(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5498736号
(P5498736)
(45)発行日　平成26年5月21日(2014.5.21)　(24)登録日　平成26年3月14日(2014.3.14)

(51)Int.Cl.　F I
B29C 45/48 (2006.01)　B29C 45/48

請求項の数 10　外国語出願　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2009-180586(P2009-180586)
(22)出願日　平成21年8月3日(2009.8.3)
(65)公開番号　特開2010-42673(P2010-42673A)
(43)公開日　平成22年2月25日(2010.2.25)
審査請求日　平成24年4月6日(2012.4.6)
(31)優先権主張番号　10 2008 037 102.5
(32)優先日　平成20年8月8日(2008.8.8)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　509076753
スミトモ　(エスエイチアイ)　デマーク　プラスチックス　マシナリー　ゲーエムベーハー
ドイツ連邦共和国　デー・９０５７１　シュバイク　アルトドルファー　シュトラーセ　１５
(74)代理人　100091867
弁理士　藤田　アキラ
(74)代理人　100154612
弁理士　今井　秀樹
(72)発明者　オットー　グルニッツ
ドイツ連邦共和国　デー・９０４５１　ニュルンベルク　イルツシュトラーセ　１９

最終頁に続く

(54)【発明の名称】射出成形機用射出装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
スクリューシリンダ（１）と、スクリューシリンダ内で軸方向に且つ回転可能に駆動され得る可塑化スクリュー（２）と、差動伝動装置（７）とを備えて構成される射出成形機用射出装置であって、
可塑化スクリューの駆動ユニット（３）が、電気駆動モータ（４）と、当該スクリュー（２）の軸方向運動のためにスクリュー（２）に結合されたスピンドル駆動装置（５）と、及び、スピンドル駆動装置（５）と同軸に配置され、且つ当該スクリュー（２）の回転運動のためにスクリュー（２）の軸方向の変位を可能にする、回転式駆動装置（６）とを有し、
差動伝動装置が、一方では駆動モータ（４）と、他方ではスピンドル駆動装置（５）及び回転式駆動装置（６）との間に配置され、差動機歯車箱（８）と、二つの被駆動歯車（１１、１２）と、及び少なくとも一つの補正歯車（１９、２０）とをその間に有し、
駆動モータ（４）は差動機歯車箱（８）に駆動結合しており、
差動伝動装置（７）の一つの被駆動歯車（１１）は、スピンドル駆動装置（５）のスピンドルナット（１４）に出力結合しており、
差動機歯車箱（７）の他の被駆動歯車（１２）は、前記スクリュー（２）の回転式駆動装置（６）に出力結合しており、
被駆動歯車（１１、１２）又は下流側のスピンドルナット（１４）及び回転式駆動装置（６）は、それぞれ制御可能なスピンドルブレーキと回転式ブレーキ（２１、２２）によ

って負荷を与えられ得、及び、
前記スクリュー（２）の機能運動は、スピンドルナット（１４）上のスピンドルブレーキ（２１）と、回転式駆動装置（６）上の回転式ブレーキ（２２）との調和した関与により制御され得る、前記射出装置。
【請求項２】
スクリュー（２）の回転式駆動装置（６）が、それと同軸に延びるスプライン軸（１７）を有し、それに対して軸方向に変位可能な、その受口（１６）上には、差動機歯車箱（７）の、関連した被駆動歯車（１２）が設置されることを特徴とする、請求項１に記載の射出装置。
【請求項３】
スピンドルナット（１４）に付随した被駆動歯車（１１）が、スピンドルナット（１４）上に同軸に設置されることを特徴とする、請求項１又は２に記載の射出装置。
【請求項４】
回転スピード制御及び回転方向調節が、駆動ユニット（３）の電気駆動モータ（４）に対して設けられていることを特徴とする、請求項１～３のいずれか一項に記載の射出装置。
【請求項５】
回転スピード制御及び回転方向調節のための、電気駆動モータ（４）に付随した周波数変換機（２４）によって特徴付けられる、請求項４に記載の射出装置。
【請求項６】
差動機歯車箱（８）が、中空軸モータとして構成された駆動モータによって直接駆動され得ることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一項に記載の射出装置。
【請求項７】
歯車継手を介して、差動機歯車箱（８）が駆動モータ（４）によって直接的に駆動され得ることを特徴とする、請求項１～５のいずれか一項に記載の射出装置。
【請求項８】
歯車継手がベルト駆動装置（９）であることを特徴とする、請求項７に記載の射出装置。
【請求項９】
以下の駆動ユニット（３）及びブレーキ（２１、２２）の機能プラン、つまり、
－　軸方向の変位のないスクリュー回転（軸方向のスクリュー変位のない貫入）：
　駆動モータ（４）反時計回り、
　スピンドルブレーキ（２１）解放、
　回転式ブレーキ（２２）解放、
－　射出：
　駆動モータ（４）時計回り、
　スピンドルブレーキ（２１）解放、
　回転式ブレーキ（２２）遮断、
－　スクリュー戻り：
　駆動モータ（４）反時計回り、
　スピンドルブレーキ（２１）解放、
　回転式ブレーキ（２２）遮断、
－　衝撃圧制御による計量：
　駆動モータ（４）反時計回り、
　スピンドルブレーキ（２１）制御、
　回転式ブレーキ（２２）解放、
の機能プランによって特徴付けられる、請求項１～７のいずれか一項に記載の射出装置。
【請求項１０】
「衝撃圧制御による計量」の機能においてスクリュー（２）上に広がる衝撃圧のための

、制御装置であって、
－　衝撃圧センサ（２６）と、
－　衝撃圧センサと連結された衝撃圧制御装置（２７）とを備えて構成され、
前記衝撃圧制御装置（２７）内に、所望の衝撃圧値（ｐ目標値）及び実際の値（ｐ実際値）として測定された衝撃圧が入力され得、スピンドルブレーキ（２１）のブレーキ関与及び、それによって回転式駆動装置（６）とスピンドル駆動装置（５）との相対スピードが、衝撃圧制御装置（２７）によって生成される制御信号によって制御されることで、一定の衝撃圧（ｐ目標値）下でスクリュー（２）が、射出方向とは反対の方向に制御されるように戻される、請求項９に記載の射出装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、スクリューシリンダと、スクリューシリンダ内で軸方向に且つ回転可能に駆動され得る可塑化スクリューとを備えて構成される射出成形機用射出装置であって、可塑化スクリューの駆動ユニットが、電気駆動モータと、当該スクリューの軸方向移動のためにスクリューに結合されたスピンドル駆動装置と、及び、スピンドル駆動装置（５）と同軸に配置され、且つ当該スクリューの回転運動のためにスクリューの軸方向の変位を可能にする、回転式駆動装置とを有するような、射出装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

この種類の射出装置は、例えば特許文献１及び特許文献２から公知である。

【０００３】

最初に述べた文献１は、射出成形機用射出アッセンブリを開示しており、スクリューシリンダ内を軸方向に且つ回転可能に変位し得る可塑化スクリューが、２モータソリューションに基づく駆動ユニットによって駆動される。同軸に相前後して配置された二つの中空軸モータが設けられ、そのうちの一つは、スクリューの軸方向運動のためにスピンドルドライブのスピンドルナットに作用する。他の中空軸モータは、スプライン軸装置の受口に置かれており、そのスプライン軸は非回転式であるが、スクリューのスピンドル軸のスピンドルに軸方向に変位可能に結合されている。よって、可塑化スクリューは回転するようになされ得る。二つのモータが同一の回転スピードで且つ同一の回転方向に作動する場合は、当該スクリューは、単に回転運動を実施するが、二つの駆動装置の間で回転スピードが異なる場合には、例えば回転式駆動装置が停止しておりスピンドルモータが作動すれば、スクリューは、例えば射出運動のために軸方向に変位されるのみである。

【０００４】

この種類の２モータ装置における欠点は、実際のモータは別として、各モータのための回転スピードとトルク調節のために各場合に周波数変換機も設けられるという事実である。さらに、複数のモータと、それに関連した複数の周波数変換機は、ＥＤファクタとよばれるもの（一時間辺りの平均操作周期）を考慮に入れながら、必要な最大出力のために設計されなければならない。その出力が要求されなければ、二つのモータの出力組み合わせは、射出装置の機能を実現することができない。

【０００５】

上記問題を回避するための一つのアプローチは「１モータソリューション」と呼ばれるものであって、上記のように述べられている特許文献２に示されている。単一の駆動モータはそこでベルト駆動装置を介して、非回転式ではあるが軸方向に変位可能にスピンドル駆動装置に結合されているスピンドル軸に接合されている。ここのスクリュー機能は、回転可能に装備されたスピンドルナットと射出装置のハウジングとの間の制御可能な継手を介して制御可能である。係合継手によって、スピンドルナットはその回転を遮断され、それによって駆動装置が回転する場合にスクリューの軸方向の変位が同時の回転運動と共に生じる。継手が係合されない場合、スピンドルナットはスピンドルと共に回転し、それによって回転運動だけが生じるが、スクリューの軸方向の運動は生じない。

【０００６】
この公知の射出装置は、たった一つのモータを有しそれによってたった一つの周波数変換機を有する簡潔な駆動装置ユニットを有しているが、スクリューの軸方向運動及び回転運動を切り離すことができないという事実が不利益である。これは、特許文献２中で特にもたらされたパッケージング機会における使用用の使用目的には許容され得るが、高い製造量と加工部品品質が達成されるべき射出成形機を技術的に要求する射出装置用には許容されない。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】DE 43 44 335 C2
【特許文献２】DE 42 06 966 A1
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００８】
本発明は射出成形機用射出装置をもたらす課題に基づいており、構造的に簡潔な手段を有する１モータソリューションに基づき、個々のスクリュー機能を他のものとは無関係に完全に自由に作動可能とするものである。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
この課題は、請求項１の構成によって成し遂げられる。この場合、一方では駆動モータと、他方ではスピンドル駆動装置及び回転式駆動装置との間に配置された差動伝動装置の使用に基づいており、公知の構成方法で、差動機歯車箱、二つの被駆動歯車、及びその間に少なくともひとつの補正歯車を有している。この場合、
－　駆動モータは差動機歯車箱に駆動結合され、
－　差動伝動装置の一つの被駆動歯車は、スピンドル駆動装置のスピンドルナットに出力結合され、
－　差動伝動装置の他の被駆動歯車は、スクリューの回転式駆動装置に出力結合され、
－　被駆動歯車又は下流のスピンドルナット及び回転式駆動装置は、それぞれ制御可能なスピンドル及び回転式ブレーキによって負荷を与えられ得、及び、
－　スクリューの機能運動（移動）は、スピンドルナット上のスピンドルブレーキと、回転式駆動装置の回転式ブレーキとの調和した干渉（関与）によって調節され得る。
【００１０】
本発明に係る解決方法（ソリューション）は、たった一つのモータ及びそれによるたった一つの周波数変換機の使用により、射出装置が実質的により小さく、より簡潔になるという利点を有している。よって、実質的に重量と費用の減少が成し遂げられ得る。機能制御のために必要なスピンドル及び回転式ブレーキは、それらの構造的出費及びそれらの作用に関して、第２のモータを取り付けるよりも、著しく簡潔である。これにより、全駆動装置が非常に簡潔になるので、容易に密閉する（封入する）ことが可能となる。したがって、スピンドルシステムは潤滑することがより容易となる。強制的潤滑循環が設けられる場合には、射出装置は位置とは無関係に操作され得る。
【００１１】
少数の構成部品及びそれによる小さな構成体積の結果、必要な補助装置は射出装置上に直接組み立てられ得る。従来技術では、これらは一般的にはスイッチキャビネット内に収容されていた。射出装置はしたがって、主又は補助的射出装置として射出成形機上で使用され得る。「独立型」装置として、プラスチック処理産業における広い土台で、特に近年開かれた分野である、いわゆる「円卓回転子（round table rotors）」のような分野においても使用され得る。
【００１２】
本発明に係る射出装置の好ましい実施形態は、従属請求項中に与えられている。その特

徴構成、詳細及び利点は、以下の記述から参照され得、その中では本発明のサブジェクトの実施形態が、添付図面の補助によってより詳細に記載される。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【図１】射出装置の、軸方向に切り取り且つ断ち切った、切り抜き様斜視図である。

【図２】図１と同様の、射出装置の軸部分の図である。

【図３】射出装置の全体図である。

【発明を実施するための形態】

【００１４】

図面全体から参照され得るように、射出成形機用射出装置はスクリューシリンダ１を有しており、その中に、従来の可塑化スクリュー２が軸方向に且つ回転可能に駆動可能に装備されている。特に熱可塑性射出成形材料の溶融のために、及び、射出ノズル前のスクリュー予備室内へのその移送のために、回転運動が必要である。可塑化スクリューの軸方向の運動は、射出行程（ストローク）として用いられ、スクリュー戻しはその後、任意選択的に付け加えられる回転運動で、スクリューを戻すよう動かすことによる計量の際に、衝撃圧を一定に維持して行われる。

【００１５】

この運動計画をもたらすために、全体として３で示された駆動ユニットが設けられ、この駆動ユニットは一方では電気駆動モータ４を有し、他方では、可塑化スクリュー２に結合されたスピンドル駆動装置５と、スクリューの回転運動のために、スピンドル駆動装置と同軸に且つそれに対して軸方向にずれて配置された回転式駆動装置６とを有している。

【００１６】

電気モータ４の駆動出力は、全体として７で示された差動伝動装置によって転送され、その（差動伝動装置）中にはスピンドル駆動装置と回転式駆動装置６の両方が収容されている。駆動側において、通常の機能様式の差動伝送装置は、ベルトプーリーとしてその外側において作用し、且つ駆動において例えば歯のついたベルトの形態であるベルト駆動装置９によってモータ４の出力軸１０に接合されている、差動機歯車箱８を有している。

【００１７】

差動伝動装置の機能原理の更なる手段において、二つの被駆動歯車１１、１２が、差動機歯車箱８内に於いて可塑化スクリュー２の射出軸Ｓと同軸に回転可能に装備され、且つ、相互に面している傘歯車と同一サイズの傘歯車として設計される。一つの被駆動歯車１１は、射出軸と平行に延びるボルト１３によって再循環ボール駆動装置として構成されたスピンドル駆動装置５のスピンドルナット１４上に軸方向に固定される。スピンドル１５は、このスピンドルナット１４に対して同軸に設置される。

【００１８】

第２の被駆動歯車１２が、中空軸として構成され、その回転軸も射出軸Ｓに対して同軸にある、受口１６上に設置される。スリーブ様スプライン軸１７が、非回転式に、しかし受口１６に対して軸方向に変位可能に、射出軸Ｓと平行に受口１６の内側内に形成された対応する溝に係合する突起部１８によって受口１６内に装備される。スプライン軸１７の前端で、後者はスピンドル１５と共にスクリュー２にかたく結合される。

【００１９】

差動伝動装置を仕上げるために、二つの被駆動歯車１１、１２の間の端面において、正反対の二つの補正歯車１９、２０が、射出軸Ｓに対して直角に延びる回転軸の周りを回転可能に差動機歯車箱８内に装備されている。二つの補正歯車１９、２０は、被駆動歯車１１、１２の平歯のいずれかの側に係合する。

【００２０】

射出装置と連係して駆動ユニット３の特徴的な機能が扱われる前に、一般的な差動伝動装置７の差動原理を簡単に記載する。これによって、二つの被駆動歯車のうちいずれにもいかなる妨害が無ければ、差動機歯車箱８を介して導入されたトルクは均一に二つの被駆動歯車１１、１２に分配される。このことは、二つの被駆動歯車１１、１２が差動機歯車

箱８の回転スピードで回転し、且つ、二つの補正歯車１９、２０が静止していることを意味する。被駆動歯車１１、１２の一つに於いて妨害が生じ、且つそれによって減速が生じるとすぐに、反対の被駆動歯車が、補正歯車１９、２０によって差動機歯車箱８と比較してより速い回転スピードで駆動される。一方の被駆動歯車（例えば１１）が静止している場合、他方の被駆動歯車（例えば１２）は、差動機歯車箱８の回転スピードと関連して差動伝動装置７の速度伝達比のファクタよりも速い回転スピードで回転する。

【００２１】

差動伝達装置７の上記機能作用は、可塑化スクリュー２の機能制御のために本発明によって用いられ、スピンドルブレーキ２１がスピンドルナット１４のために設けられ、且つ回転式ブレーキ２２が、スプライン軸１７を有する受口１６のために設けられる。これら二つのブレーキ２１、２２は、対応する制御ユニット２３によって回転式駆動装置６又はスピンドルナット１４と互いに合って係合されるようになることが可能であり、これは以下の機能の記載においてより詳細に記載されるであろう。

【００２２】

装置の視点から、電気モータ４は周波数変換機２４によって作動されるということが加えれるべきまま、周波数変換機によってモータはその回転スピードと回転方向に関して調節され得る。回転スピード調節のために、回転スピードセンサ２５が、回転式駆動装置６の領域内に周波数変換機２４に供給される回転スピード信号「ｕ実際値」を作り出すために配置されてもよい。回転スピードの入力であるべき目標値「ｕ目標値」と比較することによって、周波数変換機２４は対応するモータ４の調節をその後、確保することができる。

【００２３】

衝撃圧センサ２６が、スピンドルナット１４の側に配置され、射出方向Ｅと反対の方向に計量する間に可塑化スクリュー２から広がる衝撃圧を検出し、制御ユニット内の衝撃圧調整装置２７へそれを信号「ｐ実際値」の形態で供給する。入力されるべき目標とする衝撃圧値「ｐ目標値」と比較することによって、衝撃圧は、スクリューシリンダ１内における計量中なお更に詳細に記載するように一定に維持することが可能である。

【００２４】

駆動ユニット３の機能方法は、可塑化スクリュー２の個々の操作段階に関連して以下に、より詳細に記載する。

－　軸方向の変位なしの、スクリュー回転（いわゆる「軸方向のスクリュー運動なしの貫入」）：

図１中に示されるように、駆動モータは、差動機歯車箱８が反時計回りに回転するように操作される。同時に、スピンドルブレーキ２１と回転式ブレーキ２２は不作用にされる、言い換えると、それらはフリー（解放）である。その結果、スピンドル１５と、したがって可塑化スクリュー２は、スプライン軸１７を介して差動機歯車箱８の回転スピードで回転させられ、且つ同時に、スピンドルブレーキ２１が解除されているのでスピンドルナット１４も同一の回転スピードで回転する。このことは、スピンドルナット１４とスピンドル１５との間で回転スピード差がないため、スピンドル駆動装置５は不作用である。スピンドル１５と、したがって可塑化スクリュー２は、軸方向には移動しない。

【００２５】

一定の軸位置を有するスクリュー回転のおかげで、スクリューシリンダ１内で可塑化されるべき材料は、最大の衝撃圧によって作成され、且つスクリュー予備室内に導入される。

【００２６】

－　射出：

駆動モータ４は、図１にしたがい時計回りに差動機歯車箱８が駆動されるように制御される。同時に、回転式ブレーキ２２は遮断（ブロック）され、スピンドルブレーキ２１はフリーのままである。よって、非回転式にそれに結合されたスピンドル軸１７としたがってスピンドル１５、及び可塑化スクリュー２は、回転方向にブロックされ、それによって

スクリュー２の更なる回転は生じない。差動伝動装置７によって、差動機歯車箱８の回転は、当該伝動装置の速度伝達比で、対応して迅速に回転するスピンドルナット１４へ補正歯車１９、２０を介して伝達される。スピンドル１５は回転をブロックされているので、対応して可塑化スクリュー２と共に射出方向Ｅへ軸方向変位される。差動伝動装置７の速度伝達比のためにスピンドルナットの回転スピードが速いので、可塑化スクリュー２の効果的で迅速な射出行程（ストローク）が生じる。

【００２７】

－　スクリュー戻り：

射出行程の後の、射出方向Ｅと反対方向のスクリュー戻りを確保するために、駆動モータ４は、周波数変換機２４によって、差動機歯車箱８が反時計回りに回転させられるように方向を逆に変えられる。同時に、回転式ブレーキ２２はブロックされ続け、且つスピンドルブレーキ２１はフリーのままである。射出中に示されたスピンドル１５の前進は、したがって方向を逆に変えられ、それによってスクリュー戻りが成し遂げられる。

【００２８】

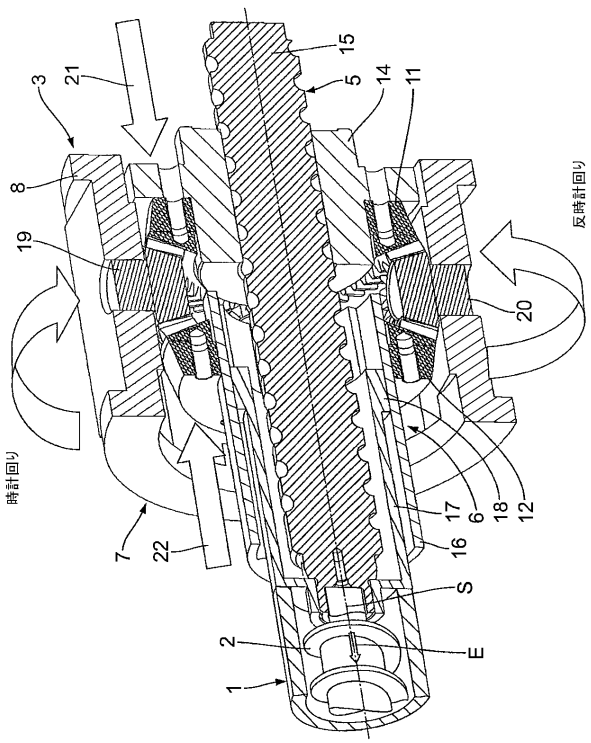
－　衝撃圧制御（規制）による計量：

軸方向の変位のないスクリュー回転に合わせて、駆動モータ４は、差動機歯車箱８が反時計回りに動くようにして、衝撃圧制御による計量をするために作動される。よって回転式ブレーキ２２も合致してフリーである。しかしながらスピンドルブレーキ２１は制御作動され、それによってスプライン軸１７とスピンドルナット１４との間に制御された回転スピード差が作り出される。当該制御は、図３にしたがって、衝撃圧センサ２６の衝撃圧信号「ｐ実際値」と目標値「ｐ目標値」とを比較して、スピンドルブレーキ２１を調節するための対応する制御信号を発する、上記の衝撃圧制御装置２７によって実施される。衝撃圧を増加することによって、スピンドルブレーキ２１はますます作動され、それによってスプライン軸１７とスピンドルナット１４との間の、回転スピードの差は増大し、したがって可塑化スクリュー２は射出方向に対する反対方向にますます戻される。

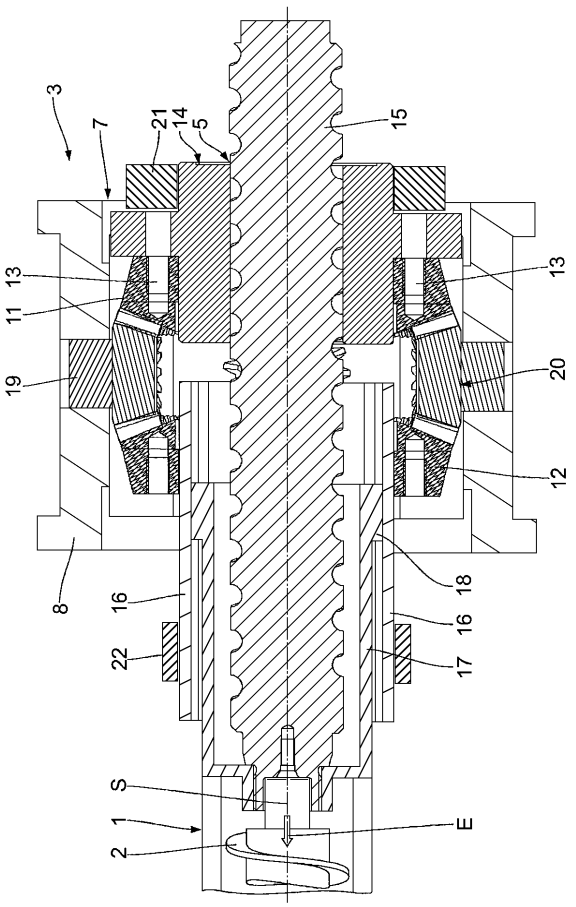
【００２９】

要約すると、可塑化スクリュー２の全ての操作段階は、このように制御された駆動モータ４と、したがって二つの作動可能なブレーキの補助によってのみ可能となる。

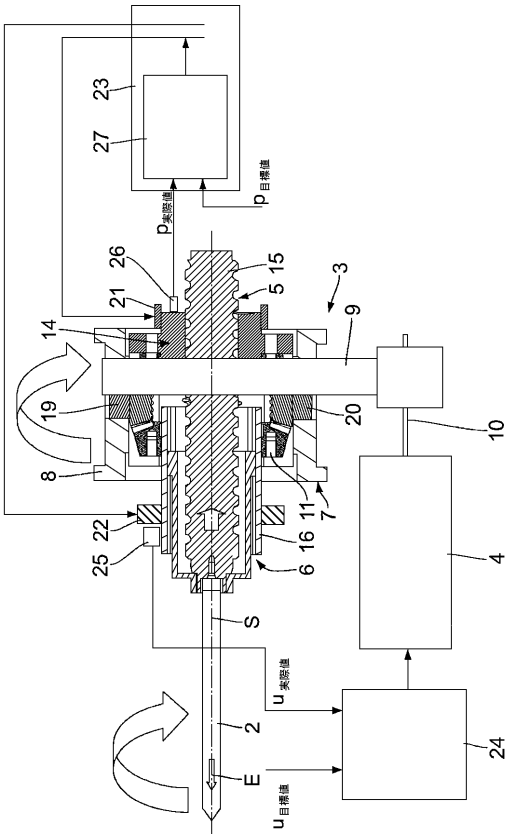
【図１】



【図２】



【図３】



フロントページの続き

(72)発明者　シモン　シュルツ
ドイツ連邦共和国　デー・５１６８８　ヴィッパーフュルト　ザイラーシュトラーセ　２８

審査官　鏡　宣宏

(56)参考文献　特表２０００－５００４１１（ＪＰ，Ａ）
特開平８－５７９１９（ＪＰ，Ａ）
特開平３－１３３６１４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ２９Ｃ　４５／００－４５／８４