



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 92112358.2

[45]授权公告日 1997年10月22日

[11] 授权公告号 CN 1036183C

[22]申请日 91.4.30 [24]颁证日 97.7.25

[21]申请号 92112358.2

分案原申请号 91102820.X

[30]优先权

[32]90.11.30[33]JP[31]334814 / 90

[32]90.11.30[33]JP[31]334815 / 90

[73]专利权人 东芝机械株式会社

地址 日本东京都

[72]发明人 藤田纯 中西义典 田泽进一

田中秀雄 广泽政男 大村信胜

左藤治胜

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 刘立平

[56]参考文献

US3887312

B29F1 / 022

审查员 44 10

权利要求书 2 页 说明书 17 页 附图页数 16 页

[54]发明名称 注射成型机的锁模方法

[57]摘要

一种注射成型机的锁模方法，该方法由以下工序组成：在二块分别保持金属模的模板之一上设置磁吸引力发生装置；使二模板作互相接近的移动后封闭；磁吸引力对二模板产生锁模力；注入成型原料于金属模腔；解除二模板间吸引力，放开二模板。

权 利 要 求 书

1. 一种注射成形机的锁模方法，其特征在于，所述的方法由以下工序组成：

(a) 在保持第 1 个金属模的第 1 块模板及保持第 2 个金属模的第 2 块模板中的至少一块上设置磁吸引力发生装置；

(b) 使两模板在互相接近的方向上作相对移动以封闭两金属模，

(c) 由磁吸引力发生装置使两模板间发生磁吸引力，在两金属模间发生中压的锁模力，

(d) 将成形原料注入金属模内，

(e) 通过成形原料的注入压力使两金属模的接触面稍微离开，

(f) 增加供至磁吸引力发生装置的电流值，使两金属模间发生高压锁模力。

2. 一种注射成形机的锁模方法，其特征在于，所述的方法由以下工序组成：

(a) 在保持第 1 个金属模的第 1 块模板及保持第 2 个金属模的第 2 块模板中的至少一块上设置磁吸引力发生装置；

(b) 使两模板在互相接近的方向上作相对移动，

(c) 使两模板在两金属模的接触面间产生微小间隙的位置处停止，

(d) 将成形原料注入金属模内，

(e) 由磁吸引力发生装置使两模板间发生磁吸引力，使在两金属模间发生所定的锁模力。

3. 如权利要求 2 所述的注射成形机的锁模方法，其特征在于，当从开始注入原料后，经过一预先设定的时间时，由磁吸引力发生

装置使在两模板间发生磁吸引力，使在两金属模间发生所定的锁模力。

4. 如权利要求 2 所述的注射成形机的锁模方法，其特征在于，在所述两金属模的接触面间的微小间隙增加，其值达到预定的值时，由磁吸引力发生装置使两模板间发生磁吸引力，使两金属模间发生所定的锁模力。

5. 如权利要求 2 所述的注射成形机的锁模方法，其特征在于，在两模板间夹填所定尺寸的间隙构件，由此使两模板在该两金属模的接触面间产生微间隙的位置处停止，将成形原料注入金属模内后，从两模板间除去所述的间隙构件，增加供给磁吸引力发生装置的电流，使在两金属模间发生高压锁模力。

说明书

注射成形机的锁模方法

本发明涉及对注射成形机，压铸成形机等金属模进行锁模的锁模装置及其锁模方法。

在以注射成形机、压铸机等成形模制品时，须维持金属模以封闭的状态(闭模状态)。为能在抵抗金属模内发生的很大的内部压力的情况下维持金属模闭合的状态，就需要有一个从金属模相向的两侧的强力挤压金属模的锁模作用。为此，在如注射、模塑成形机的模制成形装置中，与将原料以熔融状态射出的注射装置同时，还设置了在模制成形中维持模以封闭状态的锁模装置。

作为这种锁模装置，已知的有液压驱动式锁模活塞、汽缸机构直接挤压金属模的直压式锁模装置、有用连杆机构保持锁模力的连杆式锁模装置等。在这些锁模装置中，为形成模制品成形用的型腔，备有保持金属模的必要个数的装模板，以其装模板之一作为固定的固定装模板，而将其它装模板作为向此固定装模板移动的移动装模板。

锁模时，将一大的挤压力施于移动模板和固定模板之间，此挤压力由将构成锁模活塞、汽缸机构的锁模活塞直接或通过一肘节机构推挤移动模板的背面，而施加的。

此时，在已有的装置中，通常是将固定模板和构成锁模活塞、汽缸机构的锁模汽缸，以互相平行的多个、通常为4根连接杆结合，并以此连接杆为导杆，使移动模板发生移动动作。

该连接杆以金属模为中心，环围而置，在作移动模板的滑动导引的同时，还具有在固定模板与锁模汽缸之间形成一个力的封闭回

路以保持内部锁模力的机能。因此，在使用了液压驱动式锁模活塞、汽缸机构的已有的锁模装置中，连接杆已成为一不可欠缺的结构元件。

然而，此连接杆为保持其强度要用高价的特种合金钢制造的同时，这也成为增加了锁模装置的零件数的原因，致使锁模装置的成本上升。

另外，由于在金属模的外周位置设有连接杆，这也成为在金属模的更换操作时产生与连接杆的干扰、降低操作效率的原因。为此，也试行过在交换金属模时，使4根连接杆之中的一根沿轴向移动而使金属模的交换简单易行的方法（如实公昭50—23656号、实公平2—27966号），但此方法因需另外特别设置连接杆的移动机构，结果又成为使锁模装置更加复杂化的一个因素。

再有，由于在移动模板的后面设有液压驱动式油缸、活塞机构，使锁模装置沿轴向伸长，增大了注射成形机、压铸成形机等长度方向尺寸。这是在工厂内装置注射成形机等时，需很大的操作场地，并降低工厂的平面布局效率的一个缺点。

另外，在使用液压驱动式活塞，汽缸机构时，还有因油的泄漏发生作业环境的恶化、及需制订防止用油引起的火灾的对策等问题。

本发明系基于此点考虑而作出的，本发明的目的在于提供一种可减少零件数，并可使装置小型化的锁模装置。

本发明的目的在于提供一种由于无需连接杆、而使金属模的更换操作简单易行的锁模装置。

本发明的目的也在于，提供一种由于折除了液压驱动系统，可使装置的维修、管理容易的锁模装置。

本发明的目的还在于，提供一种使锁模动作容易控制，可经常保持最佳锁模作用的锁模方法。

本发明的注射成形机的锁模装置由以下构成：

设于载有注射装置的工作台上的，保持第一个金属模的第1块装模板及保持第2个金属模的第2块装模板和使第1及第2块模板在工作台上作相对移动的模板送进装置，和设置在第1及第2块模板中至少一块傍的磁吸引力发生装置，和控制该磁吸引力发生装置的磁吸引力的磁吸引力控制装置。

另外，本发明的注射成形机的锁模方法由以下组成：

(a) 在保持第1个金属模的第一块模板及保持第2个金属模的第2块板中的至少一块上设置磁吸力发生装置，

(b) 使两块模板在互相接近的方向上作相对移动而接近，封闭第1个金属模和第2个金属模，

(c) 由磁吸引力发生装置在第1及第2块模板之间发生磁吸引力，使两块模板保持接近状态的同时，使在两金属模间发生规定的锁模力，

(d) 将铸造原料注入金属模内型腔，

(e) 解除两模板间的磁吸引力，

(f) 使两模在互相离开的方向上作相对移动，放开第1个金属模和第2个金属模。

图1为显示本发明的第1个实施例的侧面剖视图。图2为由图1的A—A线方向所视的图。图3所示为示于图2的电磁线圈的安装一侧的变形例。图4为所示电磁线圈安装结构的部分扩大剖视图。图5(A)和(B)所示为电磁线圈的安装例和磁束形成状态的说明图。图6所示为电磁线圈安装例的部分放大剖视图。图7所示为本发明的第2个实施例的侧面剖视图。图8为示于图7的缓冲机构的部分放大剖视图。图9所示为示于图7的实施例的变形例的侧面剖视图。图10所示为本发明的第3个实施例的侧面剖视图。图11所示为由图10的B—B线所视的图。图12(A)及(B)所示为定位销的作用状态部分放大剖视图。图13所示为本发明的第4个实施例的侧面剖视

图。图 14 为由图 13C—C 线方向所视图。图 15 所示为本发明的第 5 个实施例的侧面剖视图。图 16 所示为本发明的第 6 个实施例的侧面剖视图。图 17 为由图 16D—D 线方向所视图。图 18(A) 至 (C) 所示为在图 16E—E 线方向所视图，调节零件的各种形状的示意图。图 19 为图 16 所示的实施例的变形例的侧面剖视图。图 20 为图 16 所示的实施例的变形例的侧面剖视图。图 21 为在图 20F—F 线方向所视图。图 22 所示为本发明的第 7 个实施例的侧面剖视图。图 23 所示为本发明的第 8 个实施例的侧面剖视图。图 24 为在图 23G—G 线方向所视图。图 25 所示为电磁线圈控制装置的变形例的方框图。

以下，参照附图说明本发明的实施例。

图 1 所示为适用于本发明的第 1 个实施例的注射成形机。注射成形机 10 具有水平地置于箱形装置框架 11 上面的工作台 12、并由载于此工作台 12 上的注射装置 13 和锁模装置 14 构成。

注射装置 13 为将熔融的原料注射于金属模内的装置。它具有供给原料的漏斗 15，及向其内设有螺旋、置于前端的喷嘴 16 送给熔融原料的机筒 17，该装置的结构使其可在工作台 12 上从安装于第 1 个模板 22 背面的喷嘴接触用汽缸 18，移向金属模设置方向。

锁模装置 14 具有第 1 个金属模 21 得以保持的第 1 块模板 22，和第 2 个金属模 23 得以保持的第 2 块模板 24。第 1 及第 2 块模板 22、24 具有相向的平面 22a、24a，在此二相向面 22a、24a 的大致中心部位分别形成有安装金属模的空间 22b、24b。而在此各自的金属模安装用空间 22b、24b 内，安装有可自由装卸的盒式第 1 金属模 21 及第 2 金属模 23。

在工作台 12 上互相平行地设置有一对导杆 25。第 1 块模板 22 以静止固定于此导杆 25 的注射装置 13 一侧的端部的状态被设置，第 2 块模板 24 被设置成可在此导杆 25 上作水平方向的滑动。以下，

将第 1 块模板 22 称为固定模板，将第 2 块模板 24 称为移动模板。

在工作台 12 的下方位置上，一对轴承构件 26a、26b 被固定装配于工作台 12 上，进给丝杆 27 可回转地被支承于此轴承构件 26a 和 26b 上。在进给丝杆 27 的一端连接有驱动马达 28，例如电动马达。又，在进给丝杆 27 上螺接有螺母构件 29，此螺母构件 29 被连接于移动模板 24 上。

如图 2 所示，在与移动模板相对的面 24a 上，设有环状沟槽 31，它连续地环围着第 2 个金属模 23 的外周，在此环状沟槽 31 内，设有发生磁吸引力的电磁线圈 32。

同样，在固定模板 22 的相对面 22a 上，也设有如连续地环围第 1 个金属模 21 的外周的环状沟槽，在此槽内设有发生磁吸引力的电磁线圈 32。

电磁线圈最好设置成以金属模为中心环围其外周，以使金属模的夹紧力均匀。作为该设置方法，如图 2 所示，除了连续地环状设置之外，也可如图 3 所示，由多个小型电磁线圈 34 的组合形成电磁线圈。

再将各个小型电磁线圈 34 分散设于多个圆形沟槽 33 内。该沟槽在移动模板 24（固定模板 22）的对置面 24a（22a）上，如环绕金属模 23（21）的外周盘置一定间隔而形成。

图 4 所示为电磁线圈 32 的设置状态的部分放大剖视图。电磁线圈 32 连续卷绕设于环状沟槽 31 内。并容纳成其最表面侧 32a 的位置处于离移动模板 24 的对置面 24a 稍进入环状沟槽 31 内之处，整个电磁线圈以合成树脂等紧固后，固定于环状沟槽 31 内。

这在电磁线圈 32 或多个小型电磁线圈 34 的场合也是一样。

图 5 所示为电磁线圈 32 的各种设置方法例子的部分剖视图。(A) 如所述，分别在固定模板 22、移动模板 24 上设置电磁线圈 32。由此配置方法，所发生的磁力线（磁束）35 如图 5 所示，形成环围各

自的电磁线圈，从而能得到强力的磁吸引力。

(B) 所示为将电磁线圈 32 仅设于一块模板例如固定模板 22 上的例子。此时，制作上及电气配线上的结构变得简单。

图 6 所示为进一步加强电磁线圈的磁吸引力的方法的部分剖视图。在此实施例中，在分别设置于固定模板 22、移动模板 24 的电磁线圈 32 的外周，又配置了由具最大磁束密度的材料，例如纯铁形成的槽形构件 37。

由于配置了这样的构件 37，比起图 5(A) 所示的设置方法来磁力线的最大磁束密度增加，可增强磁吸引力。

通过电磁线圈控制装置 40 (图 1) 交流电源 41 被接于电磁线圈 32 上。电磁线圈控制装置 40 包括电流整流器 42、恒流控制器 43，电路转换器 44，而电路转换器 44 连接于电磁线圈 32 上。另外，为消除残留磁束产生的磁吸引力，对电路转换器 44 连接消磁器 45。

电磁线圈控制装置 40 连接于控制注射成形机 10 的動作的主控制装置 46。主控制装置 46 控制注射装置 13 的動作，同时也连接于驱动马达 28，以便控制模板送进装置的動作。在本实施例中，在驱动马达 28 上设有位置检测器 28a，由来自该位置检测器 28a 的信号，检测与进给丝杆 27 螺接的螺母构件 29 的移动位置，即移动模板 24 的位置，控制模板送进装置的動作。位置检测器也可设置在固定模板 22 和移动模板 24 之间，作为其一方为位置检测用标度，其另一方为检测头的组合。

又，在本实施例中，在移动模板 24 上设有间隙传感器 38，在固定模板 22 上设置有传感片 39，与此间隙传感器 38 对置。且，用传感片 39 反射由间隙传感器 38 发出的信号波，再以间隙传感器 38 检测此反射波，从而便可进行两模板 22、24 之间的间隙检测。此间隙传感器 38 连接于主控制装置 46，并可以检知的信号为依据用主控制装置 46 算出两模板间之间隙。

主控制装置 46、电磁线圈控制装置 40 配置于设在装置框架 11 上的控制装置安装部位 47。

下面，就如此构成的本实施例的作用作一说明。

将所需的金属模 21、23 分别安装于固定模板 22 及移动模板 24 上。驱动马达 28 由来自主控制装置 46 的锁模开始的指令信号被驱动回转，并传动至进给丝杆 27。与此螺接的螺母构件 29 因进给丝杆 27 的回转而在轴方向上被移动。与螺母构件 29 连接的移动模板 24 因此而在导杆 25 上向着固定模板 22 的方向滑动。

当移动模板 24 移动了一定的距离，由安装于驱动马达 28 上的位置检测器 28a 发生的信号，驱动马达 28 被停转。此时，第 1 和第 2 个金属模 21、23 因低压而处于闭锁状态。另外，固定模板 22 和移动模板 24 的相对置面 22a 和 24a 的间隔被作成一规定的磁吸引力可作用到的距离。此间隔可通过用间隙传感器 38 控制模板的送进动作而精确地决定。

接着，使用电磁线圈 32 的锁模动作如下进行。

当由主控制装置 46 发出给电磁线圈 32 的通电指令，来自交流电源 41 的电流在整流器 42 被整流、变成直流电压源后，被供至恒流控制器 43。以主控制装置 46，可以算出根据设计的锁模力应发生的磁吸引力及其所需的电流值。算出的需要电流值信号被从主控制装置 46 送到恒流调节器 43，使供给的电流值得到控制。

电路转换器 44 由来自主控制装置 46 的信号而开始工作，恒流调节器 43 和分别设置于两模板 22、24 上的电磁线圈 32 一连接，则所定的电流被供至电磁线圈 32，发生磁吸引力。

该磁吸力如前所述，由控制被供给的电流值而受控制，由于强烈地互相吸引两模板 22 和 24，故可以所需的锁模力将第 1 及第 2 金属模压合。

这种场合，如两模板间的间隔大于所定的值时，由来自间隙传

感器 38 的信号再增加电流值以确保所需的锁模力。又，如将电磁线圈如图 3 所示作分散配置，则由来自间隙传感器 38 的信号，可分别控制各个电磁线圈的通电量，使整个金属模的锁模力均匀。

金属模的锁模操作一旦完成，则喷嘴接触用汽缸 18 开始工作，注射装置 13 被引向固定模板 22 一侧，喷嘴 16 与金属模内的型腔入口相接触。接着由机筒 17 内的螺杆（未图示），熔融的原料，例如熔融树脂被充填于金属模内。

注射成形动作结束后，开始开模动作。

首先，电路转换器 44 启动，停止供电流给电磁线圈 32，解除磁吸引力。再由来自主控制装置 46 的信号，交流电流被送到消磁器 45，通过电路转换器 44，足以消除由电磁极的残余磁束所产生的磁吸引力的消磁电流分别被送到电磁线圈 32。

其次，驱动回转驱动马达 28，使进给丝杆 27 旋转。由此，使螺母构件 29 及与此连接的移动模板 24 在导杆 25 上，朝着离开固定模板 22 的方向滑动，开放金属模 21 和 23。

根据本实施例的锁模装置其基本作用如上述，但可以靠控制供给电流值，再进行如下的更复杂的锁模动作。

首先，启动驱动马达 28，使两模板 22、24 在互相接近的方向上相对移动，封闭两金属模 21 和 23。接着，以主控制装置 46 算出能产生比对抗注射压力所必需的锁模力小的锁模力磁吸引力，然后向电磁线圈 32 供应可产生此磁吸引力的电流。由此，金属模 21 和 23 因低于必需锁模力的锁模力（中压锁模力），而处于闭模状态。

以此状态向金属模内注射熔融原料，则由于原料的注射压力，两金属模 21 和 23 的接触面稍微离开。

如此，在两金属模 21 和 23 之间产生微小的间隙之后，增加供往电磁线圈 32 的电流值。因电流值的增加，磁吸引力增大，产生比注射压力大的锁模力。

两金属模 21 和 23 因此大的锁模力，被再次压缩锁模。

如此，一旦使两金属模稍微离开后，再度锁模，可去除注射模塑形成品的内应力从而可得致密的注射模塑成型品。

再者，使用间隙传感器 38，检测出金属模由于注射压力而发生间离时的间隙量，当此间隙量达所规定值时，如增加供至电磁线圈 32 的电流值，则可更精确地进行上述的注射后的压缩作用。

此外，如在锁模完成后，停止对驱动马达 28 的通电，使进给丝杆 27 可自由回转，则移动模板 24 作微小的移动时，进给丝杆 27 回转，可取消作用于进给丝杆 27 上的轴向力，防止进给丝杆 27 的损伤。

图 7 至图 9 所示为本发明的第 2 个实施例的剖视图，显示了在模板送进装置上安装在进给丝杆的轴向上变位的缓冲装置 50 的例子。其它的构成因与上述的实施例相同，对同一结构单元附以同一的符号而省略其说明。

在示于图 7 的实施例中，移动模板 24 和内藏有缓冲装置 50 的螺母构件 49 与进给丝杆 27 连接。如图 8 详细所示，在连接于移动模板 24 的螺母构件 49 上，设有可穿通进给丝杆 27 的空间 49a，带有凸缘的螺母 51 以与进给丝杆 27 螺接的状态设置于该空间 49a 内。该带凸缘的螺母 51，其凸缘 51a 的外侧面与挡块构件 52 接触，在其凸缘 51a 的内侧面与形成螺母构件 49 的空间 49a 的内壁面之间，设有弹簧 53。

根据这个实施例，当一大的向后退方向的外力作用于移动模板 24 时，弹簧 53 压缩，以防止在带凸缘的螺母 51 上作用过大的轴向力，从而可防止进给丝杆 27 的损伤。即，锁模后，向金属模内注射熔融原料时，如锁模力不足，有时因其注射压力使金属模打开，移动模板 24 后移。此时，螺母构件 49 的轴向变位被弹簧 53 吸收，可以防止带凸缘的螺母 51 及进给丝杆 27 的损伤。另外，如前述的实

施例，将锁模力保持中等压力程度，实施在注射模塑成形时使两金属模间产生微小间隙的锁模方法的场合，上述结构，对防止进给丝杆 27 的损伤也有效果。

在如图 9 所示例中，互相连接的 2 个轴承构件 26a、26b 安装于工作台 12 下面，对平行于导杆 25 设置的滑动构件 54 可以滑动，作为整体的模板送进装置可与移动模板 24 在同一方向上滑动。在工作台 12 的下面，因装有一内部收纳弹簧 55 的弹簧盒 56，在此弹簧盒 56 内与弹簧 55 接触的凸缘 57 被设置成可与移动模板 24 的滑动方向作同一方向的移动。而且，该凸缘 57 的、和弹簧 55 接触面的相反的一面连接于轴承构件之一的 26a。

根据这个实施例，在注射模塑成形时，很大的力作用于移动模板 24 上，而轴向力作用于螺母构件 29 及进给丝杆 27 上，则轴承构件 26a 和 26b 与进给丝杆 27 同时，以凸缘 57 使弹簧 55 压缩变位，并沿滑动构件 54 滑动。由此，可以防止过大的力作用于螺母构件 29 及进给丝杆 27 上，防止丝杆损伤。

上述实施例显示了使用弹簧作为安装于模板送进装置上的缓冲装置的例子，但也可以用其它的液压缓冲装置和弹簧以外的弹性部件（例如橡胶部件）。

图 10 至图 12 所示为本发明的第 3 个实施例。

在本实施例中，在固定模板 22 上，装有兼用着定位导杆的开模用的撞块定位销 61。

撞块定位销 61 如图 10 及图 11 所示，穿过固定模板 22，安装于固定模板 22 的对角线上的对称位置。在撞块定位销 61 的后方部位形成螺旋部 61a，该螺旋部 61a 从固定模板 22 的背面一侧突出。同时，与在内部形成阴螺纹、在外周形成链轮部的螺母部件 62 螺接。撞块定位销 61 保持可作轴向移动，螺母构件 62 保持可作旋转。

螺母构件 62 的轮部上装有形成闭合回路的链 63 的一端，此链

63 之另一端装于由伺服马达 64 驱动回转的轮 65 上。在伺服马达 64 上设有检测撞块定位销 61 位置的位置检测器 66。

又在撞块定位销 61 的前方部位(图左),如图 12 所示,形成有放大了直径的撞块定位销 61b,以及从该撞块定位销 61 再向前方突出,直径比撞块定位销 61b 小的定位部 61c。在移动模 24 与此定位部 61c 相对的位置上,形成有一导孔 67,如图 12(A)所示,固定模板 22 与移动模板 24 因锁模而接近时,定位部 61c 插入导孔 67,两模板 22 和 24 的位置即被定位。

在本实施例中,还设有检测设于机筒 17 内的螺杆 17a 的位置的位置检测器 68,该位置检测器 68 通过伺服马达 64 的控制装置 69 连接于电磁线圈控制装置 40。

以下说明该实施例的作用,首先在锁模操作时,撞块定位销 61 处于收进后方(图左)的状态(只有定位部 61c 突出于固定模板 22 的对置面 22a 的状态)(第 12 图)。如前所述,当移动的模板 24 接近固定模板 22 时,定位部 61c 插入导孔 67,起到两模板 22、24 及两金属模 21、23 的定位作用。

注射模塑成形工序实施后,接着发出开模指令信号,伺服马达 64 启动,通过链 63 及轮 65 的机构,传动螺母构件 62。由此,撞块定位销 61 的螺旋部 61a 由螺母构件 62 接受轴向移动作用,使撞块定位销 61 向移动模板 24 移动。

该撞块定位销 61 的移动作用与由进给丝杆 27 的回转带动的螺母构件 29 及移动模板 24 的轴向移动同步进行。

撞块定位销 61 的撞块部 61b 突出于固定模板 22 的对置面 22a,并与移动模板 24 的对置面 24a 边接触,边向移动模板 24 施加挤压力。所以,加上来自进给丝杆 27 和螺母构件 29 的模板送进力,可提高开模动作的初期开模力(参照图 12(B))。

金属模被开模后,由模板送进装置,作移动模板 24 的移动。由

此，可确切、迅速地进行金属模的开模动作。

本实施例的锁模装置，可适用于如下的更复杂的锁模方法。

首先启动驱动马达 28，由送进丝杆 27 将移动模板 24 移向固定模板 22 一侧，用位置检测器 28a 检测出两金属模接触面间产生微小间隙的位置，并使其在此处停止。或者，也可以以此状态启动驱动撞块定位销 61 的伺服马达 64，用位置检测器 66 作检测，同时使撞块定位销 61 的前端部 61b 从固定模板 22 的对置面仅以所定的距离突出于移动模板 24 一侧。

在用位置检测器 28a 作位置检测的同时使其停止的状态下，接着将成形原料注入金属模 50，从注入开始经预定的时间后，使发生所定的磁吸引力进行锁模；或因将成形原料注入金属模内时两金属模的接触面之间距仅有微小的增加，在其增加值达预定值时，进行锁模。

又，在使撞块定位销 61 突出的状态下，继之以向电磁线圈 32 通电，则由磁吸引力，两金属模 21 和 23 受到锁模作用，但因撞块定位销 61 的前端部 61b 突出，两金属模 21 和 23 的接触面的完全密合受到阻碍，在其接触面产生微小间隙。

在此状态下向金属模内注射成形原料。因金属模内的型腔比所定体积稍稍扩大，故可以较小的注射力即可注射所定的成形原料。

注射操作完成后，再次驱动伺服马达 64，使撞块定位销 61 的前端部 61b 后移。与此撞块定位销 61 的后移同步地，传动送进丝杆 27、使螺母构件 29 移动。同时，由来自螺旋位置检测器 68 的信号增加供给电磁线圈 32 的电流，以高压封闭两金属模。

由此锁模方法，容易提高最终成形的模塑成形品尺寸精度并可获得高密度的成形品。

又因在注射时已形成微小间隙，可抽去存在于熔融树脂内的空气。因可较低地抑制注射压力（注射充填压），具有难以产生（内）应

力的优良效果。

两金属模间间隙的控制可利用间隙传感器 38、位置检测器 66 等而有效、且高精度地实施。

图 13 及图 14 所示为本发明的第 4 个实施例。

在本实施例中，设置有定位用的导销以取代上述的第 3 个实施例中的撞块定位销。

导销 71 在固定模板 22 的对置面 22a 上，向着移动模板 24 突出地设置。其位置如图 14 所示，最好在对角线上成对称地配置在电磁线圈 32 的外侧位置。

在此导销 71 对向的移动模板 24 的对置面 24a 的位置上，设有插入导销 71 的导孔 72。

根据本实施例，进行锁模操作时，因导销 71 插入导孔 72，两模板 22 和 24 的对位可确切进行，可提高金属模 21 和 23 的对模精度。

图 15 所示为本发明的第 5 个实施例。

根据这个实施例的锁模装置，变更了两模板的形状以可使用已有的金属模取代上述的盒式金属模。即，在固定模板 73 及移动模板 74 上，分别在其中心部位形成安装金属模用的凹部 73a 和 74a。且在此凹部 73a 和 74a 内，分别装有第一个金属模 75 和第 2 个金属模 76。

此两金属模 75 和 76 被作成可调节金属模接触面 75a 和 76a 距模板安装位置处的距离，以便可适用于各种变更了形状的。在本实施例，在第 2 个金属模 76 的后部连接有穿通移动模板 74 而作轴向延伸的螺旋构件 77，此螺旋构件 77 上螺接螺母构件 78。而且，由调节此螺母构件 78 的螺接位置，可使第 2 个金属模 76 作轴向移动，并调节模厚。

电磁线圈 32 设于处于相互可达到最接近位置的两模板 73 和

74 的外周缘附近。

根据本实施例，因在两模板的中心部位设有安装金属模用的凹部 73a 和 74a，故可交换安装各种形状的已有的金属模来使用。又由于使第 2 个金属模 76 可作轴向移动，即使模厚发生变化，也可自由调整。

图 16 至图 18 所示为本发明的第 6 个实施例。

在本实施例中，电磁线圈的安装使其可对模板与导杆 25 作同一方向的移动。

装有第 1 个金属模 81 的固定模板 82 和，装有第 2 个金属模 83 的移动模板 84 载于装置框架 11 的工作台 12 上，移动模板 84 被作成可在导杆 25 上滑动。

图 16 中，符号 85 为一圆盘状的调节构件，此调节构件 85 向着移动模板 84 的对置面 84a，如图 18(A) 所示，在金属模 81 的外围，以一定间隔地设有多个，如 4 个。而且，在此调节构件 85 与移动模板 84 对置的面 85a 上，分别装在电磁线圈 84。另外，在移动模板 84 的对置面上，也同样配置了多个电磁线圈 34。

调节构件 85 如图 18(B)、(C) 所示，除圆盘形状之外，也可具其它形式，如四角形状。又，电磁线圈 34 对于各个调节构件 85，可以圆形或四角形状等的形态被安装。

在调节构件 85 的背面一侧连接有螺丝构件 86，该螺丝构件 86 穿过固定模板 82，在与导杆 25 成平行方向，可作轴向移动地支承。在穿过固定模板 82 突出于背面一侧（注射装置 13 一侧）的螺旋构件 86 上，螺接着调节螺母构件 87。

在此调节螺母构件 87 的外周，形成一轮部，在这些轮部上，如图 17 所示，装有形成闭合环路的一根链条 88。在链 88 的当中，配合有由安装于固定模板 82 上的驱动马达 89 驱动回转的轮 91，驱动马达 89 的回转力藉链 88 传至调节螺母构件 87 处。图 16 和图 17 中

的符号 92 表示为防止链 88 松懈的中间链轮。

根据本实施例，由启动马达 89，调节螺母构件 87 被驱动回转，与此螺接的螺旋构件 86 作轴向移动。从而，可自由调节调节构件 85 的配置位置，与金属模 81、83 的模厚的变化相对应，可使用已有的金属模。

又，如对应各个调节构件 85，设置间隙传感器 38，则由控制供给各个电磁线圈 34 的电流值，可调节各个调节构件 85 与移动模板 84 之间的间隙。由此，可能进行金属模的均匀锁模。

图 19 所示为示于图 16 的实施例的变形例。

本实施例中，作为测定金属模锁模力的装置，在移动模板 81 内配置负荷测量装置，例如测力传感器 93。

锁模结束后，则测力传感器 93 测定锁模力，锁模力不足の場合，可增加供给电磁线圈 34 的电流值以获得所需的锁模力。

图 20 及图 21 所示为示于图 16 的本发明的第 6 个实施例的变形例。

在本实施例中，调节构件 95 由单一的调节板构成。调节构件 95 中间，形成有具有可使金属模 83 插过的形状、尺寸的穿透孔 95b。调节构件 95 如图 21(A) 及 (B) 所示，为圆形或四角形，在与移动模板 84 的对置面 95a 上，如连续地包围金属模 81 的外周般地，设有电磁线圈 32。此电磁线圈也可如图 3 所说明那样作多个分散配置。

调节构件 95 由穿过固定模板 82 而设有螺旋构件 86 支承。此螺旋构件 86 与由驱动马达 89 驱动回转的调节螺母构件 87 螺接。与上述实施例同样，调节构件 95 的配置位置可通过使驱动马达 89 工作面进行轴向调整。

图 22 所示为本发明的第 7 个实施例。

在本实施例中，模板与金属模形成为一整体。图中，符号 102、104 分别为具有互相配合以形成可注入熔融树脂的型腔的凹部 101

和凸部 103 的固定金属模和移动金属模。

固定金属模 102 及移动金属模 104 分别由螺栓 99 被固定载放于固定台座 102b 上和移动台座 104b 上。该固定台座 102b 被静止固定于工作台 12 上的注射装置 13 一侧，而该移动台座 104b 可滑动地被载放在导杆 25 上。在固定金属模 102 及移动金属模 104 的各自对置面 102a 和 104a 上，电磁线圈 32 以凹部 101、凸部 103 为中心，作包围状而配置。

又在固定金属模 102 的对置面 102a 上，向着移动金属模 104、突出地设有导销 71，在移动金属模 104 的对置面 104a 的对应位置上，设有可插入导销 71 的导孔 72。

根据本实施例的锁模装置的作用，与上述实施例同。

图 23 及图 24 所示为本发明的第 8 个实施例。在本实施例中，作为模板送进装置，使用了直动汽缸装置。

在固定模板 22 的背面一侧，固设有直动汽缸 106，其杆 107 穿过固定模板 22 延伸至移动模板 24，与移动模板 24 连接。

如图 24 所示，直动汽缸 106 最好成对角线地配置于固定模板 22 的背面一侧。

根据本实施例，以直动汽缸 106 使杆 107 伸缩，可使移动模板 24 在导杆 25 上滑动。因直动汽缸 106 可使用油压缸或电动缸，在油压缸的场合可藉供给高压油以发生更大的锁模力，所以它与由电磁线圈 32 产生的磁吸引力配合，进行牢固的锁模作用。

图 25 所示为使用电流控制变换器 111 作为电磁线圈控制装置 110 的例子。即，交流电源 47 连接在单相电流可变型电流控制变换器 111 上，供给此电流控制变换器 111 的交流电流，根据来自主控制装置 46 的激磁电流变换指令信号，被变换为所定电流值的直流而供给电磁线圈 32。

另外，在进行开模动作时，根据消磁电流指令信号，足以消除

残留磁吸引力的消磁电流，将从电流控制变换器 111 分别供给电磁线圈 32。

在以上所述各实施例中，是固定第一块模板，使第 2 块模板可移动，但也可使两模板移动，从而使其相互接近或离开。

如以上说明，根据本发明，可利用电磁线圈的磁吸力进行金属模的锁模，而无须使用传统的液压装置的锁模机构。

如此，可除去连接模板的连接杆，使锁模装置结构简单，同时使金属模的调换操作容易。

又因不需要锁模用的液压工作机构，可缩短注射模塑成形机的长度方向的尺寸。再由于卸除了液压传动系统，使装置的维修、管理容易。

另外，可以使锁模力的控制及锁模位置的控制简单易行，可进行始终为均匀的、最佳的锁模作用。

本发明用作注射成形机、压铸成形机等金属模的锁模装置，藉此显出特别优秀的效果。

说明书附图

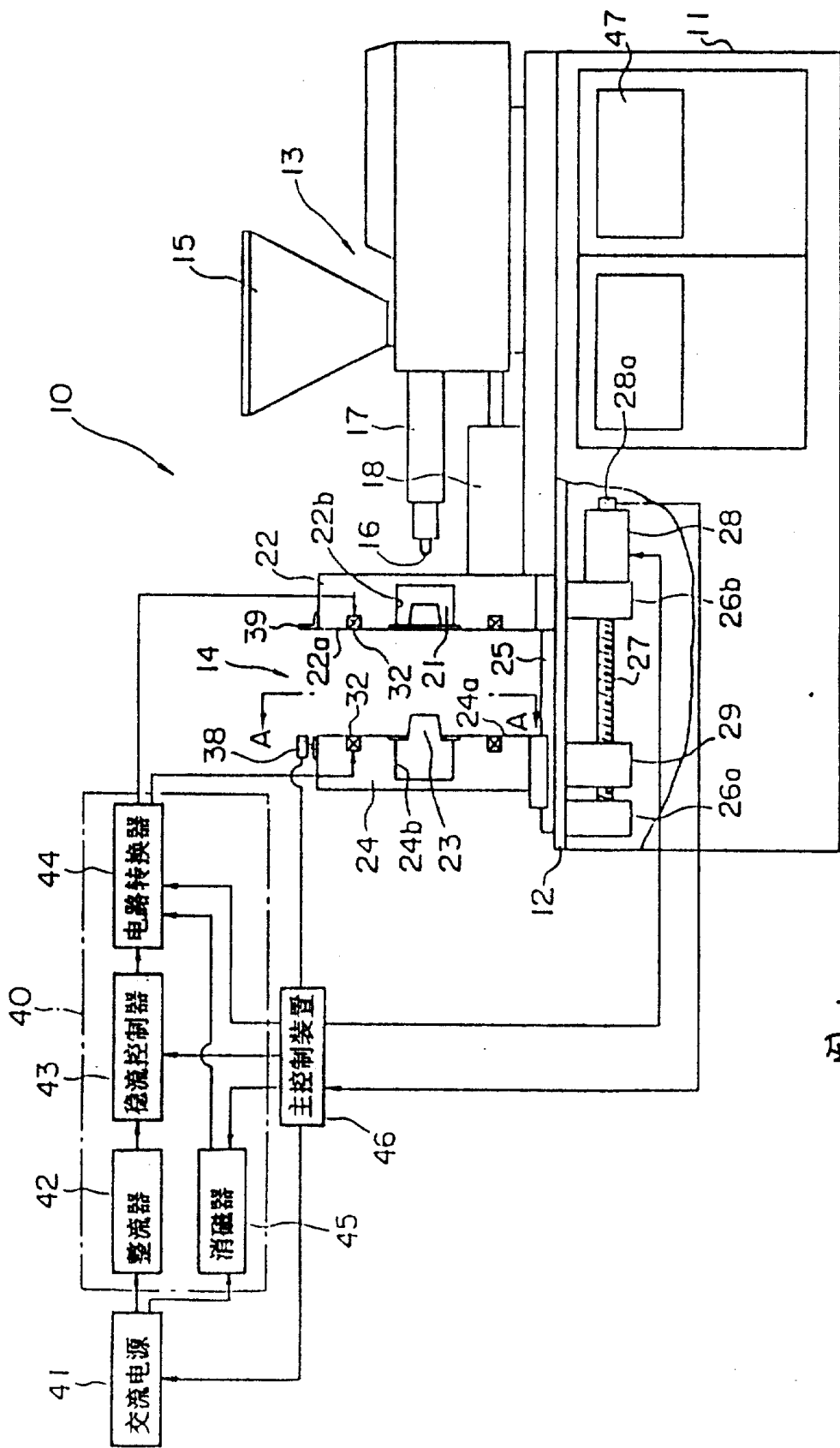


图 1

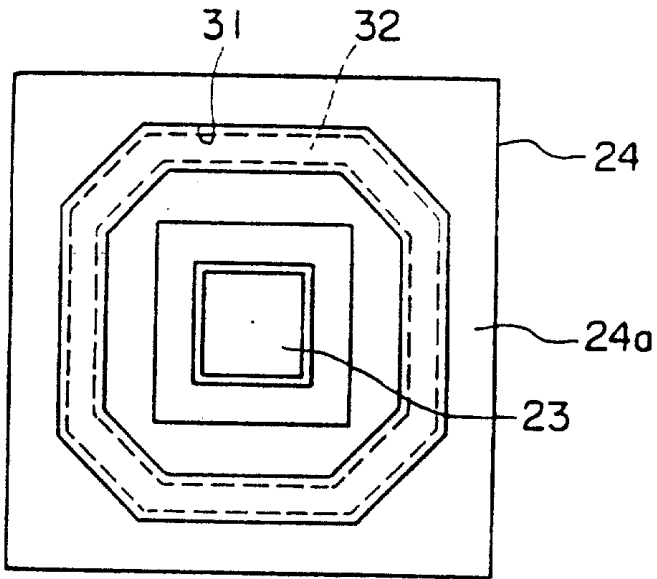


图 2

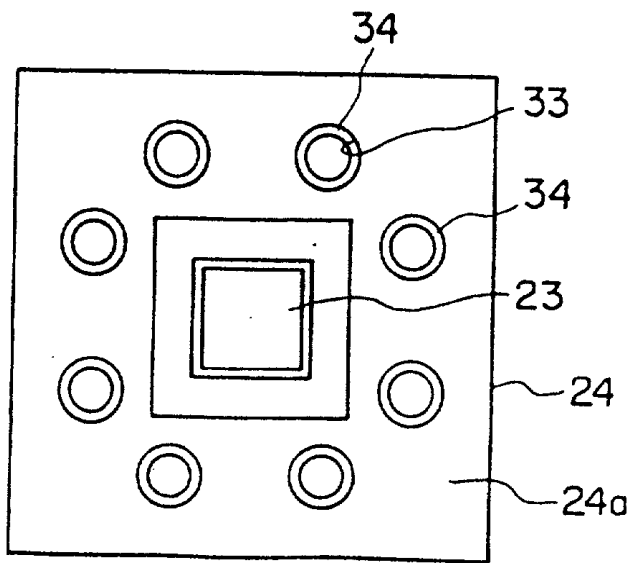


图 3

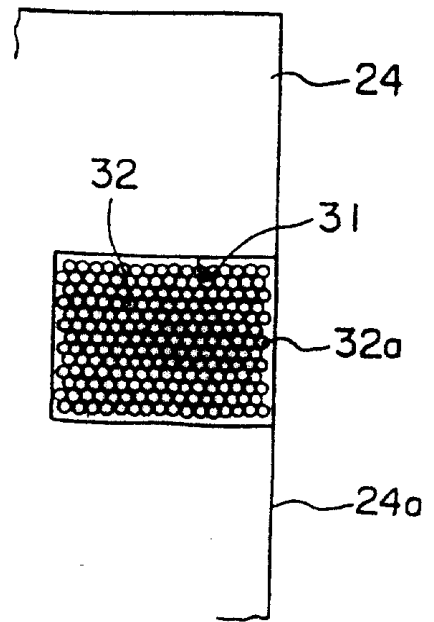
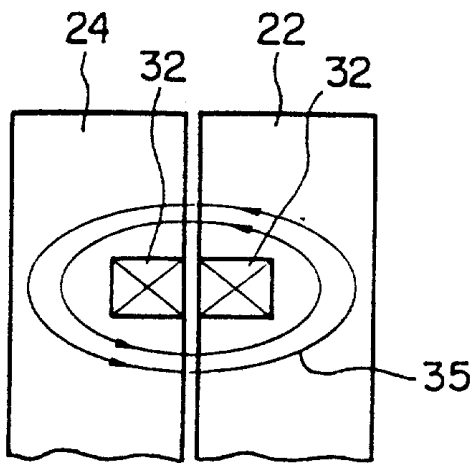
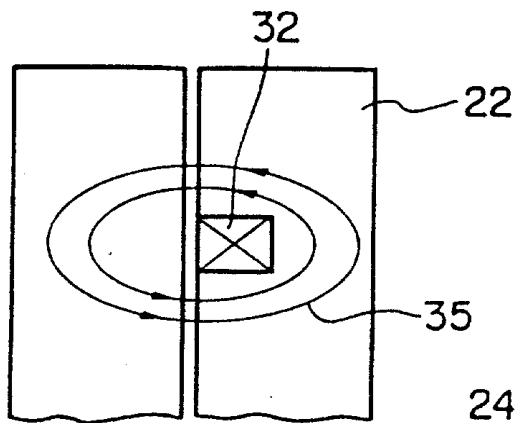


图 4



(A)



(B)

图5

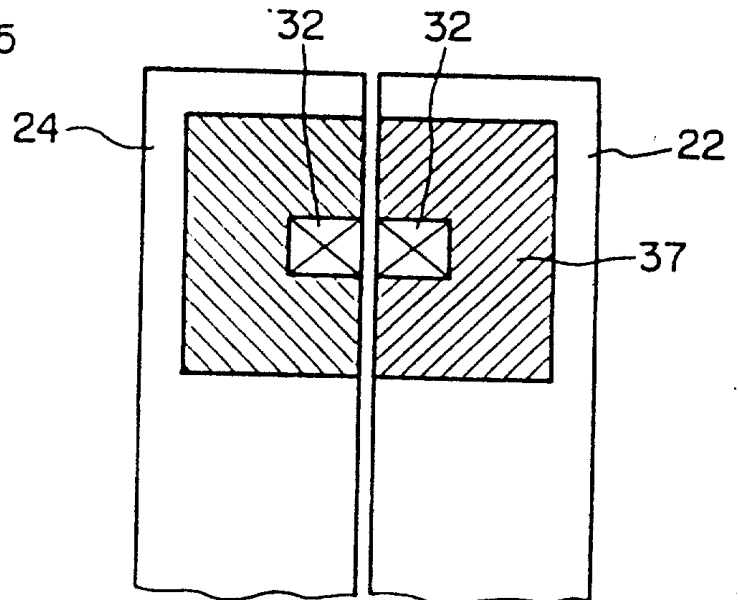
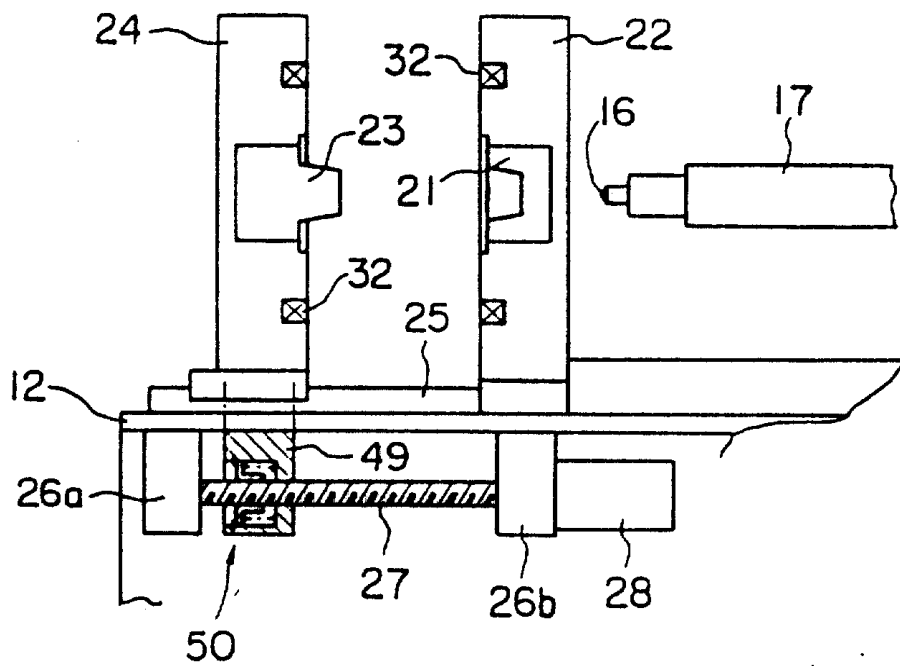
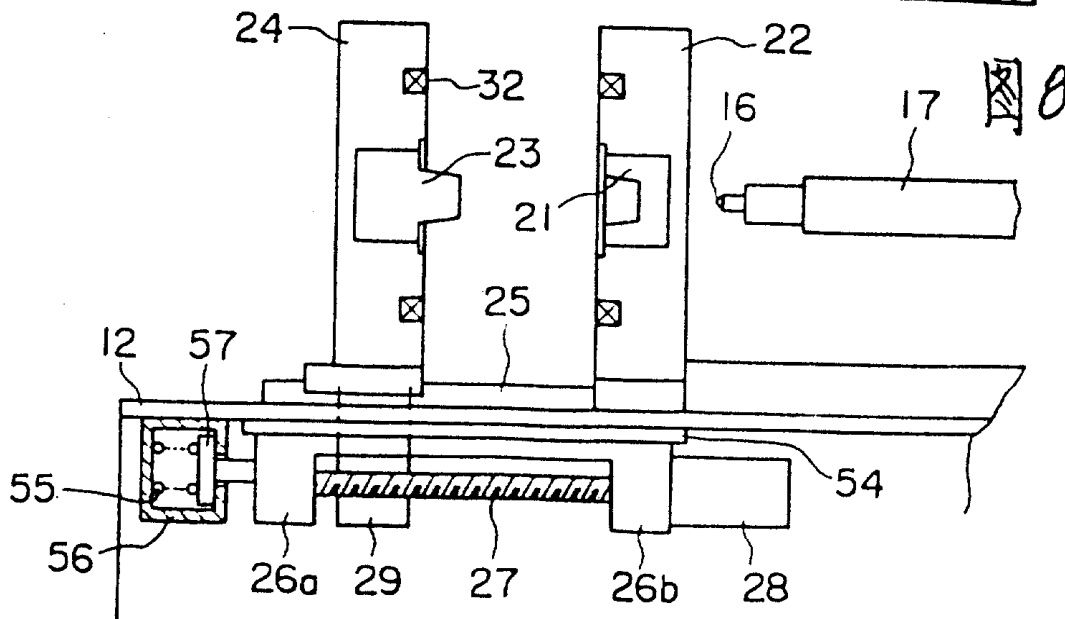
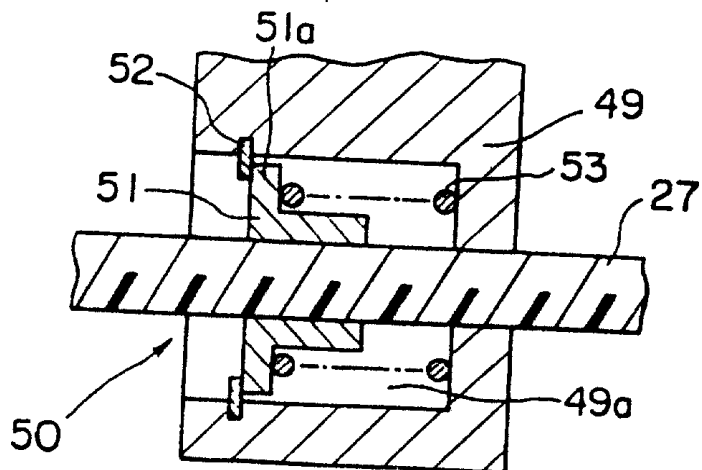


图6



7



9

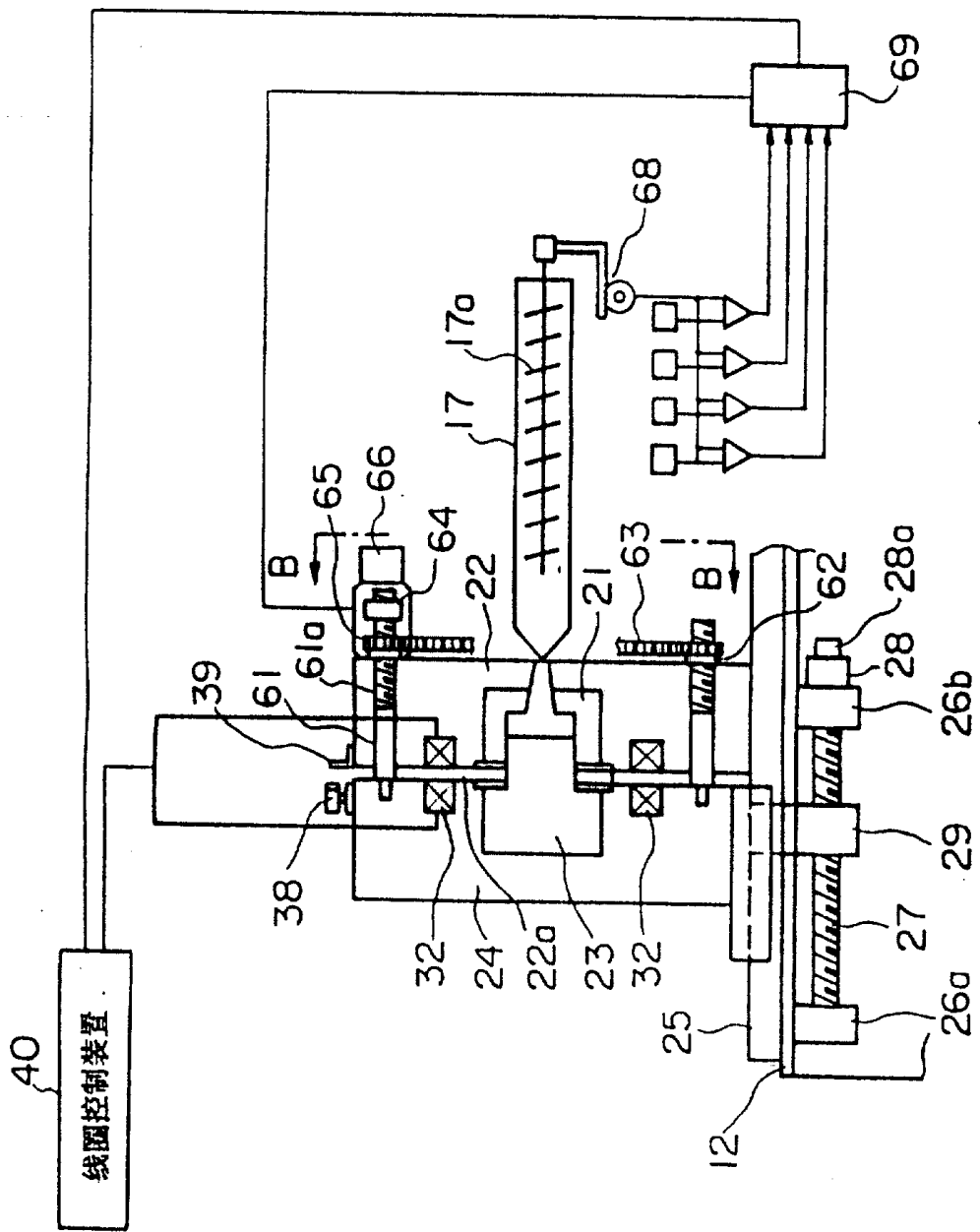


图 10

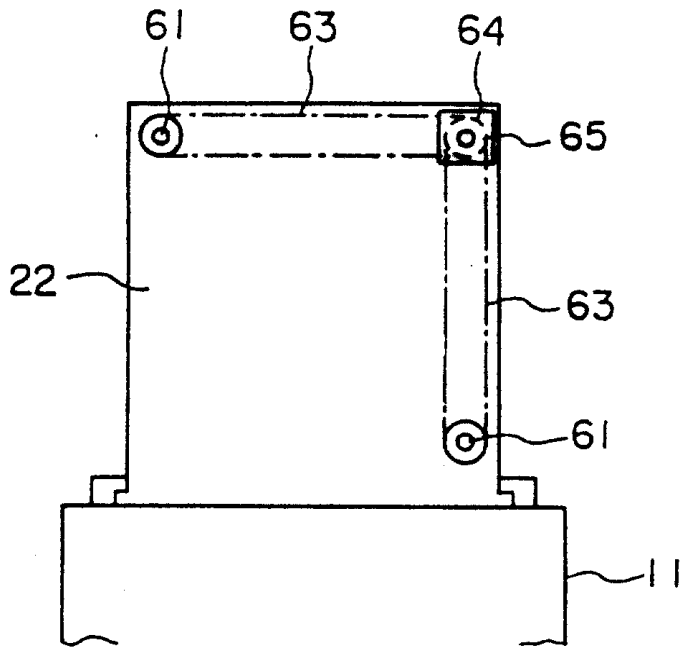


图 11

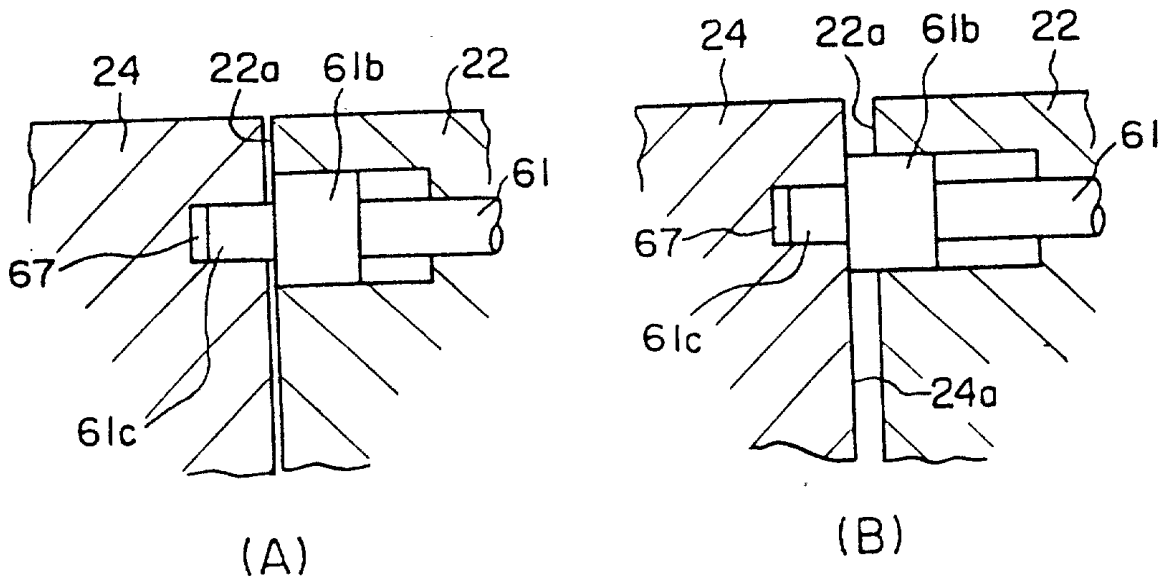


图 12

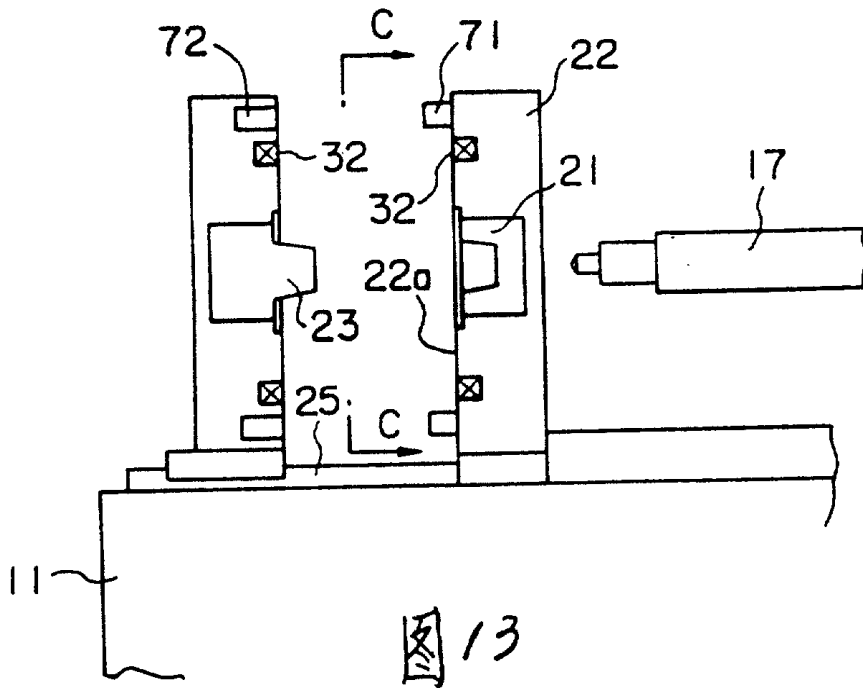


图 13

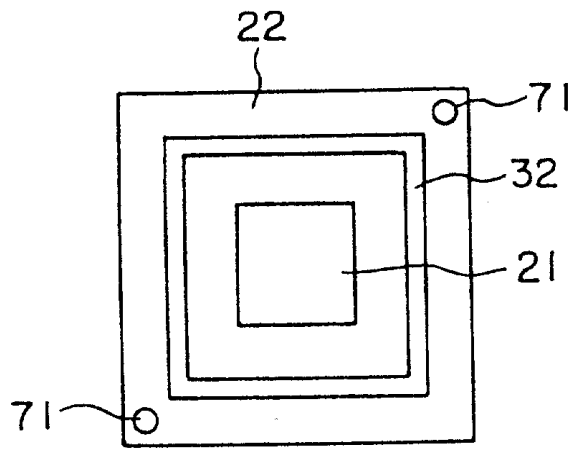


图 14

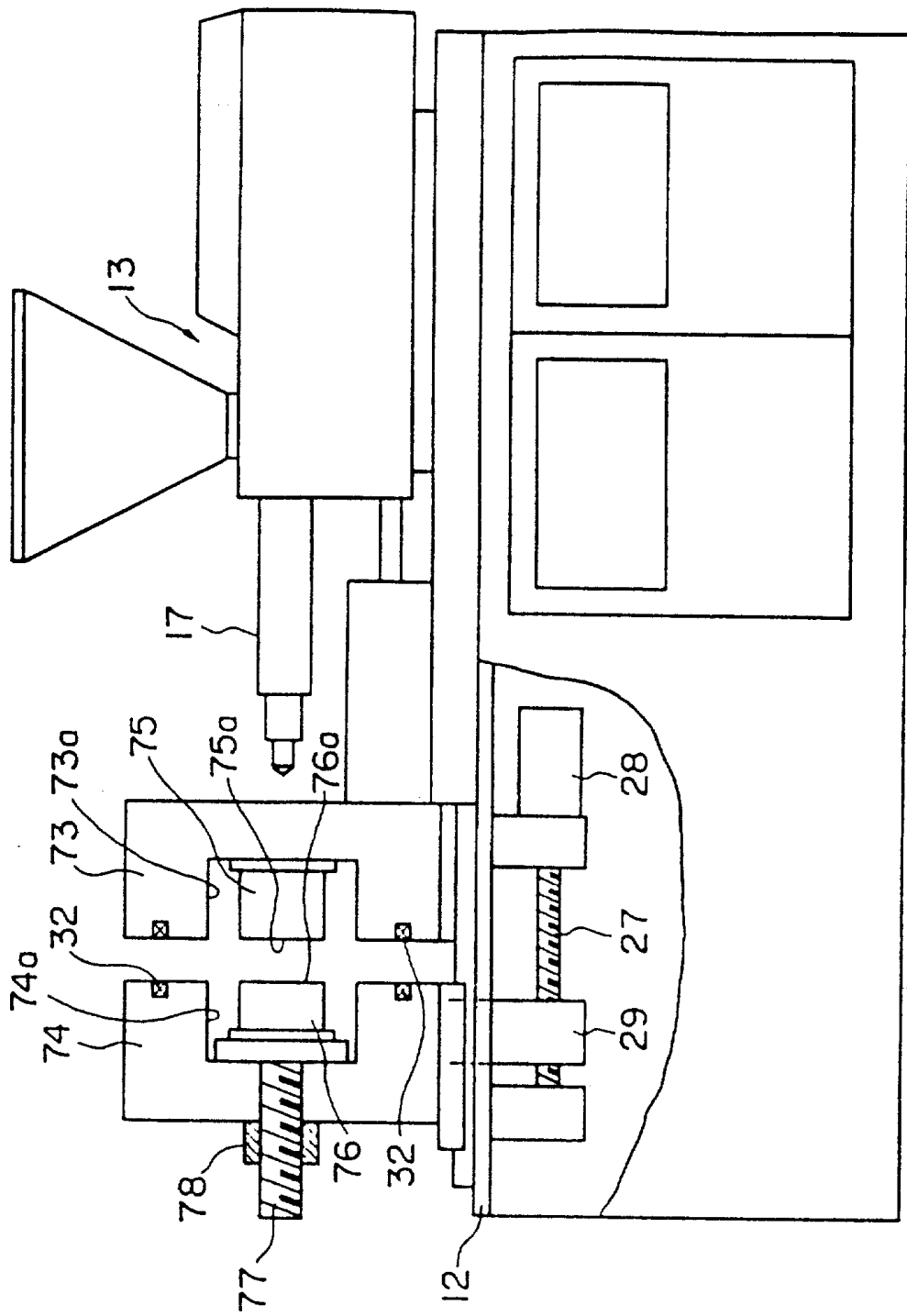


图15

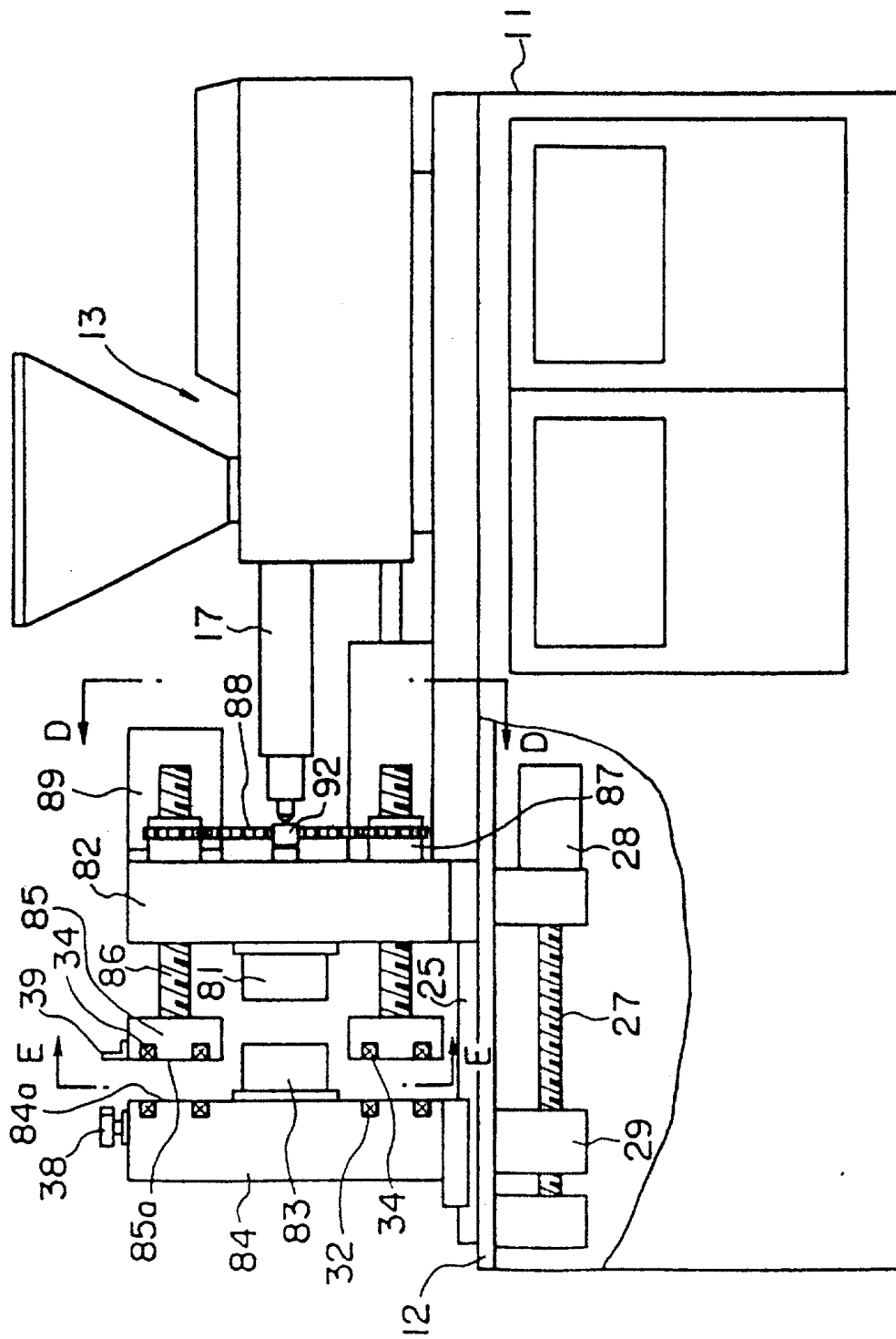


图 16

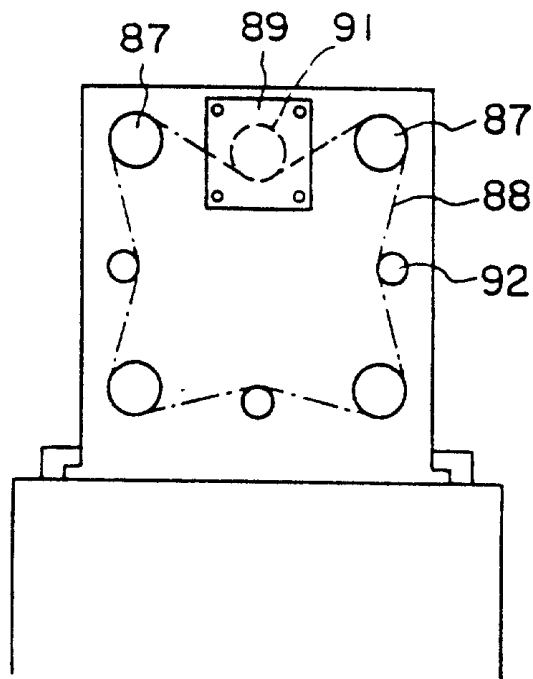
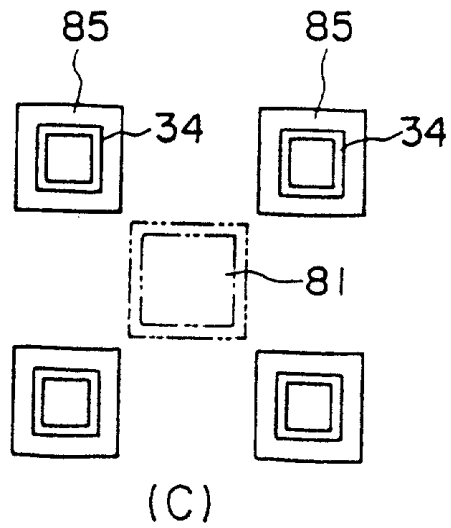
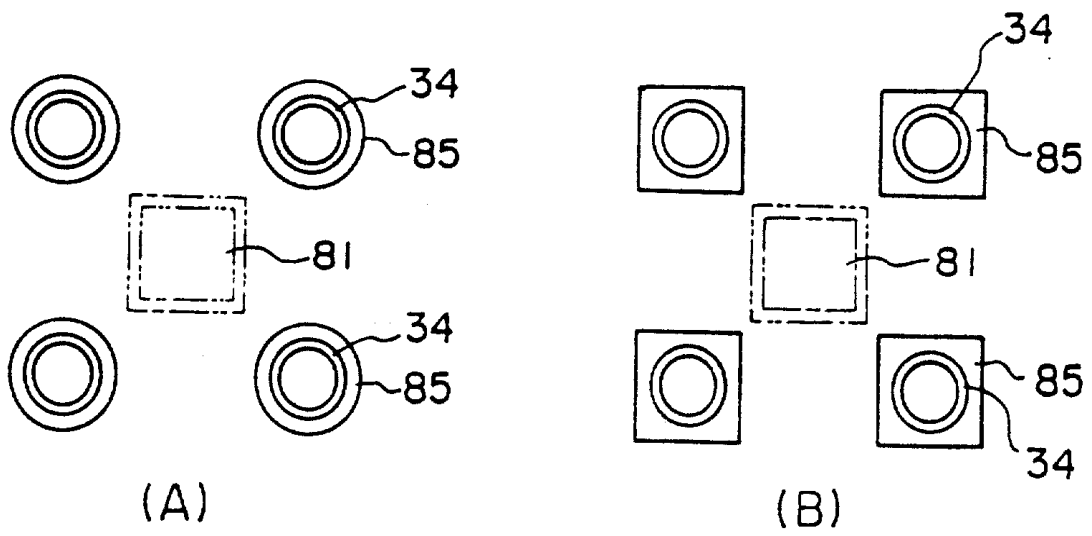


图 17



18

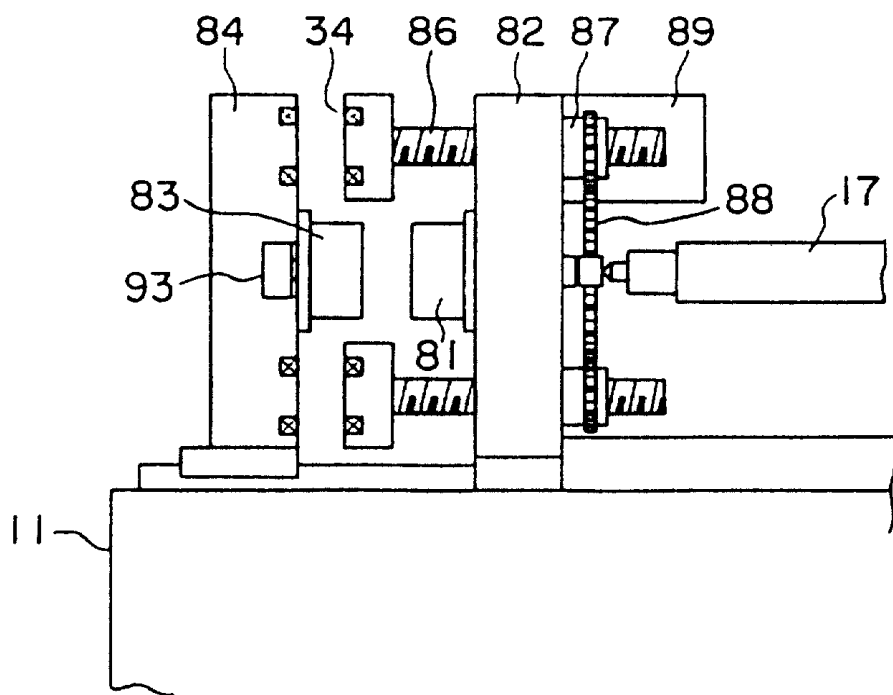


图 19

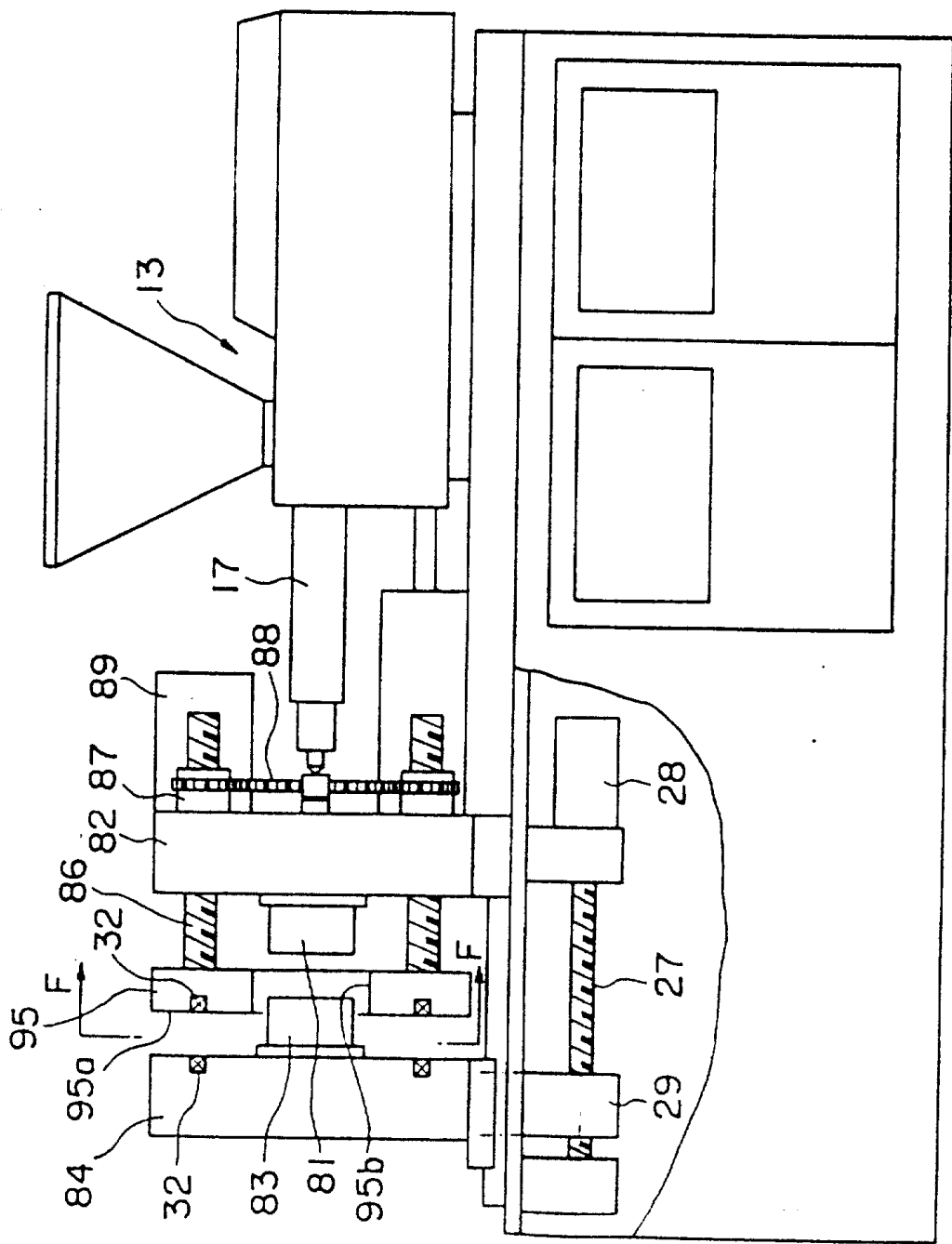
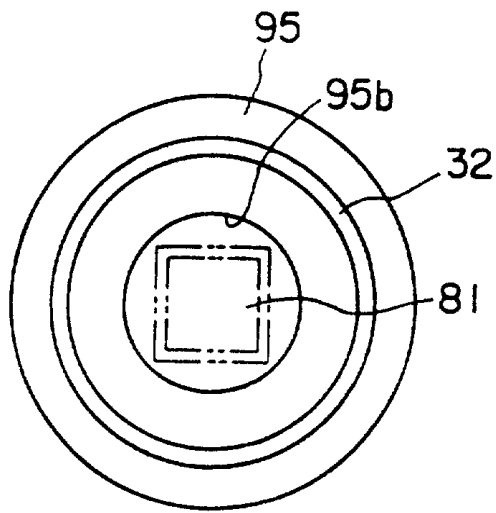
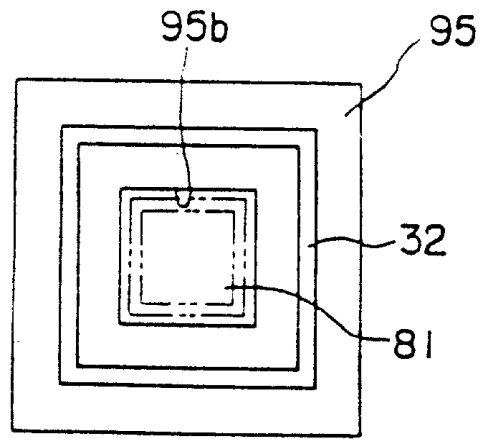


图20



(A)



(B)

图 21



图 22

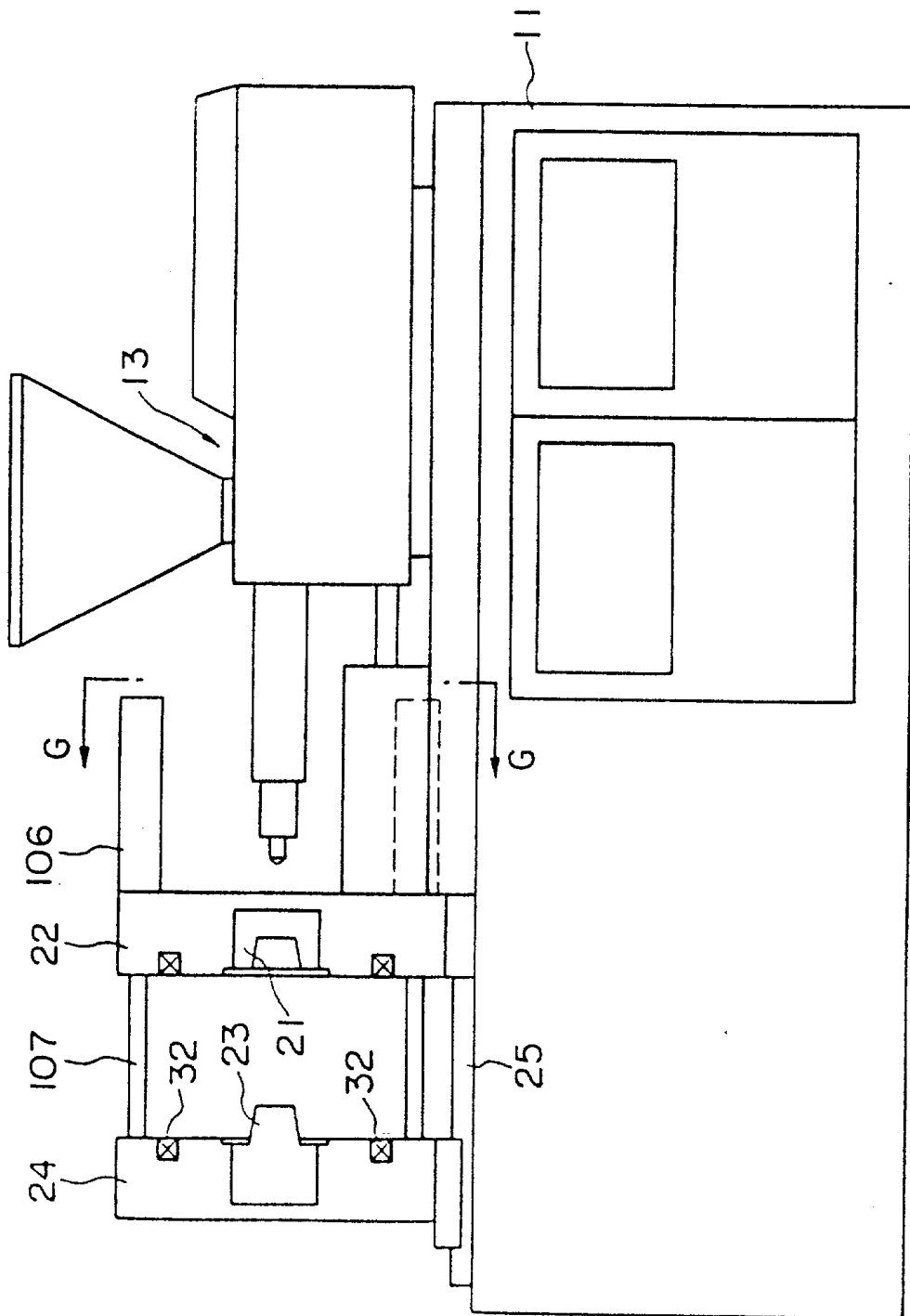


图 23

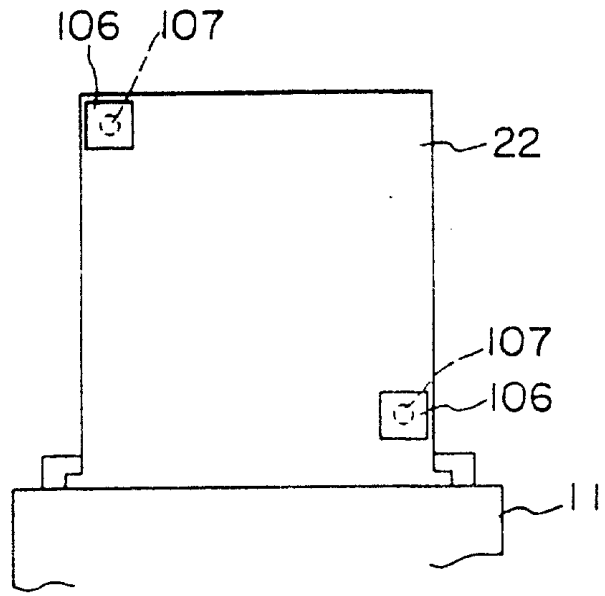


图 24

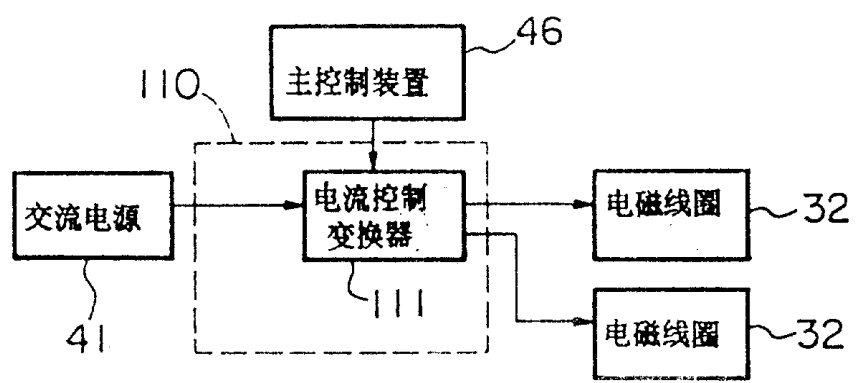


图 25