(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103889617 B
(45)授权公告日 2015.11.25

(21)申请号 201280050871.3
(22)申请日 2012.10.02
(30)优先权数据
2011-230016 2011.10.19 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.04.16
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/075526 2012.10.02
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/058104 JA 2013.04.25
(73)专利权人 株式会社丰田自动织机
地址 日本爱知县
(72)发明人 山口和幸 舟桥一起
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李洋 舒艳君
(51)Int.Cl.
B22D 17/32(2006.01)
B29C 45/53(2006.01)
B29C 45/77(2006.01)

(56)对比文件
CN 101516546 A,2009.08.26,
CN 1191784 A,1998.09.02,
CN 1572392 A,2005.02.02,
JP 2011098385 A,2011.05.19,

审查员 梁秀兰

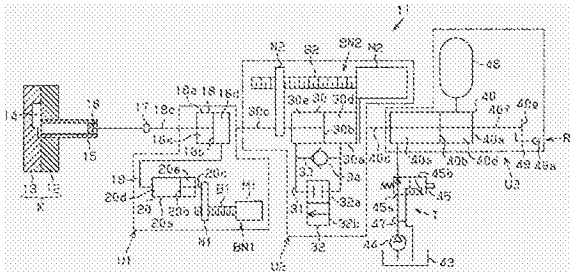
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

注射装置

(57)摘要

本发明提供一种注射装置。该注射装置将成型材料注射填充至模具内部，进而使该成型材料增压。注射装置具备低速工序用单元、高速工序用单元、增压工序用单元、以及注射柱塞。三个单元中的任一个即第一单元的杆与注射柱塞机械式地连结。除第一单元以外的两个单元中的一方即第二单元的杆与第一单元机械式地连结。除第一单元以及第二单元以外的单元即第三单元的杆与第二单元机械式地连结。



CN 103889617 B

1. 一种注射装置，将成型材料注射填充至模具内部，进而使该成型材料增压，

所述注射装置的特征在于，具备：

低速工序用单元，其具有具备低速工序用杆的低速工序用缸体、与驱动该低速工序用缸体的电动驱动源；

高速工序用单元，其具有具备高速工序用杆的高速工序用缸体、与驱动该高速工序用缸体的液压驱动源；

增压工序用单元，其具有具备增压工序用杆的增压工序用缸体、与驱动该增压工序用缸体的驱动源；以及

注射柱塞，其将所述成型材料注射至模具内部，

所述低速工序用单元、所述高速工序用单元以及所述增压工序用单元中的任一个即第一单元的杆与所述注射柱塞机械式地连结，

除所述第一单元以外的两个单元中的一方即第二单元的杆与所述第一单元机械式地连结，

除所述第一单元以及第二单元以外的单元即第三单元的杆与所述第二单元机械式地连结。

2. 根据权利要求 1 所述的注射装置，其特征在于，

所述低速工序用缸体具有背压力支承部，该背压力支承部对高速工序以及增压工序时的来自所述模具的背压力进行支承。

3. 根据权利要求 2 所述的注射装置，其特征在于，

所述低速工序用缸体具有将该缸体内部划分形成为第一工作室以及第二工作室的活塞，所述低速工序用杆以从所述活塞穿过所述第一工作室的方式延伸，

所述背压力支承部包括：将所述第一工作室以及第二工作室连接的非压缩性流体用的闭合回路；以及阻止所述非压缩性流体基于所述背压力而从所述第一工作室向第二工作室流动的止回阀。

4. 根据权利要求 1 所述的注射装置，其特征在于，

所述增压工序用杆与所述注射柱塞连结，所述低速工序用杆与所述增压工序用单元连结，并且所述高速工序用杆与所述低速工序用单元连结，

所述高速工序用缸体具有第一杆以及第二杆，

在所述第一杆连结有所述低速工序用单元，在所述第二杆设置有连结机构，

所述连结机构能够与所述第二杆机械式地连结来限制第一杆以及第二杆基于所述液压驱动源的液压移动，并且能够机械式地解除与所述第二杆的连结。

5. 根据权利要求 1 ～ 4 中任一项所述的注射装置，其特征在于，

所述增压工序用单元的驱动源包括：

工作用缸体，其形成为直径小于所述增压工序用缸体的直径，并且对所述增压工序用缸体施加非压缩性流体的流体压力来使该增压工序用缸体工作；以及

工作用电动驱动源，其驱动所述工作用缸体。

注射装置

技术领域

[0001] 本发明涉及将成型材料注射填充至模具内部，进而使该成型材料增压，的注射装置。

背景技术

[0002] 一般地，成型机的注射装置利用注射缸体使注射柱塞在套筒内前进，并且向形成于模具（金属膜）之间的型腔压出套筒内的成型材料（例如熔融金属），从而向型腔注射、填充成型材料。注射、填充工序是由低速工序、高速工序以及增压工序构成的。即，注射装置在注射的初始阶段，为了防止成型材料卷入空气而使注射柱塞以比较低的速度进行前进动作，接下来，从缩短成型周期的观点考虑使注射柱塞以比较高的速度进行前进动作。之后，为了不产生成型品的缩痕，注射装置利用注射柱塞的前进动作方向上的力而对型腔内的成型材料进行增压。为了实现这种注射装置的动作，提出了例如专利文献 1 所公开的注射装置（压铸机）。

[0003] 如图 6 所示，专利文献 1 的注射装置具备液压回路，并通过该液压回路上的液压控制来进行注射、填充工序。具体而言，在注射装置中，与储气瓶 81 连通的填充用储压器 82 经由流路而与注射缸体 80 的头侧室 80a 连接。在该流路设置有液压控制单向阀 84 以及速度控制阀 85。朝向填充用储压器 82 的工作油利用液压泵 83a 升压至规定的压力而进行补给。

[0004] 另外，在与速度控制阀 85 连通的流路上连接有与储气瓶 86 连通的增压工序用储压器 87。在将填充用储压器 82、增压工序用储压器 87、以及注射缸体 80 的头侧室 80a 连接的流路上设置有流量控制阀 88。利用该流量控制阀 88 控制工作油的流量，从而控制注射缸体 80 的活塞 80c 的移动速度。

[0005] 而且，在专利文献 1 的注射装置中，向注射缸体 80 的头侧室 80a 供给在填充用储压器 82 中进行了蓄压的工作油，而使活塞 80c 以低速或者高速移动，从而进行低速工序以及高速工序。该活塞 80c 的移动速度是通过控制速度控制阀 85 来进行的。通过从增压工序用储压器 87 向注射缸体 80 的头侧室 80a 供给高压的工作油来进行增压工序。此时，通过由流量控制阀 88 控制工作油的流量从而控制增压时间。

[0006] 专利文献 1 ：日本专利第 3662001 号公报

[0007] 但是，专利文献 1 所公开的注射装置通过控制速度控制阀 85 以及流量控制阀 88 来控制液压回路上的液压，由此实现低速工序、高速工序、以及增压工序。然而，在低速工序中，有为了防止成型材料卷入空气等而希望精密地控制注射速度这一迫切期望，在高速工序中，有希望进一步缩短注射时间这一迫切期望。并且，在增压工序中，有希望使增压所需要的推力的产生源小型化这一迫切期望。但是，若如专利文献 1 那样仅控制液压回路上的液压，则难以进行用于消除各工序中特有的迫切期望的控制。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种能够实现低速工序、高速工序、以及增压工序中专有的控制的注射装置。

[0009] 为了实现上述目的，本发明的一个实施方式的注射装置将成型材料注射填充至模具内部，进而使该成型材料增压。注射装置具备低速工序用单元、、高速工序用单元、增压工序用单元、以及注射柱塞。所述低速工序用单元具有具备低速工序用杆的低速工序用缸体、与驱动该低速工序用缸体的电动驱动源。所述高速工序用单元具有具备高速工序用杆的高速工序用缸体、与驱动该高速工序用缸体的液压驱动源。所述增压工序用单元具有具备增压工序用杆的增压工序用缸体、与驱动该增压工序用缸体的驱动源。所述注射柱塞将所述成型材料注射至模具内部。所述三个单元中的任一个即第一单元的杆与所述注射柱塞机械式地连结。除所述第一单元以外的两个单元中的一方即第二单元的杆与所述第一单元机械式地连结。除所述第一单元以及第二单元以外的单元即第三单元的杆与所述第二单元机械式地连结。

附图说明

[0010] 图 1 是示意性表示本发明的实施方式的注射装置的图。

[0011] 图 2 是表示图 1 的注射装置的注射压力以及注射速度的变化的图表。

[0012] 图 3 是示意性表示低速工序时的图 1 的注射装置的图。

[0013] 图 4 是示意性表示高速工序时的图 1 的注射装置的图。

[0014] 图 5 是示意性表示增压工序时的图 1 的注射装置的图。

[0015] 图 6 是表示背景技术的注射装置的图。

具体实施方式

[0016] 以下，根据图 1 ～图 5 对将本发明具体化后的一个实施方式进行说明。

[0017] 首先，如图 1 所示，模具 K 由固定模部 12、以及可动模部 13 形成，并且固定模部 12 以及可动模部 13 利用未图示的合模装置进行模具的开闭以及合模。注射装置 11 是向形成于模具 K 内的型腔 14 注射、填充作为成型材料的金属材料的装置。而且，注射至模具 K 内的金属材料在凝固后被取出，而形成希望的成型品。

[0018] 在固定模部 12 设置有与型腔 14 连通的注射套筒 15，并且在该注射套筒 15 内能够滑动地设置有注射柱塞 16。而且，在从形成于注射套筒 15 的供给口（未图示）向注射套筒 15 供给金属材料的状态下，通过使注射柱塞 16 在注射套筒 15 内向型腔 14 滑动，而将金属材料注射、填充至型腔 14。

[0019] 增压工序用缸体 18 的杆 18c 的前端经由连结部件 17 而与注射柱塞 16 连结。在增压工序用缸体 18 中，在缸筒 18a 内能够移动地收容有与杆 18c 为一体的活塞 18b，并且，由该活塞 18b 将缸筒 18a 内部划分形成为杆 18c 的伸出侧的杆侧室 18e、以及杆 18c 的相反侧的头侧室 18d。

[0020] 杆侧室 18e 经由形成于缸筒 18a 的供给排出口（未图示）而向空气中敞开，并且头侧室 18d 经由放大用油路 19 而连接有工作用缸体 20。该工作用缸体 20 的缸体直径比增压工序用缸体 18 的缸体直径小。而且，由与增压工序用缸体 18 相比形成为小径的工作用缸体 20、以及将该工作用缸体 20 与增压工序用缸体 18 连接的放大用油路 19 构成使增压工

序用缸体 18 的杆 18c 的推力放大的放大回路。

[0021] 在工作用缸体 20 的缸筒 20a 内能够移动地收容有活塞 20b，并且在该活塞 20b 一体地设置有杆 20c。由活塞 20b 将工作用缸体 20 的缸筒 20a 内部划分形成为杆 20c 的伸出侧的杆侧室 20e、以及杆 20c 的相反侧的头侧室 20d。而且，由上述放大用油路 19 将工作用缸体 20 的头侧室 20d 与增压工序用缸体 18 的头侧室 18d 连接，并且将作为非压缩性流体的工作油封入两头侧室 18d、20d 内。

[0022] 另外，使杆 20c 进行前进后退动作的工作用滚珠丝杠·螺母机构 BN1 与工作用缸体 20 的杆 20c 连结。详细而言，工作用螺母 N1 与杆 20c 的前端连结，并且该工作用螺母 N1 与工作用滚珠丝杠 B1 螺纹结合，该工作用滚珠丝杠 B1 借助作为工作用电动驱动源的工作用马达 M1 而旋转。工作用滚珠丝杠 B1 进行旋转以使工作用螺母 N1 沿工作用滚珠丝杠 B1 的轴向进行前进或者后退动作。由此，工作用滚珠丝杠·螺母机构 BN1 由工作用螺母 N1、工作用滚珠丝杠 B1、以及工作用马达 M1 构成。

[0023] 而且，在本实施方式中，由增压工序用缸体 18、放大用油路 19、工作用缸体 20、以及工作用滚珠丝杠·螺母机构 BN1 构成增压工序用单元 U1。

[0024] 在增压工序用单元 U1 的与模具 K 相反的一侧机械式地连结有低速工序用单元 U2 的低速工序用缸体 30 的杆 30c。在低速工序用缸体 30 中，在缸筒 30a 内能够移动地收容有与杆 30c 为一体的活塞 30b，并且，由该活塞 30b 将缸筒 30a 内部划分形成为模具 K 侧的第一工作室 30e、以及模具 K 的相反侧的第二工作室 30d。

[0025] 使杆 30c 进行前进后退动作的低速工序用滚珠丝杠·螺母机构 BN2 与杆 30c 连结。详细而言，低速工序用螺母 N2 与杆 30c 连结，并且低速工序用滚珠丝杠 B2 与该低速工序用螺母 N2 螺纹结合。另外，低速工序用滚珠丝杠 B2 借助作为电动驱动源的低速工序用马达 M2 而旋转。

[0026] 利用低速工序用马达 M2 而使低速工序用螺母 N2 沿低速工序用滚珠丝杠 B2 的轴向进行前进或者后退动作。由此，低速工序用滚珠丝杠·螺母机构 BN2 由低速工序用螺母 N2、低速工序用滚珠丝杠 B2、以及低速工序用马达 M2 构成。

[0027] 低速工序用油路 31 的一端与低速工序用缸体 30 的第一工作室 30e 连接，并且该低速工序用油路 31 的另一端与第二工作室 30d 连接。即，利用低速工序用油路 31 而使第一工作室 30e 与第二工作室 30d 形成为闭合回路。另外，在低速工序用油路 31 配设有低速工序用电磁切换阀 32。该低速工序用电磁切换阀 32 能够在将第二工作室 30d 与第一工作室 30e 的连通截断的第一位置 32a、与允许工作油从第二工作室 30d 向第一工作室 30e 流动的第二位置 32b 之间进行切换。

[0028] 另外，在低速工序用油路 31 设置有对低速工序用电磁切换阀 32 进行分流的旁通油路 33，并且在该旁通油路 33 设置有止回阀 34。该止回阀 34 在低速工序用电磁切换阀 32 处于第一位置 32a 时，阻止工作油从第二工作室 30d 向第一工作室 30e 流动，另一方面允许工作油从第一工作室 30e 向第二工作室 30d 流动。

[0029] 而且，在低速工序用电磁切换阀 32 处于第一位置 32a 时，即使来自模具 K 的背压力作用于杆 30c，而经由杆 30c 向第二工作室 30d 侧按压活塞 30b，也能够利用止回阀 34 阻止第二工作室 30d 的工作油向第一工作室 30e 排出，而由工作油支承背压力。因此，在本实施方式中，由止回阀 34 以及低速工序用油路 31 构成背压力支承部。另外，在本实施方式中，

由低速工序用缸体 30、低速工序用滚珠丝杠·螺母机构 BN2、以及背压支承部构成低速工序用单元 U2。

[0030] 在低速工序用单元 U2 的与增压工序用单元 U1 相反的一侧机械式地连结有高速工序用单元 U3 的高速工序用缸体 40 的第一杆 40c。高速工序用缸体 40 是两杆型的缸体，在该高速工序用缸体 40 的缸筒 40a 内能够移动地收容有与第一杆 40c 为一体的活塞 40b，并且在该活塞 40b 一体地设置有从该活塞 40b 向第一杆 40c 的相反方向延伸的第二杆 40f。由活塞 40b 将缸筒 40a 内部划分形成为第一杆 40c 侧的第一室 40e、以及第一杆 40c 的相反侧的第二杆 40f 侧的第二室 40d。

[0031] 供给排出机构 T 与第一室 40e 连接，并且该供给排出机构 T 向第一室 40e 供给工作油，并排出第一室 40e 的工作油。另外，供给排出机构 T 是由油箱 43、汲取油箱 43 内的工作油的泵 44、以及设置于供给排出油路 47 上的电磁切换阀 45 构成的。电磁切换阀 45 能够在能够向第一室 40e 供给由泵 44 从油箱 43 汲取的工作油的第一位置 45a、与能够向油箱 43 排出第一室 40e 内的工作油的第二位置 45b 之间进行切换。另一方面，作为液压驱动源的储压器 46 与高速工序用缸体 40 的第二室 40d 连接，并且在储压器 46 对工作油进行蓄压。而且，向第二室 40d 供给来自该储压器 46 的工作油，并且，在活塞 40b 始终作用有朝向低速工序用单元 U2 的液压。

[0032] 另外，在高速工序用缸体 40 的第二杆 40f 的前端形成有连结部 40g。在高速工序用单元 U3 设置有与高速工序用缸体 40 为分体的连结驱动部 49。连结驱动部 49 能够相对于连结部 40g 机械式地连结或者解除连结。连结驱动部 49 构成为借助连结用马达 49a 而能够旋转。而且，在连结驱动部 49 与连结部 40g 连结的状态下，能够限制活塞 40b（第一杆以及第二杆 40c、40f）基于来自储压器 46 的工作油而进行前进动作。

[0033] 另一方面，若由连结用马达 49a 驱动连结驱动部 49，则解除连结驱动部 49 相对于连结部 40g 的连结，并且活塞 40b 能够基于来自储压器 46 的工作油而进行前进动作。而且，在本实施方式中，由连结部 40g 与连结驱动部 49 构成连结机构 R，并且连结部 40g 与连结驱动部 49 是通过卡盘构造 (chuck structure) 构成的。另外，由该连结机构 R、高速工序用缸体 40、供给排出机构 T、以及储压器 46 构成高速工序用单元 U3。

[0034] 在本实施方式中，增压工序用单元 U1 的杆 18c 经由注射柱塞 16 而与模具 K 机械式地连结，并且低速工序用单元 U2 的杆 30c 与增压工序用单元 U1 机械式地连结。并且，高速工序用单元 U3 的杆 40c 与低速工序用单元 U2 机械式地连结。另外，杆 18c、30c、40c 配置在同一轴线上，并且增压工序用缸体 18、低速工序用缸体 30、以及高速工序用缸体 40 串行配置。

[0035] 接下来，根据图 2 对注射装置 11 的注射时的工作模式（注射模式）进行说明。

[0036] 注射装置 11 以低速工序、高速工序、以及增压工序这三道工序进行工作。低速工序是注射的初始阶段的工序，且是利用低速工序用单元 U2 而使注射柱塞 16 工作的工序。

[0037] 高速工序是在低速工序之后进行的工序，且是使注射柱塞 16 以比低速工序时的速度高的速度进行工作的工序。而且，高速工序是利用高速工序用单元 U3 而使注射柱塞 16 工作的工序。

[0038] 增压工序是在高速工序之后进行的注射的最终阶段的工序，且是利用注射柱塞 16 的朝向模具 K 的前进方向上的力而对型腔 14 内的金属材料进行增压的工序。而且，增压工

序是利用增压工序用单元 U1 而使注射柱塞 16 工作的工序。

[0039] 如图 2 所示，在上述各工序中，注射装置 11 所要求的工作模式不同。即，对于注射柱塞 16 而言，在高速工序中需要以比低速工序高的速度来工作，另一方面在增压工序不需要速度。另外，对于注射柱塞 16 而言，在增压工序中需要以施加比低速工序以及高速工序高的压力的方式进行工作，另一方面在低速工序以及高速工序中不需要以施加与增压工序时那样的压力的方式进行工作。

[0040] 以下，根据图 3 ～图 5 对本实施方式的注射装置 11 的作用进行说明。

[0041] 首先，根据图 1 以及图 3 对低速工序进行说明。

[0042] 在低速工序开始前，注射套筒 15 的注射柱塞 16、增压工序用缸体 18 的杆 18c、工作用缸体 20 的杆 20c、低速工序用缸体 30 的杆 30c、以及高速工序用缸体 40 的两杆 40c、40f 位于图 1 所示的规定的初始位置。此外，位于初始位置的各杆 18c、20c、30c、40c、40f 不对供给至注射套筒 15 内的金属材料施加注射压力（图 2 的时间 T1）。

[0043] 另外，低速工序用单元 U2 的低速工序用电磁切换阀 32 在成型时，切换至第一位置 32a 以便截断第一工作室 30e 与第二工作室 30d 的连通。并且，高速工序用单元 U3 的供给排出机构 T 的电磁切换阀 45 在成型时切换至第一位置 45a 以使高速工序用缸体 40 的第一室 40e 的工作油不返回到油箱 43。

[0044] 而且，若固定模部 12 与可动模部 13 的合模、以及对注射套筒 15 供给金属材料等成型准备结束，则开始进行基于低速工序用单元 U2 的低速工序。在低速工序中，低速工序用缸体 30 的杆 30c 以图 2 所示的注射速度 V1 移动。而且，若驱动低速工序用马达 M2，则低速工序用滚珠丝杠 B2 旋转，并且螺纹结合于低速工序用滚珠丝杠 B2 的低速工序用螺母 N2 进行前进动作。这样，如图 3 所示，经由低速工序用螺母 N2 而对低速工序用缸体 30 的杆 30c 施加驱动力，从而使其进行前进动作。而且，通过该杆 30c 的前进动作，增压工序用单元 U1 整体向模具 K 压出，而使其进行前进动作。

[0045] 若增压工序用单元 U1 进行前进动作，则增压工序用缸体 18 进行前进动作。由此，与该增压工序用缸体 18 的杆 18c 连结的注射柱塞 16 也进行前进动作。通过该注射柱塞 16 的前进动作，注射套筒 15 内的金属材料注射至型腔 14 内。

[0046] 而且，在低速工序时，若低速工序用缸体 30 的杆 30c 到达使其进行前进动作的位置（图 2 的时间 T2），则从低速工序移至高速工序。

[0047] 接下来，根据图 4 对高速工序进行说明。

[0048] 在高速工序中，以使注射柱塞 16 成为图 2 所示的注射速度 V2 的方式，在储压器 46 对工作油进行蓄压，并且在规定的时刻驱动连结驱动部 49 的连结用马达 49a。同时，将电磁切换阀 45 切换至第二位置 45b。而且，若解除连结驱动部 49、与高速工序用缸体 40 的第二杆 40f 的连结部 40g 的连结状态，则作用有储压器 46 的工作油的活塞 40b 一口气向第一室 40e 侧进行高速动作。此时，第一室 40e 的工作油经由电磁切换阀 45 而向油箱 43 排出。而且，伴随活塞 40b 的高速动作，第一杆 40c 也进行高速移动，而增压工序用单元 U1 经由低速工序用单元 U2 向模具 K 高速地压出，使其进行前进动作。

[0049] 若增压工序用单元 U1 经由低速工序用单元 U2 以注射速度 V2 进行前进动作，则增压工序用缸体 18 进行前进动作。由此，与该增压工序用缸体 18 的杆 18c 连结的注射柱塞 16 也以注射速度 V2 进行前进动作，从而注射套筒 15 内的金属材料注射至型腔 14 内。在高

速工序时，与低速工序时相比，增压工序用单元 U1 以及低速工序用单元 U2 进行高速动作。

[0050] 在该高速工序时，来自模具 K 的背压力经由增压工序用单元 U1 而作用于低速工序用单元 U2 的低速工序用缸体 30。但是，在低速工序用缸体 30 中，利用止回阀 34 阻止工作油从第二工作室 30d 向第一工作室 30e 流出，所以能够阻止杆 30c 基于背压力而进行朝向第二工作室 30d 的后退动作。其结果是，能够阻止低速工序用滚珠丝杠 B2 经由螺纹结合于杆 30c 的低速工序用螺母 N2 旋转，从而阻止低速工序用马达 M2 旋转。

[0051] 接下来，根据图 5 对增压工序进行说明。

[0052] 在增压工序中，增压工序用缸体 18 的杆 18c 所施加的压力成为图 2 所示的注射压 P。而且，通过工作用马达 M1 的旋转，螺纹结合于工作用滚珠丝杠 B1 的工作用螺母 N1 进行前进动作，由此经由该工作用螺母 N1 对工作用缸体 20 的杆 20c 施加驱动力，使其进行前进动作。

[0053] 若工作用缸体 20 的杆 20c 进行前进动作，则头侧室 20d 的工作油通过放大用油路 19 而向增压工序用缸体 18 的头侧室 18d 供给。在本实施方式中，若从工作用缸体 20 向增压工序用缸体 18 的头侧室 18d 供给工作油，则根据帕斯卡原理，头侧室 18d 内的压力会上升，注射柱塞 16 从增压工序用缸体 18 受到的压力也会上升。其结果是，注射柱塞 16 对型腔 14 内的金属材料进行加压的力会增大。此外，在增压工序时，从增压工序用缸体 18 的杆侧室 18e 压出空气，并将该空气释放到大气中。

[0054] 另外，在增压工序时，来自模具 K 的背压力也经由增压工序用单元 U1 而作用于低速工序用单元 U2 的低速工序用缸体 30。但是，在低速工序用缸体 30 中，利用止回阀 34 阻止工作油从第二工作室 30d 向第一工作室 30e 流出，所以能够阻止杆 30c 基于背压而向第二工作室 30d 后退。其结果是，能够阻止经由螺纹结合于杆 30c 的低速工序用螺母 N2 而低速工序用滚珠丝杠 B2 旋转以及低速工序用马达 M2 旋转。

[0055] 之后，若型腔 14 内的金属材料凝固，则使工作用马达 M1 朝与增压工序时相反的方向旋转。而且，通过工作用马达 M1 的旋转，螺纹结合于工作用滚珠丝杠 B1 的工作用螺母 N1 进行后退动作，由此经由该工作用螺母 N1 对工作用缸体 20 的杆 20c 施加驱动力，使其进行后退动作。若工作用缸体 20 的杆 20c 进行后退动作，则增压工序用缸体 18 的头侧室 18d 的工作油通过放大用油路 19 导入工作用缸体 20 的头侧室 20d，伴随于此，增压工序用缸体 18 的杆 18c 进行后退动作。其结果是，注射柱塞 16 在注射套筒 15 内进行后退动作。

[0056] 接着，通过控制低速工序用单元 U2 的低速工序用电磁切换阀 32 而将其切换至第二位置 32b，从而工作油能够从第二工作室 30d 向第一工作室 30e 流动。然后，使低速工序用马达 M2 朝与低速工序时相反的方向旋转。而且，通过低速工序用马达 M2 的旋转，螺纹结合于低速工序用滚珠丝杠 B2 的低速工序用螺母 N2 进行后退动作，由此经由该低速工序用螺母 N2 而对低速工序用缸体 30 的杆 30c 施加驱动力，使其进行后退动作。若低速工序用缸体 30 的杆 30c 进行后退动作，则低速工序用缸体 30 的第二工作室 30d 的工作油通过低速工序用油路 31 以及低速工序用电磁切换阀 32 而流动至第一工作室 30e。其结果是，杆 30c 进行后退动作，并且连结有该杆 30c 的增压工序用单元 U1 进行后退动作。由此，注射柱塞 16 在注射套筒 15 内进行后退动作。

[0057] 接着，在高速工序用单元 U3 中，通过控制电磁切换阀 45 而将其切换至第一位置 45a，并且驱动泵 44 而从油箱 43 向第一室 40e 供给工作油。这样，活塞 40b 向第二室 40d

进行后退动作，并且第二室 40d 的工作油蓄压于储压器 46。同时，通过活塞 40b 进行后退动作，而对第一杆 40c 以及第二杆 40f 施加驱动力，使其进行后退动作，由此连结有该第一杆 40c 的低速工序用单元 U2 进行后退动作，并且连结有该低速工序用单元 U2 的杆 30c 的增压工序用单元 U1 也进行后退动作。其结果是，注射柱塞 16 在注射套筒 15 内进行后退动作。

[0058] 另外，若第二杆 40f 进行后退动作而连结部 40g 到达连结驱动部 49，则驱动连结用马达 49a 而使连结驱动部 49 与连结部 40g 连结，并且限制活塞 40b 的前进动作。因此，注射套筒 15 的注射柱塞 16、增压工序用缸体 18 的杆 18c、工作用缸体 20 的杆 20c、低速工序用缸体 30 的杆 30c、以及高速工序用缸体 40 的两杆 40c、40f 位于图 1 所示的初始位置。之后，通过将固定模部 12 与可动模部 13 开模，而从模具取出成型品。

[0059] 根据上述实施方式，能够得到以下那样的优点。

[0060] (1) 由增压工序用单元 U1、低速工序用单元 U2、以及高速工序用单元 U3 构成注射装置 11，以各工序用中专有的单元构成注射装置 11。而且，在注射装置 11 中，将增压工序用单元 U1 的增压工序用缸体 18 的杆 18c 经由注射柱塞 16 而与模具 K 机械式地连结，并且将低速工序用单元 U2 的低速工序用缸体 30 的杆 30c 与增压工序用单元 U1 机械式地连结。并且，将高速工序用单元 U3 的高速工序用缸体 40 的杆 40c 与低速工序用单元 U2 机械式地连结。

[0061] 在这种注射装置 11 中，进行低速工序的低速工序用单元 U2 使驱动源为低速工序用马达 M2。而且，通过控制低速工序用马达 M2，而能够精密地控制低速工序用缸体 30 的杆 30c 的移动速度以及加速度，果，能够精密地控制注射柱塞 16 的工作速度以及加速度。由此，在低速工序中，能够使注射柱塞 16 以最佳的工作速度以及加速度来进行动作，从而能够更准确地防止注射套筒 15 内的金属材料卷入空气、防止金属材料起伏。

[0062] 另外，进行高速工序的高速工序用单元 U3 使驱动源为储压器 46。因此，通过调节相对于储压器 46 的蓄压量，而能够调节高速工序时的注射时间，也能够缩短注射时间。

[0063] 并且，对于进行增压工序的增压工序用单元 U1 而言，独立具备用于进行增压工序的增压工序用缸体 18，并且作为其驱动源而具备工作用缸体 20 以及工作用马达 M1。因此，与如背景技术那样作为进行增压工序的驱动源而需要储压器、流量控制阀以及液压回路的情况相比，能够实现驱动源的小型化。另外，工作用缸体 20 通过工作用马达 M1 的控制而使活塞 20b 向希望的位置进行动作，从而能够正确地控制工作油的针对增压工序用缸体 18 的供给量（压力）。

[0064] 因此，通过由各单元 U1、U2、U3 独立进行低速工序、高速工序、以及增压工序，能够进行各工序中专有的动作，从而能够满足各工序中特有的迫切期望。另外，通过将各单元 U1、U2、U3 机械式地连结，而无需用于使各单元 U1、U2、U3 连动的液压回路、控制阀，从而能够简化注射装置 11 的结构。

[0065] (2) 采用工作用马达 M1 作为增压工序用单元 U1 的驱动源，采用低速工序用马达 M2 作为低速工序用单元 U2 的驱动源。另外，采用储压器 46 作为高速工序用单元 U3 的驱动源。例如，在高速工序中，若使其驱动源为电动驱动源，则为了使高速工序用缸体 40 以高速动作而导致电动驱动源大型化。但是，通过使高速工序的驱动源为储压器 46，而能够不使驱动源大型化地使高速工序用缸体 40 以高速动作。由此，通过与各工序所要求的特性相匹配地分开使用电动驱动源与液压驱动源，而能够廉价并且高品质地提供注射装置 11。

[0066] (3) 在低速工序用单元 U2 设置有支承来自模具 K 的背压力的背压力支承部，利用该背压力支承部能够阻止低速工序用缸体 30 的杆 30c 基于背压力而进行后退动作、即阻止杆 30C 向与模具 K 分离的方向移动。其结果是，阻止低速工序用滚珠丝杠 B2 基于背压力而经由低速工序用螺母 N2 旋转。由此，即使采用低速工序用马达 M2 作为杆 30c 的驱动源，也无需用低速工序用马达 M2 来支承背压力，结果，能够防止低速工序用马达 M2 因背压力而旋转。另外，由于以背压力支承部来支承背压力，所以也无需使低速工序用马达 M2 大型化，而能够采用具有用于使低速工序用缸体 30 进行动作的所需最小限度的输出的低速工序用马达 M2。因此，能够抑制低速工序用马达 M2 所花费的成本。

[0067] (4) 在低速工序用单元 U2 中，低速工序用螺母 N2 与低速工序用缸体 30 的杆 30c 连结，并且借助低速工序用马达 M2 而旋转的低速工序用滚珠丝杠 B2 与该低速工序用螺母 N2 螺纹结合。而且，背压力支承部是由将低速工序用缸体 30 的第一工作室 30e 与第二工作室 30d 连接的低速工序用油路 31、以及设置于该低速工序用油路 31 的旁通油路 33 的止回阀 34 构成的。由此，利用液压回路（闭合回路）以及止回阀这一简单的结构，能够支承来自模具 K 的背压力，从而能够防止杆 30c 基于背压力而进行后退动作。

[0068] (5) 在高速工序用单元 U3 中，储压器 46 与高速工序用缸体 40 的第二室 40d 连接，并且与第二杆 40f 为一体的连结部 40g 能够相对于连结驱动部 49 机械式地连结或者解除连结。因此，在使储压器 46 的液压作用于第二杆 40f 的状态下，利用连结机构 R 限制第二杆 40f 的移动，从而能够预先使液压作用于第二杆 40f。若解除连结部 40g 与连结驱动部 49 的连结，则能够使作用有来自储压器 46 的液压的活塞 40b 一口气向第二室 40d 移动，而能够使高速工序用缸体 40 的第一杆 40c 一口气进行前进动作。因此，例如，在通过打开阀而向第二室 40d 供给蓄压于储压器 46 的工作油的情况下，从形成希望的阀开度到成为希望的液压为止会产生时间差，与该情况相比，达到希望的液压的时间变短。结果，能够实现高速工序的注射时间的缩短。

[0069] (6) 在增压工序用单元 U1 中，由如下部件构成增压工序用缸体 18 的驱动源：工作用缸体 20，其形成为直径小于增压工序用缸体 18，并对增压工序用缸体 18 施加非压缩性流体的流体压力来使该增压工序用缸体 18 工作；以及工作用马达 M1，其驱动该工作用缸体 20。因此，利用缸体直径的大小，即使将小径的工作用缸体 20 作为驱动源，也能够在增压工序用缸体 18 产生较大的压力。因此，作为工作用马达 M1，能够采用具有用于使工作用缸体 20 进行动作的所需最小限度的输出的马达。因此，能够使工作用马达 M1 小型化，能够抑制工作用马达 M1 所花费的成本。

[0070] 此外，上述实施方式也可以如以下那样进行变更。

[0071] 在实施方式中，以由连结部 40g 与连结驱动部 49 构成的卡盘构造形成了连结机构 R，但是连结部 40g 与连结驱动部 49 也可以变更为筒夹构造、球式联接器构造、以及 BNC 连接器构造等。

[0072] 在低速工序用单元 U2 中，也可以没有止回阀 34。在该情况下，也可以使低速工序用马达 M2 大型化以使得其能够支承背压力。

[0073] 在增压工序用单元 U1 以及低速工序用单元 U2 中，也可以使工作用缸体 20 以及低速工序用缸体 30 的驱动源为直线马达。在该情况下，也可以利用直线马达而使工作用缸体 20 的杆 20c 以及低速工序用缸体 30 的杆 30c 直接直线移动。

[0074] 在高速工序用单元 U3 中，也可以在储压器 46 与高速工序用缸体 40 的第二室 40d 之间设置流量控制阀。在该情况下，也可以利用该流量控制阀来控制从储压器 46 释放出的压油量，从而控制高速工序用缸体 40 的动作速度。

[0075] 在实施方式中，按照与注射柱塞 16 连结的增压工序用单元 U1、与增压工序用单元 U1 连结的低速工序用单元 U2、以及与低速工序用单元 U2 连结的高速工序用单元 U3 的顺序配置了注射装置 11，但是也可以适当地变更三个单元 U1、U2、U3 的配置。

[0076] 在实施方式中，在使增压工序用单元 U1 的增压工序用缸体 18 的杆 18c 进行后退动作的情况下，驱动工作用马达 M1 而进行后退动作。但是，并不限定于此，也可以设置对增压工序用缸体 18 的杆侧室 18e 供给作为非压缩性流体的工作油、并且排出杆侧室 18e 的工作油的供给排出机构，使用该供给排出机构而使杆 18c 进行后退动作。

[0077] 注射装置 11 也可以应用于将树脂材料注射至型腔 14 内来制造树脂成型品的注射装置。

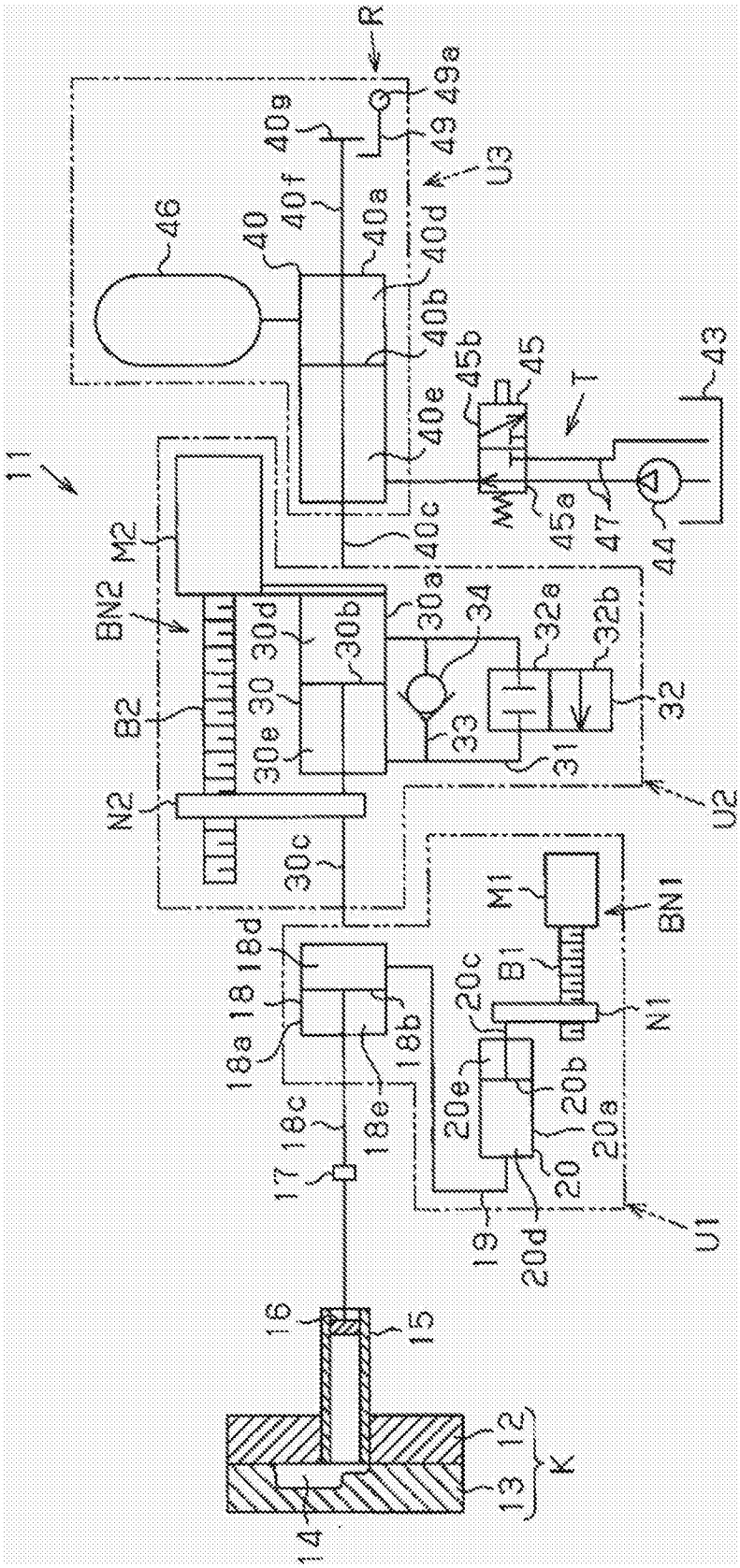

R
49a
49
40g
U3
40f
40a
40d
46
40
40b
45b
45
T
43
40e
11
45a
47
44
40c
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30b
30
B2
30e
33
32
31
N2
U2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
N1
18a
18b
20e
20b
18c
18e
20a
17
20
19
20d
U1
16
15
12
K
13
14

图 1

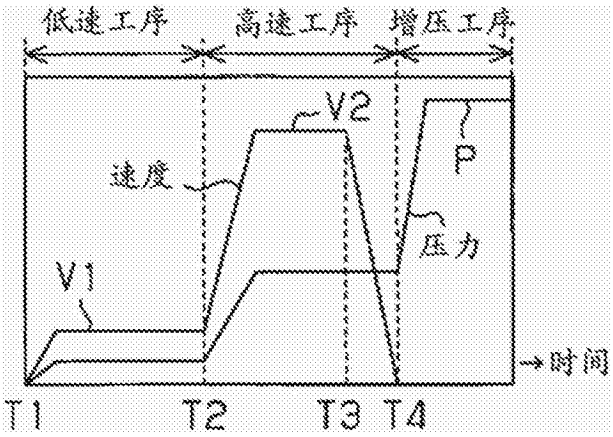


图 2

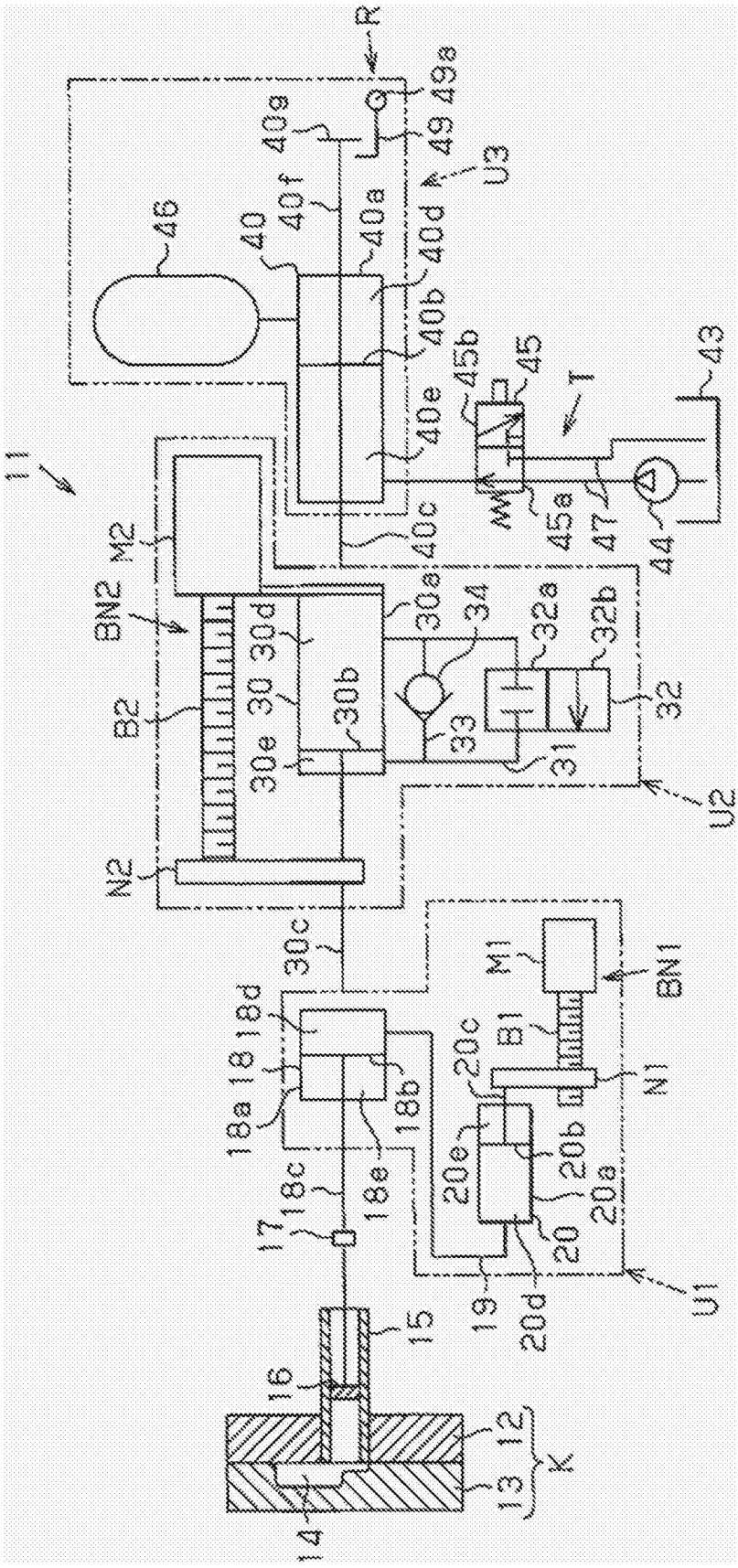

R
49a
49
40g
U3
40f
40a
40d
46
40
40b
45b
45
T
43
40e
11
M2
45a
47
44
40c
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
32
B2
33
30e
31
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
B1
20c
18a
18b
N1
20e
20b
18c
18e
20a
17
20
19
20d
U1
15
16
12
K
13
14

图 3

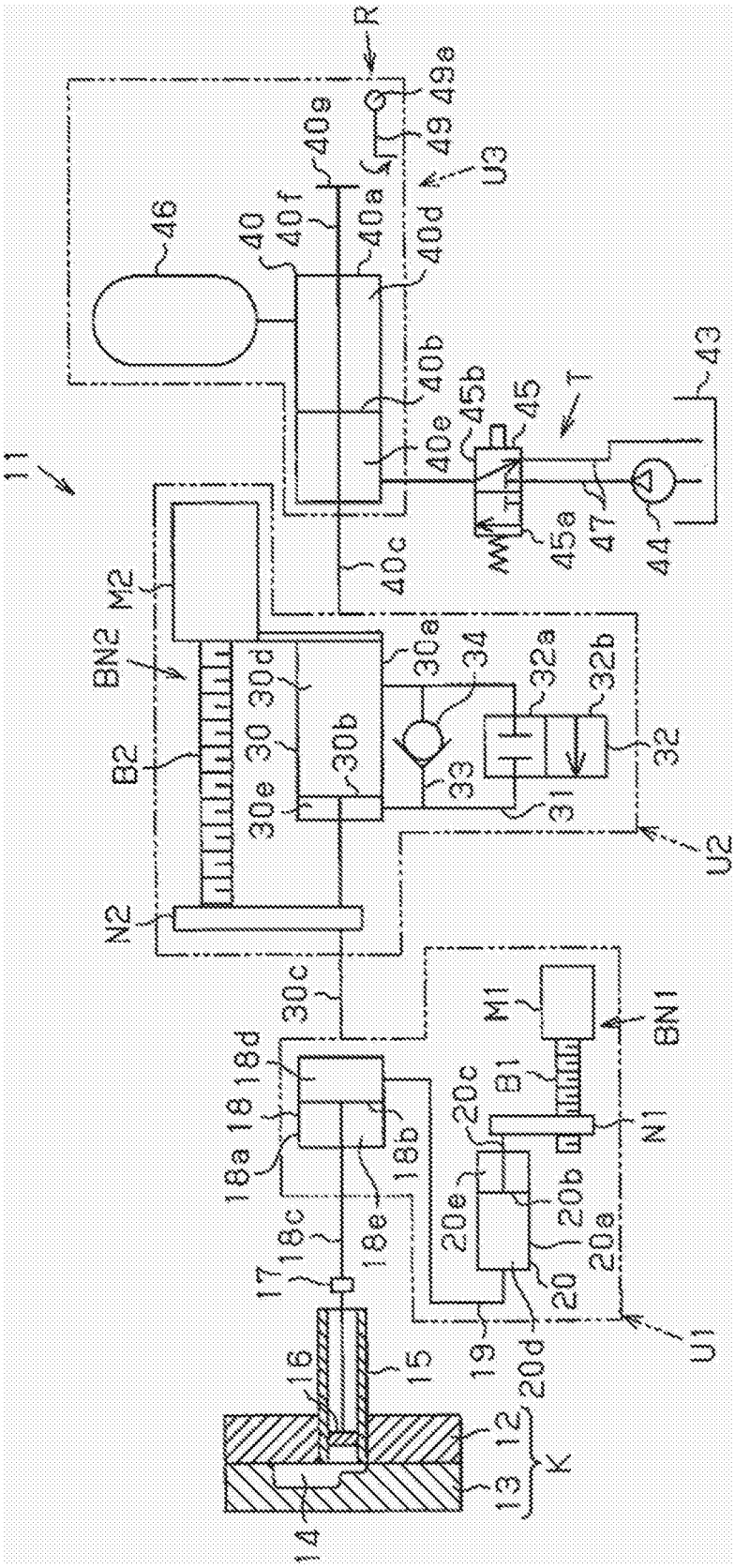

R
49a
49
U3
40g
40f
40a
40d
46
40
40b
40e
45b
45
T
43
11
45a
47
44
40c
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
B2
30e
33
31
32
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
18a
18b
B1
20c
N1
18c
18e
20e
20b
20a
17
20
19
20d
U1
16
15
12
13
K
14

图 4

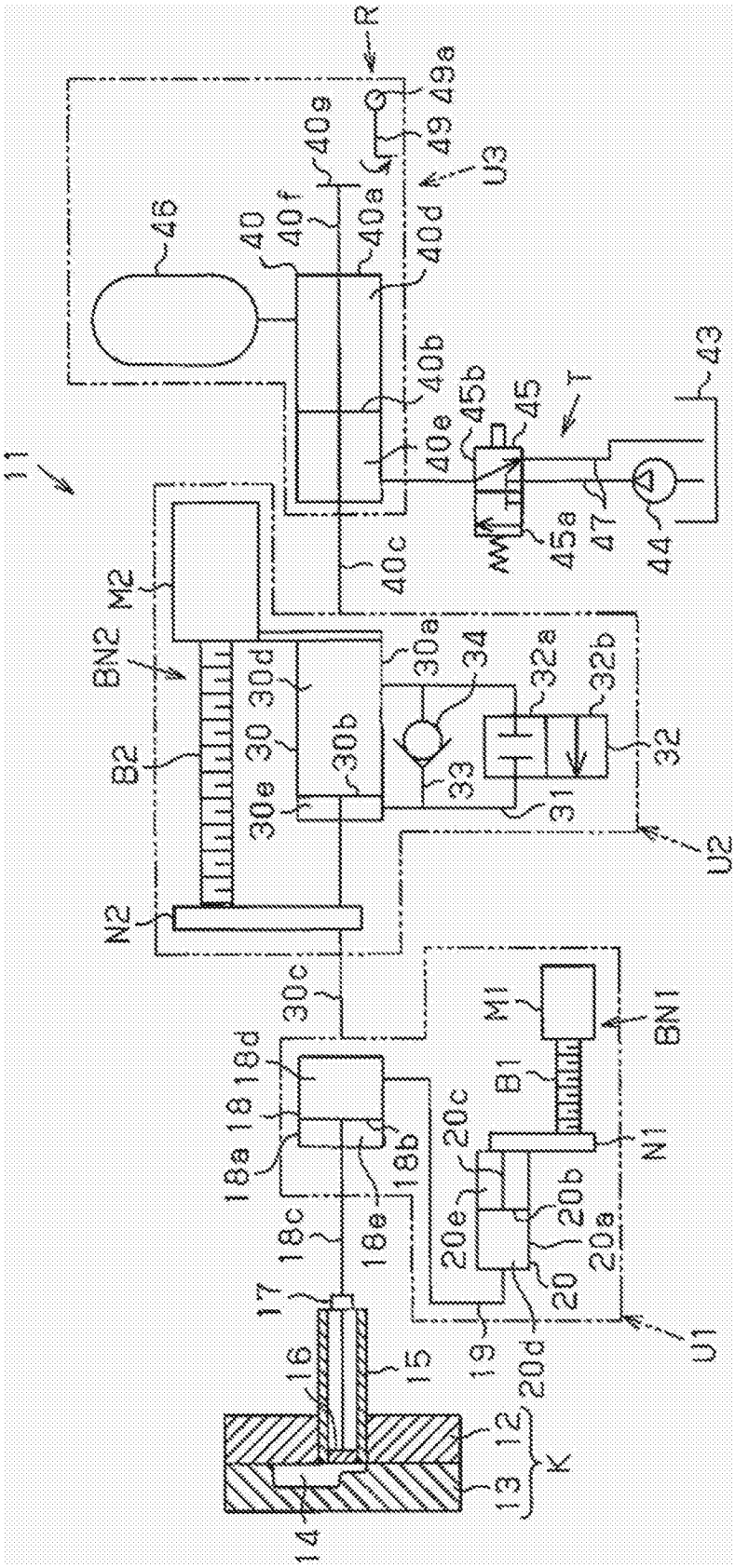

R
49a
49
U3
40g
40f
40a
40d
46
40
40b
40e
45b
45
T
43
11
45a
47
44
40c
M2
BN2
30a
34
32a
32b
30d
30
30b
B2
30e
33
31
32
U2
N2
30c
M1
BN1
18d
18
18a
18b
B1
20c
N1
18c
18e
20e
20b
20a
20
17
19
20d
U1
16
15
12
13
K
14

图 5

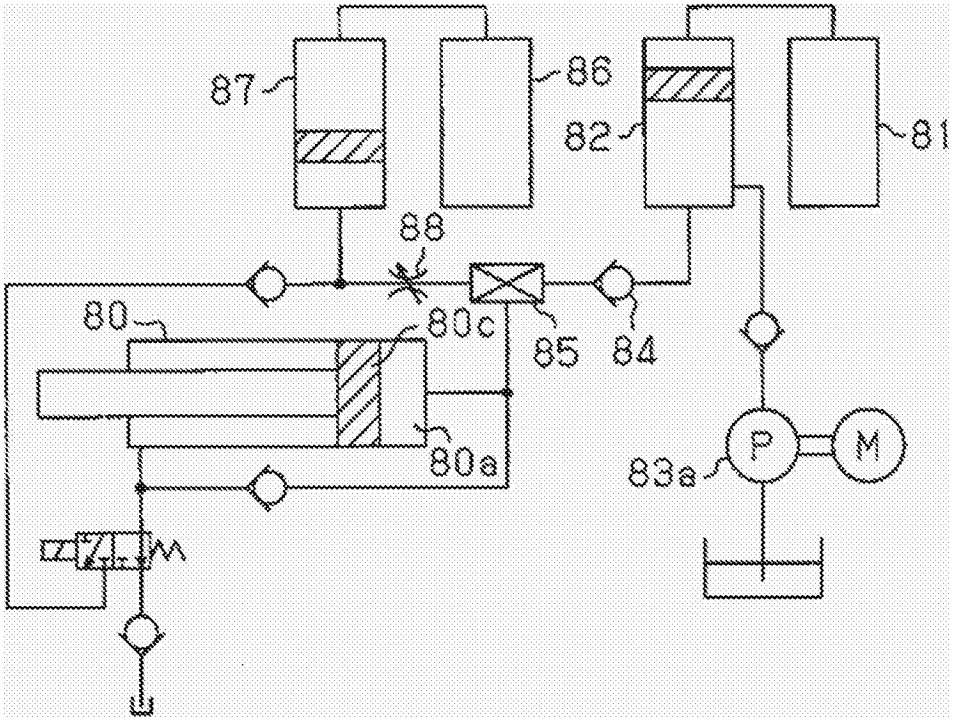


图 6