按如下设计。也就是说，如图 57 所示，此设备经设计成可使磁性屏蔽件（例如由钴或镍制成）190 能借助气缸 191 或数控马达于铁芯的两侧高速移动。此外，在各个屏蔽件中设有水冷管来不断地冷却它。

注意到这些屏蔽中 190 也可以具有如图 58 所示的半圆形。

利用这种磁屏蔽件能加热筒 W2 的孔口部而不加热磁铁辊 W3 的铁芯。因此，在这种使带有铁芯的磁铁辊 W3 为凸缘件 W1 中的轴承 162 与 160 所安装的显影筒内，凸缘件 W11 能够顺当地插入其中而不会引起磁铁辊 W3 的铁芯膨胀。

在不脱离本发明主旨的前提下，本发明也适用于上述各个实施例的变动或更改情形。

根据上述的实施例，通过加热来增大圆柱件连接中的直径，圆柱件与凸缘件之间的紧配合关系能改变为间隙配合关系。然后在柱

形件被冷却的同时将凸缘件配合到柱形件内，再将柱形件与凸缘件的相对的部分加压。结果，根据圆柱件与凸缘件连接中的加工精度，可使圆柱件与凸缘件两者的中央轴线高精度地准直。

利用上述方法，在显影筒的情形，所连接的凸缘件的径向波动可以降至 $15\mu\text{m}$ 或更小。因此，当把这种显影筒连接到用于转动它的装置上时，此显影筒作为一个整体只有很小的径向波动，而能制得良好的图像。

此外，在光敏鼓的情形，所连接起的凸缘件的径向波动可以降低到 $20\mu\text{m}$ 或更小。因此，当把这种光敏鼓连接到用于转动它的装置上时，此光敏鼓作为一个整体也只有很小的径向波动，而能制得良好的图像。

同时，在采用了这种显影筒或光敏鼓的显影设备中，当此种筒或鼓连接到一转动装置上时，径向波动是很小的，而且显影筒与光敏鼓之间的间隙变化也很小。还由于能够获得良好的潜像，也就能得到良好的图像。

再有，当圆柱件是由射频感应加热时，通过对磁铁辊的端部作磁性屏蔽，就能减小此磁铁辊端部的温度升高。结果就能防止磁铁辊的热变形，防止在此磁铁辊与铁芯之间的粘合关系破坏和防止在插入凸缘件时发生组装误差。

另外，前述磁性屏蔽件是由强磁性物质制成的两个部件构成，每从此部件受驱而形成一闭合回路。结果，当有机器人插入凸缘件时，这两个部件便能迅速回撤至对此种插入没有影响的位置。这就使得凸缘件能平稳顺当地插入。

本发明不限于上述各实施例，在本发明的精神与范围内是可以

作出种种变动与更改的。于是，为了陈述本发明范围的公开性，提出了后附的权利要求书。

图1

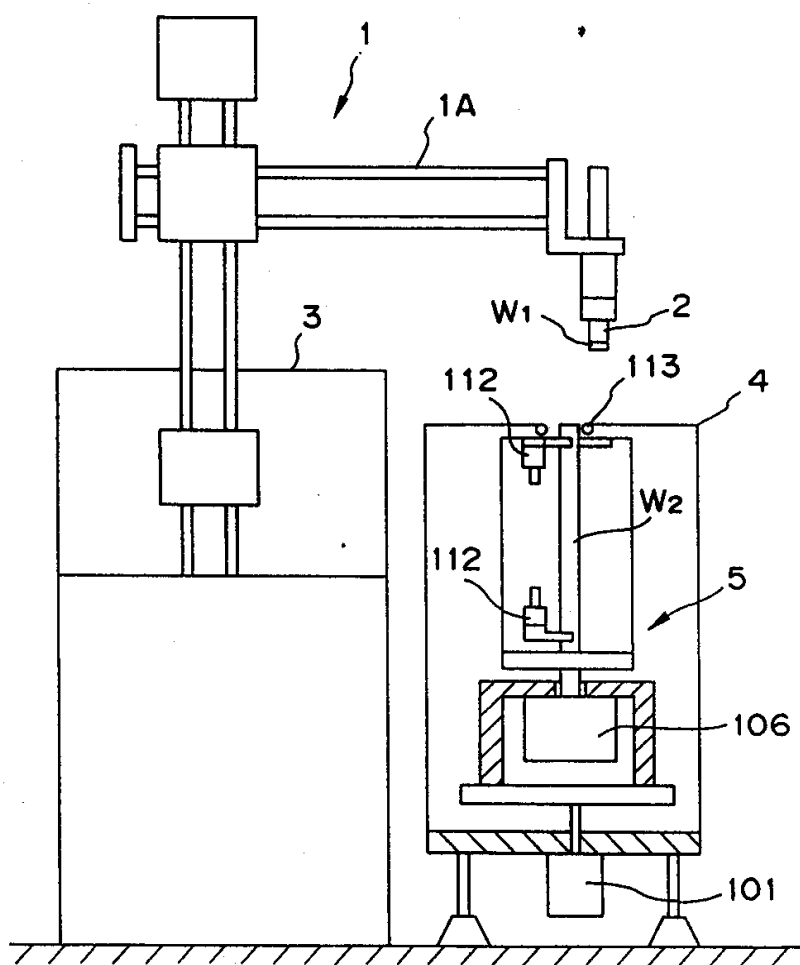


图 2

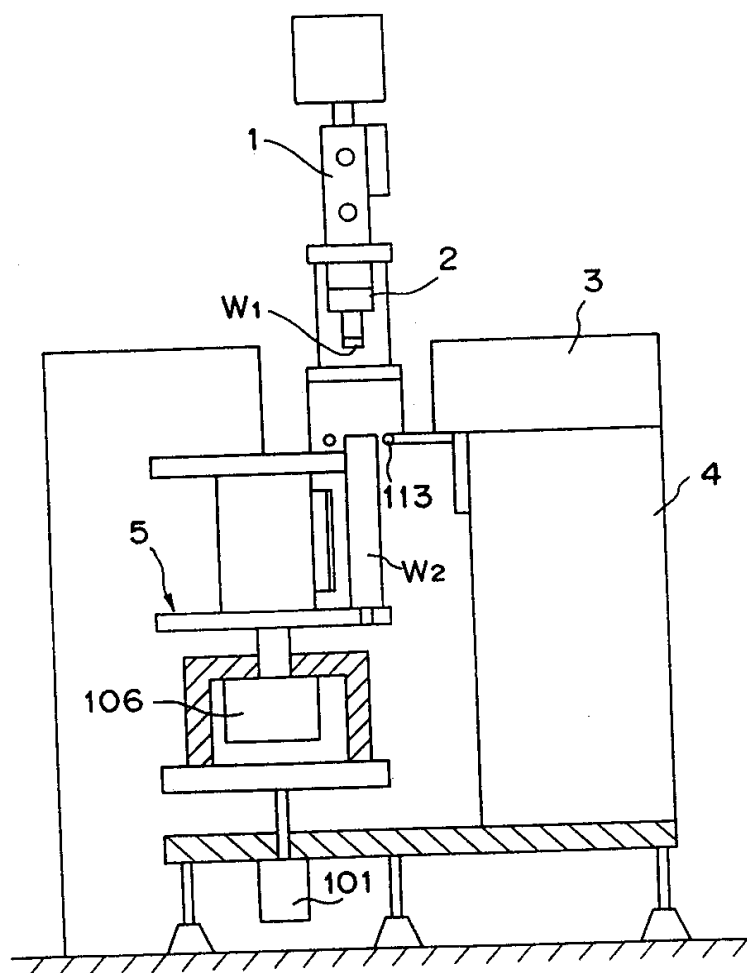


图 3

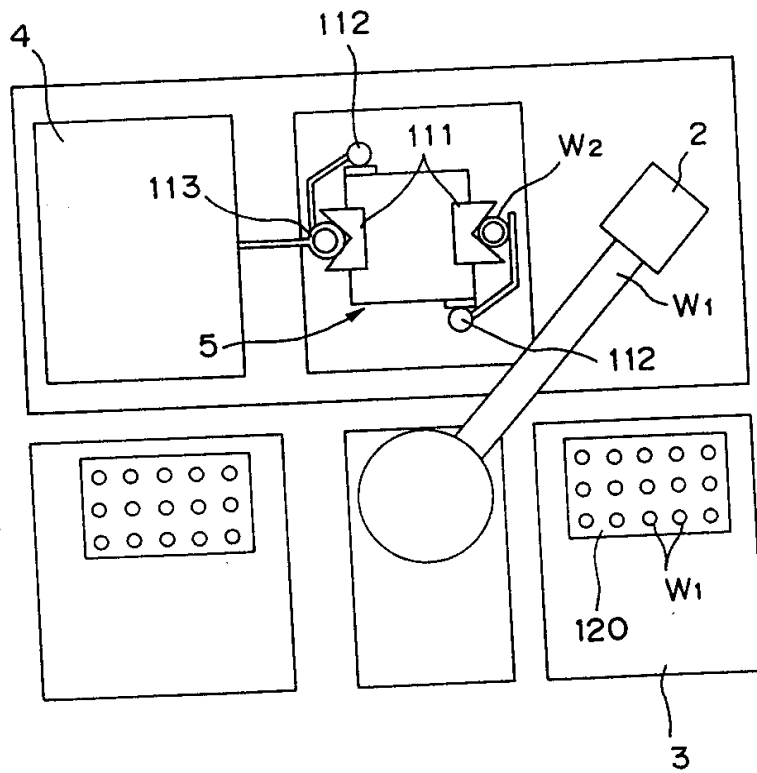


图 4

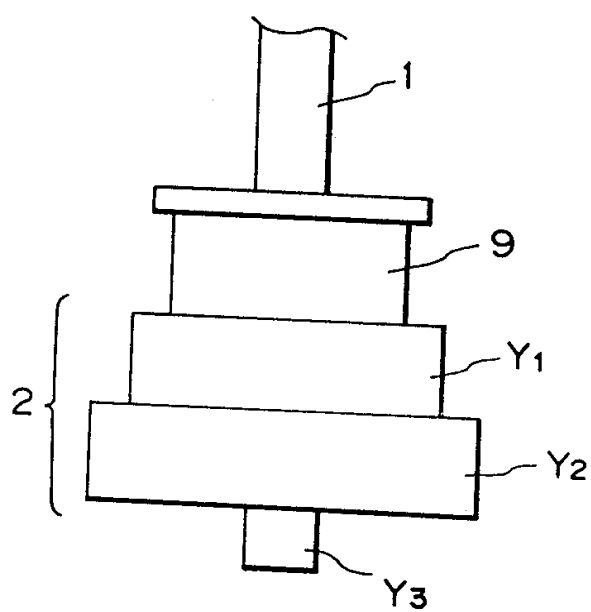


图 5

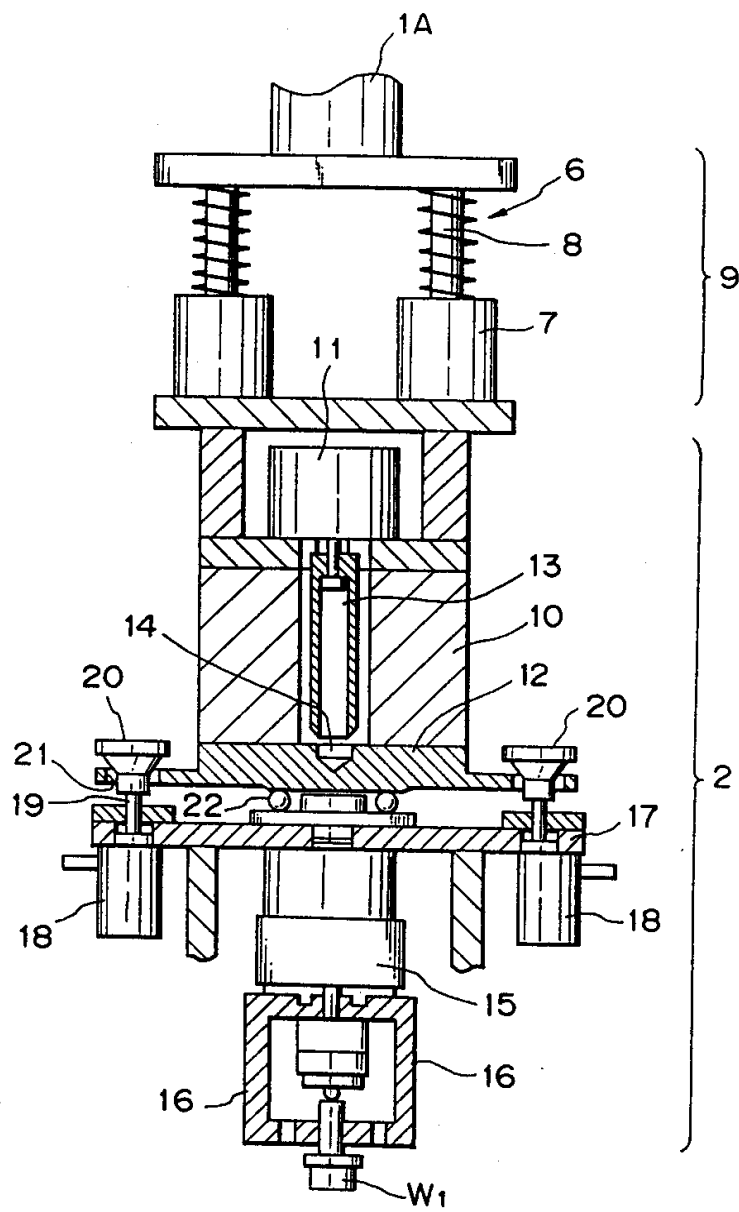


图6

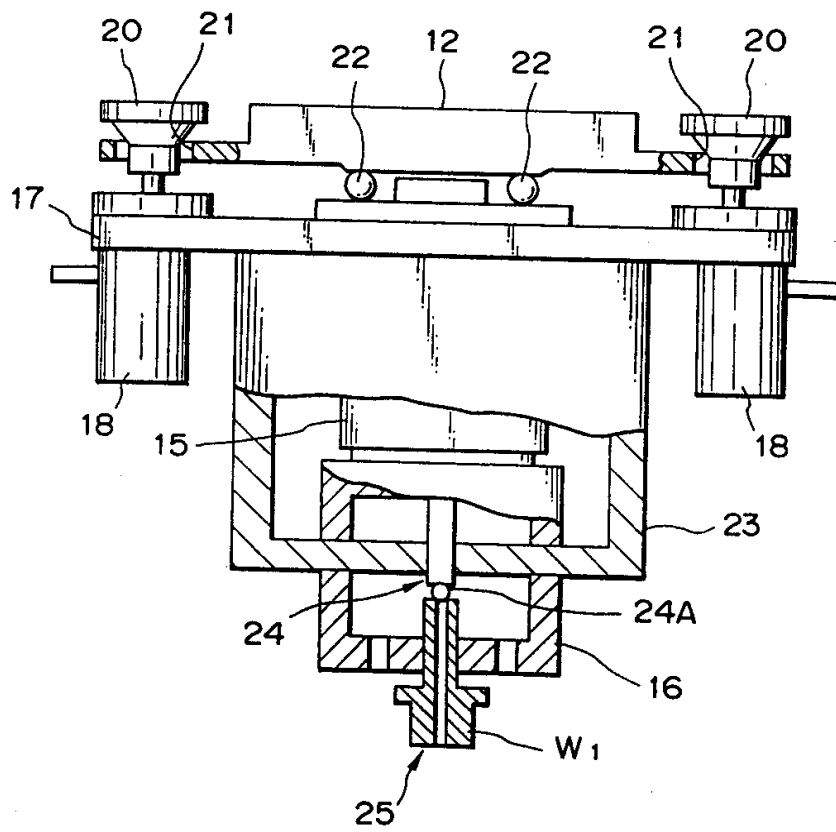


图 7A

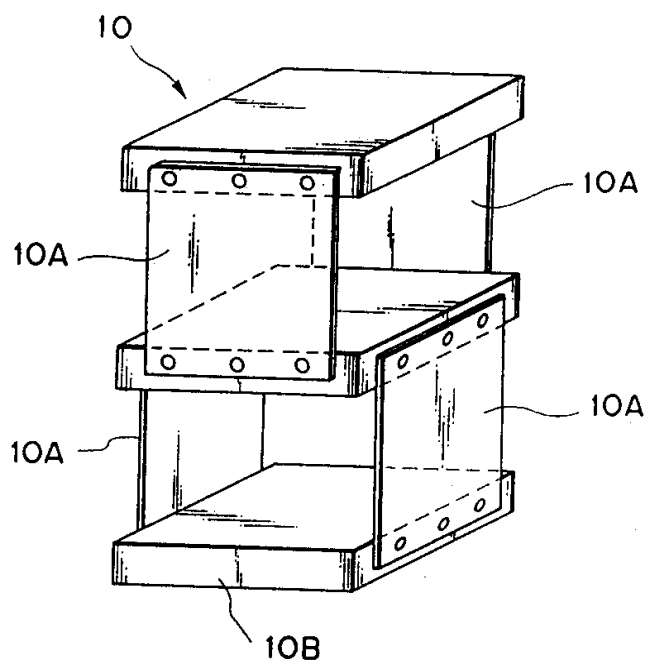


图 7B

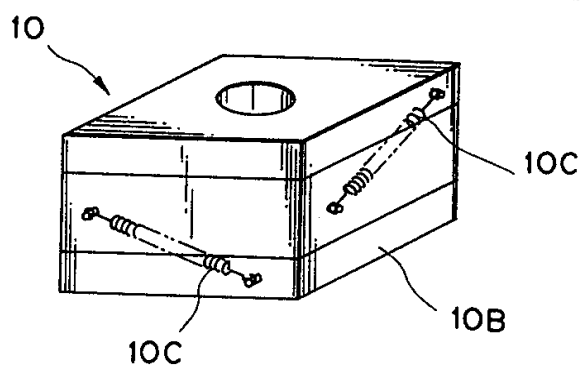


图 8A

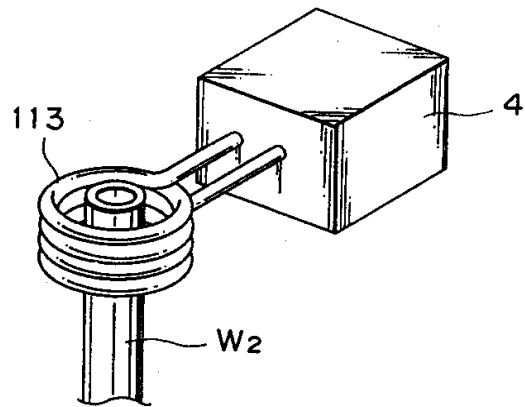


图 8B

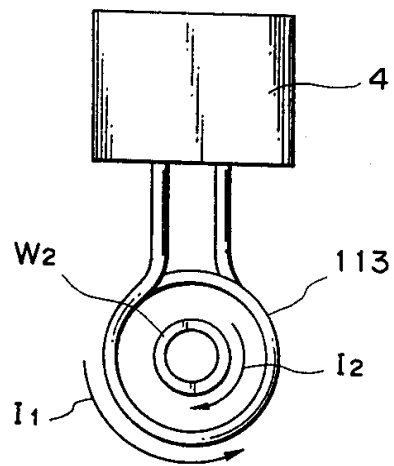


图 8C

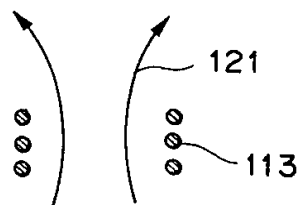


图 9

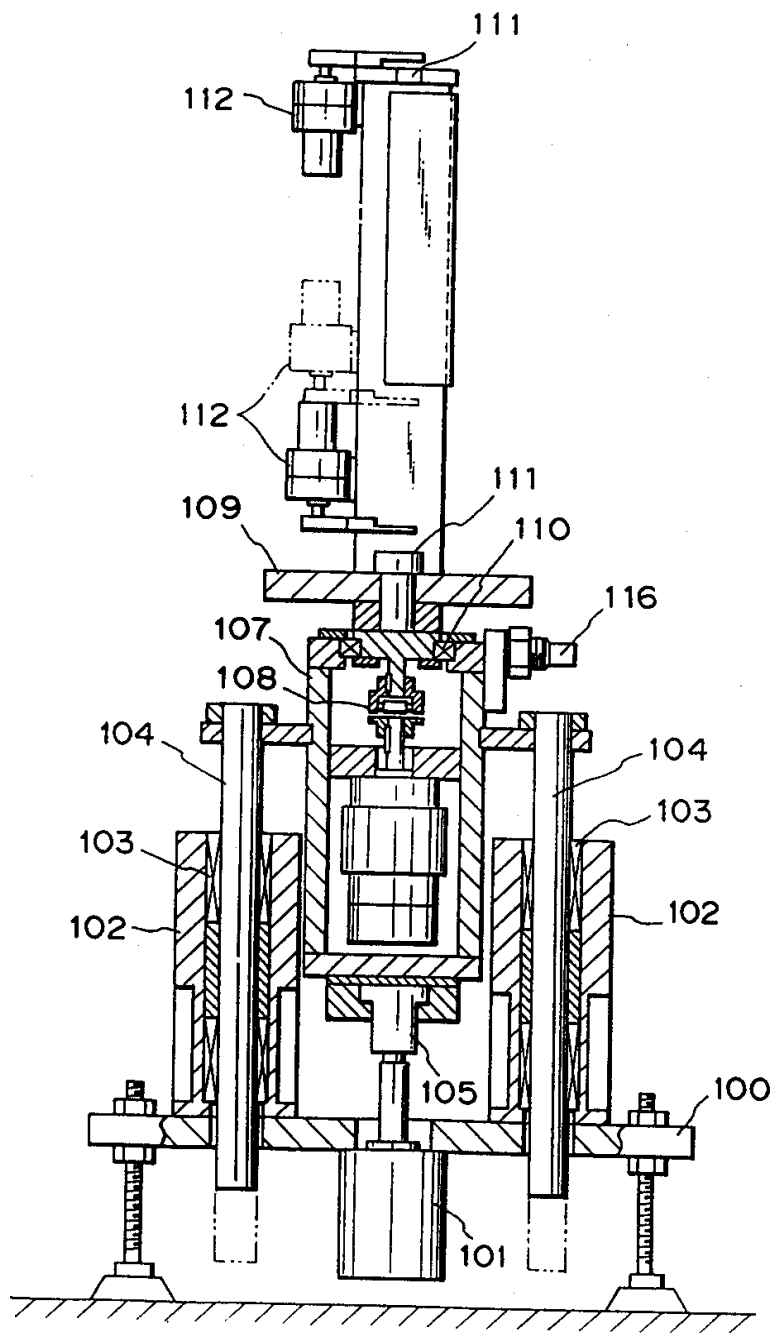


图 10

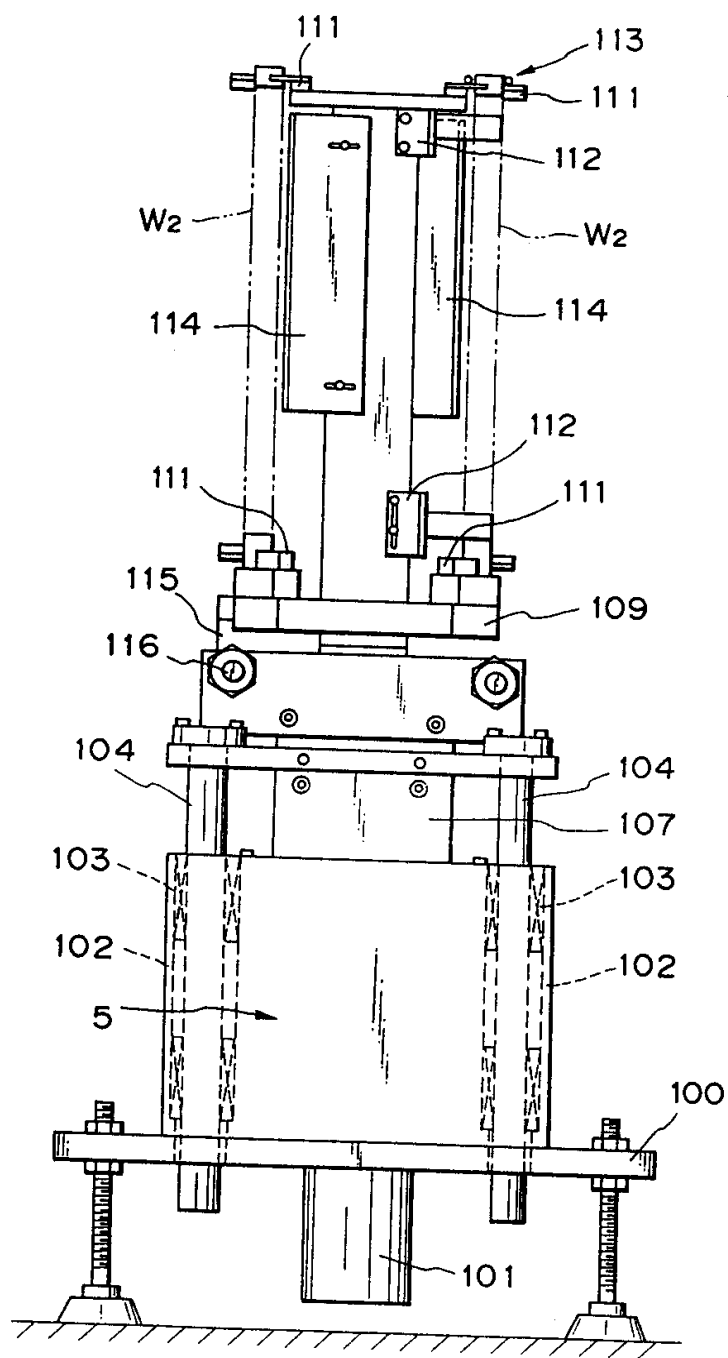


图 11

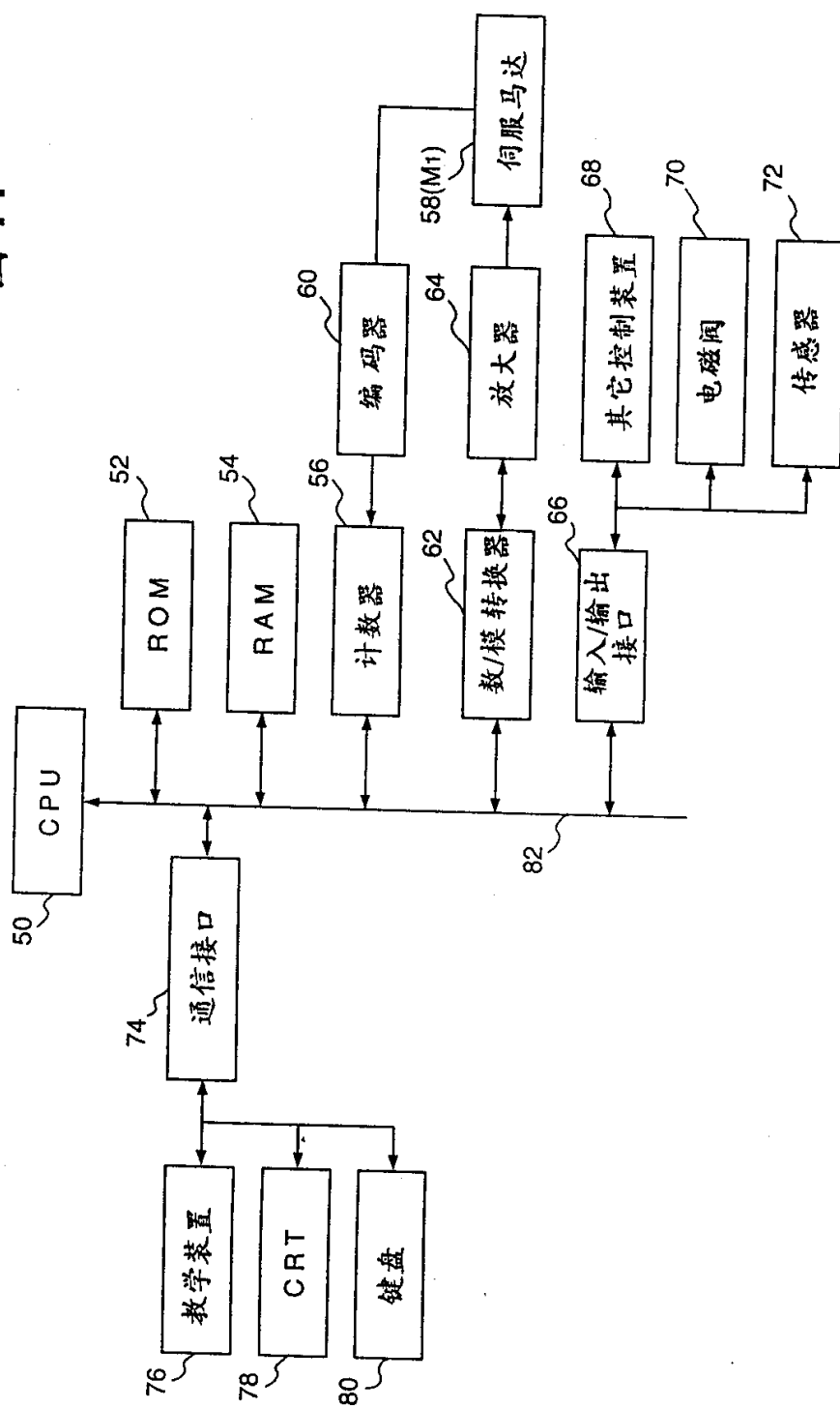


图 12A

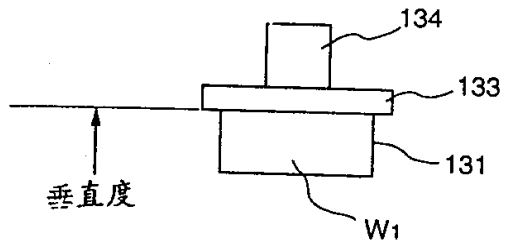


图12B

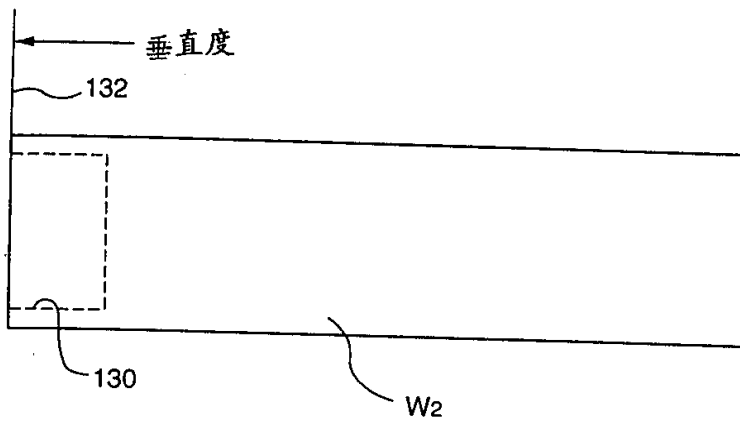


图 13A

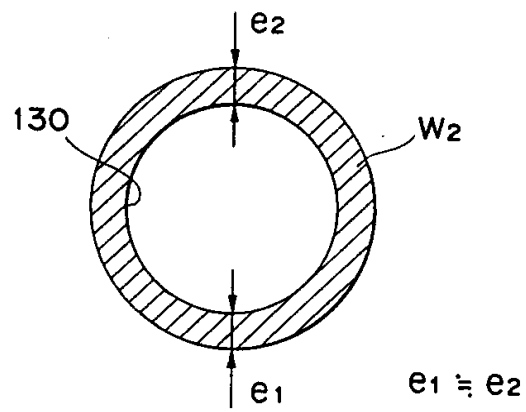


图 13B

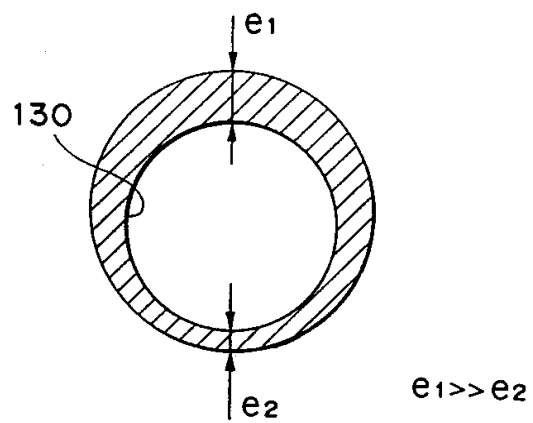


图14

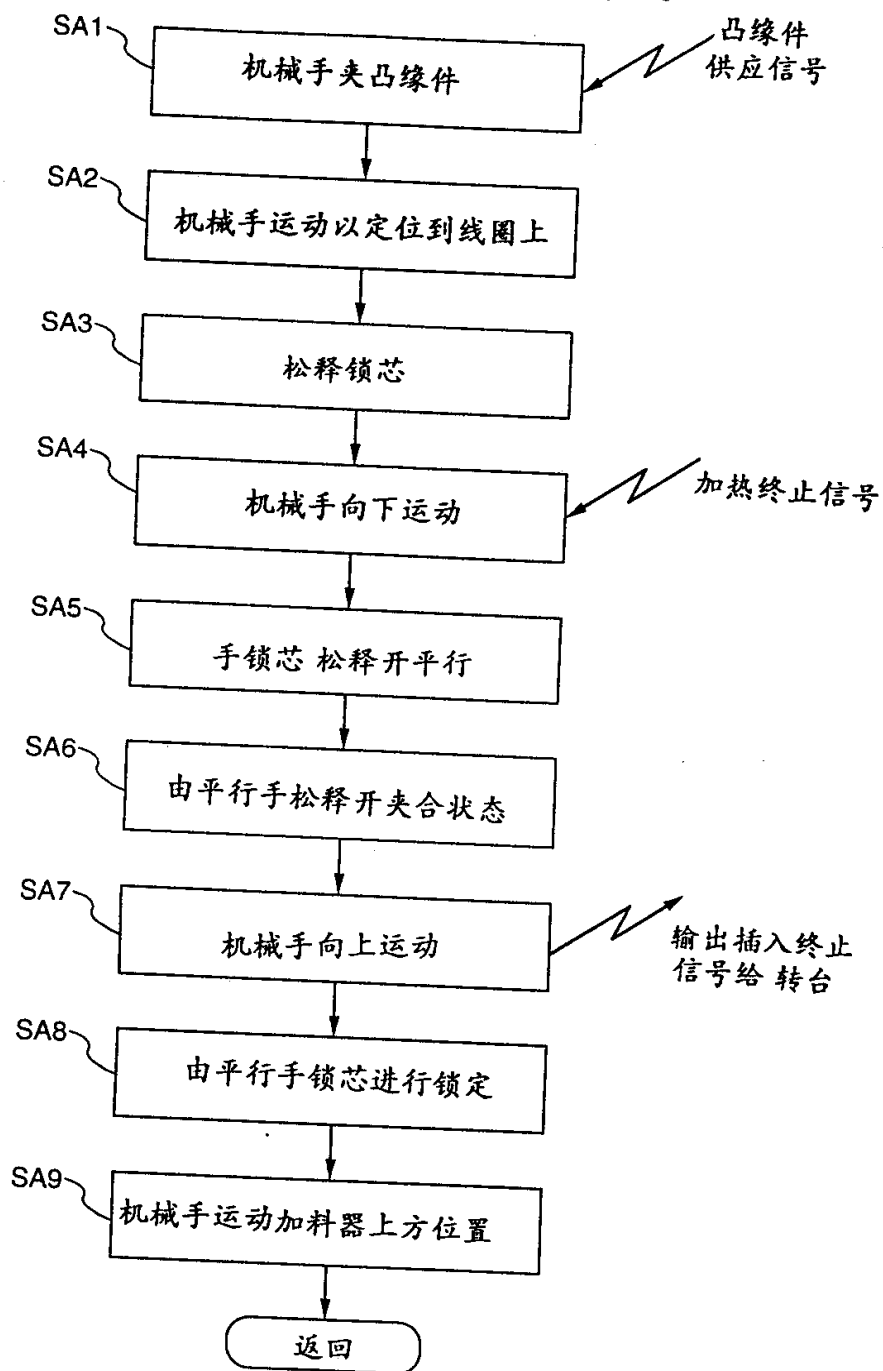


图15

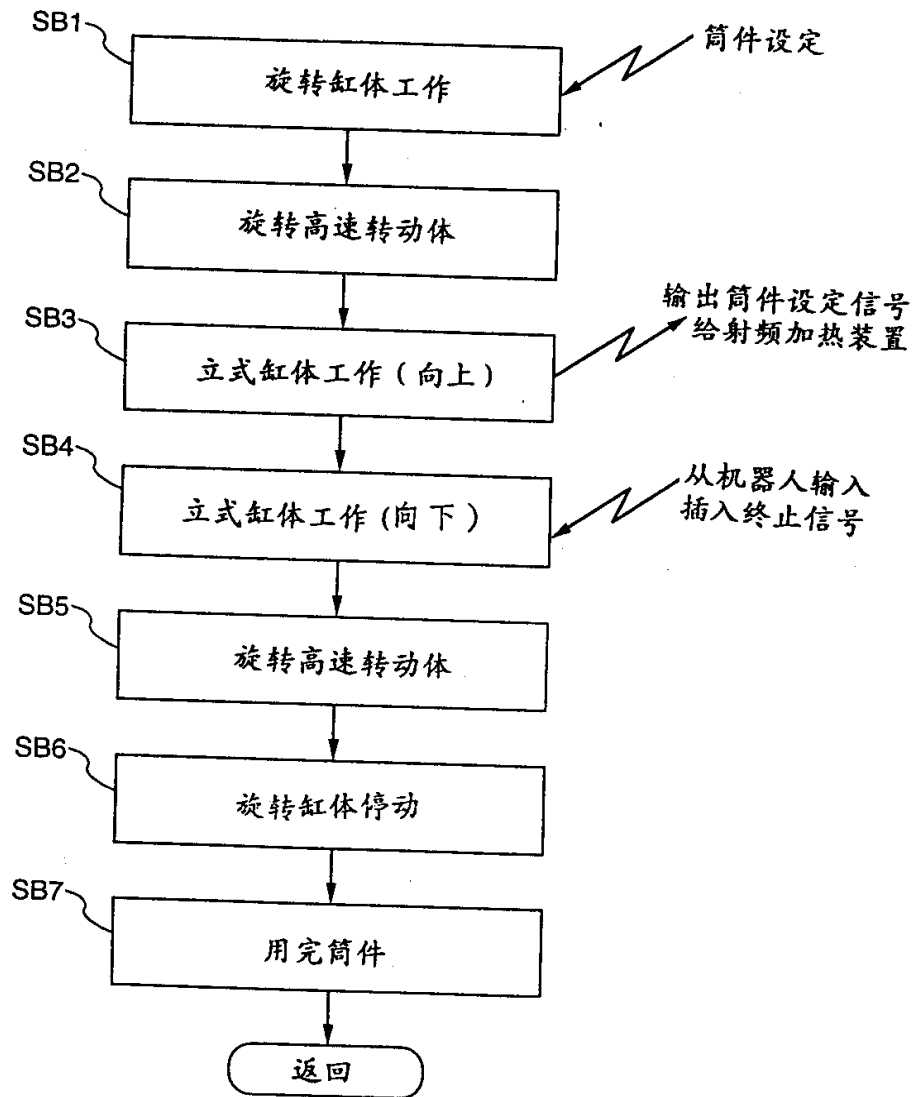


图 16

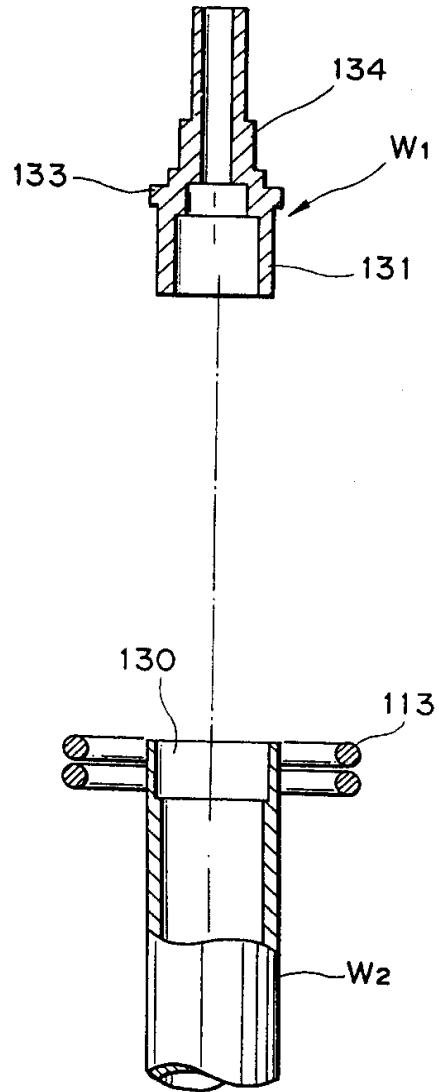


图 17

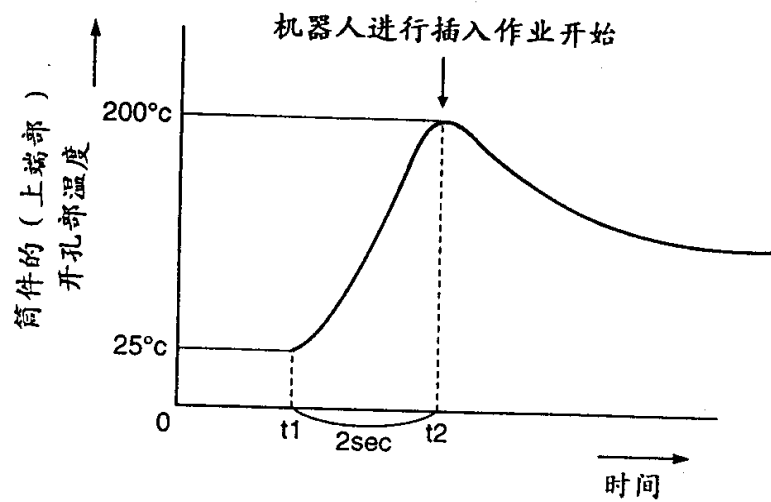


图 18

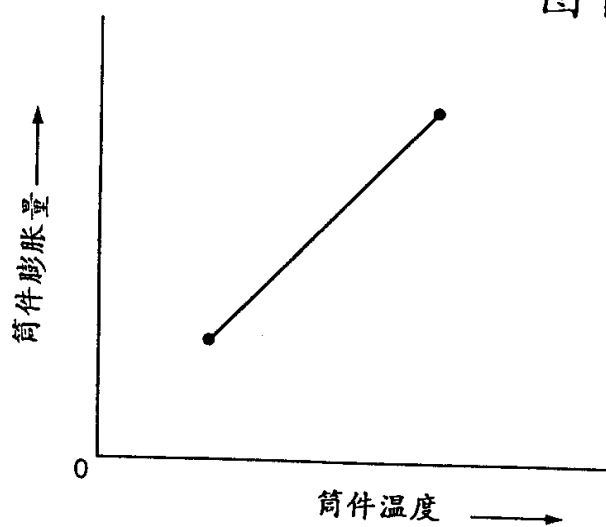


图 19A

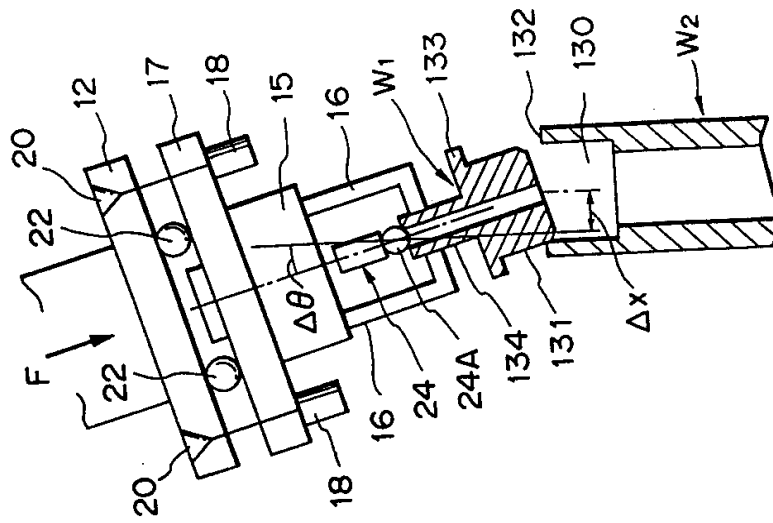


图 19B

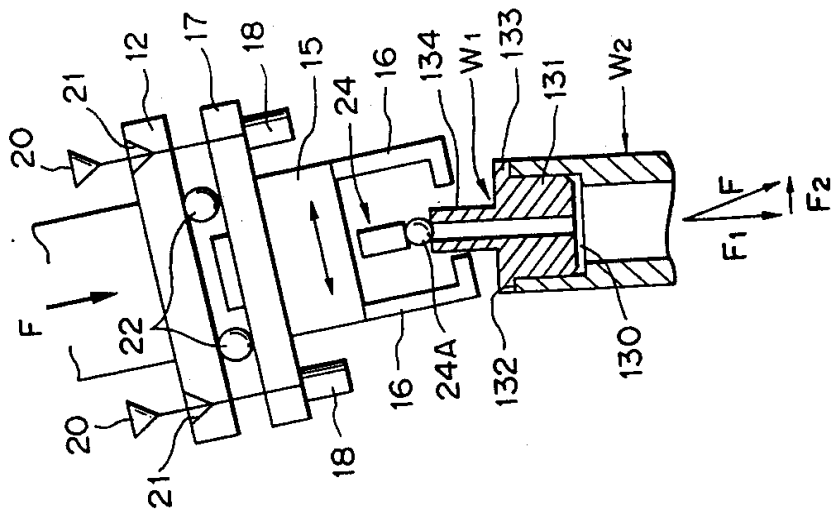


图 20

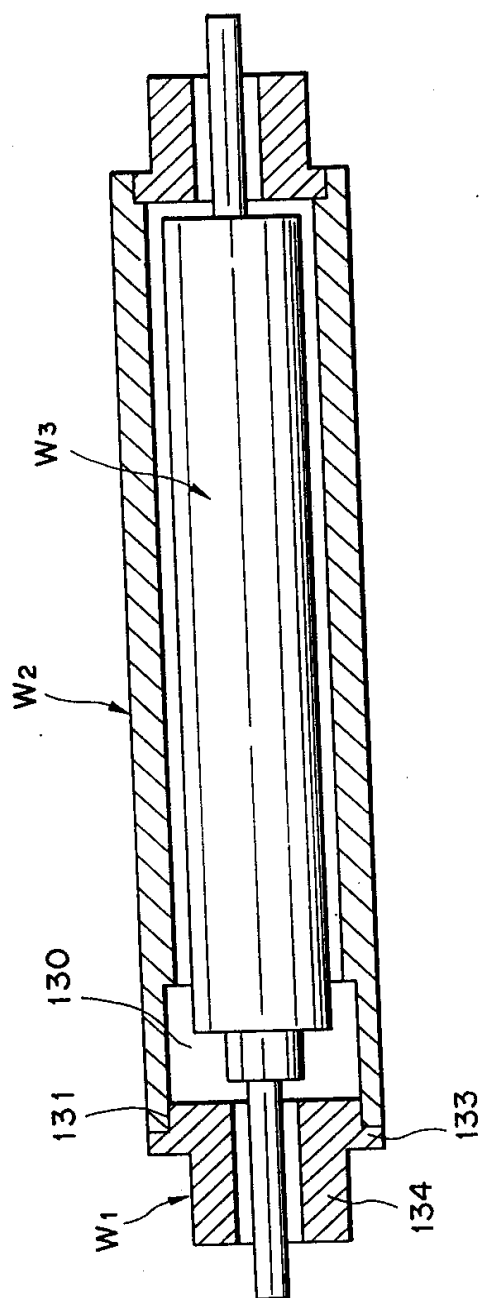


图 21

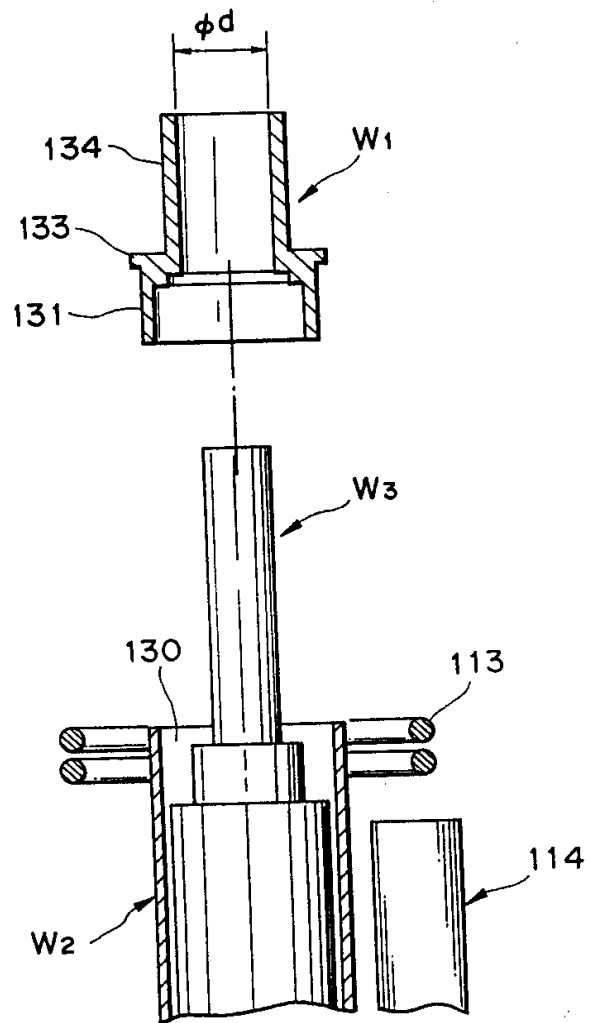


图 22

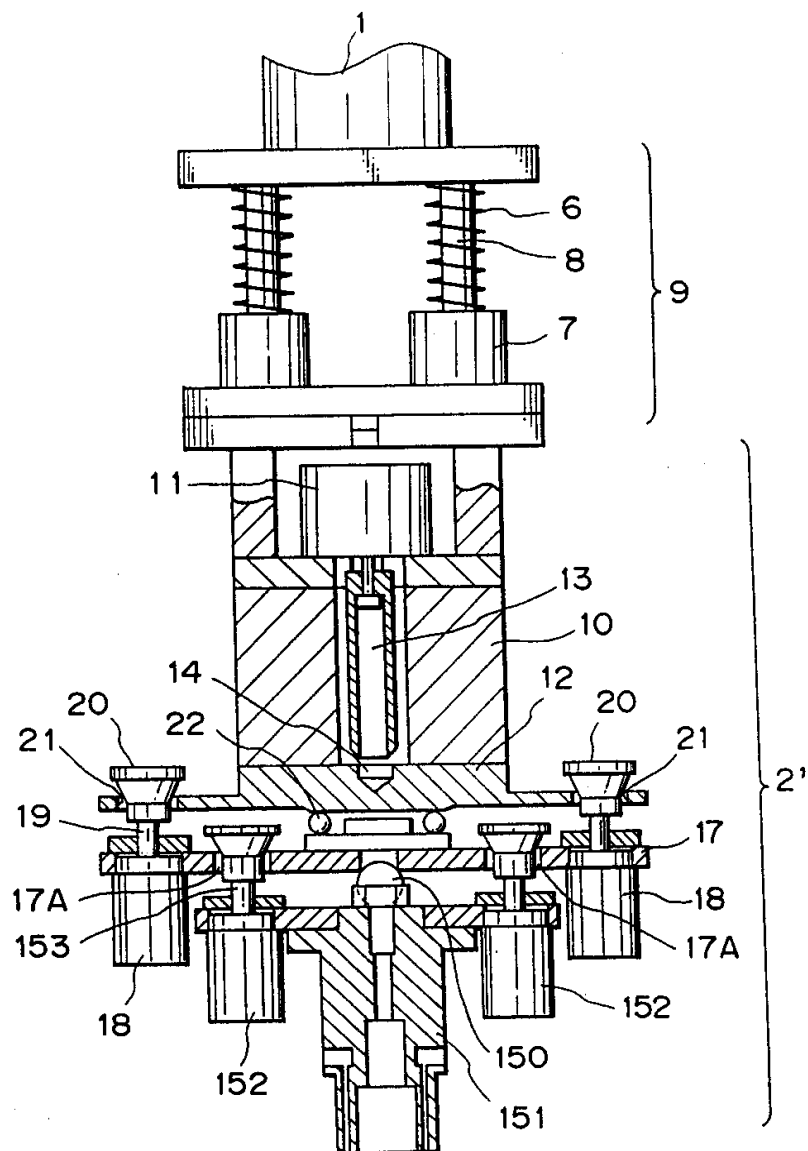


图 23A

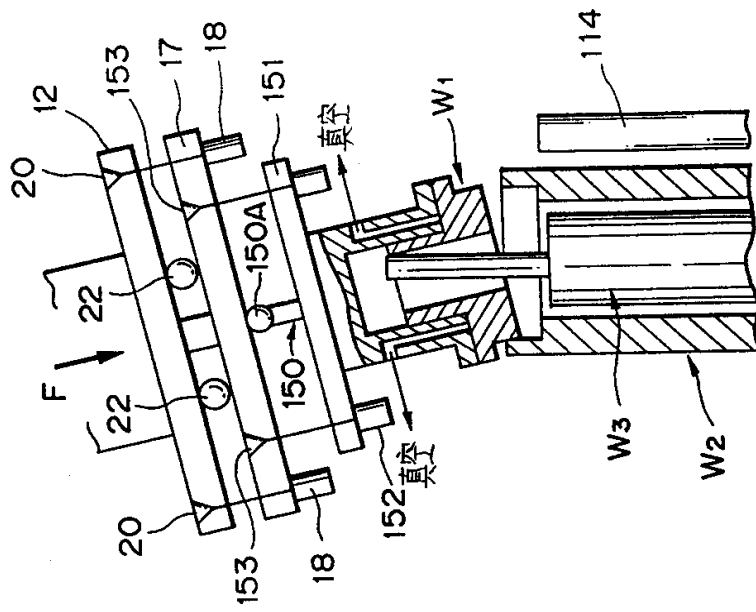


图 23B

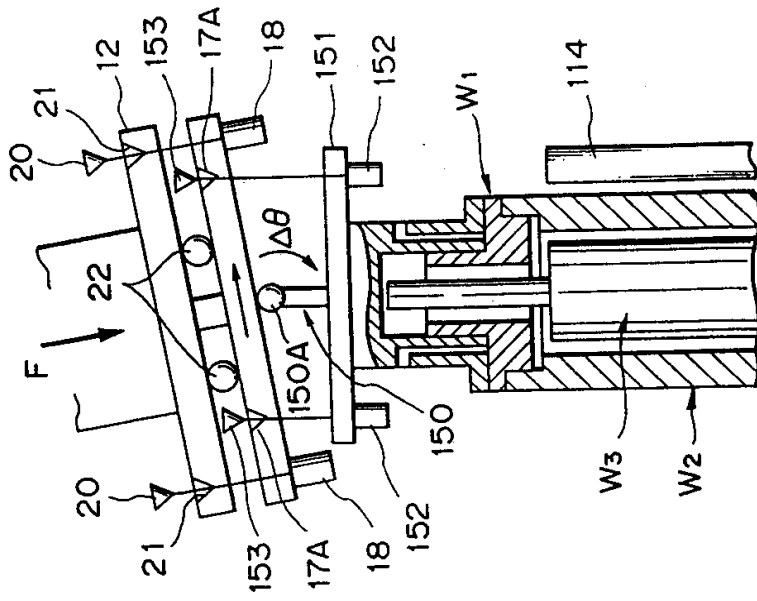


图24A

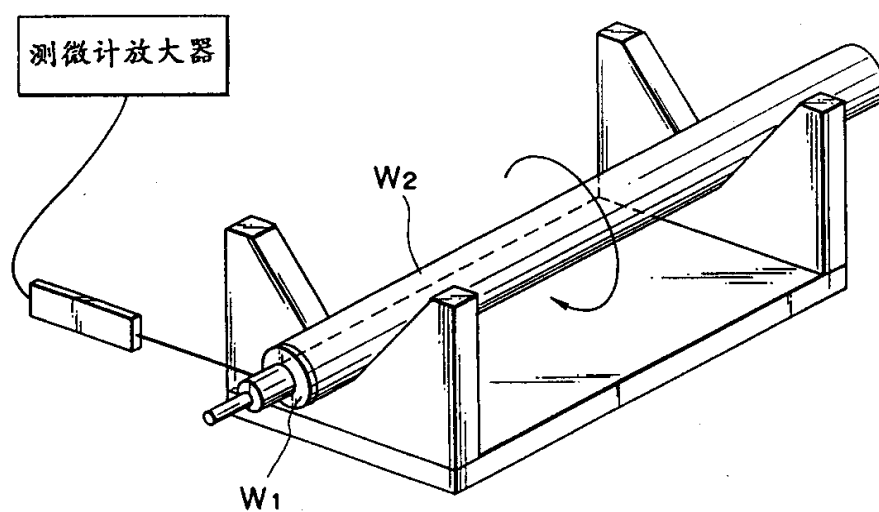


图24B

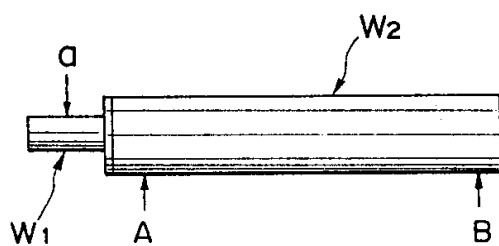


图24C

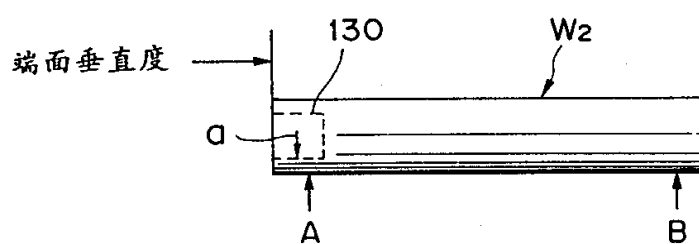


图 25

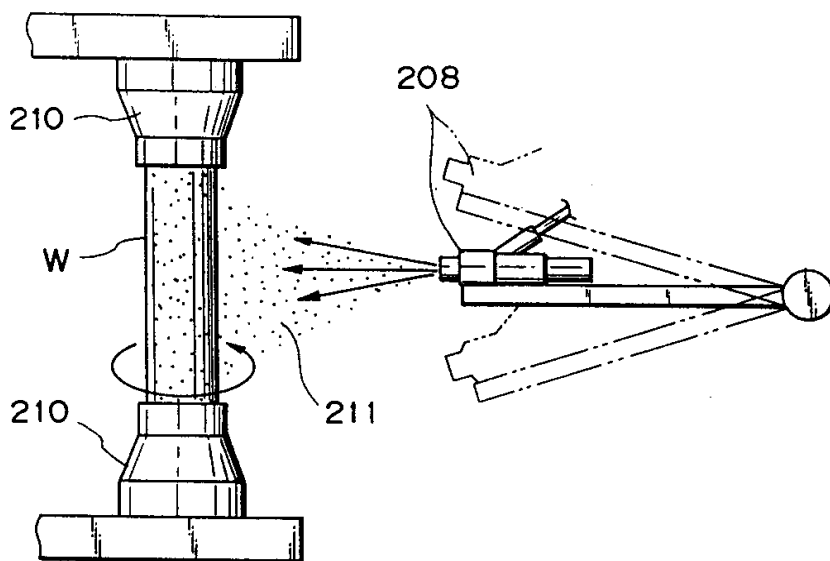


图 26

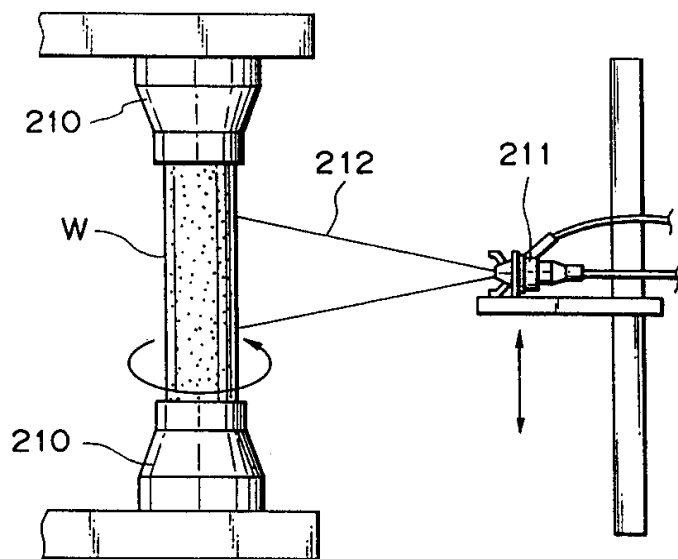


图27A

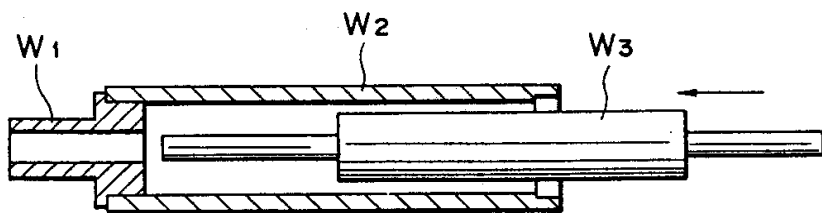


图27B

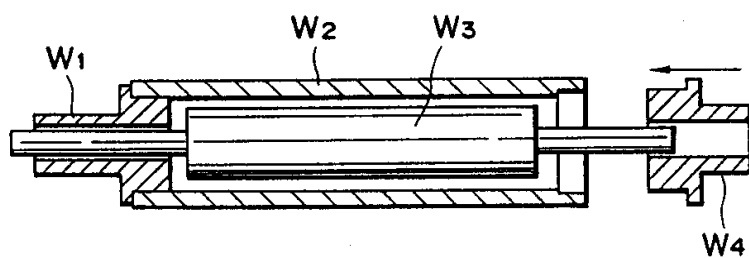


图27C

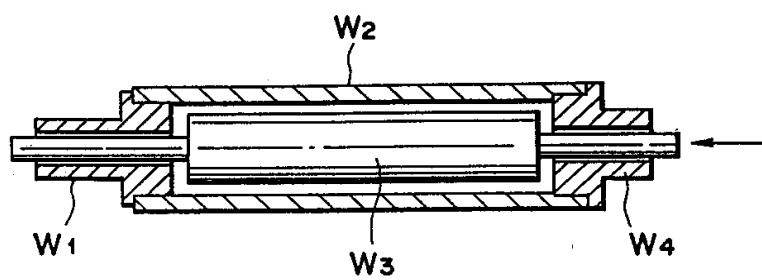


图 28A

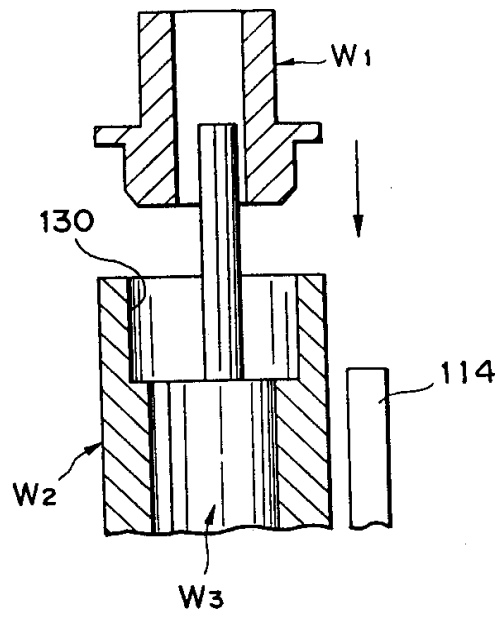


图 28B

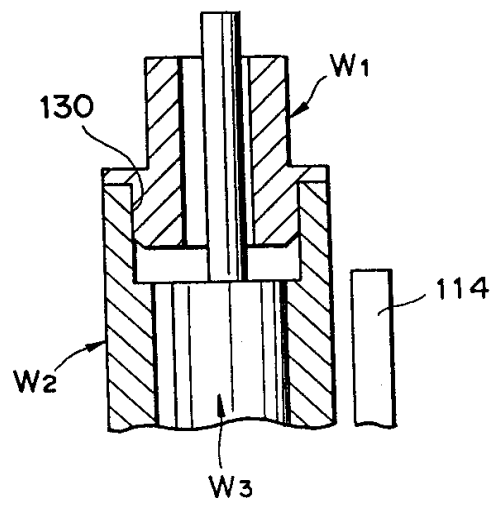


图 29A

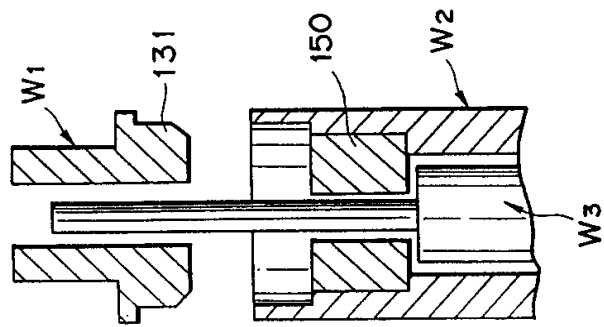


图 29B

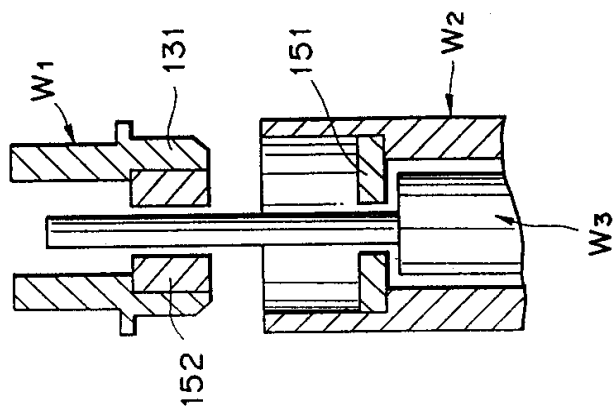


图 29C

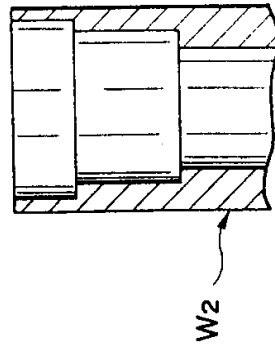


图30

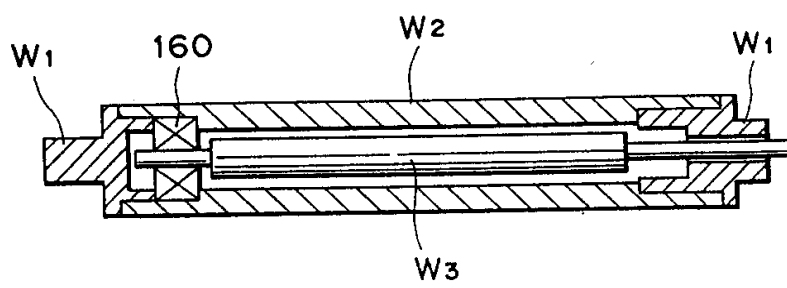


图 31A

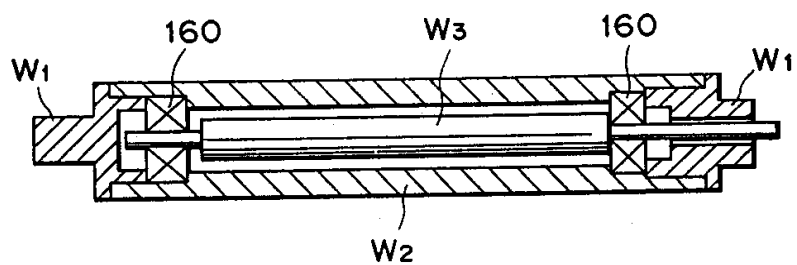


图 31B

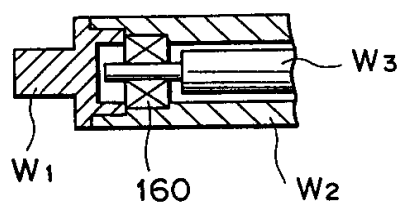


图 32

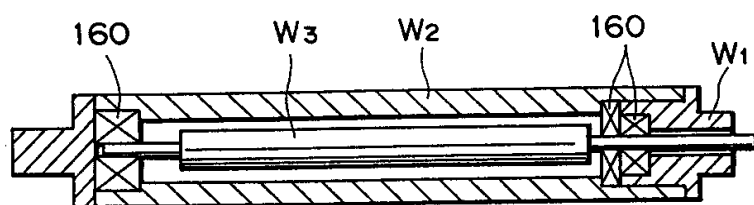


图33A

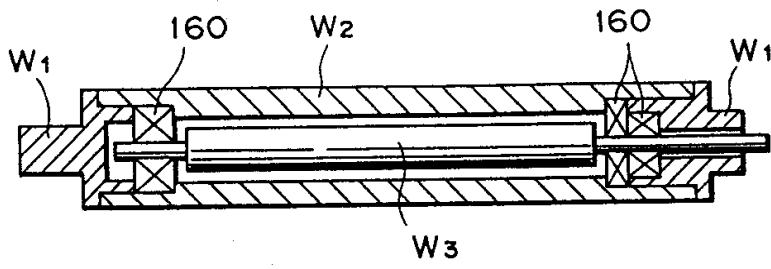


图33B

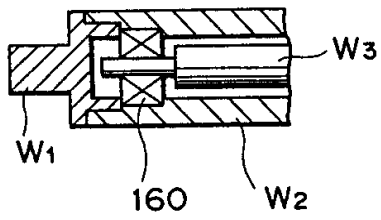


图34

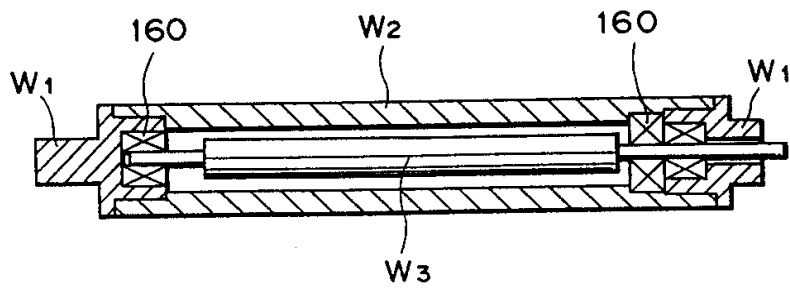


图 35

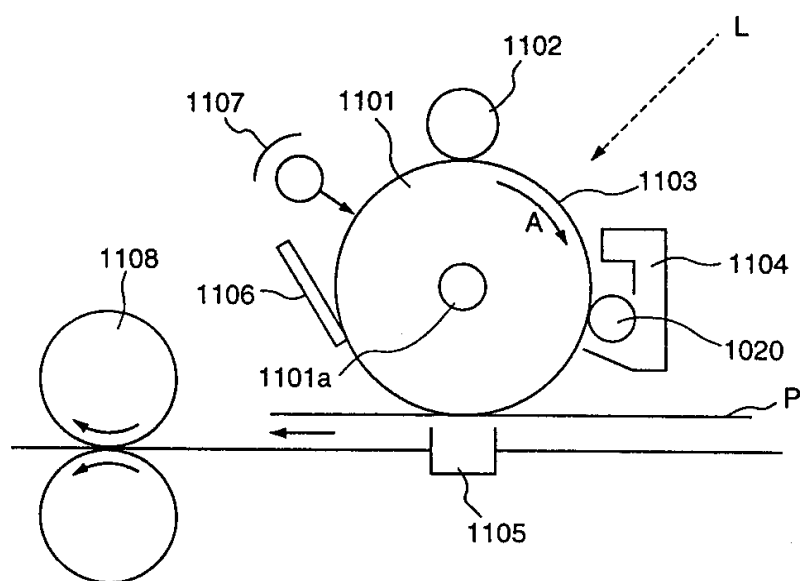


图 36

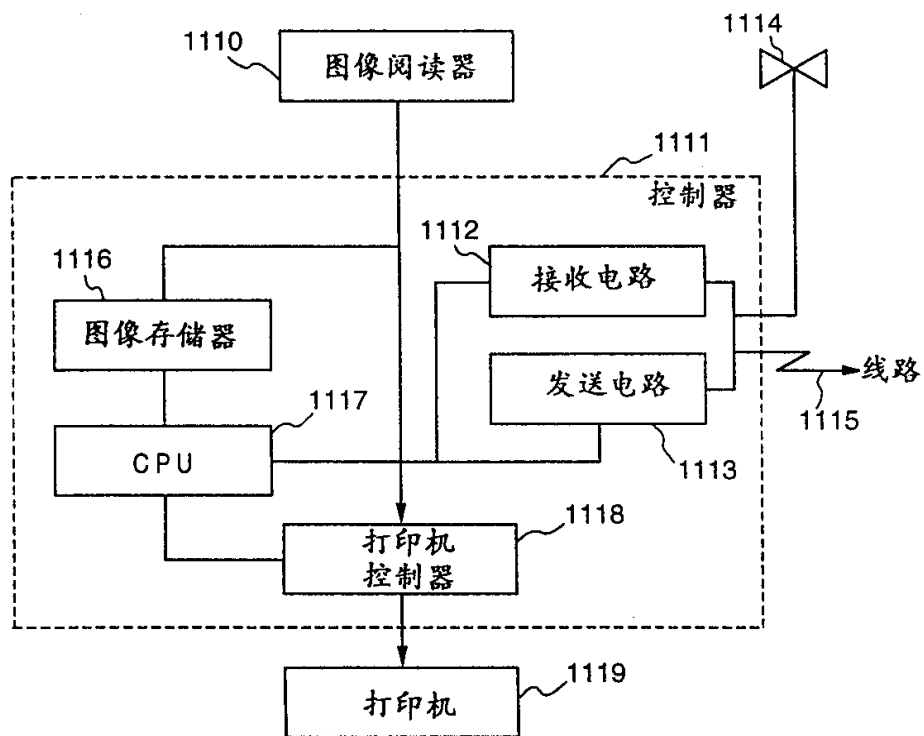


图 37

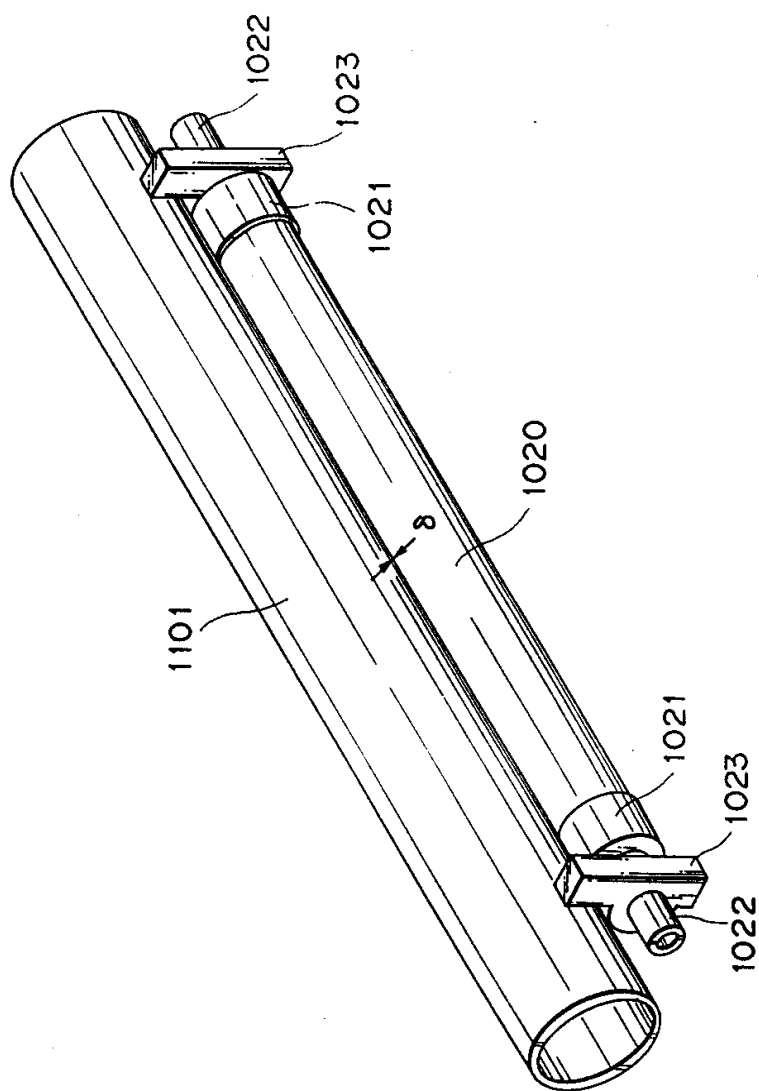


图38

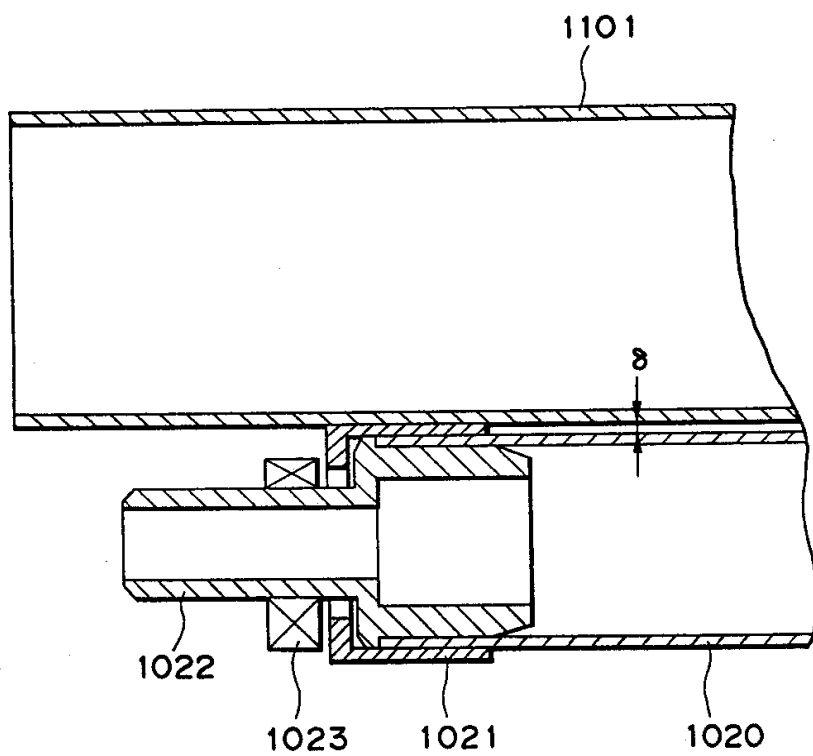


图 39

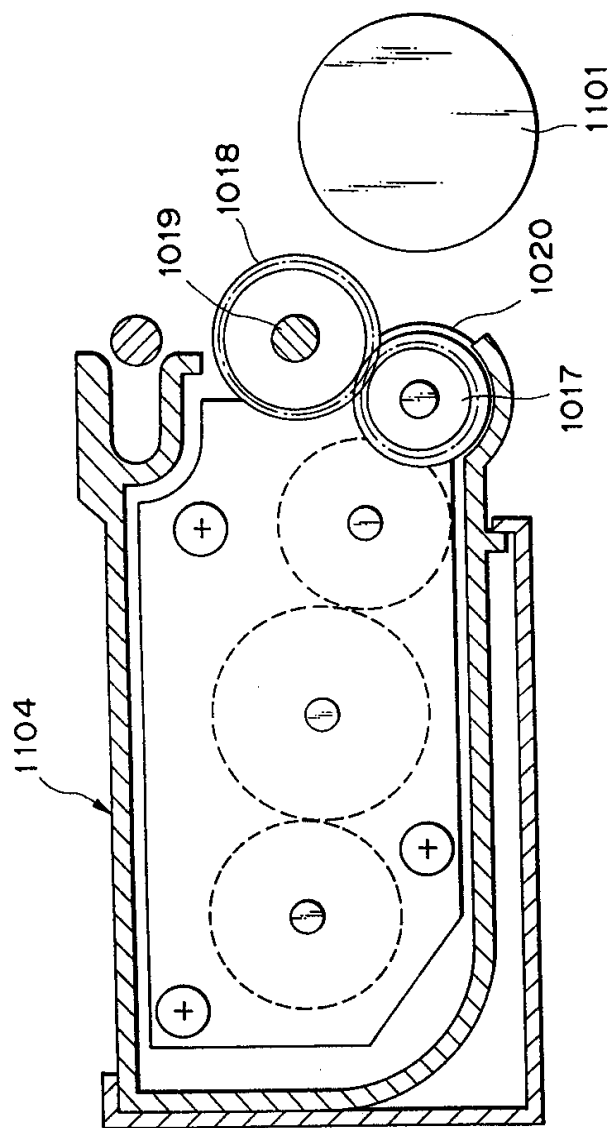


图42

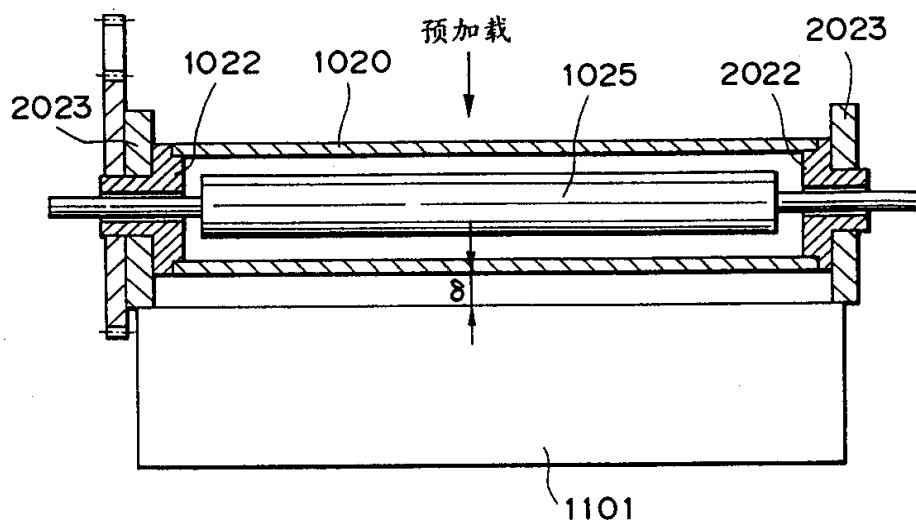


图43A

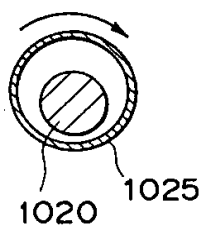


图43B

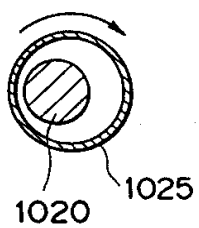


图43C

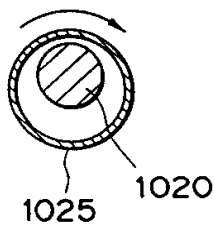


图43D

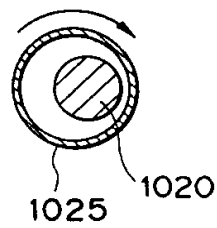


图 44

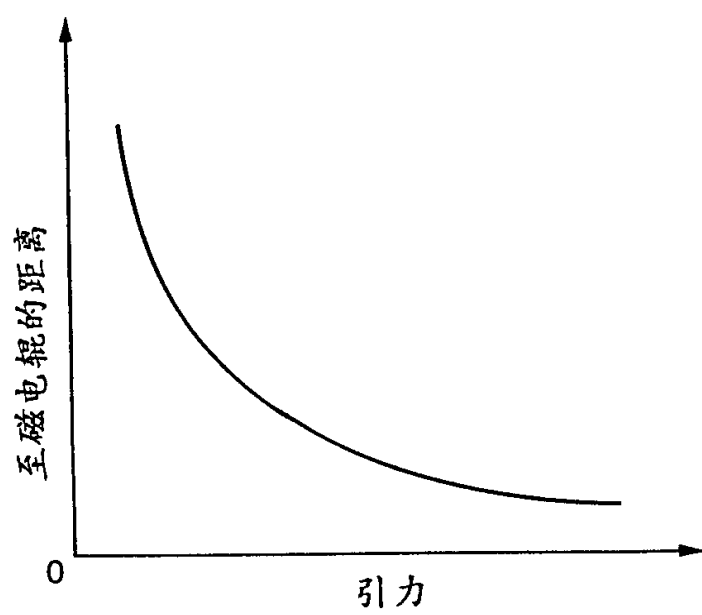


图 45

	供应功率(KW)	供电时间 (sec)	加热温度 (℃)
φ16 A Q 筒件	1	1	约 200
φ20 A Q 筒件	2	1	约 200
φ20 SUS 筒件	1	1	约 200
φ30 A Q 筒件	3	1	约 200
φ12 A Q 筒件	0.7	1	约 200

图. 46

	(mm) 筒壁厚	连接范围 (μm)	套式接头 径向波动(μm)	端面垂直S (μm)	连接长度 (mm)	加大 了的直径 (mm)	拉力	图像评价
例 6	0.8	9(0.045% 基准内径	8	4	1.5	65	○	◎
例 7	0.8	20(0.1% 基准内径	6	3	2.0	85	○	◎
例 8	0.8	15(0.08% 基准内径	7	3	2.0	75	○	◎
例 9	0.8	19(0.1% 基准内径	10	5	2.0	75	○	○
比较例 1	0.8	47	7	4	1.5	30	—	—
比较例 2	0.8	10	20	4	2.0	65	○	×
比较例 3	0.8	10	7	20	0.5	65	×	×
比较例 4	0.8	7(0.037% 基准内径	7	4	1.5	65	×	○
比较例 5	0.8	15	12	7	2.0	56	○	△

拉力 ○: 5 kg 或更高
X: 5 kg 或更低

图像评价
◎: 优
○: 良
△: 差, 但并非实际上不能用
X: 实际上不能用

图 47

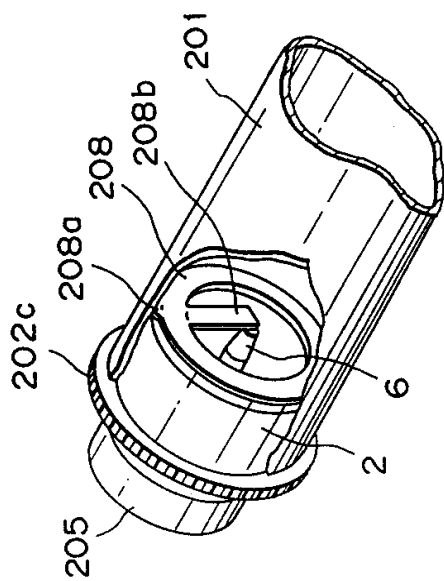


图 48

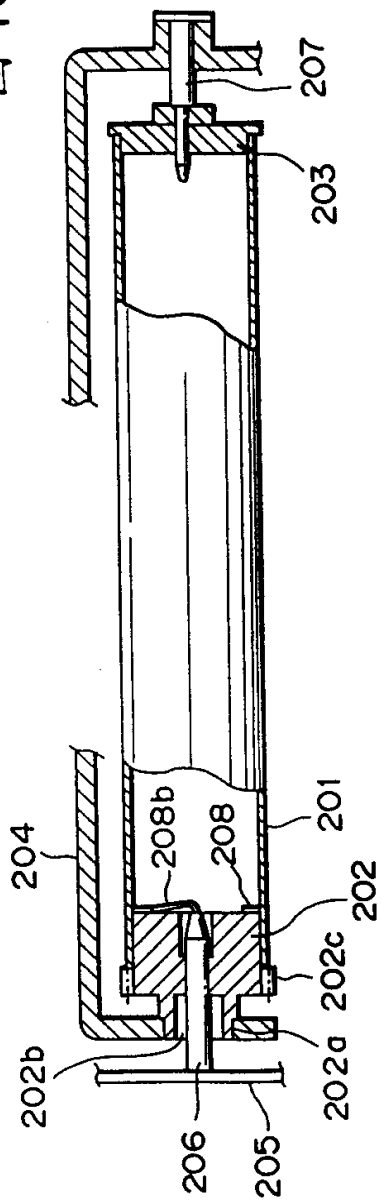


图 49

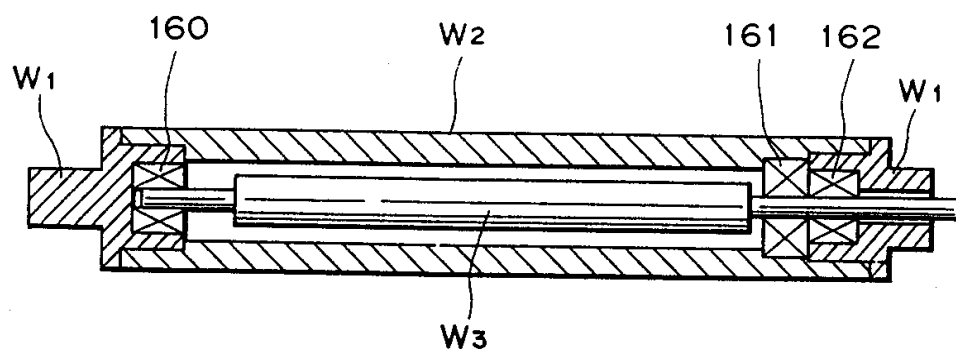


图 50

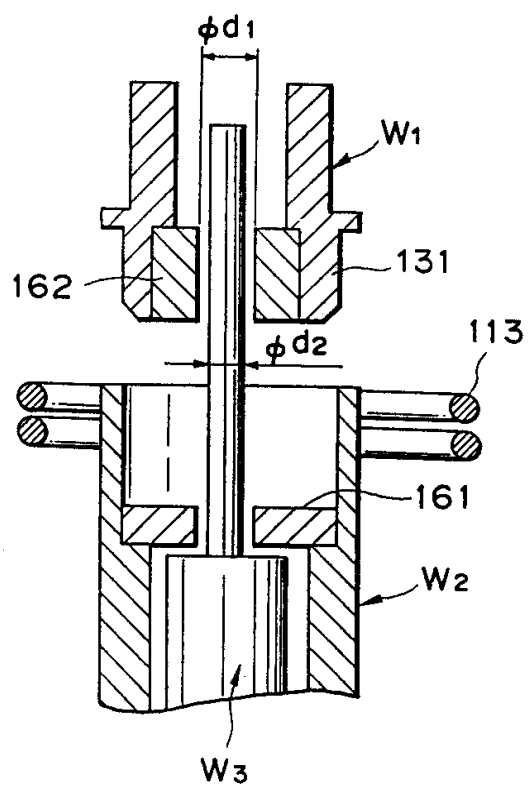


图 51

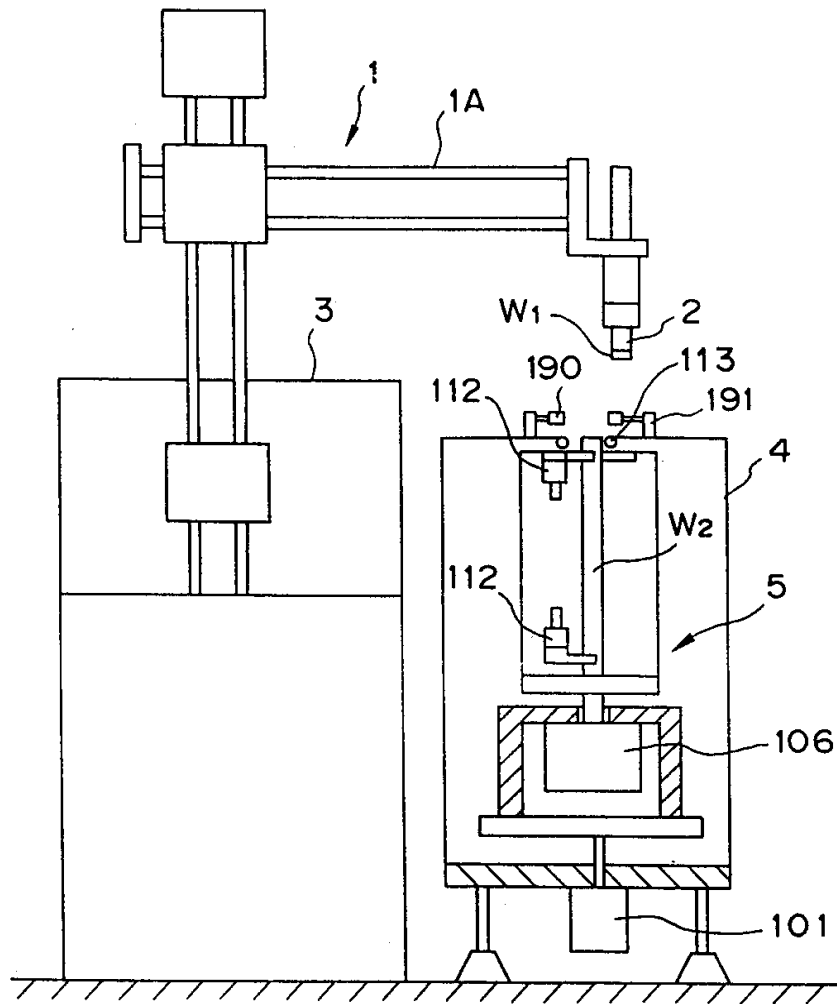


图52

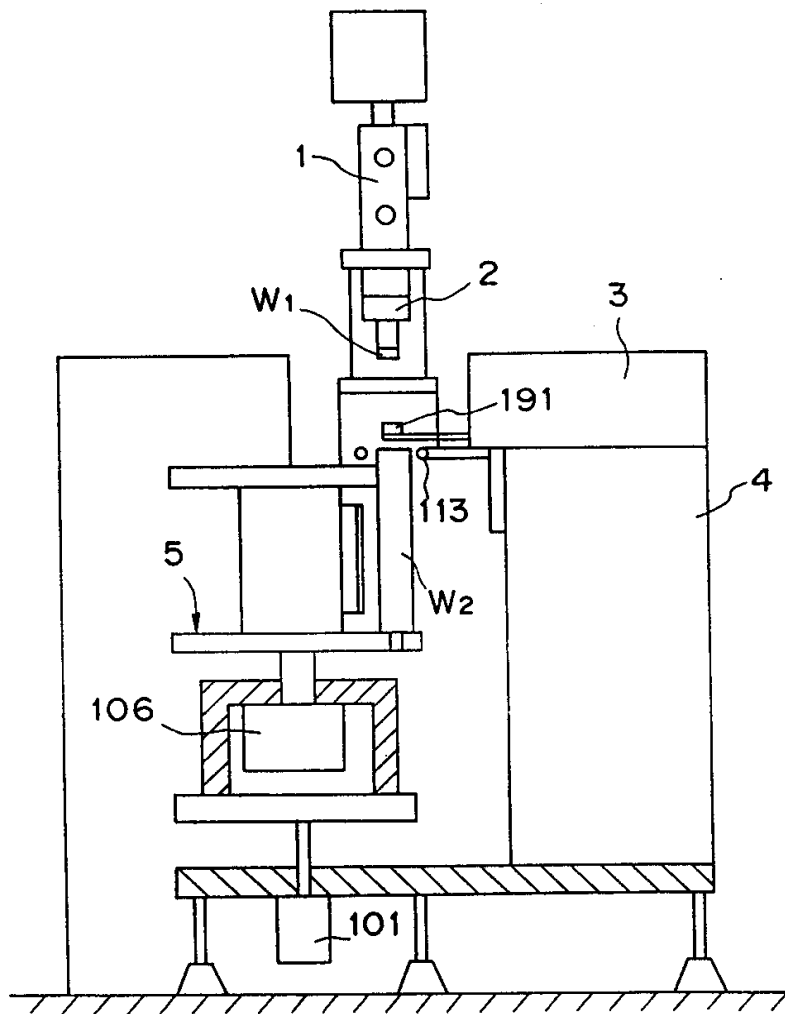


图 53

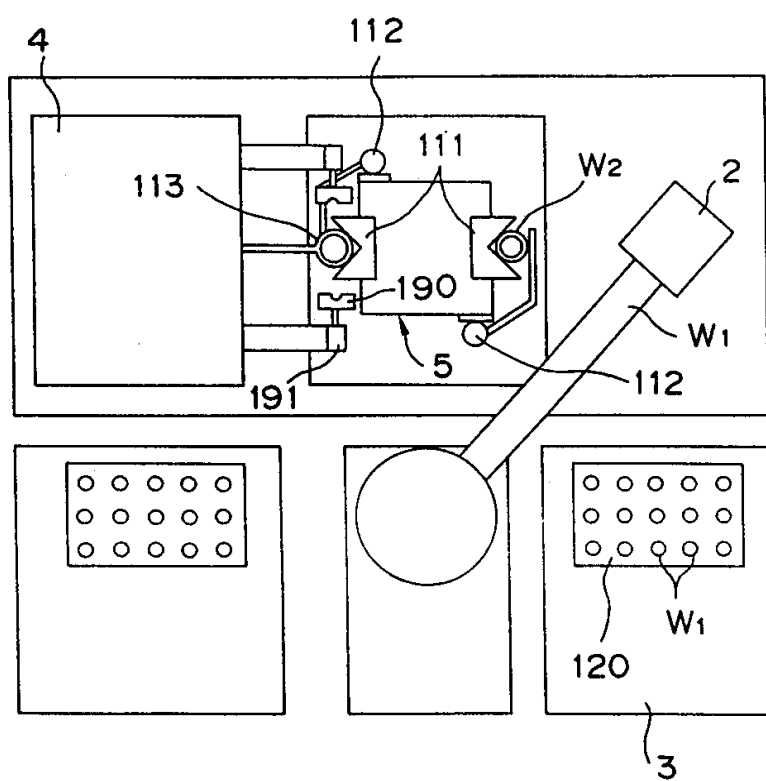


图54

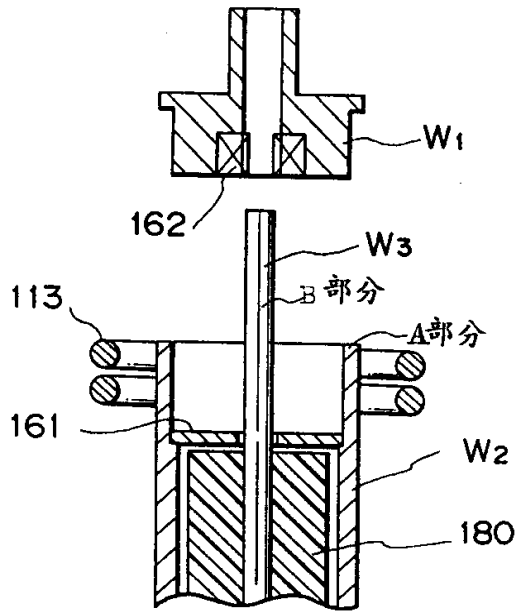


图55

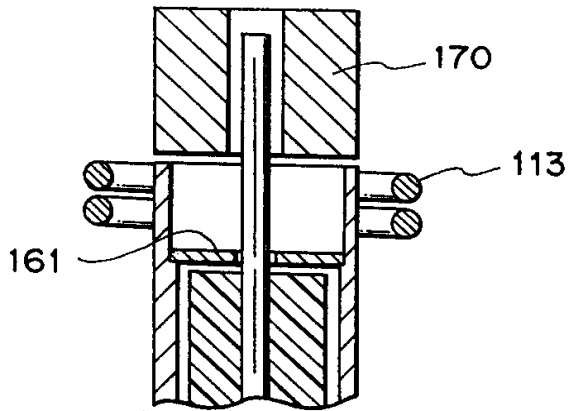


图56

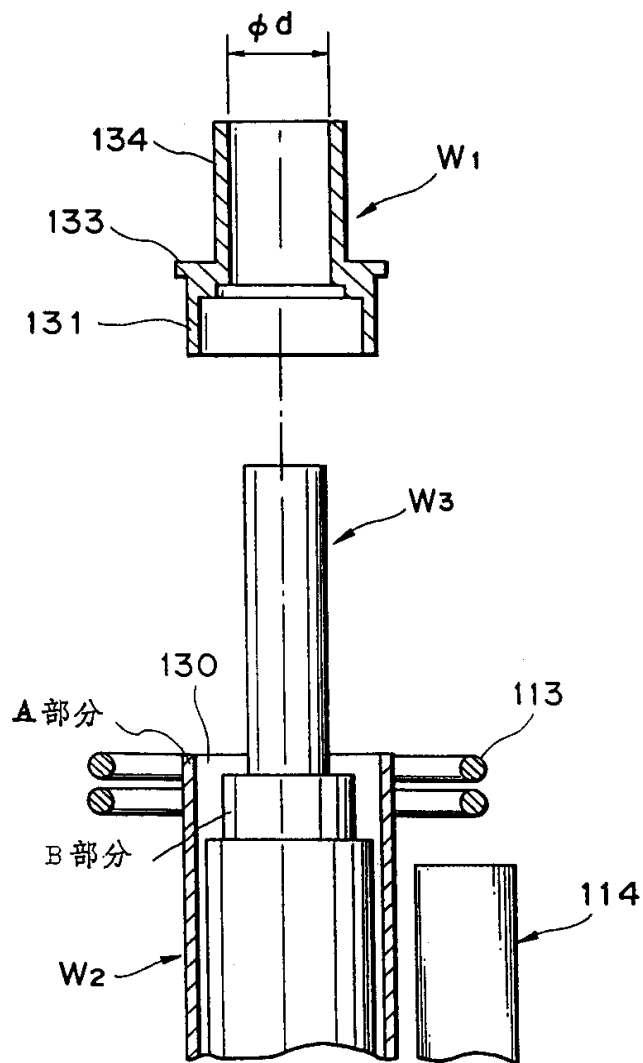


图 57

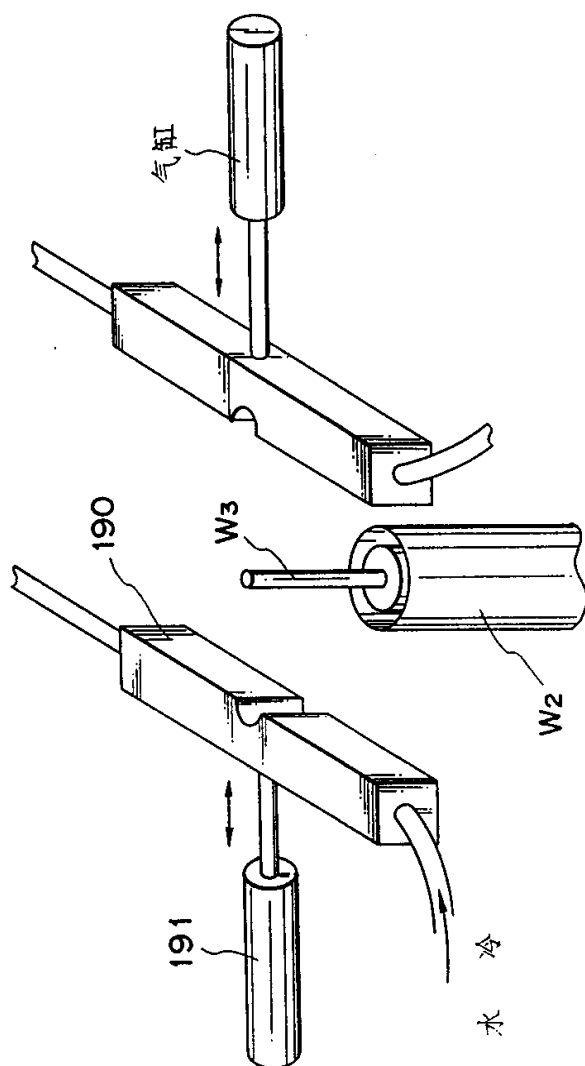


图 58

