(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3631574号
(P3631574)
(45)発行日　平成17年3月23日(2005.3.23)　(24)登録日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I	
B29C 45/50	B29C 45/50	
B22D 17/20	B22D 17/20	Z
B29C 45/58	B29C 45/58	

請求項の数 9　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平8-353283
(22)出願日　平成8年12月17日(1996.12.17)
(62)分割の表示　特願平7-23333の分割
原出願日　平成7年1月19日(1995.1.19)
(65)公開番号　特開平9-174628
(43)公開日　平成9年7月8日(1997.7.8)
審査請求日　平成14年1月21日(2002.1.21)

(73)特許権者　390008235
ファナック株式会社
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地
(74)代理人　100082304
弁理士　竹本　松司
(74)代理人　100088351
弁理士　杉山　秀雄
(74)代理人　100093425
弁理士　湯田　浩一
(74)代理人　100102495
弁理士　魚住　高博
(74)代理人　100101915
弁理士　塩野入　章夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】射出成形機の射出機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に取り付けたプッシャープレートを射出軸と平行に設けられたガイドロッドに摺動自在に取り付け、ボールネジとボールナットとの組み合わせによりボールネジの回転運動を直線運動に変換してプッシャープレートを押圧することで射出スクリューを移動させるようにした射出成形機において、前記プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設けると共に、前記ガイドロッドと一体のリアプレートにボールナットを固設し、該ボールナットに前記ボールネジを螺合させ、該ボールネジを回転駆動して射出スクリューを移動させるようにしたことを特徴とする射出成形機の射出機構。

【請求項２】

プッシャープレートに射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、ボールネジとボールナットとの組み合わせによりボールネジの回転運動を直線運動に変換してプッシャープレートを押圧することで射出スクリューを移動させるようにした射出成形機において、前記プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設けると共に、リアプレートにロードセルを介してボールナットを固設し、該ボールナットに前記ボールネジを螺合させ、該ボールネジを回転駆動して射出スクリューを移動させるようにしたことを特徴とする射出成形機の射出機構。

【請求項３】

射出スクリューを固設したスクリュースリーブを前記プッシャープレートに回転自在かつ

軸方向移動不能に取り付け、更に、前記スクリュースリーブに内嵌して該スクリュースリーブに対し回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設けたことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の射出成形機の射出機構。

【請求項４】

ボールネジを固設したボールネジ用スリーブを前記プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、更に、前記ボールネジ用スリーブに内嵌して該ボールネジ用スリーブに対し回転自在かつ軸方向移動不能に射出スクリューを軸支して設けたことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の射出成形機の射出機構。

【請求項５】

射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能にプッシャープレート上に軸支するための手段とボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能にプッシャープレート上に軸支するための手段とを射出軸方向に沿って前記プッシャープレート上に重合配備したことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の射出成形機の射出機構。

【請求項６】

射出軸方向に相互に所定の間隔を開けて配備した第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定して前記プッシャープレートを構成し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設ける一方、前記第２のプッシャープレートにはボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設けたことを特徴とする請求項５記載の射出成形機の射出機構。

【請求項７】

射出軸方向に相互に所定の間隔を開けてリアプレートを挟むようにして配備した第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定して前記プッシャープレートを構成し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とを設け、前記第２のプッシャープレートにはボールネジの端部を回転自在に軸支するための手段と、該ボールネジを回転駆動するための手段とを設けたことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の射出成形機の射出機構。

【請求項８】

ボールネジとボールナットとの組み合わせによりボールネジの回転運動を直線運動に変換してプッシャープレートを押圧することで射出スクリューを移動させるようにした射出成形機において、射出軸方向に相互に所定の間隔を開けて配備した第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定してプッシャープレートを構成し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設ける一方、前記第２のプッシャープレートにはボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設け、リアプレートにボールナットを固設し、該ボールナットに前記ボールネジを螺合させ、該ボールネジを回転駆動して射出スクリューを移動させるようにしたことを特徴とする射出成形機の射出機構。

【請求項９】

ボールネジとボールナットとの組み合わせによりボールネジの回転運動を直線運動に変換してプッシャープレートを押圧することで射出スクリューを移動させるようにした射出成形機において、射出軸方向に相互に所定の間隔を開けてリアプレートを挟むようにして配備した第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定してプッシャープレートを構成し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とを設け、前記第２のプッシャープレートにはボールネジの端部を回転自在に軸支するための手段と、該ボールネジを回転駆動するための手段とを設け、リアプレートにボールナットを固設し、該ボールナットに前記ボールネジを螺合させ、該ボールネジを回転駆動して射出スクリューを移動させるようにしたことを特徴とする射出成形機の射出機構。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、射出成形機の射出機構の改良に関する。
【０００２】
【従来の技術】
射出軸と平行に設けられたガイドロッドにプッシャープレートを摺動自在に取り付け、ボールネジとボールナットとの組み合わせによってボールネジの回転運動を直線運動に変換してプッシャープレートを押圧することで射出スクリューを移動させるようにした射出成形機の射出機構は既に公知である。
【０００３】
図５は従来の射出成形機の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。符号１は射出シリンダ２を固設したフロントプレート、符号３はリアプレートであり、フロントプレート１とリアプレート３とはタイロッドを兼ねるガイドロッド４により一体的に固定され、ガイドロッド４には、射出スクリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に取り付けたプッシャープレート６がブッシュ７を介して摺動自在に取り付けられている。
【０００４】
また、プッシャープレート６の裏面には、樹脂反力を検出するためのロードセル８を介してボールナット９が回転および軸方向移動不能に固設され、このボールナット９が、リアプレート３の側に回転自在かつ軸方向移動不能に取り付けられたボールネジ１０と螺合している。なお、図５において、リアプレート３とボールネジ１０との間において２列に重合されたベアリング１１は、その内輪に対して図中左側から作用する樹脂反力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング１２はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。各ベアリング１１，１２の内輪はボールネジ１０の外周に固定され、また、各ベアリング１１，１２の外輪はリアプレート３の中央に設けられた貫通孔の内周に固定されており、これらのベアリング１１，１２により、リアプレート３に対して回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジ１０が保持されている。
【０００５】
そして、リアプレート３の裏面から突出したボールネジ１０の端部には射出駆動用のプーリ１３が固設され、リアプレート３の片側に固設された図示省略のモータ等の回転駆動手段により、タイミングベルト等の動力伝達手段やプーリ１３を介してボールネジ１０を回転駆動することでボールナット９に送りを掛け、ロードセル８を介してプッシャープレート６を押圧して射出スクリュー５を軸方向に移動させるようになっている。
【０００６】
ボールネジ１０を回転させると、ボールネジ１０の回転力の内の幾らかがボールネジ１０とボールナット９との間の摩擦力によってボールナット９に伝達され、ボールナット９およびロードセル８を介してプッシャープレート６に射出軸回りの回転モーメントが作用し、ブッシュ７がガイドロッド４に片当りしてプッシャープレート６とガイドロッド４との間の摺動抵抗が変化する。
【０００７】
摺動抵抗の大きさは、樹脂反力の大きさ、即ち、ボールネジ１０とボールナット９との間に摩擦抵抗を発生させる原因となる力やボールネジ１０の回転力の大きさによって様々に変化して一様な値にならない。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
本発明の目的は、前記従来技術の欠点を解消し、射出スクリューのプッシャープレートをガイドロッドにより摺動自在に支える構成において、プッシャープレートとガイドロッドとの間に作用する摺動抵抗の大きさを常に一定の値に保つ射出成形機の射出機構を提供することにある。

【０００９】
【課題を解決するための手段】
本発明は、射出スクリューを押圧するプッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設けると共に、リアプレートにボールナットを固設し又はロードセルを介して固設し、該ボールナットに前記ボールネジを螺合させ、該ボールネジを回転駆動して射出スクリューを移動させるようにしたことを特徴とする構成により前記目的を達成した。
【００１０】
更に、射出スクリューを固設したスクリュースリーブを前記プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、前記スクリュースリーブに内嵌して該スクリュースリーブに対し回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設けた構成、および、ボールネジを固設したボールネジ用スリーブを前記プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、更に、前記ボールネジ用スリーブに内嵌して該ボールネジ用スリーブに対し回転自在かつ軸方向移動不能に射出スクリューを軸支して設けた構成により、射出機構の全長を縮めて小形化できるようにした。
【００１１】
また、射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能にプッシャープレート上に軸支するための手段とボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能にプッシャープレート上に軸支するための手段とを射出軸方向に沿ってプッシャープレート上に重合配備した構成により、前記と同様、プッシャープレートとガイドロッドとの間に作用する摺動抵抗の大きさを常に一定に保てるようにした。
【００１２】
前記各手段を射出軸方向に沿ってプッシャープレート上に重合配備する際には、射出軸方向に相互に所定の間隔を開けて配備した第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定してプッシャープレートを構成し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設ける一方、前記第２のプッシャープレートにはボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設ける。または、射出軸方向に相互に所定の間隔を開けてリアプレートを挟むようにして第１のプッシャープレートと第２のプッシャープレートとを一体的に固定して配備し、前記第１のプッシャープレートには射出スクリューを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とボールネジを回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段を設け、前記第２のプッシャープレートにはボールネジの端部を回転自在に軸支するための手段と、該ボールネジを回転駆動するための手段とを設けるようにする。
【００１３】
【発明の実施の形態】
以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図１は、本発明を適用した一実施例の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。符号１は射出シリンダ２を固設したフロントプレート、符号３はリアプレートであり、フロントプレート１とリアプレート３とがタイロッドを兼ねるガイドロッド４により一体的に固定され、更に、ガイドロッド４には、その中心に射出スクリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に取り付けたプッシャープレート１４がブッシュ７を介して摺動自在に取り付けられている。
【００１４】
そして、この実施例においては、プッシャープレート１４の中央部に設けられた貫通孔の内周にベアリング１５，１６の外輪が固定され、更に、ベアリング１５，１６の内輪には、射出スクリュー５を固設したスクリュースリーブ１７の外周が固定されている。なお、ベアリング１５は、その内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング１６はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング１５および１６の外輪は、これらの外輪を軸方向に共締めするための環状の取り付けフランジ２２、および、該取り付けフランジ２２をプッシャープレート１４に固定するためのボルト２３に

より、プッシャープレート１４の中央部に設けられた貫通孔の内周に一体的に固定され、また、ベアリング１５および１６の内輪は、スクリュースリーブ１７の外周後端部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材２４により軸方向に共締めされて、スクリュースリーブ１７の外周に一体的に固定されている。

【００１５】

射出スクリュー５は、図１に示す通り、スクリュー取り付け板１８およびボルト１９を介してスクリュースリーブ１７の前端面に一体的に固定され、更に、スクリュースリーブ１７の前端面には、環状のスクリュー回転用プーリ２０がボルト２１を介して一体的に固定されている。

【００１６】

そして、スクリュースリーブ１７の内周には、スクリュースリーブ１７の内周後端部に螺刻された雌ネジに螺合する環状固定部材２５によりベアリング２６，２７の外輪が固定され、更に、ベアリング２６および２７の内輪には、ボールスクリュー２８の先端外周部が固定されている。ベアリング２６はその内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング１６はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング２６および２７の内輪は、縮径されたボールスクリュー２８の先端外周部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材２９により射出駆動用のプーリ３０と一体に軸方向に共締めされ、ボールスクリュー２８の先端に固定されている。射出駆動用のプーリ３０はボールスクリュー２８の先端縮径部にスプライン嵌合を介して取り付けられており、ボールスクリュー２８に対して回転不能である。

【００１７】

即ち、本実施例の射出機構は、射出スクリュー５を固設したスクリュースリーブ１７をプッシャープレート１４に対して回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、更に、このスクリュースリーブ１７に内嵌して回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジ２８を軸支して設けた構成を有する。

【００１８】

一方、ガイドロッド４と一体のリアプレート３の中央部には、ボールネジ２８と螺合するボールナット３１を遊嵌するための貫通孔が設けられ、リアプレート３の裏面にボルト３２で固定された環状のロードセル３３にボルト３４を介してボールナット３１が固定されている。リアプレート３に固定されたロードセル３３はボールナット３１の軸方向に作用する力を受けて撓みを生じ、その撓み量を電圧等に変換し、これを、ガイドロッド４とプッシャープレート１４との間に作用する摺動抵抗と実質的な樹脂反力との合力として、射出成形機の制御装置に出力する。

【００１９】

また、スクリュー回転用のモータ３５および射出駆動用のモータ（サーボモータ）３６は、射出スクリュー５の取付け点（射出スクリュー５の中心軸とプッシャープレート１４が交差する点）を対称点として各々プッシャープレート１４の両端に固定して取り付けられ、プッシュープレート１４のバランスを取っている。各モータ３５，３６は各々の駆動プーリ３７および３８に巻回したタイミングベルト３９，４０により、前記プーリ２０およびプーリ３０を回転駆動する。

【００２０】

従って、計量混練時においては、モータ３６を所定回転位置に保持した状態でモータ３５を回転駆動すれば、ボールスクリュー２８とは独立して射出スクリュー５のみが回転して計量混練り作業が行われ、射出シリンダ２の先端に溶融樹脂が送り込まれる。これにつれて射出スクリュー５，プッシャープレート１４及びボールネジ２８は後退方向に押圧される。この押圧力はボールナット３１を介してロードセル３３で検出される。この検出押圧力が設定されている背圧以上になると射出スクリュー５を後退させる方向にモータ３６を設定所定量回転させ、その回転位置を保持させる。モータ３６が回転するとプーリ３８，タイミングベルト４０，プーリ３０を介してボールネジ２８が回転し、ボールネジ２８，

プッシャープレート１４，射出スクリュー５を所定量後退させる。
その結果、射出シリンダー２の先端部の溶融樹脂が溜まる容量が増加し、溶融樹脂の圧力が低下するから、射出スクリュー５等を後退させる力は低下する。さらに、モータ３５による射出スクリュー５の回転を持続すれば、前述したように射出スクリュー５等を後退させる力が増大し、前述した動作が行われることになる。この動作を繰返すことによって計量混練が行われる。

【００２１】

一方、射出時には、モータ３５を停止させた状態でモータ３６のみを回転駆動すれば、射出スクリュー５とは独立してボールスクリュー２８のみが回転し、リアプレート３に固設されたボールナット３１に対するボールスクリュー２８の軸方向の螺合位置が変化する。これにより、ボールスクリュー２８を軸方向移動不能に取り付けたプッシャープレート１４が前進し、射出スクリュー５が射出シリンダ２内で前進し射出することになる。このとき射出スクリュー５が樹脂から受ける反力（射出圧力）はプッシャープレート１４，ボールネジ２８，ボールナット３１を介してロードセル３３で検出される。

【００２２】

この際、ボールスクリュー２８とボールナット３１との螺合面にはある程度の摩擦抵抗が周方向（回転方向）に作用するので、この摩擦抵抗に対応する反力が軸回りの回転モーメントの外力としてボールスクリュー２８自体に働く。しかし、このボールスクリュー２８の先端はベアリング２６，２７等を介してプッシャープレート１４に回転自在に取り付けられているので、この回転モーメントがプッシャープレート１４自体にまで伝達されることはない。従って、プッシャープレート１４に設けられたブッシュ７が射出軸回りの回転モーメントによってガイドロッド４に押し付けられて片当りすることはなく、ガイドロッド４とプッシャープレート１４との間の摺動抵抗は、ボールスクリュー２８とボールナット３１との螺合面に作用する周方向の摩擦抵抗の大小に関わりなく、常に一定の値に保持される。

【００２３】

ロードセル３３は、ガイドロッド４とプッシャープレート１４との間に作用する摺動抵抗と実質的な樹脂反力との合力を検出することになるが、本実施例においてはガイドロッド４とプッシャープレート１４との間に作用する摺動抵抗が常に一定の値（既知の値）となるので、実質的な樹脂反力を測定することは容易である。例えば、射出圧力のみを測定する場合であれば摺動抵抗に対応する力を差し引いて機械的にロードセル３３の零点補正を行っておけばよく、更に、射出圧力と背圧とを測定する場合には、射出時においては検出値から摺動抵抗分の力を差し引いて実質的な射出圧力とし、また、計量時（スクリュー後退時）には検出値に摺動抵抗分の力を加えて実質的な背圧とするようにすればよい。

【００２４】

この実施例では、スクリュースリーブ１７に内嵌してボールネジ２８を軸支するようにしているので、スクリュースリーブ１７を回転自在に保持するベアリング１５，１６とボールネジ２８を回転自在に保持するベアリング２６，２７とを同心円上に配備することができ、後述する図３および図４のものと比べ、射出機構全体の全長を短縮できるといった効果がある。

【００２５】

図２は、本発明を適用した射出機構の別の実施例を示す部分断面側面図であり、ボールネジ２８を固設したボールネジ用スリーブ４１をプッシャープレート１４に対して回転自在かつ軸方向移動不能に取り付け、更に、ボールネジ用スリーブ４１に内嵌して回転自在かつ軸方向移動不能に射出スクリュー５を軸支して設けた点で、図１に示した実施例とは相違する（図１の構成例ではスクリュースリーブ１７に内嵌してボールネジ２８を設けている）。

【００２６】

フロントプレート１，射出シリンダ２，リアプレート３，ガイドロッド４，プッシャープレート１４，ボールナット３１，ロードセル３３等の構成に関しては図１に示した実施例

と同様である。

【００２７】

そして、この実施例においては、プッシャープレート１４の中央部に設けられた貫通孔の内周にベアリング４２，４３の外輪が固定され、更に、ベアリング４２，４３の内輪には、ボールネジ２８をボルト４４で固設したボールネジ用スリーブ４１の外周が固定されている。ベアリング４２は、その内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング４３はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング４２および４３の外輪は、これらの外輪を軸方向に共締めするための環状の取り付けフランジ４７、および、該取り付けフランジ４７をプッシャープレート１４に固定するためのボルト４８により、プッシャープレート１４の中央部に設けられた貫通孔の内周に一体的に固定され、また、ベアリング４２および４３の内輪は、ボールネジ用スリーブ４１の中央外周部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材４９により軸方向に共締めされて、ボールネジ用スリーブ４１の外周に一体的に固定されている。また、ボールネジ用スリーブ４１の前端面には、環状に形成された射出駆動用のプーリ４５がボルト４６を介して一体的に固定されている。

【００２８】

そして、ボールネジ用スリーブ４１の内周には、ボールネジ用スリーブ４１の内周後端部に螺刻された雌ネジに螺合する環状固定部材５０によりベアリング５１，５２の外輪が固定され、更に、ベアリング５１および５２の内輪には、スクリュースリーブ５３の小径部が固定されている。ベアリング５１はその内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング５２はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング５１および５２の内輪は、スクリュースリーブ５３の小径部の先端外周部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材５４によりスクリュースリーブ５３に一体に固定されている。また、このスクリュースリーブ５３の前端面には、ボルト５５によりスクリュー回転用プーリ５６が一体的に取り付けられ、更に、ボルト５７およびスクリュー取り付け板５８を介して射出スクリュー５が一体的に取り付けられている。

【００２９】

スクリュー回転用のモータ３５および射出駆動用のモータ（サーボモータ）３６は、図１に示す実施例と同様にプッシャープレートの中心点を対称点として各々プッシャープレート１４の両端に固定して取り付けられ、プッシャープレート１４のバランスを取っている。各モータ３５，３６は各々の駆動プーリ３７および３８に巻回したタイミングベルト３９，４０により、プーリ５６およびプーリ４５を回転駆動する。

【００３０】

前記実施例と同様、ボールスクリュー２８がプッシャープレート１４に対して回転自在に取り付けられているので、ボールスクリュー２８の回転駆動時にボールスクリュー２８とボールナット３１との螺合面に作用する周方向の摩擦抵抗が射出軸回りの回転モーメントとしてプッシャープレート１４に作用することがなく、ガイドロッド４とプッシャープレート１４との間の摺動抵抗が常に一定の値に保持される。従って、前記実施例と同様、ロードセル３１によって実質的な樹脂反力を正確に測定することができる。

【００３１】

また、ボールネジ２８および射出スクリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に保持するベアリング４２，４３とベアリング５１，５２とを同心円上に配備することで射出機構全体の全長を短く構成している点も前記実施例と同様である。また、射出時及び計量混練時の動作も前記実施例と同一であるのでその説明を省略する。

【００３２】

図３は、本発明を適用した射出機構の更に別の実施例を示す部分断面側面図である。射出スクリュー５を押圧するプッシャープレート１４を第１のプッシャープレート１４ａと第２のプッシャープレート１４ｂとに分割して相互に間隔を空けて一体的に構成し、射出ス

クリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とボールネジ２８を回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とを射出軸方向にずらせて各プレート１４ａ，１４ｂ上に配備している点で、前記各実施例とは構成が相違する（図１および図２の構成例では各手段を同心円上に配備している）。

【００３３】

フロントプレート１，射出シリンダ２，リアプレート３，ガイドロッド４，ボールナット３１，ロードセル３３等の構成に関しては図１および図２に示した実施例と同様である。そして、この実施例では、図３に示す通り、第１のプッシャープレート１４ａと第２のプッシャープレート１４ｂとが相互に間隔を空けて配備され、プレート１４ａとプレート１４ｂとがタイロッド５９により一体的に固定されている。第２のプッシャープレート１４ｂを大きめに構成し、第１のプッシャープレート１４ａと同様にガイドロッド４に摺動自在に取り付けるようにしてもよい。

【００３４】

そして、第１のプッシャープレート１４ａの中央部に設けられた貫通孔の内周には、ベアリング６０および６１の外輪が固定され、更に、ベアリング６０，６１の内輪には、射出スクリュー５およびスクリュー回転用プーリ６２を固設したスクリュースリーブ６３の外周が固定されている。なお、ベアリング６０は、その内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング６１はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング６０および６１の外輪は、これらの外輪を軸方向に共締めするための環状の取り付けフランジ６４、および、該取り付けフランジ６４を第１のプッシャープレート１４ａに固定するためのボルト６５により、第１のプッシャープレート１４ａの中央部に設けられた貫通孔の内周に一体的に固定され、また、ベアリング６０および６１の内輪は、スクリュースリーブ６３の外周後端部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材６６により軸方向に共締めされて、スクリュースリーブ６３の外周に一体的に固定されている。ベアリング６０および６１は、射出スクリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に第１のプッシャープレート１４ａに軸支するための手段である。

【００３５】

射出スクリュー５は、図３に示す通り、スクリュー取り付け板６９およびボルト６７を介してスクリュースリーブ６３の前端面に一体的に固定され、更に、スクリュースリーブ６３の前端面には環状のスクリュー回転用プーリ６２がボルト６８を介して一体的に固定されている。また、第１のプッシャープレート１４ａの一側にはスクリュー回転用のモータ３５が固設され、前記プーリ３７およびタイミングベルト３９を介してプーリ６２を回転駆動するようになっている。

【００３６】

一方、第２のプッシャープレート１４ｂの中央部に設けられた貫通孔の内周には、ベアリング７０，７１の外輪が固定され、更に、ベアリング７０，７１の内輪には、ボールネジ２８先端の縮径部が固定されている。ベアリング７０は、その内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、複列されたベアリング７１はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング７０および７１の外輪は、これらの外輪を軸方向に共締めするための環状の取り付けフランジ７２、および、該取り付けフランジ７２を第２のプッシャープレート１４ｂに固定するためのボルト７３により、第２のプッシャープレート１４ｂの中央部に設けられた貫通孔の内周に一体的に固定され、また、ベアリング７０および７１の内輪は、ボールネジ２８先端の縮径部の先端外周部に螺刻された雄ネジに螺合するナット７４により射出駆動用のプーリ７５と一体に共締めされて、ボールネジ２８先端の縮径部の外周に固定されている。射出駆動用のプーリ７５はボールネジ２８の先端縮径部にスプライン嵌合を介して取り付けられており、ボールネジ２８に対して回転不能である。ベアリング７０および７１は、ボールネジ２８を回転自在かつ軸方向移動不能に第２のプッシャープレート１４ｂに軸支するための手段である。なお、射出スクリュー５

の中心軸線とボールネジ２８の中心軸線は同一となるように配置されている。

【００３７】

また、第２のプッシャープレート１４ｂの一側には射出駆動用のモータ（サーボモータ）３６が固設され、前記プーリ３８およびタイミングベルト４０を介してプーリ７５を回転駆動するようになっている。

【００３８】

前記各実施例と同様、ボールネジ２８がプッシャープレート１４（第２のプッシャープレート１４ｂ）に対して回転自在に取り付けられているので、ボールネジ２８の回転駆動時にボールネジ２８とボールナット３１との螺合面に作用する周方向の摩擦抵抗が射出軸回りの回転モーメントとしてプッシャープレート１４（第２のプッシャープレート１４ｂおよび第１のプッシャープレート１４ａ）に作用することがなく、ガイドロッド４とプッシャープレート１４（第１のプッシャープレート１４ａ）との間の摺動抵抗が常に一定の値に保持される。従って、前記各実施例と同様、ロードセル３１によって実質的な樹脂反力を正確に測定することができる。

【００３９】

また、この実施例では、第２のプッシャープレート１４ｂの手前に突出させたボールネジ２８の先端部に射出駆動用のプーリ７５を取り付けるようにしているので、ナット７４を取り外すだけで簡単にプーリ７５の交換作業を行うことができ、プーリ７５を交換してボールネジ２８の駆動系の減速比を変えるような場合に便利である。

【００４０】

なお、射出時、計量混練時の動作は、図１，図２に示した実施例と同一であるのでその説明を省略する。

図４は、本発明を適用した射出機構の更に別の実施例を示す部分断面側面図である。射出スクリュー５を押圧するプッシャープレート１４を第１のプッシャープレート１４ａと第２のプッシャープレート１４ｂとに分割し、リアプレート３を挟むようにして相互に間隔を空けて一体的に構成した点、および、射出スクリュー５を回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とボールネジ２８を回転自在かつ軸方向移動不能に軸支するための手段とを第１のプッシャープレート１４ａの側に設け、更に、第２のプッシャープレート１４ｂの側にボールネジ２８を回転自在に軸支するための手段を設けている点で、図３に示した実施例とでは構成が相違する。

【００４１】

この実施例では、図４に示す通り、第１のプッシャープレート１４ａと第２のプッシャープレート１４ｂとが相互に間隔を空けて、リアプレート３を挟むようにして配備され、プレート１４ａとプレート１４ｂとがタイロッド７６により一体的に固定されている。リアプレート３にはタイロッド７６を通すための貫通孔が設けられ、この貫通孔の内周にはタイロッド７６を摺動自在に保持するためのブッシュ７７が固設されている。リアプレート３に対するボールナット３１の取り付け方向は前述した各実施例とは相違するが、これは、ボールナット３１をリアプレート３の表側に突出して設けると、この突出量によりプッシャープレート１４（第１のプッシャープレート１４ａおよび第２のプッシャープレート１４ｂ）の摺動ストロークが短くなってしまうからである。

【００４２】

そして、第１のプッシャープレート１４ａの中央部に設けられた貫通孔の内周には、ベアリング７８，７９の外輪が固定され、更に、ベアリング７８，７９の内輪には、射出スクリュー５を固設したスクリュースリーブ８０の外周が固定されている。ベアリング７８は、その内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング７９はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング７８，７９の外輪は、これらの外輪を軸方向に共締めするための環状の取り付けフランジ８１、および、該取り付けフランジ８１を第１のプッシャープレート１４ａに固定するためのボルト８２により、第１のプッシャープレート１４ａの中央部に設けられた貫通孔の内周に一体的に固定され、また

、ベアリング７８および７９の内輪は、スクリュースリーブ８０の外周後端部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材８３により軸方向に共締めされて、スクリュースリーブ８０の外周に一体的に固定されている。

【００４３】

射出スクリュー５は、図４に示す通り、スクリュー取り付け板８４およびボルト８５を介してスクリュースリーブ８０の前端面に一体的に固定され、更に、スクリュースリーブ８０の前端面には、環状のスクリュー回転用プーリ８６がボルト８７を介して一体的に固定されている。

【００４４】

そして、スクリュースリーブ８０の内周には、スクリュースリーブ８０の内周後端部に螺刻された雌ネジに螺合する環状固定部材８８によりベアリング８９，９０の外輪が固定され、更に、ベアリング８９および９０の内輪には、ボールスクリュー２８の先端外周部が固定されている。ベアリング８９はその内輪に対して図中左側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリング、また、ベアリング９０はその内輪に対して図中右側から作用する力を支えるための外輪を備えたアンギュラベアリングである。ベアリング８９および９０の内輪は、縮径されたボールスクリュー２８の先端外周部に螺刻された雄ネジに螺合する環状固定部材９１により軸方向に共締めされて、ロードセル３３を介してリアプレート３に固設されたボールナット３１に螺合したボールスクリュー２８の先端に固定されている。

【００４５】

スクリュー回転用のモータ３５は、第１のプッシャープレート１４ａの一側に固定して取り付けられ、駆動プーリ３７およびタイミングベルト３９を介して前記プーリ８６を回転駆動するようになっている。

【００４６】

一方、第２のプッシャープレート１４ｂの中央部に設けられた貫通孔の内周には、該貫通孔の内周後端部に螺刻された雌ネジに螺合する環状固定部材９３によってベアリング９２の外輪が固定され、更に、ベアリング９２の内輪には、ボールネジ２８後端の縮径部が固定されている。ベアリング９２は、その内輪に対して径方向に作用する力を支えるための外輪を備えたラジアルベアリングである。第２のプッシャープレート１４ｂの背面に突出したボールネジ２８の最後端部には射出駆動用のプーリ９４が固設され、第２のプッシャープレート１４ｂの一側に固設された射出駆動用のモータ（サーボモータ）３６により、駆動プーリ３８およびタイミングベルト４０を介して該プーリ９４が回転駆動されるようになっている。

【００４７】

従って、モータ３６のみを回転駆動すれば、射出スクリュー５とは独立してボールネジ２８のみが回転し、リアプレート３に固設されたボールナット３１に対するボールスクリュー２８の軸方向の螺合位置が変化し、ボールネジ２８，該ボールネジ２８を軸方向移動不能に取り付けた第１のプッシャープレート１４ａおよびこれと一体の第２のプッシャープレート１４ｂを前進または後退させることになり、射出スクリュー５が射出シリンダ２内で移動することになる。

【００４８】

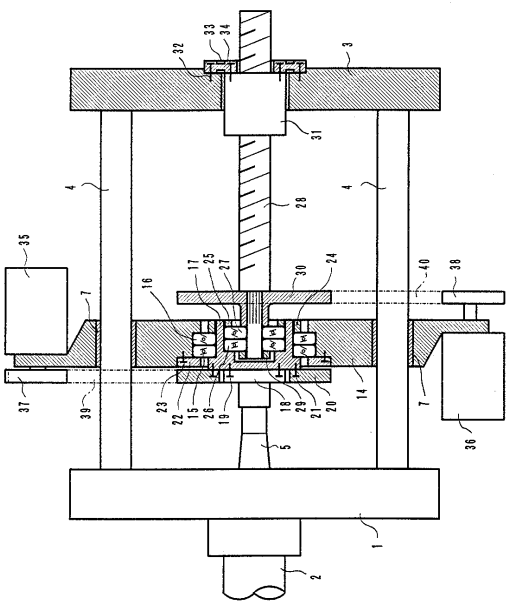
前記各実施例と同様、ボールネジ２８がプッシャープレート１４（第１のプッシャープレート１４ａおよび第２のプッシャープレート１４ｂ）に対して回転自在に取り付けられているので、ボールネジ２８の回転駆動時にボールネジ２８とボールナット３１との螺合面に作用する周方向の摩擦抵抗が射出軸回りの回転モーメントとしてプッシャープレート１４（第１のプッシャープレート１４ａおよび第２のプッシャープレート１４ｂ）に作用することがなく、ガイドロッド４と第１のプッシャープレート１４ａならびにタイロッド７６とリアプレート３のブッシュ７７との間の摺動抵抗が各々常に一定の値に保持される。従って、前記各実施例と同様、ロードセル３１によって実質的な樹脂反力を正確に測定することができる。

【００４９】
また、この実施例では、射出機構の最も後方に位置する第２のプッシャープレート１４ｂの裏面に突出させたボールネジ２８の後端部に射出駆動用のプーリ９４を取り付けるようにしているので、図３に示した実施例と同様、簡単にプーリ９４の交換作業を行うことができ、プーリ９４を交換してボールネジ２８の駆動系の減速比を変えるような場合に便利である。
なお、この実施例においても、射出時、計量混練時の動作は、前に説明した実施例と同一であるのでその説明を省略する。
【００５０】
【発明の効果】
本発明による射出成形機の射出機構は、プッシャープレートに回転自在かつ軸方向移動不能にボールネジを軸支して設け、このボールネジを回転駆動することにより、リアプレートに固設されたボールナットに対するボールネジの螺合位置を軸方向に変化させて射出スクリューを押圧するプッシャープレートを移動させるようにしたので、ボールネジを回転駆動させることによってボールネジとボールナットとの間で回転摩擦か生じても、その反力がボールネジを介してプッシャープレートに伝達されることがない。従って、プッシャープレートに射出軸回りの回転モーメントが発生することはなく、プッシャープレートがガイドロッドに片当りすることもないので、プッシャープレートとガイドロッドとの間の摺動抵抗が常に一定の値に保持される。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明を適用した一実施例の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。
【図２】本発明を適用した別の一実施例の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。
【図３】本発明を適用した更に別の一実施例の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。
【図４】本発明を適用した更に別の一実施例の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。
【図５】従来の射出成形機の射出機構の概略を示す部分断面側面図である。
【符号の説明】
１　フロントプレート
２　射出シリンダ
３　リアプレート
４　ガイドロッド
５　射出スクリュー
６　プッシャープレート
７　ブッシュ
８　ロードセル
９　ボールナット
１０　ボールネジ
１１　ベアリング
１２　ベアリング
１３　プーリ
１４　プッシャープレート
１４ａ　第１のプッシャープレート
１４ｂ　第２のプッシャープレート
１５　ベアリング
１６　ベアリング
１７　スクリュースリーブ
１８　スクリュー取り付け板
１９　ボルト
２０　スクリュー回転用プーリ

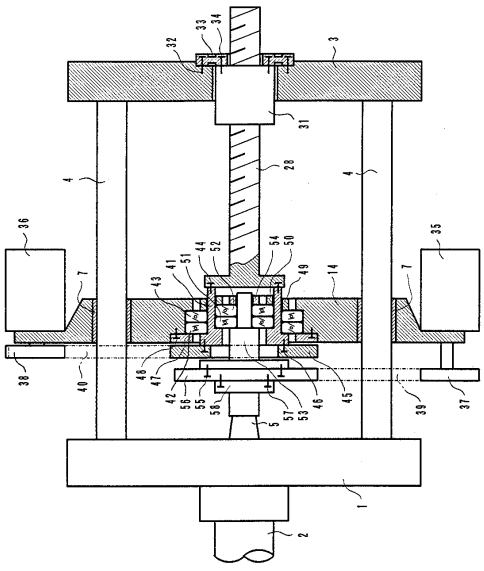
２１　ボルト
２２　取り付けフランジ
２３　ボルト
２４　環状固定部材
２５　環状固定部材
２６　ベアリング
２７　ベアリング
２８　ボールネジ
２９　環状固定部材
３０　射出駆動用のプーリ
３１　ボールナット
３２　ボルト
３３　ロードセル
３４　ボルト
３５　スクリュー回転用のモータ
３６　射出駆動用のモータ
３７　プーリ
３８　プーリ
３９　タイミングベルト
４０　タイミングベルト
４１　ボールネジ用スリーブ
４２　ベアリング
４３　ベアリング
４４　ボルト
４５　射出駆動用のプーリ
４６　ボルト
４７　取り付けフランジ
４８　ボルト
４９　環状固定部材
５０　環状固定部材
５１　ベアリング
５２　ベアリング
５３　スクリュースリーブ
５４　環状固定部材
５５　ボルト
５６　スクリュー回転用プーリ
５７　ボルト
５８　スクリュー取り付け板
５９　タイロッド
６０　ベアリング
６１　ベアリング
６２　スクリュー回転用プーリ
６３　スクリュースリーブ
６４　取り付けフランジ
６５　ボルト
６６　環状固定部材
６７　ボルト
６８　ボルト
６９　スクリュー取り付け板
７０　ベアリング

７１　ベアリング
７２　取り付けフランジ
７３　ボルト
７４　ナット
７５　射出軸駆動用のプーリ
７６　タイロッド
７７　ブッシュ
７８　ベアリング
７９　ベアリング
８０　スクリュースリーブ
８１　取り付けフランジ
８２　ボルト
８３　環状固定部材
８４　スクリュー取り付け板
８５　ボルト
８６　スクリュー回転用プーリ
８７　ボルト
８８　環状固定部材
８９　ベアリング
９０　ベアリング
９１　環状固定部材
９２　ベアリング
９３　環状固定部材
９４　射出軸駆動用のプーリ

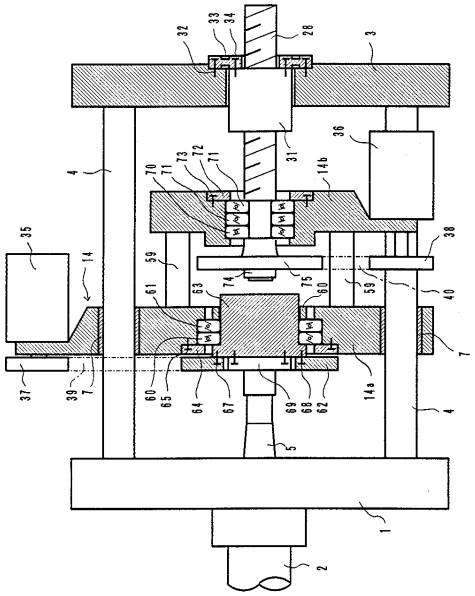
【図１】



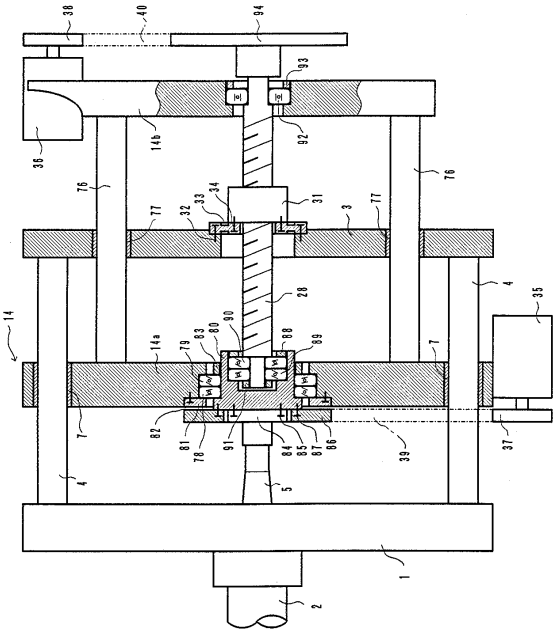
【図２】



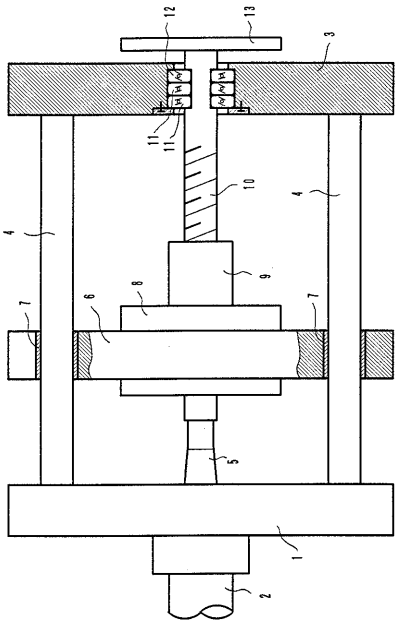
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　伊藤　進
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地　ファナック株式会社　内
(72)発明者　西村　浩一
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場３５８０番地　ファナック株式会社　内

審査官　大島　祥吾

(56)参考文献　特開昭６２－１２８７２４（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２４５９００（ＪＰ，Ａ）
特開平２－１６０２３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B29C 45/50
B22D 17/20
B29C 45/58