

1. 一种铸模高度变更单元, 使用在脱框造型机, 所述脱框造型机具有:
 - 上模框;
 - 下模框, 能够与所述上模框一起夹持分型板;
 - 填充框, 能够与所述下模框连结;
 - 第1挤压板, 能够相对于所述上模框进出;
 - 第2挤压板, 能够相对于所述填充框进出;
 - 填充框缸体, 使所述填充框相对于所述第2挤压板相对地移动;
 - 挤压缸体, 使所述填充框、所述第2挤压板以及所述填充框缸体一体地移动; 以及
 - 控制部, 控制所述填充框缸体和所述挤压缸体,所述铸模高度变更单元具备将所述填充框缸体的行程长度限制在规定的长度的阻挡部。
2. 根据权利要求1所述的铸模高度变更单元, 其中, 所述阻挡部具有:
 - 棒状部件, 具有第1端部和第2端部, 所述第1端部固定于所述填充框, 所述棒状部件插入于在支承所述填充框缸体的框架形成的贯通孔; 和
 - 抵接部件, 安装于所述棒状部件的所述第2端部, 在所述填充框向从所述框架分离的方向移动时抵靠于所述框架。
3. 根据权利要求2所述的铸模高度变更单元, 其中, 所述填充框位于与所述框架最接近的最接近位置时的从所述框架到所述棒状部件的所述抵接部件为止的长度, 比所述填充框缸体的行程长度短。
4. 根据权利要求1所述的铸模高度变更单元, 其中, 所述阻挡部具有:
 - 棒状部件, 具有第1端部和第2端部, 所述第1端部设置于所述填充框缸体的活塞杆的下端, 所述第2端部位于所述填充框缸体的下方, 所述棒状部件伴随着所述活塞杆的上升而进入所述填充框缸体内; 和
 - 抵接部件, 安装于所述棒状部件的所述第2端部, 在所述填充框向从支承所述填充框缸体的框架分离的方向移动时抵靠于所述填充框缸体的下端。
5. 根据权利要求4所述的铸模高度变更单元, 其中, 所述填充框位于与所述框架最接近的最接近位置时的从所述填充框缸体的下端到所述棒状部件的所述抵接部件为止的长度, 比所述填充框缸体的行程长度短。
6. 根据权利要求1~5中任一项所述的铸模高度变更单元, 其中, 所述填充框缸体是气缸。
7. 根据权利要求1~6中任一项所述的铸模高度变更单元, 其中, 具备位置检测传感器, 所述位置检测传感器与所述控制部连接, 并检测所述填充框缸体已延伸至所述规定的长度这一情况。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的铸模高度变更单元, 其中, 具备安装于所述第1挤压板的与所述分型板对置的主面的隔离部件。
9. 根据权利要求8所述的铸模高度变更单元, 其中,

所述隔离部件的材料是树脂。

10. 根据权利要求8或9所述的铸模高度变更单元,其中,所述隔离部件通过螺钉固定于所述第1挤压板。

11. 根据权利要求10所述的铸模高度变更单元,其中,所述隔离部件利用设置于所述第1挤压板的内衬安装用的螺孔来固定于所述第1挤压板。

12. 一种脱框造型机,其中,

所述脱框造型机具备:

上模框;

下模框,能够与所述上模框一起夹持分型板;

填充框,能够与所述下模框连结;

第1挤压板,能够相对于所述上模框进出;

第2挤压板,能够相对于所述填充框进出;

填充框缸体,使所述填充框相对于所述第2挤压板相对地移动;

挤压缸体,使所述填充框、所述第2挤压板以及所述填充框缸体一体地移动;

控制部,控制所述填充框缸体和所述挤压缸体;以及

阻挡部,将所述填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。

13. 根据权利要求12所述的脱框造型机,其中,

所述阻挡部具有:

棒状部件,具有第1端部和第2端部,所述第1端部固定于所述填充框,所述棒状部件插入于在支承所述填充框缸体的框架形成的贯通孔;和

抵接部件,安装于所述棒状部件的所述第2端部,在所述填充框向从所述框架分离的方向移动时抵靠于所述框架。

14. 根据权利要求13所述的脱框造型机,其中,

所述填充框位于与所述框架最接近的最接近位置时的从所述框架到所述棒状部件的所述抵接部件为止的长度,比所述填充框缸体的行程长度短。

15. 根据权利要求12~14中任一项所述的脱框造型机,其中,

所述填充框缸体是气缸。

16. 根据权利要求12~15中任一项所述的脱框造型机,其中,

具备位置检测传感器,所述位置检测传感器与所述控制部连接,并检测所述填充框缸体已延伸至所述规定的长度这一情况。

17. 根据权利要求12~16中任一项所述的脱框造型机,其中,

具备安装于所述第1挤压板的与所述分型板对置的主面的隔离部件。

18. 根据权利要求17所述的脱框造型机,其中,

所述隔离部件的材料是树脂。

19. 根据权利要求17或18所述的脱框造型机,其中,

所述隔离部件通过螺钉固定于所述第1挤压板。

20. 根据权利要求19所述的脱框造型机,其中,

所述隔离部件利用设置于所述第1挤压板的内衬安装用的螺孔来固定于所述第1挤压

板。

21. 根据权利要求12~20中任一项所述的脱框造型机,其中,

具备输入部,所述输入部与所述控制部连接,并能够选择不限制所述填充框缸体的行程长度来进行造型的第1模式、和在通过所述阻挡部限制所述填充框缸体的行程长度的状态下进行造型的第2模式中的任意一个。

22. 根据权利要求21所述的脱框造型机,其中,

所述第2模式还使用安装于所述第1挤压板的与所述分型板对置的主面的隔离部件来进行造型。

23. 一种脱框造型机,其中,

所述脱框造型机具备:

上模框;

下模框,能够与所述上模框一起夹持分型板;

填充框,能够与所述下模框连结;

第1挤压板,能够相对于所述上模框进出;

第2挤压板,能够相对于所述填充框进出;

填充框缸体,使所述填充框相对于所述第2挤压板相对地移动;

挤压缸体,使所述填充框、所述第2挤压板以及所述填充框缸体一体地移动;

控制部,控制所述填充框缸体和所述挤压缸体;

第1位置检测传感器,与所述控制部连接,并检测所述填充框缸体已延伸至第1长度这一情况;以及

第2位置检测传感器,与所述控制部连接,并检测所述填充框缸体已延伸至比所述第1长度短的第2长度这一情况,

所述控制部构成为能够切换基于所述第1位置检测传感器的检测结果以延伸至所述第1长度的方式使所述填充框缸体动作的第1动作模式、和基于所述第2位置检测传感器的检测结果以延伸至所述第2长度的方式使所述填充框缸体动作的第2动作模式。

24. 一种铸模高度变更方法,是脱框造型机的铸模高度变更方法,其中,

所述脱框造型机具有:

上模框;

下模框,能够与所述上模框一起夹持分型板;

填充框,能够与所述下模框连结;

第1挤压板,能够相对于所述上模框进出;

第2挤压板,能够相对于所述填充框进出;

第1填充框缸体,使所述填充框相对于所述第2挤压板相对地移动;以及

挤压缸体,使所述填充框、所述第2挤压板以及所述填充框缸体一体地移动,

所述铸模高度变更方法具有:

准备具有与所述第1填充框缸体的行程长度不同的行程长度的第2填充框缸体的步骤、和

交换所述第1填充框缸体和所述第2填充框缸体的步骤。

25. 一种铸模高度变更方法,是脱框造型机的铸模高度变更方法,其中,

所述脱框造型机具有：
上模框；
下模框，能够与所述上模框一起夹持分型板；
填充框，能够与所述下模框连结；
第1挤压板，能够相对于所述上模框进出；
第2挤压板，能够相对于所述填充框进出；
第1填充框缸体，使所述填充框相对于所述第2挤压板相对地移动；以及
挤压缸体，使所述填充框、所述第2挤压板以及所述填充框缸体一体地移动，
所述铸模高度变更方法具有下述步骤中的任意一个步骤：
在所述第1挤压板的与所述分型板对置的主面安装隔离部件的步骤、
在所述第1挤压板的与所述分型板对置的主面的相反侧的主面安装隔离部件的步骤、
以及
交换所述第1挤压板、和具有与所述第1挤压板的厚度不同的厚度的第3挤压板的步骤。

铸模高度变更单元、脱框造型机以及铸模高度变更方法

技术领域

[0001] 本公开涉及铸模高度变更单元、脱框造型机以及铸模高度变更方法。

背景技术

[0002] 专利文献1公开对不具有模框的无框式的铸模进行造型的脱框造型机。该造型机具备夹持供模型设置的分型板的一组上模框和下模框、填充框、供给铸模砂的供给机构、以及压缩铸模砂的挤压机构。造型机使下模框和填充框向上模框接近,并通过上模框和下模框夹住分型板。在该状态下,造型机通过使供给机构动作,从而使铸模砂向由上模框、下模框以及填充框形成的上下的造型空间供给。造型机通过使挤压机构动作,从而压缩上下的造型空间的铸模砂。经由上述工序,同时对上铸模和下铸模进行造型。

[0003] 专利文献1:日本专利第5168743号公报

[0004] 能够在专利文献1记载的脱框造型机中造型的铸模的高度(厚度)仅为一种。如果能够根据产品的高度变更铸模的高度,则能够将使用的铸模砂的使用量最佳化。因此,在本技术领域中,期望能够变更铸模高度的铸模高度变更单元、脱框造型机以及铸模高度变更方法。

发明内容

[0005] 本公开的一个方面是用于脱框造型机的铸模高度变更单元。脱框造型机具有:上模框;下模框,能够与上模框一起夹持分型板;填充框,能够与下模框连结;第1挤压板,能够相对于上模框进出;第2挤压板,能够相对于填充框进出;填充框缸体,使填充框相对于第2挤压板相对地移动;挤压缸体,使填充框、第2挤压板以及填充框缸体一体地移动;以及控制部,控制填充框缸体和挤压缸体。铸模高度变更单元具备将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度的阻挡部。

[0006] 在该铸模高度变更单元为对象的脱框造型机中,第2挤压板和填充框缸体一体地动作。而且,通过阻挡部,将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。通过由阻挡部限制填充框缸体的行程长度,由此填充框相对于第2挤压板的上升距离(填充框能够朝向下模框移动的距离)变短。由此与不限制填充框缸体的行程长度的情况相比,由分型板、下模框、填充框以及第2挤压板划分出的下铸模的造型空间的高度变低。由此,与不限制填充框缸体的行程长度的情况相比,造型出高度低的铸模。这样,该铸模高度变更单元能够使用阻挡部来变更铸模高度。

[0007] 在一个实施方式中,也可以构成为,阻挡部具有:棒状部件,具有第1端部和第2端部,第1端部固定于填充框,并且上述棒状部件插入于在支承填充框缸体的框架形成的贯通孔;和抵接部件,安装于棒状部件的第2端部,在填充框向从框架分离的方向移动时抵靠于框架。

[0008] 在这样构成的情况下,棒状部件与填充框一起上升。而且,在填充框上升了棒状部件的长度以上的量时,安装于棒状部件的第2端部的抵接部件抵靠于框架。这样,通过抵接

部件与框架的抵接,阻挡部能够将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。

[0009] 在一个实施方式中,也可以构成为:在填充框位于与框架最接近的最接近位置时的从框架到棒状部件的抵接部件为止的长度比填充框缸体的行程长度短。在这样构成的情况下,阻挡部能够限制行程长度。

[0010] 在一个实施方式中,也可以构成为:填充框缸体是气缸。气缸难以在行程的途中准确地停止。铸模高度变更单元通过使用阻挡部件,即使是气缸的行程的途中,也能够准确地停止。

[0011] 在一个实施方式中,也可以构成为:铸模高度变更单元具备位置检测传感器,上述位置检测传感器与控制部连接,并检测填充框缸体已延伸至规定的长度这一情况。在这样构成的情况下,位置检测传感器能够检测填充框已移动至由阻挡部限制的位置这一情况。

[0012] 在一个实施方式中,也可以构成为:铸模高度变更单元具备安装于第1挤压板的与分型板对置的主面的隔离部件。在这样构成的情况下,由分型板、上模框以及第1挤压板划分出的上铸模的造型空间的高度变低。由此,与未设置隔离部件的情况相比,造型出高度低的铸模。这样,该铸模高度变更单元能够变更铸模高度。

[0013] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件的材料是树脂。在这样构成的情况下,提供难以变形并且安装容易的隔离部件。

[0014] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件通过螺钉固定于第1挤压板。能够使用螺钉来固定隔离部件,由此操作人员能够简易地进行铸模高度的调整。

[0015] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件利用设置于第1挤压板的内衬安装用的螺孔来固定于第1挤压板。在这样构成的情况下,操作人员不对脱框造型机施加变更就能够安装隔离部件。

[0016] 本公开的另一方面所涉及的脱框造型机具备:上模框;下模框,能够与上模框一起夹持分型板;填充框,能够与下模框连结;第1挤压板,能够相对于上模框进出;第2挤压板,能够相对于填充框进出;填充框缸体,使填充框相对于第2挤压板相对地移动;挤压缸体,使填充框、第2挤压板以及填充框缸体一体地移动;控制部,控制填充框缸体和挤压缸体;以及阻挡部,将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。

[0017] 在该脱框造型机中,第2挤压板与填充框缸体一体地动作。而且,通过阻挡部,将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。通过由阻挡部限制填充框缸体的行程长度,由此填充框相对于第2挤压板的上升距离(填充框能够朝向下模框移动的距离)变短。由此与不限制填充框缸体的行程长度的情况相比,由分型板、下模框、填充框以及第2挤压板划分出的下铸模的造型空间的高度变低。由此,与不限制填充框缸体的行程长度的情况相比,造型出高度低的铸模。这样,该脱框造型机能够变更铸模高度。

[0018] 在一个实施方式中,也可以构成为,阻挡部具有:棒状部件,具有第1端部和第2端部,第1端部固定于填充框,并且上述棒状部件插入于在支承填充框缸体的框架形成的贯通孔;和抵接部件,安装于棒状部件的第2端部,在填充框向从框架分离的方向移动时抵靠于框架。

[0019] 在这样构成的情况下,棒状部件与填充框一起上升。而且,在填充框上升了棒状部件的长度以上的量时,安装于棒状部件的第2端部的抵接部件抵靠于框架。这样,通过抵接部件与框架的抵接,阻挡部能够将填充框缸体的行程长度限制在规定的长度。

[0020] 在一个实施方式中,也可以构成为:填充框位于与框架最接近的最接近位置时的从框架到棒状部件的抵接部件为止的长度比填充框缸体的行程长度短。在这样构成的情况下,阻挡部能够限制行程长度。

[0021] 在一个实施方式中,也可以构成为:填充框缸体是气缸。气缸难以在行程的途中准确地停止。铸模高度变更单元通过使用阻挡部件,即使是气缸的行程的途中,也能够准确地停止。

[0022] 在一个实施方式中,也可以构成为:脱框造型机具备位置检测传感器,上述位置检测传感器与控制部连接,并检测填充框缸体已延伸至规定的长度这一情况。在这样构成的情况下,位置检测传感器能够检测填充框已移动至由阻挡部限制的位置这一情况。

[0023] 在一个实施方式中,也可以构成为:脱框造型机具备安装于第1挤压板的与分型板对置的主面的隔离部件。在这样构成的情况下,由分型板、上模框以及第1挤压板划分出的上铸模的造型空间的高度变低。由此,与不设置隔离部件的情况相比,造型出高度低的铸模。这样,该铸模高度变更单元能够变更铸模高度。

[0024] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件的材料是树脂。在这样构成的情况下,提供难以变形并且安装容易的隔离部件。

[0025] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件通过螺钉固定于第1挤压板。通过设为能够使用螺钉来固定隔离部件,由此操作人员能够简易地进行铸模高度的调整。

[0026] 在一个实施方式中,也可以构成为:隔离部件利用设置于第1挤压板的内衬安装用的螺孔来固定于第1挤压板。在这样构成的情况下,操作人员不对脱框造型机施加变更就能够安装隔离部件。

[0027] 在一个实施方式中,也可以构成为:脱框造型机具备输入部,上述输入部与控制部连接,并能够选择不限制填充框缸体的行程长度来进行造型的第1模式、与在通过阻挡部限制填充框缸体的行程长度的状态下进行造型的第2模式的任意一个。在这样构成的情况下,输入部能够接受由操作人员进行的模式的切换操作。

[0028] 在一个实施方式中,也可以构成为:第2模式还使用安装于第1挤压板的与分型板对置的主面的隔离部件来进行造型。这样,在第2模式下,也可以将上铸模和下铸模双方的厚度变更得薄。

[0029] 本公开的又一方面所涉及的脱框造型机具备:上模框;下模框,能够与上模框一起夹持分型板;填充框,能够与下模框连结;第1挤压板,能够相对于上模框进出;第2挤压板,能够相对于填充框进出;填充框缸体,使填充框相对于第2挤压板相对地移动;挤压缸体,使填充框、第2挤压板以及填充框缸体一体地移动;控制部,控制填充框缸体和挤压缸体;第1位置检测传感器,与控制部连接,并检测填充框缸体已延伸至第1长度这一情况;第2位置检测传感器,与控制部连接,并检测填充框缸体已延伸至比第1长度短的第2长度这一情况,控制部构成为能够切换基于第1位置检测传感器的检测结果以延伸至第1长度的方式使填充框缸体动作的第1动作模式、和基于第2位置检测传感器的检测结果以延伸至第2长度的方式使填充框缸体动作的第2动作模式。

[0030] 在该脱框造型机中,通过第1位置检测传感器检测填充框缸体已延伸至第1长度这一情况,并通过第2位置检测传感器检测填充框缸体已延伸至第2长度这一情况。而且,通过控制部切换以填充框缸体延伸至第1长度的方式动作的第1模式、和以填充框缸体延伸至第

2长度的方式动作的第2模式。这样,该脱框造型机能够使用位置检测传感器来变更铸模高度。

[0031] 本公开的又一方面是变更脱框造型机的铸模高度的方法。脱框造型机具有:上模框;下模框,能够与上模框一起夹持分型板;填充框,能够与下模框连结;第1挤压板,能够相对于上模框进出;第2挤压板,能够相对于填充框进出;第1填充框缸体,使填充框相对于第2挤压板相对地移动;以及挤压缸体,使填充框、第2挤压板以及填充框缸体一体地移动。铸模高度变更方法具有准备具有与第1填充框缸体的行程长度不同的行程长度的第2填充框缸体的步骤、和交换第1填充框缸体和第2填充框缸体的步骤。

[0032] 在该方法中,预先准备具有与第1填充框缸体不同的行程长度的第2填充框缸体。而且,通过交换第1填充框缸体和第2填充框缸体,能够变更铸模高度。

[0033] 本公开的又一方面是变更脱框造型机的铸模高度的方法。脱框造型机具有:上模框;下模框,能够与上模框一起夹持分型板;填充框,能够与下模框连结;第1挤压板,能够相对于上模框进出;第2挤压板,能够相对于填充框进出;第1填充框缸体,使填充框相对于第2挤压板相对地移动;以及挤压缸体,使填充框、第2挤压板以及填充框缸体一体地移动。铸模高度变更方法具有在第1挤压板的与分型板对置的主面安装隔离部件的步骤、在第1挤压板的与分型板对置的主面的相反侧的主面安装隔离部件的步骤、以及交换第1挤压板和具有与第1挤压板的厚度不同的厚度的第3挤压板的步骤的任意一个步骤。

[0034] 在该方法中,通过将隔离部件安装于第1挤压板,或者交换第1挤压板和具有与第1挤压板的厚度不同的厚度的第3挤压板,能够变更铸模高度。

[0035] 根据本公开的各种方面和实施方式,提供能够变更铸模高度的铸模高度变更单元、脱框造型机以及铸模高度变更方法。

附图说明

[0036] 图1是表示实施方式所涉及的脱框造型机的一个例子的主视图。

[0037] 图2是图1的装置的侧视图。

[0038] 图3是图1的装置的下挤压板周边的概略放大图。

[0039] 图4是图1的装置的上框缸体周边的概略放大图。

[0040] 图5是表示图1的装置的电气系统和空油压系统的框图。

[0041] 图6是图1的装置的框设置挤压缸体驱动机构的空油压回路图。

[0042] 图7是表示造型方法的流程图。

[0043] 图8是表示造型方法中的模板梭动进入工序结束状态的图。

[0044] 图9是表示造型方法中的砂放入工序结束状态的图。

[0045] 图10是表示造型方法中的挤压工序结束状态的图。

[0046] 图11是表示造型方法中的脱模(起模)工序结束状态的图。

[0047] 图12是表示造型方法中的模板梭动退出工序结束状态的图。

[0048] 图13是表示造型方法中的合模工序结束状态的图。

[0049] 图14是表示在造型方法的脱框工序中从上模框抽出上铸模的状态的图。

[0050] 图15是表示造型方法中的脱框工序结束状态的图。

[0051] 图16是对实施方式所涉及的隔离部件的安装位置的一个例子进行说明的图。

- [0052] 图17是对实施方式所涉及的阻挡部的安装位置的一个例子进行说明的图。
- [0053] 图18是对实施方式所涉及的阻挡部的安装位置的一个例子进行说明的图。
- [0054] 图19是对通过实施方式所涉及的阻挡部变更的造型空间的高度进行说明的图。
- [0055] 图20是对实施方式所涉及的阻挡部的其他的例子进行说明的图。
- [0056] 图21是位置检测传感器的一个例子的俯视图。
- [0057] 图22是位置检测传感器的一个例子的侧视图。
- [0058] 图23是表示变更了造型空间的高度时的砂放入工序结束状态的图。
- [0059] 图24是对变更造型空间的高度的方法进行说明的图。
- [0060] 图25是对实施方式所涉及的阻挡部的其他的例子进行说明的图。

具体实施方式

[0061] 以下,参照附图对实施方式进行说明。此外,在各附图中对相同或者相当的部分标注相同的附图标记,并省略重复的说明。以下,将水平方向作为X轴和Y轴的方向,将铅垂方向(上下方向)作为Z轴的方向。

[0062] [脱框造型机的概要]

[0063] 图1是表示实施方式所涉及的脱框造型机的一个例子的主视图。脱框造型机100是对无模框的上铸模和下铸模进行造型的造型机。如图1所示,脱框造型机100具备:铸模造型部100A,对由上铸模和下铸模构成的铸模进行造型;下框进退驱动部100B,使下模框进入铸模造型部100A和从铸模造型部100A后退;铸型挤出部100C,将在铸模造型部100A中造型的铸模向外部挤出;以及铸模砂供给部100D,向铸模造型部100A供给铸模砂。

[0064] 在铸模造型部100A配置能够在上下方向(Z轴向)上动作的箱形状的上模框和填充框。下框进退驱动部100B将配置有模型的分型板和下模框向铸模造型部100A的上模框与填充框之间导入。铸模造型部100A的上模框与下模框及填充框以相互接近的方式移动,从而上模框和下模框夹持分型板。铸模砂供给部100D向上模框、下模框以及填充框填充铸模砂。填充至上模框、下模框以及填充框的铸模砂被铸模造型部100A所具备的挤压机构从上下方向加压,从而同时形成上铸模和下铸模。其后,从上模框拔出上铸模,从下模框和填充框拔出下铸模,并通过铸型挤出部100C向装置外搬出。这样,脱框造型机100对无模框的上铸模和下铸模进行造型。

[0065] [铸模造型部100A]

[0066] 图2是图1的装置的侧视图。如图1、2所示,脱框造型机100具备门型框架1。门型框架1将下部基座框架1a与上部框架1b在俯视时的四个角经由立柱1c一体连结而构成。被立柱1c包围的位置还称为“造型位置”。

[0067] 图3是图1的装置的下挤压板周边的概略放大图。如图3所示,在下部基座框架1a的上表面中央部朝上安装有框设置挤压缸体2(挤压缸体的一个例子)。在框设置挤压缸体2的活塞杆2a的末端,经由下挤压框架3的上端部3a安装有以下挤压板4(第2挤压板的一个例子)。下挤压板4是构成为能够相对于下填充框进出从而使填充至下模框和填充框的下造型空间的铸模砂封闭并压缩的板状部件。框设置挤压缸体2的主体部2b插通于在下挤压框架3的下端部3b的中央设置的插通孔3c。也可以在下部基座框架1a的平面的四角设置至少高度在10mm以上的滑动衬套(未图示),从而保持下挤压框架3的水平状态。

[0068] 在下挤压框架3的下端部3b,以包围框设置挤压缸体2的方式以铅垂状态安装有四个下填充框缸体5。下填充框缸体5使下填充框6相对于下挤压板4相对地移动。作为一个例子,下填充框缸体5是气缸。下填充框缸体5也可以是液压缸或者电动缸。作为一个例子,各下填充框缸体5的上侧的活塞杆5a在设置于下挤压框架3的下端部3b的插通孔3d中通过,并在其末端安装有下填充框6(填充框的一个例子)。下填充框6是使上端和下端开口的箱状的框体,其上端能够与后述的下模框的下端连结。

[0069] 下填充框6的内面6a以下填充框6的内部空间随着朝向下方而变窄的方式形成成为锥状,并且是下挤压板4能够边保持气密状态边向下填充框6嵌入的结构。在下填充框6的侧壁部6b设置有铸模砂导入孔6c。在下填充框6的上表面设置有定位销7。

[0070] 如上述那样,在框设置挤压缸体2的活塞杆2a的末端,经由下挤压框架3的上端部3a安装有以下挤压板4,在下挤压框架3的下端部3b安装有以下填充框缸体5,在下填充框缸体5的上侧的活塞杆5a的末端安装有以下填充框6。因此,若框设置挤压缸体2的活塞杆2a进行伸缩动作,则同时,下挤压板4、下挤压框架3、下填充框缸体5以及下填充框6成为一体而上升或者下降。

[0071] 另外,若下填充框缸体5的上侧的活塞杆5a进行伸缩动作,则下填充框6相对于下挤压板4上升或者下降。这样,下填充框6能够相对于下挤压板4独立并且同时地升降。即,仅下填充框6能够与下挤压板4独立地通过下填充框缸体5而升降,并且若下挤压板4通过框设置挤压缸体2而升降,则下填充框6能够与下挤压板4同时升降。

[0072] 此外,能够上下移动的下填充框6的下降端是原位置(初始位置)。即,下挤压板4与向上方向移动的下填充框6相比相对地向上方向移动,由此向下填充框6内的规定位置移动,从而与下模框23一起形成造型空间(砂填充空间)。下挤压板4与下填充框6相比相对地向上方向移动,由此进行挤压动作,或返回至原位置。

[0073] 图4是图1的装置的上框缸体周边的概略放大图。如图4所示,在上部框架1b的下表面固定设置有上挤压板8(第1挤压板的一个例子),上挤压板8处于下挤压板4的上方对置位置。上挤压板8是构成为能够相对于上模框进出从而使填充至上模框的上造型空间的铸模砂封闭并压缩的板状部件。在上部框架1b向下固定设置有由气缸构成的上框缸体9。在上框缸体9的活塞杆9a的末端安装有以下模框10。上模框10是使上端和下端开口的箱状的框体。

[0074] 上模框10的内面10a以上模框10的内部空间随着朝向下方而变大的方式形成成为锥状,并且是上挤压板8能够边保持气密状态边嵌入的结构。在上模框10的侧壁部10b设置有铸模砂导入孔10c。

[0075] 如图1和图2所示,在上挤压板8与下挤压板4的中间位置,形成有后述的下模框23能够进入并且进入后的下模框23能够升降的空间S。在立柱1c的内侧配设有在同一水平面上向左右方向(左右方向将图1的图示状态定为基准。以下相同)平行地延伸的一对行驶导轨11。

[0076] [下框进退驱动部100B]

[0077] 如图1所示,下框进退驱动部100B配置于立柱1c的侧方(在图1的实施方式中为负的X方向)。

[0078] 下框进退驱动部100B具备模板梭动缸体21。模板梭动缸体21是使在上下具备模板的分型板向造型位置和待机位置前进和后退的缸体。在模板梭动缸体21的活塞杆21a的末

端以水平状态安装有主板22。主板22以能够从活塞杆21a的末端向上方隔离的方式安装于活塞杆21a的末端。

[0079] 在主板22的下表面安装下模框23。下模框23能够与上模框一起夹持分型板,并且是使上端和下端开口的箱状的框体。在主板22的上表面安装有在上下面具备模型的分型板24。分型板24是在模板的两面具有模型的板状部件。

[0080] 主板22在平面的四角分别具备铅垂状态的辊臂22a。在各辊臂22a的上端和下端分别配设有带凸缘辊22b、22c。

[0081] 在模板梭动缸体21的活塞杆21a处于后退状态时,下侧的四个带凸缘辊22c沿着在同一水平面上向左右方向(X方向)平行地延伸的一对引导导轨25可滚动地接触于一对引导导轨25上。若上述活塞杆21a变为前进状态,则带凸缘辊22c从一对引导导轨25上分离,并向立柱1c的内侧移动。

[0082] 上侧的四个带凸缘辊22b构成为:在模板梭动缸体21的活塞杆21a处于后退状态时,仅右侧的两个带凸缘辊22b搭在从立柱1c延伸的一对行驶导轨11的左端部上,若上述活塞杆21a变为前进状态,则左侧的两个带凸缘辊22b也搭在一对行驶导轨11上。

[0083] [铸型挤出部100C]

[0084] 如图1所示,铸型挤出部100C配置于立柱1c的侧方(在图1的实施方式中为负的X方向)。铸型挤出部100C具备铸型挤出缸体31。铸型挤出缸体31是将造型出的上铸模和下铸模向装置外挤出的缸体。在铸型挤出缸体31的活塞杆31a的末端连接有挤出板32。

[0085] [铸模砂供给部100D]

[0086] 如图1和图2所示,铸模砂供给部100D配设于上部框架1b。铸模砂供给部100D具备铸模砂供给口41、对铸模砂供给口41进行开闭的砂闸门42、以及配置于砂闸门42的下方的充气罐43。充气罐43的末端向上下方向分支为两股状而构成砂导入孔43a(图8)。

[0087] [电气系统和空油压系统]

[0088] 图5是表示图1的装置的电气系统和空油压系统的框图。如图5所示,脱框造型机100的电气系统具备定序器200(控制部的一个例子),并与该定序器200电连接触摸面板300(图1、图2,为输入部的一个例子)、螺线管阀SV1、SV2、SV3、SV5、SV6、SV7、SV8以及截止阀CV而构成。另外,在定序器200电连接:用于检测铸型挤出缸体的返回端(后退端)的传感器、后述的压力开关PS、监视所供给的压缩空气为一定压力以上这一情况的压力开关、确认各缸体的行进端、返回端的舌簧接点开关或者接近开关、以在挤压时铸模不变为不满足一定厚度的厚度的方式进行监视的接近开关等各种传感器201。

[0089] 螺线管阀SV1、SV2、SV3以及截止阀CV是图6所示的框设置挤压缸体驱动机构400的构成要素,进行后述。螺线管阀SV5是对铸型挤出缸体31进行压缩空气的给排而使活塞杆31a前进和后退的螺线管阀。螺线管阀SV6是对模板梭动缸体21进行压缩空气的给排而使活塞杆21a前进和后退的螺线管阀。螺线管阀SV7是对上框缸体9进行压缩空气的给排而使活塞杆9a前进(下降)和后退(上升)的螺线管阀。螺线管阀SV8是对下填充框缸体5进行压缩空气的给排而使活塞杆5a前进(上升)和后退(下降)的螺线管阀。

[0090] [框设置挤压缸体驱动机构]

[0091] 图6是图1的装置的框设置挤压缸体驱动机构的空油压回路图。如图6所示,框设置挤压缸体驱动机构400具备压缩空气源401、油箱402以及增压缸体403,并通过由空气压回

路404与油压回路405的复合回路构成的空气油驱动而构成。空气油驱动是指将空气压力转换为油压来使用的由空气压力和油压的复合功能进行的驱动。在空气油驱动中,不使用应用了油压泵的专用的油压单元,而仅使用压缩空气源。

[0092] (空气压回路404)

[0093] 油箱402在上部具有空气压室402a,空气压室402a通过与螺线管阀(第1螺线管阀)SV1联动地控制两个位置的阀(第1阀)V1,变为与压缩空气源401和大气(消声器406)的任意一方连通的状态。螺线管阀SV1在非通电时将阀V1的控制端口与消声器407连通,而将阀V1保持在非工作状态,将油箱402的空气压室402a与消声器406连通,从而将空气压室402a内保持在大气压。另外,螺线管阀SV1在通电时将阀V1的控制端口与压缩空气源401连通,而将阀V1保持在工作状态,将油箱402的空气压室402a与压缩空气源401连通,从而向空气压室402a内供给压缩空气。

[0094] 增压缸体403是利用了帕斯卡原理的增压缸体,并且是将低压的空气压力转换为高压的油压来使用的具有空气压和油压的复合功能的缸体。在空气油驱动中,不需要油泵,而仅使用空气压源。增压缸体403具备缸体部403a和活塞部403b。缸体部403a具有上部的空气压室403c和下部的油压室403d,空气压室403c的截面积与油压室403d的截面积的面积比设定为大的值,例如设定为10:1。活塞部403b由配备于缸体部403a的空气压室403c并将空气压室403c划分为上部空气压室403e和下部空气压室403f的大径活塞部403g、和从大径活塞部403g向下方延伸并将末端部配备于油压室403d的小径活塞部403h构成。在上述面积比为10:1的情况下,增压缸体403产生压缩空气压力的10倍的油压。

[0095] 增压缸体403的上部空气压室403e通过与螺线管阀(第2螺线管阀)SV2联动地控制两个位置的阀(第2阀)V2a,变为与压缩空气源401和大气(消声器408)的任意一方连通的状态。螺线管阀SV2在非通电时将阀V2的控制端口与消声器407连通,而将阀V2a保持在非工作状态,将增压缸体403的上部空气压室403e与消声器408连通,从而将上部空气压室403e内保持在大气压。另外,螺线管阀SV2在通电时将阀V2a的控制端口与压缩空气源401连通,而将阀V2a保持在工作状态,将上部空气压室403e与压缩空气源401连通,从而向上部空气压室403e内供给压缩空气。在压缩空气源401与阀V2a之间的空气压配管配设有调整器409。

[0096] 增压缸体403的下部空气压室403f通过与螺线管阀SV2联动地控制两个位置的阀V2b,变为与压缩空气源401和大气(消声器410)的任意一方连通的状态。螺线管阀SV2在非通电时将阀V2b的控制端口与压缩空气源401连通,而将阀V2b保持在工作状态,将增压缸体403的下部空气压室403f与压缩空气源401连通,从而向下部空气压室403f内供给压缩空气。另外,螺线管阀SV2在通电时将阀V2b的控制端口与消声器411连通,而将阀V2a保持在非工作状态,将下部空气压室403f与消声器410连通,从而将下部空气压室403f内保持在大气压。

[0097] 框设置挤压缸体2具备主体部(缸体部)2b、配备于主体部2b的内部的活塞2c、以及从活塞2c向上方延伸的活塞杆2a,如上述那样,在活塞杆2a的末端连接有下挤压板4。主体部2b具有上部的空气压室2d和下部的油压室2e,活塞2c划分空气压室2d和油压室2e。

[0098] 框设置挤压缸体2的空气压室2d通过螺线管阀(第3螺线管阀)SV3,变为与压缩空气源401和大气(消声器407)的任意一方连通的状态。螺线管阀SV3在非通电时将空气压室2d与消声器407连通,而将空气压室2d内保持在大气压。另外,螺线管阀SV3在通电时将空气

压室2d与压缩空气源401连通,而向空气压室2d内供给压缩空气。

[0099] (油压回路405)

[0100] 油压回路405构成为:通过油压配管412将油箱402与框设置挤压缸体2的油压室2e之间进行流体连通,并且在油箱402侧的油压配管部412a的中途配置速度控制器SC和截止阀CV,将增压缸体403的油压室403d与框设置挤压缸体2侧的油压配管部412b进行流体连通,并且在框设置挤压缸体2侧的油压配管部412b配置压力开关PS。通过压力开关PS监视油压配管部412b内的工作油402b已达到规定的压力这一情况。

[0101] 截止阀CV在非通电时将油箱402与框设置挤压缸体2的油压室2e之间、和油箱402与增压缸体403的油压室403d之间保持在截断状态。另外,截止阀CV在通电时借助压缩空气压力进行工作,将油箱402与框设置挤压缸体2的油压室2e之间、和油箱402与增压缸体403的油压室403d之间保持在连通状态。

[0102] 通过将能够调节工作油流量的两速控制用截止阀用于截止阀CV,从而能够使框设置挤压缸体2以高速和低速两个速度响应良好地工作。

[0103] [脱框造型方法]

[0104] 图7是表示造型方法的流程图。流程图(A)所示的脱框造型方法由模板梭动进入工序S1、框设置工序S2、砂放入工序S3、挤压工序S4、脱模(起模)工序S5、模板梭动退出工序S6、合模工序S7、脱框工序S8、铸型挤出工序S9一系列的工序构成。首先,与上述的工序对应地对框设置挤压缸体驱动机构400的动作进行说明。

[0105] (造型开始时)

[0106] 在造型开始时,将螺线管阀SV1、SV2均保持在非通电状态,将螺线管阀SV3和截止阀CV均保持在通电状态。螺线管阀SV3由于处于通电状态,因此框设置挤压缸体2的活塞2c和活塞杆2a处于下端(下降端),下挤压板4保持在下端(下降端)。截止阀CV由于处于通电状态,因此将油箱402与框设置挤压缸体2的油压室2e之间、和油箱402与增压缸体403的油压室403d之间保持在流体连通状态。

[0107] (模板梭动进入工序S1)

[0108] 在模板梭动进入工序S1中,与造型开始时相同地,将螺线管阀SV1、SV2均保持在非通电状态,并将螺线管阀SV3和截止阀CV均保持在通电状态。

[0109] (框设置工序S2)

[0110] 在框设置工序S2中,开始向螺线管阀SV1的通电,并且停止向螺线管阀SV3的通电。若开始向螺线管阀SV1的通电,另外停止向螺线管阀SV3的通电,则向框设置挤压缸体2的油压室2e供给过来的工作油402b使活塞2c上升,下挤压板4经由活塞杆2a而上升,并进行框设置。

[0111] (挤压工序S4)

[0112] 在挤压工序S4中,停止向螺线管阀SV1和截止阀CV的通电,并且开始向螺线管阀SV2的通电。由于向螺线管阀SV2的通电开始,向增压缸体403的上部空气压室403e内供给过来的压缩空气按压大径活塞部403g。伴随着该大径活塞部403g的下降,小径活塞部403h挤出油压室403d内的工作油402b。被挤出的工作油402b由于向框设置挤压缸体2的油压室2e供给,因此下挤压板4上升,从而进行挤压工序。此外,挤压工序S4通过压力开关PS探测工作油402b已达到规定的压力这一情况而完成。

[0113] (脱模(起模)工序S5)

[0114] 在脱模(起模)工序S5中,停止向螺线管阀SV2的通电,并且开始向螺线管阀SV3和截止阀CV的通电。由于向螺线管阀SV2的通电停止,因此活塞部403b上升至上端(上升端)。由于向截止阀CV的通电开始,因此油箱402与框设置挤压缸体2的油压室2e之间、和油箱402与增压缸体403的油压室403d之间恢复至流体连通状态。

[0115] 若停止向螺线管阀SV2的通电,并且开始向螺线管阀SV3和截止阀CV的通电,则框设置挤压缸体2的活塞2c被压缩空气压力按压,因此油压室2e内的工作油402b被挤出。该被挤出的工作油402b返回至增压缸体403的油压室403d和油箱402内。因此,框设置挤压缸体2的活塞2c下降,并且增压缸体403的活塞部403b上升。

[0116] (合模工序S7)

[0117] 在合模工序S7中,与框设置工序S2时相同地,首先开始向螺线管阀SV1的通电,并且停止向螺线管阀SV3的通电。在该状态下,油箱402内的工作油402b受到向空气压室402a内供给过来的压缩空气的按压力而从油箱402内被挤出,并经由速度控制器SC和截止阀CV向框设置挤压缸体2的油压室2e供给。因此,框设置挤压缸体2的活塞2c上升。

[0118] (脱框工序S8)

[0119] 在脱框工序S8中,停止向螺线管阀SV1的通电,并且开始向螺线管阀SV3的通电。由于向螺线管阀SV3的通电开始,因此框设置挤压缸体2的空气压室2d与压缩空气源401连通,从而向空气压室2d供给压缩空气。因此,框设置挤压缸体2的活塞2c被压缩空气压力按压,因此将油压室2e内的工作油402b挤出。该挤出的工作油402b返回至油箱402内。因此,框设置挤压缸体2的活塞2c下降。

[0120] 以下,按工序的顺序对实施方式的脱框造型方法的一系列的工序进行说明。流程图(B)表示各工序中的缸体的动作。

[0121] (造型开始时(图1~图4))

[0122] 在造型开始时,在铸模造型部100A,框设置挤压缸体2的活塞杆2a位于后退端,下挤压板4位于下降端。另外,下填充框缸体5的上侧的活塞杆5a位于后退端,下填充框6位于下降端。另外,上框缸体9的活塞杆9a位于前进端,上模框10位于下降端。

[0123] 在下框进退驱动部100B,模板梭动缸体21的活塞杆21a位于后退端,主板22、下模框23以及分型板24分别位于后退端。

[0124] 在铸型挤出部100C,铸型挤出缸体31的活塞杆31a位于后退端,挤出板32位于后退端。

[0125] 在铸模砂供给部100D,在充气罐43内填充有铸模砂51(图8)。铸模砂51不限其种类,但例如是将膨润土作为粘结剂的湿型砂。

[0126] (模板梭动进入工序S1(图2、图8))

[0127] 在模板梭动进入工序S1中,使模板梭动缸体21的活塞杆21a前进。由于该活塞杆21a的前进,主板22前进,上侧的四个带凸缘辊22b中的左侧的两个带凸缘辊22b也搭在一对行驶导轨11上,并且下侧的四个带凸缘辊22c从一对引导导轨25上分离,在活塞杆21a前进至前进端时,将主板22、下模框23以及分型板24设置于铸模造型部100A的立柱1c的内侧的规定位置。图8是表示造型方法中的模板梭动进入工序结束状态的图。

[0128] (框设置工序S2(图9))

[0129] 框设置工序S2使框设置挤压缸体2的活塞杆2a前进而使下挤压板4上升,并且使下填充框缸体5前进而使下填充框6上升,将下填充框6的定位销7插通于下模框23的定位孔(未图示),将下填充框6与下模框23的下表面重合,划分出被下挤压板4、下填充框6、下模框23以及分型板24封闭的下铸模空间。这里,下挤压板4与下挤压框架3为一体,因此若使框设置挤压缸体2升降,则下挤压框架3也能够与下挤压板4一起升降。

[0130] 接下来,使下挤压框架3和下挤压板4一体上升,将定位销7插通于上模框10的下表面,使下模框23经由分型板24和主板22重合于上模框10的下表面,从而形成被上挤压板8、上模框10以及分型板24封闭的上铸模空间。此时的框设置挤压缸体2的前进输出是相对于抬起结构的重量的输出即可,因此能够采用比较低压的缸体。此外,在形成上铸模空间时,框设置挤压缸体2的活塞杆2a未到达至前进端(上升端)。

[0131] 在形成上铸模空间时,下填充框6的铸模砂导入孔6c与充气罐43的砂导入孔43a一致。图9是表示造型方法中的砂放入工序结束状态的图。在图9中,示出了将铸模砂51填充至上铸模空间和下铸模空间的状态,但框设置工序S2是填充铸模砂51之前的状态。

[0132] (砂放入工序S3(图9))

[0133] 在砂放入工序S3中,在铸模砂供给部100D,关闭砂闸门42(图2),并向充气罐43供给压缩空气。借助压缩空气的空气压力,将充气罐43内的铸模砂51经由下侧的砂导入孔43a和下填充框6的铸模砂导入孔6c向下铸模空间导入,并且经由上侧的砂导入孔43a和上模框10的铸模砂导入孔10c向上铸模空间导入。在该砂放入工序S3中,仅将压缩空气从设置于上模框10和下模框23的侧壁部的排气孔(未图示)向外部排出。

[0134] (挤压工序S4(图10))

[0135] 在挤压工序S4中,使框设置挤压缸体2的活塞杆2a进一步前进,通过上挤压板8和下挤压板4夹压并挤压上铸模空间内的铸模砂52和下铸模空间内的铸模砂53。在该挤压工序S4中,伴随着下挤压板4的上升,下填充框6、下模框23、分型板24以及上模框10也上升。通过该挤压工序S4,形成上铸模54和下铸模55。图10是表示造型方法中的挤压工序结束状态的图。

[0136] 在挤压时,使增压缸体403(图6)下降,而将高压的工作油向框设置挤压缸体2供给,从而造型出具有规定硬度的上下铸模。在挤压开始后,停止增压缸体403的下降的时刻由压力开关PS(图6)进行。优选停止增压缸体403的增压(下降)的时刻在从0.1MPa到21MPa的范围内设定。在超过21MPa的情况下,需要具有21MPa以上的耐压的设备,因此成本上升。另一方面,在低于0.1MPa的情况下,不能获得形成铸模的硬度。

[0137] 此外,在本实施方式中,从挤压工序开始时起就使增压缸体403下降而使框设置挤压缸体2以高压工作,但也可以在挤压开始初期,保持使增压缸体403停止的状态,以低压使框设置挤压缸体2前进(上升),其后使增压缸体403工作。通过使挤压初期以低压工作,从而能够缩短框设置挤压缸体2以高压挤压的行程,因此能够使增压缸体的尺寸更紧凑。

[0138] 脱模(起模)工序S5(图11))

[0139] 在脱模(起模)工序S5中,使框设置挤压缸体2的活塞杆2a后退,而使下挤压板4下降。伴随着下挤压板4的下降,下模框23、分型板24、主板22以及下填充框6也下降。在下降途中,主板22的上侧的四个带凸缘辊22b搭在一对行驶导轨11上,而主板22、下模框23以及分型板24的下降停止,下挤压板4和下填充框6则继续下降。

[0140] 在使框设置挤压缸体2的活塞杆2a后退时,停止增压缸体403(图6)的增压(下降),使增压缸体403以低压上升,并且相同地以低压工作。另外,也可以使框设置挤压缸体2以低速工作,以使得在从铸模拔掉分型板时铸模的产品面不崩塌。图11是表示造型方法中的脱模(起模)工序结束状态的图。

[0141] (模板梭动退出工序S6(图12))

[0142] 对于模板梭动退出工序S6而言,在脱模(起模)工序S5中,在主板22的上侧的四个带凸缘辊22b搭在一对行驶导轨11上时,主板22变为与模板梭动缸体21的活塞杆21a的末端连结的状态。

[0143] 在模板梭动退出工序S6中,使模板梭动缸体21的活塞杆21a后退至后退端。由于活塞杆21a的后退,主板22的下侧的四个带凸缘辊22b搭在一对引导导轨25上,并且主板22的上侧的四个带凸缘辊22b中的左侧的两个带凸缘辊22b从一对行驶导轨11上分离,主板22、下模框23以及分型板24恢复至后退端(原位置)。在该模板梭动退出工序S6结束后,能够向立柱1c的内侧放入型芯,从而根据需要进行型芯放入。但是,型芯放入在本公开中不是必须的。图12是表示造型方法中的模板梭动退出工序结束状态的图。

[0144] (合模工序S7(图13))

[0145] 合模工序S7中使框设置挤压缸体2的活塞杆2a前进,使下挤压板4上升,使下铸模55与上铸模54的下表面紧贴。此时的框设置挤压缸体2的前进与框设置工序S2相同地,以停止增压缸体的状态以低压工作。另外,优选在上铸模54与下铸模55即将紧贴时,将框设置挤压缸体2设为低速,以使得铸模不会由于紧贴的冲击而崩塌。图13是表示造型方法中的合模工序结束状态的图。

[0146] (脱框工序S8(图14、图15))

[0147] 图14是表示在造型方法的脱框工序中从上模框抽出上铸模的状态的图。在脱框工序S8中,如图14所示,使上框缸体9(图4)的活塞杆9a(图4)后退,而使上模框10上升。通过上模框10的上升,将上铸模54从上模框10脱离。在脱框后,使上框缸体9的活塞杆9a前进,使上模框10恢复至下降端(原位置)。

[0148] 接着,使框设置挤压缸体2的活塞杆2a后退,而使下挤压板4恢复至下降端(原位置)。另外,使下填充框缸体5的上侧的活塞杆5a后退,而使下填充框6恢复至下降端(原位置)。图15是表示造型方法中的脱框工序结束状态的图。

[0149] 此时的框设置挤压缸体2的后退与合模工序S7相同地,使增压缸体保持停止的状态而以低压工作。另外,在框设置挤压缸体2即将到达下降端时,为了不对脱框后的铸模给予冲击,也可以使框设置挤压缸体2以低速工作。

[0150] (铸型挤出工序S9(图1))

[0151] 铸型挤出工序S9中使铸型挤出缸体31的活塞杆31a前进,使挤出板32前进,而将下挤压板4上的铸模(上铸模54和下铸模55)向搬送线送出。其后,使铸型挤出缸体31的活塞杆31a后退,恢复至原位置。

[0152] 此外,在上述的框设置工序S2、脱模(起模)工序S5、合模工序S7以及脱框工序S8中用于使框设置挤压缸体2前进或者后退的低压工作的输出也可以设为从0.1MPa到0.6MPa。将在上述中说明的空气油驱动用于框设置挤压缸体驱动机构400。在一般的铸造工厂中,压缩空气源401的供给压力设定为0.6MPa左右。虽然能够设为超过0.6MPa的压力,但需要提高

压缩机的能力。因此从节能的观点出发也可以设为0.6MPa以下。另外,在低于0.1MPa的压力时,由于驱动对象的重量、缸体内的衬垫等的摩擦阻力,难以使框设置挤压缸体2驱动。

[0153] 此外,模板梭动缸体21的活塞杆21a的前进和后退以从0.1MPa到0.6MPa的空气压力进行。如在上述中说明的那样,模板梭动缸体21只要能够使主板22、下模框23以及分型板24前进和后退即可,因此可以从0.1MPa到0.6MPa的空气压力。如上述那样一般的铸造工厂的压缩空气源的供给压力是0.6MPa左右,因此从节能的观点出发,用于使模板梭动缸体21工作的空气压力也可以设为0.6MPa以下。另外,在低于0.1MPa的空气压力时,由于前进和后退的对象的重量、缸体内的摩擦阻力等,难以使模板梭动缸体21工作。

[0154] 另外,用于使下填充框缸体5的活塞杆5a前进(上升)和后退(下降)的空气压力可以从0.1MPa到0.6MPa。下填充框缸体5用于下填充框6、下模框23以及分型板24的抬起、下铸模从下填充框6的脱模,因此能够以从0.1MPa到0.6MPa的空气压力工作。一般的铸造工厂中的压缩空气源401的供给压力是0.6MPa左右,因此从节能的观点出发,用于使下填充框缸体5工作的空气压力也可以设为0.6MPa以下。另外,在不足0.1MPa时,由于上升的对象的重量、缸体内的摩擦阻力,难以使下填充框缸体5工作。

[0155] [铸模高度变更单元]

[0156] 上述的脱框造型机100只能够造型出一种高度的上铸模和下铸模。以下,对能够适用于上述的脱框造型机100的铸模高度变更单元500进行说明。

[0157] (上铸模用的铸模高度变更单元)

[0158] 铸模高度变更单元500能够具备用于变更铸模高度的隔离部件。图16是对实施方式所涉及的隔离部件的安装位置的一个例子进行说明的图。如图16所示,在上挤压板8的下表面8c(与分型板24对置的主面的一个例子)安装有隔离部件600。隔离部件600例如通过螺钉固定于上挤压板8的下表面8c。此外,当在上挤压板8的下表面8c为了应对磨损而形成有用于安装内衬的螺孔(内衬安装用的螺孔)的情况下,隔离部件600也可以利用该螺孔固定于上挤压板8。

[0159] 隔离部件600的材料并不特别地限定,但例如是树脂。通过由树脂形成隔离部件600,从而与由金属形成的情况相比,变得更轻,因此易于安装。另外,隔离部件600的厚度并不特别地限定,但例如是15mm~75mm左右的厚度。通过设置隔离部件600,能够以与隔离部件600的厚度对应的量降低上铸模的造型空间的高度,因此作为结果能够减薄上铸模的厚度。

[0160] (下铸模用的铸模高度变更单元)

[0161] 铸模高度变更单元500能够具备用于变更下铸模的高度的阻挡部。图17和图18是对实施方式所涉及的阻挡部的安装位置的一个例子进行说明的图。如图17和图18所示,在下填充框6安装有将下填充框缸体5的行程长度限制在规定的长度的至少一个阻挡部601。作为一个例子,阻挡部601在下填充框6的对置的两个端部各设置有两个。

[0162] 阻挡部601作为一个例子具有棒状部件602和抵接部件603。棒状部件602具有第1端部602a和第2端部602b。第1端部602a可装卸地安装于下填充框6。作为一个例子,第1端部602a通过螺钉604~606固定于下填充框6。在固定下填充框缸体5的下挤压框架3的下端部3b形成有贯通孔3e。棒状部件602向下填充框6的下方延伸,并插入于在支承下填充框缸体5的下挤压框架3形成的贯通孔3e。从下挤压框架3到棒状部件602的抵接部件603为止的长度

(突出长度 L_1)比下填充框缸体5的行程长度短。更详细而言,下填充框6位于与下挤压框架3最接近的最接近位置时的从下挤压框架3的下表面(抵接面)到棒状部件602的抵接部件603的上表面(抵接面)为止的长度(突出长度 L_1)比下填充框缸体5的行程长度短。此外,行程长度是指缸体的一个行程中的滑动的距离,并且是从上止点到下止点的距离。

[0163] 抵接部件603安装于棒状部件602的第2端部602b。抵接部件603能够从棒状部件602装卸。抵接部件603作为一个例子是螺母,通过与形成于棒状部件602的第2端部602b的外螺纹螺合来安装。抵接部件603具有不能通过贯通孔3e的大小或者形状。

[0164] 通过下填充框缸体5,棒状部件602和抵接部件603与下填充框6一起移动。因此,在下填充框6向与下挤压框架3的下端部3b分离的方向移动了突出长度 L_1 以上的长度的情况下,抵接部件603抵靠于下挤压框架3。由此,下填充框缸体5的延伸方向的移动受到限制,下填充框6与下挤压框架3的相对距离受到限制。由此,变更造型空间的高度。

[0165] 图19是对通过实施方式所涉及的阻挡部变更的造型空间的高度进行说明的图。比点划线靠左侧的图是表示未设置阻挡部601的装置中的下填充框缸体5的延伸端位置的图。比点划线靠右侧的图是表示设置有阻挡部601的装置中的下填充框缸体5的延伸端位置的图。如左侧的图所示,在未设置阻挡部601的情况下,下填充框6上升至下填充框缸体5的延伸端位置。因此,在未设置阻挡部601的情况下,在下填充框缸体5的延伸端实施造型运转。从与下模框23连结的下填充框6的上端到下挤压板4的高度设为 H_1 。

[0166] 如右侧的图所示,在设置有阻挡部601的情况下,下填充框6在上升至下填充框缸体5的延伸端位置之前,其上升被阻挡部601限制。更详细而言,将下填充框6的上升限制于突出长度 L_1 。从与下模框23连结的下填充框6的上端到下挤压板4的高度设为 H_2 。通过设置阻挡部601,与从高度 H_1 中减去高度 H_2 而得的高度 H_3 对应地,将下铸模的造型空间的高度变更得更低。由此,作为结果能够减薄下铸模的厚度。这样的阻挡部601对不进行下填充框缸体5的位置控制的脱框造型机更有效地发挥功能。不进行下填充框缸体5的位置控制的脱框造型机,其构造简单,另外具有难以发生由缸体的轻微的异常引起的机械停止,并且位置精度高这样的各种优点。另一方面,不进行下填充框缸体5的位置控制的脱框造型机存在不能变更铸模的厚度这样的缺点,但通过具备阻挡部601,从而能够仅消除缺点。

[0167] 以下,将不限制下填充框缸体5的行程长度来造型的情况称为第1模式,将以通过阻挡部601限制下填充框缸体5的行程长度的状态造型的情况称为第2模式。铸模高度变更单元500也可以具备与定序器200连接并能够选择第1模式与第2模式的任意一个的触摸面板300。此外,在第2模式下,也可以使用安装于上挤压板8的下表面8c的上述的隔离部件600。

[0168] (下铸模用的铸模高度变更单元的其他例子)

[0169] 下铸模用的铸模高度变更单元500并不局限于上述的阻挡部601。图20是对实施方式所涉及的阻挡部的其他的例子进行说明的图。如图20所示,下填充框缸体5具有阻挡部611。只要脱框造型机100所具备的下填充框缸体5的至少一个具备阻挡部611即可。作为一个例子,四个下填充框缸体5全部具有阻挡部611。阻挡部611与阻挡部601相同,将下填充框缸体5的行程长度限制在规定的长度。即,脱框造型机100能够代替阻挡部601而采用阻挡部611。

[0170] 作为一个例子,阻挡部611具有棒状部件612和抵接部件613。棒状部件612具有第1

端部612a和第2端部612b。棒状部件612的第1端部612a设置于下填充框缸体5的活塞杆5a的下端,以便棒状部件612与下填充框缸体5的活塞杆5a一体地动作。棒状部件612的第2端部612b位于下填充框缸体5的下方。棒状部件612伴随着活塞杆5a的上升而进入下填充框缸体5内。抵接部件613安装于棒状部件612的第2端部612b。从下填充框缸体5的下端到棒状部件612的抵接部件613为止的长度(突出长度L2)比下填充框缸体5的行程长度短。更详细而言,下填充框6位于与下挤压框架3最接近的最接近位置时的从下填充框缸体5的下端(抵接面)到棒状部件612的抵接部件613的上表面(抵接面)为止的长度(突出长度L2)比下填充框缸体5的行程长度短。

[0171] 抵接部件613能够从棒状部件612装卸。抵接部件613作为一个例子是螺母,通过与形成于棒状部件612的第2端部612b的外螺纹螺合来安装。抵接部件613具有比棒状部件612的横截面大的横截面。

[0172] 棒状部件612及抵接部件613与下填充框缸体5的活塞杆5a一起移动。因此,在活塞杆5a伸长突出长度L2以上的情况下,抵接部件613抵靠于下填充框缸体5的下端。由此,下填充框缸体5的延伸方向的移动受到限制,下填充框6与下挤压框架3的相对距离受到限制。由此,变更造型空间的高度。

[0173] 也可以在下填充框缸体5的下端设置用于防止磨损的内衬部件614。棒状部件612和活塞杆5a也可以由单一部件构成。即,下填充框缸体5也可以是所谓的两杆的缸体。

[0174] [位置检测传感器]

[0175] 在安装有铸模高度变更单元500的情况下,下填充框缸体5的延伸端(上止点)的位置会变更。另外,由于铸模的厚度变薄,因此合模的高度位置、挤压时的铸模的厚度监视的位置也会变更。因此,在设置铸模高度变更单元500的情况下,作为传感器201的一个例子,也可以在下填充框缸体5的延伸端(规定的长度的一个例子)、铸模高度变更后的铸模厚度的监视位置、铸模高度变更后的合模的高度位置的位置检测传感器。作为位置检测传感器,能够使用按照每个停止位置设置并检测其位置的接近传感器、舌簧接点开关、或者可以在一定范围整个区域(可动范围)内始终检测位置的编码器。

[0176] 作为代表性的位置检测传感器的一个例子对编码器的例子进行说明。图21是表示位置检测传感器的一个例子的俯视图。图22是表示位置检测传感器的一个例子的主视图。如图21和图22所示,位置检测传感器70具备磁铁60和磁场检测部61。磁铁60安装于与下填充框6一起移动的部件62、63。磁铁60也可以直接安装于下填充框6。磁铁60是将其一部切掉的环状部件。磁场检测部61由安装于作为固定框架的立柱1c并在上下方向上延伸的长条部件构成,并检测在与磁铁60之间产生的磁场。磁场检测部61沿着下填充框6的移动方向设置。将磁铁60配置为磁场检测部61位于其内部。由于磁铁60与下填充框6一起移动,因此位置检测传感器70能够通过检测磁场位置来检测下填充框6的高度位置(绝对位置)。

[0177] 作为上述的位置检测的一个例子,对砂放入工序S3进行说明。图23是表示变更造型空间的高度时的砂放入工序结束状态的图。如图23所示,在安装有作为铸模高度变更单元500的隔离部件600和阻挡部601的情况下,上铸模的造型空间和下铸模的造型空间的高度会变更。因此,设置位置检测传感器70,以便能够检测变更后的下填充框6的高度位置。同样,也可以另外追加监视的位置检测传感器70,以便在挤压时铸模不变为不满足一定厚度

的厚度。

[0178] [使用了位置检测传感器的控制]

[0179] 传感器201(包括位置检测传感器70在内)与定序器200连接。定序器200也可以在触摸面板300显示位置检测传感器70的检测结果。例如,当以在挤压时铸模不变为不满足一定厚度的厚度的方式进行监视的情况下,根据位置检测传感器70的检测结果,输出警报等。定序器200也可以根据监视模式显示监视结果。例如,在第1监视模式下,定序器200仅监视上模框10的铸模高度并显示监视结果。在第2监视模式下,定序器200仅监视下模框23的铸模高度并显示监视结果。在第3监视模式下,定序器200监视上模框10和下模框23的铸模高度并显示监视结果。触摸面板300也可以显示能够选择监视模式的画面,并供操作人员选择。此外,如上述那样,在安装有铸模高度变更单元500的情况下,监视位置会变更。因此,脱框造型机100也可以具备操作人员能够选择是否安装铸模高度变更单元500的触摸面板300。在由操作人员选择了安装铸模高度变更单元500的情况下,定序器200也可以基于检测变更后的高度位置的位置检测传感器,使监视结果显示于触摸面板300。

[0180] [铸模高度变更方法的其他的例子1]

[0181] 定序器200也可以基于位置检测传感器变更铸模高度。上述的传感器201(位置检测传感器70)例如包括:第1位置检测传感器,检测下填充框缸体5已延伸至延伸端(第1长度的一个例子)这一情况;和第2位置检测传感器,检测下填充框缸体5已延伸至比延伸端短的长度(第2长度的一个例子)。定序器200构成为能够切换基于第1位置检测传感器的检测结果以延伸至延伸端的方式使下填充框缸体5动作的第1动作模式、和基于第2位置检测传感器的检测结果以延伸至比延伸端短的长度的方式使下填充框缸体5动作的第2动作模式。当以第2动作模式动作的情况下,通过位置检测传感器检测到下填充框缸体5已延伸至比延伸端短的长度时,定序器200使下填充框缸体5停止。由此,能够变更铸模高度。并且,定序器200也可以根据需要追加1个或者多个其他的动作模式。例如,也可以构成为:还设置第3位置检测传感器,并能够执行第3动作模式。在该情况下,作为第3动作模式,定序器200以延伸至通过第3位置检测传感器检测的位置的方式使下填充框缸体5动作。此外,图21和图22的编码器由于始终进行位置检测,因此在利用图21和图22的编码器的情况下,不设置新的位置检测传感器就能够容易地追加任意数量的动作模式。

[0182] [铸模高度变更方法的其他的例子2]

[0183] 在下填充框缸体5的延伸端不同的情况下,能够变更铸模高度。因此,能够按照以下的顺序变更铸模高度。首先,准备具有与第1填充框缸体的行程长度不同的行程长度的第2填充框缸体。接下来,交换第1填充框缸体和第2填充框缸体。根据这样的顺序,能够容易地变更铸模高度。

[0184] [铸模高度变更方法的其他的例子3]

[0185] 图24是对变更造型空间的高度的方法进行说明的图。图24的要素(A)表示变更上造型空间的高度之前的上挤压板8与上模框10的位置关系。以下,将上造型空间的高度降低高度d1的情况作为一个例子进行说明。铸模高度变更方法例如具有在上挤压板8的下表面8c(与分型板24对置的主面)安装厚度d1的隔离部件600的步骤。在该情况下,如图24的要素(B)所示,与隔离部件600的厚度d1对应地上造型空间的高度变低。或者,铸模高度变更方法也可以准备比上挤压板8厚度d1的上挤压板8A(具有与第1挤压板的厚度不同的厚度的第

3挤压板),并交换上挤压板8和上挤压板8A。在该情况下,如图24的要素(C)所示,与上挤压板8与上挤压板8A的厚度的差值d1对应地上造型空间的高度变低。或者,铸模高度变更方法也可以具有在上挤压板8的下表面8c的相反侧的上表面8d安装厚度d1的隔离部件600A的步骤。在该情况下,如图24的要素(D)所示,与隔离部件600A的厚度d1对应地上造型空间的高度变低。铸模高度变更方法具有上述的方法的任意一个步骤。

[0186] [实施方式的总结]

[0187] 在该铸模高度变更单元500为对象的脱框造型机100中,下挤压板4与下填充框缸体5一体地动作。而且,通过阻挡部601,将下填充框缸体5的行程长度限制在规定的长度。通过由阻挡部601限制下填充框缸体5的行程长度,下填充框6相对于下挤压板4的上升距离(下填充框6朝向下模框23能够移动的距离)变短。由此与不限制下填充框缸体5的行程长度的情况相比,由分型板24、下模框23、下填充框6以及下挤压板4划分出的下铸模的造型空间的高度变低。由此,与不限制下填充框缸体5的行程长度的情况相比,造型出高度低的铸模。这样,该铸模高度变更单元500能够使用阻挡部601来变更铸模高度。

[0188] 通过将铸模高度调整得低,从而能够节约铸模砂,因此能够降低运转成本。另外,能够以仅安装隔离部件600或者阻挡部601这种低成本方式来实现铸模高度的变更。

[0189] 此外,上述的实施方式表示本公开所涉及的脱框造型机的一个例子。本公开所涉及的脱框造型机并不局限于实施方式所涉及的脱框造型机100,在不变更各权利要求所记载的主旨的范围内,也可以使实施方式所涉及的脱框造型机100变形,或者用于其他的装置。

[0190] 例如,上述的实施方式中的方法中的工序的个数也可以为顺序独立。即,能够以与说明的顺序不同的顺序来执行。

[0191] 另外,将空气压缸体用于实施方式中的模板梭动缸体21,但也可以代替该空气压缸体而使用电动缸体。若为电动缸体,则不需要用于模板梭动缸体21的空气压配管,因此成为简单的结构。

[0192] 另外,在实施方式中,构成为从下方朝向上方施加挤压力,但也可以构成为从上方朝向下方或者在水平方向上施加挤压力。

[0193] 另外,在上述的实施方式中,对阻挡部601的抵接部件603不能通过贯通孔3e这一主旨进行了说明,但并不限于此。图25是对实施方式所涉及的阻挡部的其他的例子进行说明的图。如图25的要素(A)所示,在下挤压框架3的下端部3b形成有具有不对称的开口部的贯通孔3f。而且,如图25的要素(B)所示,具有与贯通孔3f的形状一致的不对称的形状的抵接部件608安装于棒状部件602的第2端部602b。能够以棒状部件602的轴线Z1为中心旋转地安装抵接部件608。通过这样构成,仅通过变更抵接部件608的朝向就能够变更铸模高度。

[0194] 附图标记说明

[0195] 2…框设置挤压缸体(挤压缸体);4…下挤压板(第2挤压板);5…下填充框缸体(填充框缸体);6…下填充框(填充框);8…上挤压板(第1挤压板);8A…上挤压板(第3挤压板);10…上模框;21…模板梭动缸体;23…下模框;24…分型板;51…铸模砂;54…上铸模;55…下铸模;100…脱框造型机;500…铸模高度变更单元;600…隔离部件;601、611…阻挡部。

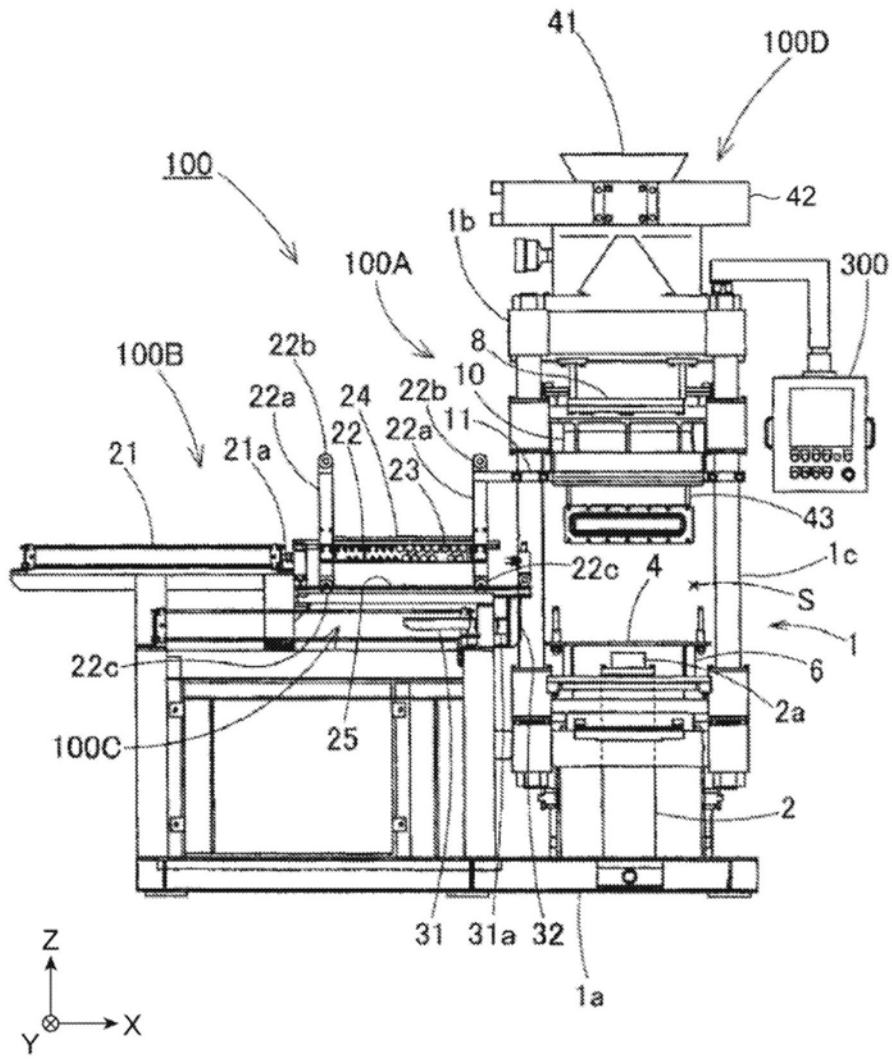


图1

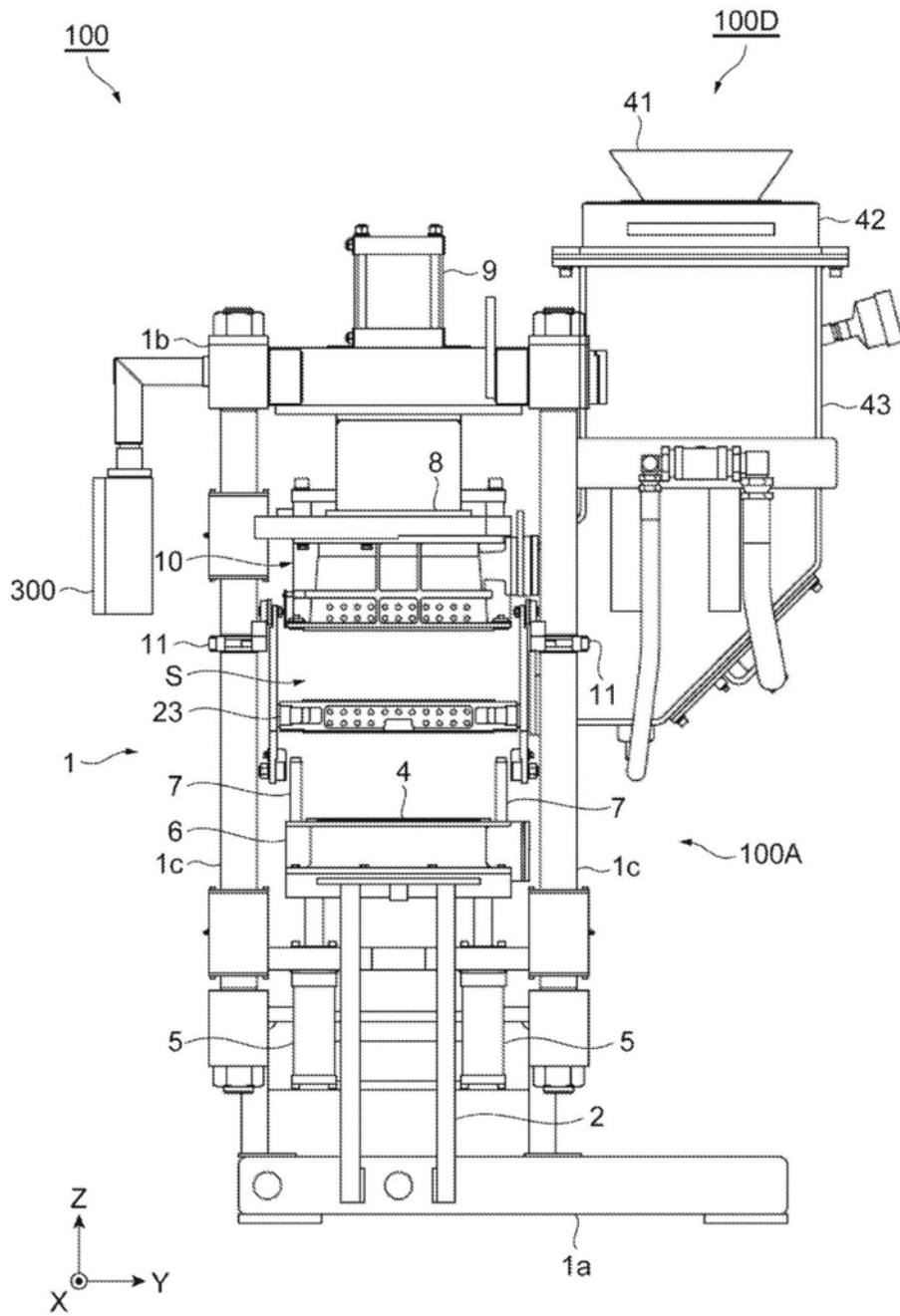


图2

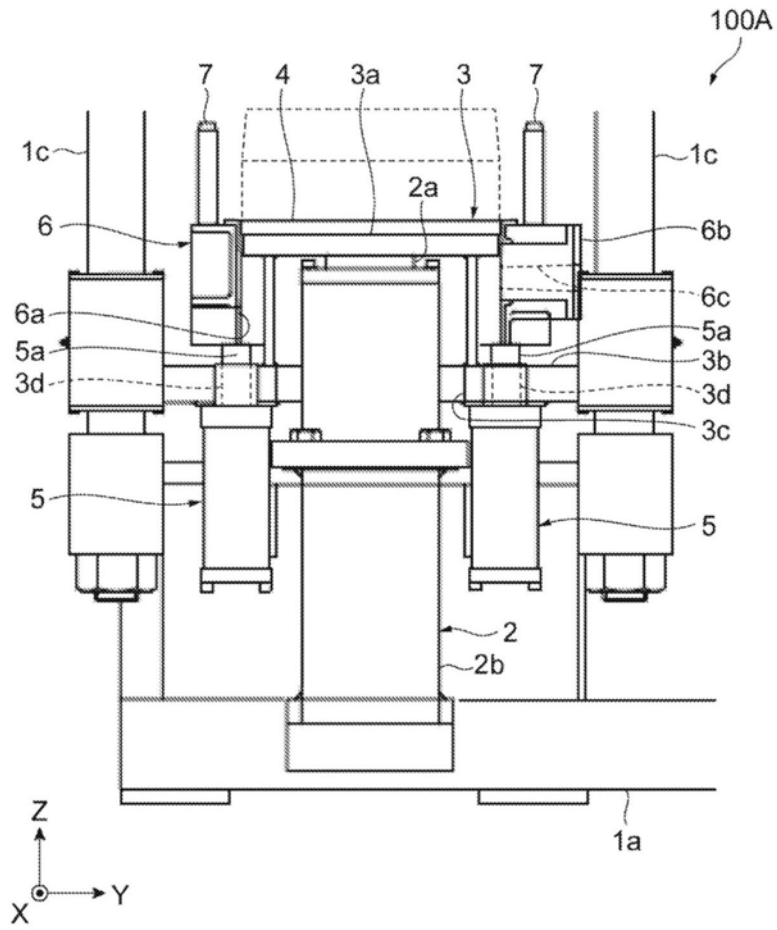


图3

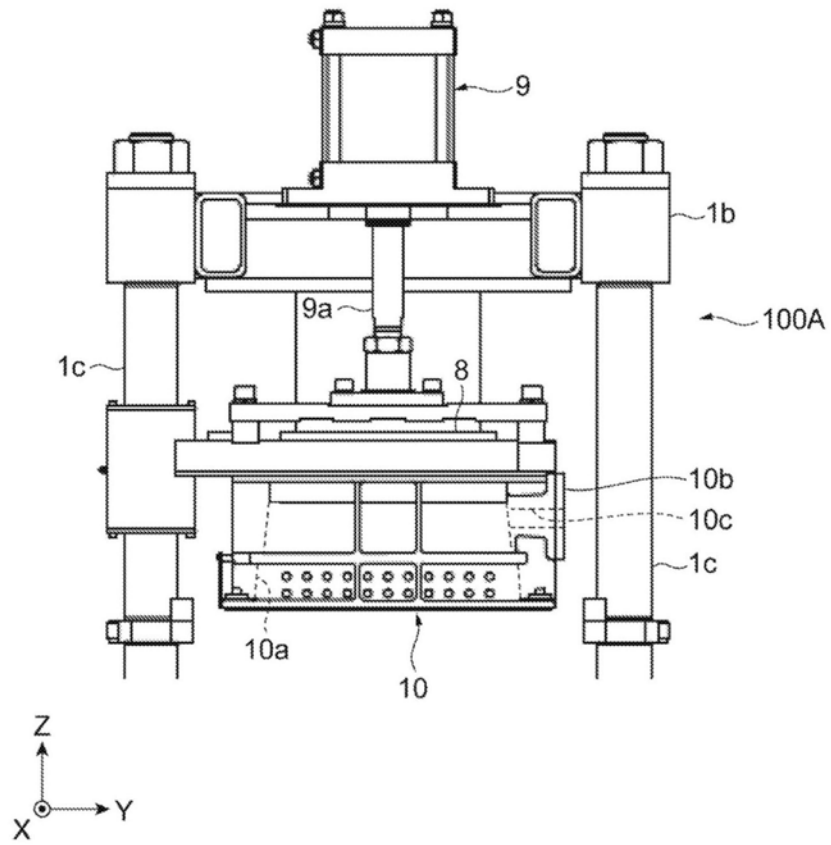


图4

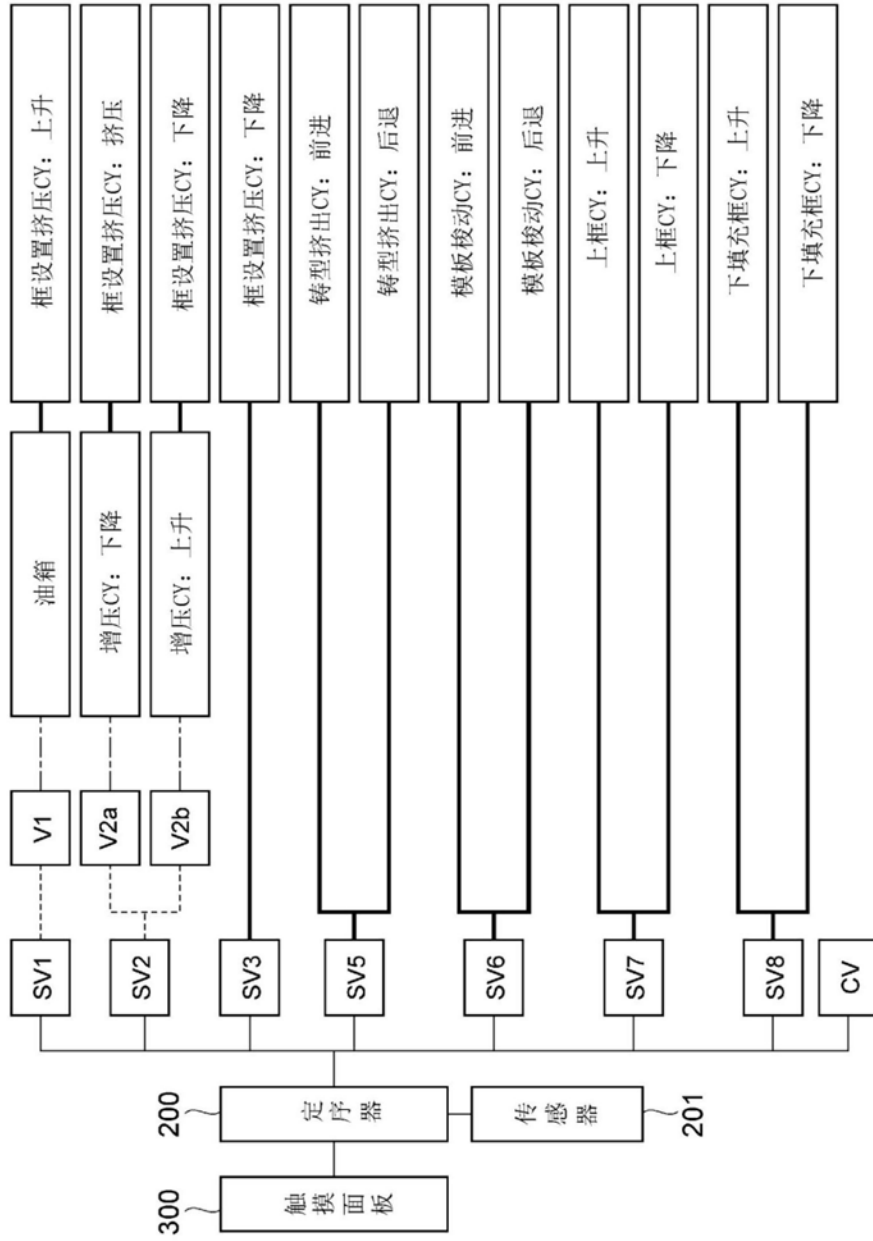


图5

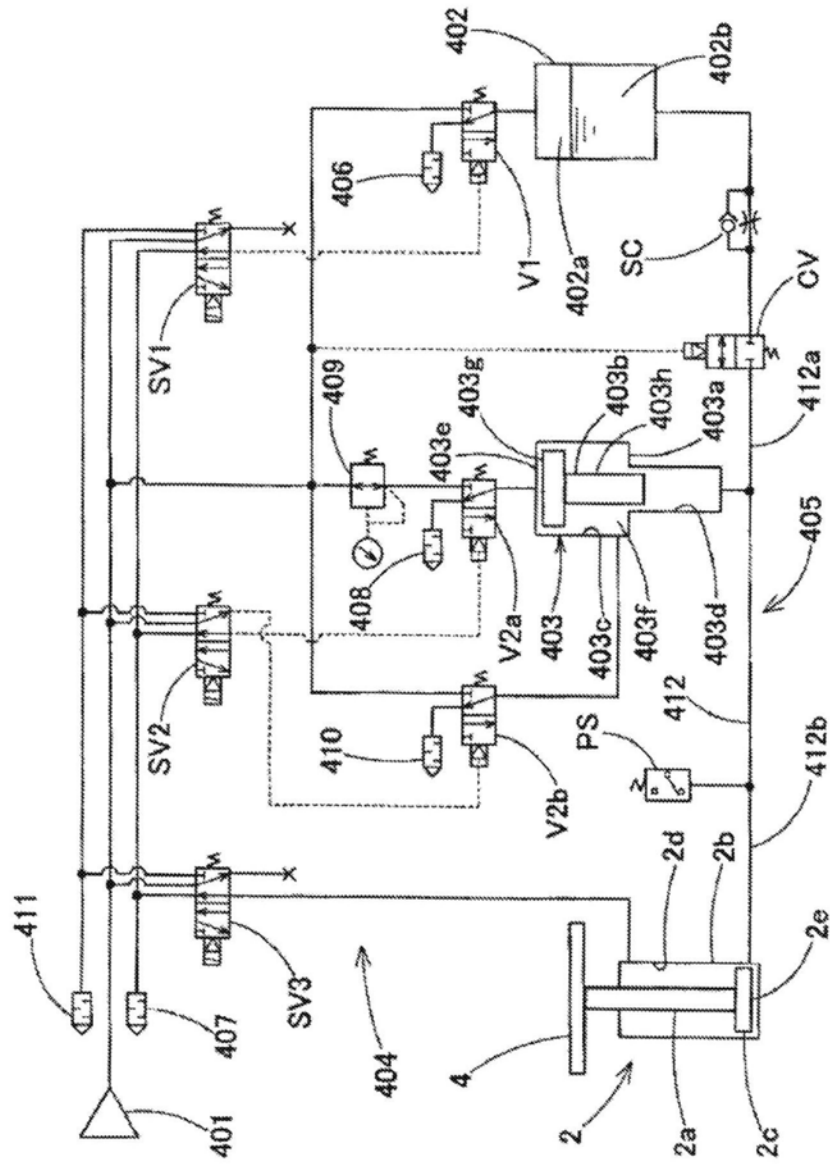


图6

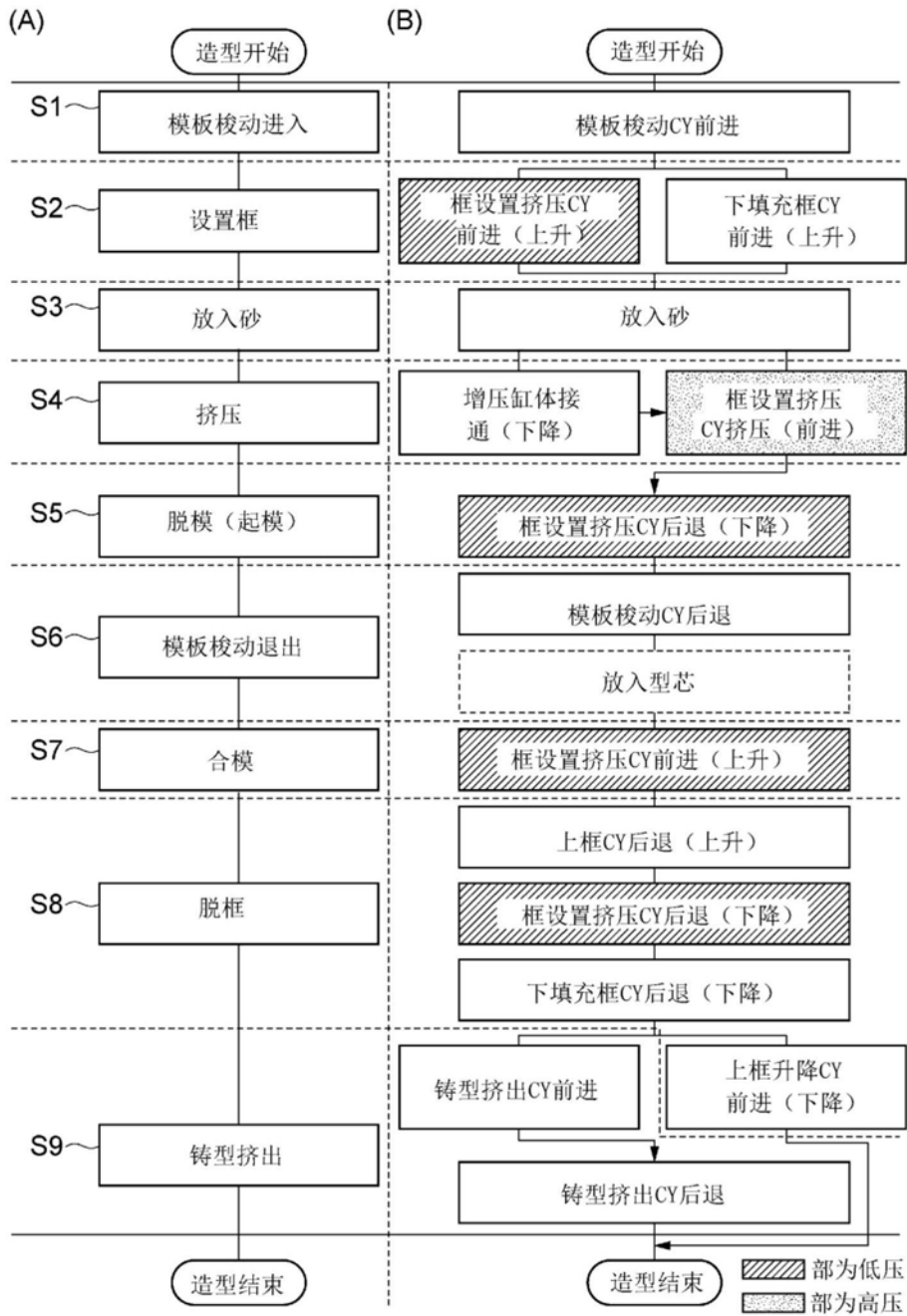


图7

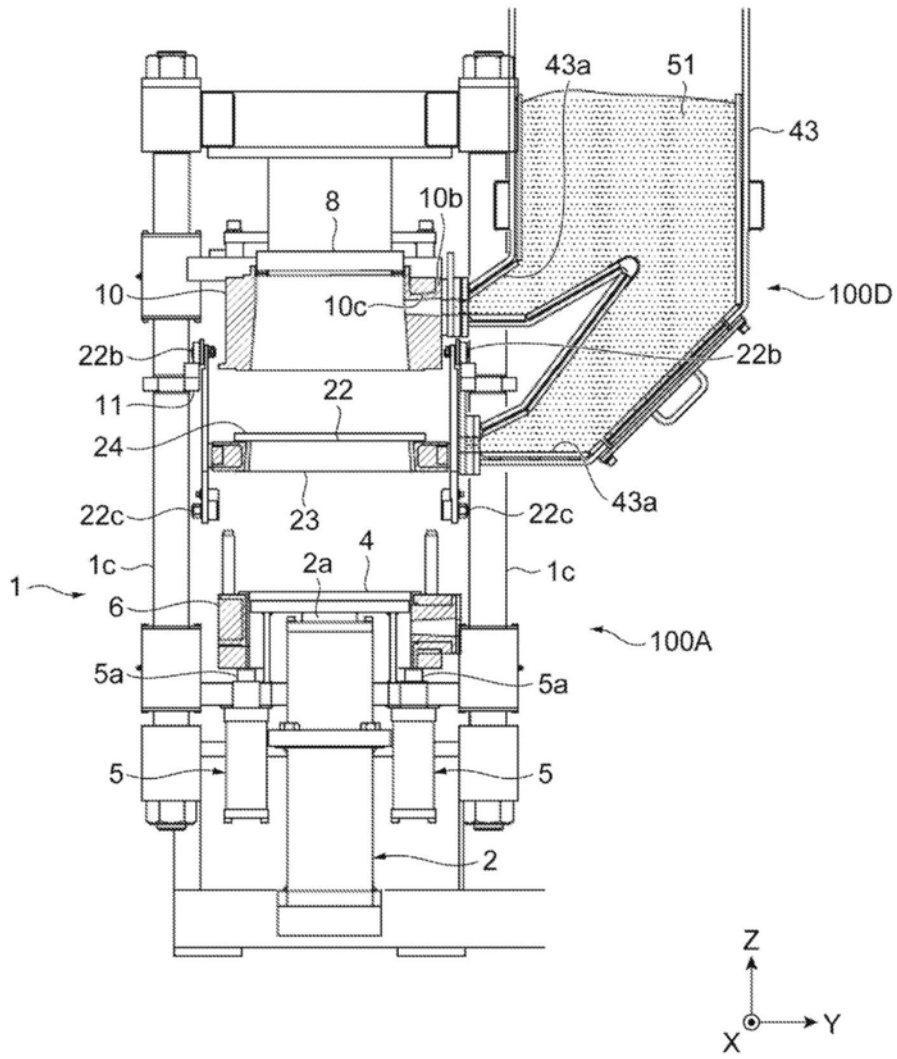


图8

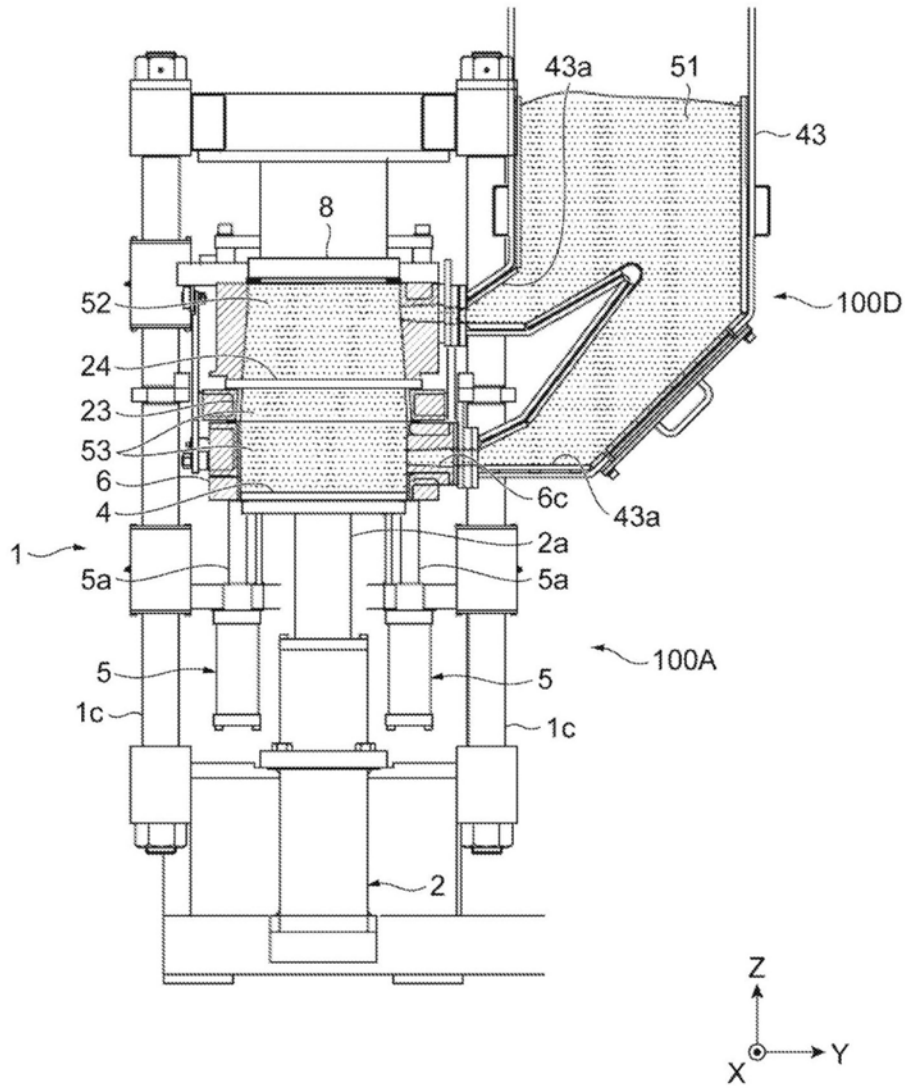


图9

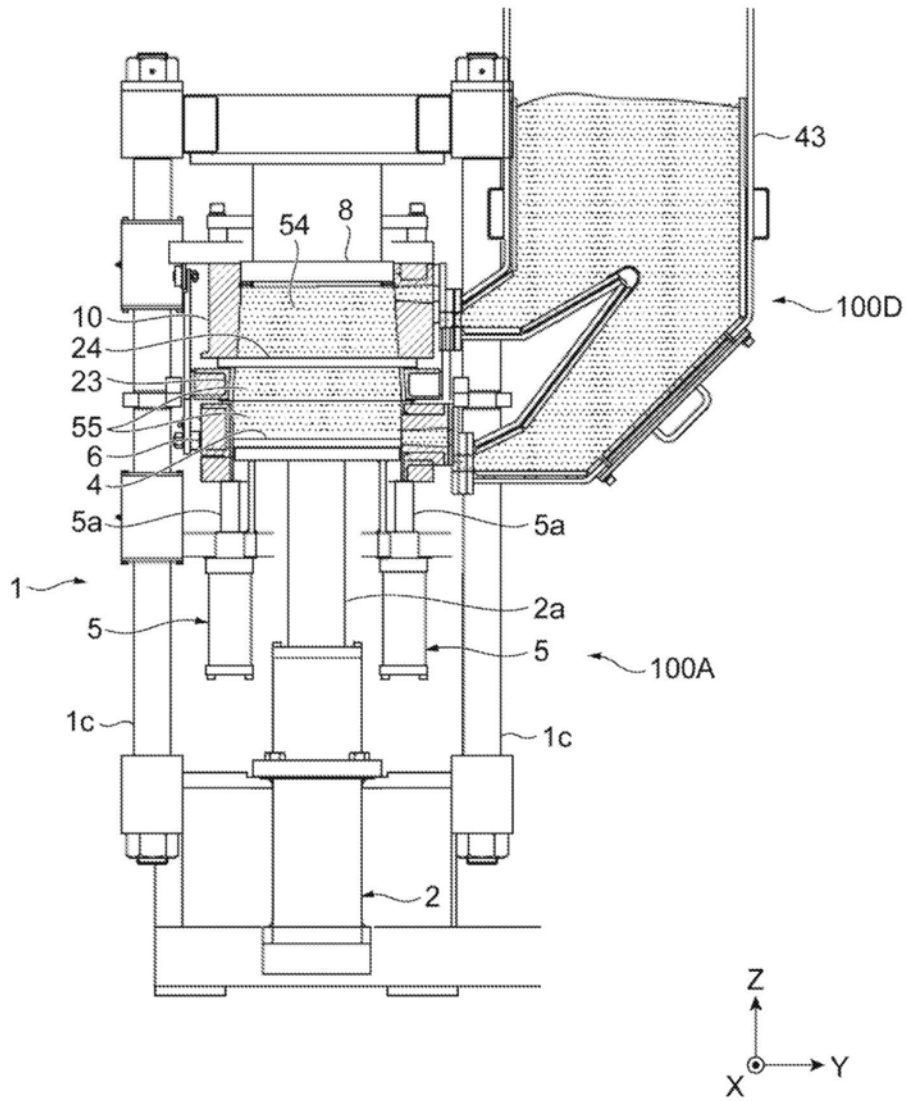


图10

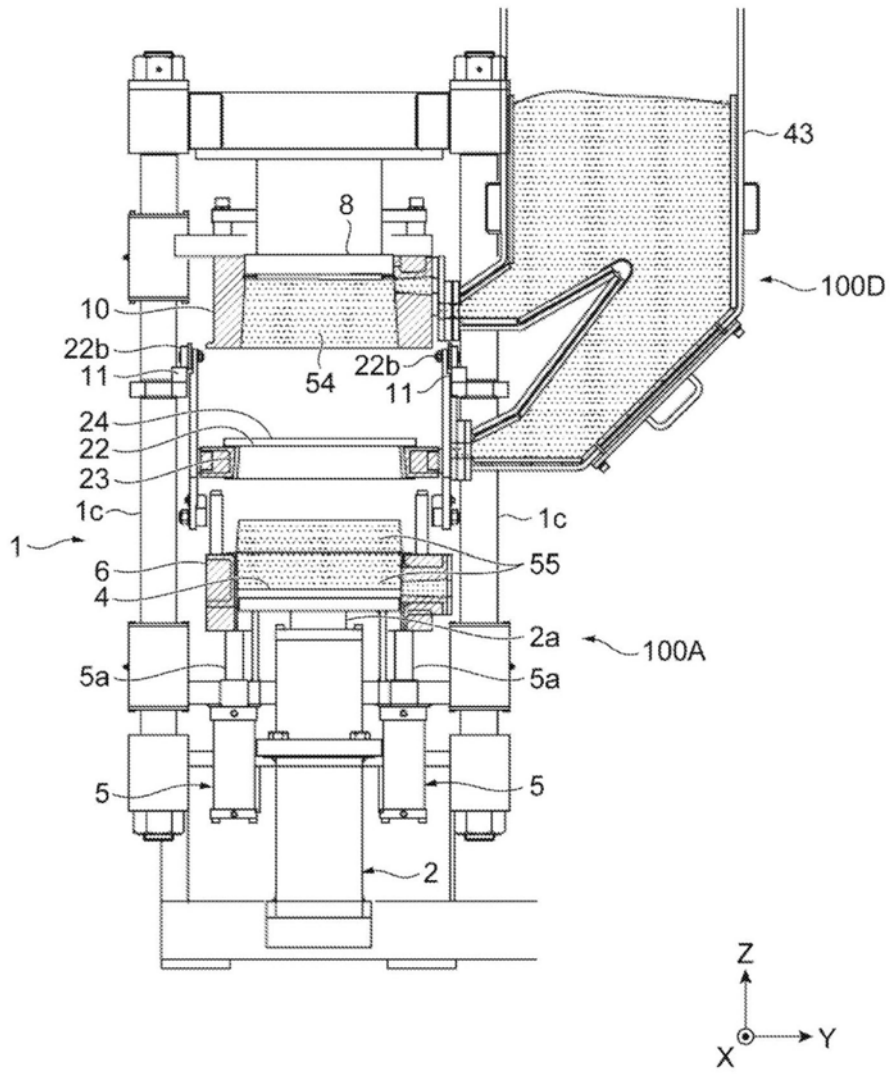


图11

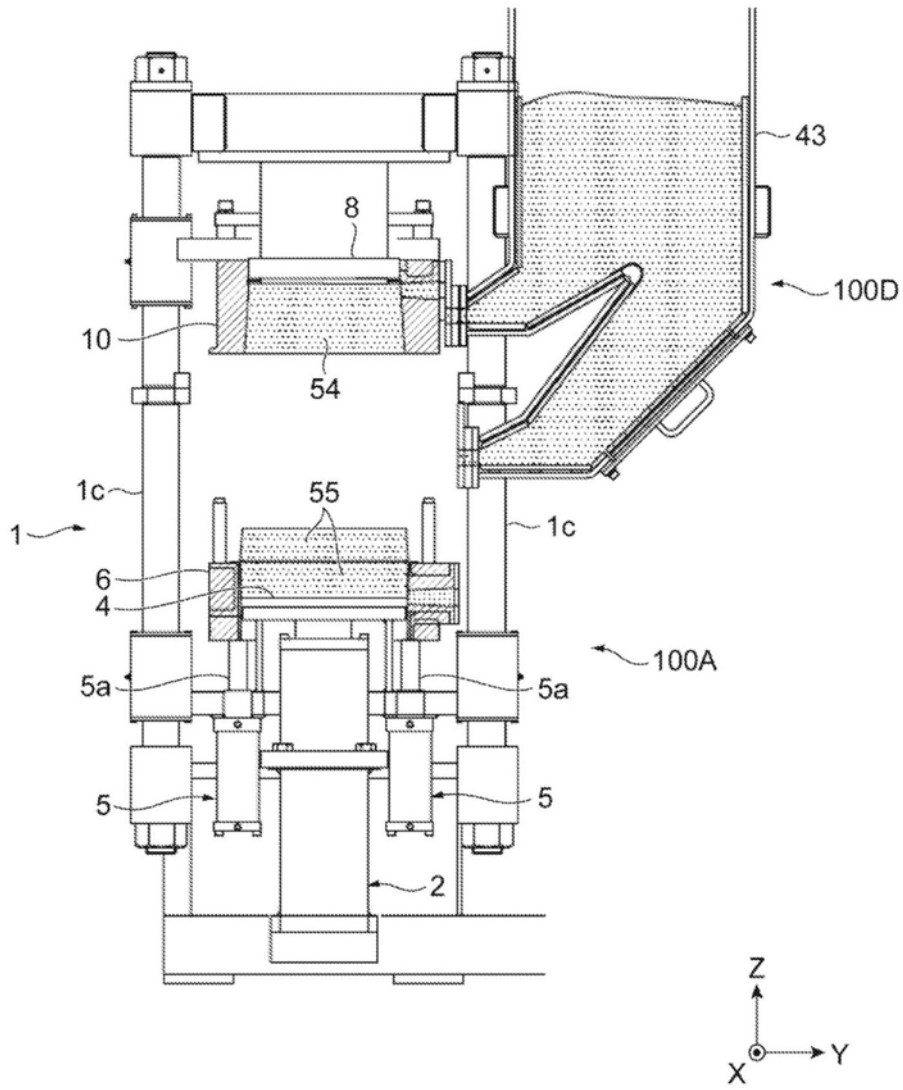


图12

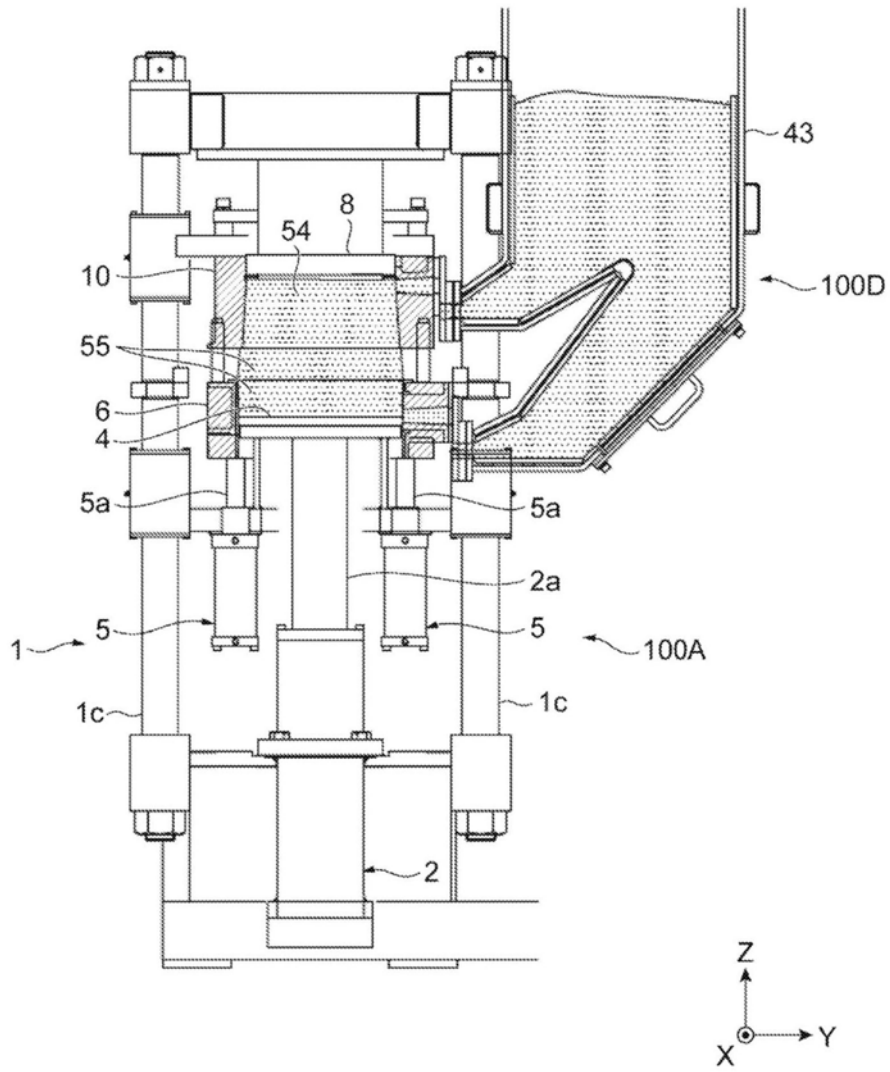


图13

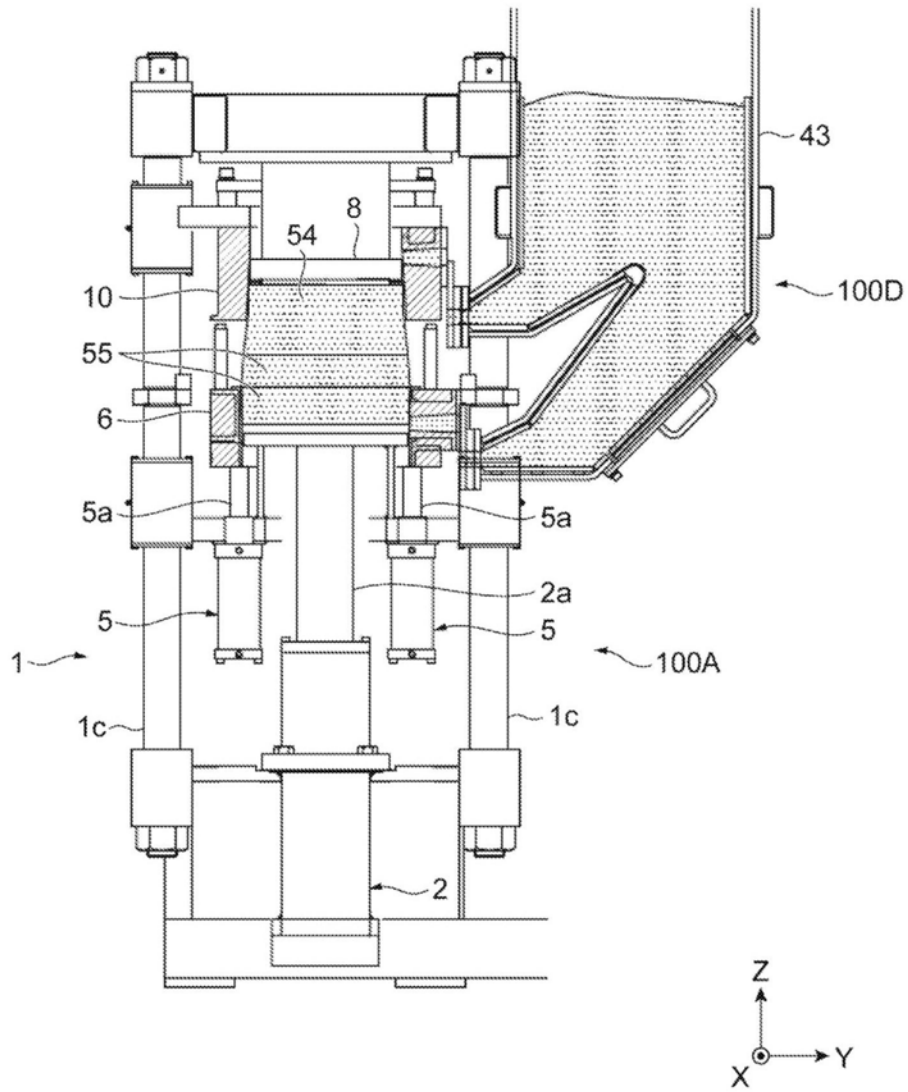


图14

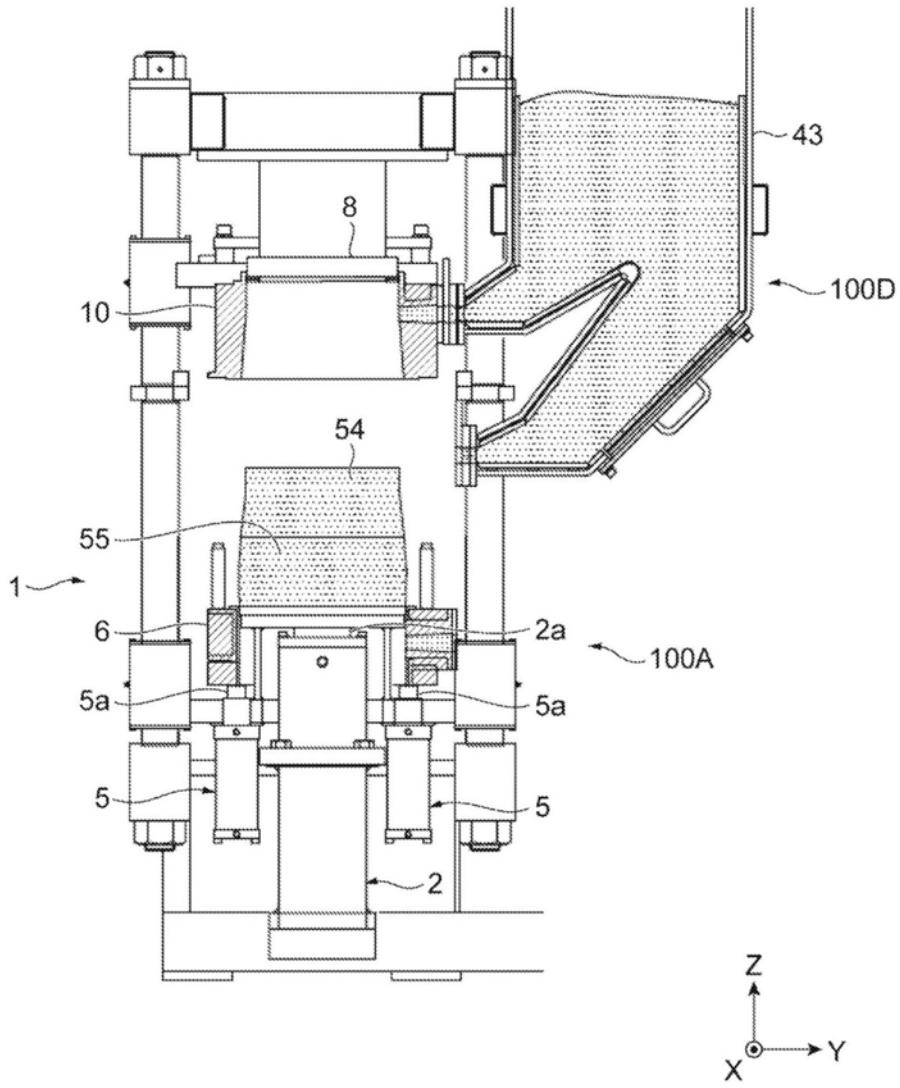


图15

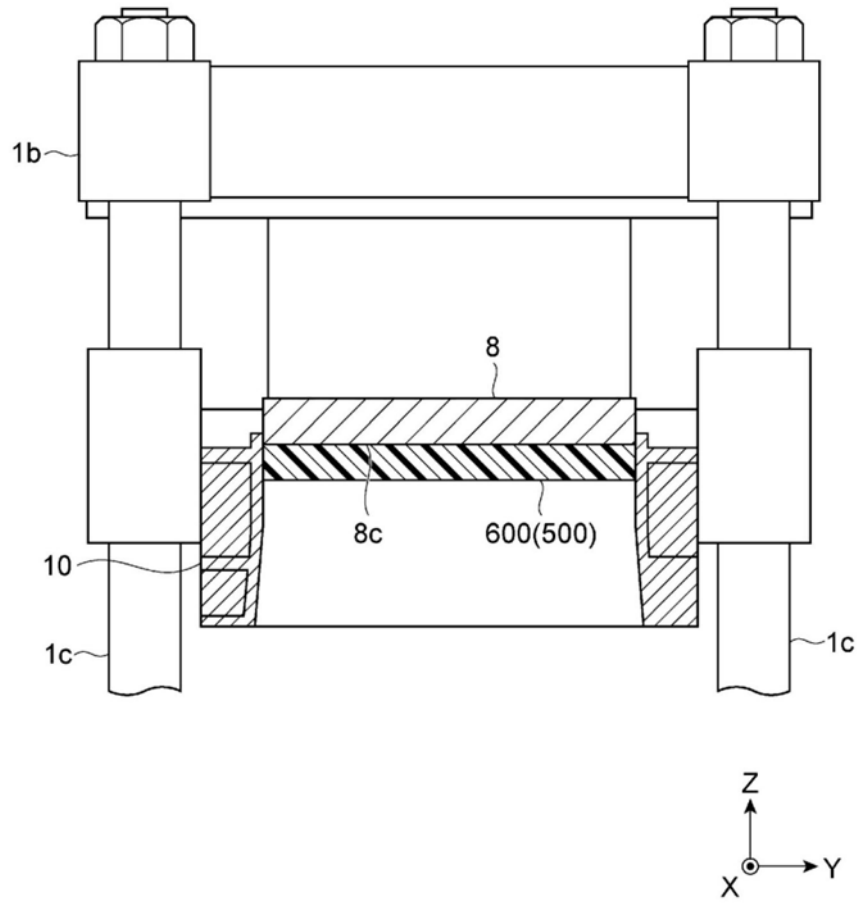


图16

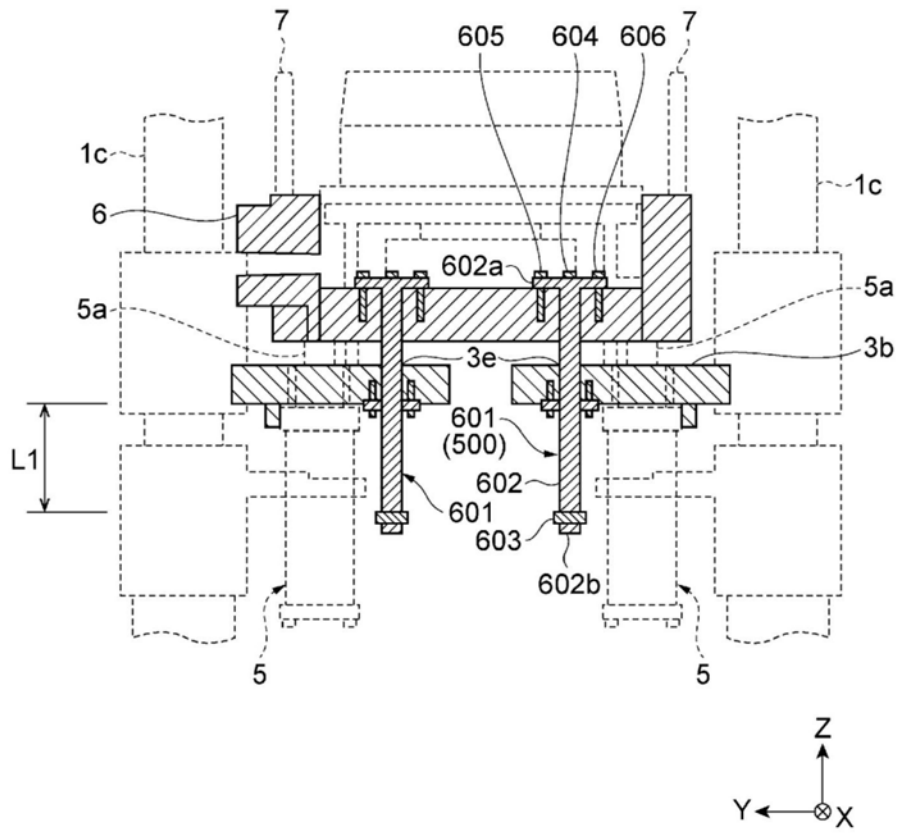


图17

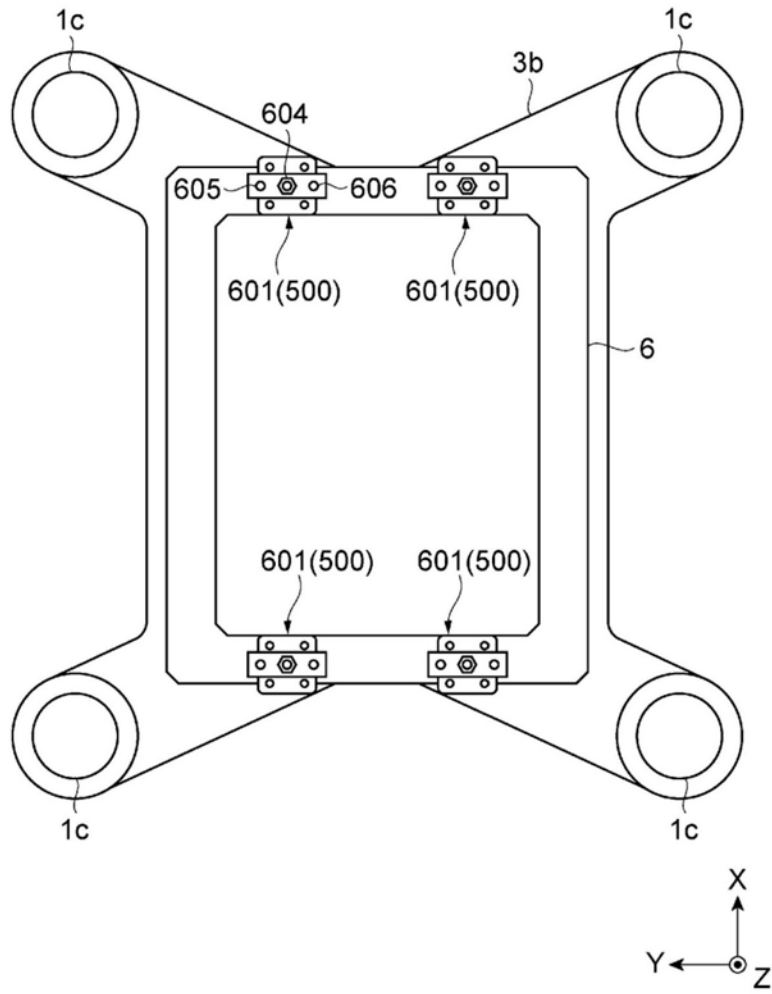


图18

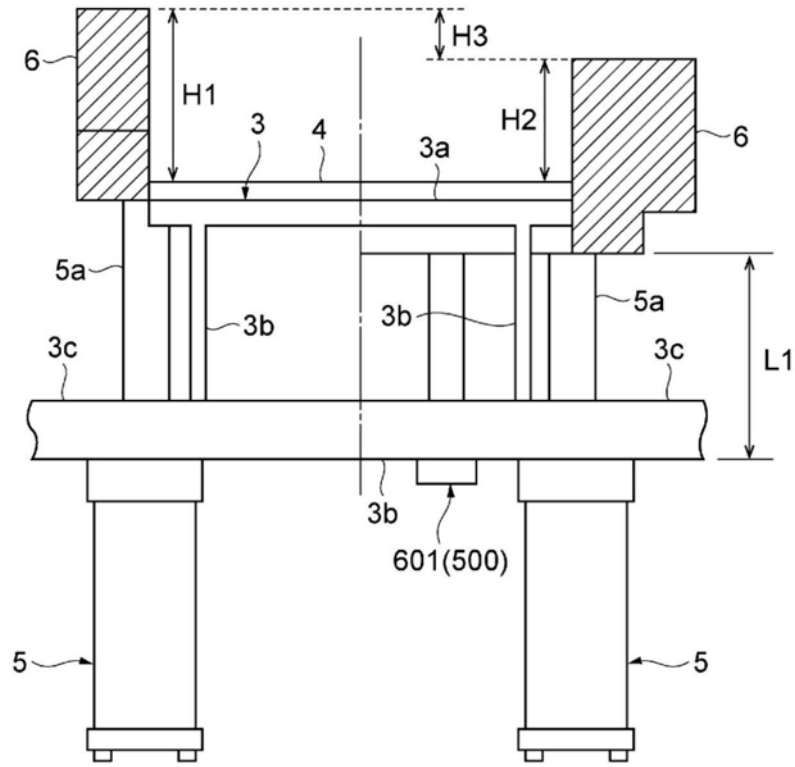


图19

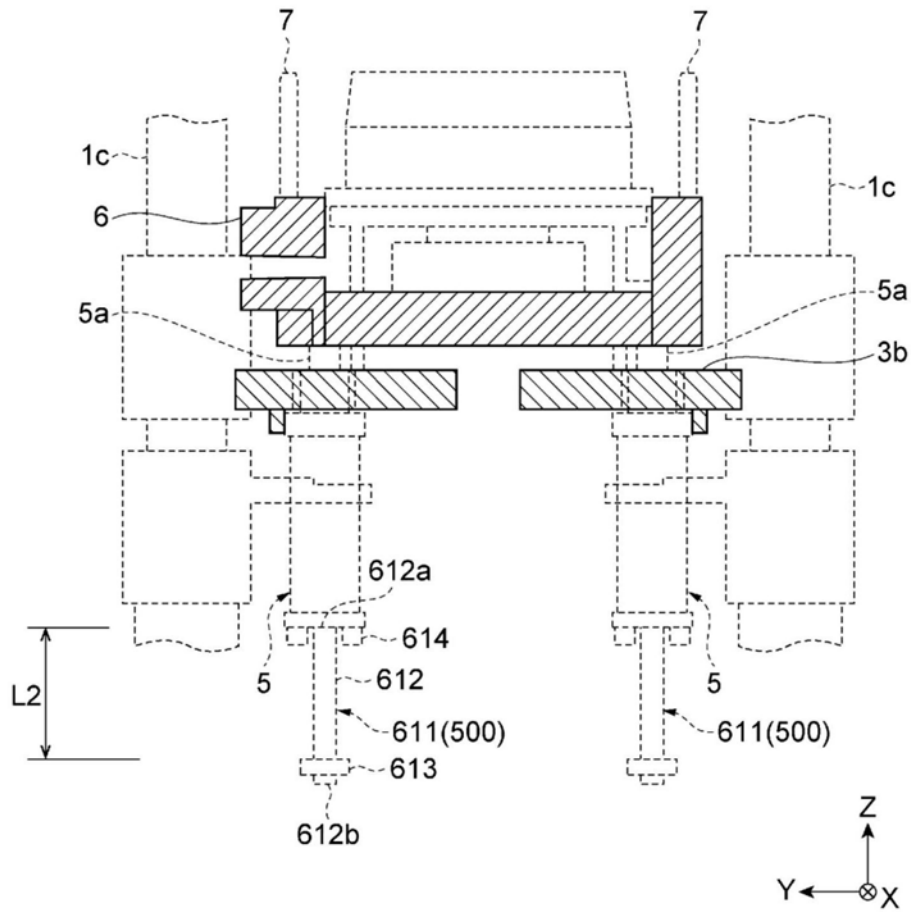


图20

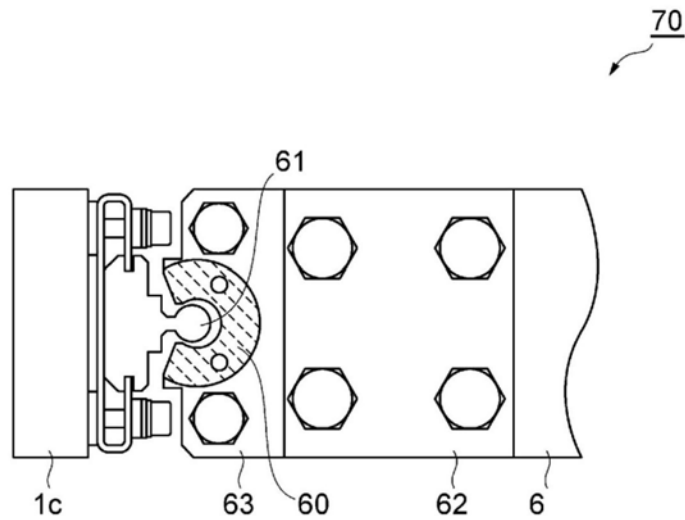


图21

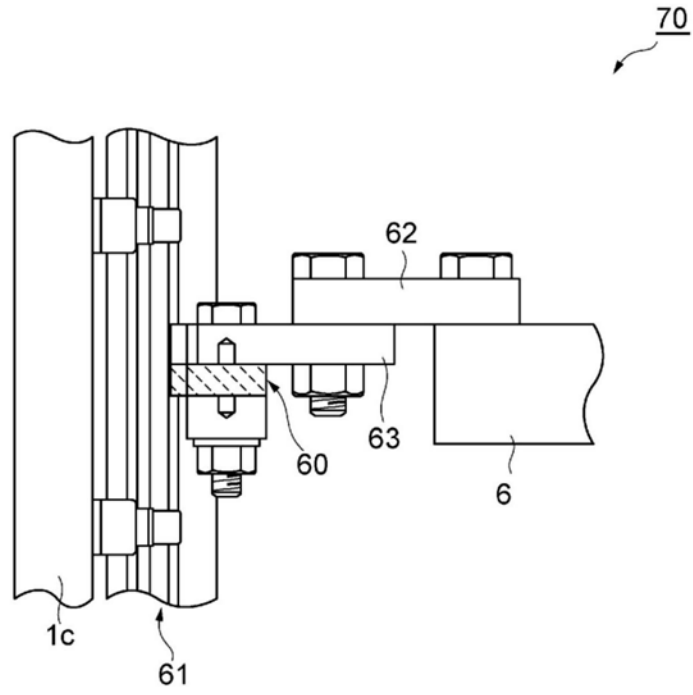


图22

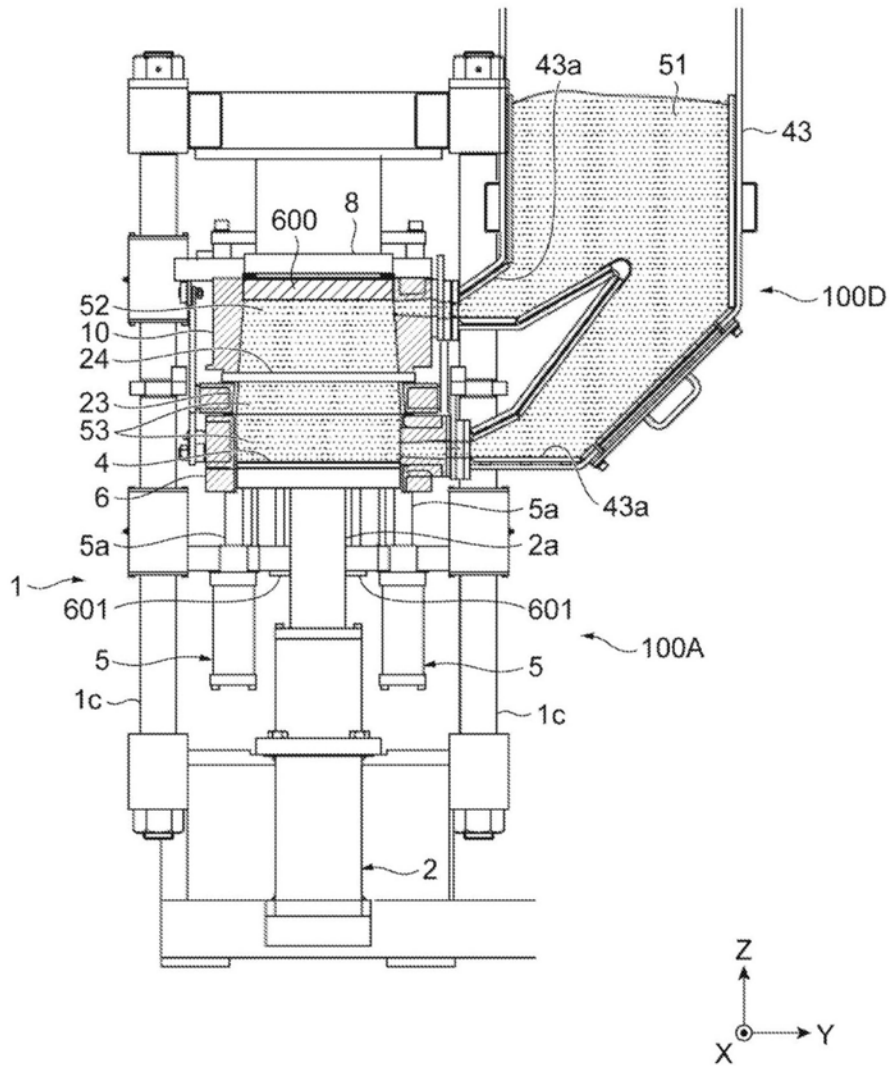


图23

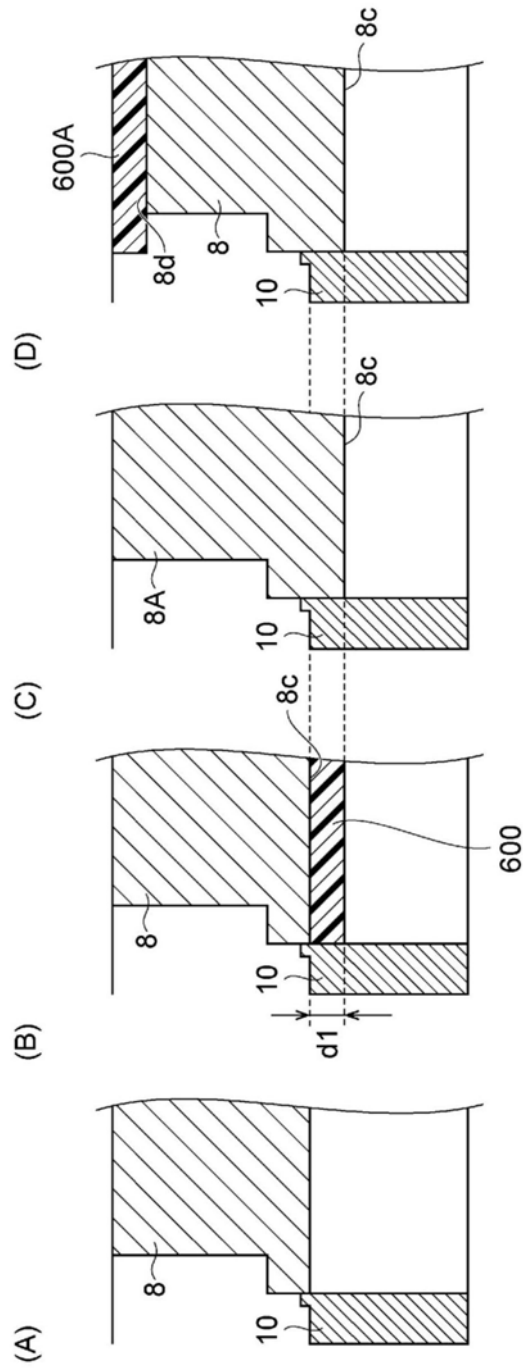
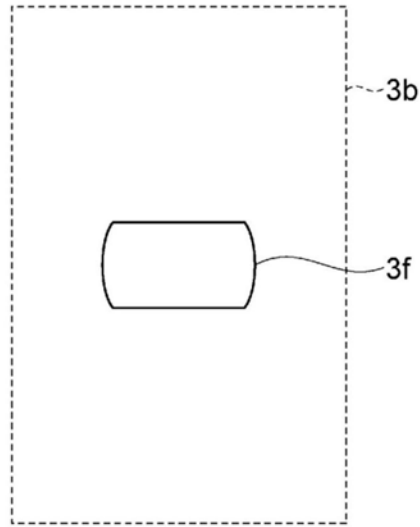


图24

(A)



(B)

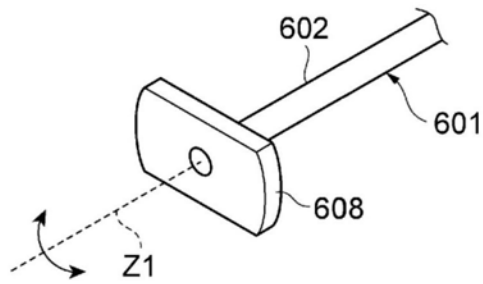


图25