

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3623768号
(P3623768)

(45) 発行日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(24) 登録日 平成16年12月3日(2004.12.3)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 9 C 45/84

B 2 9 C 45/66

F I

B 2 9 C 45/84

B 2 9 C 45/66

請求項の数 6 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-310253 (P2001-310253)	(73) 特許権者	000002107
(22) 出願日	平成13年10月5日 (2001.10.5)		住友重機械工業株式会社
(65) 公開番号	特開2003-112353 (P2003-112353A)		東京都品川区北品川五丁目9番11号
(43) 公開日	平成15年4月15日 (2003.4.15)	(74) 代理人	100116207
審査請求日	平成14年11月22日 (2002.11.22)		弁理士 青木 俊明
		(74) 代理人	100089635
			弁理士 清水 守
		(74) 代理人	100096426
			弁理士 川合 誠
		(72) 発明者	岡田 則人
			千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地の
			1 住友重機械工業株式会社千葉製造所内
		審査官	斎藤 克也
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 成形機の安全装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(a) 側面に複数のロック溝が形成された安全ロッドと、
 (b) 該安全ロッドの軸方向に相対的に移動する支持部材と、
 (c) 該支持部材に移動自在に取り付けられ、前記ロック溝内に嵌まり込み、厚さ寸法が互いに等しく、前記安全ロッドと支持部材の相対的な移動を禁止する複数のロックプレートとを有し、
 (d) 該ロックプレートは、互いに移動自在に、かつ、密接して配設され、合計の厚さ寸法が前記ロック溝のピッチ寸法に等しいことを特徴とする成形機の安全装置。

【請求項2】

前記ロックプレートは、前記支持部材に回動自在に取り付けられている請求項1に記載の成形機の安全装置。

【請求項3】

前記ロックプレートは、前記支持部材に摺動自在に取り付けられている請求項1に記載の成形機の安全装置。

【請求項4】

前記ロック溝は、一方に垂直面及び他方に傾斜面を備え、前記ロックプレートは、前記ロック溝の垂直面に対応する垂直面及び前記ロック溝の傾斜面に対応する傾斜面を備える請求項1～3のいずれか1項に記載の成形機の安全装置。

【請求項5】

10

20

前記安全ロッドは、可動プラテン又はクロスヘッドに固定される請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の成形機の安全装置。

【請求項 6】

前記支持部材は、トグルサポート又は固定プラテンに固定される請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の成形機の安全装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、成形機の安全装置に関するものである。

【0002】

10

【従来の技術】

従来、射出成形機のような成形機においては、加熱シリンダ内において加熱され、溶融させられた樹脂を高圧で射出して金型装置のキャビティ空間に充填（てん）し、該キャビティ空間内において樹脂を冷却し、固化させることによって成形品を成形するようになっている。

【0003】

そのために、前記金型装置は固定金型及び可動金型から成り、型締装置によって前記可動金型を進退させ、前記固定金型に対して接離させることによって、型開閉、すなわち、型閉、型締及び型開を行うことができるようになっている。そして、型閉や型締が行われる時に、作業者の手や身体が固定金型と可動金型との間に挟まれたりすることがないように、前記金型装置、型締装置等を覆う安全扉が配設される。

20

【0004】

ところで、該安全扉は、スライドさせて開閉することができるように配設され、成形品の取り出し、金型の交換等の場合、開ける必要がある。そして、前記安全扉が開いている状態で、誤って作業者の手や身体が固定金型と可動金型との間に挟まれることがないように、前記安全扉が開いた時に金型の動作を停止させる安全装置が配設される。なお、前記作業者は、作業時間を短縮しようとして、成形品の取り出しのような場合、型開が終了する前に安全扉を開ける傾向がある。そのため、前記安全装置は、一般的に、前記安全扉を開いても、型開動作は継続させ、型閉動作だけを停止させるようになっている。

【0005】

30

図 2 は従来の安全装置の側面概略図、図 3 は従来の安全装置のロックユニットを示す図であり図 2 の A 矢視断面図、図 4 は従来の安全装置におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す図である。

【0006】

図において、101 は射出成形機の射出装置、型締装置が固定される固定台、102 は該固定台 101 上に固定された固定プラテン、103 は該固定プラテン 102 と対向して配設され、進退（図における左右方向に移動）自在に配設された可動プラテンである。また、106 は前記固定台 101 上に固定されたトグルサポートである。なお、前記可動プラテン 103 は、通常、両端が前記固定プラテン 102 及びトグルサポート 106 に固定された図示されない複数のタイバーに沿って進退するようになっている。

40

【0007】

そして、前記固定プラテン 102 における可動プラテン 103 と対向する金型取付面には固定金型 104 が取り付けられ、また、前記可動プラテン 103 における前記固定プラテン 102 と対向する金型取付面には可動金型 105 が取り付けられる。図 2 に示される状態は、型閉の状態であり、前記可動プラテン 103 の背面（図 2 における左側の面）に取り付けられたトグル機構 107 によって後方（図 2 における左方）に移動させられると、前記可動金型 105 が固定金型 104 から離間させられて、型開が行われる。

【0008】

なお、前記トグル機構 107 は、一般に、クロスヘッド 111 に対して揺動自在に支持されたトグルレバー、前記トグルサポート 106 に対して揺動自在に支持されたトグルレバ

50

一、及び、前記可動プラテン１０３に対して揺動自在に支持されたトグルアームから成る。そして、前記トグルレバー及びトグルアームの間がリンク結合され、トグルサポート１０６の背面に取り付けられたモータ、油圧シリンダ等のトグル駆動源１１０による推進力にトグル倍率を乗じた型締力を前記可動プラテン１０３に伝達するようになっている。

【０００９】

ここで、該可動プラテン１０３の側面には、安全ロッド取付部材１１４が取り付けられ、該安全ロッド取付部材１１４には、安全ロッド１１２の一端が固定される。また、該安全ロッド１１２の他端近傍の側面には、複数のロック溝１１３が所定のピッチで形成される。そして、前記他端近傍部分は、トグルサポート１０６の側面に取り付けられたロックユニット１１５の挿通孔に進退自在に挿入されている。

10

【００１０】

なお、前記ロックユニット１１５は、図３に示されるように、回動軸１１７に回動自在に取り付けられたロックプレート１１６を備え、該ロックプレート１１６が回動して前記安全ロッド１１２のロック溝１１３に係合することによって、安全ロッド１１２をロックするようになっている。

【００１１】

ここで、前記ロックプレート１１６には、図示されないワイヤ、ロッド等が接続された引上部材１１８が取り付けられ、前記安全扉の動きと連動する図示されない駆動装置によって、矢印Ｂで示される方向の力が加えられ、上方に引き上げられる。この場合、前記駆動装置は、安全扉が閉じると前記引上部材１１８を引き上げる方向の力を加える。すると、前記ロックプレート１１６が図３における点線で示される１１６'の位置にまで回動させられるので、前記ロックプレート１１６とロック溝１１３との係合が外れ、前記安全ロッド１１２が自由に進退することができる状態、すなわち、フリーになる。これにより、前記可動プラテン１０３は進退自在な状態になる。

20

【００１２】

一方、前記安全扉が開くと、前記駆動装置は、引上部材１１８を下げる方向に作動する。これにより、ロックユニット１１５が作動を開始し、前記ロックプレート１１６は自重によって、図３における時計回り方向に回転し、安全ロッド１１２のロック溝１１３に係合する。そのため、前記安全ロッド１１２が進退することができない状態、すなわち、ロックされた状態になる。

30

【００１３】

ここで、安全ロッド１１２とロック溝１１３との係合の状態を詳細に観察すると、図４に示されるように、ロック溝１１３は傾斜面部１１３a、底面部１１３b及び垂直面部１１３cを備えている。なお、１１４は、複数の前記ロック溝１１３の間の突出部である。そして、ロックプレート１１６がロック溝１１３に嵌（は）まり込んでも、安全ロッド１１２が後退（図における左方へ移動）している場合、ロックプレート１１６の図における右側端が傾斜面部１１３a上をスムーズに移動するので、安全ロッド１１２はロックされないようになっている。一方、安全ロッド１１２が前進（図における右方へ移動）している場合、図において二点鎖線で示されるように、ロックプレート１１６の図における左側端が垂直面部１１３cに当接するので、前記ロックプレート１１６とロック溝１１３とが係合され、安全ロッド１１２はロックされる。

40

【００１４】

これにより、前記安全ロッド１１２が取り付けられた可動プラテン１０３は前進不能な状態になるので、作業者の手や身体が固定金型と可動金型との間に挟まることがない。また、ロックユニット１１５が作動しても、前記可動プラテン１０３は後退することができるので、型開が行われている時に、作業者が、成形品を取り出すために安全扉を開けても、型開が停止されないのので、射出成形機の動作が中断されることがない。そのため、射出成形機のスループットを低下させることなく安全性を確保することができる。

【００１５】

【発明が解決しようとする課題】

50

しかしながら、前記従来の安全装置においては、前記ロックユニット１１５が作動を開始してから、ロックプレート１１６がロック溝１１３に係合して、実際に安全ロッド１１２が停止させられるまでに、該安全ロッド１１２が長距離を空走してしまうことがある。この場合、前記ロック溝１１３、ロックプレート１１６等に大きな衝撃荷重が加わるので、前記安全ロッド１１２やロックユニット１１５が損傷を受けたり、破損してしまうことがある。

【００１６】

前述されたように、ロックプレート１１６の図における左側端が垂直面部１１３ｃに当接することによって、前記ロックプレート１１６とロック溝１１３とが係合され、安全ロッド１１２はロックされる。そのため、ロックユニット１１５が作動を開始して、ロックプレート１１６がロック溝１１３に嵌まり込んでも、ロックプレート１１６の前記左側端が垂直面部１１３ｃに当接するまでは、安全ロッド１１２が空走することになる。さらに、前記ロックプレート１１６がロック溝１１３に嵌まり込まずに、突出部１１４に当接した場合、より長い距離を空走することになる。そして、空走する距離は、ロックプレート１１６の位置が図４において実線で示される場合に最大となる。この最大の空走距離は、前記ロック溝１１３のピッチ寸法にほぼ等しい。

【００１７】

ここで、空走距離が長いと、その間、可動プラテン１０３の移動速度が増大するので、該可動プラテン１０３及び可動金型１０５の運動エネルギーが非常に大きなものになってしまう。そのため、ロックプレート１１６の前記左側端がロック溝１１３の垂直面部１１３ｃに当接した時に、前記ロックプレート１１６や垂直面部１１３ｃは大きな衝撃荷重を受けることになる。これにより、安全ロッド１１２、ロックユニット１１５等の安全装置を構成する部品や部材が損傷を受けたり、破損してしまうことがある。

【００１８】

また、トグル駆動源１１０が動作を停止して可動プラテン１０３が停止した後に、安全扉が開かれた場合、前記ロックプレート１１６がロック溝１１３に嵌まり込まずに、突出部１１４に当接した状態となることがある。この状態において、前記トグル駆動源１１０が動作を開始した等の理由で、可動プラテン１０３が前進すると、安全ロッド１１２が長い距離を空走することになる。そのため、ロックプレート１１６の前記左側端がロック溝１１３の垂直面部１１３ｃに当接した時に、前記ロックプレート１１６や垂直面部１１３ｃは大きな衝撃荷重を受け、安全装置を構成する部品や部材が損傷を受けたり、破損してしまうことがある。

【００１９】

本発明は、前記従来の安全装置の問題点を解決して、安全ロッドが長い距離を空走することがないようにして、安全装置を構成する部品や部材が損傷を受けたり、破損してしまうことを防止することができる成形機の安全装置を提供することを目的とする。

【００２０】

【課題を解決するための手段】

そのために、本発明の成形機の安全装置においては、側面に複数のロック溝が形成された安全ロッドと、該安全ロッドの軸方向に相対的に移動する支持部材と、該支持部材に移動自在に取り付けられ、前記ロック溝内に嵌まり込み、厚さ寸法が互いに等しく、前記安全ロッドと支持部材の相対的な移動を禁止する複数のロックプレートとを有し、該ロックプレートは、互いに移動自在に、かつ、密接して配設され、合計の厚さ寸法が前記ロック溝のピッチ寸法に等しい。

【００２３】

本発明の更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記ロックプレートは、前記支持部材に回動自在に取り付けられている。

【００２４】

本発明の更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記ロックプレートは、前記支持部材に摺動自在に取り付けられている。

10

20

30

40

50

【0025】

本発明の更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記ロック溝は、一方に垂直面及び他方に傾斜面を備え、前記ロックプレートは、前記ロック溝の垂直面に対応する垂直面及び前記ロック溝の傾斜面に対応する傾斜面を備える。

【0026】

本発明の更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記安全ロッドは、可動プラテン又はクロスヘッドに固定される。

【0027】

本発明の更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記支持部材は、トグルサポート又は固定プラテンに固定される。

10

【0028】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明の安全装置は、各種の装置や用途に適用することができるものであるが、本実施の形態においては、説明の都合上、射出成形機に適用した場合について説明する。

【0029】

図5は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第1の状態を示す側面図、図6は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第2の状態を示す側面図、図7は本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第3の状態を示す側面図である。

20

【0030】

図において、11は射出成形機の射出装置、型締装置が固定される固定台、12は該固定台11上に固定された固定プラテン、13は該固定プラテン12と対向して配設され、進退（図における左右方向に移動）自在に配設された可動プラテンである。また、16は前記固定台11上に固定されたトグルサポートである。なお、前記可動プラテン13は、両端が前記固定プラテン12及びトグルサポート16に固定された複数のタイバー19に沿って進退するようになっている。そして、前記固定プラテン12における可動プラテン13と対向する金型取付面には固定金型14が取り付けられ、また、前記可動プラテン13における前記固定プラテン12と対向する金型取付面には可動金型15が取り付けられる。

30

【0031】

また、前記可動プラテン13の背面（図における左側の面）には、トグル機構24の一端が取り付けられている。そして、該トグル機構24は、トグルサポート16の背面に取り付けられたモータ、油圧シリンダ等のトグル駆動源23による推進力にトグル倍率を乗じた型締力を前記可動プラテン13に伝達するようになっている。これにより、前記可動金型15を進退させ、前記固定金型14に対して接離させることによって、型開閉、すなわち、型閉、型締及び型開を行うことができるようになっている。

【0032】

そして、型閉や型締が行われる時に、作業者の手や身体が固定金型14と可動金型15との間に挟まれたり、トグル機構24に巻き込まれたりすることがないように、前記固定金型14、可動金型15、トグル機構24等を覆う固定カバー17及びスライドして開閉する安全扉18が配設される。ここで、前記固定カバー17は、主として前記トグル機構24を覆うように前記固定台11上に固定される。また、前記安全扉18は、図における左右方向に移動することができるように、図示されないスライドレール等を介して前記固定台11上に取り付けられる。なお、前記安全扉18は、作業者が前記固定金型14、可動金型15等の動作等を監視することができるように、透明なガラス板、アクリル板等を嵌め込んだ監視窓21を備える。さらに、前記安全扉18には、作業者が該安全扉18を開閉する時に把持するハンドル22が取り付けられる。

40

【0033】

そして、作業者は、成形品の取り出し、金型の交換、清掃等の場合、前記ハンドル22を

50

把持して、安全扉 18 を図における左方に移動させて、開けることができる。なお、作業者の手動でなく、モータ等の駆動源からの駆動力によって、前記安全扉 18 を開閉させるようにすることもできる。この場合、作業者が安全扉 18 の開閉用のスイッチを操作すると、前記駆動源からの駆動力が伝達されて、前記安全扉 18 が開閉する。

【0034】

ここで、前記安全扉 18 は、図 5 に示されるような閉じた状態から、図 6 に示されるような途中開放の状態を経て、図 7 に示されるような全開の状態になるまで、移動させることができる。

【0035】

次に、安全装置の構造を説明する。

10

【0036】

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における安全装置の側面概略図、図 8 は本発明の第 1 の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第 1 の図であり図 1 の C 矢視断面図、図 9 は本発明の第 1 の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第 2 の図であり図 1 の C 矢視断面図、図 10 は本発明の第 1 の実施の形態におけるロックプレートの取付構造を示す第 1 の図であり図 8 の D 矢視断面図、図 11 は本発明の第 1 の実施の形態におけるロックプレートの取付構造を示す第 2 の図であり図 8 の E 矢視断面図、図 12 は本発明の第 1 の実施の形態におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す第 1 の図、図 13 は本発明の第 1 の実施の形態におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す第 2 の図である。

20

【0037】

図 1 において、可動プラテン 13 の側面には、安全ロッド取付部材 28 が取り付けられ、該安全ロッド取付部材 28 には、安全ロッド 26 の一端が固定される。ここで、該安全ロッド 26 の他端近傍の側面には、複数のロック溝 27 が所定のピッチで形成される。そして、前記他端近傍部分は、トグルサポート 16 の側面に取り付けられたロックユニット 30 の支持部材 31 に形成された挿通孔 39 に進退自在に挿入されている。なお、25 は、トグル駆動源 23 により進退（図における左右方向へ移動）させられ、トグル機構 24 を作動させるクロスヘッドである。

【0038】

そして、前記ロックユニット 30 は、図 8～11 に示されるように、支持部材 31 に一端が固定されたリーマボルト等から成る回動軸 34 に回動自在に取り付けられたロックプレートとしての第 1 ロックプレート 32 及び第 2 ロックプレート 33 を備える。そして、該第 1 ロックプレート 32 及び第 2 ロックプレート 33 は、図 8 及び 9 における時計回り方向に回動して、図 12 及び 13 に示されるように、安全ロッド 26 に形成されたロック溝 27 に係合することによって、安全ロッド 26 をロックするようになっている。

30

【0039】

ここで、前記第 1 ロックプレート 32 及び第 2 ロックプレート 33 は、回動力伝達ロッド 35 及び回動力伝達孔 36 によって規定される所定の角度範囲内において、互いに自由に回動する。この場合、前記回動力伝達孔 36 は、第 2 ロックプレート 33 に形成され、図 8 及び 9 に示されるように、図における上下方向に長い長孔形状を有する。また、前記回動力伝達ロッド 35 は、図 10 及び 11 に示されるように、リーマボルト等から成り、前記回動力伝達孔 36 に挿入され、一端が第 1 ロックプレート 32 に固定される。

40

【0040】

なお、前記回動力伝達ロッド 35 には、図示されないワイヤ、ロッド等が接続された引上部材 37 が取り付けられ、安全扉 18 の動きと連動する図示されない引上部材駆動装置によって、図 11 に示されるように、矢印 F で示される方向の力が加えられ、上方に引き上げられる。この場合、前記引上部材駆動装置は、安全扉 18 が閉じると前記引上部材 37 を引き上げる方向の力を加える。すると、前記回動力伝達ロッド 35 が引き上げられるので、該回動力伝達ロッド 35 が固定されている第 1 ロックプレート 32 が、回動軸 34 を中心として、図 8 及び 9 における反時計回り方向に回動させられる。そして、第 1 ロック

50

プレート 3 2 が所定の角度以上回転すると、前記回動力伝達ロッド 3 5 が回動力伝達孔 3 6 の上端に当接するので、第 2 ロックプレート 3 3 が第 1 ロックプレート 3 2 とともに回転するようになる。これにより、前記第 1 ロックプレート 3 2 及び第 2 ロックプレート 3 3 はともに図 8 及び 9 における反時計回り方向に回転させられ、ロック溝 2 7 との係合が外れ、前記安全ロッド 2 6 はロックが解除され、自由に進退することができる状態、すなわち、フリーな状態になる。これにより、前記可動プラテン 1 3 は進退自在な状態になる。

【0041】

一方、前記安全扉 1 8 が開くと、該安全扉 1 8 が開いたことを図示されない扉開検出装置が検出する。これにより、前記引上部材駆動装置は、引上部材 3 7 を下げる方向に作動して、前記引上部材 3 7 を開放してフリーな状態にする。これにより、本実施の形態における安全装置が作動し、前記第 1 ロックプレート 3 2 及び第 2 ロックプレート 3 3 は自重によって、図 8 及び 9 における時計回り方向に回転し、安全ロッド 2 6 のロック溝 2 7 に係合する。そのため、前記安全ロッド 2 6 が進退することができない状態、すなわち、ロックされた状態になる。

【0042】

ここで、前記扉開検出装置は、該安全扉 1 8 の移動を電氣的に検出する装置であってもよいし、光学的に検出する装置であってもよいし、接触式のように機械的に検出する装置であってもよい。また、どのタイミングで安全扉 1 8 が開いたことを検出するか、すなわち、安全扉 1 8 がどの程度開いたときに検出するかは、適宜決定することができる。さらに、前記引上部材駆動装置も、電動モータ、ソレノイド、油圧シリンダ、空圧シリンダ等のいかなる駆動源を備えるものであってもよい。なお、前記扉開検出装置や駆動源を省略することもできる。例えば、前記引上部材 3 7 に一端が接続されたワイヤの他端を前記安全扉 1 8 に接続し、該安全扉 1 8 が閉じた時に前記ワイヤを引いて引上部材 3 7 を引き上げ、安全扉 1 8 が開いた時に前記ワイヤを弛（ゆる）ませて引上部材 3 7 を開放してフリーな状態にするようにしてもよい。

【0043】

また、本実施の形態において、安全ロッド 2 6 のロック溝 2 7 は、図 1 2 及び 1 3 に示されるように、傾斜面としての傾斜面部 2 7 a、底面部 2 7 b 及び垂直面としての垂直面部 2 7 c を備えている。そして、2 9 は複数の前記ロック溝 2 7 の間の突出部である。一方、第 1 ロックプレート 3 2 及び第 2 ロックプレート 3 3 は、それぞれ、前記傾斜面部 2 7 a に対応する傾斜面としての傾斜面部 3 2 a 及び 3 3 a、頂面部 3 2 b 及び 3 3 b、並びに、前記垂直面部 2 7 c に対応する垂直面としての垂直面部 3 2 c 及び 3 3 c を備えている。そして、第 1 ロックプレート 3 2 及び第 2 ロックプレート 3 3 の厚さ寸法（図における左右方向の寸法） t は、互いに等しく、かつ、ロック溝 2 7 のピッチ寸法 p よりも小さい。なお、該ロック溝 2 7 のピッチ寸法 p は、第 1 ロックプレート 3 2 及び第 2 ロックプレート 3 3 の厚さ寸法 t の合計、すなわち、 $2t$ 以下であることが望ましく、 $t < p \leq 2t$

であることが望ましい。

【0044】

この場合、前記第 1 ロックプレート 3 2 の垂直面部 3 2 c 又は第 2 ロックプレート 3 3 の垂直面部 3 3 c がロック溝 2 7 の垂直面部 2 7 c と当接することによって、前記第 1 ロックプレート 3 2 又は第 2 ロックプレート 3 3 とロック溝 2 7 とが係合され、安全ロッド 2 6 がロックされる。これにより、該安全ロッド 2 6 は前進（図における右方へ移動）することができなくなり、可動プラテン 1 3 及び可動金型 1 5 は前進することができない。すなわち、型閉や型締が行われることが防止される。一方、前記第 1 ロックプレート 3 2 の傾斜面部 3 2 a 又は第 2 ロックプレート 3 3 の傾斜面部 3 3 a がロック溝 2 7 の傾斜面部 2 7 a と当接した場合、前記傾斜面部 3 2 a 又は傾斜面部 3 3 a と傾斜面部 2 7 a とは互いに摺（しゅう）動するので、前記第 1 ロックプレート 3 2 又は第 2 ロックプレート 3 3 とロック溝 2 7 とが係合されることがない。そのため、前記安全ロッド 2 6 は後退（図に

おける左方へ移動)することができ、可動プラテン13及び可動金型15は後退することができる。すなわち、型開が行われる。このように、安全扉18が開いて安全装置が作動すると、型閉や型締は防止されるが、型開は停止されることがない。

【0045】

次に、前記構成の安全装置の動作について説明する。

【0046】

まず、トグル駆動源23が作動し、クロスヘッド25を前進させることによって、トグル機構24を作動させる。これにより、可動プラテン13が前進させられて可動金型15が固定金型14に接合されて型閉が行われ、次いで、型締が行われる。図示されない射出装置から樹脂が高圧で射出され、前記可動金型15及び固定金型14のキャビティ内に充填される。そして、前記樹脂が冷却して固化することによって成形品が成形される。すると、前記トグル駆動源23が作動し、クロスヘッド25を後退させることによって、可動プラテン13が後退させられて可動金型15が固定金型14から離間して、型開が行われる。続いて、図示されないエジェクタロッドを前進させると、エジェクタピンが、前記可動金型15内部のキャビティに突出して成形品をエジェクトする。これにより、成形品が取り出される。以上の動作を繰り返すことによって、多数の成形品が成形される。

10

【0047】

ここで、作業者が、成形品の取り出し、金型の交換、清掃等のために、ハンドル22を把持して、安全扉18を図5における左方に移動させると、扉開検出装置が安全扉18が開いたことを検出する。すると、引上部材駆動装置が引上部材37を開放してフリーな状態にする。これにより、第1ロックプレート32及び第2ロックプレート33は自重によって図8及び9における時計回り方向に回動して、安全ロッド26に形成されたロック溝27に係合することによって、安全ロッド26をロックする。

20

【0048】

この場合、前述されたように、

$$t < p \leq 2t$$

であるので、第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33のいずれか一方がロック溝27に嵌まり込む。そして、例えば、第1ロックプレート32がロック溝27に嵌まり込んだ場合、図8及び12に示されるようになる。この時、第2ロックプレート33は、頂面部33bが安全ロッド26の突出部29に当接した状態となる。

30

【0049】

そして、図12に示される状態から安全ロッド26が少し前進すると、すなわち、少し空走すると、第1ロックプレート32の垂直面部32cがロック溝27の垂直面部27cに当接する。これにより、前記第1ロックプレート32とロック溝27とが係合されるので、安全ロッド26は、ロックされ、これ以上前進することができなくなる。したがって、可動プラテン13及び可動金型15は前進することができず、型閉や型締が行われることが防止される。

【0050】

なお、図12に示される状態は、第1ロックプレート32がロック溝27に嵌まり込んだ場合において、安全ロッド26がロックされるまでに空走する距離、すなわち、空走距離が最も長くなる状態を示している。したがって、安全ロッド26がもう少し前進した状態において、第1ロックプレート32がロック溝27に嵌まり込んだ場合には、空走距離はさらに短くなる。

40

【0051】

一方、第2ロックプレート33がロック溝27に嵌まり込んだ場合、図9及び13に示されるようになる。この時、第1ロックプレート32は、頂面部32bが安全ロッド26の突出部29に当接した状態となる。そして、図13に示される状態から安全ロッド26が少し空走すると、第1ロックプレート32の場合と同様に、第2ロックプレート33の垂直面部33cがロック溝27の垂直面部27cに当接する。これにより、前記第2ロックプレート33とロック溝27とが係合されるので、安全ロッド26は、ロックされ、これ

50

以上前進することができなくなる。

【0052】

ここで、図13に示される状態は、第2ロックプレート33がロック溝27に嵌まり込んだ場合において、空走距離が最も長くなる状態を示している。したがって、安全ロッド26がもう少し前進した状態において、第2ロックプレート33がロック溝27に嵌まり込んだ場合には、空走距離はさらに短くなる。また、図13に示される状態における空走距離は、図12に示される状態における空走距離よりも長いので、本実施の形態における最も長い空走距離を示している。この場合、空走距離は、図に示されるように、ロック溝27のピッチ寸法pから第2ロックプレート33の厚さ寸法tを減じた値、

$p - t$

10

となる。そして、前記最も長い空走距離 $p - t$ は、「発明が解決しようとする課題」において説明した従来の安全装置における最も長い空走距離よりも、はるかに短いことが分かる。

【0053】

したがって、本実施の形態においては、空走距離が短いので、その間、可動プラテン13の移動速度がわずかしき増大せず、該可動プラテン13及び可動金型15の運動エネルギーが大きくなる。そのため、第1ロックプレート32の垂直面部32c又は第2ロックプレート33の垂直面部33cがロック溝27の垂直面部27cに当接した時でも、前記第1ロックプレート32、第2ロックプレート33、安全ロッド26等は大きな衝撃荷重を受けることがない。これにより、第1ロックプレート32、第2ロックプレート33、安全ロッド26、ロックユニット30、支持部材31、回動軸34等の安全装置を構成する部品や部材が損傷を受けたり、破損してしまうことがない。

20

【0054】

また、トグル駆動源23が動作を停止して可動プラテン13が停止した後に、安全扉18が開かれた場合、第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33のいずれか一方がロック溝27に嵌まり込まずに、頂面部32b又は33bが突出部29に当接した状態となる場合でも、他方がロック溝27に嵌まり込むようになっている。そのため、トグル駆動源23が動作を開始した等の理由で、可動プラテン13が前進しても、安全ロッド26の空走距離は長くなることがない。

【0055】

30

一方、安全ロッド26が後退する場合、前記第1ロックプレート32の傾斜面部32a又は第2ロックプレート33の傾斜面部33aがロック溝27の傾斜面部27aと当接する。この場合、前記傾斜面部32a又は傾斜面部33aと傾斜面部27aとは互いに摺動するので、前記第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33は、前記傾斜面部27aに押され、図8及び9における反時計回り方向にスムーズに回動する。そのため、第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33がロック溝27とが係合されることがなく、安全ロッド26はスムーズに後退することができる。したがって、該安全ロッド26が後退する場合に、安全装置に余分な力が加えられることがない。

【0056】

これにより、安全装置が作動しても、前記可動プラテン13は後退することができるので、型開が行われている時に、作業者が、成形品を取り出すために安全扉18を開けても、型開が停止されないで、射出成形機の動作が中断されることがない。そのため、射出成形機のスループットを低下させることなく安全性を確保することができる。

40

【0057】

そして、作業者が、成形品の取り出し、金型の交換、清掃等を終了して、ハンドル22を把持して、安全扉18を図6又は7における右方に移動させて閉じると、扉開検出装置が安全扉18が閉じたことを検出する。すると、引上部材37は、引上部材駆動装置によって図11における矢印Fで示される方向の力が加えられ、上方に引き上げられる。これにより、回動力伝達ロッド35が引き上げられるので、該回動力伝達ロッド35が固定されている第1ロックプレート32が、回動軸34を中心として、図8及び9における反時計

50

回り方向に回動させられる。

【0058】

続いて、第1ロックプレート32が所定の角度以上回動すると、前記回動力伝達ロッド35が回動力伝達孔36の上端に当接するので、第2ロックプレート33が第1ロックプレート32とともに回動するようになる。これにより、前記第1ロックプレート32及び第2ロックプレート33はともに図8及び9における反時計回り方向に回動させられ、ロック溝27との係合が外れ、前記安全ロッド26はロックが解除され、フリーな状態になる。これにより、前記可動プラテン13は進退自在な状態になる。

【0059】

このように、本実施の形態において、安全装置は、互いに自由に回動して安全ロッド26 10
のロック溝27内に嵌まり込む第1ロックプレート32及び第2ロックプレート33を有する。そのため、安全装置が作動した時の安全ロッド26の空走距離が短いので、その間可動プラテン13の移動速度がわずかしき増大せず、該可動プラテン13及び可動金型15の運動エネルギーが大きくなる。したがって、第1ロックプレート32の垂直面部32c又は第2ロックプレート33の垂直面部33cがロック溝27の垂直面部27cに当接した時に、前記第1ロックプレート32、第2ロックプレート33、安全ロッド26等は大きな衝撃荷重を受けることがない。これにより、安全装置を構成する部品や部材が損傷を受けたり、破損してしまうことがない。

【0060】

とくに、第1ロックプレート32及び第2ロックプレート33の厚さ寸法tをロック溝2 20
7のピッチ寸法pの $1/2$ とすると、すなわち、
 $2t = p$
とすると、前記安全ロッド26の空走距離を前記厚さ寸法tだけという極めて短い距離にすることができる。

【0061】

また、第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33のいずれか一方は、常に、ロック溝27内に嵌まり込んでいるので、確実に安全ロッド26をロックすることができる。

【0062】

さらに、第1ロックプレート32及び第2ロックプレート33は、ロック溝27の傾斜面 30
部27aと当接する傾斜面部32a及び傾斜面部33aを備える。そのため、安全ロッド26が後退する場合に、安全装置に余分な力が加えられることがない。

【0063】

次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、前記第1の実施の形態と同じ構造を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0064】

図14は本発明の第2の実施の形態における安全装置の側面概略図である。

【0065】

図において安全ロッド取付部材28は、クロスヘッド25の側面に取り付けられ、ロックユニット30の支持部材31はトグルサポート16の側面に取り付けられる。そのため、 40
本実施の形態における安全ロッド26は、前記第1の実施の形態におけるものよりも、短くすることができる。なお、本実施の形態における安全装置のその他の構成及び動作は前記第1の実施の形態と同様である。

【0066】

このように、本実施の形態においては、トグルサポート16に近接し、かつ、前進及び後退する距離が短いクロスヘッド25の側面に安全ロッド取付部材28が取り付けられている。そのため、安全ロッド26の長さを短くすることができ、安全装置全体をコンパクトにすることができる。

【0067】

次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。なお、前記第1及び第2の実施の形 50

態と同じ構造を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0068】

図15は本発明の第3の実施の形態における安全装置の側面概略図である。

【0069】

図において安全ロッド取付部材28は、可動プラテン13の側面に取り付けられ、ロックユニット30の支持部材31は固定プラテン12の側面に取り付けられる。そのため、本実施の形態における安全ロッド26は、トグル機構24やクロスヘッド25の側方に配置されることがないので、トグル機構24やクロスヘッド25の整備、清掃等を容易に行うことができる。なお、本実施の形態における安全装置のその他の構成及び動作は前記第1の実施の形態と同様である。

10

【0070】

次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、前記第1～3の実施の形態と同じ構造を有するもの及び同じ動作については、その説明を省略する。

【0071】

図16は本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第1の図、図17は本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第2の図であり図16のH矢視断面図、図18は本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第3の図であり図16のI矢視断面図、図19は本発明の第4の実施の形態における第2ロックプレートの正面図であり図17のJ矢視図である。

【0072】

図16において、41は安全ロッドであり、全周にロック溝42が形成されている。そして、43は複数の前記ロック溝42の間の突出部である。また、本実施の形態における第1ロックプレート46及び第2ロックプレート47は、概略矩形の厚板状の形状を有し、支持部材45の案内溝45aの中を摺動し、図16における上下方向に移動する。ここで、前記第2ロックプレート47は、図16及び19に示されるように、図における下側の辺の中心部分に逆U字状の断面を有する凹溝47aをそれぞれ備えている。該凹溝47aの図における上側の部分の曲率は、安全ロッド41のロック溝42の外周の曲率にほぼ等しいので、図16に示されるように、凹溝47aは前記ロック溝42に嵌り込んで係合する。なお、前記第1ロックプレート46は、前記第2ロックプレート47と同一の形状、及び、凹溝47aと同一の凹溝を有するので、その説明を省略する。

20

30

【0073】

なお、本実施の形態における第1ロックプレート46及び第2ロックプレート47を上下方向に移動させる機構は、前記第1の実施の形態における第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33を回動させる機構と同様である。

【0074】

また、本実施の形態における安全ロッド41のロック溝42は、前記第1の実施の形態における安全ロッド26のロック溝27と同様に、傾斜面及び垂直面を有し、一方、本実施の形態における第1ロックプレート46及び第2ロックプレート47も、前記第1の実施の形態における第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33と同様に、傾斜面及び垂直面を有している。さらに、本実施の形態における第1ロックプレート46及び第2

40

ロックプレート47の厚さ寸法は、前記第1の実施の形態における第1ロックプレート32又は第2ロックプレート33と同様に、互いに等しく、かつ、ロック溝42のピッチ寸法 p よりも小さい。なお、該ロック溝42のピッチ寸法 p は、第1ロックプレート46及び第2ロックプレート47の厚さ寸法 t の合計、すなわち、 $2t$ 以下であることが望ましく、 $t < p \leq 2t$

【0075】

そのため、前記第1の実施の形態と同様に、第1ロックプレート46の垂直面又は第2ロックプレート47の垂直面がロック溝42の垂直面と当接することによって、前記第1ロックプレート46又は第2ロックプレート47とロック溝42とが係合され、安全ロッド

50

41がロックされる。これにより、該安全ロッド41は前進することができなくなり、可動プラテン13及び可動金型15は前進することができない。すなわち、型閉や型締が行われることが防止される。一方、前記第1ロックプレート46の傾斜面又は第2ロックプレート47の傾斜面がロック溝42の傾斜面と当接した場合、傾斜面同士が互いに摺動するので、楔作用により、前記第1ロックプレート46又は第2ロックプレート47とロック溝42とが係合されることがない。そのため、前記安全ロッド41は後退することができ、可動プラテン13及び可動金型15は後退することができる。すなわち、型開が行われる。このように、安全扉18が開いて安全装置が作動すると、型閉や型締は防止されるが、型開は停止されることがない。

【0076】

10

なお、前記第1～3の実施の形態においては、ロックプレートを2枚使用した例について説明したが、3枚以上であってもよい。この場合、ロックプレートの厚さ寸法を t 、ロック溝のピッチ p とし、ロックプレートの枚数 n とすると、

$$(n-1)t < p \leq nt$$

とすることが望ましい。

【0077】

ただし、ロックプレートの枚数を多くすればロックプレートの厚さが薄くなるので、前記ロックプレートは2～3枚程度であることが望ましい。

【0078】

また、前記第1～3の実施の形態においては、安全ロッド26が固定される安全ロッド取付部材28が、可動プラテン13、クロスヘッド25等の移動する部材に取り付けられ、ロックユニット30の支持部材31が、トグルサポート16、固定プラテン12等の固定された部材に取り付けられた場合について説明したが、前記安全ロッド取付部材28が固定された部材に取り付けられ、前記支持部材31が移動する部材に取り付けられていてもよい。

20

【0079】

また、前記第1～3の実施の形態においては、可動プラテンが横方向（水平方向）に移動する横置型の射出成形機について説明したが、本発明の安全装置は、可動プラテンが縦方向（垂直方向）に移動する縦置型の射出成形機にも適用することができる。さらに、本発明の安全装置は、射出成形機の他に、ダイキャストマシン、IJ封止プレス等の成形機

30

【0080】

そして、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0081】

【発明の効果】

以上詳細に説明したように、本発明によれば、成形機の安全装置においては、側面に複数のロック溝が形成された安全ロッドと、該安全ロッドの軸方向に相対的に移動する支持部材と、該支持部材に移動自在に取り付けられ、前記ロック溝内に嵌まり込み、厚さ寸法が互いに等しく、前記安全ロッドと支持部材の相対的な移動を禁止する複数のロックプレートとを有し、該ロックプレートは、互いに移動自在に、かつ、密接して配設され、合計の厚さ寸法が前記ロック溝のピッチ寸法に等しい。

40

【0082】

この場合、安全装置が作動した時の安全ロッドの空走距離が短いので、その間可動部材の移動速度がわずかしき増大せず、該可動部材の運動エネルギーが大きくなる。したがって、安全装置を構成する部品や部材は、大きな衝撃荷重を受けることがないので、損傷を受けたり、破損してしまうことがない。

【0084】

また、安全ロッドの空走距離を単一のロックプレートの厚さ寸法だけという極めて短い距離にすることができる。

50

【0085】

更に他の成形機の安全装置においては、さらに、前記ロック溝は、一方に垂直面及び他方に傾斜面を備え、前記ロックプレートは、前記ロック溝の垂直面に対応する垂直面及び前記ロック溝の傾斜面に対応する傾斜面を備える。

【0086】

この場合、安全ロッドが前進する場合に確実にロックされ、安全ロッドが後退する場合に、安全装置に余分な力が加えられることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における安全装置の側面概略図である。

【図2】従来の安全装置の側面概略図である。

10

【図3】従来の安全装置のロックユニットを示す図であり図2のA矢視断面図である。

【図4】従来の安全装置におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第1の状態を示す側面図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第2の状態を示す側面図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態における射出成形機の安全扉の第3の状態を示す側面図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第1の図であり図1のC矢視断面図である。

20

【図9】本発明の第1の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第2の図であり図1のC矢視断面図である。

【図10】本発明の第1の実施の形態におけるロックプレートの取付構造を示す第1の図であり図8のD矢視断面図である。

【図11】本発明の第1の実施の形態におけるロックプレートの取付構造を示す第2の図であり図8のE矢視断面図である。

【図12】本発明の第1の実施の形態におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す第1の図である。

【図13】本発明の第1の実施の形態におけるロックプレートとロック溝との係合の状態を示す第2の図である。

30

【図14】本発明の第2の実施の形態における安全装置の側面概略図である。

【図15】本発明の第3の実施の形態における安全装置の側面概略図である。

【図16】本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第1の図である。

【図17】本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第2の図であり図16のH矢視断面図である。

【図18】本発明の第4の実施の形態における安全装置のロックユニットを示す第3の図であり図16のI矢視断面図である。

【図19】本発明の第4の実施の形態における第2ロックプレートの正面図であり図17のJ矢視図である。

40

【符号の説明】

12 固定プラテン

13 可動プラテン

16 トグルサポート

25 クロスヘッド

26 安全ロッド

27 ロック溝

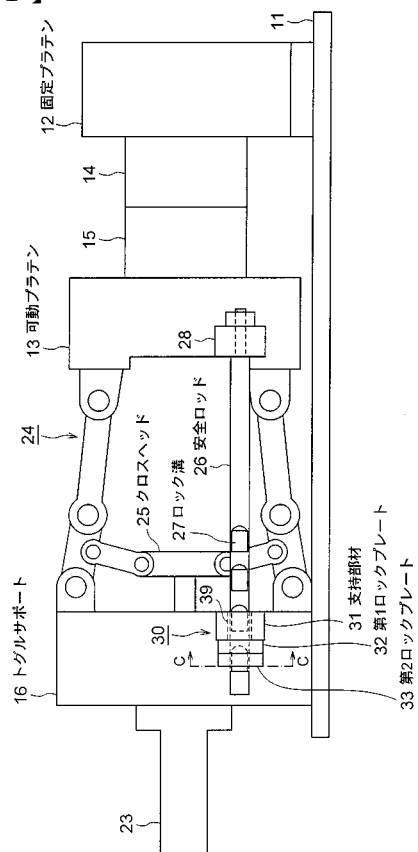
27a、32a、33a 傾斜面部

27c、32c、33c 垂直面部

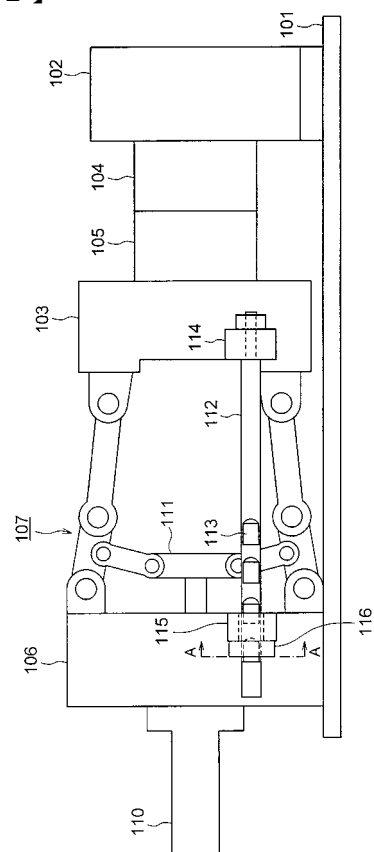
50

- 3 1 支持部材
- 3 2 第1ロックプレート
- 3 3 第2ロックプレート

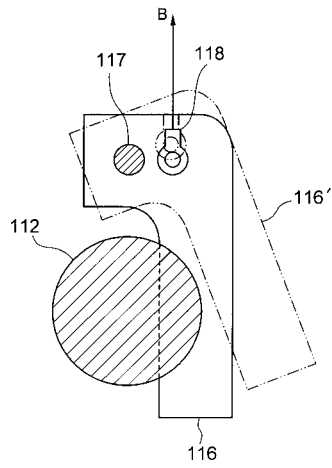
【図1】



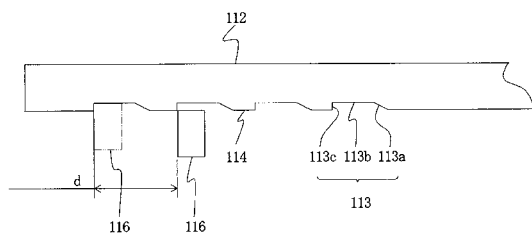
【図2】



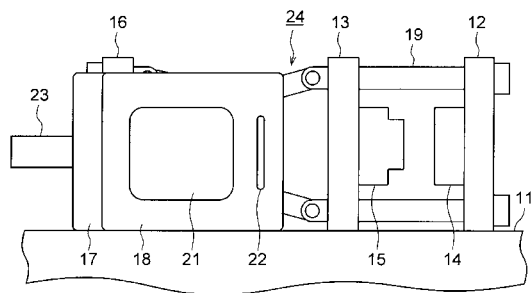
【図 3】



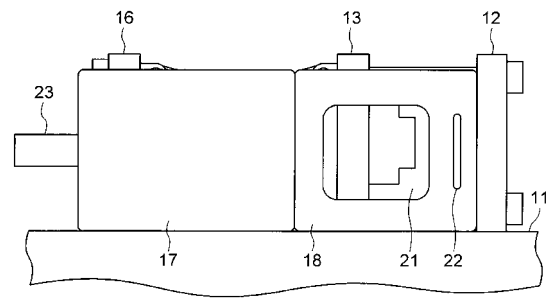
【図 4】



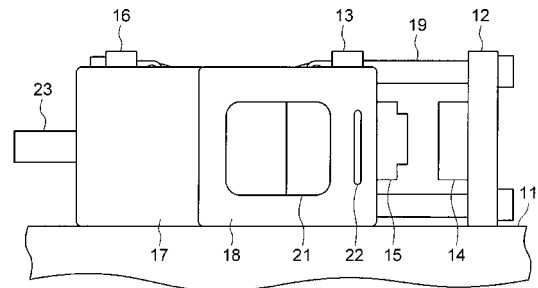
【図 7】



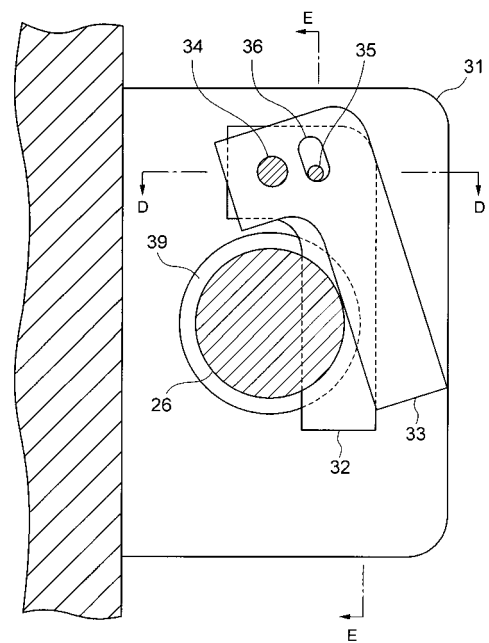
【図 5】



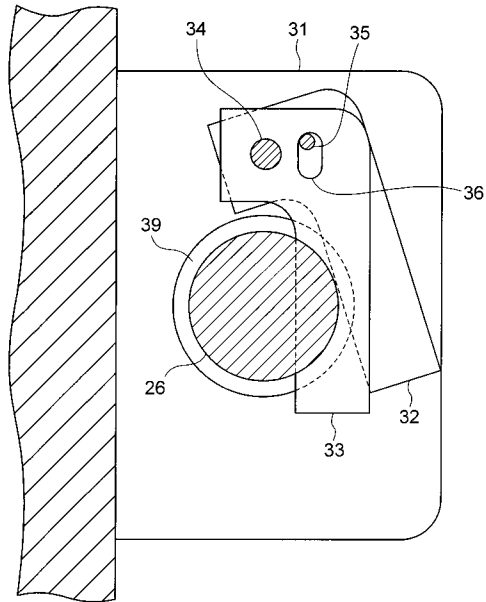
【図 6】



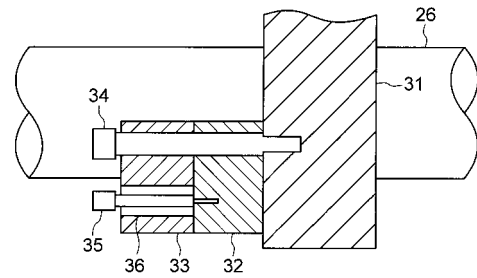
【図 8】



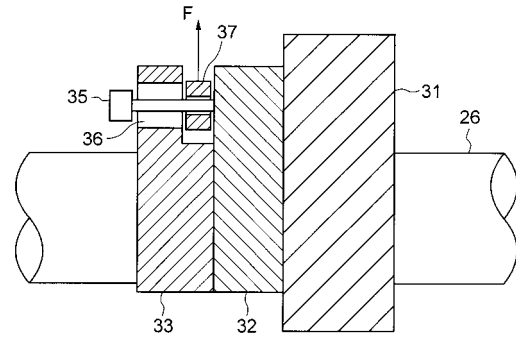
【図 9】



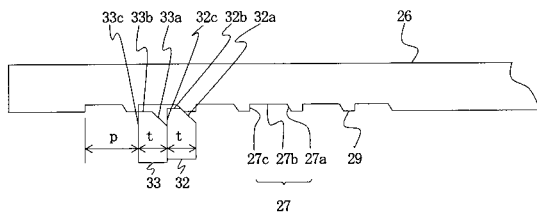
【図 10】



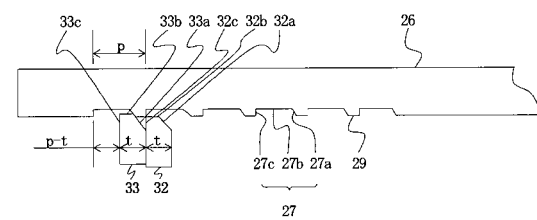
【図 11】



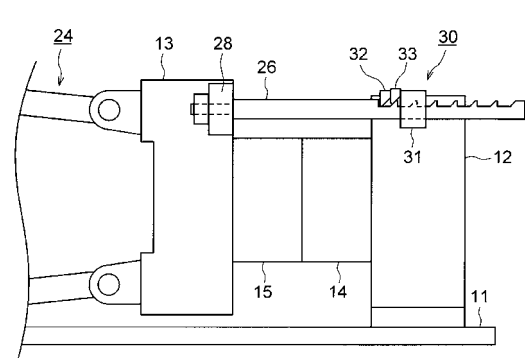
【図 12】



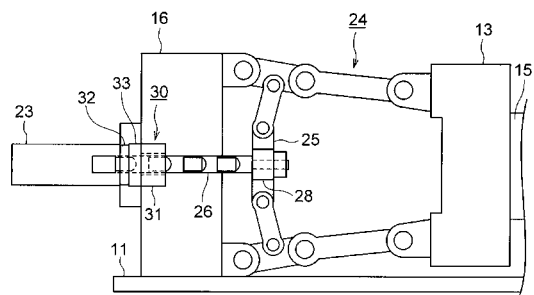
【図 13】



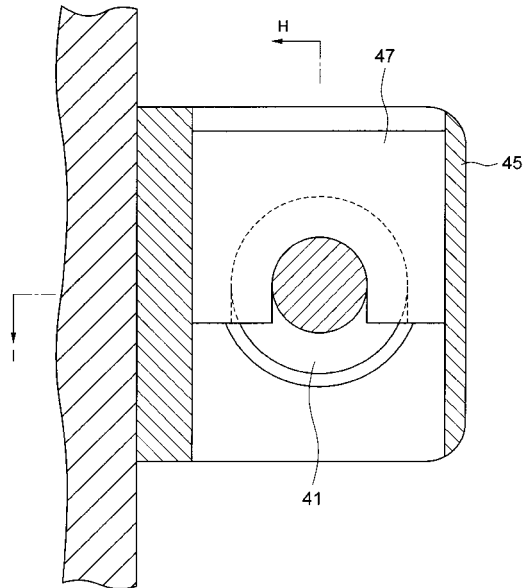
【図 15】



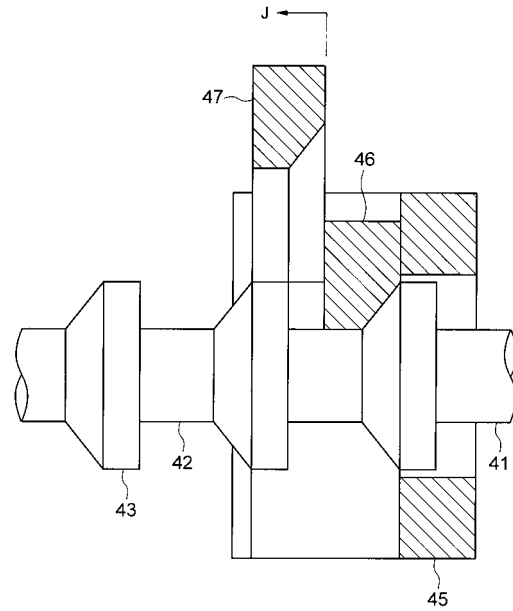
【図 14】



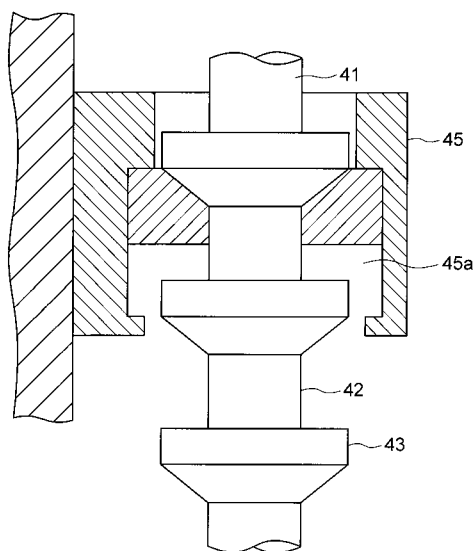
【図 16】



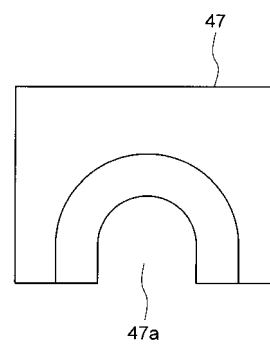
【図 17】



【図 18】



【図 19】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭63-134715 (JP, U)
実開昭58-007631 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
B29C 33/00 - 33/76
B29C 45/00 - 45/84
B22D 17/26