

(19) 中华人民共和国国家知识产权局



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103802288 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310556956. 5

(22) 申请日 2013. 11. 11

(30) 优先权数据

2012-247479 2012. 11. 09 JP

(71) 申请人 发那科株式会社

地址 日本山梨县

(72) 发明人 大野大 吉冈光志

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243

代理人 张敬强 严星铁

(51) Int. Cl.

B29C 45/64 (2006. 01)

B29C 45/76 (2006. 01)

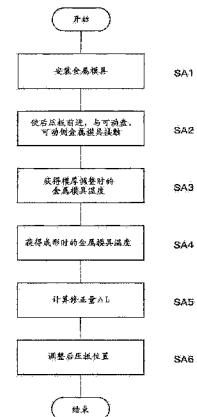
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

注射成型机的模厚调整装置

(57) 摘要

本发明提供一种注射成型机的模厚调整装置。注射成型机具备自动模厚调整装置。根据模厚调整时的金属模具温度、注射成形时的金属模具温度的温度差计算升温结束时估计的金属模具的热膨胀，求出安装金属模具时进行调整的后压板的位置的修正量。并且，将后压板移动到求出的修正位置。



1. 一种注射成型机的模厚调整装置，其特征在于，

上述注射成型机具有：

安装有固定侧金属模具的固定盘；

通过多个拉杆连结在上述固定盘上的后压板；

设在上述后压板上的合模机构；以及

能利用上述合模机构沿上述拉杆前进及后退地设置，且安装有可动侧金属模具的可动盘，

上述模厚调整装置通过调整上述固定盘与上述后压板的间隔，进行模厚调整，具备：

设定成形时的固定侧金属模具及 / 或可动侧金属模具的温度的金属模具温度设定单元；

获得模厚调整时的固定侧金属模具及 / 或可动侧金属模具的温度的金属模具温度获得单元；

计算上述金属模具温度设定单元所设定的温度与上述金属模具温度获得单元获得的温度的温度差的温度差计算单元；

根据上述温度差计算固定侧金属模具及可动侧金属模具的热膨胀量的金属模具热膨胀量计算单元；

求出在上述模厚调整时的室温产生设定合模力的后压板的位置的单元；

在上述求出的后压板的位置上加上上述固定侧金属模具及可动侧金属模具的金属模具热膨胀量，求出修正后压板位置的后压板位置修正单元；以及

使上述后压板移动到上述求出的修正后压板位置的单元。

2. 根据权利要求 1 所述的注射成型机的模厚调整装置，其特征在于，

上述金属模具温度获得单元将由金属模具温度测定器测定的金属模具的温度、从输入单元输入的模厚调整时的金属模具温度、预先存储在存储装置中的室温、由室温测定器测定的室温中的任一个作为金属模具温度而获得。

注射成型机的模厚调整装置

技术领域

[0001] 本发明涉及能够自动地进行注射成型机的模厚的调整的注射成型机的自动模厚调整装置。

背景技术

[0002] 在注射成型机中为了得到良好的制品,将合模力保持为规定值是重要的。安装在注射成型机上的金属模具在被加热而升温的状态下进行工作,由于该升温,金属模具产生热膨胀。因此,在调整合模力时,必须考虑金属模具的热膨胀。

[0003] 在日本特开平4-103311号公报中,公开了下述技术:在调整合模力时,检测在低温的室温时执行的模厚调整时的金属模具温度并存储,在开始成形周期后,在每个成形周期检测金属模具的温度,对该温度与前一次的模厚调整时的金属模具温度进行比较,在该差是设定值以上时,重新进行模厚调整,之后,继续进行成形周期。

[0004] 在上述的日本特开平4-103311号公报所公开的技术在成形周期时检测的金属模具温度与模厚调整时的金属模具的温度的差是设定值以上时,不论是否在低温的室温时进行模厚调整,都再次进行模厚调整,因此调整所需的时间较多,存在设备停止时间长,生产性下降之类的问题点。

[0005] 另外,在进行成形周期之后进行模厚调整,因此,万一在金属模具由于升温而产生热膨胀的状态下进行合模后,进行后压板的位置调整,在进行后压板的位置调整前的状态下,与在金属模具上施加过大的合模力同时,还存在过大的负荷施加在注射成型机上,装置寿命显著下降之类的问题点。

发明内容

[0006] 因此,本发明的目的在于提供根据输入的成形条件计算金属模具的热膨胀量,通过修正在安装金属模具时进行调整的后压板的位置,减少模厚调整所需的时间,即使过大的负荷施加在注射成型机上也不会使装置寿命下降的注射成型机的自动模厚调整装置。

[0007] 在本发明的注射成型机的模厚调整装置中,该注射成型机具有安装有固定侧金属模具的固定盘、通过多个拉杆连结在上述固定盘上的后压板、设在上述后压板上的合模机构、能利用上述合模机构沿上述拉杆前进及后退地设置且安装有可动侧金属模具的可动盘。另一方面,模厚调整装置通过调整上述固定盘与上述后压板的间隔,进行模厚调整,具备:设定成形时的固定侧金属模具及/或可动侧金属模具的温度的金属模具温度设定单元;获得模厚调整时的固定侧金属模具及/或可动侧金属模具的温度的金属模具温度获得单元;计算上述金属模具温度设定单元所设定的温度与上述金属模具温度获得单元获得的温度的温度差的温度差计算单元;根据上述温度差计算固定侧金属模具及可动侧金属模具的热膨胀量的金属模具热膨胀量计算单元;求出在上述模厚调整时的室温产生设定合模力的后压板的位置的单元;在上述求出的后压板的位置上加上上述固定侧金属模具及可动侧金属模具的热膨胀量,求出修正后压板的位置的后压板位置修正单元;以及使上述后压板

移动到上述求出的修正后压板位置的单元。

[0008] 上述金属模具温度获得单元能够将由金属模具温度测定器测定的金属模具的温度、从输入单元输入的模厚调整时的金属模具温度、预先存储在存储装置中的室温、由室温测定器测定的室温中的任一个作为金属模具温度而获得。

[0009] 根据本发明，能够根据输入的成形条件计算升温结束时所估计的金属模具的热膨胀量，修正在安装金属模具时进行调整的后压板的位置。其结果，以能够在金属模具升温结束时产生目标合模力的方式调整后压板的位置，因此，不需要进行以往在金属模具升温结束后必要的后压板的位置调整，缩短调整所需的时间而提高生产性。另外，在进行合模后也不进行后压板的位置调整，因此在合模时不会产生过大的合模力，能够避免过大的负荷施加在金属模具、注射成型机上，能够防止金属模具及注射成型机的寿命下降。

附图说明

[0010] 本发明的上述及其他目的及特征从参照附图的以下的实施例的说明变得明确。在这些图中：

[0011] 图 1 是表示具备本发明的模厚调整装置的注射成型机 M 的整体结构的图。

[0012] 图 2 是表示图 1 的模厚调整装置的模厚调整的流程的流程图。

[0013] 图 3A- 图 3C 是示意地表示图 1 所示的注射成型机 M 的合模部 Mc 的一部分的图。

[0014] 图 3A- 图 3B 是示意地表示在图 1 的注射成型机进行模厚调整时的、后压板的位置调整中的金属模具安装时的状态的图。

具体实施方式

[0015] 使用图 1 说明具备本发明的模厚调整装置的注射成型机 M 的整体结构。

[0016] 注射成型机 M 在机座(未图示)上具备合模部 Mc 及注射部 Mi。注射部 Mi 对树脂材料(颗粒)进行加热熔融，并将该熔融树脂向金属模具 40 的型腔内注射。合模部 Mc 主要进行金属模具 40(可动侧金属模具 40a、固定侧金属模具 40b)的开闭(闭模、合模、开模)。

[0017] 首先，对注射部 Mi 进行说明。在注射缸 1 的前端安装喷嘴 2，将螺杆 3 穿过该注射缸 1 内。在该螺杆 3 上设有使用利用施加在螺杆 3 上的压力检测树脂压力的负载传感器等的树脂压力传感器 5。

[0018] 螺杆 3 利用螺杆旋转用伺服马达 M2，通过由滑轮、皮带等构成的传动机构 6 进行旋转。另外，螺杆 3 利用螺杆前后进用伺服马达 M1，通过包括滑轮、皮带、滚珠丝杠 / 螺母机构等的将旋转运动转换为直线运动的机构的传动机构 7 被驱动，在螺杆 3 的轴向上移动。另外，符号 P1 是通过检测螺杆前后进用伺服马达 M1 的位置、速度，检测螺杆 3 的轴向位置、速度的位置 / 速度检测器，符号 P2 是通过检测伺服马达 M2 的位置、速度，检测绕螺杆 3 的旋转位置、速度的位置 / 速度检测器。由这些位置 / 速度检测器 P1、P2 检测的位置及速度被送到控制装置 100。符号 4 是向注射缸 1 供给树脂的漏斗。

[0019] 接着，说明合模部 Mc。合模部 Mc 具备使可动盘 30 前后进的可动盘前后进马达 M3、后压板 31、用于使将成形品从金属模具推出的推杆突出的顶出器前后进马达 M4、可动盘 30、四根拉杆 32、固定盘 33、丁字头 34、顶出机构 35 以及肘杆机构 36。

[0020] 后压板 31 与固定盘 33 由多根拉杆 32 连结，可动盘 30 配置为被拉杆 32 引导。在

可动盘 30 上安装有可动侧金属模具 40a，在固定盘 33 上安装有固定侧金属模具 40b。另外，在这些可动侧金属模具 40a 及 / 或固定侧金属模具 40b 上分别安装有检测金属模具的温度的由热电偶构成的温度传感器 42。

[0021] 肘杆机构 36 能够通过使安装在被可动盘前后进马达 M3 驱动的滚珠丝杠轴 38 上的丁字头 34 进退而进行动作。在该场合，当使丁字头 34 前进(向图 1 的右方移动)时，可动盘 30 前进而进行闭模。并且，产生在由可动盘前后进马达 M3 产生的推进力上乘以肘杆倍率而得的合模力，并利用该合模力进行合模。

[0022] 在四根拉杆 32 中的一根上安装有合模力传感器 41。该合模力传感器 41 是检测拉杆 32 的歪斜(主要是伸长)的传感器。在合模时与合模力对应地在拉杆 32 上施加拉伸力，与合模力成比例地稍微伸长。因此，通过由合模力传感器 41 检测拉杆 32 的伸长量，能够了解实际施加在金属模具 40(可动侧金属模具 40a 及固定侧金属模具 40b)上的合模力。作为合模力传感器 41，例如能够使用歪斜传感器。

[0023] 在后压板 31 上安装有合模位置调整用马达 M5。在合模位置调整用马达 M5 的旋转轴上安装有驱动用齿轮(未图示)。在拉杆螺母(未图示)的齿轮及上述驱动用齿轮上架设有带齿皮带等动力传递部件。因此，当驱动合模位置调整用马达 M5 而使驱动用齿轮旋转时，螺纹配合在各个拉杆 32 的螺纹部 37 上的拉杆螺母同步旋转。由此，使合模位置调整用马达 M5 沿规定方向以规定的转数旋转，能够使后压板 31 进退规定的距离。

[0024] 合模位置调整用马达 M5 优选是伺服马达，具备旋转位置检测用的位置检测器 P5。将由位置检测器 P5 检测出的合模位置调整用马达 M5 的旋转位置的检测信号输入到控制装置 100。

[0025] 注射成型机 M 的控制装置 100 在内部具有未图示的数值控制用的微处理器、程序控制用的微处理器、伺服控制用的 CPU 等。

[0026] 说明使用了上述注射成型机 M 的成形动作。当使可动盘前后进马达 M3 在正向上旋转时，滚珠丝杠轴 38 向正向旋转，螺纹配合在滚珠丝杠轴 38 上的丁字头 34 前进(图 1 中的右向)，肘杆机构 36 进行动作，可动盘 30 前进。

[0027] 当安装在可动盘 30 上的可动侧金属模具 40a 与固定侧金属模具 40b 接触时(闭模状态)，则在进行后述的后压板位置修正后转移到合模工序。在合模工序中，通过进一步向正向驱动可动盘前后进马达 M3，利用肘杆机构 36 在金属模具 40 上产生合模力。并且，通过驱动设在注射部 M1 上的螺杆前后进用伺服马达 M1，螺杆 3 沿其轴向前进，之后向形成在金属模具 40 内的型腔空间中填充熔融树脂。

[0028] 在进行开模的场合，在逆向驱动可动盘前后进马达 M3。于是，滚珠丝杠轴 38 向逆向旋转，随此，丁字头 34 后退，肘杆机构 36 在弯曲的方向上进行动作，可动盘 30 向后压板 31 的方向移动(后退)。

[0029] 当开模工序结束时，用于使将成形品从可动侧金属模具 40a 推出的推杆突出的顶出器前后进马达 M4 进行动作。由此，推杆(未图示)从可动侧金属模具 40a 的内表面突出，可动侧金属模具 40a 内的成形品从可动侧金属模具 40a 突出。

[0030] 图 3A ~ 图 3C 是示意地表示图 1 所示的注射成型机 M 的合模部 Mc 的一部分的图，表示合模部 Mc 的多种动作状态。图 3C 的金属模具 40(可动侧金属模具 40a 及固定侧金属模具 40b)的位置与图 1 所示的金属模具 40 的位置对应。图 3A 表示安装金属模具 40 时可

动盘 30 相对于固定盘 33 的位置。另外,在这些图 3A ~ 图 3C 中,为了容易观察,省略拉杆 32 的记载。

[0031] 在安装金属模具 40 时,为了金属模具 40(可动侧金属模具 40a 及固定侧金属模具 40b)进入可动盘 30 与固定盘 33 之间,将可动盘 30 与固定盘 33 的间隔扩开为金属模具 40 的厚度以上。所设定的合模力由后压板 31 的位置(后压板 31 与固定盘 33 的间隔)施加。因此,为了求出用于给予所设定的合模力的后压板 31 的位置,首先,使可动盘 30 以与该设定合模力对应的逼近量从固定盘 33 后退。接着,在限制输出的状态下驱动合模位置调整用马达 M5,从而使后压板 31 前进。并且,在安装在可动盘 30 上的可动侧金属模具 40a 与安装在固定盘 33 上的固定侧金属模具 40b 接触时,停止后压板 31 的前进驱动。

[0032] 图 2 是表示图 1 的模厚调整装置的模厚调整的流程的流程图。以下,说明各步骤中的处理。

[0033] (步骤 SA1)在固定盘 33 上安装固定侧金属模具 40b 与可动侧金属模具 40a(参照图 3A)。

[0034] (步骤 SA2)通过使后压板 31 前进并使可动盘 30 与可动侧金属模具 40a 接触,将可动侧金属模具 40a 安装在可动盘 30 上(参照图 3B,其中,L 表示模厚)。

[0035] (步骤 SA3)获得模厚调整时的金属模具温度。具体地说,利用分别安装在可动侧金属模具 40a 及 / 或固定侧金属模具 40b 上的温度传感器 42 测定金属模具 40 的温度。

[0036] (步骤 SA4)获得成形时的金属模具温度。具体地说,读取存储在控制装置 100 中的成形时的金属模具温度。

[0037] (步骤 SA5)根据在步骤 SA3 中获得的模厚调整时的金属模具温度、在步骤 SA4 中获得的成形时的金属模具温度求出修正量 ΔL 。具体地,用以下的式子求出。

$$[0038] \Delta L = L \times \alpha \times (T - T_1)$$

[0039] 其中,L 是模厚, α 是线膨胀系数,T 是成形时、即升温后的金属模具温度, T_1 是模厚调整时的金属模具温度,由此求出的 ΔL 是在金属模具的热膨胀中估计的模厚的增加量。

[0040] (步骤 SA6)调整后压板 31 的位置。具体地说,从使可动盘 30 与可动侧金属模具 40a 接触的状态使后压板 31 后退修正量 ΔL (图 3C)。

[0041] 另外,在本实施方式中,为了求出模厚调整时的金属模具温度,利用分别安装在可动侧金属模具 40a 及固定侧金属模具 40b 上的温度传感器 42 测定金属模具的温度,但也能够使用输入注射成型机的控制装置 100 的模厚调整时的金属模具温度、预先存储在内置于注射成型机的控制装置 100 的存储装置(未图示)的值、利用室温测定器测定的室温的值等、由其他单元得到的金属模具温度。

[0042] 另外,在上述图 2(及图 3A、图 3B)所示的模厚调整中,在固定盘 33 上安装固定侧金属模具 40b 与可动侧金属模具 40a 双方(步骤 SA1、图 3A),通过使后压板 31 前进并与可动盘 30、可动侧金属模具 40a 接触,将可动侧金属模具 40a 安装在可动盘 30(步骤 SA2、图 3B)上。但是,取而代之,也可以在模厚调整时,可动侧金属模具 40a 预先安装在可动盘 30(并且,固定侧金属模具 40b 预先安装在固定盘 33 上),在步骤 SA2 中,使后压板前进直到安装在可动盘 30 上的可动侧金属模具 40a 与安装在固定盘 33 上的固定侧金属模具 40b 接触。

[0043] 另外,在上述图 2 所示的模厚调整中,模厚调整时的金属模具温度的获得在使后

压板前进且可动盘 30 与可动侧金属模具 40a 接触的状态下进行,但并未限定于此,例如可以在安装可动侧金属模具 40a 及固定侧金属模具 40b 时进行。

[0044] 另外,在计算修正量时,未限于上述式子,只要使用模厚调整时的金属模具温度及成形时的金属模具温度进行计算,则可以是任意的计算方法。

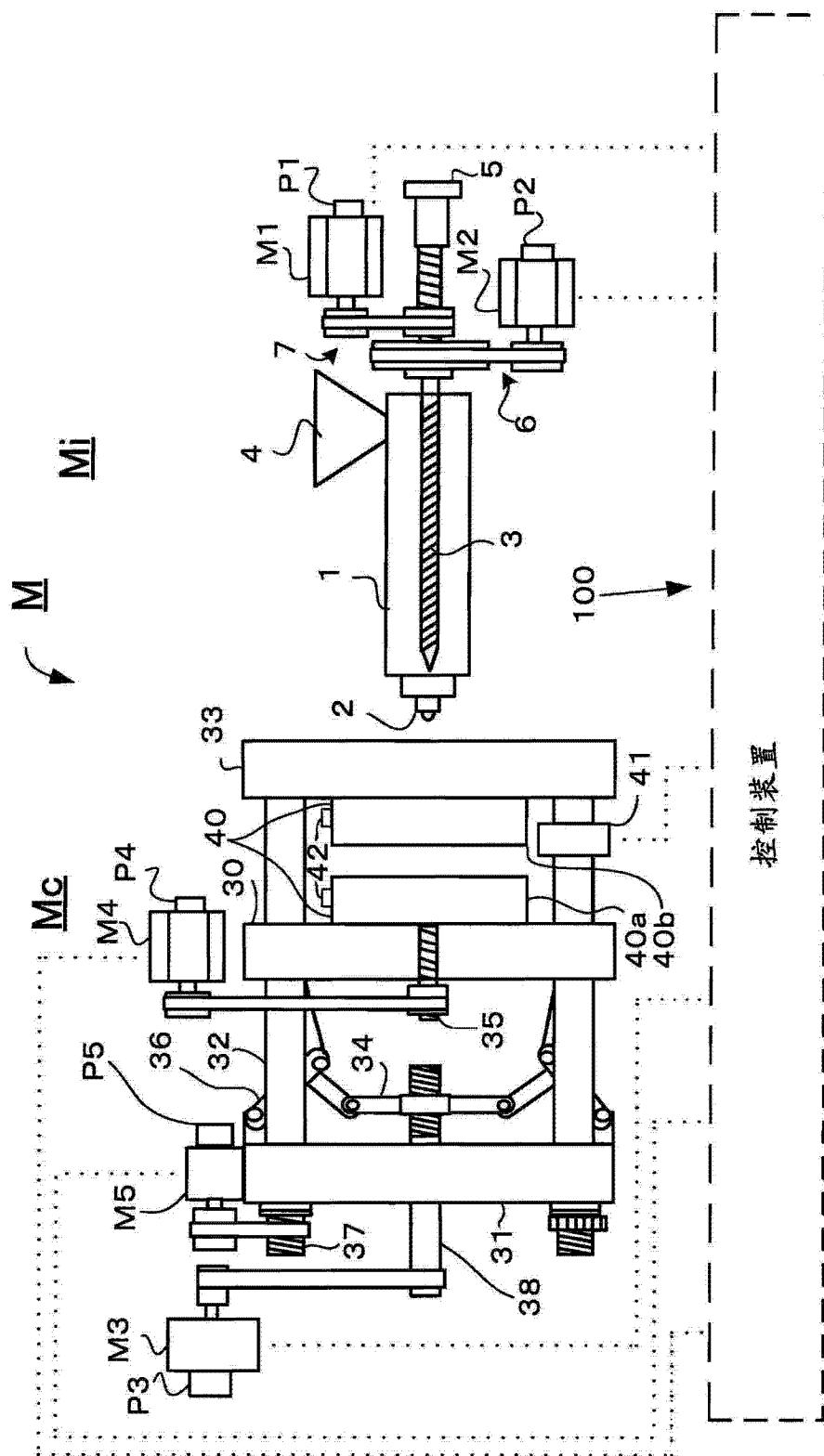


图 1

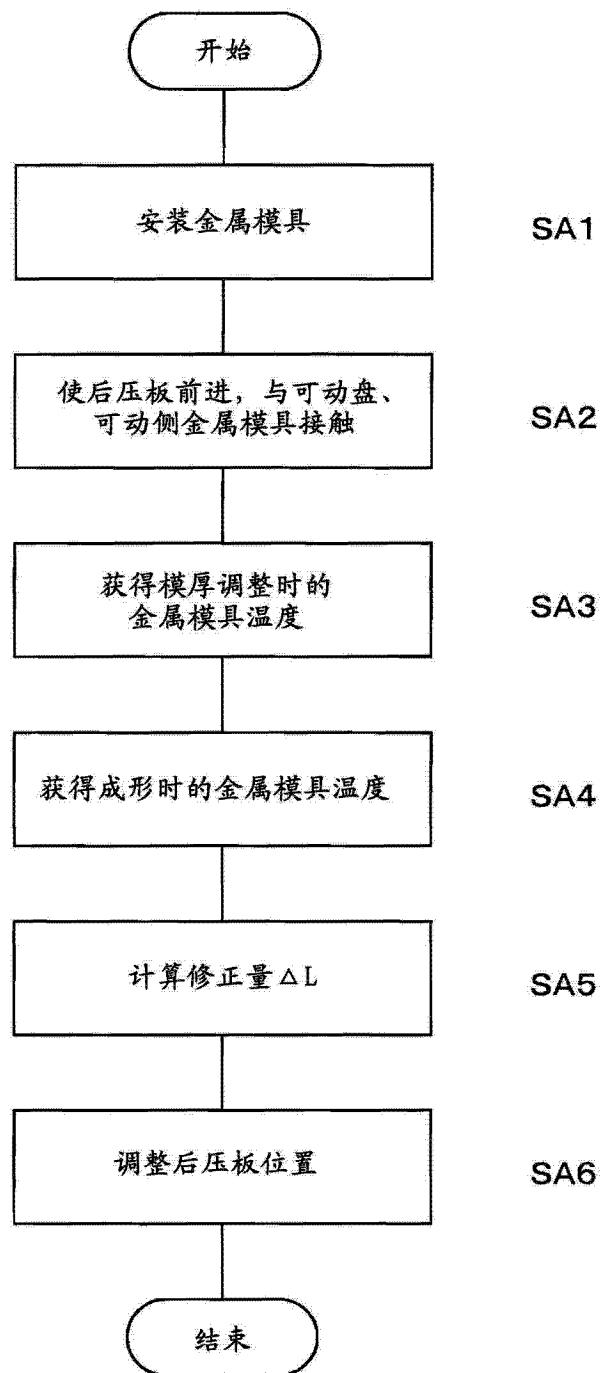


图 2

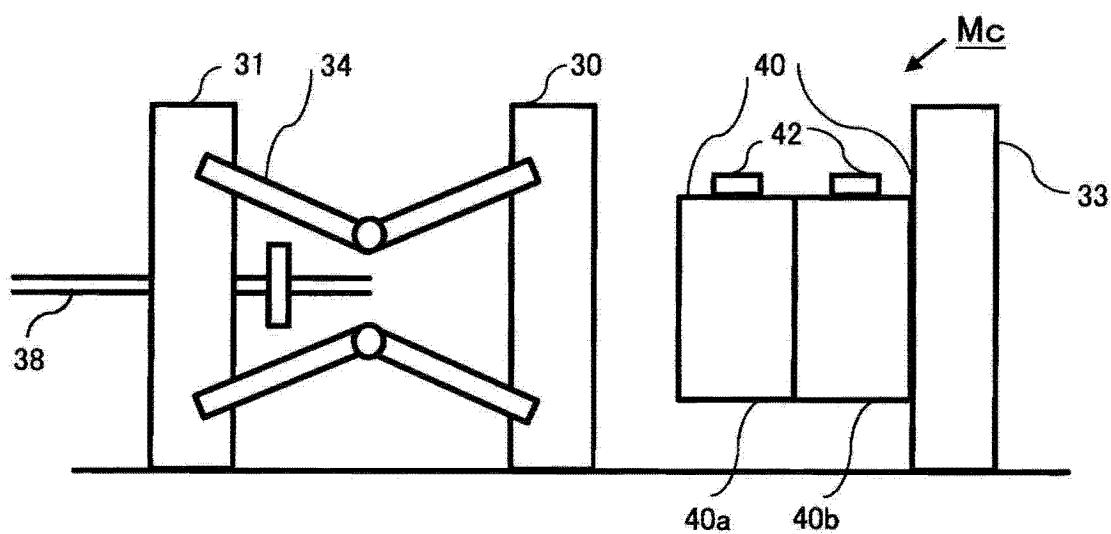


图 3A

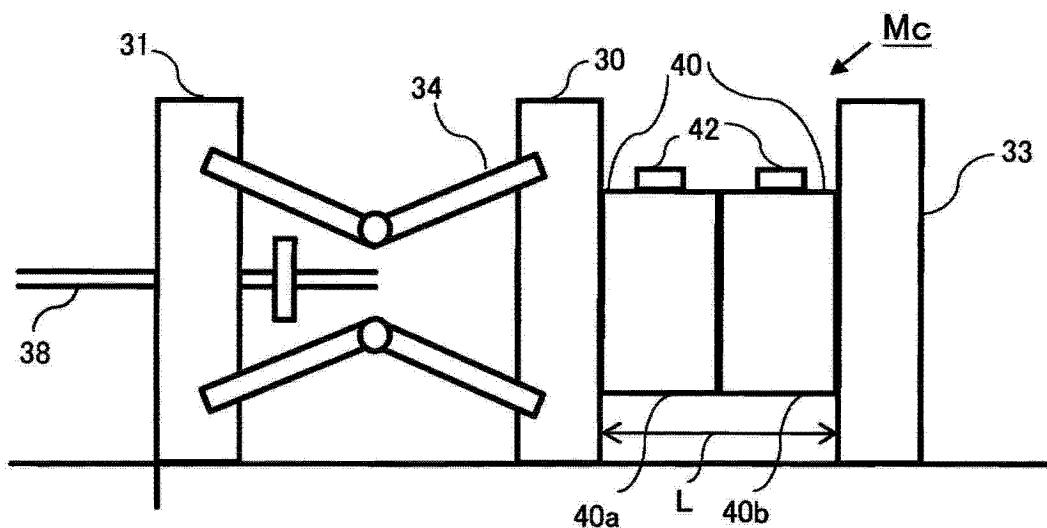


图 3B

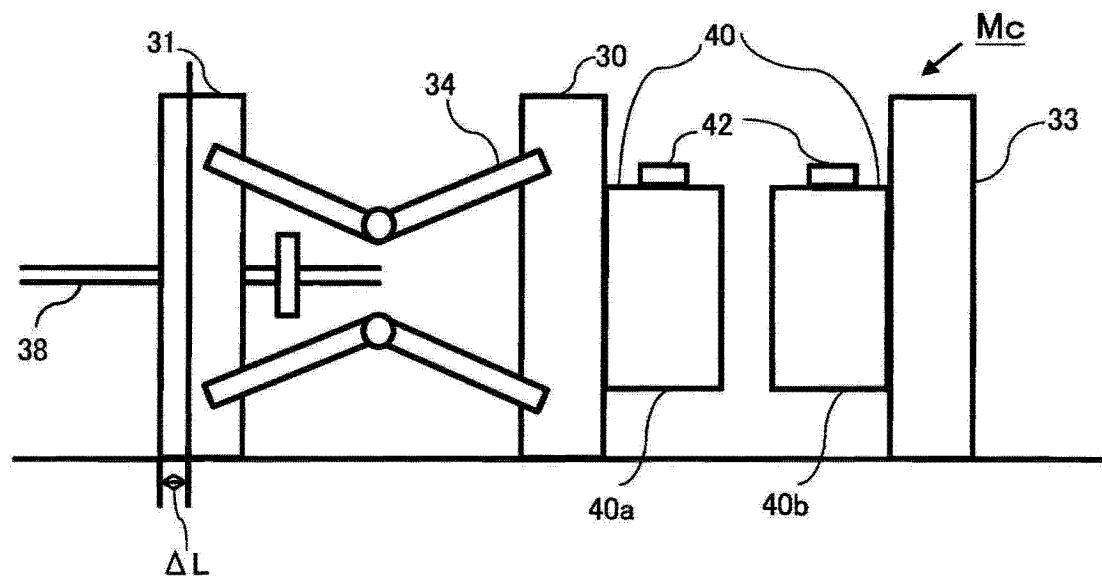


图 3C