

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B21D 41/04 (2006.01)

B21D 22/14 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410047323.2

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1308098C

[22] 申请日 2004.5.31

[21] 申请号 200410047323.2

[30] 优先权

[32] 2003.5.29 [33] JP [31] 151902/2003

[73] 专利权人 株式会社三五

地址 日本爱知县

[72] 发明人 森川彰信

[56] 参考文献

US4397817A 1983.8.9

US5118476A 1992.6.2

JP2000045762A 2000.2.15

US5953817A 1999.9.21

US6381843B 2002.5.7

US4400860A 1983.8.30

CN1198968A 1998.11.18

审查员 袁雪莲

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

权利要求书 2 页 说明书 29 页 附图 18 页

[54] 发明名称

内装有蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法

[57] 摘要

提供一种内装有蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，能一边牢固地把持筒状构件的中间部、一边在端部形成颈部，同时能适当地对筒状构件进行缩径。把缓冲构件(缓冲垫)以安装在蜂窝状结构体(催化剂载体)周围的状态(M0)、隔着间隙收容到筒状构件内(M2)。例如，将至少收容缓冲构件的部分的筒状构件缩径到规定外径，形成缩径部(M3a：预备缩径)。在把持该缩径部的状态下，例如，用旋压加工在筒状构件的至少一端形成颈部(M4：形成颈部)之后，使至少收容缓冲构件的部分的筒状构件和缓冲构件一起缩径，直到使缓冲构件产生所需保持面压的筒状构件最佳内径为止(M5：精压加工)。



1、一种流体处理装置的制造方法，该流体处理装置在金属制筒状构件（T）内具有蜂窝状结构体（CA），缓冲构件（AM）环绕上述蜂窝状结构体（CA），该方法包括：

在上述缓冲构件（AM）环绕上述蜂窝状结构体（CA）的状态下，将上述蜂窝状结构体（CA）宽松地插入到上述筒状构件（T）中；

在其体部被夹持的状态下，在上述筒状构件（T）的至少一个端部形成颈部（TM）；

使至少收容上述缓冲构件（AM）的部分的上述筒状构件（T）和上述缓冲构件（AM）一起缩径，直到上述筒状构件（T）的上述部分形成所需内径为止，该所需内径使得上述缓冲构件（AM）产生用于将上述蜂窝状结构体（CA）保持在上述筒状构件（T）中所需的保持压力，其中上述颈部按照旋压加工形成，上述筒状构件（T）的上述体部被夹持装置（2）夹持，其特征在于：

在形成上述颈部之前，使至少收容上述缓冲构件（AM）的部分的上述筒状构件（T）和上述缓冲构件（AM）一起缩径，直到上述筒状构件（T）的上述部分的外径等于适于被上述夹持装置（2）夹持的规定直径为止。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于：

在上述缓冲构件（AM）环绕上述蜂窝状结构体（CA）的状态下，上述蜂窝状结构体（CA）被插入到上述筒状构件（T）中，并且通过支持构件对（83，84）被保持在其中，该支持构件对（83，84）可分别沿上述筒状构件（T）的长轴离开和接近上述蜂窝状结构体（CA）的相反的端部移动，并且在上述筒状构件（T）缩径时与上述蜂窝状结构体（CA）的上述相反的端部接触以将上述蜂窝状结构体（CA）保持在上述筒状构件（T）中。

3、如权利要求2所述的方法，其特征在于：

在上述缓冲构件（AM）环绕上述蜂窝状结构体（CA）的状态下，上述蜂窝状结构体（CA）被插入到上述筒状构件（T）中，在上述缓冲构件（AM）和上述筒状构件（T）之间留有间隙。

4、如权利要求1所述的制造方法，其特征在于：

基于施加到上述蜂窝状结构体（CA）的轴向负荷与上述筒状构件（T）的内径之间的关系，来设定上述筒状构件（T）的上述所需内径，其中上述关系通过对上述蜂窝状结构体（CA）施加上述轴向负荷，使上述蜂窝状结构体（CA）沿上述筒状构件（T）的长轴移动规定距离，并监视施加到上述蜂窝状结构体（CA）的上述轴向负荷而得到。

内装有蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法

技术领域

本发明涉及在金属制筒状构件内通过缓冲构件来保持蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，例如作为在筒状构件内通过缓冲垫来保持蜂窝状结构体的催化剂载体的催化净化器的制造方法的最佳制造方法。

背景技术

关于最近的汽车用排气系统部件、例如在催化净化器和柴油颗粒过滤器（DPF）装置等，要对内装的催化剂载体或过滤器等（以下简称为载体）进行牢固的保持，作为将其插入到金属制筒状构件内之后、缩径以对缓冲构件进行压缩的工作方法，较多采用所谓精压加工方法。

另一方面，作为至少可形成相对于包括上述筒状构件的金属制管状工件中间部至少具有偏心、倾斜和扭曲的某一种关系的颈部的旋压加工机，在下述的专利文献1（日本专利特开2001-25826）中公开了如下的工件的异径部成形方法及装置：在从工件的非加工部起一直到具有中心轴的最终目标加工部为止设定多个目标加工部，该中心轴相对于该非加工部的中心轴至少存在偏心、倾斜和扭曲中的某一种关系；并根据该多个目标加工部来设定多个加工目标轴，支承上述工件进行，使该多个加工目标轴中的一个和上述工件的加工对象部的中心轴大致成为同轴；使上述加工对象部的中心轴与上述多个加工目标轴中的各加工目标轴相一致，并且进行使各加工目标轴中的上述加工对象部的直径发生变化的旋压加工而形成上述加工对象部，从而形成上述最终目标加工部形状。

关于和上述相同的工件固定式的拉伸加工机，在专利文献2（日本

专利特开 2002-18539) 中公布了以下内容: “被加工的管子由夹持机构进行夹持, 拉伸加工用工具以可在半径方向上移动的方式安装于在旋转主轴上安装的工具安装架上。这样, 使拉伸加工用工具在半径方向上移动, 进行拉伸加工。与此同时, 通过利用旋转机构使被加工用管子前端旋转规定角度, 可使该管子前端相对于管子轴心倾斜规定角度而进行拉伸加工。” 并且, 还公开了: “被加工用管子夹持机构具有: 使支承的管子中心线相对于主轴中心线偏移的位移机构, 以及旋转规定角度的旋转机构。这样, 利用各机构的操作, 能够在管子前端的拉伸加工时使管子前端相对于加工轴心保持规定角度。

并且, 在专利文献 3 (日本专利特开 2002-178045) 中, 还记载了以下内容: “过去的催化净化器的制造方法, 分别需要压力机和旋压加工机。因此, 存在的问题是: 设备费用高昂, 而且还需各设备的安装面积。再者, 在压力机和旋压加工机中必须分别安装和拆卸工件, 此外, 还必须把工件从压力机装置搬运到旋压加工机处, 使制造效率降低。” 与此相对应, “在催化净化器用旋压加工机中, 在上述机器本体内设置了一种压入装置, 其配置状态是: 与上述主轴相对置, 而且使其轴线与上述主轴的轴线大致上保持一致, 对上述保持器材安装在外周的上述催化剂载体向其轴线方向上推压, 将其压入到由上述主轴支承的保持筒内。” 此外, 具体地记载了如下的内容: “在该主轴体 52 上以可旋转的状态设置了使轴线朝向水平方向另一端的主轴 53。该主轴 53 由马达等驱动源 (无图示) 进行旋转驱动。在主轴 53 的前端部, 设置了 4 爪式或 3 爪式的弹簧筒夹 54。用该弹簧筒夹 54 把保持筒 2 (材料 2') 的嵌合部 21 的外周夹持在固定状态。”

再者, 关于工件的夹紧机构, 在专利文献 4 (日本专利特开平 11-58109) 中叙述了以下内容: “在对工件 1 可进行夹持和松开的机床用弹簧筒夹中, 在本体外壳 2 上形成了穿通其正反两面的工件插入孔 3, 在工件插入孔 3 内配置了一种环状切槽的紧固构件 4, 该紧固构件 4 能夹持插入到内部的工件 1 的外周面, 在工件插入孔 3 和紧固构件 4

之间设置滑动器具 5, 该滑动器具 5 能在工件插入孔 3 内沿其轴向进行滑动, 在向一边滑动时把紧固构件 4 的外周面紧固到内侧上, 利用该紧固构件 4 能夹持其内侧的工件 1, 向另一边滑动时能解除上述紧固状态。”

再者, 在专利文献 5 (日本专利特开 2002-224923) 提出了一种管夹装置, 其特点是: “把管子装入到由上下框架形成的圆形孔内进行固定和保持的管夹装置, 具有: 多个流压缸, 它配置在上述上下框的圆形孔的周围, 把缸杆配置成面向圆形孔的中心形成放射状; 以及移动机构, 用于使这些流压缸向圆筒孔的半径方向移动。” 另外, 在专利文献 6 (日本专利特开平 6-71560) 中公开了自动定心停摆装置, “根据把凸轮设置成对称状的杆的滑动位置的变化, 通过与凸轮相接触, 可开闭的爪能和杆一起以同心方式抓住异径的工件”。作为它的现有技术, 引用了专利文献 7 (日本专利特开昭 47-29836) 中公开的相同结构的自动定中心机构。

而且, 在专利文献 8 (日本专利特开 2001-107725) 中公开了这样的催化净化器的制造方法, 即利用围绕筒状构件公转的多个旋压辊轮来进行旋压加工, 使缓冲垫和筒状构件一起进行缩径来支承催化剂载体。

专利文献 1:

日本专利特开 2001-25826 号公报

专利文献 2:

日本专利特开 2002-18539 号公报

专利文献 3:

日本专利特开 2002-178045 号公报

专利文献 4:

日本专利特开平 11-58109 号公报

专利文献 5:

日本专利特开 2002-224923 号公报

专利文献 6:

日本专利特开平 6-71560 号公报

专利文献 7:

日本专利特公昭 47-29836 号公报

专利文献 8:

日本专利特开 2002-107725 号公报

本发明要解决的问题

在上述专利文献 1 和 2 所述的装置中,利用在水平面上移动且同时围绕垂直轴旋转的夹持装置夹持工件(筒状构件),一边调整工件和旋压辊轮的相对位置关系,一边进行旋压加工。所以,必须用夹持装置来牢固地夹持工件。尤其,对如下的加工了中间部的工件的端部,利用旋压加工来形成上述颈部时,工件的夹持状态是重要课题。

但是,上述筒状构件的精压加工法,希望是如下的加工方法:根据例如载体、垫及外筒间的材料误差,设定产生最佳面压的缩径量,对外筒的载体保持部分进行缩径以达到该缩径量。其结果,使精压加工之后的外筒径产生个体差(在通常的催化净化器中是数 mm 左右)。

再者,为了对上述排气系统部件形成与接合对象接合的接合部,通常至少对一方的端部进行颈部加工,该加工方法适用旋压加工。其中的(排气系统部件)的颈部加工是在外筒(筒状构件)的端部进行缩径加工而一体地形成锥状的直径缓变部分和与其连续的小直径管状部分的加工,小直径管状部分用于和其他构件连接。在这种颈部加工时,对上述精压(サイジング)加工后的工件端部进行旋压加工时,利用夹持装置来夹持工件的中间部,该部分如前所述地通过精压加工而使外径产生个体差别。一般的夹持装置以上下分型模构成,各个模具有半圆筒面的保持面,但就连数 mm 的直径差也很难达到。其结果,与工件的中间部外表面之间,因曲率不同而产生间隙,接触面积减小,所以夹持力降低。

关于这一点,在过去的工件固定式的同轴旋压加工中仅阻止工件

旋转和轴向移动即可，所以即使用上述夹持装置也能在颈部加工地适当地进行夹持。与此相比，如前所述，在工件的端部形成相对于工件的中间部至少具有偏心、倾斜和扭曲中的某一关系的颈部的旋压加工的时候，由于弯曲和剪切力也作用于工件，所以，与同轴旋压加工相比，需要更大的夹持力。

然而，利用具有包括上述专利文献中所述的夹持装置的过去的夹持装置的旋压加工装置，在对进行精压加工的工件的躯干部进行牢固夹持的状态下，在工件的端部很难适当地形成相对于该中间部至少具有偏心、倾斜和扭曲中的某一种关系的颈部。例如，在上述专利文献3中，虽然具有与上下分型模的夹持装置相同的调心功能，但不能自动跟踪工件的径差。再者，基本上是端部支承型，不能穿过弹簧筒夹夹持工件的中间部。所以，在对工件的两端部进行颈部加工的情况下，必须改变级段。即使把这种过去的夹持装置用于过去的旋压加工装置内，也不能解决上述问题。

并且，在上述专利文献6和7所公开的自动定心机构中，虽然能对应不同的夹持对象，但是，用于在工件端部形成相对于工件的中间部至少具有偏心、倾斜和扭曲中的某一种关系的颈部的旋压加工中，很难确保牢固地夹持工件所需的夹持力。

发明内容

因此，本发明的目的在于提供一种内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，它能够通过缓冲构件把蜂窝状结构体保持在金属制筒状构件内，其特征在于：能一边牢固地夹持上述筒状构件的中间部，一边在上述筒状构件的端部上形成颈部，同时能适当减小上述筒状构件的直径。

为了解决上述问题，本发明涉及的第一个内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，通过缓冲构件把蜂窝状结构体保持在金属制筒状构件内，其特征在于：把上述缓冲构件以安装在上述蜂窝状结构体周围的状态收容到上述筒状构件内，在把持上述筒状构件的中间部

的状态下在上述筒状构件的至少一端形成颈部之后，使至少收容上述缓冲构件的部分的上述筒状构件和上述缓冲构件一起缩径，直到使上述缓冲构件产生希望保持面压的上述筒状构件最佳内径为止。

此外，本发明涉及的第二个内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，也可以是这样：通过缓冲构件把蜂窝状结构体保持在金属制筒状构件内，其特征在于：把上述缓冲构件以安装在上述蜂窝状结构体周围的状态隔着间隙收容到上述筒状构件内，使至少收容上述缓冲构件的部分的上述筒状构件缩径到规定的外径，形成缩径部，在把持该缩径部的状态下在上述筒状构件的至少一端形成颈部之后，使至少收容上述缓冲构件的部分的上述筒状构件和上述缓冲构件一起缩径，直到使上述缓冲构件产生希望保持面压的上述筒状构件最佳内径为止。

再者，本发明涉及的第三个内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，也可以是这样：通过缓冲构件把蜂窝状结构体保持在金属制筒状构件内，其特征在于：把上述缓冲构件以安装在上述蜂窝状结构体周围的状态压入到上述筒状构件内，在把持上述筒状构件的中间部的状态下在上述筒状构件的至少一端形成颈部之后，使至少收容上述缓冲构件的部分的上述筒状构件和上述缓冲构件一起缩径，直到使上述缓冲构件产生希望保持面压的上述筒状构件最佳内径为止。

另外，本发明的第四个结构是，在上述本发明的第二个或第三个内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法中，也可以对上述蜂窝状结构体施加轴向荷重，使上述蜂窝状结构体相对于上述筒状构件在轴向移动规定距离时，监视上述轴向荷重的值，并根据上述轴向荷重和上述筒状构件的内径的关系，设定上述颈部形成后的缩径加工时的上述筒状构件的最佳内径。

本发明由于具有以上结构，所以，能产生以下效果。也就是说，在权利要求 1~4 所述的内装蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法

中，把上述缓冲构件安装在上述蜂窝状结构体周围的状态下，安放到上述筒状构件内，在对上述筒状构件的中间部进行夹持的状态下，在上述筒状构件的至少一端上形成了颈部之后，使至少收容上述缓冲构件的部分的上述筒状构件和上述缓冲构件一起缩径，直到上述缓冲构件达到产生所需的保持面压的上述筒状构件最佳内径为止。所以，在牢固地夹持筒状构件的中间部的状态下，能在筒状构件的端部上适当形成颈部，同时，能对筒状构件适当进行缩径。所以，即使精压加工后的筒状构件的中间部的外径不同的情况下，也能使形成颈部时需要大的夹持力的旋压加工、以及对筒状构件的中间部的精压加工，两者兼顾，均可完成。

附图说明

图 1 是表示本发明的内装有蜂窝状结构体的流体处理装置制造方法的整体结构的工序图。

图 2 是表示使用于本发明的一实施方式涉及的制造方法中的缩径装置的一例的立体图。

图 3 是表示本发明的一实施方式涉及的制造方法的预备缩径工序的立体图。

图 4 是表示本发明的一实施方式涉及的制造方法的夹持装置和旋压加工装置的一部分的主视图。

图 5 是表示本发明的一实施方式涉及的夹持装置的夹持状态的侧视图。

图 6 是表示在本发明一实施方式涉及的制造方法中，包括卡盘装置的动作、利用旋压辊轮进行颈部加工的状态的俯视图。

图 7 是表示在本发明一实施方式设计的制造方法中，包括卡盘装置的动作、利用旋压辊轮进行颈部加工的状态的俯视图。

图 8 是表示在本发明一实施方式涉及的制造方法中，包括卡盘装置的动作、利用旋压辊轮进行颈部加工的状态的俯视图。

图 9 是表示在涉及本发明一实施方式的制造方法中，包括卡盘装

置的动作、利用旋压辊轮进行颈部加工的状态的俯视图。

图 10 是表示本发明的一实施方式涉及的制造方法的测量工序的主视图。

图 11 是表示本发明的一实施方式涉及的制造方法的测量工序的另一例的立体图。

图 12 是表示使用于本发明的一实施方式涉及的制造方法的测量工序用的多点测量装置的一实施例的立体图。

图 13 是表示是用于本发明的一实施方式涉及的制造方法的测量工序中的多点测量装置的一实施例的正面图。

图 14 是表示本发明的一实施方式涉及的制造方法的测量工序和精压工序的关系的说明图。

图 15 是表示使用于本发明其他实施方式涉及的制造方法中的精压装置的剖面图。

图 16 是表示利用涉及本发明的其他实施方式的制造方法的精压装置对筒状构件进行缩径的状态的剖面图。

图 17 是表示在对筒状构件的轴向规定范围进行缩径来适当压缩缓冲垫而保持催化剂载体的状态下、对催化剂载体施加轴向荷重时的催化剂载体的轴向移动距离的关系的曲线图。

图 18 是表示对缓冲垫施加压缩荷重的筒状构件的缩径量和加在催化剂载体上的轴向荷重之间关系的曲线图。

图 19 是表示本发明其它一实施方式涉及的制造方法的工序一例的工序图。

图 20 是表示本发明另一实施方式涉及的制造方法的工序一例的流程图。

图 21 是表示本发明又一实施方式涉及的制造方法的工序一例的流程图。

图 22 是表示本发明再一实施方式涉及的制造方法的工序一例的流程图。

图 23 是表示本发明别的一实施方式涉及的制造方法的工序一例的流程图。

具体实施方式

关于通过缓冲构件把蜂窝状结构体保持在金属制筒状构件内的流体处理装置的制造方法，首先参照图 1 说明本发明的制造方法的整体构成，然后，作为其具体的一种方式，参照图 2 以后的附图，说明作为排气处理装置的催化净化器的制造方法。在图 1 中，首先，在组装工序（M0），把缓冲构件安装到蜂窝状结构体的周围，在此状态下，在收容工序（M2）将其慢慢地装入到筒状构件内并留有间隙，或者用一些压缩力将其压入。通常，组装工序（M0）另行进行，对预组装的组装件（例如在图 3 中用 UT 表示），例如进行以下的测量工序（M1）。对此待以后叙述。在该测量工序（M1）之后，经过下述的预备缩径工序（M3a），把筒状构件的中间部缩径成规定的外径，或者，在轴向支承工序（M3b），在筒状构件内从轴向对蜂窝状结构体进行支承。

然后，进入缩径工序（M4），在把持筒状构件中间部的状态下，在筒状构件的至少一端上形成颈部。这时筒状构件的中间部形成规定的外径，所以，利用下述夹持装置能牢固地进行夹持。然后，在精压加工工序（M5）中，使至少收容缓冲构件的部分的筒状构件和缓冲构件一起缩径，直到使缓冲构件产生所需的保持面压的筒状构件最佳内径为止，制成内装有蜂窝状结构体的流体处理装置 P（例如催化净化器）。这里，缩径工序中的夹持力，其大小应当不产生缩径引起的塑性变形，在后面的精压加工工序的收缩时施加比该夹持力大的力，对筒状构件进行塑性加工。而且，也可以利用能有选择地施加这两种力的夹持装置，进行夹持和精压加工这两种作业。

在上述精压加工工序（M5）中，也可以对蜂窝状结构体施加轴向荷重，使蜂窝状结构体相对于筒状构件在轴向上移动规定距离，监视此时的轴向荷重值，根据该轴向荷重和筒状构件内径的关系，对颈部形成后的缩径加工时的筒状构件最佳内径进行设定。关于这一点，将

参照图 15~18 在以后进行说明。

关于上述内装有蜂窝状结构体的流体处理装置的制造方法，以下参照图 3 和图 4，详细说明作为其一具体方式的汽车用催化净化器的制造方法。而且，作为本发明的制造对象的流体处理装置，除了催化净化器外，例如也包括上述的 DPF 装置和燃料电池用改性器。首先，和上述组装工序（M0）一样，如图 3 的左端所示，在催化剂载体 CA 的外周卷绕一层本构成发明的缓冲构件的缓冲垫 AM，根据需要，利用可燃性带子等进行固定，做为组装件 UT。在此情况下，可以采用省略图示的、在缓冲垫 AM 的两端形成凸部和凹部后使其互相嵌合的通常的卷绕方法。并且，由于存在预先形成了圆筒状的缓冲构件，所以在此情况下，只要把催化剂载体 CA 装入到圆筒状的缓冲构件内，即可使缓冲构件安装在催化剂载体 CA 周围。

催化剂载体 CA 由陶瓷制的蜂窝状结构体构成，各单元（流路）之间的壁形成得较薄，与过去的产品相比，较脆弱，但也可以是金属制的，不管材质、制法如何。缓冲垫 AM，在本实施方式中由几乎不会因受热而膨胀的氧化铝构成。但也可以采用热膨胀型的蛭石式缓冲垫或者将其组合而成的缓冲垫。并且，也可以是未浸渍粘合剂的无机纤维垫。再者，因为根据粘合剂的有无和含有量的不同，表面压力发生变化，所以在设定表面压力时必须考虑这一因素。或者，既可以采用由金属细丝编织的丝网等，也可以将其与陶瓷垫组合使用。另外，也可以将其和金属圆环状的挡板（リテーナ）或丝网制的密封环等组合使用。并且，因为还具有预先形成圆筒状的缓冲垫，所以，也可以用该缓冲垫，在此情况下只要把催化剂载体 CA 收容到圆筒状的缓冲垫内，即可把缓冲垫安装在催化剂载体 CA 周围。

另一方面，图 3 左端所示的筒状构件也可称为外筒、外罩或外壳，在催化净化器的情况下，蜂窝状结构体与催化剂载体对应，缓冲构件与用于保持催化剂载体的缓冲垫对应。并且，在 DPF 装置的情况下，蜂窝状结构体与过滤器相对应，缓冲构件与 DPF 装置用的缓冲垫相对

应。构成蜂窝状结构体的催化剂载体或 DPF 装置的过滤器，一般形成圆柱状或圆筒状，并具有圆形断面。但并不仅限于此，可以是椭圆形断面、长圆断面、具有多种曲率的面组合而成的断面、以及多角形断面等非圆形断面。并且，催化剂载体或 DPF 装置的过滤器的流路（单元）断面，不仅限于蜂窝状（六角形），也可以是正方形等任意形状。

图 2 表示向上述图 1 所示的预备缩径工序（M3a）和作为最终缩径工序的精压加工工序（M5）提供的缩径装置 RD 的具体构成的一实施例，利用分型模（指形式）卡盘。也就是说，在圆筒状的外罩 GD 内，安装了内侧为锥形面的圆筒状的压模 DP，其液体密封且滑动自如，并且，对于该压模 DP，以滑动自如的状态安装了多个按压体 DVx，至少能作为缩径加工用的按压体来使用。各按压体 DVx 的外侧形成锥形面，配置成相对于压模 DP 内侧的锥形面滑动自如。压模 DP 和按压体 DVx 由液压驱动装置驱动，利用液压在外罩 GD 的轴向（纵长方向）上对压模 DP 进行驱动，根据该压模 DP 的轴向移动，在径向（轴心方向）上对按压体 DVx 进行驱动。缩径装置 RD 由 8 个分型模构成。但分型模的数量并不仅限于此，数量的多少、奇数或偶数没特别要求，分型模的驱动方法也可任意选择。理想的方式是对尽量多的分型模单独进行驱动控制。但考虑到要求精度及制造的容易性和成本等，可以适当选择。并且也可以采用开口夹方式。而且，油压驱动装置（无图示）由控制器按后述方法进行控制。

图 3 表示上述图 1 中的预备缩径工序（M3a）的具体方式。也可以具有同图 1 的精压加工工序（M5）一样的构成。首先，把处于缓冲垫 AM 卷绕在催化剂载体 CA 外周上的状态的组装件 UT，慢慢地装入到筒状构件 T 内（收容工序）。接着，把该组装件 UT 和筒状构件 T 安装在配置成筒状的多个按压体 DVx 内，配置在规定位置（配置工序）。然后，利用按压体 DVx 对筒状构件 T 和缓冲垫 AM 一起进行缩径，至少使收容缓冲垫 AM 的部分的外径达到规定的直径（Dt）（预备缩径工序）。其结果，当把组装件 UT 和筒状构件 T 从按压体 DVx 中取出时

（取出工序），就制成了将卷绕缓冲垫 AM 而形成的催化剂载体 CA 的组装件 UT 保持在筒状构件 TT 内的一次中间半成品 P1。然后，按后述方法进行图 1 的颈部加工工序（M4）。

图 4 表示本发明的制造方法所使用的加工装置的一侧。如图 3 所示，将收容有催化剂载体 CA 的中间部被缩径的一次中间半成品 P1 的筒状构件 TT 作为加工对象，在其两端部形成颈部。在图 4 中，在机座 BS 上，并排设置了：对加工对象的筒状构件 TT 的一边端部进行旋压加工的旋压装置 1，对筒状构件 TT 的中间部进行夹持的夹持装置 2、以及配置在筒状构件 TT 的另一端部侧，往夹持装置 2 上装卸筒状构件 TT 用的卡盘装置 3。并且，根据控制器 100 的控制，使夹持装置 2 相对于旋压装置 1 进行位移，利用旋压装置 1 对筒状构件 TT 的端部进行旋压加工，在筒状构件 TT 的端部形成相对于筒状构件 TT 的中间部至少具有偏心、倾斜和扭曲中的某一关系的颈部。

而且，旋压装置 1 能够沿 X 轴（图 4 的左右方向）进行移动，利用 3 个辊轮 RL 在筒状构件 TT 的端部上形成颈部，其结构与上述专利文献 1 所述的装置相同，故其说明从略。而且，在与图 4 中用点划线表示的旋压装置 1 的主轴相同的轴上，配置了一种心轴 MA，它与筒状构件 TT 的开口端内侧的形状相一致。

如图 4 所示，在机座 BS 上设置了水平驱动装置 5 和旋转驱动装置 6，夹持装置 2 固定在旋转驱动装置 6 上。夹持装置 2 如图 5 所示具有互相接近及分离、在接近时夹持筒状构件 TT 中间部的上侧夹持构件 10 和下侧夹持构件 20，被支承成借助水平驱动装置 5 能够在与筒状构件 TT 的轴心相平行的面上移动，同时，被支承成借助旋转驱动装置 6 能够围绕与筒状构件 TT 的轴心相垂直的轴进行旋转。

在水平驱动装置 5 中，台子 5a 配置成能够沿着固定在机座 BS 上的一对 Y 轴导轨 5b（与上述 X 轴相垂直）进行移动。球座（无图示）固定在该台子 5a 的下部，与其进行螺纹结合的滚珠丝杠（未图示）配置成与 Y 轴导轨 5b 相平行，被支承成可由伺服马达 MT 使其旋转。而

且,在利用伺服马达 MT 来驱动滚珠丝杠旋转时,台子 5a 沿外轴移动。

旋转驱动装置 6 设置在上述台子 5a 上,能驱动台子 6a 以与机座 BS 相垂直的轴、即 Z 轴为中心旋转。在该台子 6a 上,如图 5 所示,固定了由 2 个构件构成的“コ”字形的框架 7。在其上侧构件上可升降地支承着上侧夹持构件 10,在其下侧构件上固定了下侧夹持构件 20。上侧夹持构件 10 通过杆 8 被支承在框架 7 的上侧构件上,在与下侧夹持构件 20 之间夹持筒状构件 TT。由上侧夹持构件 10 和下侧夹持构件 20 构成的圆筒状夹持面的内径,设定成筒状构件 TT 的中间部的外径,它与筒状构件 TT 的中间部外周面相符合,实质上能保持面接触状态。

在框架 7 的上侧构件上,例如固定了液压驱动的缸 9,利用该缸 9,通过杆 8 来驱动上侧夹持构件 10 并使其升降,当安装和拆卸筒状构件 TT 时,驱动上侧夹持构件 10 并使其上升。再者,如前所述,通过夹持装置 2 把卡盘装置 3 配置在与旋压装置 1 相对置的位置上。该卡盘装置 3 能够和水平驱动装置 5 一起移动,同时由水平驱动装置 5 进行支承,能接近夹持装置 2 和与其隔离。而且,水平驱动装置 5、旋转驱动装置 6、夹持装置 2 的缸 9、以及旋压加工装置 1 和卡盘装置 3 的驱动机构(没有图示)用的伺服马达 MT 等,由控制器 100 进行驱动控制。

这样,利用夹持装置 2 使筒状构件 TT 的轴心与旋压装置 1 的主轴(加工中心轴)保持一定,同时,使夹持状态与筒状构件 TT 的中间部(预备缩径部)的外径相一致,牢固地夹持筒状构件 TT。所以,对于作为本发明的对象的筒状构件 TT 的中间部,至少具有偏心、倾斜和扭曲中的某一种关系的颈部,其形成在筒状构件 TT 端部上所需的旋压加工时,也能以充分的夹持力,完全适应需要。

另一方面,本实施方式的卡盘装置 3 与上述专利文献 1 所述的装置一样,如图 6 所示,具有一对卡盘 3a,该卡盘能面向与旋压装置 1 的主轴相同的轴中心在径向上移动,利用该卡盘 3a 对筒状构件 TT 进行夹持的状态下,能围绕其轴心旋转,进行分度。并且,卡盘装置 3,

其设置状态是，能够沿着与旋压装置 1 的主轴相平行而设置的导轨 3b 相对于夹持装置 2 前进和后退。而且，该驱动装置采用电动马达，如上所述用控制器 100，作为旋压加工的一部分进行控制。

图 6 表示在筒状构件 TT 的一个端部上进行旋压加工，形成相对于筒状构件 TT 的中间部呈倾斜状的颈部，制成筒状构件 TN 后，卡盘 3a 向外移动，解除对筒状构件 TN 的夹持，卡盘装置 3 沿导轨 3b 后退。由此状态，利用旋转驱动装置 6 来对夹持装置 2 进行旋转驱动，如图 7 所示，筒状构件 TN 返回到与其轴心同轴的原位置上。并且，辊轮 RL 沿主轴返回到图 7 的右方的原位置上。接着，对夹持装置 2 的上侧夹持构件 10 进行上升驱动，使其变成非夹持状态。

以下如图 8 所示，卡盘装置 3 被驱动而沿导轨 3b 前进，筒状构件 TN 的另一端部由卡盘 3a 夹持。并且卡盘装置被驱动而和筒状构件 TN 一起围绕筒状构件 TN 的轴心旋转，进行分度。也就是说，若筒状构件 TN 被驱动而按规定旋转角度进行旋转，则上侧夹持构件 10 被驱动而下降，筒状构件 TN 被夹持在上侧夹持构件 10 和下侧夹持构件 20 之间。然后，卡盘装置 3 向图 8 的左方后退。而且，在筒状构件的两端部的轴位于同一平面内的情况下，不进行分度，只进行以下反转动作。

从上述状态，利用夹持装置 2 夹持筒状构件 TN 的状态下，若以垂直轴（与图 8 的纸面相垂直的轴）为中心，旋转约 180°，则筒状构件 TN 如图 9 所示变成反转状态，这时根据需要，利用安装在旋压装置上的，或者与旋压装置相邻接而配置的切断装置（无图示），对旋压加工后的端部进行修整处理，形成与轴心相垂直的开口端面（无图示）。并且，在图 9 所示的状态下对筒状构件 TN 的另一端部（图 9 的右方侧）进行旋压加工，形成对中间部倾斜的颈部。然后，解除夹持装置 2 的夹持状态，取出加工后的二次中间半成品（无图示）。

而且，若按照本实施方式，则对筒状构件 TN 的两端部的旋压加工的颈部的形成，可以在一个工序中连续进行，所以与过去的对两端部的单个加工相比较，能大大缩短加工时间。再者，若使卡盘装置 3 随

筒状构件 TT 旋转（移动）自如，则不返回原位置（图 7），能直接进行分度，所以，能进一步缩短加工时间。而且，若在夹持装置 2 上附加卡盘装置 3 那样的分度机构，则不必另外设置卡盘装置 3，能进一步简化装置，缩短加工时间。

在上述实施方式中，旋压装置 1 沿 X 轴被驱动，同时筒状构件 TT 沿 Y 轴被驱动，这样能使两者在水平面上相对移动。但也可以把旋压装置 1 固定到机座 BS 上，对筒状构件 TT 沿 X 轴和 Y 轴进行驱动。并且，也可以把筒状构件 TT 离开机座 BS 的高度作为可变的，在与旋压装置 1 的主轴相垂直的方向上也能调整。而且配置成在旋压加工时使辊轮 RL 与筒状构件 TT 的内侧面相搭接，进行加工，所以，也能形成对端部扩径的扩径部（无图示），其轴也不仅限于和中间部同轴，也能形成偏心、倾斜和扭曲中的至少一个不同轴。

然后，在精压工序（M5）中，例如用图 2 的缩径装置 RD，对至少安装缓冲垫 AM 的部分的筒状构件 TT 进行缩径，和缓冲垫 AM 一起进行缩径，使筒状构件 TT 达到最佳内径，以便缓冲垫 AM 能产生所需的保持面压。

图 10~图 13 表示图 1 的测量工序（M1）所对应的本实施方式的测量工序的详细情况，图 14 表示图 1 的测量工序（M1）和精压工序（M5）的关系。首先，如图 10 所示，把上述组装件 UT 夹持在一对夹持装置 CH 之间，利用测量装置 DT 的按压体 PM，通过缓冲垫 AM，在与其轴心相垂直的方向上按压催化剂载体 CA，同时检测施加在催化剂载体 CA 上的表面压力，当该表面压力（ P_s ）为目标表面压力（ P_t ）时，测量催化剂载体 CA 轴心 Z 和按压体 PM 之间的距离，将其作为目标半径（ R_t ）。并且，在测量后，使按压体 PM 返回原位置后，解除夹持装置 CH 的夹持。测量装置 DT 具有：马达 MT 驱动的滚珠丝杠式传动机构 AC、其前端通过测力传感器 LC 进行支承的反作用力检测装置的按压体 PM、以及配置在后端的位置检测装置旋转式编码器 RE。测力传感器 LC 和旋转式编码器 RE 的检测信号输入到控制器 100 内，变换成

下述各种数据，存储到存储器（无图示）内，同时，马达 MT 由控制器 100 进行驱动控制。

按压体 PM，其配置状态是：在与催化剂载体 CA 的轴心 Z 相垂直的方向（图 10 的左右方向）上能前进和后退，在与缓冲垫 AM 相搭接后可对其压缩。因为按压体 PM 的搭接面积是已知的，所以，由该按压体 PM 来按压作为测量对象的催化剂载体 CA 和缓冲垫 AM 时，其反作用力，作为对催化剂载体 CA 的表面压力而由测力传感器 LC 检测，并输入到控制器 100 内。在控制器 100 中，测力传感器 LC 的检测信号被换算成表面压力值，存储到存储器内，与另外预先输入的规定目标表面压力（Pt）进行比较。并且，由旋转编码器 RE 来检测出按压体 PM 的进退量和停止位置作为滚珠丝杠（无图示）的旋转信息，输入到控制器 100 内。在控制器 100 内，旋转式编码器 RE 的检测信号实时地变换成按压体 PM 的进退量和停止位置值，存储到存储器内。而且，在这些检测机构和控制器 100 之间，既可进行电气连接，也可以进行光学连接。

按上述方法构成的测量装置 DT，按以下方法进行驱动，这样能够测量出催化剂载体 CA 的轴心 Z 和按压体 PM 之间的距离、以及这时加到催化剂载体 CA 上的表面压力的关系。也就是说，使按压体 PM 从初始位置（图 10 的 S0 点）开始前进，（向图 10 的左方向移动），按压缓冲垫 AM 的一部分，使按压部的缓冲垫 AM 的压缩反作用力达到规定值，检测出这时的位置（图 10 的 S1 点）。该位置（图 10 的 S1 点）相当于制成产品后的缓冲垫 AM 的表面压力值达到目标表面压力（Pt）时的、筒状构件 T 的（缩径加工后的）内壁面的位置。所以，施加在催化剂载体 CA 上的按压力和由此而产生的反作用力（表面压力）的关系，预先存储在控制器 100 内，根据该关系，把测力传感器 LC 的检测信号（反作用力）变换成表面压力值，一边使其与规定表面压力值进行比较，一边使按压体 PM 前进到上述位置（图 10 的 S1 点），求出按压体 PM 的移动距离（DS）。

而且, 如果从按压体 PM 前端的初始位置 (图 10 的 S0 点) 和催化剂载体 CA 的轴心 Z 之间的规定距离中, 减去由旋转编码器 RE 检测出的按压体 PM 的移动距离 (D_s), 那么, 可以判断出按压体 PM 前端的位置, 即离开轴心 Z 的目标半径 (R_t) 的位置, 该位置是产品状态 (即在筒状构件 T 内, 对催化剂载体 CA 的表面压力保持在规定表面压力值下的状态) 中的筒状构件 T 的 (缩径加工后的) 内壁面的位置。这样, 若采用本实施方式, 则不单独测量催化剂载体 CA 和缓冲垫 AM 的尺寸和特性值, 并且, 不使用所谓 GBD (缓冲垫 AM 的充填密度, 缓冲垫 AM 的单位面积的重量/充填间隙尺寸值), 即可判断出作为规定表面压力值的位置 (图 10 的 S1 点)。也就是说, 上述催化剂载体 CA 的轴心 Z 和按压体 PM 前端之间的距离值, 从结果来看, 不仅考虑了催化剂载体 CA 的外径误差, 而且也考虑了缓冲垫 AM 的单位面积重量的误差, 所以, 不需要另行测量其误差。

而且, 上述距离 (D_s) 或目标半径 (R_t), 也可以是在后工序中具有, 存储在控制器 100 的存储器内, 根据需要, 进行显示。并且, 也可以把多个测量装置 DT 围绕催化剂载体 CA 的轴心 Z 配置成放射状, 进行多点测量、或者, 使夹持装置 CH 和组装件 UT 围绕轴心 Z 进行旋转 (分度), 进行多点测量, 求出各测量值的平均值, 尤其在催化剂载体 CA 不是圆形断面的情况下, 必须根据催化剂载体 CA 的形状进行多点测量, 所以, 希望配置多个测量装置 DT。按压体 PM 不一定要停止在规定位置 (图 10 的 S1 点) 上, 也可以在检测出该位置后直接连续地后退, 进一步与该按压体 PM 的后退相同步, 解除用夹持装置 CH 进行的夹持。并且, 在催化剂载体 CA 的保持力的要求精度对缓冲垫 AM 的误差可以忽略不计的情况下, 也可以不采用上述测量方法, 而是采用例如仅对催化剂载体 CA 的直径和断面积进行测量的简便测量方法。

再者, 关于上述测量工序 (图 1 所示的测量工序 (M1) 也是一样), 也可以是, 如图 12 所示, 把多个按压体 PM_x 围绕催化剂载体 CA 的轴心, 配置成放射状, 利用包括这些在内的多种测量装置 DT_n, 压缩缓

冲垫 AM, 进行多点测量, 或者, 使夹持装置 CH 和组装件 UT 围绕轴心 Z 进行旋转 (分度), 进行多点测量, 求出各测量值的平均值, 尤其在催化剂载体 CA 不是圆形断面的情况下, 必须根据催化剂载体 CA 的形状进行多点测量, 所以, 希望配置多个测量装置 DTn。而且, 图 11 中的多个按压体 PMx, 至少由长度大于缓冲垫 AM 的轴向长度的构件来构成, 这些按压体 PMx 在缓冲垫 AM 的整个周围, 并排设置, 大致没有间隙。但也可以使用其一部分。以下参照图 12 和图 13, 说明能进行多点测量的测量装置的实施例。

图 12 和图 13 表示多点测量装置的一个实施例, 在水平的机座 BS 上, 安装了所谓三爪卡盘 50 及其驱动装置 60。在三爪卡盘 50 上按照相等角度在三个部位上配置了能同时在放射方向上移动的卡盘爪 51。这些卡盘爪 51, 根据驱动装置 60 的马达 61 对轴 62 的旋转驱动, 按照相同量向放射方向或向心方向移动。也就是说, 利用驱动装置 60, 使三爪卡盘爪 51 能任意打开, 闭合或固定。在各卡爪 51 上, 安装固定 L 字形的支架 70, 构成各测量装置 DTn。也就是说, 在各支架 70 的上部, 固定测力传感器 LCn, 在各测力传感器 LCn 的下部, 固定长的按压体 PMn。为了防止三爪卡盘 50 的背隙造成各卡盘爪 51 的晃动, 各支架 70 经常受到固定在机座 BS 上的空气缸 71 对向心方向或放射方向的作用力。

测量时, 利用驱动装置 60, 使三个卡爪 51 及其上面所固定的支架 70 同时按同量往向心方向移动, 各按压体 PMn 同时搭接到卷绕在催化剂载体 CA 上的缓冲垫 AM 上。若各按压体 PMn 进一步向催化剂载体 CA 方向移动, 则从放射方向 (与催化剂载体 CA 的轴心相垂直的方向) 按压缓冲垫 AM。这时各按压部上的缓冲垫 AM 的压缩反作用力 (通过各按压体 PMn) 由各测力传感器 LCn 进行检测, 其检测出检测结果达到规定值时的位置 (对应于图 10 所示的离开轴心 Z 的距离为 Rt 的位置 S1)。并且, 求出达到该位置时的各按压体 PMn 和 (催化剂载体 CA 的) 轴心之间的距离, 并求出其平均值。

在此情况下，例如根据马达 16 的转速，可以确定各按压体 PM_n 的前端位置，所以，能求出各按压体 PM_n 和（催化剂载体 CA 的）轴心之间的距离。或者，如图 12 所示采用数字测长系统（例如索尼精密技术公司制的商品名为“磁尺”）的位置测量装置 72，能直接检测出支架 70 等的移动量，所以本实施例，利用此法能直接检测出各按压体 PM_n 的移动距离。

另外，在一爪卡盘 50 上，在各测量装置 DT_n 之间按相等间隔安装固定了三个保持装置 40。该装置在测量前对催化剂载体 CA 和缓冲垫 AM 的组装件 UT 进行定位（定中心），同时在测量中进行辅助保持，利用汽缸 41 在向心方向或放射方向上对保持体 42 施加作用力。而且，在测量工序之前，使各保持装置 40 往向心方向移动，对组装件 UT 进行定位。并且，该状态下保持轻轻地往向心方向上施加力。在该保持状态下利用测量装置 DT_n 进行一连串测量，测量结束后，利用汽缸 41 向放射方向驱动保持体 42，使其离开缓冲垫 AM，返回到初始位置上。

根据上述测量工序的测量结果，在上述精压工序（对应于图 1 的 M5）中，进行精压。以下参照图 14，说明两个工序的关系。图 14 的左侧表示测量工序，基本上与图 10 相同。其中表示围绕图 11 所示的催化剂载体 CA 的轴心 Z 配置了多个按压体 PM_x 的多点测量装置的一部分。据此，使按压体 PM_x 从初始位置（图 14 的 S0 点）起开始前进（向图 14 的右方向移动），施加按压力 F_p ，对缓冲垫 AM 在其轴向总长上进行压缩。并且，根据测力传感器 LC_x 的检测值而计算出的按压部上的表面压力（缓冲垫 AM 的压缩反作用力）达到目标表面压力（ P_t ）时的位置（图 14 的 S1 点），被检测出来后即可判断出离开催化剂载体 CA 的轴心 Z 的目标半径（ R_t ）的位置。

所以，在对预备缩径后的筒状构件 TT 的精压工序中，如果对筒状构件 T 和缓冲垫 AM 一起进行缩径，使缓冲垫 AM 安装部分的内侧的实质性半径达到目标半径（ R_t ），那么，在筒状构件 T 内对催化剂载体 CA 的表面压力保持在目标表面压力（ P_t ）下。在此情况下，利用加压

用的多个按压体 DV_x（也可以和测量用的按压体 PM_x 共用）使筒状构件 TT 和缓冲垫 AM 一起进行缩径时，若以测量时的按压体 PM_x 中的离开初始位置（S0 点）的移动距离（Ds）为标准，则在精压工序中以初始位置（S0 点）为起点，如果按照从移动距离（Ds）中减去筒状构件 TT 的厚度（t）后的距离（Ds-t）使按压体 DV_x 移动，那么，上述筒状构件 TT 内侧的半径大致上成为目标半径（Rt）。而且，如果测量工序中使用的按压体 PM_x 和精压工序中使用的按压体 DV_x 用同一构件来构成，能用同一加压机构进行加压，那么，测量工序和精压工序可以用单一的装置来进行。

关于上述各装置的催化净化器的制造方法，对具体的产品参照图 20 按工序以次进行说明。首先，在步骤 101，在外径为 $103\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 的催化剂载体 CA 的外周上，组装了密度为 $1400\text{g/m}^3 \pm 10\%$ 的缓冲垫 AM（卷绕）后，在步骤 102，在其组装后的状态下按以下方法进行测量。在步骤 103，例如为了使缩径后的筒状构件内缓冲垫 AM 能产生最佳表面压力，对缩径目标进行设定，以便达到筒状构件的相应外径（例如 $\Phi 114.0\text{mm}$ ）。

接着，进入步骤 104，在把缓冲垫 AM 组装到催化剂载体 CA 内的状态下，插入到外径 $124\text{mm} \pm 0.4\text{mm}$ 的筒状构件 T 内，在步骤 105，进行预备缩径（对应于图 1 的工序 M3a），以便达到规定的外径（例如 117.8mm ）。这时外径是最适合于夹持装置进行夹持的外径，设定为一定值。也就是说，在该值的设定中，夹持优先，在利用以下工序的旋压法等进行颈部加工时，按照催化剂载体 CA 不移动的程度来进行支承即可，所以，在该阶段不需要确保最终的必要表面压力。

以下进入步骤 106，如上所述，在筒状构件 TT 的两端部形成颈部，制成筒状构件 TN 后，在步骤 107，如上所述，进行精压加工，把筒状构件 TN 的包括缓冲垫 AM 在内的中间部的外径缩小到在步骤 103 设定的值（ $\Phi 114.0\text{mm}$ ）。这样，在筒状构件内把催化剂载体 CA 保持在能使缓冲垫 AM 产生最佳表面压力的状态。

而且，通过催化剂载体 CA 和缓冲垫 AM 的组合，对筒状构件 T 进行精压加工的部份的外径不同的情况下，也不影响颈部加工时的夹持，能够经常保持在一定的夹持状态下，牢固地进行夹持。而且，颈部加工也可仅在筒状构件单侧进行，也可以不使用旋压装置，例如对锥体形状的另外构件进行熔接。并且，精压加工，也可以使用专利文献 8 所述的旋压加工。

以下参照图 15~图 18，详细说明另一个具体的实施方式，即根据使图 1 说明的蜂窝状结构体相对于筒状构件在轴向上按规定距离移动时的轴向荷重和筒状构件的内径的关系，设定精压加工时的筒状构件的最佳内径的方式。首先，图 15 表示本实施方式使用的精压装置，通过机座 80，与其相垂直地设置催化剂载体保持装置 HM。在该保持装置 HM 中承受台 81 和汽缸 82 固定在机座 80 上设置的孔内，由该汽缸 82 驱动的轴 83 穿过承受台 81 被支承成滑动自如状态。并且，其前端面与轴 83 的前端面相对置的轴 84，由汽缸 85 支承并能在垂直方向上驱动。在轴 84 和汽缸 85 之间安装了测力传感器 86，能测量利用汽缸 85 通过轴 84 而施加到催化剂载体上的轴向荷重。而且，测力传感器 86 与控制器 100 进行电连接。

另一方面，利用断面为“コ”形的环状框构件 90，对多个分型模 DPx 进行支承并使其能在机座 80 上进行径向（轴心方向）滑动，在分型模 DPx 的内径侧，固定了按压体 DVx，在各分型模 DPx 的外径侧（背面侧）上形成锥形面。为安装这些分型模 DPx 而设置了压模 DPy，在其内径侧，形成了与分型模 DPx 的锥形面接触滑动的锥形面。而且，压模 DPy 既可以形成圆筒状，也可以分割成与各分型模 DPx 相搭接。压模 DPy 固定在压板 91，该压板 91 通过支承构件 92 进行支承并能相对于机座 80 进行上下移动。而且，利用压板 91 来驱动压模 DPy 使其在垂直方向上移动，例如当压模 DPy 在图 1 的下方被驱动时，分型模 DPx 在径向（轴心方向）上被驱动。压板 91 被油压驱动装置（无图示）进行驱动，该油压驱动装置由控制器 100 进行控制。

以下说明上述构成的精压装置的动作。首先如图 15 所示，在承受台 81 的上面上，安装筒状构件 T。这时轴 83 位于筒状构件 T 的轴心上。然后，如上所述，组装了缓冲垫 AM 的催化剂载体 CA 被慢慢地放入到筒状构件 T 内（或者，预计数次的缩径量，在接近压入的状态下进行安装），安装在轴 83 的前端面上。另外，利用缸 85 来对轴 84 进行下降驱动，把催化剂载体 CA 夹持在该前端面和轴 83 的前端面之间。并且，利用油压驱动装置（无图示）向图 15 的下方驱动压板 91。这样，向图 15 的下方驱动压模 DPy，向径向（轴心方向）驱动分型模 DPx。其结果如图 16 所示，利用按压体 DVx 来压缩筒状构件 T 的中间部的缓冲垫 AM，并且进行缩径，变成筒状构件 TT。这时的缩径量，利用控制器 100 通过油压驱动装置进行准确的控制，使催化剂载体 CA 在筒状构件 TT 内保持稳定状态。

上述精压装置由控制器 100 进行控制，尤其能利用 NC 控制来进行任意量的精压，能够进行微细控制。另外，在缩径时，例如若依次（随时）旋转工件进行分度控制，则能在整个周围更均匀地进行缩径。而且，该精压装置的驱动和控制形式，不仅限于油压，也可以采用机械式、电气式、空气压式等任意驱动方式，控制宜采用 CNC 控制。

以下参照图 17 和图 18，说明预备缩径工序的具体例，即利用上述构成的精压装置，通过多次（在本实施方式中为 2 次）缩径加工，对筒状构件 T 的中间部进行缩径。图 17 表示：缓冲垫 AM 在安装在催化剂载体 CA 周围的状态下放入到筒状构件 T 内，对筒状构件 T 在径向规定范围内进行缩径，适当压缩缓冲垫 AM，在保持催化剂载体 CA 的状态下，对催化剂载体 CA 施加轴向荷重时的、与催化剂载体 CA 的轴向移动距离（行程）的关系。但是，缓冲垫 AM 和催化剂载体 CA 之间的磨擦力、以及缓冲垫 AM 和筒状构件 T 之间的磨擦力，分别表示为：催化剂载体 CA 的外面和缓冲垫 AM 之间的静磨擦系数乘上缓冲垫 AM 的压缩复原力（表面压力）所得的积、以及筒状构件 T 的内面和缓冲垫 AM 之间的静磨擦系数乘上缓冲垫 AM 的压缩复原力（表面

压力) 所得的积。这时, 轴向(纵长方向)的保持力中, 静摩擦系数低的构件和缓冲垫 AM 之间的磨擦力占绝大多数。所以, 对于已弄清了静摩擦系数的催化剂载体 CA 和筒状构件 T, 必要的磨擦力是已知的。

在图 17 中, 表示的特性是: 随着催化剂载体 CA 的轴向移动距离的增加, 轴向荷重变成最大值 (F_p , 其称为“冲压荷重”) 之后, 急剧减小, 然后缓慢减小。这时的轴向荷重相当于催化剂载体 CA 和筒状构件 T 中的静摩擦系数低的构件和缓冲垫 AM 之间的磨擦力, 所以, 轴向荷重成为冲压荷重 (F_p) 的轴向移动距离 (S_p , 例如 1.5mm) 成为能获得最大磨擦力的行程。确定该轴向移动距离 (S_p), 涉及到各种条件, 所以很难确定, 但至少若按该值 (S_p) 以上的轴向移动距离 (S_x) 进行移动, 则能检测出最大磨擦力, 即冲压荷重 (F_p)。因此, 轴向移动距离 (S_x), 例如选择 2mm ($> S_p$), 在对缓冲垫 AM 施加了最佳压缩荷重的状态下, 检测出当轴向荷重为最大时的值 (冲压荷重 (F_p)), 若把该检测结果作为目标轴向荷重 (F_t), 对缓冲垫 AM 的压缩量 (筒状构件 T 的缩径量) 进行调整, 则在催化剂载体 CA 和筒状构件 T 中的静摩擦系数低的构件和缓冲垫 AM 之间, 能确保所需的磨擦力。

而且, 也可以监视比轴向移动距离 (S_x) 大的位置 (图 17 的 S_x 的右侧的位置) 上大致上稳定的区的动摩擦系数。也就是说, 像上述那样, 究竟是把峰值 (最大静摩擦系数) 作为重点, 进行精压管理, 还是把最大动摩擦系数 (动状态) 作为重点进行精压管理, 可以根据各个设计上或制造上的背景来进行选择。无论哪一种情况, 均可以仅仅监视这样的相对移动, 即缓冲垫和催化剂载体之间的磨擦力、以及缓冲垫和筒状构件之间的磨擦力中的磨擦力较小, 先开始移动的一边的相对移动, 所以, 从这一点也可看出本实施方式的制造容易性。

另一方面, 图 18 表示对缓冲垫 AM 施加压缩荷重的筒状构件 T 的缩径量 (横轴)、以及对催化剂载体 CA 施加的轴向荷重 (纵轴) 的关系。用双点划线表示的最大荷重时的特性、以及用虚线表示的最小荷

重时的特性的中央的实线是本实施方式的相关线，大致呈直线状。在图 18 中，如上所述，根据图 17 的特性而设定的，对缓冲垫 AM 的压缩荷重为最佳状态时的目标轴向荷重 (F_t)、以及能施加该目标轴向荷重 (F_t) 的筒状构件 T 的目标缩径量 (S_t) 的关系，可按以下方法确定。

首先，在第 1 次缩径加工中，在把缓冲垫 AM 安装到催化剂载体 CA 周围的状态下，慢慢地装入到筒状构件 T 内，对于安装缓冲垫 AM 的部分的筒状构件 T 的轴向规定范围，测量出进行第 1 次缩径加工时的筒状构件 T 的第 1 缩径量 (S_1)，同时测量出向催化剂载体 CA 施加轴向荷重，使催化剂载体 CA 相对筒状构件 T 在轴向上按规定距离（图 17 的轴向移动距离 (S_x)，例如 2mm）进行移动时的第 1 荷重 (F_1)。而且，图 18 的 a 点的第 1 缩径量 (S_1) 是按缩径前的离开筒状构件 T 内侧面（图 18 的 0 点）的距离，可以根据分型模 DPx 的径向移动距离、以及压板 91 的驱动用油压驱动装置（无图示）的油压而求出。

接着，进行第 2 次缩径加工，对筒状构件 T 的轴向规定范围，测量出进行第 2 次缩径加工时的筒状构件 T 的第 2 缩径量 (S_2)，同时测量出向催化剂载体 CA 施加轴向荷重，使催化剂载体 CA 相对筒状构件 T 在轴向（例如和第 1 次缩径加工时的移动方向相同的方向）上按规定距离（例如 2mm）进行移动时的第 2 荷重 (F_2)。而且，图 18 的 b 点的第 2 缩径量 (S_2) 也是按缩径前的离开筒状构件 T 内侧面（图 18 的 0 点）的距离，可以根据分型模 DPx 的径向移动距离、以及压板 91 的驱动用油压驱动装置（无图示）的油压而求出。所以，从图 18a 的 0 点起到 b 点止的移动量为 ($S_2 - S_1$)。

而且，根据第 1 和第 2 缩径量 (S_1 , S_2) 以及第 1 和第 2 轴向荷重 (F_1 , F_2) 的相互关系，可以估算出利用规定的目标保持力（与其对应的目标轴向荷重为 F_t ）来把催化剂载体 CA 保持在筒状构件 T 内时的筒状构件 T 的缩径量 (S_t)。在精压工序中，如图 18 所示，对筒状构件 T 进行缩径，直到达到与预先设定的目标轴向荷重 (F_t) 相对应的缩径量 (S_t) 为止。而且，也可以设定筒状构件 T 的内径的目标

值（在图 8 中用 R_t 表示），对筒状构件 T 进行缩径，根据达到第 1 和第 2 内径（ R_1 、 R_2 ）时的第 1 和第 2 轴向荷重（ F_1 、 F_2 ）的相互关系，设定筒状构件 T 的内径目标值（ R_t ），对筒状构件 T 进行缩径加工，直到达到该目标值（ R_t ）为止。而且，筒状构件 T 的内径，可以从按压体 DVx 的初始位置和催化剂载体 CA 的轴心之间的规定距离中，减去按压体 DVx（分型模 DPx）的移动距离而求出。

上述 2 次测量，分别使催化剂载体 CA 相对于筒状构件 T 在同一轴向上按规定距离（2mm）进行移动，使催化剂载体 CA 在轴向上合计移动 4mm，所以，可以预先估计该合计移动距离（4mm），作为在筒状构件 T 内配置催化剂载体 CA 时的初始位置，设定在与移动方向相反的方向上按合计移动距离（4mm）进行后退之后的位置上，或者在缩径加工之后，在与移动方向相反的方向上按合计移动距离进行后退。

或者，上述 2 次测量，也可以是使催化剂载体 CA 相对于筒状构件 T 在相互相反的轴向上按规定距（2mm）进行移动。也就是说，如果每测量 1 次，在相反的轴向上移动相同的距离（2mm），那么，2 次测量，移动距离互相抵消，催化剂载体 CA 返回到筒状构件 T 的初始位置上。但是，在对缓冲垫 AM 施加一定方向的力的状态下，进行测量时，测量误差较小，所以，希望像本实施方式那样在相同方向上多次进行移动。

并且，也可以是：在上述 2 次测量后，再在图 18 的 C 点上，也使催化剂载体 CA 移动，测量轴向荷重。通常，因为能根据过去的 2 点测量结果进行预测，所以，在大量生产工序中不需要 3 次测量。同样，相关线如图 18 所示，在看出是直线回归的情况下，测量 3 点以上达到图 18 的 C 点，几乎没有意义。若进一步对此进行说明，则估计的相关线，严格地说位于图 18 所示包括直线在内的上下 2 条曲线之间。所以，为了在该线上求出最佳的 C 点，除了 a 点和 b 点外，再测量 1 点，根据这 3 点的测量结果，利用最小 2 次方法等求出 2 次曲线，在该曲线上求出 C 点即可，这样可以进一步精密测量。但是，作为本发明对象

的催化净化器等的大量生产中，并不要求上述精度，所以，可以采用生产效率优先，测量2次即可的图18的线性估计推测法，置换成与上述曲线相近似的直线。而且，在缩径加工中，缓冲垫CA的轴向移动和对催化剂载体CA轴向荷重的测量若能够连续进行，则也可以一边移动催化剂载体CA，一边进行荷重测量。

以下参照图21，利用具体的产品按工序以次说明上述采用精压装置的制造工序。首先，和图20的实施方式一样，在步骤201，在外径 $103\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 的催化剂载体CA外周上，组装密度为 $1400\text{g/m}^2 \pm 10\%$ 的缓冲垫AM（卷绕），在此状态下，进入步骤202，插入到筒状构件T内。并且，在步骤203，进行第1次预备缩径，测量冲压荷重。在该阶段，并非临时固定催化剂载体CA，所以在步骤204，进行缩径，使外径达到 124mm 和 117.8mm 之间的规定外径S1（例如 121mm ），这时的轴向荷重F1（在该阶段的最大保持力）在步骤205进行测量。

然后，在步骤206，进行第2预备缩径，在步骤207进行缩径，使筒状构件T的外径达到S2（例如 117.8mm ），和上述实施方式一样，催化剂载体CA变成临时固定状态。这时的轴向荷重F2（最大保持力）在步骤208进行测量，根据轴向荷重F1和F2以及与其相对应的缩径量，设定图18的特性。根据该图18的特性，对催化剂载体CA最佳保持的缓冲垫AM的发出表面压力，若绘制成图，则可看出能产生最佳表面压力的最佳缩径量。而且，在步骤209设定最佳缩径量，求出最终产品中的筒状构件的最佳外径（例如 114.0mm ）。并且，进入到步骤210，如前所述，在筒状构件TT的两端部上形成颈部后，在步骤211，如上所述进行精压加工，进行缩径，使筒状构件的包括缓冲垫AM在内的中间部的外径达到按上述方法求出的值（ $\Phi 114.0\text{mm}$ ）。这样，在缓冲垫AM产生最佳表面压力的状态下，把催化剂载体CA保持在筒状构件内。

如上所述，若采用本实施方式，则不设置图20的实施方式中的测量工序（步骤102），即可求出最佳缩径量作为预备缩径工序的结果（临

时固定后), 所以, 能容易迅速地进行制造。而且, 和上述情况一样, 也能求出最佳缩径量, 作为以下说明的压入工序的结果。

图 22 表示另一实施方式, 利用压入装置把组装了缓冲垫 AM 的催化剂载体 CA 压入到筒状构件 T 内, 制造成催化净化器, 以下按工序依次说明。首先, 在步骤 301, 在外径为 $103\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 的催化剂载体 CA 的外周上组装 (卷绕) 密度为 $1400\text{g}/\text{m}^2 \pm 10\%$ 的缓冲垫 AM, 然后, 在步骤 302 压入到外径 117.8mm 的筒状构件 T 内, 测量出这时的最大轴荷重, 即最大保持力 (冲压荷重)。然后, 根据预先存储的 (测量结果的) 筒状构件的外径和冲压荷重的关系, 确定在催化剂载体 CA 和缓冲垫 AM 的组合中能产生最佳表面压力的最佳缩径量, 在步骤 303 作为缩径目标进行存储。然后进入步骤 304, 如上所述, 在筒状构件 T 的两端部上形成了颈部之后, 在步骤 305, 如上所述进行精压加工, 进行缩径, 使筒状构件 T 的包括缓冲垫 AM 在内的中间部的外径达到缩径目标。

在上述压入的实施方式中, 在筒状构件 T 的外径相对于 117.8mm 有误差的情况下, 也测量筒状构件 T 的外径, 若考虑该测量结果, 则精度提高。而且, 担心压入时剪断力对缓冲垫 AM 造成影响, 但是, 与包括上述预备缩径在内的实施方式相比, 能简化工序, 所以, 在不要求太高精度的表面压力的情况下, 也可以采用上述压入的实施方式。作为该实施方式用的压入装置, 不需要像图 15 所示的装置那样复杂的结构, 只要在按压构件上设置压力传感器 (例如测力传感器) 即可, 能简化装置结构。

以下参照图 19, 按照图 23 的工序依次说明另一实施方式, 即不进行预备缩径, 把组装了缓冲垫 AM 的催化剂载体 CA, 支承在筒状构件 T 内的状态下进行精压, 制造催化净化器。首先, 在步骤 401 在外径 $103\text{mm} \pm 1.0\text{mm}$ 的催化剂载体 CA 的外周上, 组装密度 $1400\text{g}/\text{m}^2 \pm 10\%$ 的缓冲垫 AM (卷绕) 之后, 在步骤 402 在其组装后的状态下按上述方法进行测量, 在步骤 403 对外径 $124\text{mm} \pm 0.4\text{mm}$ 的筒状构件 T 设定缩径目标。例如设定缩径目标, 以便达到在筒状构件 T 内缓冲垫 AM 能产生最佳表

面压力的筒状构件 T 的外径（例如 $\phi 114.0\text{mm}$ ），并且存储到控制器 100 内。

然后，进入步骤 404，在催化剂载体 CA 上组装了缓冲垫 AM 的状态的组装体 UT，插入到筒状构件 T 内，利用和图 15 所示的装置相同的装置，如图 19（B）所示轴 83 和 84 从轴向上进入，利用这些，使组装体 UT 在不与筒状构件 T 的内壁面相接触的状态下保持在筒状构件 T 的中间部内。并且不经过上述预备缩径工序，就进入步骤 405，利用图 4 和图 5 所示的旋压装置 1 在筒状构件 T 的两端部上形成颈部，制造筒状构件 TN。

图 19（C）表示利用上述旋压装置 1 对颈部的成形状况，在组装体 UT 被轴 83 和 84 从轴向上按压和保持的状态下，利用辊轮 RL 来进行旋压加工。这时轴 83 和 84 施加的保持力很小，只要能既不损伤催化剂载体 CA，又在旋压加工时能使组装体 UT 不移动即可。在图 19（C）中进行同轴旋压加工。只要筒状构件 T 不碰到轴 83 和 84，也可以在相对于筒状构件 T 的中间部的轴呈倾斜或偏心的轴上形成颈部部。

然后，在图 23 的步骤 406，例如用图 15 所示的装置如上所述进行精压加工，如图 19（D）所示，对包括筒状构件 TN 的缓冲垫 AM 在内的中间部的外径进行缩径，使其达到在步骤 403 设定的值（ $\phi 114.0\text{mm}$ ）。这样，在筒状构件内缓冲垫 AM 产生最佳表面压力的状态下，对催化剂载体 CA 进行适当的保持。而且，若采用本实施方式，则和包括上述预备缩径工序在内的实施方式相比，能简化工序，所以筒状构件 T 的误差小，在表面压力精度要求不太高的情况下，利用图 19 和图 23 所示的实施方式即可。

而且，在上述任一实施方式中，均不一定是一个催化剂载体 CA，也可以在轴向上配置 2 个，形成串列型，或者串列配置 3 个以上，也可以使筒状构件 T 的中间部，在与各蜂窝状结构体相对应的每个部分进行缩径，也可以是连续地进行缩径。当然，对同轴颈部加工也是有效的。并且，作为最终产品并不仅限于汽车用排气系统构件，本发明

的制造方法可以适用于上述燃料电池改性器等各种流体处理装置。

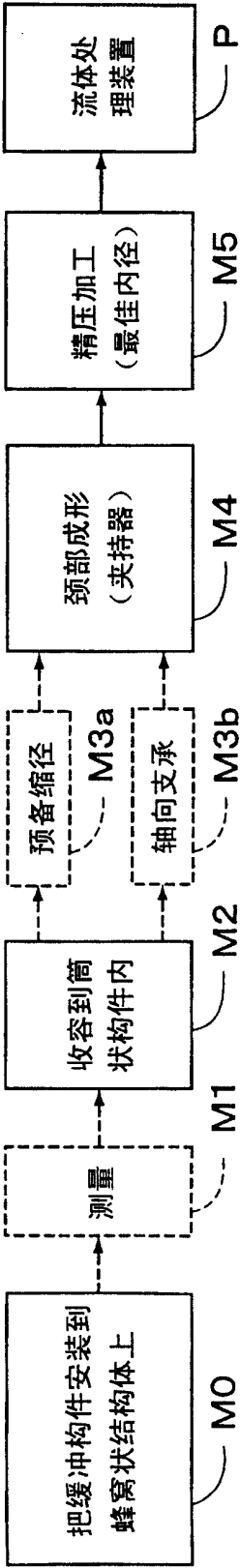


图1

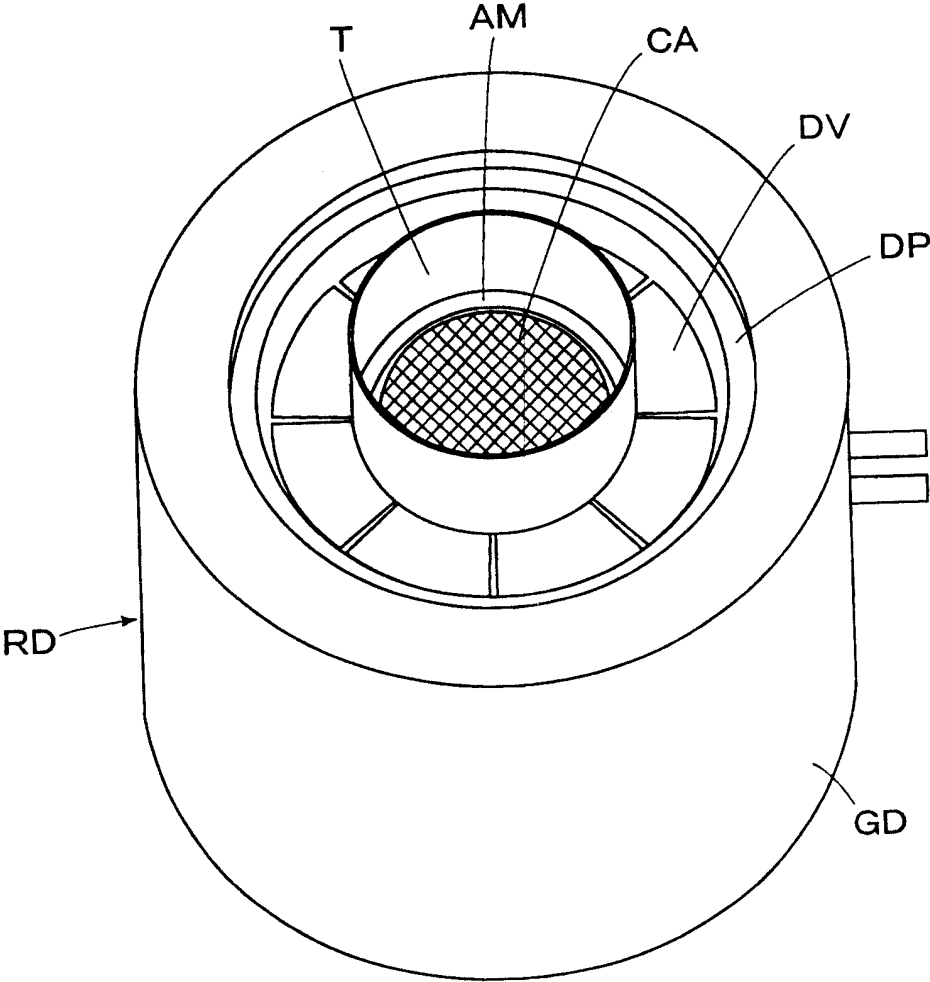


图2

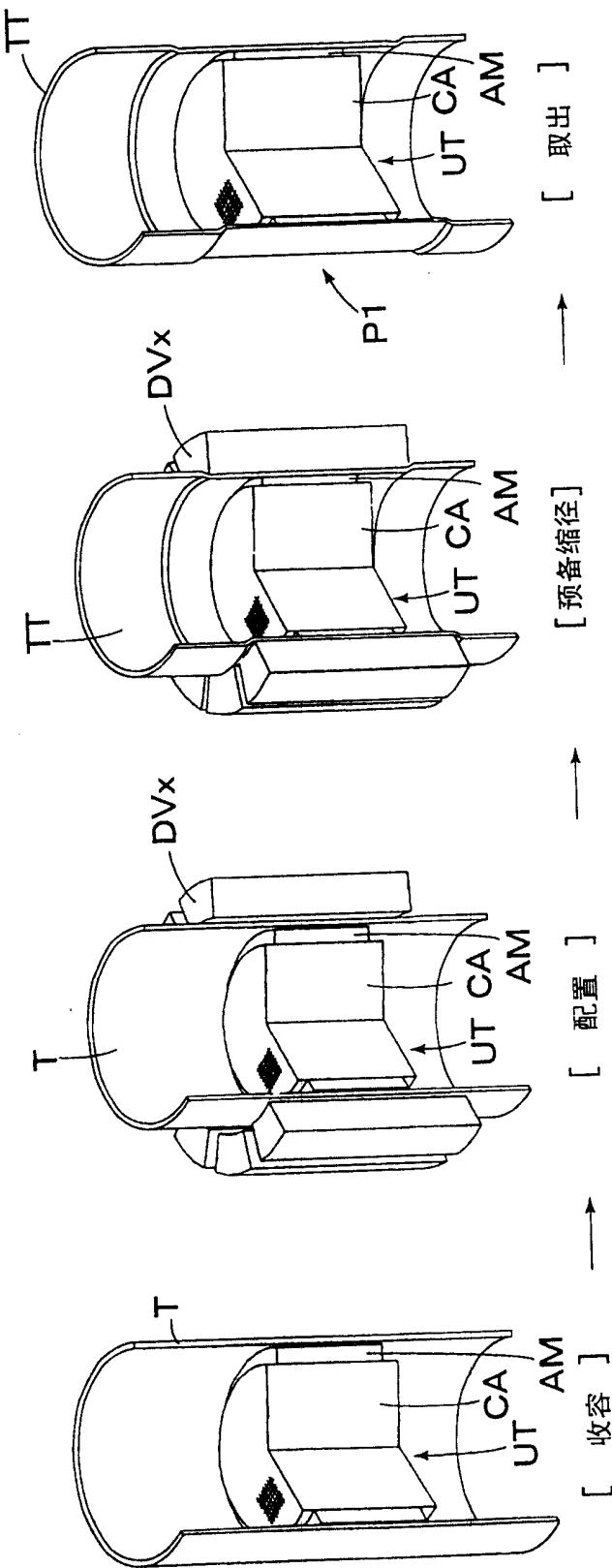


图3

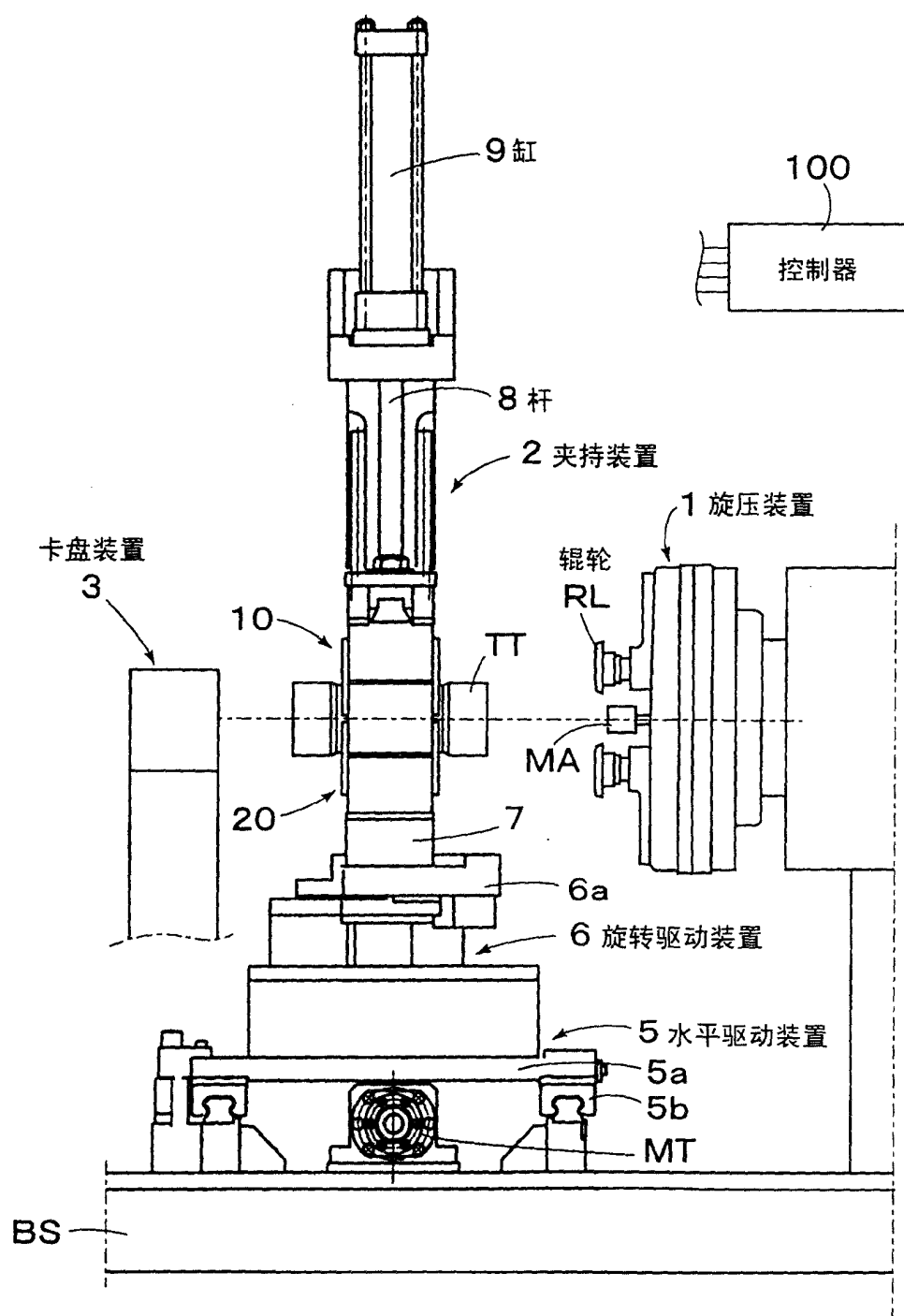


图4

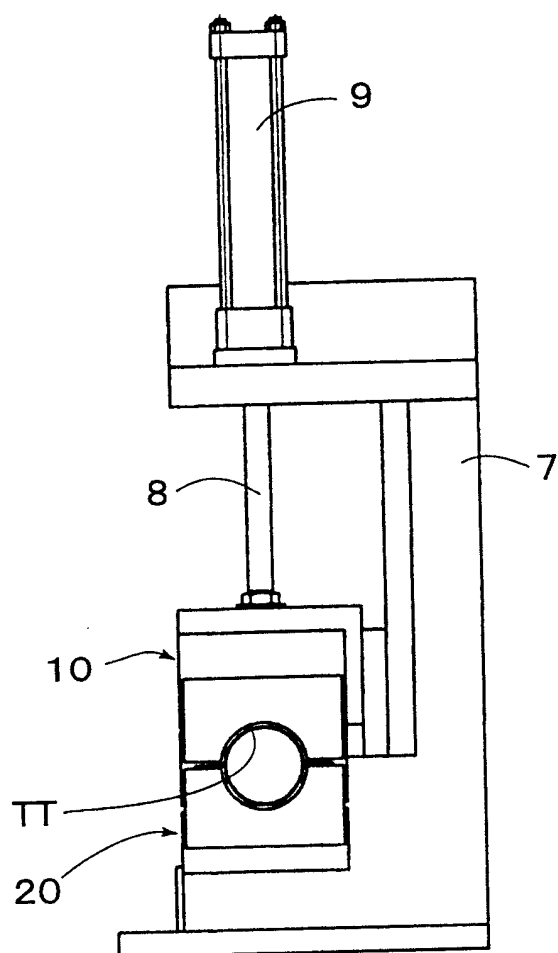


图5

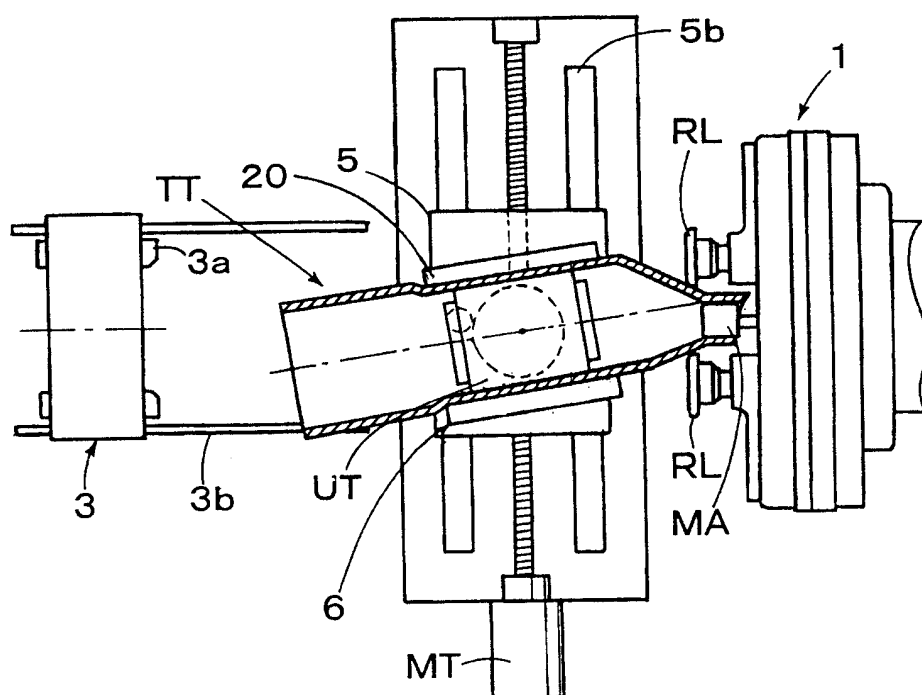


图6

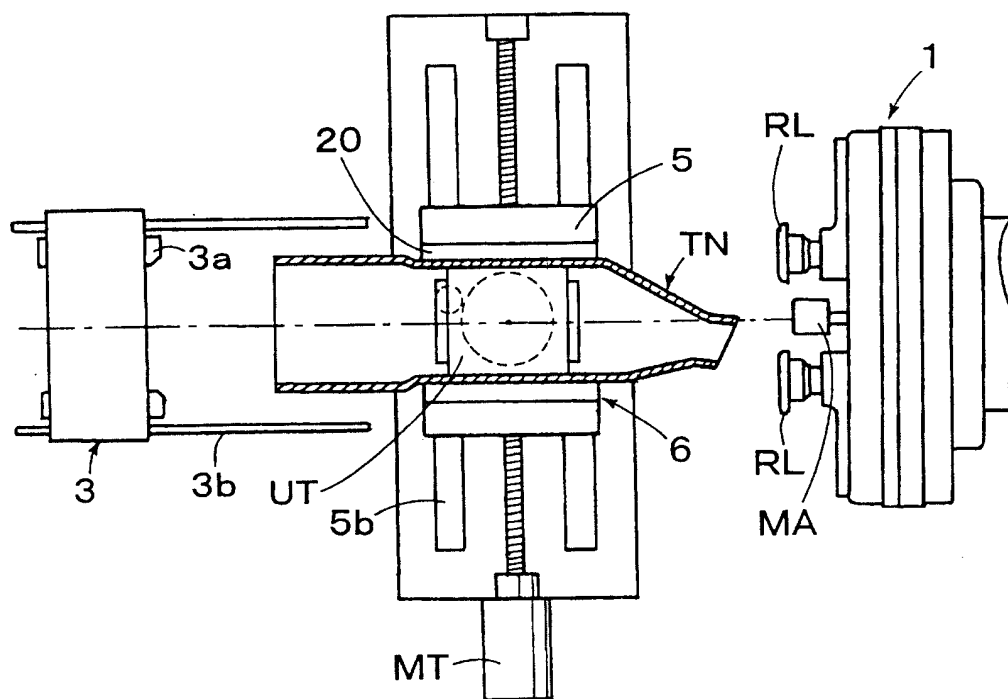


图7

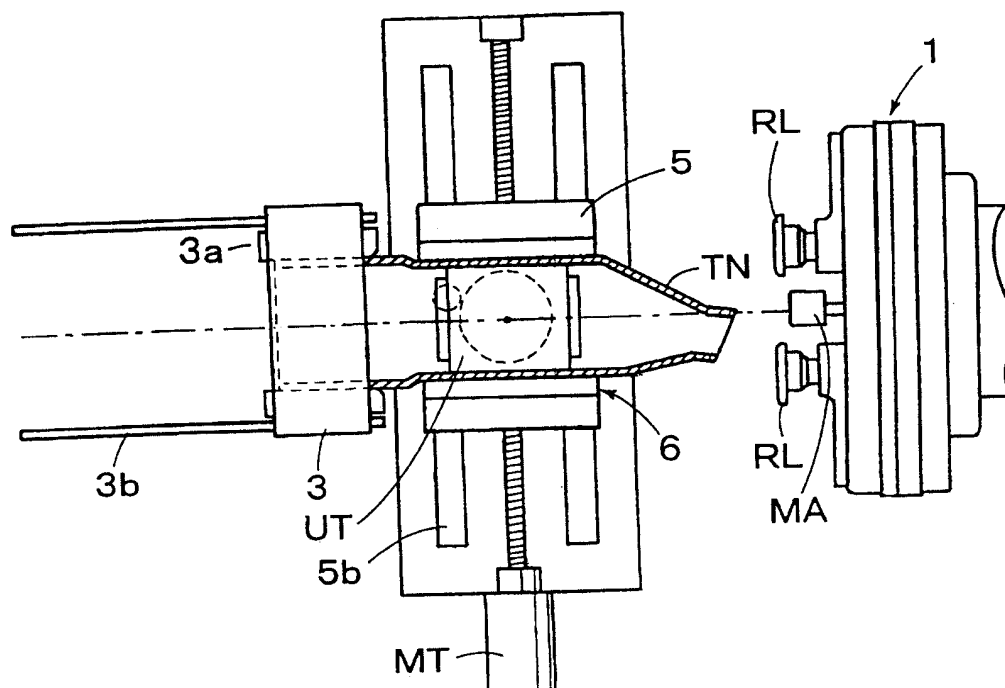


图8

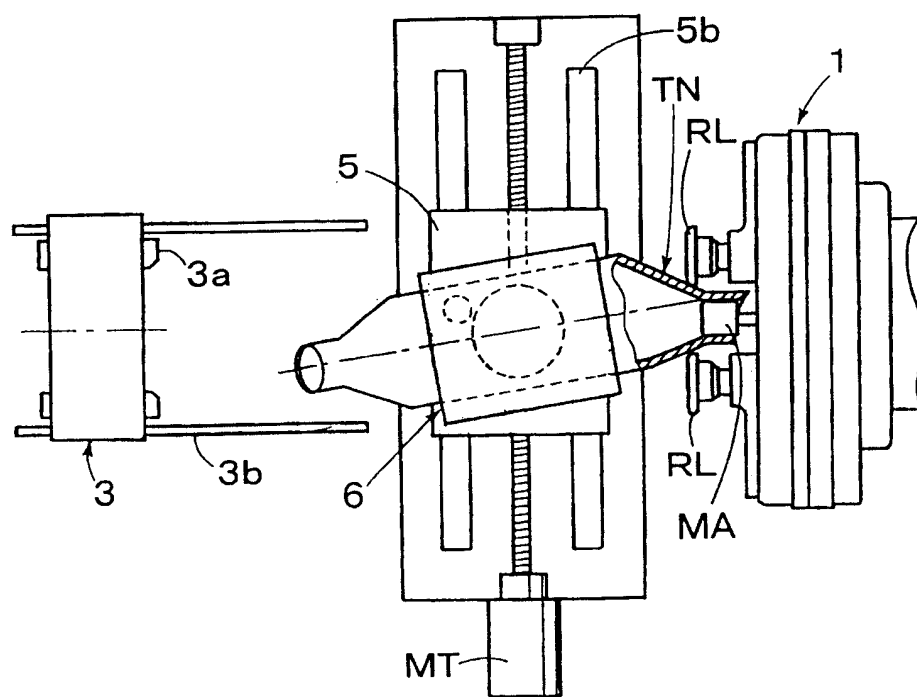


图9

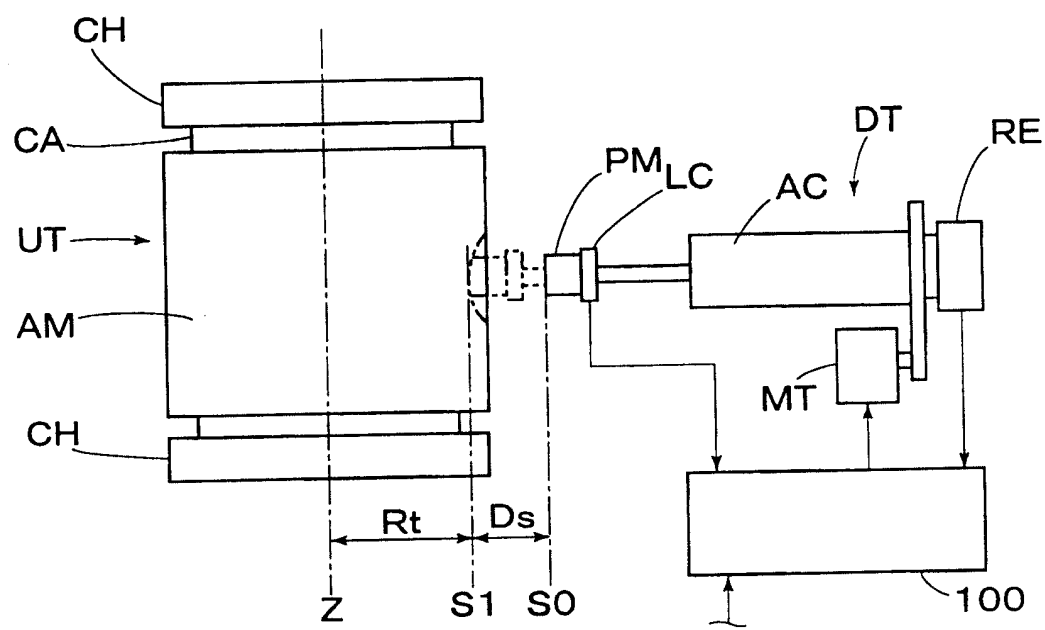


图10

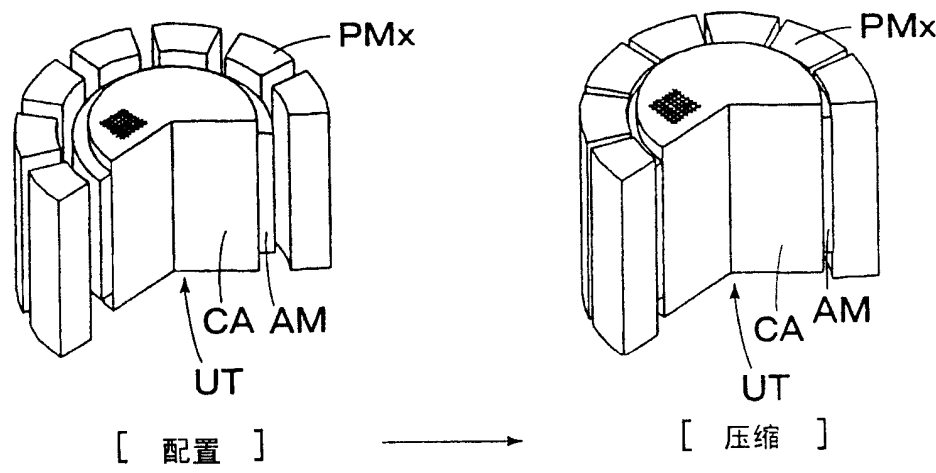


图11

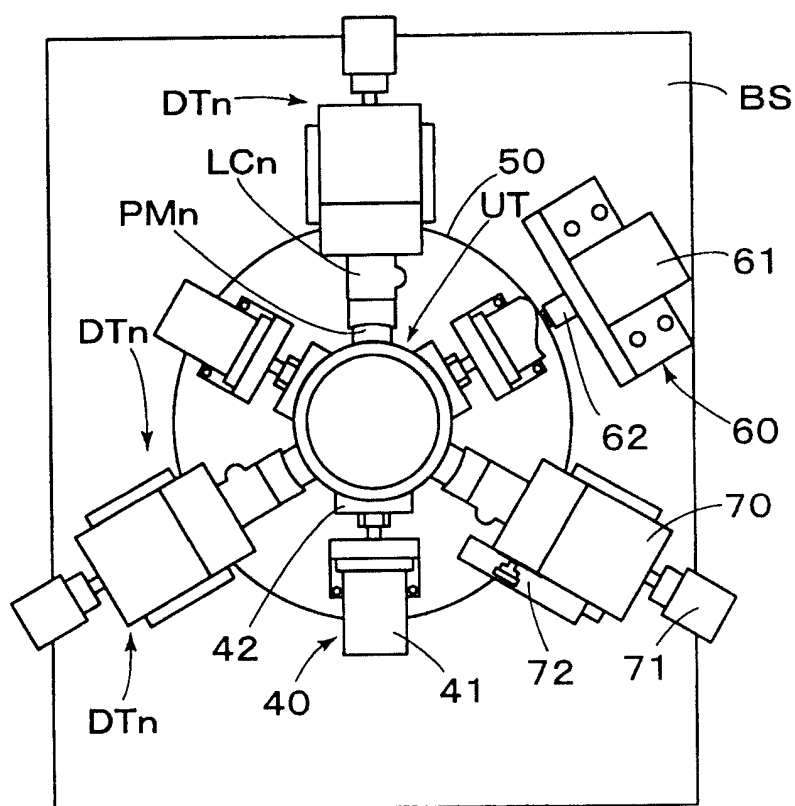


图12

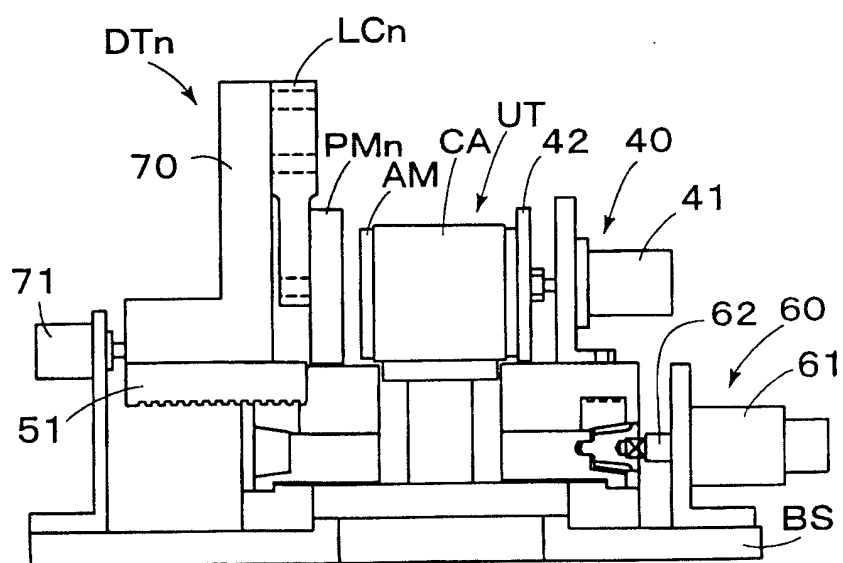


图13

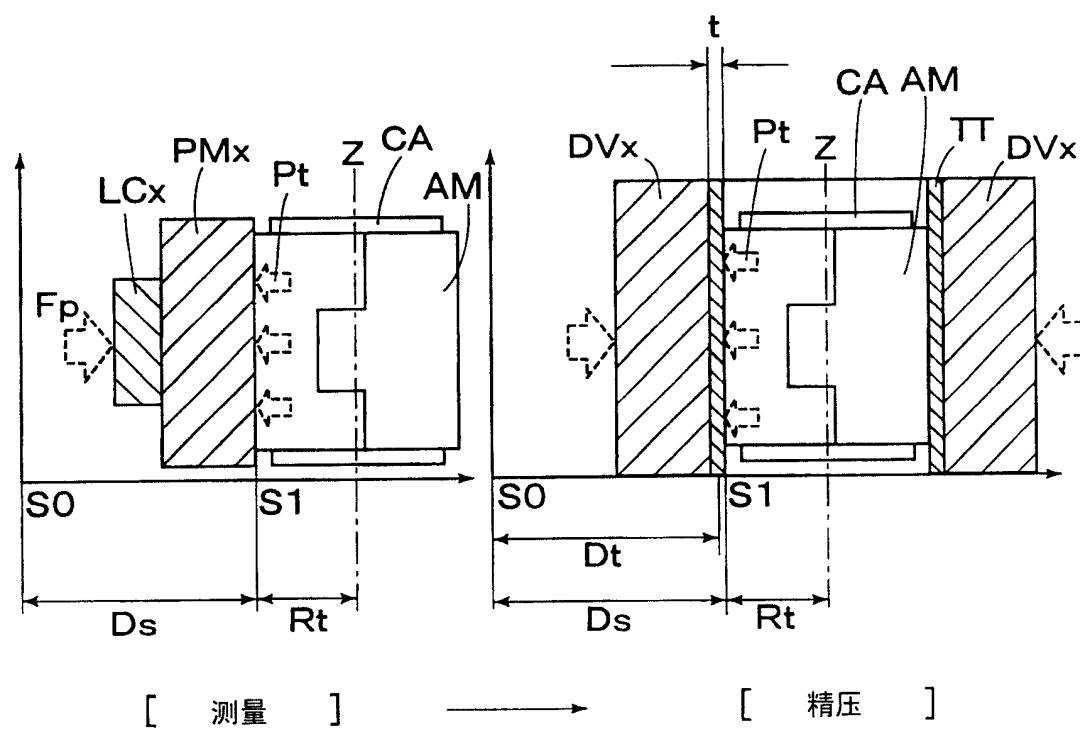


图14

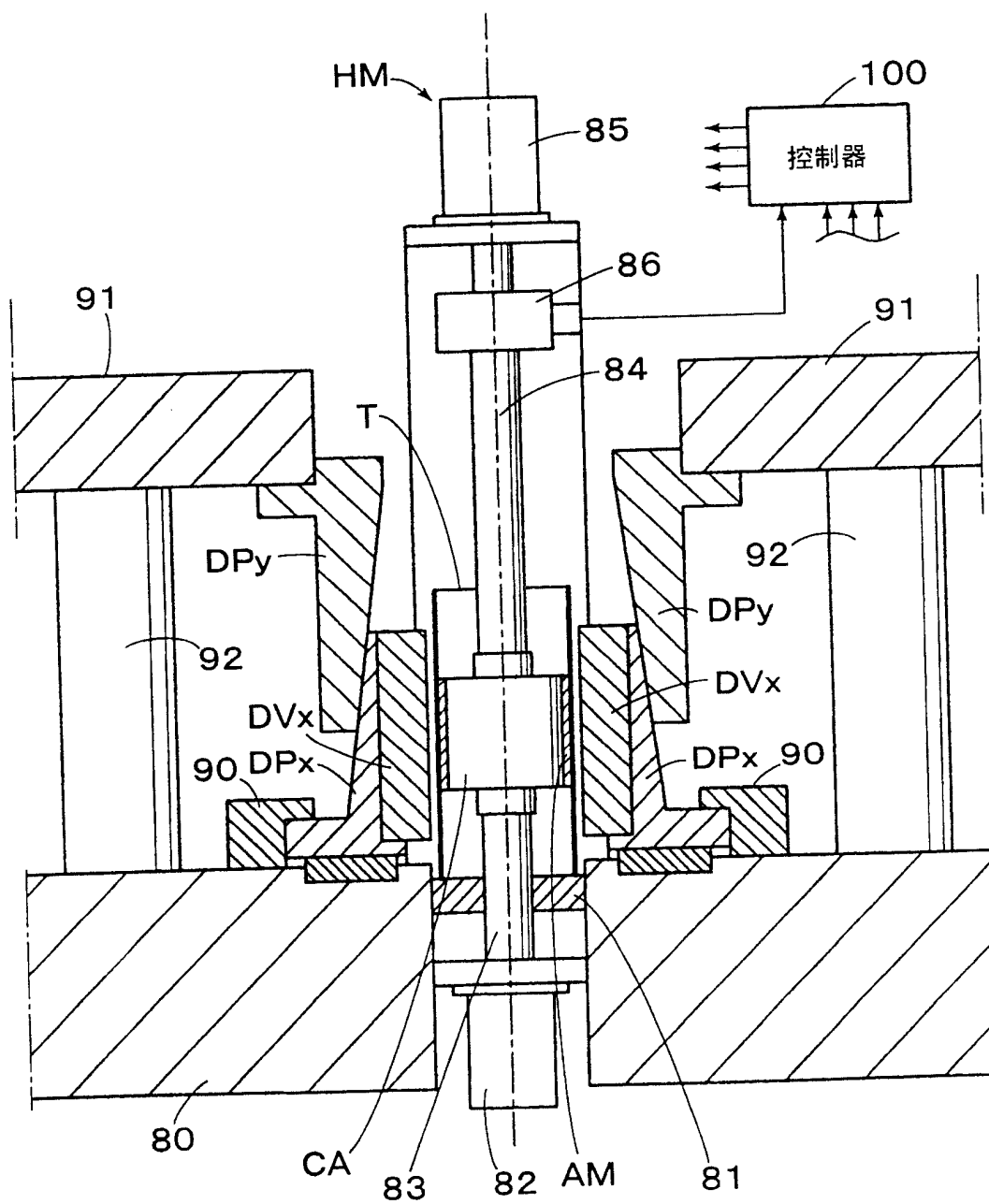


图15

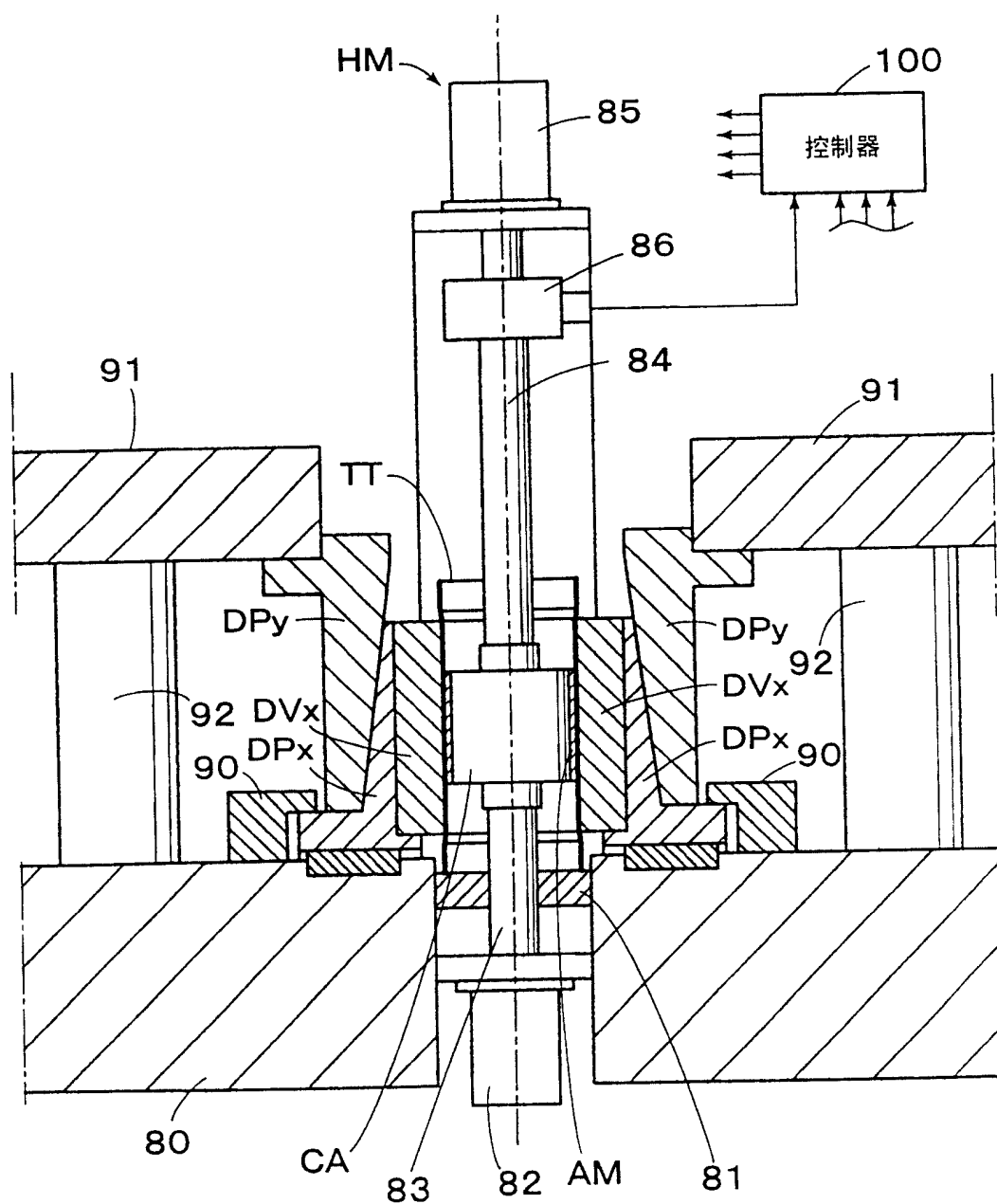


图16

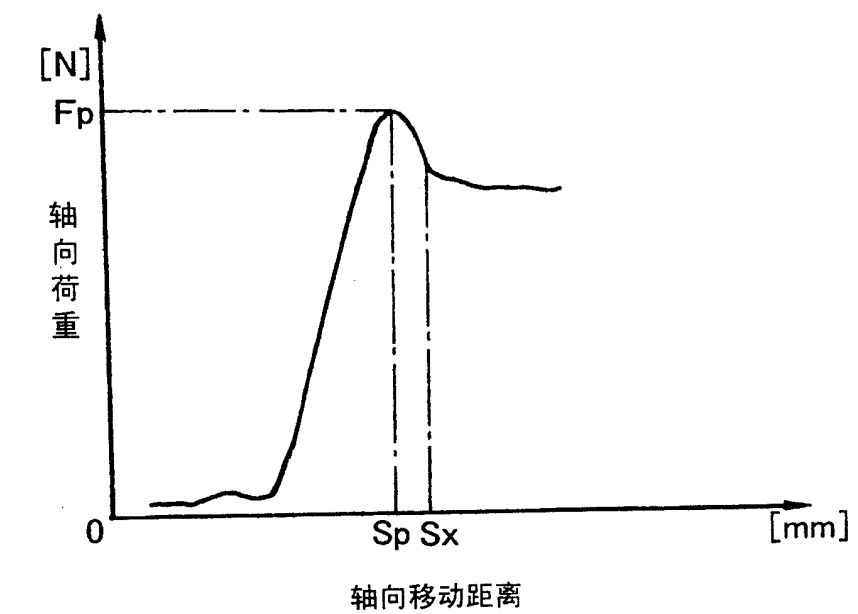


图17

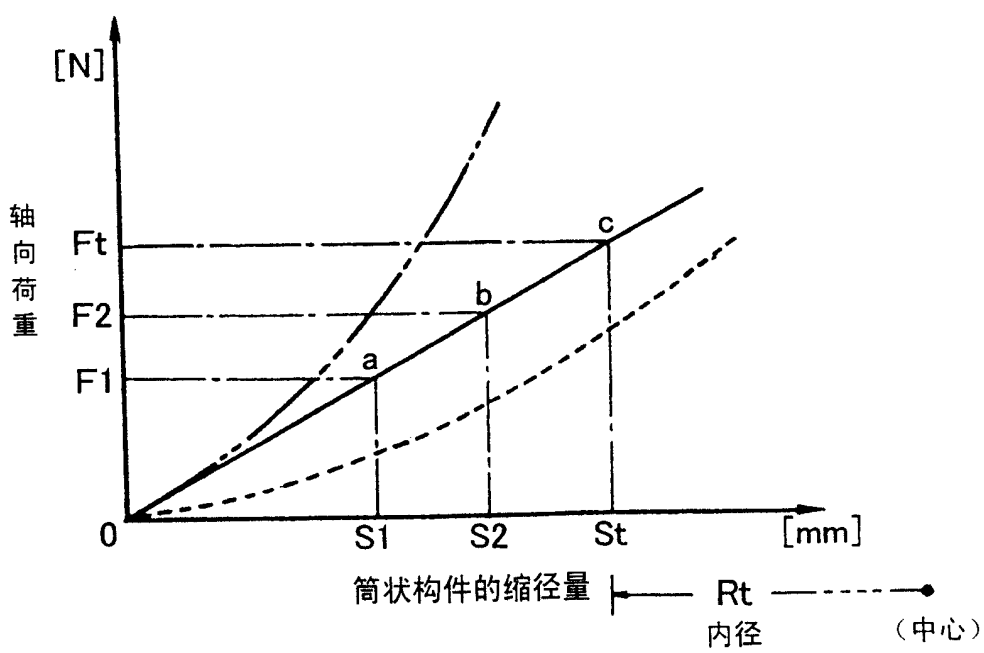


图18

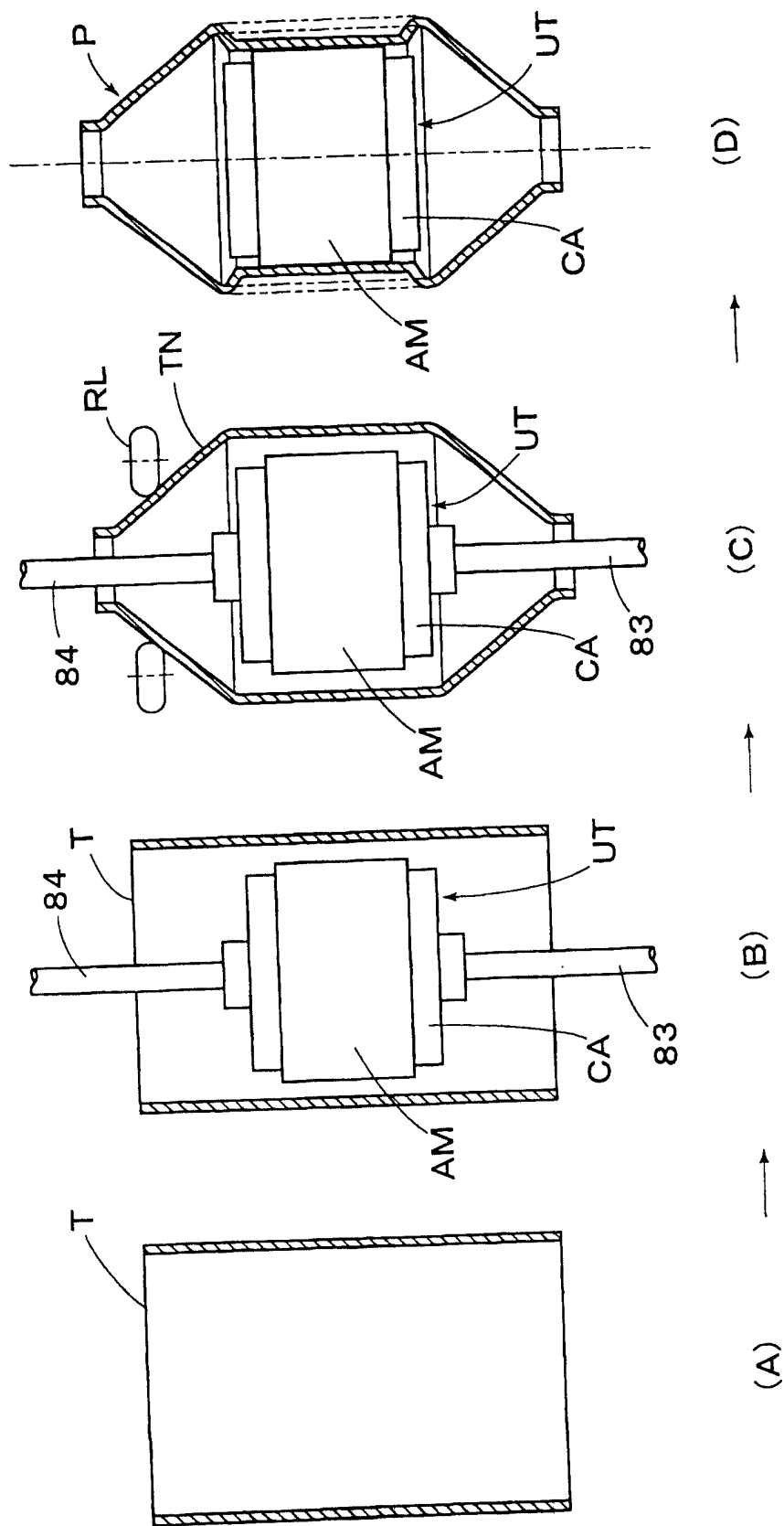


图19

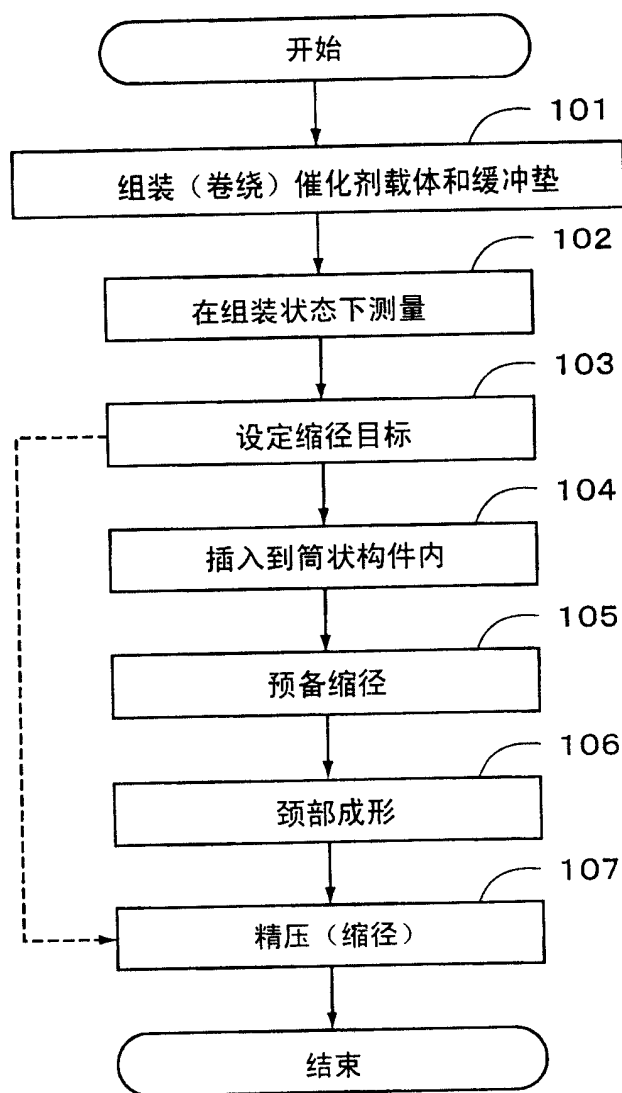


图20

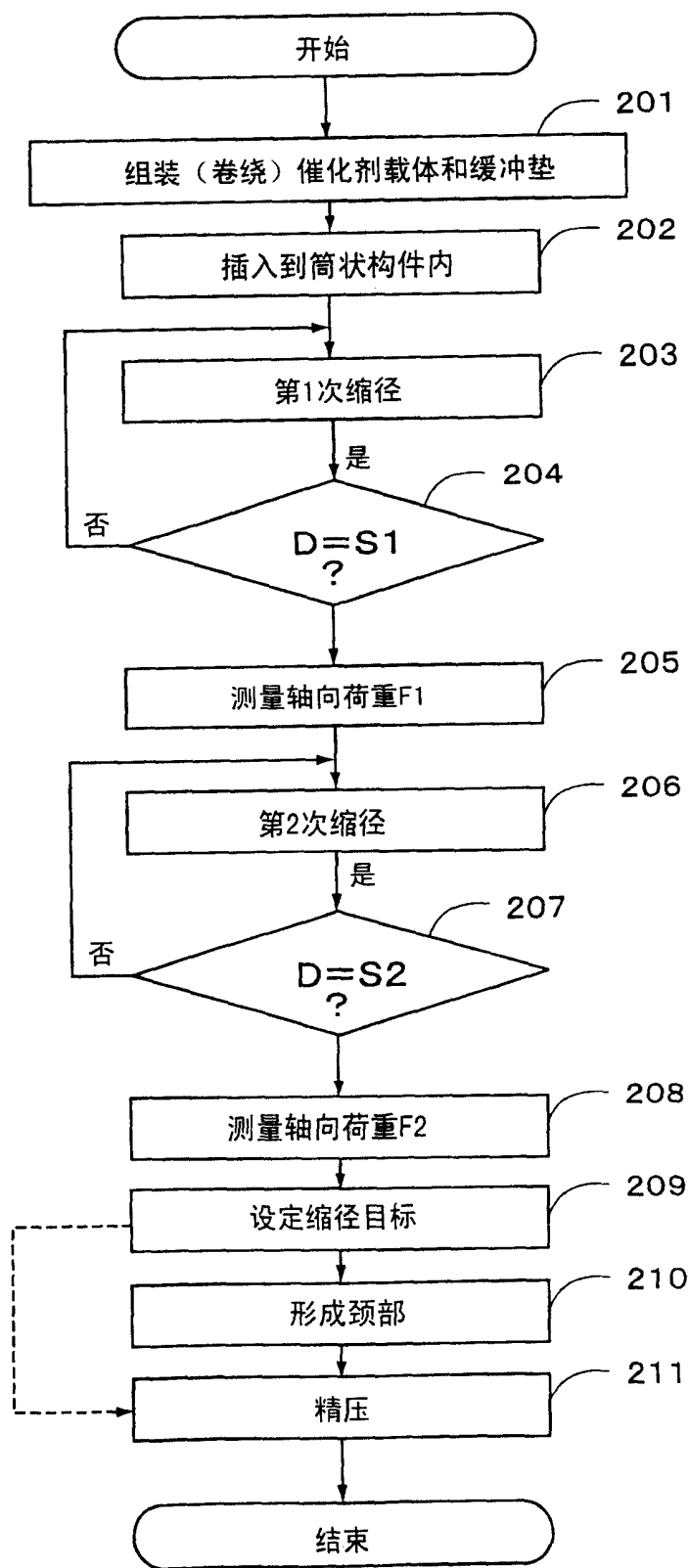


图21

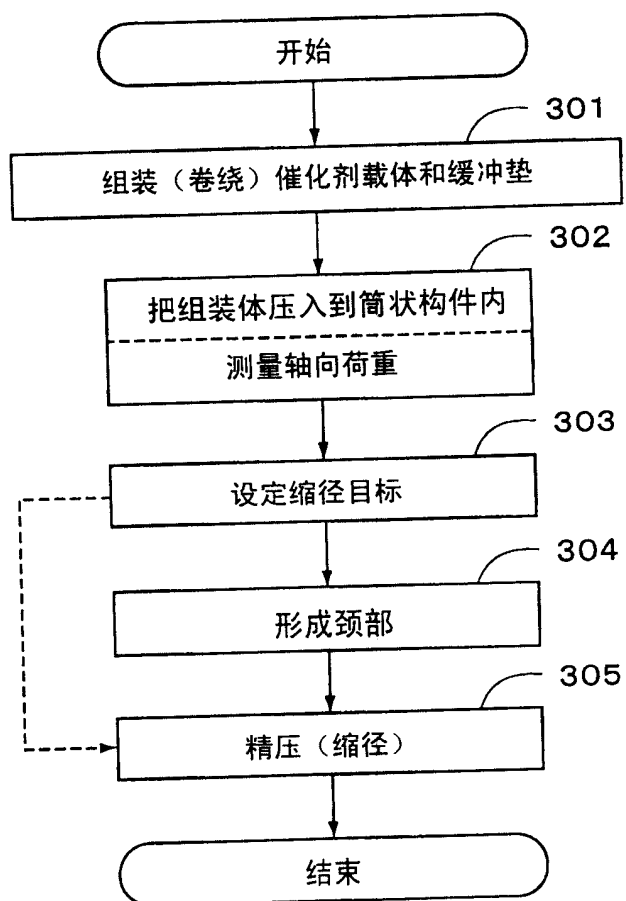
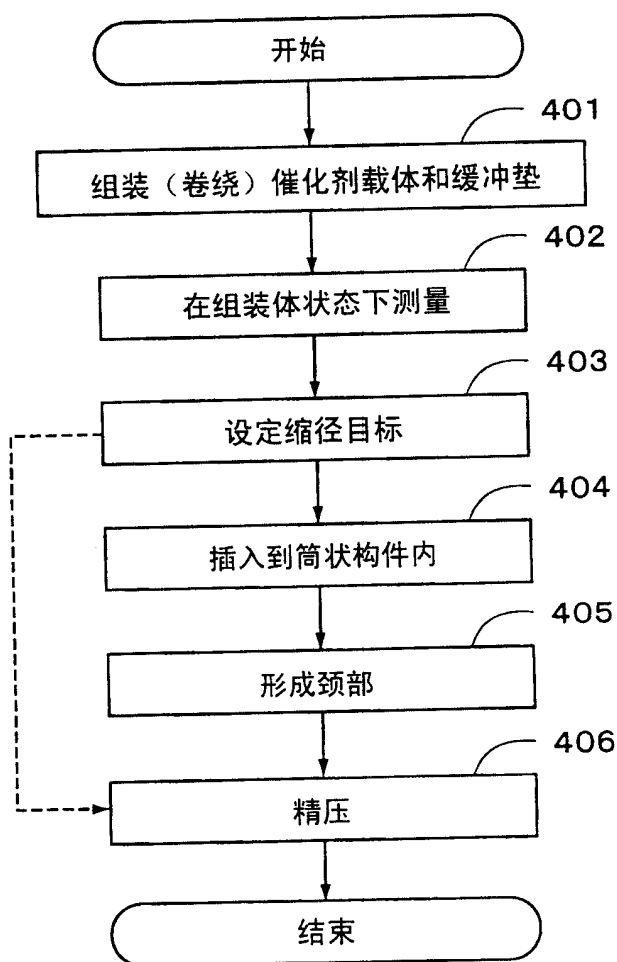


图22

**图23**