(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3952213号
(P3952213)
(45)発行日　平成19年8月1日(2007.8.1)　(24)登録日　平成19年5月11日(2007.5.11)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| B29C 45/67 | (2006.01) | B29C | 45/67 | |
| B22D 17/26 | (2006.01) | B22D | 17/26 | B |
| B29C 33/24 | (2006.01) | B29C | 33/24 | |
| B30B 1/32 | (2006.01) | B30B | 1/32 | Z |

請求項の数 24　(全 16 頁)

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願平9-502615 |
| (86)(22)出願日 | 平成8年6月10日(1996.6.10) |
| (65)公表番号 | 特表平11-507603 |
| (43)公表日 | 平成11年7月6日(1999.7.6) |
| (86)国際出願番号 | PCT/EP1996/002508 |
| (87)国際公開番号 | WO1996/041712 |
| (87)国際公開日 | 平成8年12月27日(1996.12.27) |
| 審査請求日 | 平成14年3月18日(2002.3.18) |
| (31)優先権主張番号 | 88624 |
| (32)優先日 | 平成7年6月12日(1995.6.12) |
| (33)優先権主張国 | ルクセンブルク(LU) |

(73)特許権者
ハスキー　インジェクション　モールディング　システムズ　リミテッド
カナダ国　Ｌ７Ｅ　５Ｓ５　オンタリオ州　ボルトン　クィーン　ストリート　サウス　５００
(74)代理人
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人
弁理士　産形　和央
(74)代理人
弁理士　岡部　讓

最終頁に続く

(54)【発明の名称】油圧式閉鎖ユニット

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ロックブッシュ（３４）の閉鎖力を発生するための環状のパワーシリンダ（２６）と、第１の角度位置から第２の角度位置にロックブッシュ（３４）を回転させるためのアクチュエータ（３７）と、油圧式パワーシリンダ（２６）とロックブッシュ（３４）を軸方向に通過する押し棒（２２）とを備え、押し棒（２２）に外歯（４０）が設けられ、ロックブッシュ（３４）に内歯（４６）が設けられ、ロックブッシュ（３４）の第１の角度位置で押し棒（２２）がロックブッシュ（３４）を通って軸方向にスライド可能であり、かつ第２に角度位置で軸方向の力を伝達するために内歯（４６）が外歯（４０）に係合するように、外歯（４０）と内歯（４６）が互いに相補的に形成されている、油圧式閉鎖ユニットであって、パワーシリンダ（２６）が環状に複動圧力シリンダとして形成され、この圧力シリンダが閉鎖力を発生するための第１の圧力室（３０）と、開放力を発生するための第２の圧力室（３１）とを備え、この油圧式パワーシリンダ（２６）のピストン（２８）が回転しないように保持され、かつ回転ねじ（３６）を介して回転可能なロックブッシュ（３４）にねじ込まれていることを特徴とする閉鎖ユニット。

【請求項２】

アクチュエータ（３７）が前記第１の角度位置に対して両側に角度$_{Y}$だけロックブッシュ（３４）を回転させるように形成され、ロックブッシュ（３４）がピストン（２８）と相対的に送り＋Ｘまたは－Ｘだけ送られることを特徴とする請求項１記載に閉鎖ユニット。

【請求項３】

内歯（４６）の歯と外歯（４０）の歯がリング状に配置されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の閉鎖ユニット。
【請求項４】
前記第１の角度位置から第２の角度位置にロックブッシュ（３４）を回転させることにより、ロックブッシュ（３４）の送りが内歯（４６）と外歯（４０）の間の歯側部の遊びＳの半分に一致するように、回転ねじ（３６）のピッチが形成されていることを特徴とする請求項３に記載の閉鎖ユニット。
【請求項５】
内歯（４６）と外は（４０）の歯がねじを形成し、このねじがロックブッシュ（３４）の回転方向において伝達すべき力の方向に上がり勾配のピッチＰを有することを特徴とする請求項１または請求項２に記載の閉鎖ユニット。
【請求項６】
ロックブッシュ（３４）を前記第１の角度位置から前記第２の角度位置に角度γだけ回転させることにより、ロックブッシュ（３４）の送りが内歯（４６）と外歯（４０）の間の歯側部の遊びＳの半分と（γ／３６０°）Ｐを加算した寸法になるように、回転ねじ（３６）のピッチが形成されていることを特徴とする請求項５に記載の閉鎖ユニット。
【請求項７】
内歯（４６）と外歯（４０）の歯がねじを形成し、このねじがロックブッシュ（３４）の回転方向において伝達すべき力の方向に下り勾配のピッチＰを有することを特徴とする請求項１または請求項２に記載の閉鎖ユニット。
【請求項８】
ロックブッシュ（３４）を前記第１に角度位置から前記第２の角度位置に回転させることにより、ロックブッシュ（３４）の送りＸが内歯（４６）と外歯（４０）の間の歯側部の遊びＳの半分から（γ／３６０°）Ｐを引算した寸法になるように、回転ねじ（３６）のピッチが形成されていることを特徴とする請求項７に記載の閉鎖ユニット。
【請求項９】
内歯（４６）と外歯（４０）のねじが前記ピッチあたり２列形成されたことを特徴とする請求項５から請求項８のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。
【請求項１０】
ロツクブッシュ（３４）が、閉鎖力を伝達する際に押圧応力を受けるように、パワーシリンダ（２６）ピストン（２８）に一体的に取付けられていることを特徴とする請求項１から請求項９のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。
【請求項１１】
押し棒（２２）がロックブッシュ（３４）よりも２０％大きな弾性限界を有し、押し棒（２２）とロックブッシュ（３４）が同じ横断面を有するように形成されていることを特徴とする請求項１０に記載の閉鎖ユニット。
【請求項１２】
内歯（４６）の歯の基部の長さが、外歯（４０）の歯の基部の長さに等しいことを特徴とする請求項１０または請求項１１に記載の閉鎖ユニット。
【請求項１３】
内歯（４６）の歯が外歯（４０）の歯よりも小さな歯面を有し、外歯（４０）の歯の硬さが内歯（４６）の歯よりも硬いことを特徴とする請求項１０、請求項１１または請求項１２に記載の閉鎖ユニット。
【請求項１４】
内歯（４６）と外歯（４０）の歯が台形の横断面を有することを特徴とする請求項１から請求項１３のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。
【請求項１５】
内歯（４６）と外歯（４０）が縦方向溝によって少なくとも２つの歯列に分割され、前記第１の角度位置で外歯（４０）の歯列が内歯（４６）の長手方向溝を軸方向に通過可能であり、かつ内歯（４６）の歯列が外歯（４０）の長手方向溝を軸方向に通過可能であり、

それによって押し棒（２２）が油圧式パワーシリンダ（２６）とロックブッシュ（３４）を通って軸方向にスライド可能であり、第２の角度位置で内歯（４６）の歯が軸方向の力を伝達するよう外歯（４０）の歯の背後の係合可能であることを特徴とする請求項１から請求項１４のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。

【請求項１６】

押し棒（２２）のための半径方向ガイドとしてスライドシユー（９６）を備え、押し棒（２２）の外歯（４０）の長手方向溝がこのスライドシユー（９６）の案内面として形成されていることを特徴とする請求項１５に記載の閉鎖ユニット。

【請求項１７】

アクチュエータ（３７）がロックブッシュ（３４）の角度位置を調節するためのラック（７２）を備えていることを特徴とする請求項１から請求項１６のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。

【請求項１８】

ラック（７２）が各々の端部にシリンダ穴（７６’、７６”）を備え、各々１個の固定されたピストン（７８’、７８”）が２つのシリンダ穴（７６’、７６”）に密封挿入され、ラック（７２）が固定された両ピストン（７８’、７８”）の間で軸方向に往復スライド可能であり、

両シリンダ穴（７６’、７６”）が固定されたピストン（７８’、７８”）の背後を圧力媒体で付勢可能であり、それによって反対向きに作用する２個の圧力シリンダがラック（７２）をスライドさせるように形成されていることを特徴とする請求項１７に記載の閉鎖ユニット。

【請求項１９】

各々のピストン（７８’、７８”）が圧力液体のための軸方向の接続通路（８２’、８２”）を備えていることを特徴とする請求項１８に記載の閉鎖ユニット。

【請求項２０】

外歯（４０）を有する駆動ブッシュ（５８）を備え、この外歯がラック（７２）の歯に係合し、駆動ブッシュ（５８）がケーシングに回転可能に支承され、

更に、駆動ブッシュ（５８）からロックブッシュ（３４）トルクを伝達するための連結手段を備え、この連結手段が、駆動ブッシュ（５８）と相対的にロックブッシュ（３４）を軸方向にスライドさせることができるように形成されていることを特徴とする請求項１７、請求項１８または請求項１９に記載の閉鎖ユニット。

【請求項２１】

連結手段がスプライン軸継手として形成されていることを特徴とする請求項２０に記載の閉鎖ユニット。

【請求項２２】

パワーシリンダ（２６）のピストン（２８）を軸方向において静止位置に位置決めするための制御ユニット（１０６）を備え、前記第１の角度位置から前記第２の角度位置にロックブッシュ（３４）を回転させる際に内歯（４６）の歯が軸方向において外歯（４０）の歯の間に位置するように、静止位置が演算されることを特徴とする請求項１から請求項２１のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。

【請求項２３】

押し棒（２２）に機械的に連結された閉鎖ダイ（２０）と、

閉鎖ダイ（２０）をスライドさせるためのスライド装置（２５）と、

閉鎖ダイのための位置センサ（１０５）と、

パワーシリンダ（２６）のピストン（２８）の実際の位置のための位置センサ（１０８）と、

ロックブッシュ（３４）の内歯（４６）を押し棒（２２）の外歯（４０）にかみ合わせる前に、内歯（４６）に歯が軸方向において外歯（４０）の歯の間に位置するように、閉鎖ダイ（２０）の測定された位置に基づいてピストン（２８）の静止位置を演算するための演算ユニット（１０６）と、

ピストン（２８）を演算された静止位置に位置決めするために、ピストン（２８）の位置センサの測定値を入力信号として有する制御ユニット（１０６）と、
を備えていることを特徴とする請求項１から請求項２２のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。
【請求項２４】
基板（２０２）を備えた押出装置（２００）を備え、この基板が押し棒（２）の前端部に摺動可能に取付けられ、基板の４つのコーナーが４本の柱（１７）で案内され、基板上に設けられた少なくとも１本の押出装置ピストン（２０６）と、押し棒（２２）に一本化された押出装置シリンダ（２０４）を備えていることを特徴とする請求項１から請求項２３のいずれか一つに記載の閉鎖ユニット。
【発明の詳細な説明】
本発明は、例えば射出成形機で使用されるような油圧式閉鎖ユニットに関する。
射出成形機の閉鎖ユニットは射出成形金型を収容している。閉鎖ユニットは射出成形金型を開閉するために必要な動きをし、射出成形金型を締付けるために必要な力または分離するために必要な力を発生する。各閉鎖ユニットの主構成部品は固定された射出側のダイ（以下、射出ダイと呼ぶ）と、可動の閉鎖ダイと、締付け装置である。射出成形金型の一部は固定された射出ダイに取付けられ、射出成形金型の相補的な部分は可動の閉鎖ダイに取付けられている。締付け装置とは、射出時に射出成形金型を締付けるために必要な閉鎖力を発生する装置であると理解される。レバー機構を備えた機械式締付け装置と、流体シリンダを備えた油圧式締付け装置が知られている。本発明は油圧式締付け装置を備えた閉鎖ユニットに関する。
国際出願ＷＯ－Ａ－９３／１６８２８により、射出成形機用閉鎖ユニットが知られている。この閉鎖ユニットでは、可動の閉鎖ダイが固定された射出ダイと同様に固定された端板の間で、２個にスライドシリンダによってスライド可能である。可動の閉鎖ダイは中央の押し棒を備えている。この押し棒は固定された端板のリング状のインサート内で案内されている。この端板に、環状の単動ピストンを備えたパワーシリンダが配置されている。押し棒がこのピストンを軸方向に通過している。端板にねじ止めされた円筒形の案内管内をロックリングが案内されている。パワーシリンダに圧力を加えると、パワーシリンダは可動の閉鎖ダイの方へ送られる。この場合、環状ピストンの端面はロックリングの向き合った端面に支持され、ロックリングはその円筒形の案内管内で可動の閉鎖ダイの方へ軸方向にスライドする。ロックリングを押し棒にロックするために、押し棒は外歯を備え、ロックリングは相補的な内歯を備えている。この場合、内歯と外歯は長手方向溝によって複数の歯列に分割されている。ロックリングは操作シリンダによって第１と第２の角度位置に回転可能である。第１の角度位置では、外歯の歯列が内歯の長手方向溝に軸方向に通過可能であり、内歯の歯列が外歯の長手方向溝を軸方向に通過可能であるので、押し棒は実質的な抵抗なしにロックリングを通って案内される。これに対して、第２の角度位置では、外歯の歯は内歯の歯の背後に係合可能である。この位置でロックリングは押し棒にロックされる。パワーシリンダの環状ピストンはロックリングを介して押圧力を押し棒に加え、それによって必要な閉鎖力を可動の閉鎖ダイに伝達することができる。
金型を開放する際に、ロックリングは先ず最初は押し棒によってロックされたままである。２個のスライドシリンダは金型を分離するための短い後退ストロークを生じる。この短い後退ストロークによって同時に、ロックリングと環状ピストンが後方へ移動する。続いて、押し棒とロックリングの間のロックが解除されるので、閉鎖ダイが２個のスライドシリンダによって急速動作で後退するときに、押し棒はロックリングを通って案内される。射出金型を分離するための開放力を同様にパワーシリンダによって加えることが望ましい。しかし、これはＷＯ－Ａ－９３／１６８２８の閉鎖ユニットの場合には不可能である。なぜなら。パワーシリンダが単動シリンダとして形成され、そしてどのようにして引張り力がピストンから回転可能なロックリングを経て押し棒に簡単に伝達されるのかが判らないからである。
そこで、本発明の根底をなす課題は、開閉力が同じ流体シリンダによってもたらされる閉

鎖ユニットを提供することである。この課題は請求項１記載の閉鎖ユニットによって解決される。
本発明による解決策は実質的に、パワーシリンダが、閉鎖力を発生する第１の圧力室と、開放力を発生する第２の圧力室を備えた環状の複動圧力シリンダとして形成され、この油圧式パワーシリンダのピストンが回転しないように保持され、かつ回転ねじを介してロックブッシュにねじ込まれていることにある。これにより、押圧力と引張り力が、回転しないピストンから回転可能なロックブッシュを経て押し棒に、そして閉鎖ダイに伝達可能である。回転ねじは、ピストンとロックブッシュを回転可能に連結する、きわめて省スペース的で応力に耐える簡単な解決手段である。ロックブッシュを第１の角度位置から第２の角度位置に回転させることにより、勿論、ロックブッシュはピストンを相対的に送りＸだけ送られる。しかしこれは邪魔されない。なぜなら、この送りが、係合時に必要な、内歯と外歯の間の軸方向の遊びをきわめて有利に次のように分配するために利用可能であるからである。すなわち、力の伝達の前に内歯と外歯が既にほとんど遊びなしに隣接するように、分配するための利用可能であるからである。
外歯に対する内歯の良好な係合を保証するために、本当は、係合的に軸方向歯側部の遊びを比較的に大きくすべきである。しかし、歯側部の大きな遊びは重要な欠点がある。例えば、パワーシリンダの動作ストロークひいては閉鎖ユニットのエネルギー消費が多くなる。パワーシリンダの流量が非常に多くなるので、閉鎖ユニットの油圧装置を同様に大きく設計しなければならない。更に、ロックブッシュが歯側部の大きな遊びを克服する際に比較的に強く加速されるので、内歯の歯は外歯に大きな力で衝突する。
ＷＯ－Ａ－９３／１６８２８では、外歯を押し棒に形成し、内歯をねじとしてロックリングに形成することが提案されている。この場合、邪魔になる歯側部の遊びはＷＯ－Ａ－９３／１６８２８に相応して、ロックリングを回転させることによって除去される。しかしこれは、歯がロックリングの回転方向において伝達すべき力の方への下り勾配を必ず有し、このねじのピッチが歯側部の遊びとロックリングの回転角度によって必ず決まることを意味する。これにより、この構造体は歯に関して形状が強制され、例えば多くの場合歯を機能上最適におよび応力的に最適に形成することが妨げられる。
本発明では、内歯と外歯がリング状に、上り勾配でらせん状に、あるいは下り勾配でらせん状に配置されているかどうかは重要ではない。ロックブッシュの回転時に回転ねじによって発生する送りはその都度、内歯と外歯の間の軸方向の歯側部の遊びを分配することができ、しかもロック位置で力を伝達する歯面の間に大きな軸方向歯側部の遊びが存在しないように分配することができる。更に、ロックブッシュを回転させるためのアクチュエータが、左回転と右回転によってロックブッシュを第２の角度位置に操作できるように設計されていると、内歯と外歯の間の歯側部の遊びＳは回転方向に応じて左側および右側に分配される。従って、歯は第１の回転方向において閉鎖力を伝達するために自動的に遊びがなくなり、第２の回転方向において開放力を閉鎖ダイに伝達するために自動的に遊びがなくなる。次の詳細な記載には、特に、アクチュエータのきわめて有利な実施の形態が記述されている。
添付の図に基づいて、本発明の実施の形態、他の特徴および効果を詳しく説明する。
図１は本発明により閉鎖ユニットを示す図、
図２は図１の閉鎖ユニットの縦断面図、
図３と図４は図１の閉鎖ユニットの押し棒とロックブッシュの横断面図、
図５は押し棒の横断面図、
図６はロックブッシュの横断面図、
図７は図３のＡ－Ａ線に沿った断面図、
図８は図４のＢ－Ｂ線に沿った断面図、
図９は図２の縦断面の拡大図、
図１０は２本のロックブッシュのためのアクチュエータの断面図、
図１１～１４は押し棒のいろいろな実施の形態の断面図、
図１５～２０は押し棒とロックブッシュの歯の１３５°にわたる展開図、

図２１は閉鎖ダイを位置決めするための装置を概略的に示す、図１の閉鎖ユニットの縦断面図である。

本発明による閉鎖ユニット１０の全体的な構造を、射出成形機の油圧式閉鎖ユニットを示す図１、２に基づいて説明する。射出成形機の射出ヘッド用の中央の射出穴１６を備えた射出ダイ１４が台座１２に動かねように取付けられている。４本の柱１７は射出ダイ１４の４つのコーナーを端板２４の４つのコーナーに機械的に連結する。この端板は台座１２の他端に同様に動かぬように取付けられている。台座は可動の閉鎖ダイ２０のための案内床１８を形成している。射出ダイ１４と閉鎖ダイ２０には、射出成形金型（図示していない）の相補的な半部が固定される。

可動の閉鎖ダイ２０は、例えば側方に設けられた２個のスライドシリンダ２５を備えたスライド装置を介して、案内床１８上でスライド可能である。スライド装置２５は、射出ダイ１４と相対的に閉鎖ダイ２０をスライドさせることにより、射出成形金型の相補的な半部を比較的に速い速度で近接または離隔させる。スライドシリンダ２５のケーシングが固定された端板２４に固定されているので、スライドシリンダ２５は固定された油圧接続部材を、固定された端板１４上に有することができる。

１本の押し棒２２は可動の閉鎖ダイ２０から固定された端板２４を通って延びている。閉鎖ダイ２０に押し棒２２が動かぬよう取付けられている。固定された端板２４上で、押し棒２２にパワーシリンダ２６が付設されている。このパワーシリンダのケーシングは端板２４に固定連結されている。図２または図９から判るように、このパワーシリンダ２６は環状のピストン２８を備えている。この環状のピストン２８は例えば長手方向溝内の縦方向キー３０によって回転しないように保持されている。相対回転しない環状のピストンには、ロックブッシュ３４が回転可能に機械的に連結されている。特に、ロックブッシュ３４はねじ３６（以下、回転ねじ３６と呼ぶ）を介して環状のピストン２８にねじ込まれている。ロックブッシュは例えば回転ねじ３６によって環状のピストンの自由端部にねじ込み可能である。アクチュエータ３７は２方向にロックブッシュ３４を回転させることができ、従って押し棒２２と相対的にロックブッシュの角度位置を調節することができる。

押し棒２２には、後側の押し棒区間に沿って外歯４０が設けられている。ロックブッシュ３４はその内部に内歯４６を備えている。この外歯と内歯は相補的に形成され、回転可能なロックブッシュ３４の第１の角度位置で、押し棒２２がロックブッシュ３４を軸方向に通過可能であり、少なくとも第２の角度位置で軸方向の力を伝達するためにロックブッシュ３４の内歯４６が押し棒の外歯４０に係合する。従って、ロックブッシュ３４の第１の角度位置で押し棒２２はほとんど抵抗なく油圧式パワーシリンダ２６の環状ピストン２８を通って軸方向に案内される。これに対して、第２の角度位置では、環状ピストン２８にねじ込まれたロックブッシュ３４がかなりの力を押し棒２２に伝達することができる。

パワーシリンダ２６はそのケーシング２７内に第１の圧力室３０を備えている。この圧力シリンダ内に、環状ピストン２８が端面側の圧力面を形成している。押し棒２２上でロックブッシュ３４をロックした後で、第１の圧力室３０に圧力が加えられると、環状ピストン２８は押し棒２２にロックされたロックブッシュ３４を介して閉鎖力を閉鎖ダイ２０に加える。

ケーシング２７の第２の圧力室３１内で、環状ピストン２８ははるかに小さな圧力面をショルダー面として形成している。この第２の圧力室３１に圧力が加えられ、第１の圧力室の圧力付勢が解除されると、環状ピストン２８は押し棒２２上にロックされたロックブッシュ３４を介して、上記の閉鎖力と反対向きに開放力を閉鎖ダイ２０に加える。この開放力は射出成形後射出成形金型を開放するために役立つ。

スライドシリンダ２５を用いて閉鎖ダイ２０をスライドさせることにより射出成形金型半部を突き合わせるときに、ロックブッシュ３４は第１の角度位置にある。この第１の角度位置では、閉鎖ダイ２０をスライドさせると、押し棒２２はロックブッシュ３４を通って軸方向にスライドする。閉鎖ダイがその端位置に達すると、ロックブッシュ３４は第２の角度位置に回転させることにより、押し棒２２上でロックされる。今や、パワーシリンダ２６が押し棒２２を介して必要な閉鎖力を閉鎖ダイ２０に伝達する。

図２～８に基づいてロック手段の有利な実施の形態を詳しく説明する。押し棒２２上のロック手段は外歯４０を備えている（図２、５参照）。この外歯は長手方向溝４２によって例えば軸方向の４つの歯列$４０_1$、$４０_2$、$４０_3$、$４０_4$に分割されている。この歯列$４０_1$、$４０_2$、$４０_3$、$４０_4$内に、外歯の歯がそれぞれ互いに等間隔で平行に配置されている。ロックブッシュ３４（図９、６参照）は相補的な内歯を備えている。この内歯は同様に、長手方向溝$４４_1$、$４４_2$、$４４_3$、$４４_4$によって軸方向の３つの歯列$４６_1$、$４６_2$、$４６_3$、$４６_4$に分割されている。押し棒２２の外歯の長手方向溝$４２_1$はロックブッシュ３４の歯$４６_1$よりも幅が幾分広く、ロックブッシュ３４の内歯の長手方向溝$４４_1$は押し棒２２の歯$４０_1$よりも幅が幾分広くなっている。

図３に示す押し棒の第１の角度位置では、ラック２２の外歯の歯$４６_i$がロックブッシュ３４の長手方向溝$４４_i$内にある。この角度位置では押し棒２２はロックブッシュ３４を通ってスライド可能である。この場合、外歯の歯$４０_i$は内歯の長手方向溝$４４_i$を通って案内され、内歯の歯$４６_i$は外歯の長手方向溝$４２_i$を通って案内される。図７は外歯の長手方向溝内にある内歯の歯の、図３のＡ－Ａ線に沿った断面を示している。

ロックブッシュ３４を角度γ＝１８０°／ｎ（ｎ＝長手方向溝または歯列の数）だけ回転させた後の、図４に示す第２の角度位置では、ロックブッシュ３４の歯$４６_i$は軸方向において押し棒２２の歯$４０_i$の間に位置する。すなわち、この第２の角度位置では、内歯の歯列が、必要な閉鎖力を伝達するための外歯の歯列に係合する。

図８は図４のＢ－Ｂ切断線に沿った断面を示している。外歯と内歯の歯は台形の横断面を有する。外歯と内歯はねじ状に形成可能である。すなわち、歯はらせんに沿って配置され、従って外歯と内歯はピッチＰを有するねじを形成する。更に、外歯と内歯はリング状に形成可能である。すなわち、歯は平行なリングを形成し、このリングはそれぞれ、互いに間隔Ｐ（これもピッチＰと呼ぶ）をおいて配置されている。

ロックブッシュ３４を回転させる際に内歯が外歯に係合できるようにするためには勿論、ロックブッシュ３４の第１の角度位置で、内歯の歯$４６_i$は軸方向において外歯の歯$４０_i$の間にあるべきである。可動の閉鎖ダイ２０の小さな位置決め誤差が外歯への内歯の係合を阻止しないようにするために、内歯と外歯の間の軸方向の歯側部の遊びを比較的に大きくすることが望まれる。

図８から判るように、Ｐ＝２Ｄ＋Ｓである。

ここで、Ｐ＝ピッチ

Ｄ＝歯の中間幅

Ｓ＝軸方向の歯側部の遊び

実際には、Ｓ＝０．５Ｄ、すなわちＰ＝２．５Ｄが有利であることが判った。ロックブッシュ３４は押し棒２２を介して可動の閉鎖ダイ２０にきわめて大きな閉鎖力を伝達する。更に、開閉の周波数は実際には非常に高い。従って、ロックブッシュと押し棒の材料は大きな静的および動的負荷にさらされる。これにより、歯の変形が残り、ロック装置の機能が損なわれることになる。ロック機能に対するこのような残留変形の悪影響を低減するために、次の対策を講じると有利である。

ａ）ロックブッシュ３４は、非常に大きな閉鎖力を押し棒２２に伝達する時に押圧応力を受けるように、ピストン２８に固定する。これにより、押し棒２２とロックブッシュ３４は同じように変形する。

ｂ）ロックブッシュ３４と押し棒２２の横断面は、閉鎖力の伝達時にほぼ同じ大きさの最大応力を受けるように形成する。すなわち、もし可能であれば、最小横断面を同じ大きさにする。

ｃ）歯の外形を同じとするように、外歯の各歯の基部を内歯の各歯の基部とほぼ同一にする。それによって、この重要な個所の最大応力がほぼ同じ大きさになる。これは例えば、ピッチ円に沿って測定した外歯の歯の長さ（角度）が内歯の歯の長さよりも大きいことを意味する。

ｄ）外歯の歯は内歯の歯よりも硬さを大きくする。更に、外歯の各歯の側面は内歯の各歯の側面よりも大きくする。それによって、内歯の軟らかい歯に対する外歯の歯の痕跡が回

避される。
ｅ）押し棒２２の弾性限界をロックブッシュ３４の弾性限界よりも約２０％大きくする。それによって、対策ｂ）、ｃ）と組み合わさって、過剰負荷による塑性変形が特にロックブッシュ３４で発生し、押し棒２２での塑性変形は小さくなる。押し棒２２での塑性変形ははるかに問題となる。なぜなら、外歯の軸方向の均質性を損なうからである。これは、異なる大きさの金型が使用されるときに、閉鎖ダイ２０の位置決めを不正確にする。更に、押し棒２２の交換はロックブッシュ３４の交換よりもはるかに高くつく。
上記の対策ａ）、ｂ）、ｃ）は同様に、通常の弾性変形における力の分布に対しても有利に作用する。ロックブッシュの弾性変形と押し棒の弾性変形はこの対策によって同じ方向に向きかつ同じ大きさで発生するので、伝達すべき引張り力は、外歯と内歯の互いにかみ合うすべての歯に均一に分布することになる。
図８の説明の際に次の点を指摘する。閉鎖ダイ２０を位置決めする際に小さな誤差があっても、歯側部の大きな遊びは、押し棒２２の外歯に対するロックブッシュ３４の内歯のかみ合いを妨げることがないという利点がある。しかし、軸方向の歯側部の大きな遊びは重要な欠点がある。先ず第１に、ピストン２８の比較的に小さなストロークが歯側部の大きな遊びＳの際に百分率単位で増大する。それによって、パワーシリンダの油の消費とエネルギー消費が増大する。第２に、歯側部の遊びＳが大きい場合、パワーシリンダ２８に圧力付勢時にロックブッシュ３４が大きな加速を受けるので、内歯の歯の外歯の歯に対して激しく衝突する。この理由から、力伝達方向の歯側部に遊びを減少するかまたは除去することが有利である。
本発明の場合、力の伝達方向における遊びの減少または増大が自動的に行われる。ロック手段３４が回転ねじ３６を介して環状ピストン２８に連結され、環状ピストンが回転しないように保持されるので、ロックブッシュ３４は角度γだけ回転させられるときに、環状ピストン２８と相対的送りＸ＝（γ／３４５°）Ｐ′だけ送られる。この場合、Ｐ′は回転ねじ３６のピッチである。
ロックブッシュ３４の回転はアクチュエータ３７によって駆動される回転装置５４を介して行われる。この回転装置５４はケーシング５６を含んでいる。このケーシングは例えば端板２４にフランジ止めされている。ケーシング５６内で、歯付きブッシュ５８が玉軸受６０で回転可能に軸受されている。歯付きブッシュ５８はロックブッシュ３４の自由端部に嵌め込まれ、トルクを伝達しかつ歯付きブッシュ５８内でロックブッシュ３４を軸方向に摺動できるように、歯付き軸継手またはスプライン軸継手を介してロックブッシュのこの端部に連結されている。歯付きブッシュ５８の角度位置、ひいてはロックブッシュ３４の角度位置は歯付きブッシュ５８の外歯６４にかみ合うアクチュエータ３７（図１０参照）を介して調節可能である。ロックブッシュ３４にはトルクだけが伝達される。歯付きブッシュ５８に作用する半径方向のすべての力は、玉軸受６０を介してケーシング５６に直接伝達される。これにより、回転ねじ３６が操作力によって応力を受けることがない。
図１０は回転装置５４のためのアクチュエータ７０の有利な実施の形態を示している。このアクチュエータ３７はラック７２を取り囲んでいる。このラックはその歯７４が回転装置５４の歯付きブッシュ５８にかみ合い可能である。ラック７２はケーシング管７３内に収容されている。ラック７２の各々の端部にはシリンダ穴７６′、７６″が形成されている。このシリンダ穴７６′、７６″内にそれぞれ１個のピストン７８′、７８″がシールされて挿入されている。このピストン７８′、７８″は好ましくはプランジャとして形成され、軸方向においてケーシング管７３の両端部にフランジ止めされている。ラック７２は両ピストン７８′、７８″の間においてケーシング管７３内で軸方向に往復摺動可能である。案内シュー８０は歯付きブッシュ５８からラック７２に伝達される半径方向の反力を受け止める。図１０には、右側のピストン７８′に当接したラックが示してある。
両ピストン７８′７８″は、圧力媒体のための軸方向の接続通路８２′、８２″を備えている。この接続通路８２′、８２″を経てシリンダ穴７６′、７６″がピストン７８′、７８″の背後から圧力媒体で選択的に付勢可能であるので、反対向きに作用する２個の圧力シリンダがラック７２をスライドさせるように形成される。アクチュエータは、押し棒

２２がそれぞれ第１の角度位置から右側および左側に回転可能であるように形成されている。
図９から判るように、回転駆動装置５４のケーシング５６とパワーシリンダのケーシング２７の入口側にそれぞれ、押し棒２２のための軸方向の案内装置９０が設けられている。この各案内装置９０は４個のスライドシュー９６を備えている。押し棒２２の４つの案内溝４２が、このスライドシュー９６の案内面として形成され、外歯を備えた押し棒区間を越えて延びている。押し棒２２はこの両案内装置９０によってロックブッシュ３４内でセンタリングされる。
図１１～１４は押し棒２２の異なる実施の形態、スライドシュー９６の異なる配置構造およびスライドシュー９６のための案内面の異なる形状を示している。主として小さな閉鎖力の閉鎖ユニットに適している図１１の実施の形態の相応して、押し棒２２は２つの長手方向溝$４２_1$、$４２_2$を備えている。この長手方向溝は外歯を二つの歯列$４０_1$、$４０_2$に分割している。スライドシュー$９６_1$、$９６_2$は長手方向溝$４２_1$、$４２_2$内の案内通路内で案内されている。図１２の実施の形態に相応して、押し棒は３つの長手方向溝$４２_1$、$４２_2$、$４２_3$を有する。この長手方向溝は外歯を３つの歯列$４０_1$、$４０_2$、$４０_3$に分割している。スライドシュー$９６_1$、$９６_2$、$９６_3$のための案内面は互いに１２０°の角度をなす平らな面として形成されている。図１３の実施の形態は、押し棒が２２に互いに９０°の角度をなす４つの案内面$４２_1$、$４２_2$、$４２_3$、$４２_4$を有する点が図１２の実施の形態となって異なっている。図１４では、外歯は６つの長手方向溝によって６つの歯列に分割されている。しかし、一つおきの長手方向溝がスライドシュー$９６_1$、$９６_2$、$９６_3$のための案内面として形成されている。勿論、大きな閉鎖ユニットは小型の閉鎖ユニットよりも多くの歯列とスライドシューを必要とする。図１５～２０に基づいて、軸方向の歯側部の遊びＳを受け入れるためのねじ３６のピッチの設計について詳しく説明する。これらの図はそれぞれ、図３、４の外歯と内歯配列の１３５°の展開図である。押し棒２２の外歯の４つの歯列の２つと、ロックブッシュ３４の内歯の４つの歯列の１つが見える。内歯の歯はハッチングで示してある。図においておよびまたは以下の記載において次の記号が用いられている。
Ｐ：押し棒２２の外歯またはロックブッシュ３４の内歯のピッチ
Ｄ：中間の歯幅
Ｓ：内歯と外歯の間の軸方向の歯側部の遊び
Ｐ′：押し棒２２とピストン２８の間の回転ねじ５０のピッチ
図１５、１７、１９はそれぞれ、ロックブッシュ３４を左側に４５°回転させる前と後の内歯の位置を示している。４５°回転させる前には、内歯の歯は外歯の歯列の間の長手方向溝内で第１の角度位置にある。左側に４５°回転させた後では、内歯の歯は第２の角度位置にあり、その左側に歯面は外歯の歯に接触し、遊びなしにロックブッシュから押し棒に左側へ力を伝達する。図１６、１８、２０はそれぞれ、ロックブッシュを右側に４５°回転させる前と後の内歯の位置を示している。４５°回転させる前に、内歯の歯は外歯の歯列の間の長手方向溝内で第１の角度位置にある。右側に４５°回転させた後では、内歯の歯は第２の角度位置にあり、その右側の歯面は外歯の歯に接触し、遊びなしにロックブッシュから押し棒に右側へ力を伝達する。軸方向の歯側部の遊びＳを受け入れるようにねじ３６のピッチを形成するためには、ロックブッシュの回転前の出発位置で、内歯の歯列がそれぞれ角度的に正確に外歯の歯列の間の中央にあり、内歯と外歯の間の軸方向の歯側部の遊びＳが両側に同じように分配されるこよから出発する。
一般的に、回転ねじのピッチは、第１の角度位置から第２の角度位置にロックブッシュを回転させることにより、力を伝達する歯側面の間に遊びがほとんど存在しないように、内歯と外歯との間の既存の歯側部の遊びＳが片側に分配されて設計される。
図１５、１６は環状の歯に関する。回転ねじ３６のピッチは、第１の角度位置から第２の角度位置にロックブッシュを回転させることにより、ロックブッシュの送りＸが内歯と外歯の歯側部の遊びＳのほぼ半分に一致するように設計されている。すなわち、
Ｐ′／８＝０．５Ｓ　　または　　Ｐ′＝４Ｓ

であり、　Ｓ＝０．５Ｄ、すなわちＳ＝Ｐ／５の特殊な場合については、
Ｐ′＝０．８Ｐ
である。
図１７、１８はらせん状の歯に関する。この歯はロックブッシュの回転方向にかつ伝達すべき力の方向に上り勾配となっている。回転ねじのピッチＰ′が同様にロックブッシュの回転方向にかつ伝達すべき力の方向に上り勾配となっていることから出発すると、ロックブッシュの送りＸは、内歯と外歯の間の歯側部の遊びＳのほぼ半分と、歯のピッチＰの８分の１とを加えた寸法に一致する。すなわち、
Ｐ′／８＝０．５Ｓ＋Ｐ／８　またはＰ′＝４Ｓ＋Ｐ
であり、Ｓ＝Ｐ／５、すなわちＳ＝０．５Ｄの特殊な場合については、
Ｐ′＝１．８Ｐ
である。
図１９、２０はらせん状の歯に関する。この歯はロックブッシュの回転方向にかつ伝達すべき力の方向に下り勾配となっている。図１９及び図２０は更に、１Ｐあたり歯を二列形成した例を示す。すなわち、Ｓ＝０．５Ｐ－２Ｄである。回転ねじのピッチＰ′が上り勾配となっていることから出発すると、ロックブッシュの送りは、内歯と外歯の間の歯側部の遊びＳのほぼ半分から歯のピッチＰの８分の１を差し引いた寸法に一致する。すなわち、
Ｐ′／８＝０．５Ｓ－Ｐ／８　　または　　Ｐ′＝４Ｓ－Ｐ
であり、Ｓ＝Ｐ／１０、すなわちＤ＝Ｐ／５の特殊な場合については、
Ｐ′＝０．６Ｐ
である。
この場合、マイナス符号は、回転ねじ３６が同様に下り勾配となっていることを意味する。
図２１は射出成形金型の長さに閉鎖ユニット１０を最適に適合させるための有利な装置を示している。閉鎖ダイ２０は位置センサ１０５を備えている。パワーシリンダ２６のピストン２８には同様に位置センサ１０８が付設されている。この位置センサ１０６、１０８は軸コントローラ１０６の入力信号１１、１２を供給する。参照数字１１０は射出成形金型の長さ“Ｌ”の入力単位、すなわち閉鎖ダイ２０と射出ダイ１４の間の軸方向間隔のための入力単位を示している。入力信号として１１を有する軸コントローラ１０６の第１の制御ユニットは、閉鎖ダイ２０のスライドシリンダ２５の油圧制御装置１１０のための制御信号をＯ１で供給する。この油圧制御装置１１０は固定された射出ダイ１４から距離“Ｌ”だけ離れたところに閉鎖ダイ２０を位置決めする。
第１の角度位置から第２の角度位置にロックブッシュ３４を回転させる前に、ロックブッシュ３４の内歯の歯は軸方向において押し棒２２の外歯の歯の間に正確に位置決めされる。それによって、内歯を外歯に正しくかみ合うことができる。調節された長さ“Ｌ”と関係なくこの歯の軸方向の位置決めを可能にするために、環状ピストン２８の静止位置は調節された長さ“Ｌ”によって、設定された基準位置の周囲のある範囲（－０．５Ｐ；＋０．５Ｐ）に油圧によって決定される。換言すると、ロックブッシュ３４は基準位置について量ｙ（この場合、－０．５Ｐ＜ｙ＜＋０．５Ｐ）軸方向に変位される。更に、演算ユニットは対向ダイ２０の位置によってピストン２８の静止位置を次のように演算する。すなわち、ロックブッシュの内歯が押し棒の外歯にかみ合う前に、内歯の歯が軸方向において外歯の歯の間に位置するように演算する。入力信号として１２を有する軸コントローラ１０６の第２の制御ユニットはパワーシリンダ２６の油圧制御装置１１２のための制御信号をＯ２で供給する。この油圧制御装置１１２はピストン２８を演算された静止位置に位置決めする。上記の装置は、内歯と外歯のピッチまたは勾配と関係なく、少ないコストで長さ“Ｌ”の調節を可能にする。
図１、２に関連して、押出装置２００について説明する。この押出装置２００は基板２０２を備えている。この基板は押し棒２２の前端部にスライド可能に取付けられ、その４つのコーナーが４本の柱２０４に沿って案内されている。この基板２０２は押し棒２２に一

体化された押出装置シリンダ２０４によって、押し棒２２の前端部に沿って、後退位置から閉鎖ダイ２０の方へスライド可能である。基板は複数の押出装置ピストン２０６を備えている。このエゼクタピストンは、基板２０２が押出装置シリンダ２０４によって閉鎖ダイ２０の方へスライドさせられるときに、閉鎖ダイ２０の穴２０８（図１参照）から突出する。

【図１】

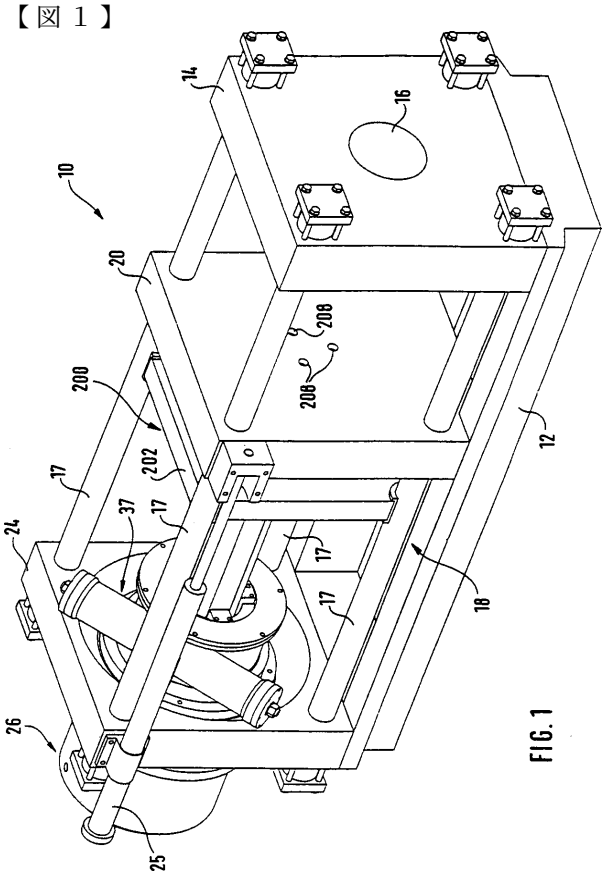



FIG. 1

【図２】

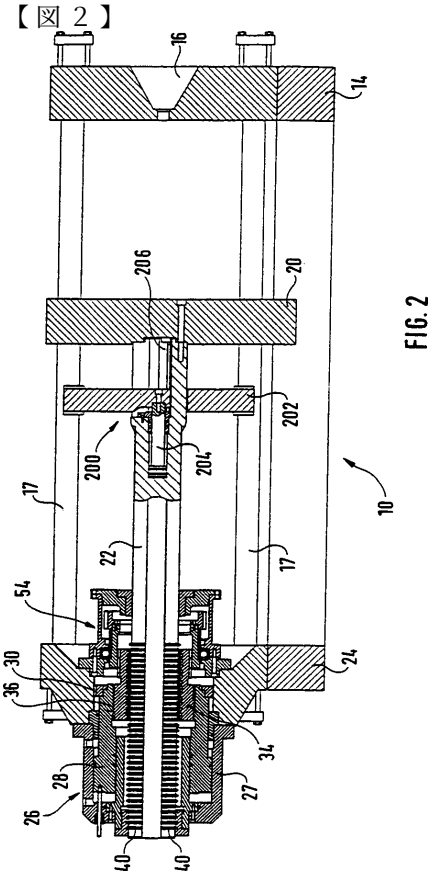



FIG. 2

【図３】

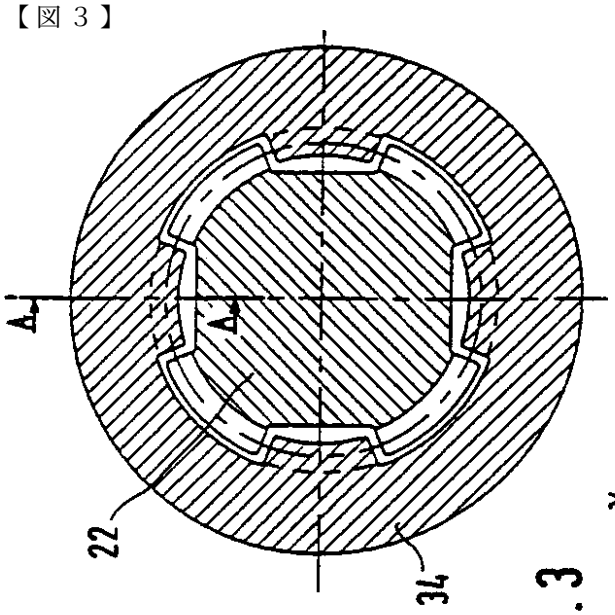



FIG. 3

【図４】

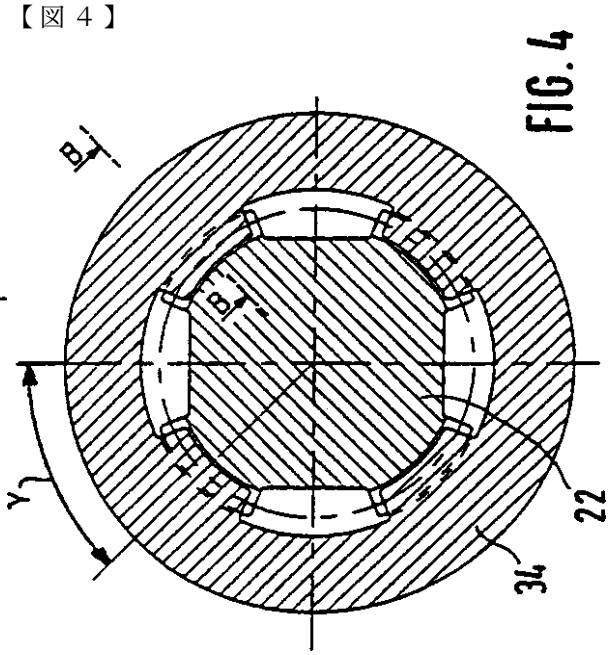



FIG. 4

【図５】

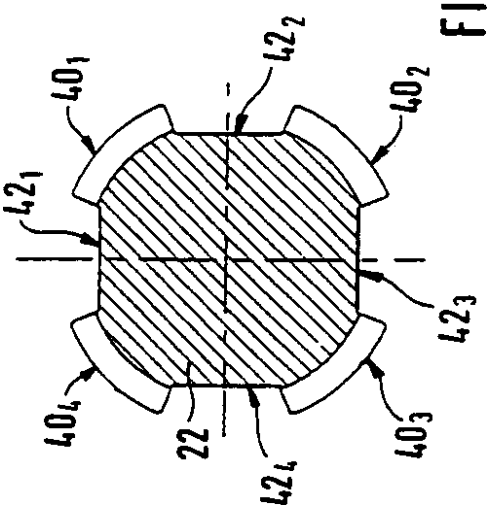



FIG. 5

【図６】

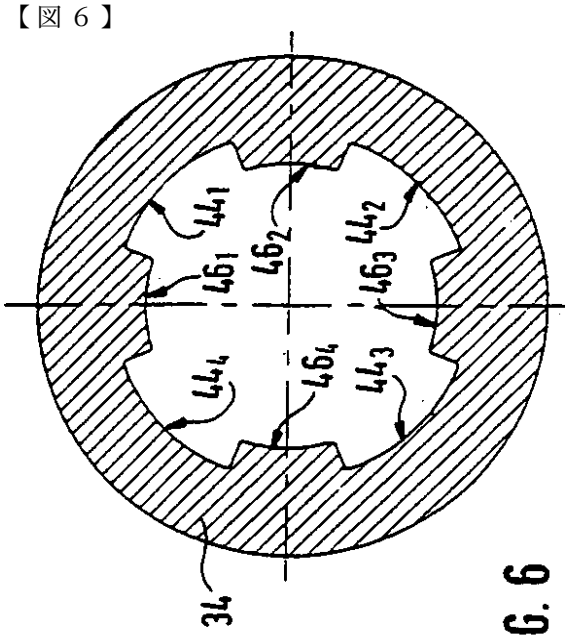



FIG. 6

【図７】

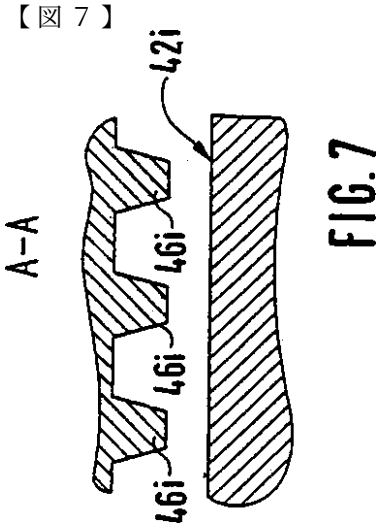



FIG.7

【図８】

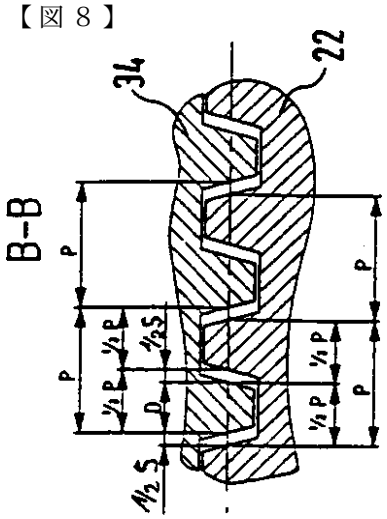



FIG.8

【図９】

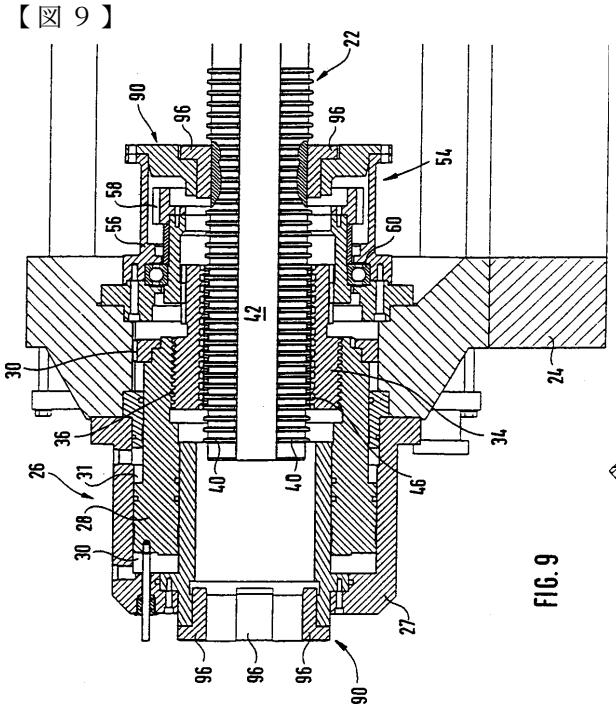



FIG.9

【図１０】

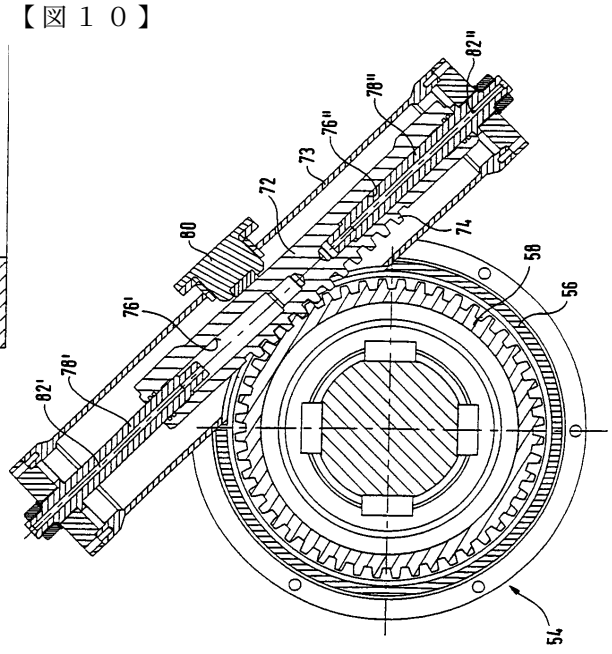



FIG.10

【図１１】

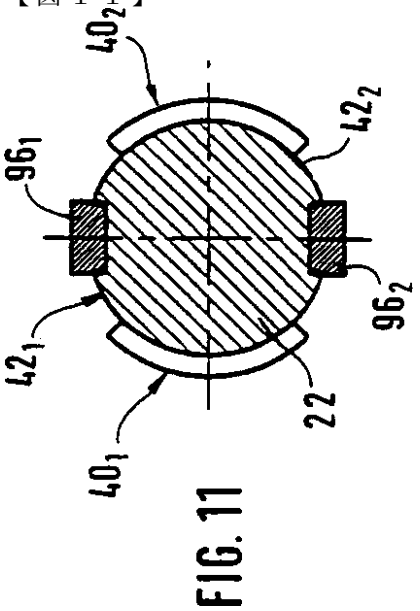
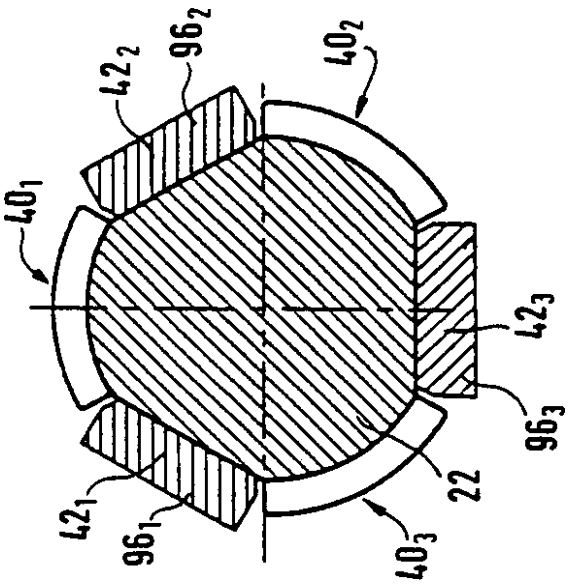



FIG. 11

【図１２】

FIG. 12




【図１３】

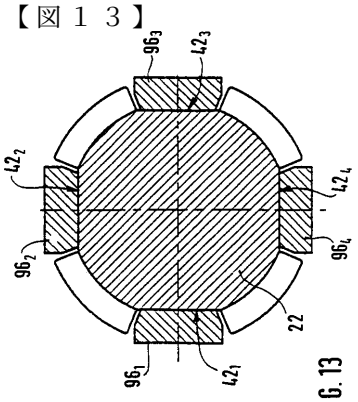



FIG. 13

【図１４】

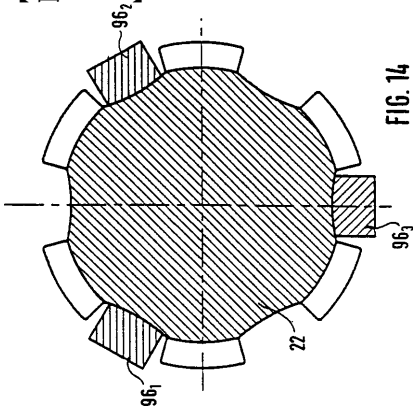



FIG. 14

【図１５】

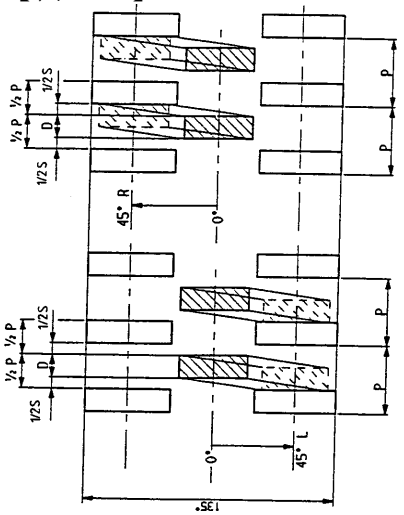



FIG. 15

FIG. 16

【図１６】

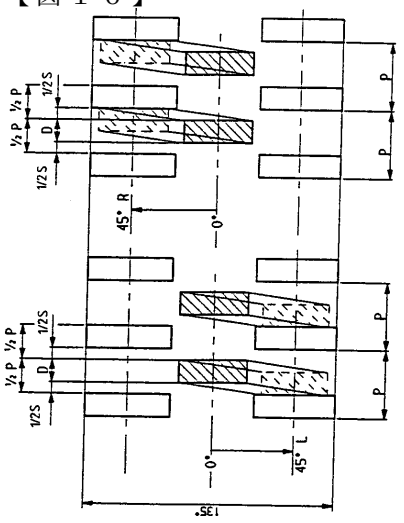


FIG.16

【図１７】

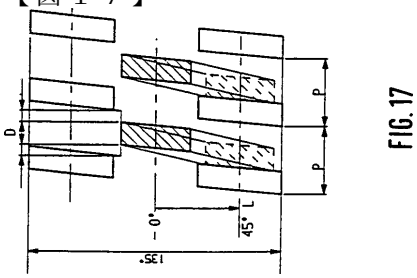


FIG.17

【図１８】

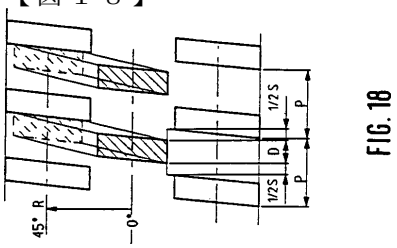


FIG.18

【図１９】

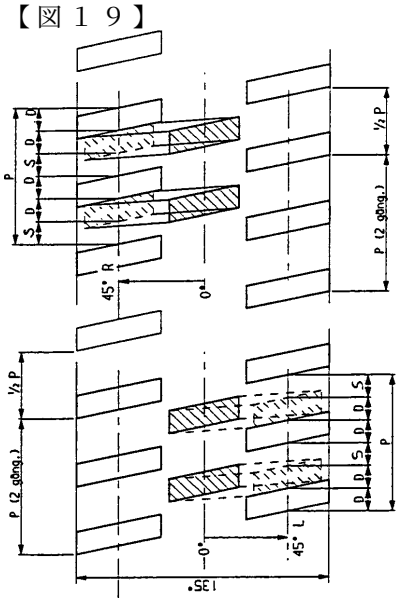


FIG.19

FIG.20

【図２０】

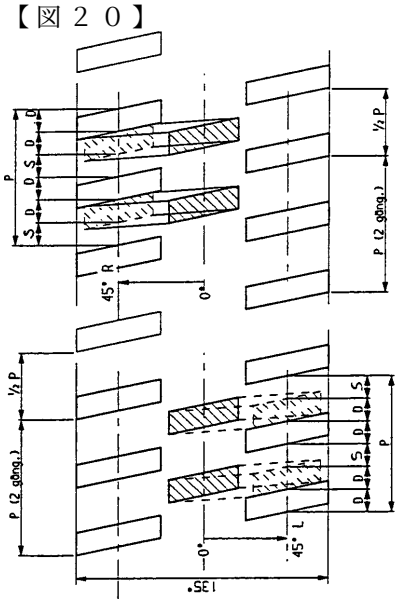


FIG.20

FIG.19

【図２１】

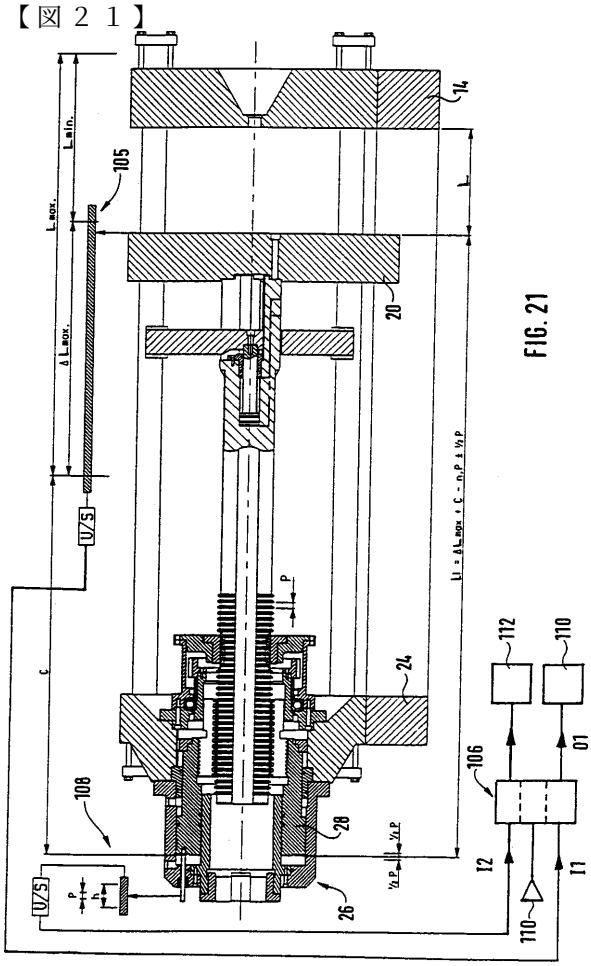


FIG.21

フロントページの続き

(74)代理人
弁理士 臼井 伸一
(74)代理人
弁理士 藤野 育男
(74)代理人
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人
弁理士 本宮 照久
(74)代理人
弁理士 高梨 憲通
(74)代理人
弁理士 朝日 伸光
(74)代理人
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人
弁理士 吉澤 弘司
(72)発明者 マイエ、ピエール
ルクセンブルグ国 Ｌ－８５０８ ルダンジュ ホプシュテルトゲン ２

審査官 大島 祥吾

(56)参考文献 特開昭６１－１９９９２０（ＪＰ，Ａ）
英国特許出願公開第２０６４４１５（ＧＢ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C 45/00 ～ 45/84
B22D 17/26
B30B 1/32