(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2007 年11 月8 日 (08.11.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/125596 A1

(51) 国際特許分類:
B29C 33/32 (2006.01) *B29C 45/64* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/308992

(22) 国際出願日: 2006 年4 月28 日 (28.04.2006)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パスカルエンジニアリング株式会社 (PASCAL ENGINEERING CORPORATION) [JP/JP]; 〒6648502 兵庫県伊丹市鴻池２丁目１４番７号 Hyogo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 木村 清二 (KIMURA, Seiji) [JP/JP]; 〒6648502 兵庫県伊丹市鴻池２丁目１４番７号 パスカルエンジニアリング株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 岡村 俊雄 (OKAMURA, Toshio); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満４丁目４番１２号 近藤ビル５階 岡村特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

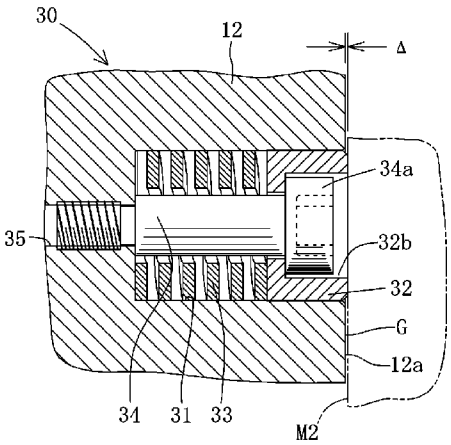
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) **Title:** INJECTION MOLDING MACHINE

(54) 発明の名称: 射出成形機



(57) **Abstract:** An injection molding machine comprises a fixture panel for fixing a pair of molds and a movable panel, a pair of clamp plates (11, 12) fitted respectively to the fixture panel and the movable panel and having fixing surfaces for fixing the molds, and a magnetic force generating mechanism installed in respective clamp plates and generating magnetic force for fixing the molds (M1, M2) to the fixing surfaces. An air gap forming mechanism (30), which automatically forms an air gap (G) between the fixing surface and the mold in linkage with the starting of the movement of the movable panel while the magnetic force generating mechanism is stopped in order to remove the mold from the fixing surface, is provided in at least one clamp plate.

(57) 要約:

射出成形機は、１対の金型を固定する為の固定盤及び可動盤と、固定盤と可動盤に夫々装着され且つ金型固定用の固定面を有する１対のクランププレート（１１，１２）と、各クランププレートに装備され固定面に金型（Ｍ１，Ｍ２）を固定する磁力を発生させる磁力発生機構とを有し、少なくとも一方のクランププレートに、金型を固定面から取り外す為に上記磁力発生機構を作動停止させた状態で、可動盤の移動開始に連動して固定面と金型との間にエアギャップ（Ｇ）を自動的に形成するエアギャップ形成機構（３０）を設けた。

WO 2007/125596 A1

明 細 書

射出成形機

技術分野

[0001] 本発明は、射出成形機に関し、特に1対の金型を固定する為の固定盤と可動盤に、磁力発生機構を組み込んだクランププレートを夫々設けて、磁力により金型を固定するようにした射出成形機において、金型の取り外しの際に金型をクランププレートから簡単に離脱させるように構成したものに関する。

背景技術

[0002] 従来、射出成形機においては、固定盤と可動盤に金型(固定金型と可動金型)が固定され、固定盤に対して可動盤が接近・離隔するように移動駆動して、金型の型締めと型開きが行われる。金型が型締めされた状態で、これら金型の内部のキャビティに溶融状態の合成樹脂が注入されて、射出成形品が成形され、その後、金型が型開きされ、エジェクター機構により射出成形品がエジェクトされる。

[0003] ここで、射出成形機の固定盤と可動盤への金型の固定は、複数のボルト又は油圧式のクランプ装置等を用いて行うことが多いが、近年、固定盤と可動盤に磁石盤(吸着盤)を装着し、その磁石盤で発生させた磁力により、磁石盤の固定面に金型を吸着させて固定する金型固定装置が実用化されつつある。

[0004] 特許文献1の射出成形機では、射出成形機の固定盤と可動盤に、夫々、大型の永久磁石からなる磁石盤が設けられている。

特許文献2の射出成形機では、射出成形機の可動盤に型吸着盤が装着され、この型吸着盤の中央部分に組付リングが固定され、型吸着盤には、組付リングの外周側に多数の横向き円柱状のアルニコ磁石が配設され、これらアルニコ磁石の外周側に大型のコイルが巻装され、アルニコ磁石の前側に大型の円形板が配設されて組付リングに外嵌されている。

[0005] 特許文献3の射出成形機では、固定盤と可動盤に夫々複数のマグネットユニットを組み込んだクランププレートを固定し、複数のマグネットユニットで発生させる磁力により金型をクランププレートの固定面に固定するように構成してある。

[0006] 上記の各マグネットユニットは、鋼製ブロックと、この鋼製ブロックの外周側に配置された複数の永久磁石と、鋼製ブロックの背面側に配置されたアルニコ磁石と、このアルニコ磁石の外周を囲繞するコイルとを有し、コイルへの通電の方向に応じてアルニコ磁石の磁界の方向を逆方向へ切り換えることができる。金型を吸着するクランプ状態では、アルニコ磁石と複数の永久磁石とで、金型が磁路の一部となるような磁界を発生させ、金型の固定を解除するアンクランプ状態では、アルニコ磁石の磁界の方向を切り換えることにより、金型を磁路の一部としない磁気回路を形成するような磁界を発生させる。

[0007] 他方、射出成形機に金型を搬送する為に、固定盤と可動盤の下部に複数の盤内ローラを設け、金型を搬入する際に、それら金型の両方のフランジ部を両側の盤内ローラで受け止め、それら盤内ローラ上を移動させる方法が採用されている。

尤も、盤内ローラを装備していない射出成形機では、金型をクレーンで吊り、射出成形機の上方から固定盤と可動盤の間に搬入する方法も採用されている。

[0008] 特許文献1:実開平5－24330号公報

特許文献2:特開2001－88133号公報

特許文献3:特開平2005－169840号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0009] 特許文献3に記載のような金型固定装置を備えた射出成形機において、金型を交換する為に、複数のマクネットユニットを金型を吸着しない作動停止状態に切り換えた状態においても、金型とクランププレートとに亙って磁束が残留する。そのため、磁性が強く、保磁力の大きな合金鋼で製作された金型の場合には、残留する磁束が強いため金型をクランププレートから離脱させるのに多大の労力と時間がかかるという問題がある。

[0010] 特に、比較的小型の金型の場合には、金型がクランププレートに強力に吸着しているため、可動盤を型開き方向へ移動させたとしても、金型の自重による分離方向へのモーメントも小さいため、金型を可動盤や固定盤から分離することが難しく、その分離に労力と時間がかかるという問題がある。

[0011] 本発明の目的は、磁力発生機構を組み込んだクランププレートを固定盤と可動盤に装着した射出成形機であって、使用済みの金型の搬出時に金型をクランププレートから簡単に分離することのできる射出成形機を提供することである。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明に係る射出成形機は、1対の金型を固定する為の固定盤及び可動盤と、固定盤と可動盤に夫々装着され且つ金型固定用の固定面を有する1対のクランププレートと、各クランププレートに装備され固定面に金型を固定する磁力を発生させる磁力発生機構とを備えた射出成形機において、少なくとも一方のクランププレートに、金型を固定面から取り外す為に上記磁力発生機構による磁力発生を停止させた状態で、可動盤の移動開始に連動して固定面と金型との間にエアギャップを自動的に形成するエアギャップ形成手段を設けたことを特徴とするものである。

[0013] ここで、前記射出成形機を部分的に変更した変更例の射出成形機においては、固定盤に装着されたクランププレートの下部に、固定面外へ突出する金型搬送用の複数の第1盤内ローラを設け、可動盤に装着されたクランププレートの下部に、固定面外へ突出する金型搬送用の複数の第2盤内ローラを設け、前記エアギャップ形成手段は、第2盤内ローラの搬送面を第1盤内ローラの搬送面よりも所定小距離だけ低く設定た構成を有すると共に、金型を固定面から取り外す為に上記磁力発生機構による磁力発生を停止させた状態で、可動盤の移動開始に連動して金型の自重を介して両方の固定面と金型との間にエアギャップを自動的に形成するように構成されている。

発明の効果

[0014] 本発明の射出成形機によれば、少なくとも一方のクランププレートにエアギャップ形成手段を設け、金型を固定面から取り外す為に、クランププレートに設けた磁力発生機構を作動停止させた状態で、エアギャップ形成手段により、可動盤の移動開始に連動して固定面と金型との間にエアギャップが自動的に形成される。

従って、残留磁束の磁路がクランププレートと金型間で上記のエアギャップにより分断されるため、金型をクランププレートに吸着する吸着力が著しく弱くなるから、クランププレートからの金型の分離を簡単に行うことができる。

[0015] 変更例に係る射出成形機によれば、射出成形機から使用済みの金型を搬出する際に、磁力発生機構の作動を停止させ、可動盤を固定盤から離隔する方向へ僅かに移動させ、金型の下端部を第1，第2盤内ローラで支持すると、可動盤に設けた第2盤内ローラの搬送面が固定盤に設けた盤内ローラの搬送面よりも所定小距離低く設定されているため、可動盤の移動開始に連動して金型の自重を介して金型が可動盤側で低くなる傾斜姿勢になる。それ故、金型と両方のクランププレートとの間にエアギャップが形成されるから、本発明と同様に両方のクランププレートからの金型の分離を容易に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実施例1の射出成形機の要部と金型の正面図である。

[図2]可動盤とクランププレートの側面図である。

[図3]固定盤とクランププレートの側面図である。

[図4]マグネットユニットの構成を示す側面図である。

[図5]グネットユニットの分解斜視図である。

[図6]可動盤のクランププレート(作動状態)の断面図である。

[図7]可動盤のクランププレート(作動停止状態)の断面図である。

[図8]エアギャップ形成機構(組み付け途中)の断面図である。

[図9]エアギャップ形成機構(組み付け後)の断面図である。

[図10]変更例に係る油圧供給系に接続されたエアギャップ形成機構の断面図である。

[図11]実施例2の射出成形機の要部と金型の正面図である。

[図12]固定盤とクランププレートの側面図である。

[図13]可動盤とクランププレートの側面図である。

[図14]金型取り外す際の射出成形機の要部と金型の正面図である。

符号の説明

[0017] 1，1A 射出成形機

2 固定盤

3 可動盤

13 マグネットユニット

30, 30A, 30B エアギャップ形成機構

31 収容穴

32 可動部材

32b 凹部

33 圧縮スプリング

34 ボルト

40, 41 第1, 第2盤内ローラ

発明を実施するための最良の形態

[0018] 前記の目的達成のため、金型を取り外す際にクランププレートの磁力発生機構を作動停止状態にしたとき、クランププレートの固定面と金型との間にエアギャップを自動的に形成するエアギャップ形成手段を設けた。

実施例 1

[0019] 先ず、射出成形機1について説明する。

図1に示すように、射出成形機1は、金型M(固定金型M1と可動金型M2)を固定する為の相対向する固定盤2及び可動盤3と、金型Mの型締めと型開きを行う為に固定盤2に対して可動盤3を接近／離隔する方向に駆動する油圧シリンダ(又は駆動モータ)を有する可動盤駆動機構4と、可動盤3を接近／離隔方向に移動自在にガイド支持する4本のガイドロッド5と、型締め状態で金型M内のキャビティに溶融状の合成樹脂を供給する為の射出筒6aを有する射出機構6と、可動金型M2から成形品を取り出すエジェクト機構7等を備えている。

[0020] この射出成形機1により射出成形を行う場合、可動盤駆動機構4により可動盤3が固定盤2に接近する方向に駆動されて、固定金型M1に可動金型M2が押圧されて型締め状態となり、この状態で、射出筒6aの先端から金型M内に溶融状の合成樹脂が射出されて、射出成形品が成形される。その後、可動盤駆動機構4により可動盤3が固定盤2から離隔する方向に駆動されて、可動金型M2が固定金型M1から離隔して型開き状態となる。この状態で、エジェクト機構7により射出成形品が可動金型M2からエジェクトされる。

[0021] エジェクト機構7は、エジェクターピン8と、このエジェクターピン8の基端部が連結されたエジェクター板8aと、このエジェクター板8aを介してエジェクターピン8を進退駆動する流体圧シリンダ8b(例えば、エアシリンダ)とを備え、エジェクターピン8が、可動盤3の中央部分に形成されたエジェクターピン穴3cに挿通されている。

[0022] 図1～図3に示すように、固定盤2と可動盤3は夫々側面視で正方形状に形成され、固定盤2の4つの角部の近傍部の挿通孔2aに、4本のガイドロッド5が夫々挿通した状態で固定され、可動盤3の4つの角部の近傍部の挿通孔3aに、4本のガイドロッド5が夫々摺動自在に挿通され、可動盤3が固定盤2に対して接近／離隔する方向にガイドされている。

[0023] 次に、固定金型M1を固定盤2に固定する金型固定装置10Aと、可動金型M2を可動盤3に固定する金型固定装置10Bについて説明する。

図1～図3に示すように、金型固定装置10Aは、固定盤2に金型M1を固定する為の固定面11aを備えたクランププレート11と、クランププレート11に設けられ且つ磁力により金型M1を固定面11aに固定する吸着力を発生させる複数のマグネットユニット13とを備えている。尚、複数のマグネットユニット13が「磁力発生機構」に相当する。

[0024] 金型固定装置10Bは、可動盤3に金型M2を固定する為の固定面12aを備えたクランププレート12と、クランププレート12に設けられ且つ磁力により金型M2を固定面12aに固定する吸着力を発生させる複数のマグネットユニット13とを備えている。尚、複数のマグネットユニット13が「磁力発生機構」に相当する。

[0025] クランププレート11は、固定盤2とほぼ同サイズの磁性体である鋼製のプレートであり、固定盤2の4つの角部に対応するほぼ正方形部分が除去されている。クランププレート11は、固定盤2の盤面に複数のボルト15により固定されている。

クランププレート12は、可動盤2とほぼ同サイズの磁性体である鋼製のプレートであり、可動盤2の4つの角部に対応するほぼ正方形部分が除去されている。クランププレート12は、可動盤3の盤面に複数のボルト15により固定されている。

[0026] 図1、図2に示すように、クランププレート11において、後端部に1対のコネクタボックス21が装着され、中央部分にロケートリング11cが装着され、下端部に金型M1の

落下を防止する為の落下防止ブロック25が装着されている。1対のコネクタボックス21は、複数のマグネットユニット13に電流を供給する制御基盤からの電気配線を接続するものである。ロケートリング11cは、金型M1のロケートリング（図示略）を嵌合させて金型M1を固定面11aに容易に位置決めするものである。

[0027] 図1、図3に示すように、クランププレート12において、後端部に1対のコネクタボックス26が装着され、下端部に金型M2の落下を防止する為の落下防止ブロック27が装着され、中央部に1対のエジェクターピン穴29が設けられている。1対のコネクタボックス26、落下防止ブロック27は、固定盤2のクランププレート11に設けられたものと同等の機能を有する。尚、固定金型M1と可動金型M2の上端部に吊輪（図示略）を装着することで、その金型M1，M2をワイヤ等で吊り下げて搬送する。

[0028] 次に、マグネットユニット13について詳細に説明する。

前述のように、クランププレート11，12には、異なる配置でもって複数のマグネットユニット13が設けられているが、マグネットユニット13は基本的に同構造のものであるので、クランププレート12に設けたマグネットユニット13について、図4～図7に基づいて後述する。尚、複数のマグネットユニット13の配置については、クランププレート11の形状とサイズ、固定予定の金型Mの形状とサイズ等に基づいて適宜変更可能である。

[0029] 例えば、図2に示すように、固定盤2のクランププレート11には、3個のマグネットユニット13を上下左右方向に隣接状に配設して1組のマグネットユニット群とし、クランププレート11の中心を基準とする点対称位置に、4組のマグネットユニット群、合計12個のマグネットユニット13が配設されている。

[0030] 図3に示すように、可動盤3のクランププレート12には、4個のマグネットユニット13を上下左右に隣接状に配設して1組の第1マグネットユニット群とし、クランププレート11の中心を基準とする点対称位置に、4組のマグネットユニット群、合計16個のマグネットユニット13が配設されている。

[0031] 次に、クランププレート12に組み込まれたクランプユニット13について詳しく説明する。図4～図6に示すように、マグネットユニット13は、表面が固定面12aの一部を形成する磁性体からなる鋼製ブロック20と、その背部のアルニコ磁石21と、アルニコ磁

石21に巻装されたコイル22と、鋼製ブロック20を囲繞するように配設された複数（例えば、8個）のネオジウム磁石からなる永久磁石23とを有し、隣接するマグネットユニット13間の永久磁石23は、それらのマグネットユニット13の永久磁石23としても兼用される。

[0032] 鋼製ブロック20とアルニコ磁石21は正方形状に形成され、鋼製ブロック20にはボルト穴20aが形成され、アルニコ磁石21には穴部21aが形成されている。凹部12bに配置されたアルニコ磁石21とコイル22を、鋼製ブロック20とクランププレート12の底壁部12cとの間に挟み込んだ状態で、これらが、ボルト穴20aと穴部21aを挿通する非磁性体（例えば、SUS304）からなる6角穴付きボルト24により、クランププレート12に締結されている。複数の永久磁石23は、何らかの固定手段により鋼製ブロック20やクランププレート12に固着されている。

[0033] 図6に示すように、隣り合う2つのマグネットユニット13において、一方の鋼製ブロック20に対する永久磁石23の磁極と、他方の鋼製ブロック20に対する永久磁石23の磁極は逆になっている。アルニコ磁石21は、コイル22で発生する磁界の磁気誘導により磁極を反転できるものであるが、隣り合う2つのマグネットユニット13において、一方の鋼製ブロック20に対するアルニコ磁石21の磁極と、他方の鋼製ブロック20に対するアルニコ磁石21の磁極は逆になっている。

[0034] 次に、金型Mを取り外す際に、複数のマグネットユニット13を作動停止させた状態（金型Mを固定する磁力発生を停止させた状態）において、可動盤12の移動開始に連動して固定面12aと金型M2との間にエアギャップ（例えば、厚さ0.5 ～1.0 mm）を形成するエアギャップ形成機構30について説明する。図3、図8、図9に示すように、エアギャップ形成機構30は、クランププレート12の固定面12aの中心部のやや下側の部位においてクランププレート12に組み込まれている。

[0035] エアギャップ形成機構30は、クランププレート12の固定面12aに解放状に形成された収容穴31と、可動部材32と、圧縮スプリング33と、規制部材としてのボルト34などで構成されている。図8はエアギャップ形成機構30をクランププレート12に組み付ける途中の状態（圧縮スプリング33が自由長の状態）を示し、図9はエアギャップ形成機構30をクランププレート12に組み付けた状態を示している。

[0036] 可動部材32は、短円柱体にボルト穴32aとボルト頭部43aを収容する凹部32bを形成したものであり、可動部材32は収容穴31の外端部分に軸心方向へ摺動自在に収容され、可動部材32の先端の外周部は45度に面取りされている。圧縮スプリング33は、収容穴31のうちの可動部材32より奥側に収容され、可動部材32を固定面12aの方へ、金型M2の方へ弾性付勢する。

[0037] この圧縮スプリング33は矩形断面のバネ鋼製の線材からなる螺旋コイルで構成され、大きなバネ定数を有する。規制部材としてのボルト34は、可動部材32と圧縮スプリング33を挿通してクランププレート12のボルト穴35に螺合され、ボルト34の頭部34aは可動部材32の凹部32b内に収容されて凹部32bの底面に当接され、可動部材32が固定面12a外へエアギャップの厚さに相当する所定長さΔ（図9参照）突出した位置よりも外方へ移動しないように規制する。

[0038] 図9に示すように、金型Mを固定していない状態では、可動部材32が固定面12aから前記の所定長さΔ（例えば、0.5 ～1.0 mm）だけ突出する。クランププレート12の複数のマグネットユニット13を作動させて磁力により金型Mを吸着した状態では、可動部材32が金型Mで押されて固定面12a外へ突出しない状態になる。その吸着状態のとき、圧縮スプリング33は例えば1,000 ～1,500 Nの弾性力を金型Mに作用させる。但し、上記の弾性力の値は一例であってこの値に限定されるものではない。

[0039] 次に、この射出成形機1の金型固定装置10A，10Bの作用・効果について説明する。先ず、金型固定装置10A，10Bにより、金型Mを固定盤2と可動盤3に固定する場合、クレーン等の搬送手段により、型締めした状態の金型Mを、固定盤2と可動盤3の間に搬送する。このとき、クランププレート11，12の複数のマグネットユニット13を図7のように作動停止させた状態で、金型Mに複数のマグネットユニット13による磁力が作用しないようにして行う。

[0040] 次に、固定盤2、可動盤3のクランププレート11，12の固定面11a，12aに、金型M1，M2を位置決めして当接させ、金型M1の円形凸部を固定盤11のロケートリング11cに嵌合させて中心合せを行なう。

[0041] 金型M1，M2をクランププレート11，12の固定面11a，12aに固定する場合、操作盤を操作することにより、各マグネットユニット13に制御盤から電力が供給されて、コ

イル22に夫々所定の方向へ数秒間通電され、図6に示すように、アルニコ磁石21による磁束の向きが永久磁石23による磁束の向きと同じになるように、アルニコ磁石21の磁極が切り換えられ、金型Mを磁路の一部とする磁気回路が形成される。従って、金型M1，M2に鎖線で示すように磁束が通り、金型M1，M2が固定面11a，12aに吸着して固定される。

[0042] 金型M2が磁力により固定面12aに固定されるとき、エアギャップ形成機構30の可動部材32が金型M2で押されるため、可動部材32が固定面12aから突出しない状態になり、金型M2に前記のような弾性付勢力を作用させる状態となる。

金型M1，M2がクランププレート11，12の固定面11a，12aに固定された状態では、コイル22への通電は不要となるため電力消費もなく、また、停電になった場合でも、金型吸着力は消滅しないため、安全性に優れたものとなる。

[0043] このように、固定盤2と可動盤3に金型M1，M2が固定された状態で、可動盤駆動機構4により、可動盤3が固定盤2に対して接近・離隔する方向へ移動駆動されて、金型M1，M2の型締めと型開きが行われる。金型M1，M2が型締めされた状態で、これら金型M1，M2の内部のキャビティに、射出機構6により溶融合成樹脂が注入されて、射出成形品が成形され、その後、金型M1，M2が型開きされ、エジェクター機構7により射出成形品がエジェクトされる。

[0044] 一方、金型M1，M2をクランププレート11，12の固定面11a，12aから固定を解除する場合、操作盤を操作することにより、各マグネットユニット13に制御盤から電力が供給されて、コイル22に金型M1，M2を固定する場合とは逆方向へ数秒間通電され、図7に示すように、アルニコ磁石21の磁極が反転して作動停止状態となり、アルニコ磁石21による磁束が固定面11a，12aから出ないようになり、金型M1，M2には磁力が作用しなくなる。

[0045] その固定解除状態になっても、残留磁束により金型M1，M2を固定面11a，12aに吸着する力が作用するが、エアギャップ形成機構30の可動部材32が金型M2を押す押圧力が、残留磁束による吸着力よりも強いため、可動盤12の型開き方向への移動開始に連動して、金型M2と固定面12aとの間に前記所定長さΔに等しいエアギャップGが自動的に形成される。このエアギャップGが形成されると、残留磁束の磁路

がエアギャップGで遮断されるため、残留磁束による吸着力が非常に小さくなる。その状態になると、固定盤2のクランププレート11から残留磁束による吸着力が作用するだけになるので、クレーンで吊持された金型M1，M2を固定盤2のクランププレート11から容易に分離することができる。

[0046] ここで、前記実施例1を部分的に変更する例について説明する。

[1]前記実施例1では、クランププレート12に1つのエアギャップ形成機構30を設けたが、金型Mの大きさ、マグネットユニット13の数などに応じて、必要があればクランププレート12に複数のエアギャップ形成機構30を設けてもよく、また、固定盤2側のクランププレート11にも1又は複数のエアギャップ形成機構30を設けてもよい。

[0047] [2]前記実施例1のマグネットユニット13の構成は一例を示すものであり、この構成に限定されるものではなく、種々の形式の磁力発生機構をクランププレートに設ける場合にも、本発明を適用することができる。

[0048] [3]前記エアギャップ形成機構30は、圧縮スプリング33の弾性付勢力で可動部材32を押圧する構成としたが、加圧エアのエア圧を可動部材32に受圧させて可動部材32を押圧する構成にすることも可能である。但し、この場合、可動盤3とクランププレート12とにエア通路を形成し、そのエア通路を加圧エア供給手段に接合する。

[0049] 前記エアギャップ形成機構30の代わりに、次のような油圧式のエアギャップ形成機構30Aを採用してもよい。図10に示すように、エアギャップ形成機構30Aは、クランププレート12に組み込まれた油圧シリンダ50と、この油圧シリンダ50に油圧を供給する油圧供給系51とを有する。油圧供給系51は、電動モータ52で駆動される油圧ポンプ53と、電磁方向切換御弁54と、オイルタンク51aとを有する。油圧シリンダ50は、シリンダ本体55と、ピストン部材56と、このピストン部材56を退入位置に付勢する圧縮スプリング57とを有する。

[0050] 油圧作動室58は油圧供給系51に接続され、油圧作動室58に油圧が供給されると、ピストン部材56の先端がクランププレート12の固定面12aから約3mm程度突出する進出位置に切り換えられ、固定面12aと金型M2との間にエアギャップ（図示略）を形成する。油圧作動室58の油圧がドレン圧になると、圧縮スプリング57の弾性付勢力でピストン部材56が固定面12aよりも退入した退入位置に切り換えられる。

[0051] 電磁方向切換御弁54は複数のマグネットユニット13を制御する制御装置(図示略)により制御され、金型Mの固定を解除する為に複数のマグネットユニット13に数秒間通電する際又は通電直後に、図示の供給位置に自動的に切り換えられて、油圧シリンダ50に油圧を供給する。尚、前記油圧供給系51の代わりに、所定の圧力の加圧油を収容した小型のアキュムレータから油圧シリンダ50に油圧を供給するように構成してもよい。この場合、前記エアギャップ形成機構30と同様に、複数のマグネットユニット13が作動室停止状態になると、油圧シリンダ50の押圧力により固定面12aと金型M2の間に自動的にエアギャップを形成するとができる。

[4]その他、当業者ならば、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、前記実施例1に変更を付加した形態で実施することができることは勿論である。

実施例 2

[0052] 次に、実施例2に係る射出成形機1Aについて、図11～図14に基づいて説明する。 この射出成形機1Aは前記射出成形機1とほぼ同様の、固定盤2、可動盤3、固定盤2に固定されたクランププレート11、可動盤3に固定されたクランププレート12、各クランププレート11，12に組み込まれた複数のマグネットユニット13などを備えているため、前記射出成形機1と同じ構成部材については同一符号を付して説明を省略し、異なる構成についてのみ説明する。尚、この射出成形機1Aは大型(例えば、自重300ton 以上)の金型Mを用いて大型の成形品を製作する装置である。

[0053] この射出成形機1Aは、金型Mを固定盤2と可動盤3の間に搬入する為のコンベア機構(図示略)と複数の第1，第2盤内ローラ40，41を備えており、これらの第1，第2盤内ローラ40，41を活用したエアギャップ形成機構30Bが構成されている。

[0054] 図11、図12に示すように、固定盤2に装着されたクランププレート11の下部に、固定面11a外へ突出する金型搬送用の複数(例えば、5個)の第1盤内ローラ40が設けられている。複数の第1盤内ローラ40の搬送面40aは水平であり、第1盤内ローラ40はクランププレート11に垂直に螺合固定された水平な軸部材にラジアルベアリングを介して筒状のローラ本体を回転自在に装着し、ローラ本体を軸部材に位置規制する機構を設けたものである。

[0055] 同様に、図11、図13に示すように、可動盤3に装着されたクランププレート12の下

部に、固定面12a外へ突出する金型搬送用の複数（例えば、5個）の第2盤内ローラ41が設けられている。複数の第2盤内ローラ41の搬送面は水平であり、第2盤内ローラ41は、第1盤内ローラ40と同構造のものである。第2盤内ローラ41の搬送面41aが第1盤内ローラ40の搬送面40aよりも所定小距離（例えば、0.5 ～1.0 mm）だけ低く設定されている。

[0056] エアギャップ形成機構30Bは、第2盤内ローラ41の搬送面を第1盤内ローラ40の搬送面よりも所定小距離αだけ低く設定した構成を有すると共に、金型Mを固定面11a，12aから取り外す為に複数のマグネットユニット13を作動停止させた状態で、可動盤3の移動開始に連動して金型Mの自重を介して両方の固定面11a，12aと金型Mとの間にエアギャップG1，G2を自動的に形成するように構成されている。

[0057] 金型Mを固定盤2と可動盤3の間に搬入する際には、可動盤3を僅かに型開きした状態にし、射出成形機1Aの前側に設置されたコンベア機構により金型Mを射出成形機1Aの近くまで搬送し、その後金型Mの両方のフランジ部を第1，第2盤内ローラ40，41で支持し、第1，第2盤内ローラ40，41上を移送することにより、金型Mを固定盤2と可動盤3の間に搬入する。次に、金型Mの円形凸部をクランププレート11のロケートリング11cに嵌合させて金型Mを位置決めしてから可動盤3を型閉め方向へ最大限移動させるる。

[0058] 次に、クランププレート11，12の複数のマグネットユニット13を作動状態に切り換え、金型M1を複数のマグネットユニット13の磁力によりクランププレート11に固定すると共に、金型M2を複数のマグネットユニット13の磁力によりクランププレート12に固定する。このように金型M1，M2をクランププレート11，12に固定した状態では、金型M1のフランジ部は一部の第1盤内ローラ40の搬送面40aに接触しているが、金型M2のフランジ部は第2盤内ローラ41の搬送面から僅かに浮上した状態となる。その後、その金型M1，M2を用いて所望の回数だけ射出成形を実行する。

[0059] 射出成形完了後に、一体化された状態の金型Mを固定面11a，12aから取り外す際には、複数のマグネットユニット13（磁力発生機構）に固定解除方向へ数秒間通電して作動停止状態にしてから、可動盤3を型開き方向へ僅かに移動させると、図14に示すように、その移動開始に連動して、金型Mの自重により可動盤3側で低くなるよう

に金型Mが傾斜姿勢になり、金型Mの両方のフランジ部が第1，第2盤内ローラ40，41で支持され、両方の固定面11a，12aと金型Mとの間にエアギャップG1，G2（例えば、厚さ0.5 ～1.0 mm）が自動的に形成される。

[0060] その結果、射出成形機1の場合と同様に、金型M内へ連なる残留磁束の磁路がエアギャップにより遮断され、金型Mを吸着する磁力が作用しなくなるため、金型Mを第1，第2盤内ローラ40，41上を円滑に移送して射出成形機1A外へ搬出することができる。

尚、本実施例2の第1，第2盤内ローラ40，41の大きさ、配置、構造などは一例に過ぎず、適宜変更を付加した形態で実施可能である。

その他、当業者ならば、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、前記実施例2に変更を付加した形態で実施することができることは勿論である。

産業上の利用可能性

[0061] 金型を固定する為の磁力発生機構を有するクランププレートを装備した種々の射出成形機に適用可能であり、金型を取り外す際の生産性を高めることができる。

請求の範囲

[1] 1対の金型を固定する為の固定盤及び可動盤と、固定盤と可動盤に夫々装着され且つ金型固定用の固定面を有する1対のクランププレートと、各クランププレートに装備され固定面に金型を固定する磁力を発生させる磁力発生機構とを備えた射出成形機において、

少なくとも一方のクランププレートに、金型を固定面から取り外す為に上記磁力発生機構を作動停止させた状態で、可動盤の移動開始に連動して固定面と金型との間にエアギャップを自動的に形成するエアギャップ形成手段を設けた、

ことを特徴とする射出成形機。

[2] 前記エアギャップ形成手段は可動盤に装着されたクランププレートに設けられたことを特徴とする請求項1に記載の射出成形機。

[3] 前記エアギャップ形成手段は、

前記クランププレートの固定面に解放状にクランププレート形成された収容穴と、この収容穴に可動に装着された可動部材と、収容穴のうちの可動部材より奥側に収容され可動部材を固定面の方へ弾性付勢する圧縮スプリングと、可動部材が固定面外へ上記エアギャップの厚さに相当する所定長さ突出した位置よりも外方へ移動しないように規制する規制部材とを備えたことを特徴とする請求項1又は2に記載の射出成形機。

[4] 前記規制部材は、可動部材と圧縮スプリングを挿通してクランププレートに螺合されたボルトで構成され、このボルトの頭部は可動部材に形成された凹部に収容されていることを特徴とする請求項3に記載の射出成形機。

[5] 固定盤に装着されたクランププレートの下部に、固定面外へ突出する金型搬送用の複数の第1盤内ローラを設け、

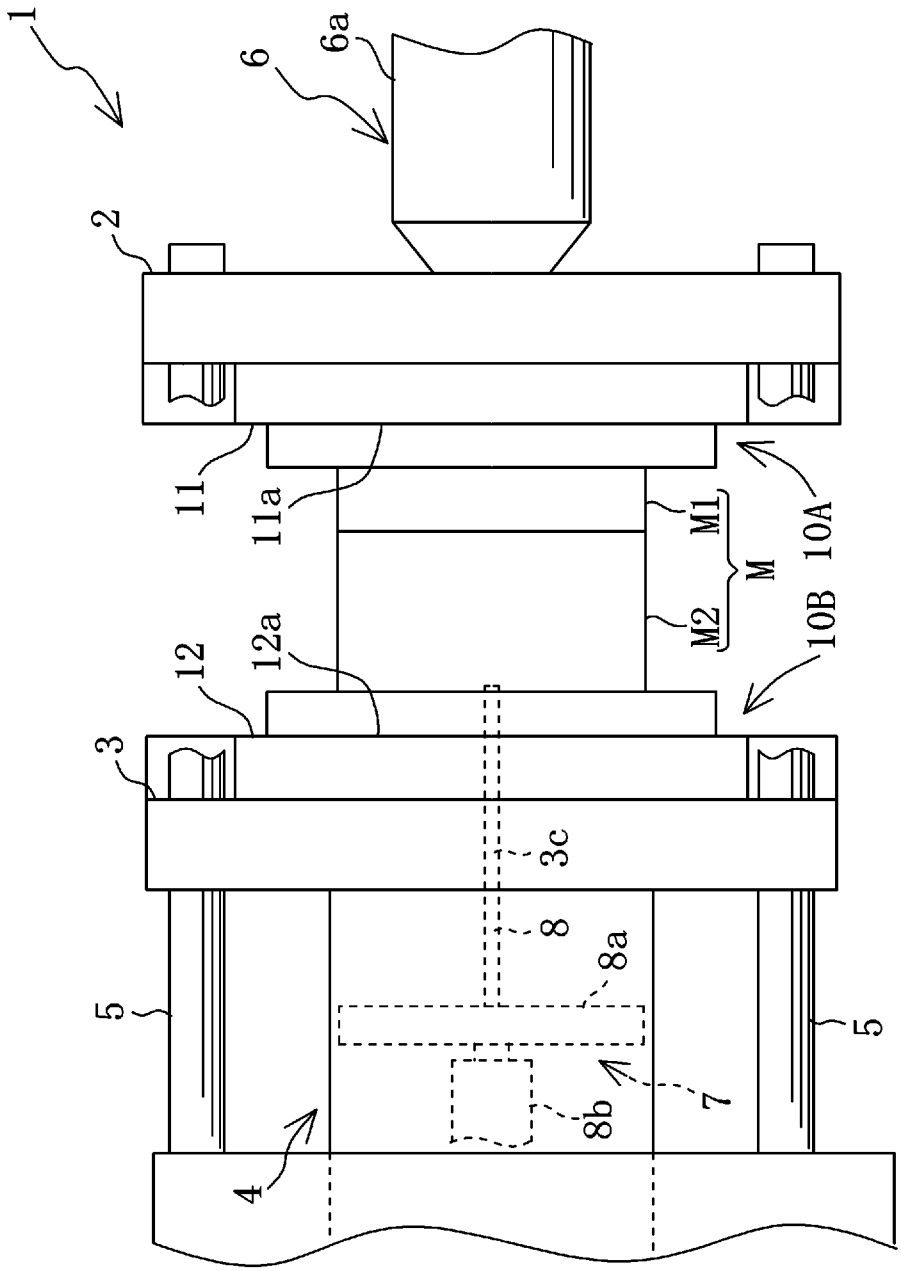
可動盤に装着されたクランププレートの下部に、固定面外へ突出する金型搬送用の複数の第2盤内ローラを設け、

前記エアギャップ形成手段は、前記第2盤内ローラの搬送面を第1盤内ローラの搬送面よりも所定小距離だけ低く設定した構成を有すると共に、金型を固定面から取り外す為に上記磁力発生機構を作動停止させた状態で、可動盤の移動開始に連動し

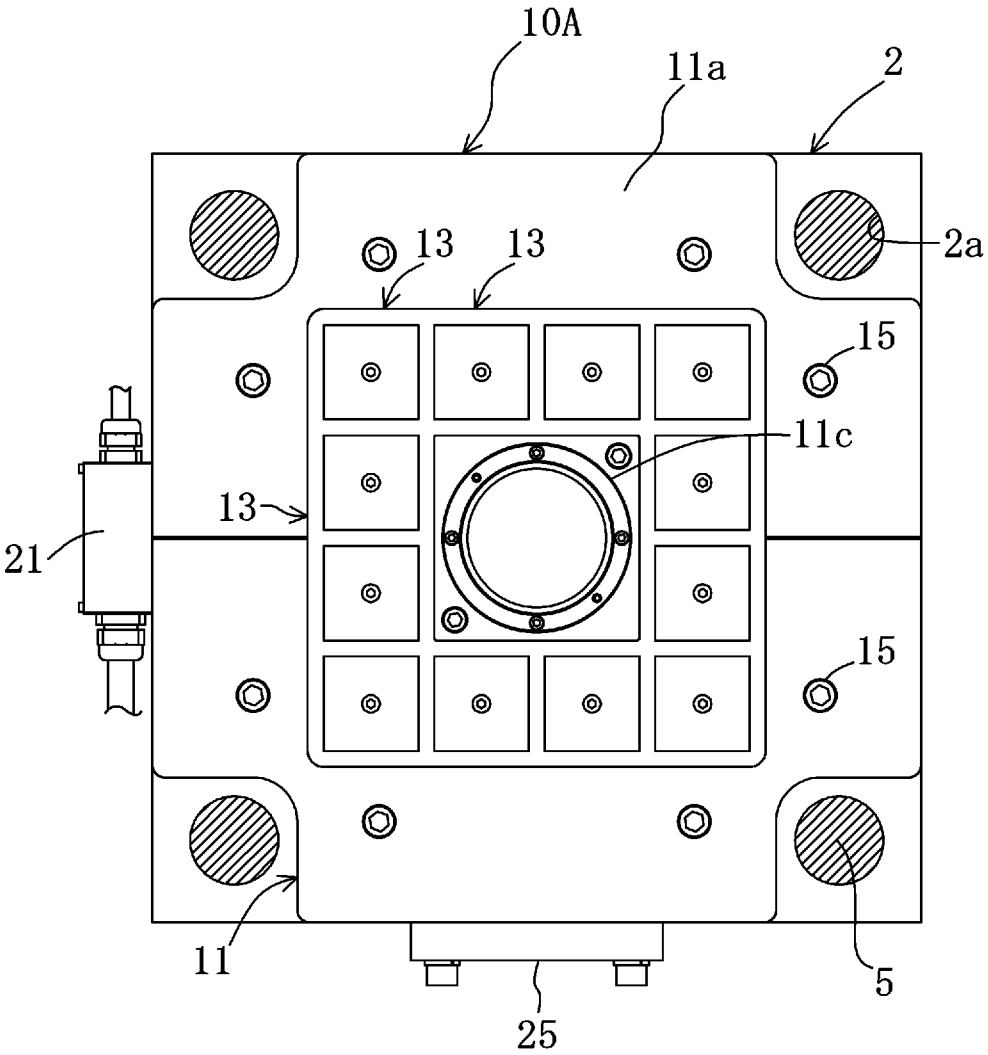
て金型の自重を介して両方の固定面と金型との間にエアギャップを自動的に形成するように構成された、

ことを特徴とする請求項1に記載の射出成形機。

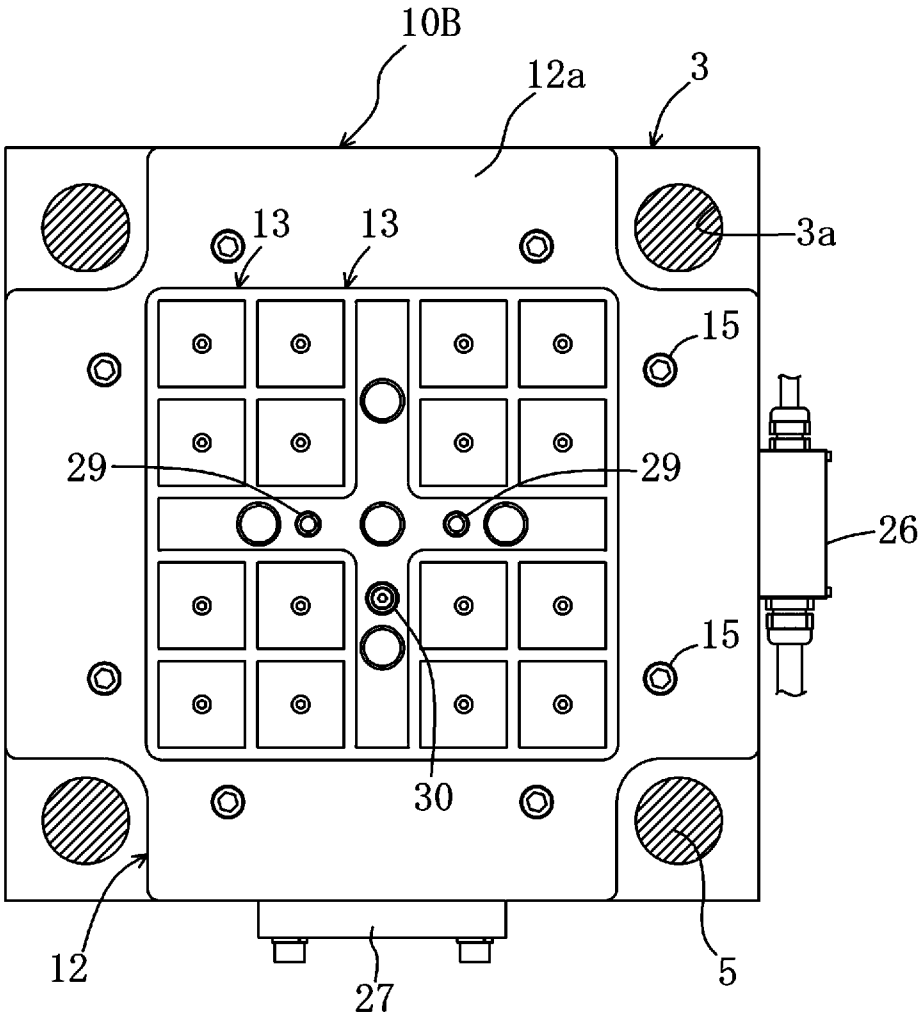
[図1]



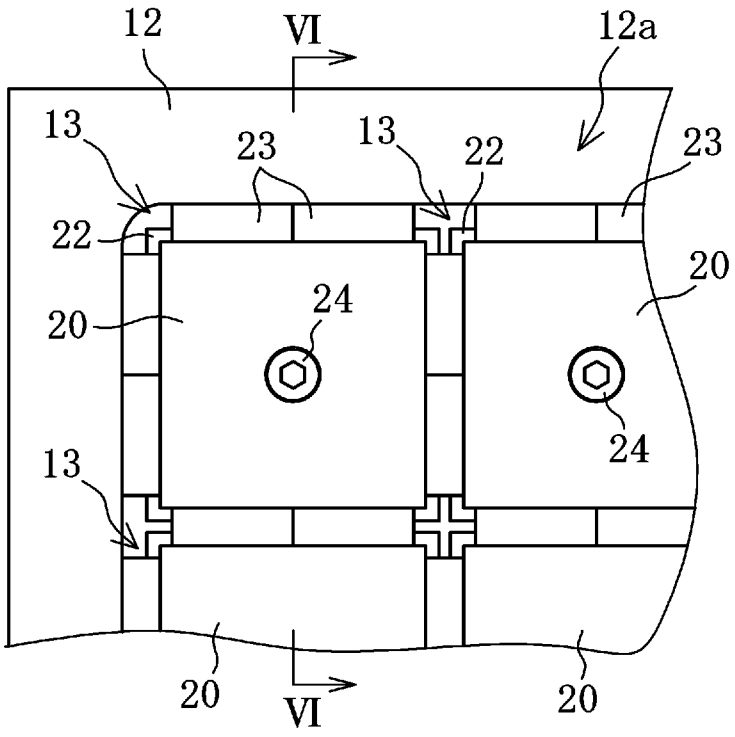
[図2]



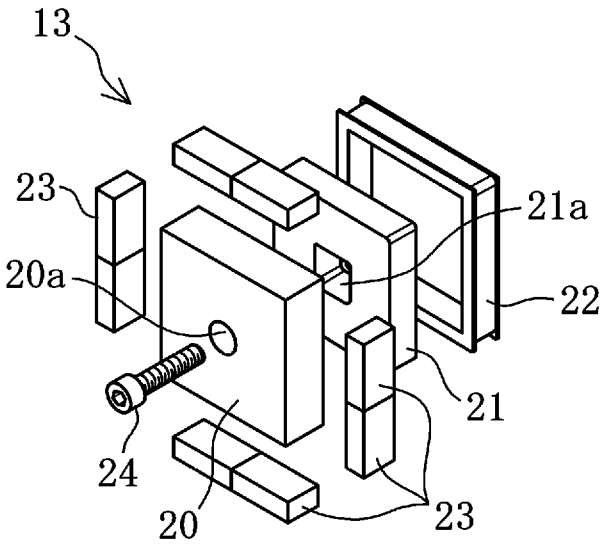
[図3]


10B
12a
3
13
13
3a
15
29
29
26
15
30
12
27
5

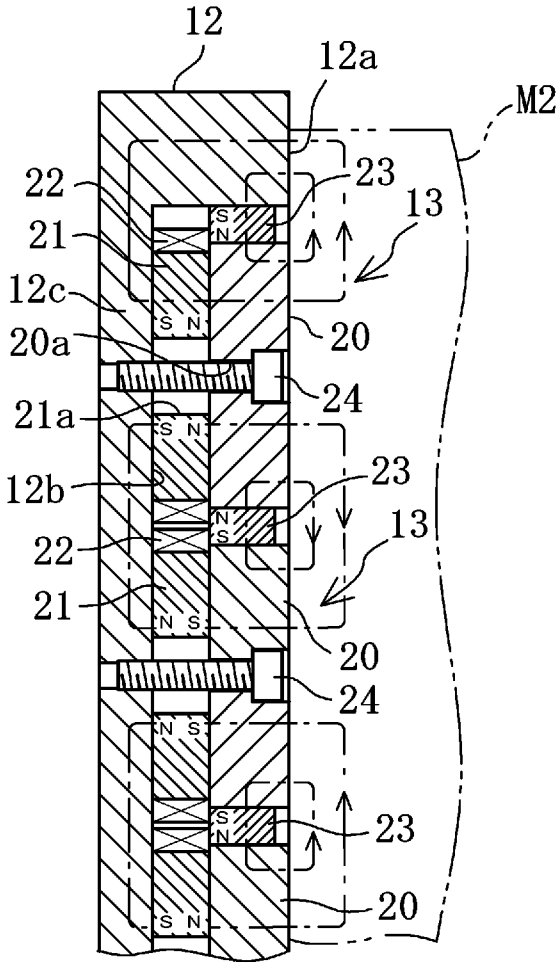
[図4]


12
VI
12a
13
23
13
22
23
22
20
24
20
24
13
20
VI
20

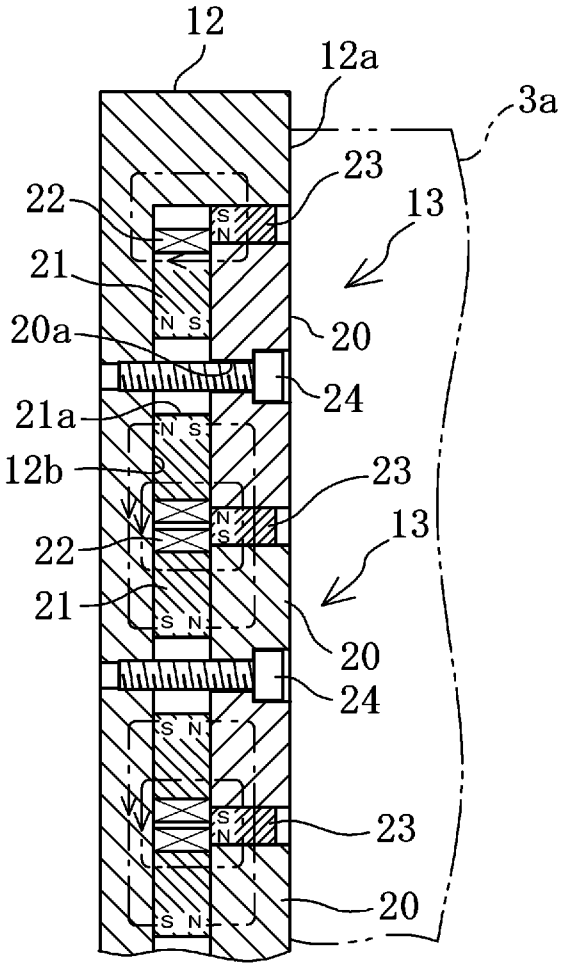
[図5]


13
23
21a
20a
22
21
24
20
23

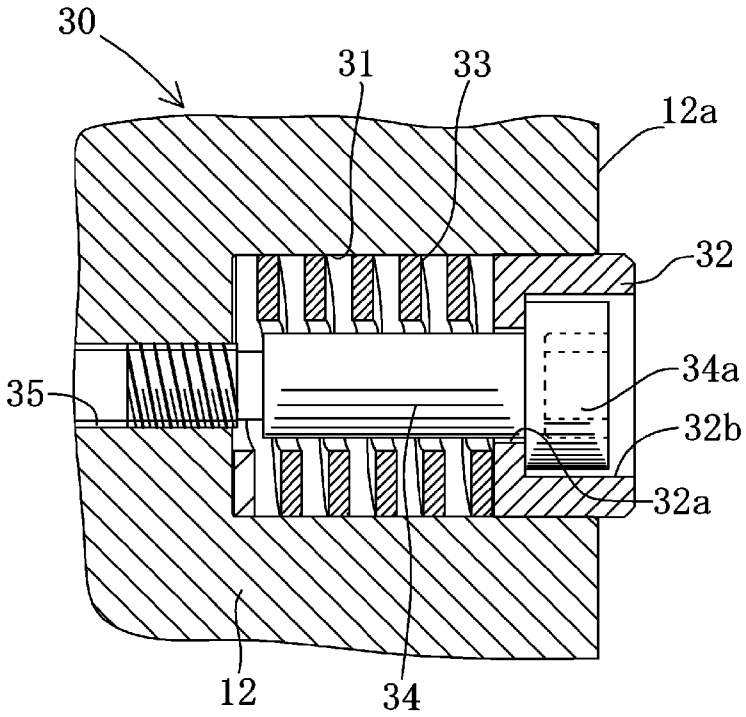
[図6]


12
12a
M2
22
23
13
21
12c
20
20a
24
21a
12b
23
13
22
21
20
24
23
20

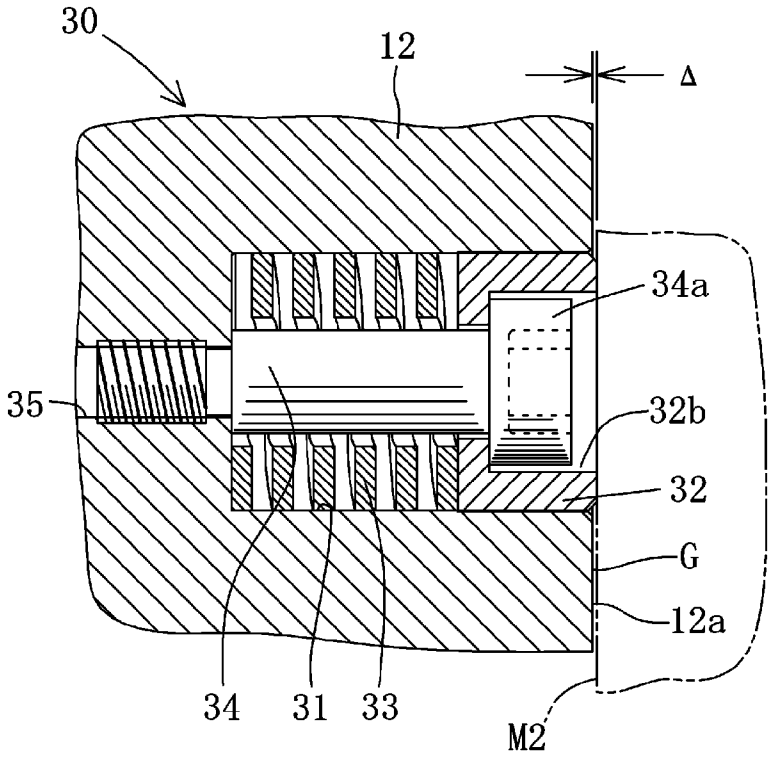
[図7]


12
12a
3a
23
22
13
21
20a
20
24
21a
12b
23
22
13
21
20
24
23
20

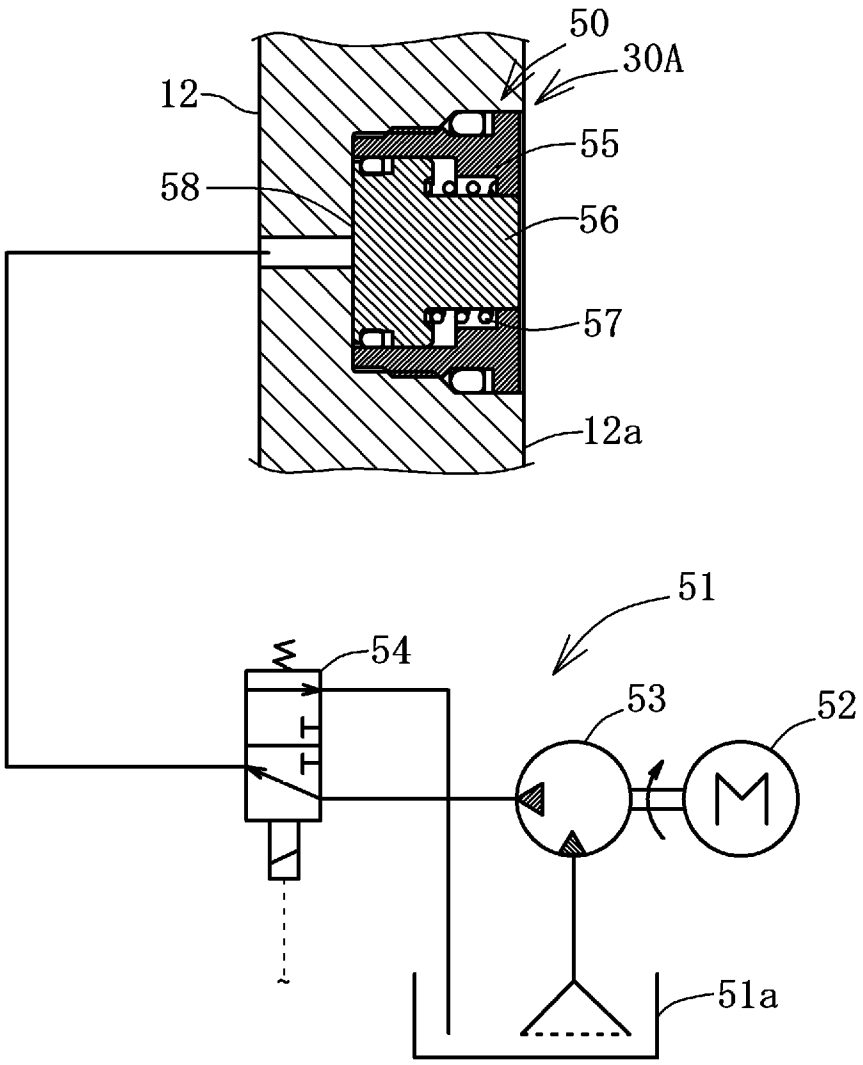
[図8]


30
31
33
12a
32
34a
35
32b
32a
12
34

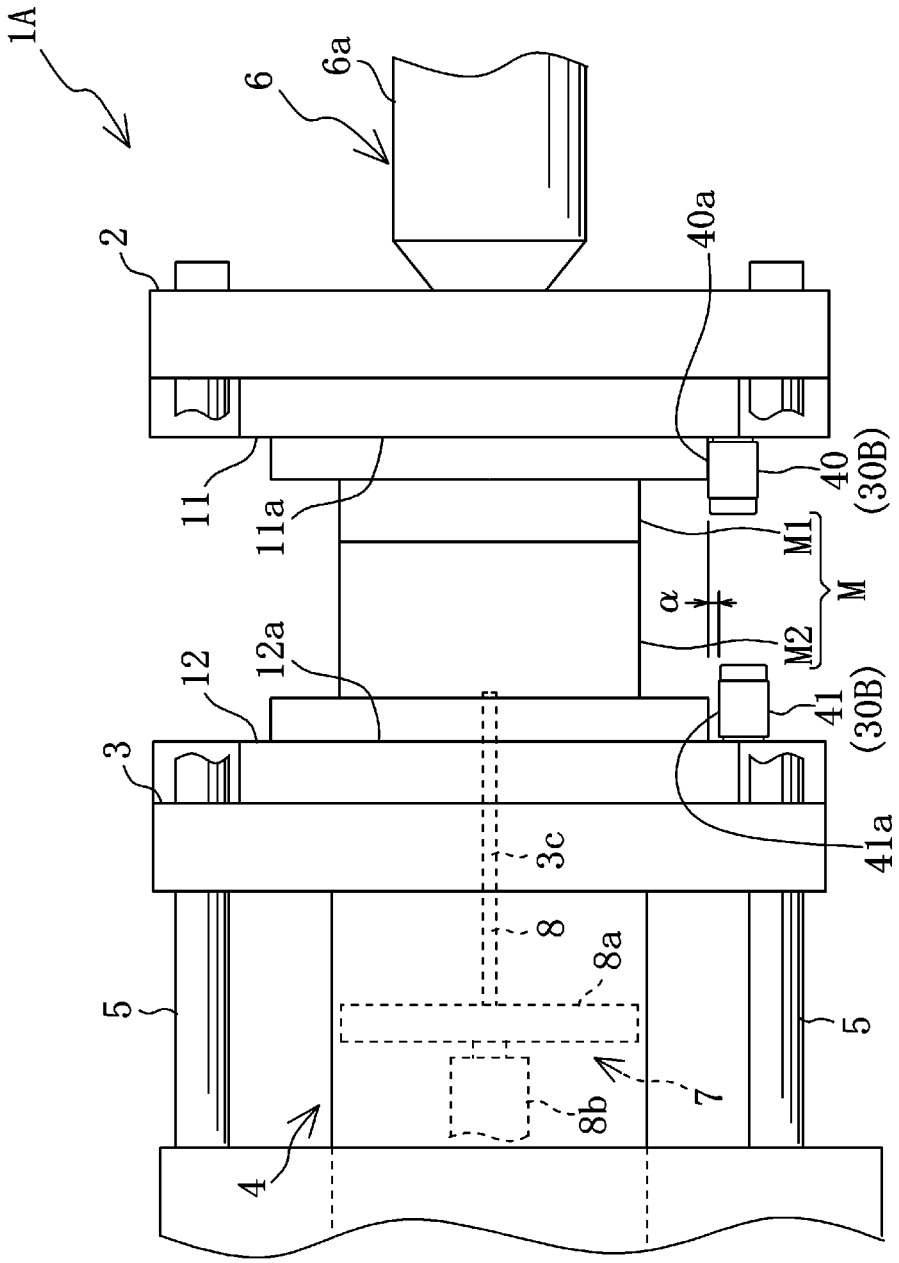
[図9]


30
12
Δ
34a
35
32b
32
G
12a
34
31
33
M2

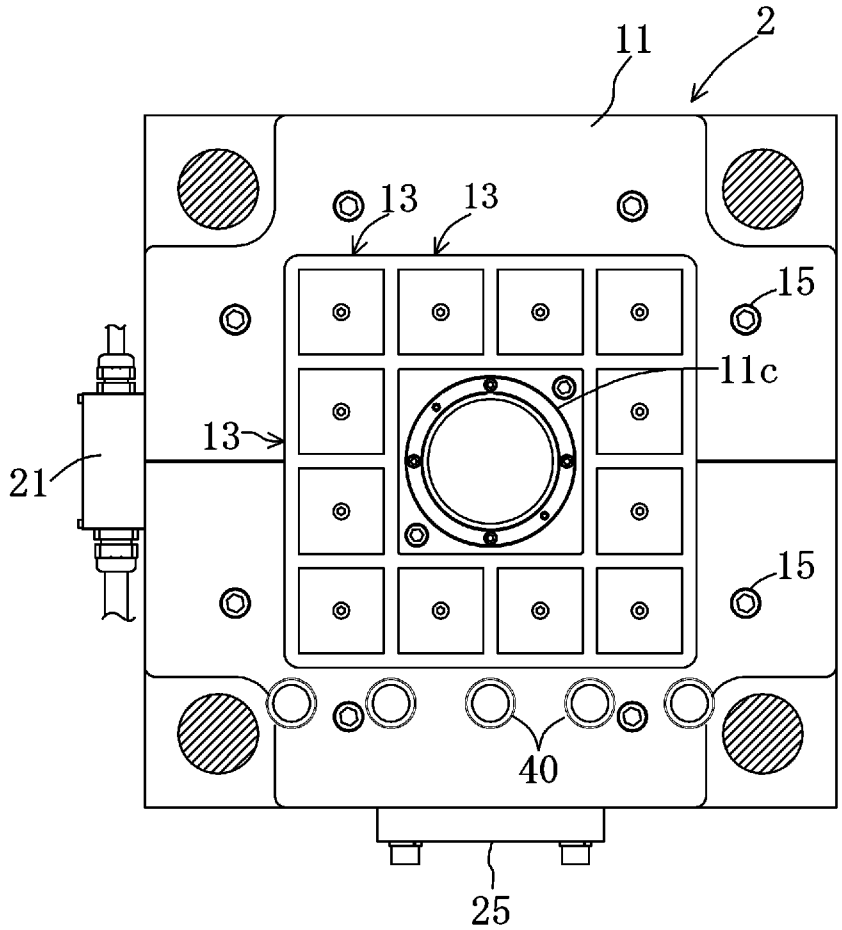
[図10]


50
30A
12
55
58
56
57
12a
51
54
53
52
M
51a

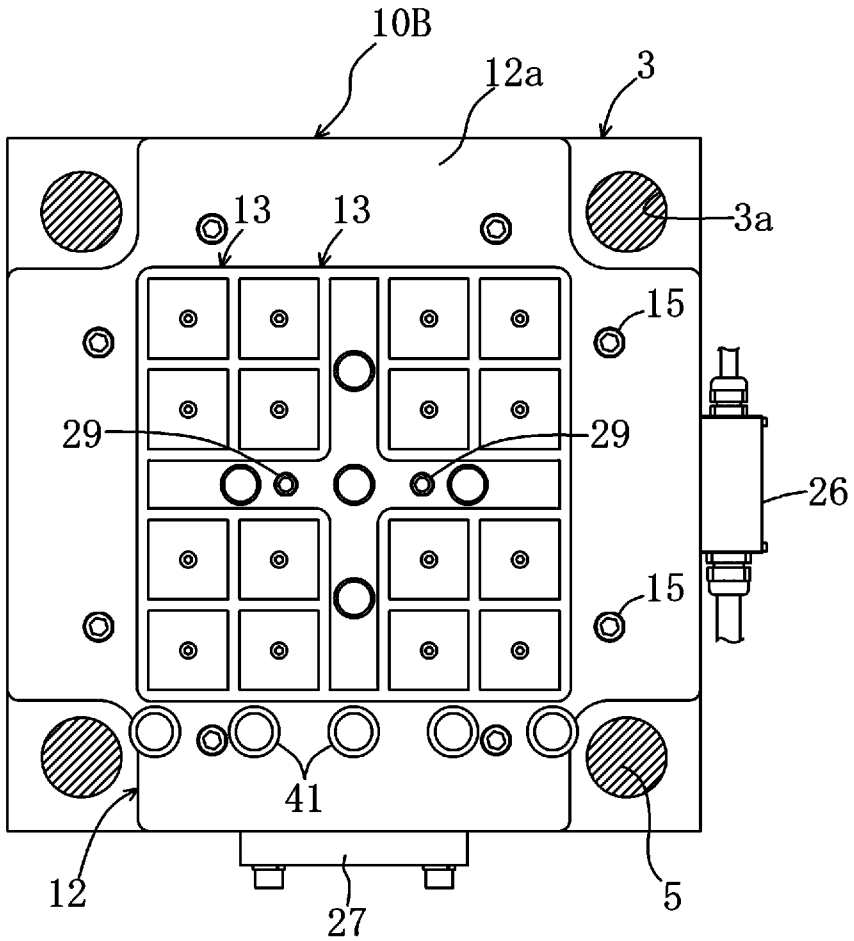
[図11]


1A
6
6a
2
40a
11
11a
40
(30B)
M1
M
α
M2
12
12a
41
(30B)
3
41a
3c
8
8a
5
5
8b
7
4

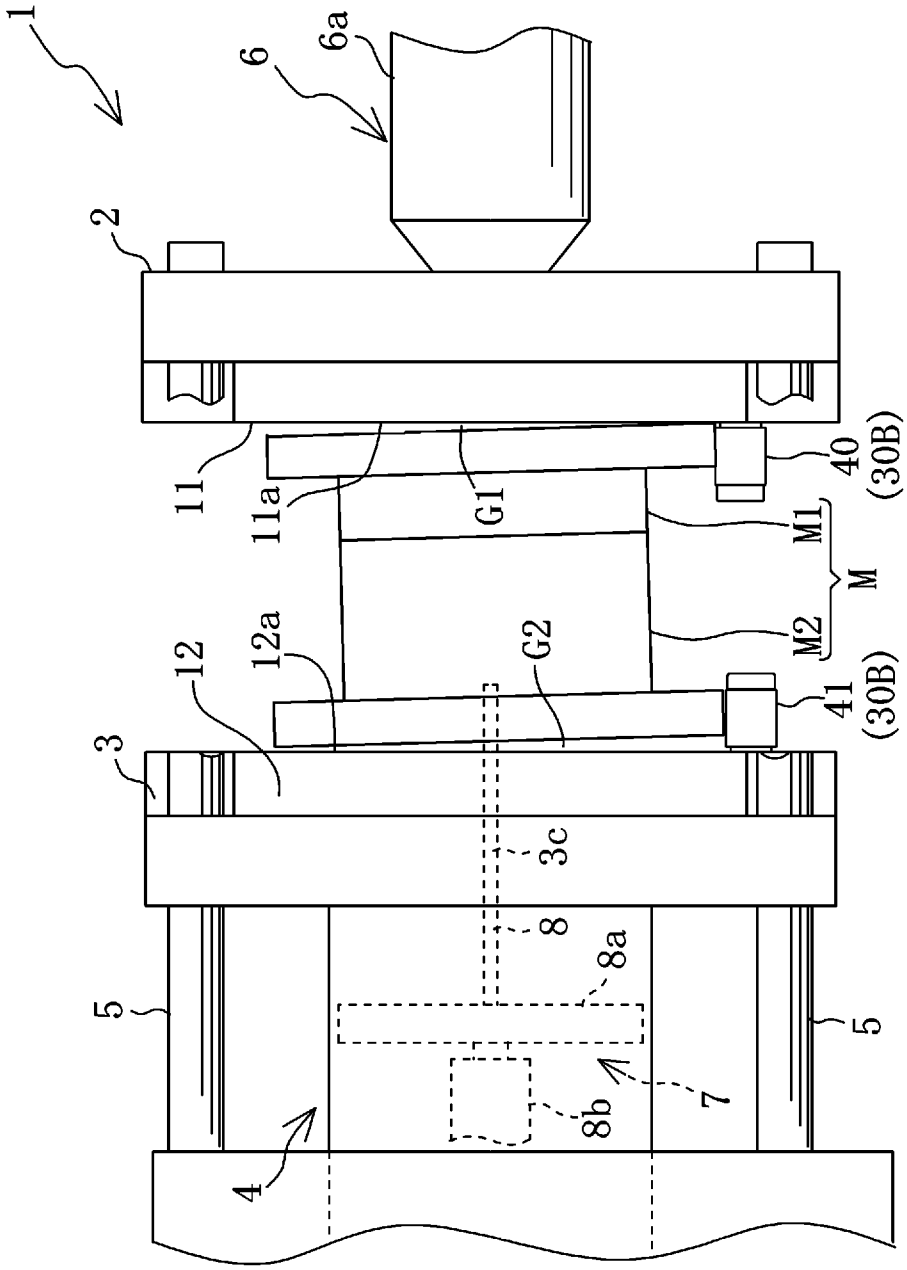
[図12]


11
2
13
13
15
11c
13
21
15
40
25

[図13]


10B
12a
3
13
13
3a
15
29
29
26
15
41
12
27
5

[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2006/308992

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B29C33/32(2006.01), ***B29C45/64***(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B22D17/22, B29C33/00-33/76, B29C45/00-45/84

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2006 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2003-326531 A (Pascal Engineering Corp.), 19 November, 2003 (19.11.03), Par. Nos. [0016] to [0025], [0036], [0040] to [0042]; Figs. 1 to 6 (Family: none)	1-4 5
A	JP 2005-169840 A (Pascal Engineering Corp.), 30 June, 2005 (30.06.05), Claims 1 to 4; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-5
A	JP 2005-246634 A (Tomita Co., Ltd.), 15 September, 2005 (15.09.05), Claims 1 to 5; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 June, 2006 (23.06.06)	04 July, 2006 (04.07.06)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００６／３０８９９２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　*B29C33/32*（2006.01），*B29C45/64*（2006.01）

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B22D 17/22，B29C 33/00 - 33/76，B29C 45/00 - 45/84

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
X A	JP 2003-326531 A（パスカルエンジニアリング株式会社）2003.11.19，段落【００１６】－【００２５】、【００３６】、【００４０】－【００４２】、図１－６（ファミリーなし）	１－４ ５
A	JP 2005-169840 A（パスカルエンジニアリング株式会社）2005.06.30，請求項１－４、図１－７　（ファミリーなし）	１－５
A	JP 2005-246634 A（株式会社トミタ）2005.09.15，請求項１－５、図１－５　（ファミリーなし）	１－５

☐　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２３．０６．２００６	０４．０７．２００６

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）		
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	斎藤　克也	４Ｆ	３３４１
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４３０		