

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101505941 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 24

(21) 申请号 200780030972. 3

(22) 申请日 2007. 11. 06

(30) 优先权数据

301592/2006 2006. 11. 07 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 02. 20

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/071544 2007. 11. 06

(87) PCT申请的公布数据

W02008/056659 JA 2008. 05. 15

(73) 专利权人 住友重机械工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 守谷幸次 德井洋介

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 杨谦 胡建新

(51) Int. Cl.

B29C 45/64 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2005090052 A1, 2005. 09. 29, 全文.

WO 2006035745 A1, 2006. 04. 06, 全文.

JP 560825 U, 1993. 08. 10, 权利要求 1, 15-16 段, 图 1-4.

审查员 王扬

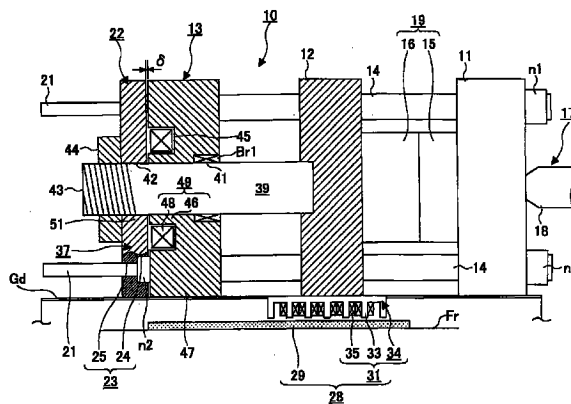
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

合模装置

(57) 摘要

本发明的合模装置, 具有用于支撑构成电磁铁的线圈的线圈支撑部件, 根据所述电磁铁产生合模力, 所述线圈支撑部件的一面设有配设所述线圈的线圈配设部, 所述线圈被浇铸材埋设在所述线圈配设部中。据此, 提供可以适当地冷却电磁铁线圈的合模装置。



1. 一种合模装置,具有用于支撑构成电磁铁的线圈的线圈支撑部件,根据所述电磁铁产生合模力,其特征在于,

在所述线圈支撑部件的一面设有配设所述线圈的线圈配设部,所述线圈被浇铸材埋设在所述线圈配设部中,

所述浇铸材不从所述线圈支撑部件的所述一面突出。

2. 根据权利要求 1 所述的合模装置,其特征在于,所述线圈配设部朝所述线圈支撑部件的所述一面的任意一侧开放。

3. 根据权利要求 2 所述的合模装置,其特征在于,所述浇铸材不从所述一侧突出。

4. 根据权利要求 1 所述的合模装置,其特征在于,在所述线圈支撑部件的所述一面上,所述线圈配设部的周围被封闭。

5. 根据权利要求 1 所述的合模装置,其特征在于,所述线圈配设部在其深度方向上具有大宽度部分,该大宽度部分的宽度大于所述线圈配设部在所述线圈支撑部件的所述一面的表面上的宽度。

6. 根据权利要求 5 所述的合模装置,其特征在于,所述线圈配设部在所述线圈配设部深度方向上的侧面具有槽。

7. 根据权利要求 5 所述的合模装置,其特征在于,所述线圈配设部深度方向的侧面具有斜度,使所述线圈配设部的宽度朝所述深度方向增大。

合模装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种合模装置。

背景技术

[0002] 以往,射出成形机通过射出装置的射出喷嘴射出树脂,并填满固定模具与可动模具之间的内腔空间进行固化而获得成形品。还设置合模装置,以相对于所述固定模具移动可动模具进行闭模、合模及开模。

[0003] 该合模装置包含通过向油压汽缸供应油进行驱动的油压式合模装置、通过电动机进行驱动的电动式合模装置,由于电动式合模装置可控性高、不弄脏周围、能量效率高,从而被广泛使用。此时,通过驱动电动机旋转滚珠丝杠而发生推力,并通过肘节机构放大该推力而发生大的合模力。

[0004] 但是,由于所述结构的电动式合模装置使用肘节机构,因此由该肘节机构的特性决定难以改变合模力、应答性能及稳定性差、在成形过程中不能控制合模力。因此,有人建议一种直接将由滚珠丝杠产生的推力作为合模力的合模装置。此时,由于电动机的转矩与合模力成正比,因此可以在成形过程中控制合模力。

[0005] 但是,上述现有的合模装置,由于滚珠丝杠的耐负荷性差,不能产生大合模力,而且电动机产生的转矩波动会使合模力变动。并且,为了产生合模力需要一直向电动机供应电流,这会使电动机的消耗功率及发热量增加,需要相应增加电动机的额定输出功率,而这又使合模装置的成本上升。

[0006] 因此,有人研究出了一种使用直线电动机进行开模、闭模动作,而且在进行合模动作时利用电磁铁的吸附力的合模装置,例如国际公开第 05/090052 号小册子(专利文献 1)。

[0007] 但是,专利文献 1 中记载的合模装置,如该文献的图 8 及图 9 等所示,只是在铁心 46 上卷绕线圈 48 形成电磁铁 49。因此,当向线圈 48 接通电流发生合模力时,线圈上产生的热量只能释放到导热性差的空气中,其冷却效率很差。

[0008] 并且,由于电磁铁中的线圈只要供应电流就会产生热量,因此当为了得到所期望的合模力而供应大电流时,线圈可能因产生的热量而被烧坏(受损)。为了防止线圈受损,只能减少供应电流,适当降低电磁铁的性能。

发明内容

[0009] 本发明是为了解决如上所述的问题而提出的,其目的在于提供一种可以适当地冷却电磁铁线圈的合模装置。

[0010] 为了达到上述目的,本发明的合模装置具有用于支撑构成电磁铁的线圈的线圈支撑部件,根据所述电磁铁产生合模力,在所述线圈支撑部件的一面设有配设所述线圈的线圈配设部,所述线圈被浇铸材埋设在所述线圈配设部中。

[0011] 所述浇铸材不从所述线圈支撑部件的所述一面突出。

[0012] 所述线圈配设部朝所述线圈支撑部件的所述一面的任意一侧开放。

- [0013] 在所述线圈支撑部件的所述一面上,所述线圈配设部的周围被封闭。
- [0014] 所述线圈配设部在其深度方向上具有大宽度部分,该大宽度部分的宽度大于所述线圈配设部在所述线圈支撑部件的所述一面的表面上的宽度。
- [0015] 所述线圈配设部在所述线圈配设部深度方向上的侧面具有槽。
- [0016] 所述线圈配设部深度方向的侧面具有斜度,使所述线圈配设部的宽度朝所述深度方向增大。
- [0017] 根据本发明可以提供适当地冷却电磁铁线圈的合模装置。

附图说明

- [0018] 图 1 为在本发明实施方式中模具装置及合模装置闭模时的状态示意图。
- [0019] 图 2 为在本发明实施方式中模具装置及合模装置开模时的状态示意图。
- [0020] 图 3 为在第一实施方式中在线圈配设部浇铸树脂的状态示意图。
- [0021] 图 4 为用于说明第二实施方式中的后压板形状的立体图。
- [0022] 图 5 为表示在线圈配设部的开放部设置辅助部件的后压板形状的立体图。
- [0023] 图 6 为表示线圈被浇铸材埋设在后压板时的立体图。
- [0024] 图 7 为在第三实施方式中线圈被浇铸材埋设在后压板时的立体图。
- [0025] 图 8 为用于说明线圈配设部形状的后压板截面图。

具体实施方式

[0026] 下面参照附图详细说明本发明的实施方式。在本实施方式中,关于合模装置,将闭模时的可动压板移动方向作为前方,将开模时的可动压板移动方向作为后方;关于射出装置,将射出时的丝杠移动方向作为前方,将计量时的丝杠移动方向作为后方。

[0027] 图 1 为在本发明实施方式中模具装置及合模装置闭模时的状态示意图,图 2 为在本发明实施方式中模具装置及合模装置开模时的状态示意图。

[0028] 在图中,10 为合模装置,Fr 为射出成形机的机架,Gd 为铺设在上述机架 Fr 上构成轨道的两条导轨(图中只显示了两条导轨 Gd 中的一条),该两条导轨作为支撑和引导合模装置 10 的第一引导部件,11 为固定设置在所述导轨 Gd 上的压板,该压板作为相对于所述机架 Fr 及导轨 Gd 固定的第一固定部件,与该固定压板 11 相隔预定间距并面对该固定压板 11 设置后压板 13,该后压板 13 作为第二固定部件,所述固定压板 11 与后压板 13 之间设有作为连接部件的四根连杆 14(图中只显示了四根连杆 14 中的两根)。所述后压板 13 被设置成随着连杆 14 的伸缩可以相对于导轨 Gd 有略微移动。

[0029] 虽然在本实施方式中,固定压板 11 相对于机架 Fr 及导轨 Gd 固定,后压板 13 可以相对于导轨 Gd 有略微移动,但是也可以使后压板 13 相对于机架 Fr 及导轨 Gd 固定,使固定压板 11 可以相对于导轨 Gd 有略微移动。

[0030] 并且,沿着所述连杆 14 并面对固定压板 11 设置可动压板 12,其可以在开闭模方向自由进退,该可动压板 12 作为第一可动部件。所述可动压板 12 中对应于连杆 14 的位置设有导孔(未图示),供连杆 14 贯通。

[0031] 所述连杆 14 的前端部设有第一螺丝部,所述连杆 14 通过拧紧所述第一螺丝部与螺母 n1 而固定于固定压板 11。所述各连杆 14 后方的预定部分设有外径小于连杆 14 的作

为第二引导部件的导杆 21, 该导杆 21 从后压板 13 的后端面朝后方突出, 并与连杆 14 形成为一体。并且, 后压板 13 后端面的附近设有第二螺丝部 (未图示), 所述固定压板 11 与后压板 13 通过配合所述第二螺丝部与螺母 n2 而连接。虽然在本实施方式中导杆 21 与连杆 14 形成为一体, 但是也可以将导杆 21 与连杆 14 分别形成。

[0032] 作为第一模具的固定模具 15 被固定在所述固定压板 11 中, 作为第二模具的可动模具 16 被固定在所述可动压板 12 中, 固定模具 15 与可动模具 16 随着所述可动压板 12 的进退而接触或分离, 以此进行闭模、合模及开模。进行合模工序时, 固定模具 15 与可动模具 16 之间形成多个空腔 (未图示), 由射出装置 17 的射出喷嘴 18 射出的作为成形材料的树脂 (未图示) 充满所述各空腔。由固定模具 15 及可动模具 16 构成模具装置 19。

[0033] 与所述可动压板 12 平行设置的吸附板 22, 在后压板 13 的后方可以沿所述各导杆 21 自由进退并被导杆 21 引导, 该吸附板 22 作为第二可动部件。所述吸附板 22 在对应于各导杆 21 的位置设有导孔 23, 供导杆 21 贯通。该导孔 23 包含在吸附板 22 的前端面开口并用于收容球状螺母 n2 的大直径部 24, 在吸附板 22 的后端面开口并具有供导杆 21 滑动的滑动面的小直径部 25。虽然本实施方式中由导杆 21 引导吸附板 22, 但是除了导杆 21 之外, 还可以使导轨 Gd 引导吸附板 22。

[0034] 为了让所述可动压板 12 进退, 作为第一驱动部及开闭模驱动部的直线电动机 28 设置在可动压板 12 与机架 Fr 之间。所述直线电动机 28 具有作为第一驱动要素的定子 29 及作为第二驱动要素的可动元件 31, 所述定子 29 在所述机架 Fr 上与所述导轨 Gd 平行地设置在可动压板 12 的移动范围内, 所述可动元件 31 在可动压板 12 的下端面对所述定子 29 设置在预定范围内。

[0035] 当所述定子 29 的长度为 L_p , 可动元件 31 的长度为 L_m , 可动压板 12 的行程为 L_{st} 时, 所述长度 L_m 被设定为对应于直线电动机 28 的最大推进力的长度, 所述长度 L_p 为 $L_p > L_m + L_{st}$ 。

[0036] 所述可动元件 31 具有铁心 34 及线圈 35。所述铁心 34 具有朝定子 29 突出设置并按预定齿距形成的多个磁极齿 33, 所述线圈 35 被卷绕在各磁极齿 33 上。所述磁极齿 33 相互平行并与可动压板 12 的移动方向垂直。并且, 所述定子 29 包含铁心 (未图示) 及由该铁心延伸而形成的永久磁铁 (未图示)。该永久磁铁的 N 极及 S 极的各磁极相互交替并与所述磁极齿 33 相同的齿距被磁化。

[0037] 因此, 当向所述线圈 35 接通预定电流而驱动直线电动机 28 时, 可动元件 31 前进或后退, 可动压板 12 也随之进退而进行闭模及开模。

[0038] 虽然本实施方式中, 在定子 29 配设永久磁铁, 在可动元件 31 配设线圈 35, 但是也可以在定子配设线圈, 在可动元件配设永久磁铁。此时, 由于线圈不会随着直线电动机 28 的驱动而移动, 因此可以使向线圈供电的布线变得简单。

[0039] 当所述可动压板 12 前进而使可动模具 16 与固定模具 15 相接触时, 进行闭模, 接着进行合模。为了进行合模, 在后压板 13 与吸附板 22 之间设置电磁铁单元 37, 作为第二驱动部及合模用驱动部。还设有进退自如地贯穿后压板 13 及吸附板 22 而延长的杆 39, 该杆 39 作为连接可动压板 12 与吸附板 22 的合模力传递部件。在进行闭模和开模时, 该杆 39 被可动压板 12 的进退动作连动而使吸附板 22 进退, 进行合模时, 将由电磁铁单元 37 产生的合模力传递到可动压板 12。

[0040] 合模装置 10 由固定压板 11、可动压板 12、后压板 13、吸附板 22、直线电动机 28、电磁铁单元 37、杆 39 等构成。

[0041] 所述电磁铁单元 37 包含形成在后压板 13 侧的作为第一驱动部件的电磁铁 49 和形成在吸附板 22 侧的作为第二驱动部件的吸附部 51。该吸附部 51 形成在所述吸附板 22 前端面的预定部分。在本实施方式中吸附部 51 形成在吸附板 22 中的包围所述杆 39 并面对电磁铁 49 的部分。在后压板 13 后端面的预定部分形成作为线圈配设部 45 的槽状凹陷部,在本实施方式中该凹陷部形成在离杆 39 贯通的孔 41 具有预定距离的位置,由该线圈配设部 45 形成铁心 46 及轭 47。线圈 48 以被埋设在线圈配设部 45 的形态卷绕在铁心 46 上。

[0042] 图 3 表示在第一实施方式中在线圈配设部浇铸树脂的状态示意图。如图 3 所示,在线圈配设部 45、线圈 48、铁心 46 及轭 47 中装入树脂,呈被树脂浇铸的状态。据此,由线圈 48 产生的热量,通过浇铸部 57 传到铁心 46 及轭 47 上。因此,不仅仅只向外部气体排热,还可以提高导热性,由此可以向线圈 48 流入更大的电流,可以长时间向模具装置 19 施加合模力。

[0043] 所述铁心 46 及轭 47 构成一体结构的铸造物,但是也可以层叠由强磁性体制成的薄板构成电磁层叠钢板。

[0044] 本实施方式中,分别设置后压板 13 和电磁铁 49,以及分别设置吸附板 22 和吸附部 51,但是也可以作为后压板 13 的一部分设置电磁铁 49,作为吸附板 22 的一部分设置吸附部 51。

[0045] 因此,在电磁铁单元 37 中,当向所述线圈 48 接通电流时,电磁铁 49 被驱动吸附吸附部 51,可以产生所述合模力。

[0046] 所述杆 39,其后端部连接于吸附板 22,其前端部连接于可动压板 12。因此,当闭模时,杆 39 随着可动压板 12 前进而使吸附板 22 前进,当开模时,杆 39 随着可动压板 12 后退而使吸附板 22 后退。

[0047] 为此,所述后压板 13 的中央部分形成供杆 39 贯通的孔 41,所述吸附板 22 的中央部分形成供杆 39 贯通的孔 42,在所述孔 41 的前端部的开口处设置可滑动自如地支撑杆 39 的衬套等轴支撑部件 Br1。所述杆 39 的后端部设有螺丝 43,该螺丝 43 与作为模厚调节部件的螺母 44 拧合,该螺母 44 被吸附板 22 支撑并可相对于吸附板 22 自由转动。

[0048] 当完成闭模时,吸附板 22 接近后压板 13,后压板 13 与吸附板 22 之间形成间隙 δ ,当该间隙 δ 过小或过大时都不能充分吸附吸附部 51,导致合模力变小。最佳的间隙 δ 随着模具装置 19 的厚度而变化。

[0049] 在所述螺母 44 的外周面形成大直径齿轮(未图示),在所述吸附板 22 上设置作为模厚调节用驱动部(未图示)的模厚调节用电机,安装在该模厚调节用电机的输出轴上的小直径齿轮与形成在所述螺母 44 外周面的齿轮相啮合。

[0050] 当对应于模具装置 19 的厚度驱动模厚调节用电机,相对于螺丝 43 按预定量旋转所述螺母 44 时,杆 39 相对于吸附板 22 的位置被调整,由此可以调节吸附板 22 相对于固定压板 11 及可动压板 12 的位置,将间隙 δ 调节为最佳值。即,通过改变可动压板 12 与吸附板 22 之间的相对位置,调整模厚度。

[0051] 模厚调节装置由所述模厚调节用电机、齿轮、螺母 44、杆 39 等构成。并且,由齿轮构成将模厚调节用电机的旋转传达到螺母 44 的旋转传达部。由螺母 44 及螺丝 43 构成运

动方向变换部,在该运动方向变换部中,螺母 44 的旋转运动变换为杆 39 的直线运动。此时,由螺母 44 构成第一变换要素,由螺丝 43 构成第二变换要素。

[0052] 下面说明上述结构的合模装置 10 的工作过程。

[0053] 当更换所述模具装置 19 而安装新的模具装置 19 时,首先根据模具装置 19 的厚度改变吸附板 22 与可动压板 12 之间的距离,进行模厚调整。在该模厚调整中,将固定模具 15 及可动模具 16 分别安装在固定压板 11 及可动压板 12 上,然后倒退可动模具 16,使模具装置 19 处于打开状态。

[0054] 接着,在距离调节工序中驱动直线电动机 28,使可动模具 16 接触固定模具 15 而进行触模。此时,不产生合模力。在该状态下,驱动模厚调节用电机旋转螺母 44,以调节后压板 13 与吸附板 22 之间的距离,即,将所述间隙 δ 调节为事先设定的值。

[0055] 为了在后压板 13 与吸附板 22 接触时防止线圈 48 受损,而且防止线圈 48 从后压板 13 的表面突出,将线圈 48 埋入到后压板 13 内。此时,后压板 13 的表面起到防止线圈 48 受损的挡板作用。

[0056] 然后,控制部的开闭模处理单元(未图示)进行开闭模处理,闭模时,在图 2 的状态下向线圈 35 接通电流。接着,驱动直线电动机 28 使可动压板 12 前进,如图 1 所示,使可动模具 16 接触固定模具 15。此时,后压板 13 与吸附板 22 之间,即电磁铁 49 与吸附部 51 之间形成间隙 δ 。闭模所需的力与合模力相比相当小。

[0057] 接着,所述开闭模处理单元在合模时向所述线圈 48 接通电流,使吸附部 51 被电磁铁 49 的吸附力吸引。随之,合模力通过吸附板 22 及杆 39 传达到可动压板 12,进行合模。由于上述结构,本实施方式中,在开始合模或其它需要改变合模力的时候,由控制部控制向线圈 48 提供的稳定电流大小,该电流大小是在稳定状态下对应于合模力的变化而产生的目标合模力所需的电流大小。

[0058] 如上所述,由于在线圈配设部 45 中,在线圈 48、铁心 46 及轭 47 之间形成封入树脂的浇铸部 57,因此即使向线圈 48 长时间接通电流,所产生的热也会通过浇铸部 57 传递到铁心 46 及轭 47 上。因此,不仅可以设定大的额定电流,而且还可以长时间施加合模力。

[0059] 所述合模力通过负荷检测器(未图示)进行检测,被检测到的合模力被传送到所述控制部,在该控制部中调整向线圈 48 提供的电流,使合模力达到设定值,进行反馈控制。在该期间,在射出装置 17 中,被熔融的树脂由射出喷嘴 18 射出,并填充模具装置 19 的各个空腔。作为所述负荷检测器,可以使用设置在杆 39 上的测力传感器、用于检测连杆 14 伸缩量的传感器等。

[0060] 如果各个空腔内的树脂被冷却而固化,所述开闭模处理单元在开模时,在图 1 的状态下停止向所述线圈 48 提供电流。随之,直线电动机 28 被驱动使可动压板 12 倒退,如图 2 所示,可动模具 16 位于极限后退位置,进行开模。

[0061] 本实施方式中,铁心 46、轭 47 以及吸附板 22 整体由电磁层叠钢板构成,但是后压板 13 中的铁心 46 周围及吸附部 51 也可以由电磁层叠钢板构成。本实施方式中,在后压板 13 的后端面设置电磁铁 49,在吸附板 22 的前端面进退自如地设置吸附部 51 并使吸附部 51 面对该电磁铁 49,但是也可以在后压板 13 的后端面设置吸附部,在吸附板 22 的前端面进退自如地设置电磁铁并使电磁铁面对该吸附部。

[0062] 本实施方式中,作为第一驱动部设置了直线电动机 28,但也可以设置电动机、油压

汽缸等来代替该直线电动机 28。使用所述电动机时,电驱动该电动机而产生的旋转运动通过作为运动方向变换部的球状螺母变换为直线运动,以此使可动压板 12 前进或进退。

[0063] 但是,在第一实施方式中的合模装置 10 中,由于线圈 48 突出设置在后压板 13 的外侧,因此对线圈 48 进行浇铸时需要进行繁琐的作业。例如,在浇铸用装配工具(模具)中收容整个线圈 48 的状态下,流入浇铸材(树脂)浇铸线圈。此时,需要制作收容整个线圈 48 的装配工具,导致成本增加。另外,还需要进行从该装配工具取出被浇铸的线圈 48,将其设置在后压板 13 的工序。当直接将线圈 48 设置在后压板 13 上进行浇铸时,需要在合模装置 10 设置用于流入浇铸材的装配工具,但是如果线圈的一部分比后压板突出,则设置该装配工具需要进行繁琐的作业。

[0064] 下面详细说明改进了本发明第一实施方式的不便之处的第二实施方式。图 4 是用于说明第二实施方式中的后压板形状的立体图。图 4 中与图 1 或图 2 相同的部分使用相同的符号。图 4 中,箭头 h、箭头 v 分别表示后压板 13 的左右方向(水平方向)、上下方向(垂直方向)。但是,两者的区别是任意设定的,也可以使箭头 h 表示上下方向,使箭头 v 表示左右方向。箭头 f 表示后压板 13 的前方。

[0065] 如图 4 所示,在第二实施方式中,在后压板 13 的后端面与供杆 39 贯通的孔 41 隔开预定距离设有“口”字形状的槽形凹陷部,该凹陷部作为线圈配设部 45。由线圈配设部 45 形成的“口”字形内侧凸部形成铁心 46,外侧的凸部形成轭 47。

[0066] 线圈配设部 45 的宽度(形成“口”字的各边宽度)只要能够收容被卷绕在铁心 46 上的线圈 48 即可。尤其,如果线圈 48 上流过电流时,线圈会发热并因热膨胀而收缩。因此,线圈配设部 45 的宽度最好留出一定余地,使线圈 48 收缩时不会与轭 47 摩擦。线圈配设部 45 的深度只要满足线圈 48 从后压板 13 的后端面不突出的大小即可。由于线圈 48 的整个端面不从后压板 13 的后端面突出,因此即使发生异常情况导致吸附板 22 与后压板 13 接触,也能防止线圈 48 受损。如此,由于线圈配设部 45 形成为能够收容整个线圈 48,即,形成为线圈 48 不从后压板 13 突出(不鼓出),因此可以简化对线圈 48 进行浇铸的作业。

[0067] 对线圈 48 进行浇铸时,可以在线圈配设部 45 配设线圈 48 的状态下,直接将树脂等浇铸材流入线圈配设部 45。但是,线圈配设部 45 的周围没有被壁完全包围。即,在第二实施方式中,在线圈配设部 45 的外侧构成壁的轭 47,只形成在由线圈配设部 45 形成的“口”字的四个边中水平方向上下两边的外侧,而垂直方向的左右两边朝后压板 13 的侧面是开放的。因此,流入浇铸材时,在线圈配设部 45 中朝后压板 13 侧面开放(没有壁)的部分(下面称为“开放部”),设置板状辅助部件,以此完全包围线圈配设部 45 周围。

[0068] 图 5 为表示在线圈配设部的开放部设置辅助部件的后压板形状的立体图。通过将如图 5 所示的辅助部件 55 设置在后压板 13 的线圈配设部 45 的开放部,可以堵住线圈配设部 45 的开放部。因此,如果在设置辅助部件 55 的状态下向线圈配设部 45 流入浇铸材,可以防止浇铸材流出。在图 5 中,为了方便省略了线圈 48。

[0069] 在图 5 的状态下,通过向线圈配设部 45 流入浇铸材之后使其固化,使线圈 48 被浇铸材埋设及固定于后压板 13 中。

[0070] 图 6 为表示线圈被浇铸材埋设和后压板的情况的立体图。图 6 表示浇铸材 56 被固化后拆卸辅助部件 55 的例子,但是也可以不拆卸辅助部件 55,使其构成后压板 13 的一部分。此时,为了减小磁力影响,最好由非磁性体构成辅助部件 55。而且,要防止浇铸材 56

因为从后压板 13 突出而妨碍保持间隙 δ 及损伤吸附板 22。从该角度考虑,浇铸材 56 最好被封入到线圈配设部 45 中,以使其不从后压板 13 的后端面突出。

[0071] 如上所述,根据第二实施方式的合模装置 10,后压板 13 中的线圈配设部 45 形成为使线圈 48 不从后压板 13 的上下及左右方向突出的结构,而且至少在上下方向或左右方向的外侧设有壁。因此,后压板 13 起到流入浇铸材时所需的装配工具的作用,所以仅需设置辅助部件 55 等简单的部件,便能简单地对线圈 48 进行浇铸。

[0072] 通过对线圈 48 进行浇铸,可以由浇铸材 56 增加线圈 48 与后压板 13 之间的接触面积,由此可以将从线圈 48 产生的热量有效地传递到后压板 13。线圈 48 的热量,也可以通过浇铸材释放到空气中。因此,可以有效地提高线圈 48 的冷却效果,并防止线圈 48 受损等。并且,由于线圈不从磁极突出,因此可以缓解漏磁通,减低漏磁通对周边设备等的影响。

[0073] 下面说明第三实施方式。图 7 为在第三实施方式中线圈被浇铸材埋设在后压板时的立体图。在图 7 中,与图 6 相同的部分使用相同的符号。而且,没有在第三实施方式中明确记载的部分,可以与第二实施方式相同。

[0074] 第三实施方式与第二实施方式不同的是,线圈配设部 45 的外周完全被轭 47 包围。即,第三实施方式中的线圈配设部 45 没有朝后压板 13 的任何侧面开放,周围预先就具有壁。因此,无需使用辅助部件等即可流入浇铸材,使对线圈 48 进行浇铸的作业变得更简单。

[0075] 如本实施方式,由电磁铁产生模合力时,由朝向吸附板 22 的强磁力对线圈 48 产生吸引力。因此,需要将线圈 48 及浇铸材 56 牢固地固定在后压板 13 上。为此,在第一、第二、第三实施方式中,通过改变线圈配设部 45 的截面形状,即使电磁力作用在线圈上,埋设线圈的浇铸材也能在槽 451 内壁抵抗电磁力产生的吸引力。因此,使浇铸材 56 更牢固地固定于后压板 13。

[0076] 图 8 为用于说明线圈配设部形状的后压板截面图。图 8 的截面图与图 1 或图 2 中的后压板 13 截面涉及相同的面。

[0077] 图 8 中的 (A) 为在线圈配设部 45 设置槽 451 的例子的图。即,沿着线圈配设部 45 形成槽 451,这样槽 451 中也流入浇铸材 56。因此,可以将浇铸材 56 更加牢固地固定于后压板 13 上。

[0078] 图 8 中的 (B) 表示线圈配设部 45 相对于深度方向的侧面具有斜度 452 的例子,因此线圈配设部 45 的宽度朝线圈配设部 45 的深度方向(合模装置 10 的前方)增大。由于该斜度 452,可以将浇铸材 56 牢固地固定于后压板 13。

[0079] 线圈配设部 45 并不限于图 8 中示出形状,除此之外,只要在深度方向上具有宽度大于后压板 13 后端面的宽度的部分,可以为任何形状。

[0080] 使线圈配设部 45 的截面具有预先设定的形状,即使电磁力作用于线圈,也会由埋设线圈的浇铸材在槽 451 内壁抵抗电磁力产生的吸引力。因此,即使不专门准备任何组装线圈 48 的部件,也能使线圈 48 抵抗吸引力固定在后压板 13 上。

[0081] 为了形成图 8 中示出的截面,如第二实施方式那样将线圈配设部 45 的一部分朝向后压板 13 的侧面开放,这样会容易加工。

[0082] 上面对本发明的实施方式进行了详细说明,但本发明并不限于上述特定实施方式,在不脱离权利要求中记载的本发明思想的范围内,可能有各种变形及变更。

[0083] 本国际申请以 2006 年 11 月 7 日申请的日本专利申请 2006-301592 号作为主张优

先权的基础,本申请引用该申请的全部内容。

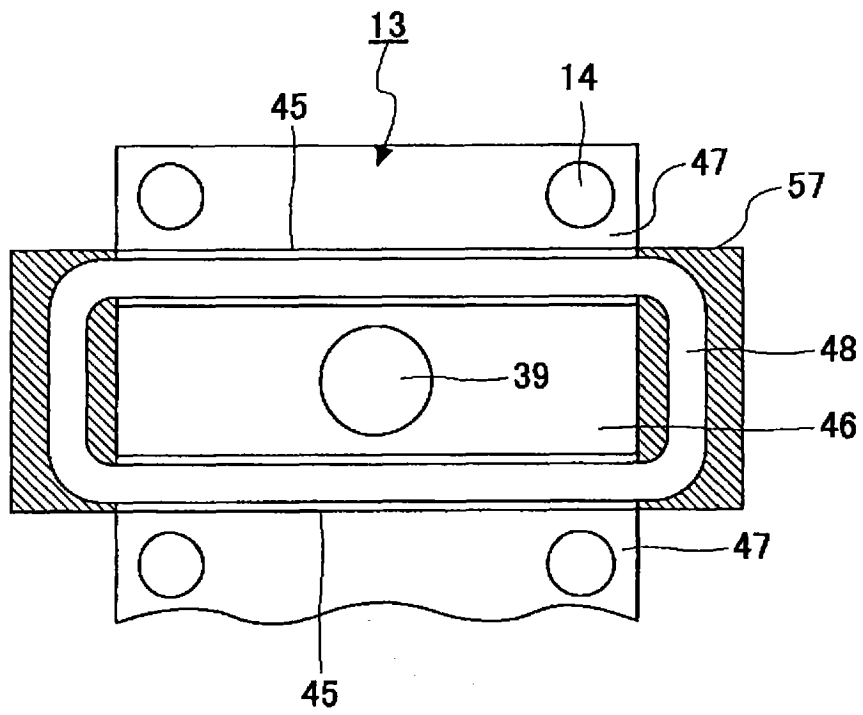


图 3

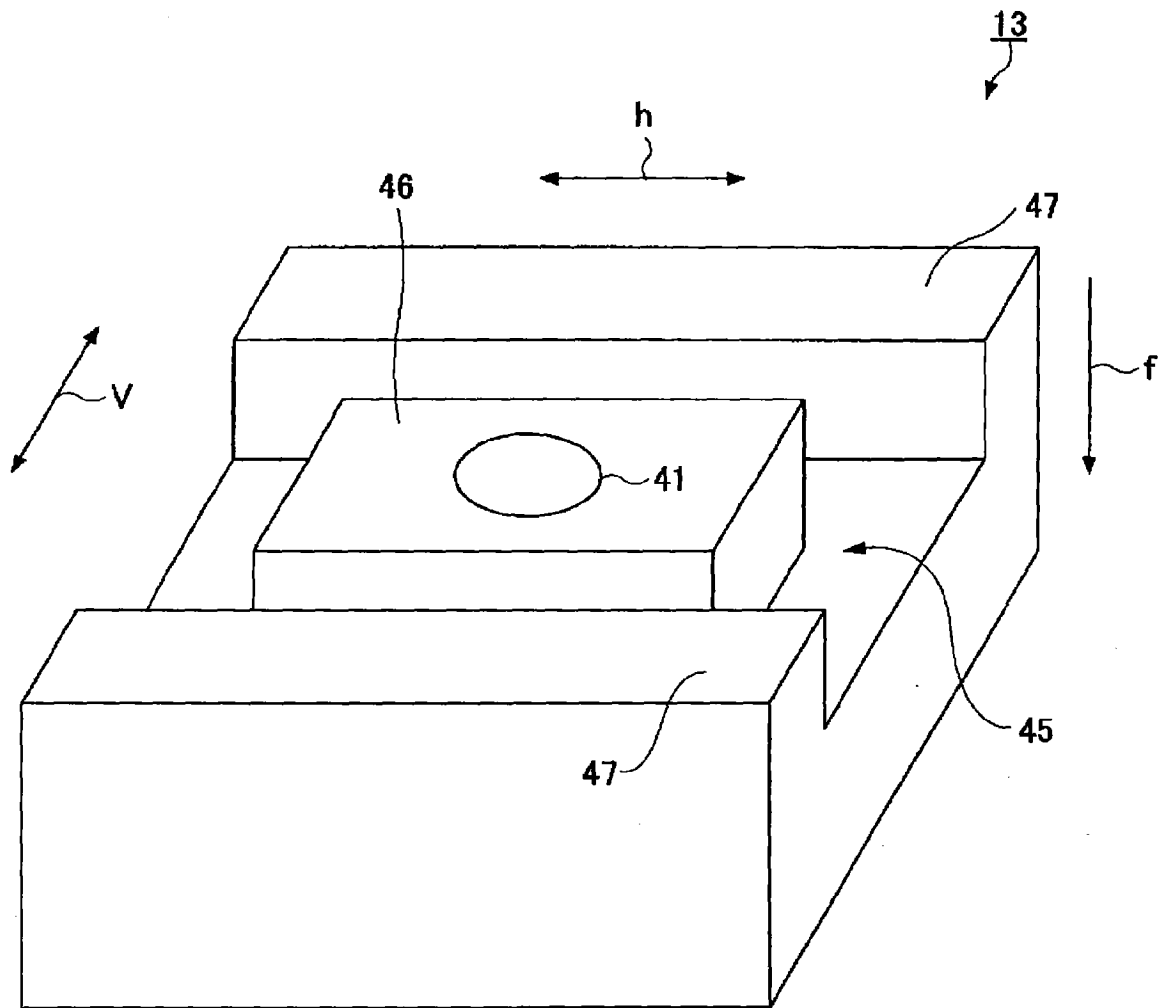


图 4

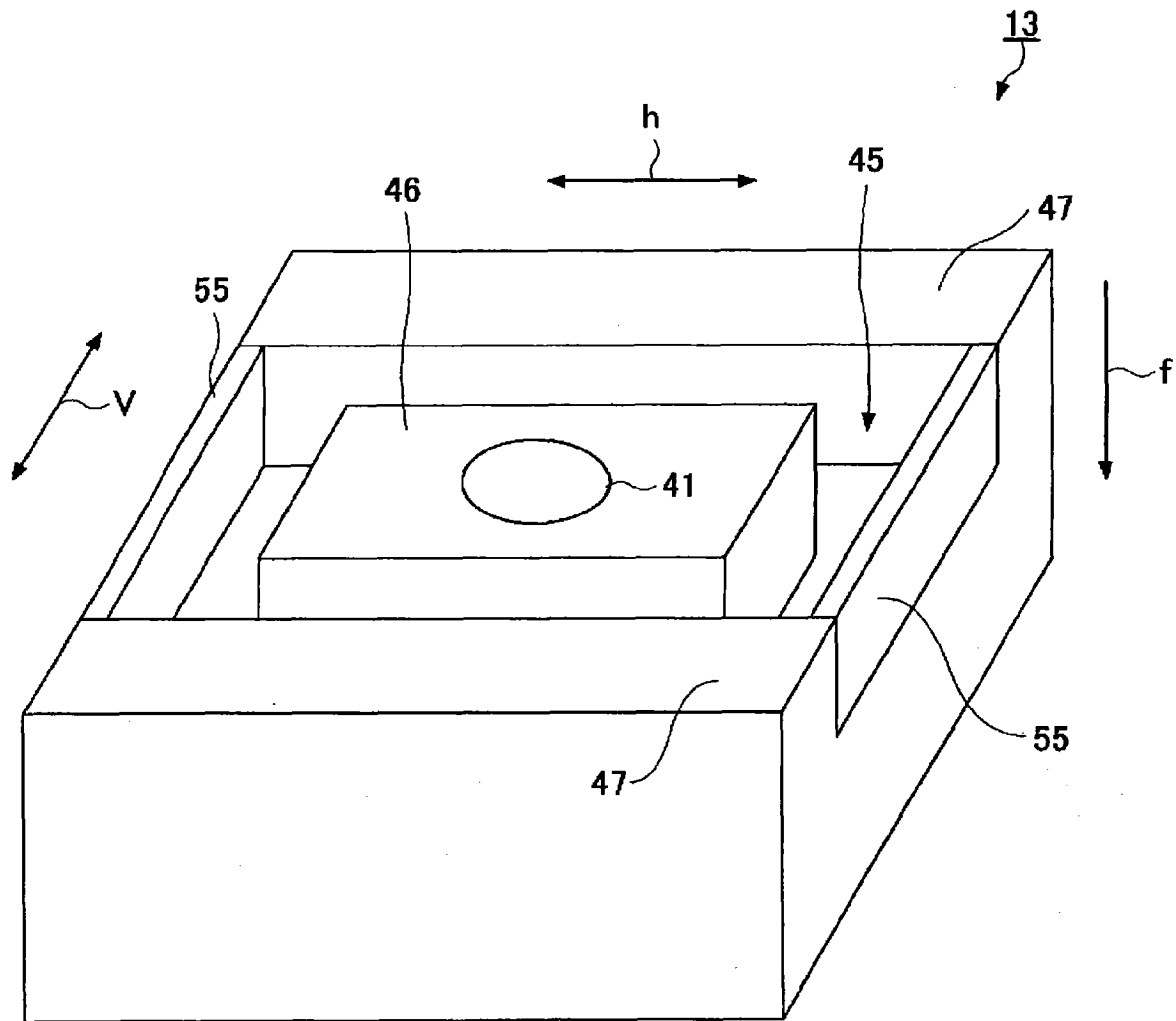


图 5

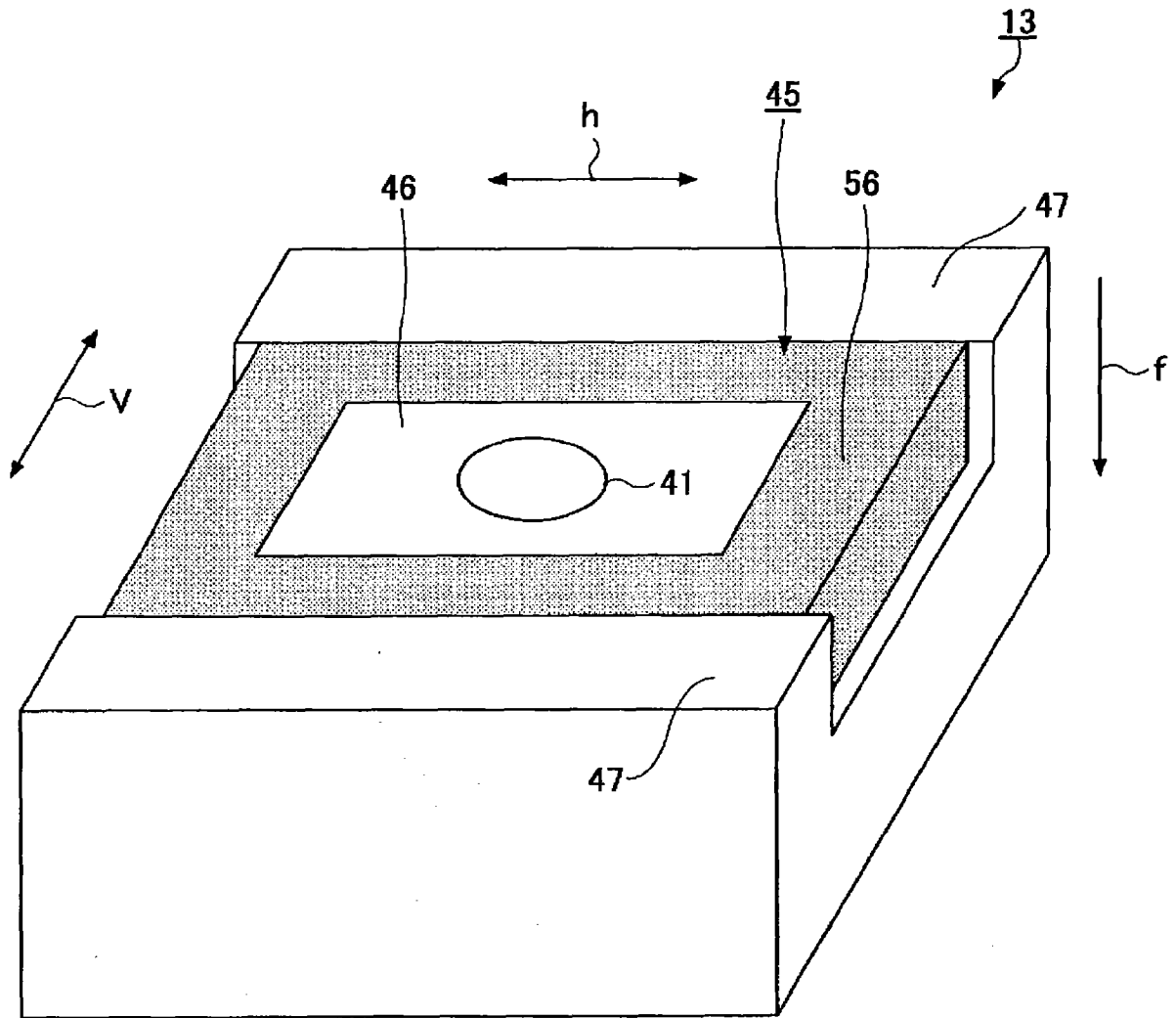
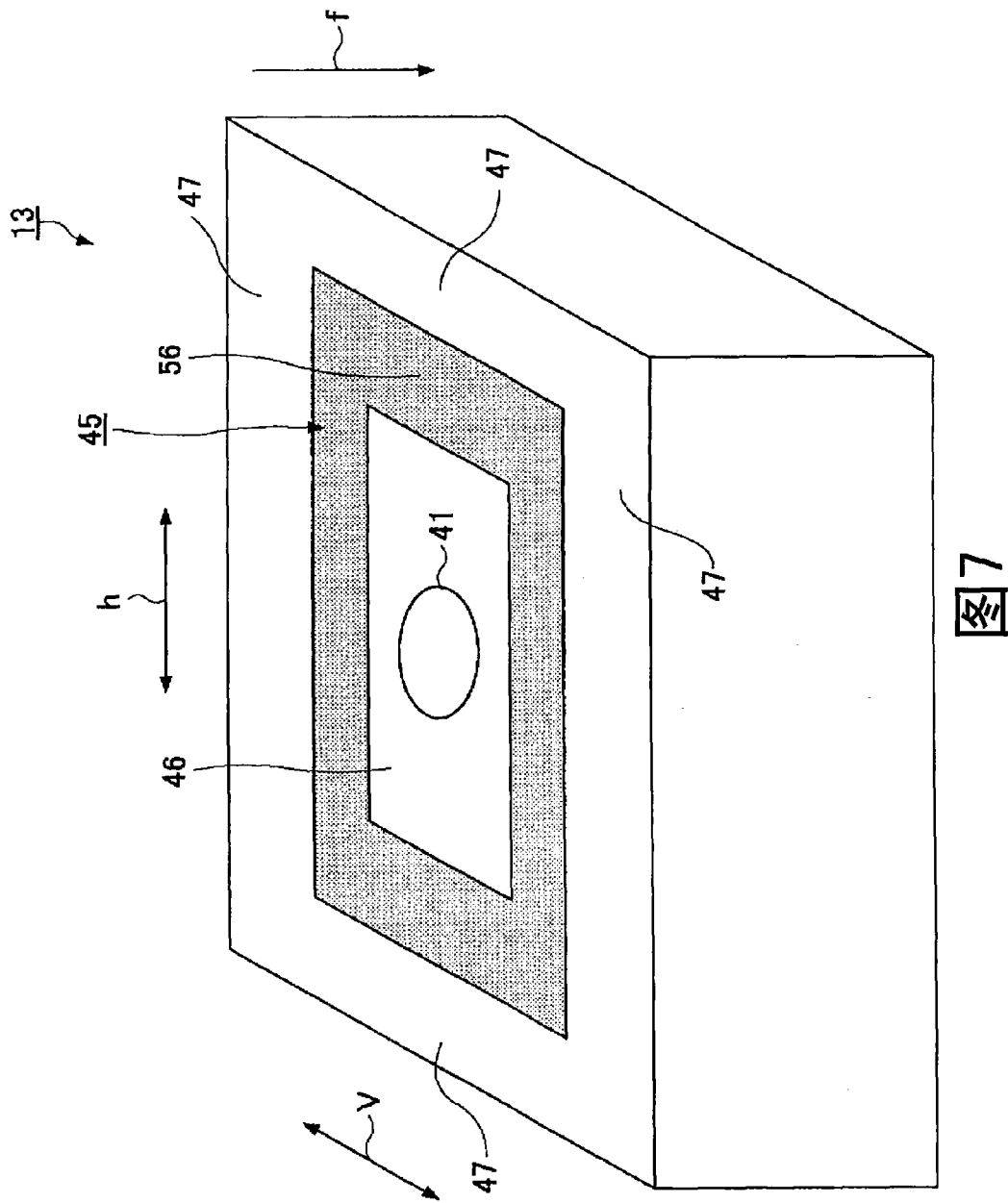


图 6



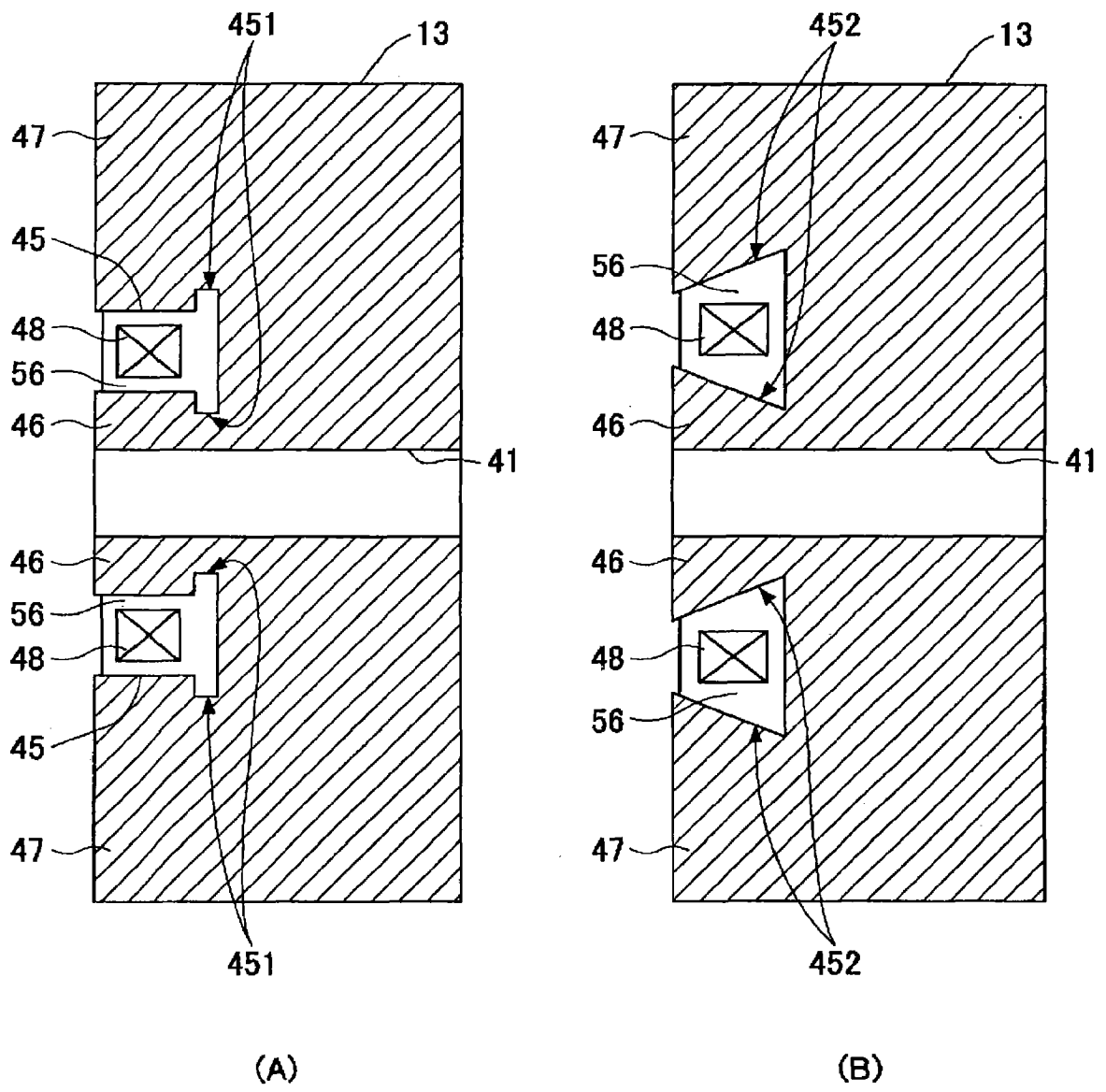


图 8