

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291425

(P2005-291425A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 1 6 H 25/24

B 2 9 C 45/50

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/22

F I

F 1 6 H 25/24

F 1 6 H 25/24

B 2 9 C 45/50

F 1 6 H 25/20

F 1 6 H 25/22

テーマコード (参考)

3 J O 6 2

4 F 2 O 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-109645 (P2004-109645)

(22) 出願日 平成16年4月2日(2004.4.2)

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都港区港南二丁目16番5号

(74) 代理人 100099623

弁理士 奥山 尚一

(74) 代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74) 代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(72) 発明者 別所 正博

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72) 発明者 松尾 識

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋研究所内

最終頁に続く

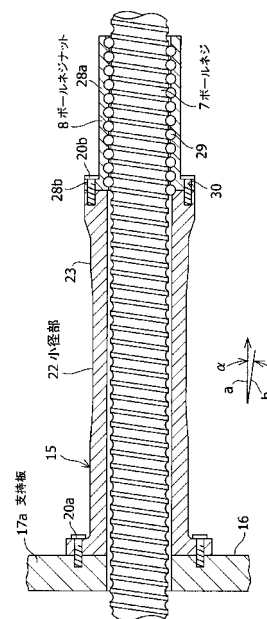
(54) 【発明の名称】 ボールネジナット部構造とその構造を用いた射出成形機

## (57) 【要約】

【課題】 簡単な構造でボールネジが螺合するボールネジナットに可撓性を有するようにすること。

【解決手段】 ボールネジナット8にボールネジ7が螺合し、ボールネジナット8が支持板17aに取付けられ、ボールネジ7が支持板17を貫通している。そして、ボールネジナット8の外周部に外向きのフランジ28を固定し、フランジ28bと支持板17aとの間に、ボールネジ7の周囲を囲う筒部材15を取付け、筒部材15の周部に長孔21を形成して筒部材15に可撓性を有するようにした。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、

前記ボールネジナットの一端部側に設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う筒状部材を設け、外力に対する支持部材の変形量を、筒状部材が吸収するための孔を筒状部材に形成したことを特徴とするボールネジナット部構造。

## 【請求項 2】

支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、

前記ボールネジナットの一端部側に設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う複数のロッドを連結し、外力に対する支持部材の変形量を、前記フランジと支持部材との間で吸収するようにしたことを特徴とするボールネジナット部構造。

## 【請求項 3】

支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、

前記ボールネジナットの一端部側に支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、該フランジ部の板面に 1 以上の溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにしたことを特徴とするボールネジナット部構造。

## 【請求項 4】

支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、

前記ボールネジナットの一端部側にボールネジナットを支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、前記ボールネジナットの周面に溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにしたことを特徴とするボールネジナット部構造。

## 【請求項 5】

前記請求項 1～請求項 4 のボールネジナット部構造を用いた射出成形機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ボールネジナットにかかる曲げ（捻り）を簡単な構造で吸収することができるボールネジナット部構造とその構造を用いた射出成形機に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、樹脂部品を成形する場合、射出成形機に樹脂原料を溶融し、溶融した樹脂を型締め装置の成型キャビティに射出して、樹脂製品を成形する。

射出成形機の直進移動部の駆動源として、従来は主として油圧が用いられていたが、最近では作業環境の改善、電力エネルギー効率向上、作動部の速度、位置等の制御が容易である利点を有することから、電気式駆動が多く用いられるようになってきている。このような電動駆動としたものは、回転を直進運動に変えるためのボールネジとこれに螺合するボールネジナットを用いている。

## 【0003】

図 12 は、特開 2002-317863 号公報に開示されたボールネジとボールネジナットの取付構造である。該公報の技術によれば、射出成形機に用いられているボールネジ 71 が、回転駆動することによって、ボールネジ 71 に螺合するボールネジナット 72 がボールネジ 71 の軸線方向に移動する。

ボールネジナット 72 には、可撓性継ぎ手 73 が取付けられ、可撓性継ぎ手 73 は移動フレーム 74 と、これに固設された支え板 75 と、ボルト 76 を用いて結合される。可撓性継ぎ手 73 は、リング状のダイアフラム 77a と 77b を向かい合わせてリング状の液

10

20

30

40

50

室 78a, 78b を形成し、このリング状の中空ダイヤフラム 77a, 77b 2 組を、リング状の取付板 79 の両側に溶接結合している。液室 78a, 78b 内は、非圧縮性液体を満たして密封してある。そして、可撓性継ぎ手 73 は、その両側に設けられたボルト 76 を用いて移動フレーム 74 と支え板 75 で取付けられる。

【0004】

図 13 は、特開 2002 - 225101 号公報に開示された型締装置の可動プレートを作動させるためのボールネジとボールネジナットの取付構造である。

図示しない可動プレートを移動させる移動台 85 の下面には、接続ブラケット 86 が取付けられ、その下部に形成した貫通孔にボールネジ 87 が隙間を設けて挿入配置されている。接続ブラケット 86 を挟んで両側に、背中合わせに 2 枚ずつ 4 枚の皿ばね 88 が設置され、皿ばね 88 は、パネケース 89 とばねケース蓋 90 とで形成されたばね室内に収納される。ケース蓋 90 の外側面にはボールネジナット 91 が固設される。皿ばね 88 は、パネケース 89 とばねケース蓋 90 とによって圧縮され、強い予圧がかけられている。また、パネケース 89 とケース蓋 90 とは接続ブラケット 86 に対し、全周に隙間を有している。

10

【特許文献 1】特開 2002 - 317863 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 225101 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

図 12 に示すボールネジナット 72 に可撓性継ぎ手 73 がない場合、取付け誤差、または移動フレーム 74 が荷重によって変形が生じる。そして、ボールネジナット 72 の中心線に対しボールネジ 71 の軸中心線が傾いた状態となったとき、ボールネジナット 72 に偏った力が掛かり、負荷が大きいときには損傷する恐れがある。

一方、図 12 に示すように可撓性継ぎ手 73 のある構造では、ボールネジナット 72 が可撓性継ぎ手 73 を介して移動フレーム 74 に取付けているので、移動フレーム 74 (ボールネジナット 72) とボールネジ 71 との間に相対的な角度変位を生じたときは、可撓性継ぎ手 73 のダイヤフラム 77a, 77b 面が弾性変形してボールネジナット 72 の角度変位を逃がし、ボールネジ 71、ボールネジナット 72 及びこの両者の螺合に介在するボールに無理な負荷が掛からず、安全確実にボールネジ 71 の回転駆動を直線方向の駆動に変換することができる。

30

他方の図 13 に示す型締め装置は、型締め工程で、ボールネジナット 91 が僅かに変形して、ボールネジ 71 が片当たりしたとき、皿パネ 88 が撓み、偏荷重を緩和するので、ボールネジナット 91 からボールネジ 87 に曲げ力の作用を避けることができる。

【0006】

しかしながら、図 12 に示す構造は、液室 78 やダイヤフラム 77 を設け、図 13 に示す構造ではパネケース 89 や皿パネ 88 を必要として、各々機構が複雑となっており、製造コストが高くなったり、製造時間が増大する。

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、簡単な構造でボールネジナットに可撓性を有するようにしたボールネジナット部構造とその構造を用いた射出成形機を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記目的を達成するために、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側に設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う筒状部材を設け、外力に対する支持部材の変形量を、筒状部材が吸収するための孔を筒状部材に形成した。

また、本発明は上記目的を達成するために、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジ

50

ナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側に設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う複数のロッドを連結し、外力に対する支持部材の変形量を、前記フランジと支持部材との間で吸収するようにした。

さらに、本発明は上記目的を達成するために、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側に支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、該フランジ部の板面に１以上の溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにした。

さらにまた、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側にボールネジナットを支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、前記ボールネジナットの周面に溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにした。

上記各発明は、前記請求項１～請求項４のボールネジナット部構造を用いて射出成形機に適用が可能である。

#### 【発明の効果】

#### 【０００８】

本発明は、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側に設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う筒状部材を設け、外力に対する支持部材の変形量を、筒状部材が吸収するための孔を筒状部材に形成したので、コストを軽減するにも拘わらず、装置の取付け誤差や、ボールネジ、移動フレーム等の曲げ変形を吸収することができ、耐久性、信頼性を向上させることができる。

本発明は、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側に支持部材に取付けるために設けられたフランジと前記支持部材との間に、前記ボールネジの周囲を囲う複数のロッドを連結し、外力に対する支持部材の変形量を、前記フランジと支持部材との間で吸収するようにしたので、コストを軽減するにも拘わらず、装置の取付け誤差や、ボールネジ、移動フレーム等の曲げ変形を吸収することができ、耐久性、信頼性を向上させることができる。ロッドの太さや本数を変えるだけで、容易に撓み量を調整できる。

本発明は、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、

前記ボールネジナットの一端部側に支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、該フランジ部の板面に１以上の溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにしたので、さらにコストを軽減させて、装置の取付け誤差や、ボールネジ、移動フレーム等の曲げ変形を吸収することができ、耐久性、信頼性を向上させることができる。

本発明は、支持部材にボールネジナットを取付け、ボールネジにボールネジナットに螺合し、ボールネジが前記支持部材を貫通するボールネジナット部構造において、前記ボールネジナットの一端部側にボールネジナットを支持部材に取付けるためのフランジ部を形成し、前記ボールネジナットの周面に溝を形成し、外力に対する支持部材の変形量を前記溝によって吸収するようにしたので、コストを軽減させて、装置の取付け誤差や、ボールネジ、移動フレーム等の曲げ変形を吸収することができ、耐久性、信頼性を向上させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【０００９】

以下、本発明の第１の実施の形態によるボールネジナット部構造について図面を参照しながら説明する。

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明に係わる射出成形機の側面図であり、図 2 は、一部を部分破断した平面図である。射出成形機 1 は、基台 6 の上に射出シリンダ 2、この射出シリンダ 2 の筒内に射出スクリュ 3 を設け、その後部にはこれを回転駆動させる電動モータ 4 を備えている。なお、本明細書では、射出スクリュ 3 の先端側を前として説明する。射出スクリュ 3 の両側には一対のボールネジ装置 5 を設け、ボールネジ装置 5 は、射出スクリュ 3 の軸線と同様に水平方向に向いたボールネジ 7 を設けている。

【 0 0 1 0 】

ボールネジ 7 は、中間位置でボールネジナット 8 に回転可能に螺合し、先端側は大きなスラスト方向の荷重を受けられるように、大容量のアンギュラコンタクトベアリング 10 を介して取付けられている。ボールネジ 7 の回転は、射出駆動用モータ 11 を駆動源とし、小プーリー 12、歯付ベルト 14、大プーリー 13 を介して、ボールネジ 7 に伝達し、一対のボールネジ 7 は同期回転する。

移動フレーム 9 は、基台 6 の上面に敷設されたレール 6a 上を、水平に移動可能であり、ボールネジナット 8 は、一対のボールネジ 7 が同期回転すると、両側のボールネジナット 8 が同時に移動し、移動フレーム 9 を射出シリンダ 2 の軸方向に進退させる構造になっている。

【 0 0 1 1 】

以下、ボールネジ装置 5 の詳細について説明する。

図 2 に示すボールネジ装置 5 は、射出成形機 1 の左右に一対が設けられ、これらの構造は同じであるので、一方の側について説明する。図 2 に示すように、ボールネジ 7 は、この軸線方向を水平に向けて、移動フレーム 9 の前後の支持板 17a, 17b を貫通している。一方の前側の支持板 17a には、図 3 及び図 4 に示すように、筒部材 15 を設けている。筒部材 15 は、鋳物で一体成形され、図 5 の A 及び B に示すように、一端にフランジ 18 を設け、フランジ 18 にはボルト孔 19 が形成され、ボルト 20a により、支持板 17a に固定される。筒部材 15 の他端部には、ボールネジナット 8 がボルト 20b に固定される。

【 0 0 1 2 】

図 5 の A に示すように、筒部材 15 の周壁部 23 の軸方向の中間位置には小径部 22 を設け、薄肉に形成している。周壁部 23 には、軸方向に向けて周壁部 23 を貫通する複数本の長孔（若しくは楕円形孔）21 を軸方向に長くして形成している。長孔 21 の形状は、図 6 に示すような横長の複数本の菱形孔 24 を形成してもよい。図 7 の A、B に示すように、既に説明した長孔 21、菱形孔 24 の他に、図 7 の C に示すように、両端部に円形孔 25a を形成し、その間をスリット状の孔 25b で連通したものであってもよい。また、図 7 の D に示すように、長方形孔 26 であってもよいし、図 7 の E に示すように、長孔 27a を形成しその中間に拡幅部 27b を形成してもよい。

【 0 0 1 3 】

図 3 及び図 4 に示すように、ボールネジナット 8 は、筒部 28a とこの筒部 28a の軸方向の後端側に設けたフランジ部 28b とからなり、ボールネジナット 8 の内周面側は、ボールネジ 7 のネジ溝との間にボール 29 を収納している。フランジ部 28b には、ボルト孔 30 が形成され、ボルト 20b により筒部材 15 の先端部に固定される。したがって、筒部材 15 とボールネジナット 8 は、支持板 17a に片持ちで支持される。そして、ボールネジ 7 は、支持板 17a、筒部材 15 を貫通し、ボールネジナット 8 に螺合されている。また、他方のボールネジ装置 5 についても同様の構造である。

【 0 0 1 4 】

このような構成により、射出成形機 1 は、可塑化の工程においては、電動モータ 4 を回転して射出スクリュ 3 を回し、ホッパ 31 から樹脂のペレットを導入して送りながら加熱し、樹脂を溶融可塑化する。同時に、射出駆動用モータ 11 を駆動して移動フレーム 9 を後進し、射出スクリュ 3 をゆっくり後退させ、溶融樹脂を射出スクリュ 3 の先端に溜める。図示しない型締め装置に対して 1 ショット分の樹脂が溜め終わったとき、移動フレーム 9 は後退位置にあり、射出スクリュ 3 用の射出駆動用モータ 11 を停止し、射出駆動用モ

10

20

30

40

50

ータ 11 を同期運転で高速回転し、射出スクリュ 3 を高速に前進させて、図示されないノズルを金型に当接し、樹脂を金型のキャビティ内に射出する。そして、次のサイクルのための樹脂送り、可塑化の工程に移行し、同じ工程を繰り返す。

#### 【0015】

図 4 に示す筒部材 15 を配置しない場合に、射出成形機 1 の稼働中に、移動フレーム（支持板 17）9 が荷重による変形のため、ボールネジ 7 の中心線 a に対しボールネジナット 8 の軸中心線 b が角度 だけ傾いた状態を想定する。このような場合では、ボールネジ 7 がボールネジナット 8 に偏って当たり、ボールネジ装置 5 の破損する原因となる。

しかしながら、本実施の形態では、筒部材 15 に長孔 21 を形成したので、筒部材 15 が支持板 17 a の変形量を吸収し、ボールネジナット 8 の変位を無くし、ボールネジ 7 の片当たりを防止する。筒部材 15 は、肉薄の小径部 22 を形成し、複数本の長孔 21 を形成しているので、撓みやすくなっており、荷重変形が小さくなるとまたもとの正規に状態に戻る。

なお、両端部が円弧形の長孔 21 は、筒部材 15 に荷重がかかっても応力集中が生じない利点がある。したがって、図 7 の B に示すよう菱形孔 24 の両端角部は図 6 に示すように円弧形に形成することが望ましい。

このように、筒部材 15 に可撓性を有するようにしたので、ボールネジ 7 の破損を無くし、長寿命にすることができる。なお、筒部材 15 は、鋳物性であるので、小径部 22 を形成し、周壁部の厚さを薄肉にしたので、材料の節約の効果もある。

#### 【0016】

次に、本発明のボールネジナット部構造の第 2 の実施の形態について説明する。なお、本実施例の図 8 に示すボールネジ装置 5 は、上記第 1 の実施の形態に対して、筒部材 15 の構造のみ異なり、他の部分については同一部材を使用しているので、その説明を省略する。

図 8 に示すように、移動フレーム 9 に設けられている支持板 17 に複数のロッド 32 を介してボールネジナット 8 が連結されている。各ロッド 32 は軸心が、ボールネジ 7 と平行に配置され、ボールネジ 7 の軸心から半径方向から等距離に、ボールネジ 7 を囲うようにして、鳥籠状に配置されている。

#### 【0017】

図 9 に示すように、各ロッド 32 は、軸状部材 33 と円筒部 34 とから構成され、軸状部材 33 が円筒部 34 に挿入される。軸状部材 33 の両端部には、ネジ 35 a, 35 b を形成し、ネジ 35 a, 35 b の部分が円筒部 34 から突出する。一方のネジ 35 a は、支持板 17 a に螺合させ、支持板 17 a からロッド 32 が立設できるようにし、他方のネジ 35 b はボールネジナット 8 のボルト孔 30（図 4 参照）に挿入され、ナット 36 により、フランジ部 28 に固定される。

なお、ロッド 32 は、軸状部材 33 と円筒部 34 を別体にしたが、これを一体成形にしてもよく、軸状部材 33 の断面形状も円形以外の形状であってもよい。

このようなボールネジ装置 5 は、射出成形機 1 の稼働中に、移動フレーム（支持板 17 a）9 が荷重による変形のため、ボールネジ 7 の中心線に対しボールネジナット 8 の軸中心線が傾こうとすると、フランジ部 28 と支持板 17 a との間でロッド 32 が全体で支持板 17 a の撓みを吸収し、ボールネジナット 8 の変位を無くし、ボールネジ 7 の片当たりを防止する。さらに、本ボールネジ装置 5 は、ロッドの太さや本数を変えるだけで、容易に撓み量の吸収を調整できる。

#### 【0018】

次に、本発明の第 3 の実施の形態のボールネジナット部構造について説明する。

本実施の形態では、上記第 1 の実施の形態の筒部材 15 が省略され、図 10 の A 及び B に示すボールネジナット 37 が直接支持板 17 に固定される。

図 10 A 及び B に示すように、鋳物で形成されたボールネジナット 37 は、筒部 38 とフランジ部 39 とから構成され、フランジ部 39 に形成された多数の貫通孔 40 にボルトが挿入されて支持板 17 a に直接固定される。筒部 38 の内孔 42 には、ボールネジ 7 が

10

20

30

40

50

ボール 29 を介在して螺合する（図 4 参照）。フランジ部 39 には、筒部 38 の基端側の周囲に環状の溝 41 を形成している。この溝 41 の本数（本実施例では 3 本）は適宜決定され、溝 41 の幅、深さは同一でもよく、異なるものであってもよく、さらには螺旋状にしてもよい。但し、移動フレーム 9 にかかる荷重の大きさなどを考慮して筒部 44 が可撓性を有するように形成する。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態と同じである。

このようなボールネジナット 37 は、溝 41 を形成したので、筒部 38 が可撓性を有するようになる。よって、射出成形機 1 の稼働中に、移動フレーム（支持板 17）9 が荷重による変形のため、ボールネジ 7 の中心線に対しボールネジナット 37 の軸中心線が傾こうとすると、溝 41 が支持板 17a の撓みを吸収し、ボールネジナット 37 の変位を吸収し、ボールネジ 7 の片当たりを防止する。本ボールネジ装置 5 は、上記第 1 及び第 2 の実施の形態よりも、さらに低コストで実施できる。

10

#### 【0019】

次に、本発明の第 4 の実施の形態のボールネジナット部構造について説明する。

本実施の形態では、上記第 1 の実施の形態の筒部材 15 が省略され、図 11 の A 及び B に示すボールネジナット 43 が直接支持板 17 に固定される。

図 11 の A 及び B に示すように、鋳物で形成されたボールネジナット 43 は、筒部 44 とフランジ部 45 とから構成され、フランジ部 45 に形成された多数のボルト孔 46 にボルトが挿入されて支持板 17a に直接固定される。筒部 44 の内孔 48 には、ネジ溝が形成されボール 29 が装着され、ボールネジ 7 と螺合する（図 4 参照）。筒部 44 の外周面のかつ基端側には螺旋状の溝 47 を形成している。この溝 47 は複数の環状溝であってもよい。溝 47 の幅、深さは、移動フレーム 9 にかかる変形などを考慮して、筒部 44 の基端側に可撓性を有するようにする。

20

このようなボールネジナット 43 は、溝 47 を形成したので、ボールネジナット 43 の筒部 38 の基端側が外力に対して撓みを有するようになる。よって、射出成形機 1 の稼働中に、移動フレーム（支持板 17a）9 が荷重による変形のため、ボールネジ 7 の中心線に対しボールネジナット 43 の軸中心線が傾こうとすると、ボールネジナット 43 の溝 41 のある部分が支持板 17a の撓みを吸収することにより、ボールネジナット 37 の先端側の変位を吸収し、ボールネジ 7 の片当たりを防止する。本ボールネジ装置 5 は、上記第 1 及び第 2 の実施の形態よりも、さらに低コストで実施できる

30

#### 【0020】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく本発明の技術的思想に基いて種々の変形及び変更が可能である。

第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態のボールネジナット 8 を、第 3 の実施の形態及び第 4 の実施の形態のボールネジナット 37、43 に変えて、該ボールネジナット 37、43 を筒部材 15 に複数のロッド 32 を介して固定するようにしてもよい。第 4 の実施の形態のボールネジナット 43 に、第 3 の実施の形態で説明した溝 41 を、図 11 の仮想線に示すように、併せて形成してもよい。

また、上記実施例では、射出成形機 1 のボールネジナット部構造としたが、図 13 で説明した従来例の型締め装置のボールネジナット部構造としても使用できる。

また、筒部材 15 及びボールネジナット 8、37、43 を鋳物で成形したが、材質はその他の金属製であってもよい。

40

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図 1】本発明の各実施形態によるボールネジナット部構造を採用している射出成形機の概略側面図である（なお、射出スクリュが後退位置にある）。

【図 2】図 1 の射出成形機の一部を部分破断した概略平面図である（なお、射出スクリュが前進位置にある）。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態のボールネジ装置の斜視図である。

【図 4】図 3 における V-V 線方向の断面図である。

【図 5】図 5 の A は、図 3 のボールネジ装置の筒部材であって、筒部材の軸線より下部を

50

破断した側面図であり、図 5 の B は、図 5 の A の W - W 線方向の断面図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施の形態の筒部材の変形例による斜視図である。

【図 7】図 7 の A は、筒部材の外周部の孔を長孔に形成した状態の孔を上方から見た図であり、図 7 の B は、孔を菱形に形成した状態の孔を上方から見た図であり、図 7 の C は、スリット状の孔の両端に円形孔を形成した状態の孔を上方から見た図であり、図 7 の D は、孔を長方形に形成した状態で孔を上方から見た図であり、図 7 の E は、長孔の中央部を拡幅に形成した状態の孔を上方から見た図である。

【図 8】本発明の第 2 の実施の形態のボールネジ装置の斜視図である。

【図 9】図 8 のロッドの構成を示す斜視図である。

【図 10】図 10 の A は、本発明の第 3 の実施の形態のボールネジ装置のボールネジナットの斜視図であり、図 10 の B は、図 10 の A の X - X 線方向における断面図である。 10

【図 11】図 11 の A は、本発明の第 4 の実施の形態のボールネジ装置のボールネジナットの斜視図であり、図 11 の B は、図 11 の A の Y - Y 線方向における断面図である。

【図 12】従来の射出成形機のボールネジ装置の断面図である。

【図 13】従来の型締め装置のボールネジ装置の断面図である。

【符号の説明】

【0022】

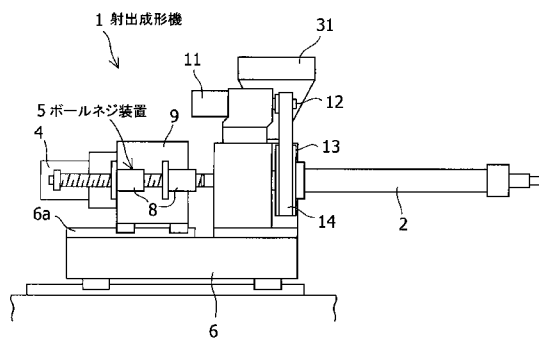
- |             |          |    |
|-------------|----------|----|
| 1           | 射出成形機    |    |
| 2           | シリンダ     |    |
| 3           | 射出スクリュ   | 20 |
| 4           | 電動モータ    |    |
| 5           | ボールネジ装置  |    |
| 6           | 基台       |    |
| 6 a         | レール      |    |
| 7           | ボールネジ    |    |
| 8           | ボールネジナット |    |
| 9           | 移動フレーム   |    |
| 10          | ベアリング    |    |
| 11          | 射出駆動用モータ |    |
| 12          | 小プーリー    | 30 |
| 13          | 大プーリー    |    |
| 14          | 歯付きベルト   |    |
| 15          | 筒部材      |    |
| 16          | 板面       |    |
| 17 a , 17 b | 支持板      |    |
| 18          | フランジ     |    |
| 19          | ネジ貫通孔    |    |
| 20          | ボルト      |    |
| 21          | 長孔       |    |
| 22          | 小径部      | 40 |
| 23          | 周壁部      |    |
| 24          | 菱形孔      |    |
| 25 a        | 円形孔      |    |
| 25 b        | スリットの孔   |    |
| 26          | 長方形孔     |    |
| 27 a        | 長孔       |    |
| 27 b        | スリット状の孔  |    |
| 28 a        | 筒部       |    |
| 28 b        | フランジ部    |    |
| 29          | ボール      | 50 |



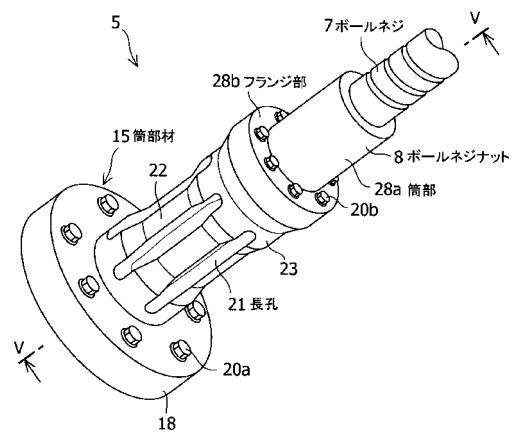
- 3 0 ネジ貫通孔
- 3 1 ホッパ
- 3 2 ロッド
- 3 3 軸状部材
- 3 4 円筒部
- 3 5 a , 3 5 b ネジ
- 3 6 ナット
- 3 7 ボールネジナット
- 3 8 筒部
- 3 9 フランジ部
- 4 0 貫通孔
- 4 1 溝
- 4 2 内孔
- 4 3 ボールネジナット
- 4 4 筒部
- 4 5 フランジ部
- 4 6 貫通孔
- 4 7 溝
- 4 8 内孔

10

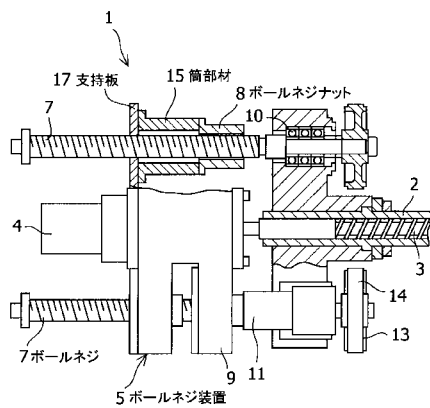
【図 1】



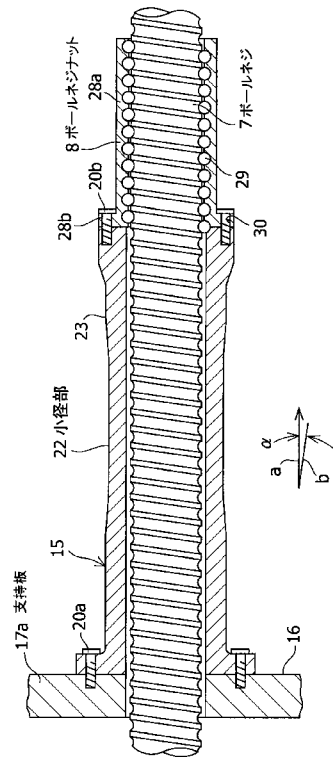
【図 3】



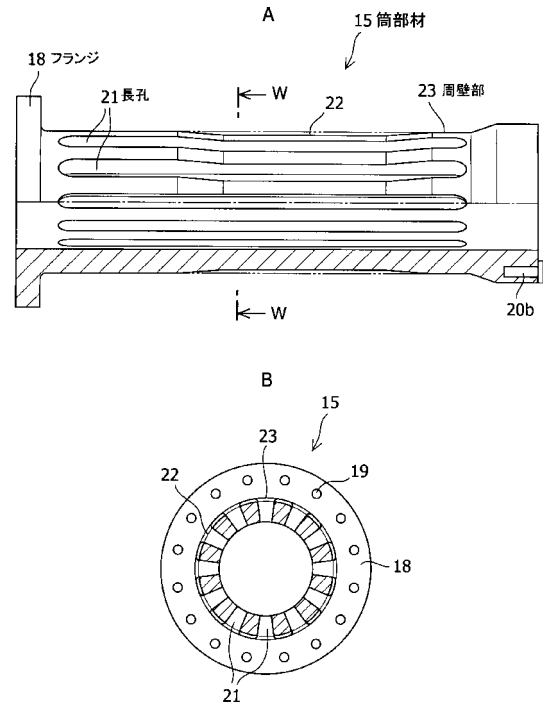
【図 2】



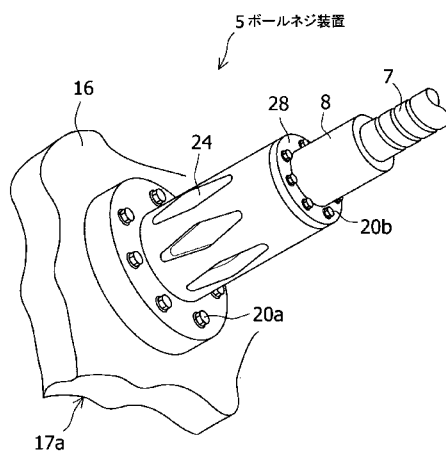
【図 4】



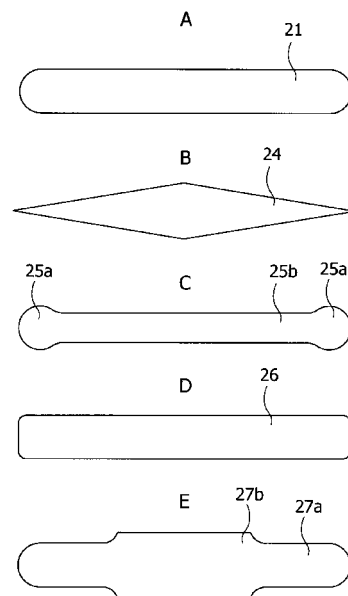
【図 5】



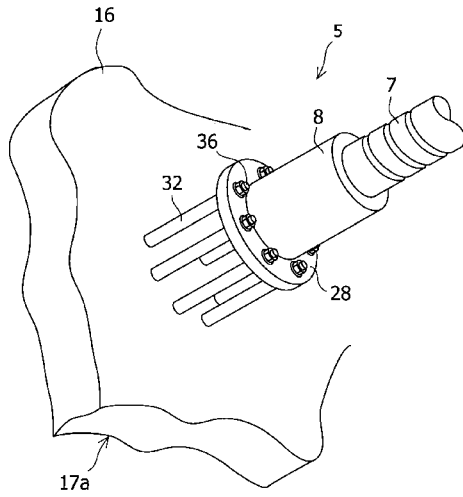
【図 6】



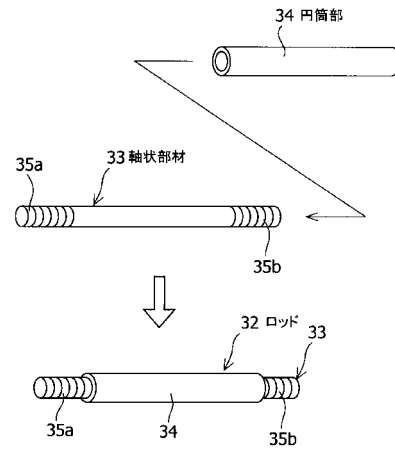
【図 7】



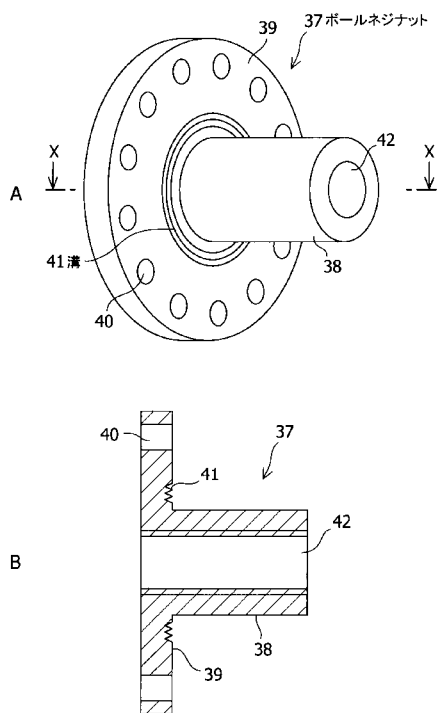
【図 8】



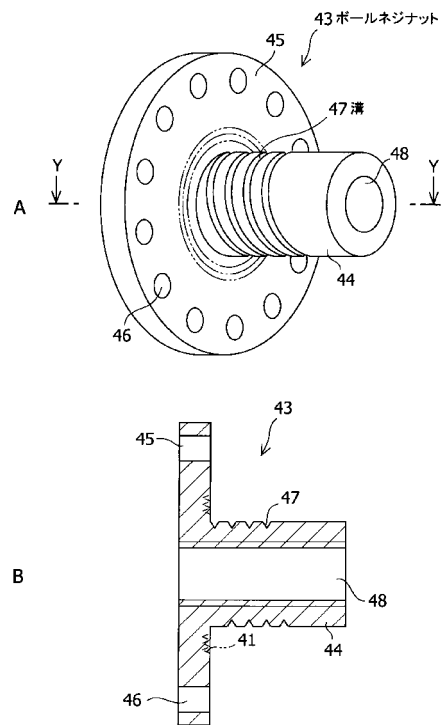
【図 9】



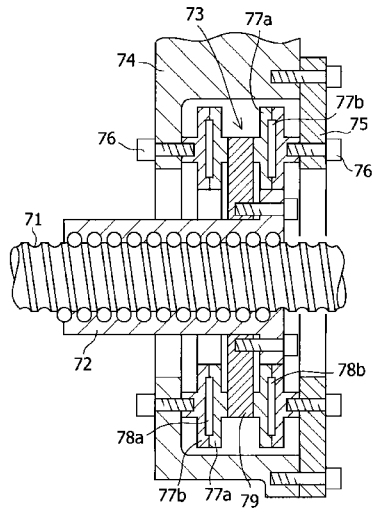
【図 10】



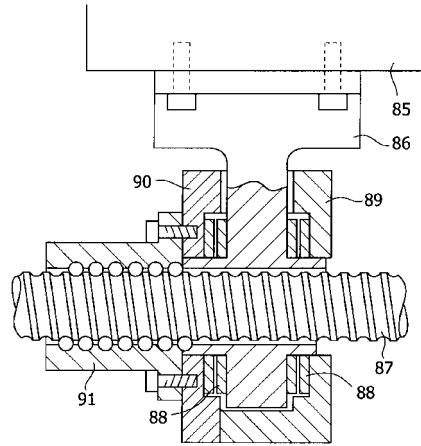
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小川 博史

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社名古屋研究所内

(72)発明者 石和田 健

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社産業機器事業部内

(72)発明者 加藤 直紀

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道 1 番地 三菱重工業株式会社産業機器事業部内

F ターム(参考) 3J062 AA25 AB22 AC07 BA05 BA11 CD22 CD48 CD54 CD57

4F206 AM24 JA07 JT02 JT03 JT38