

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5621047号  
(P5621047)

(45) 発行日 平成26年11月5日 (2014. 11. 5)

(24) 登録日 平成26年9月26日 (2014. 9. 26)

(51) Int. Cl.

F I

B 2 9 C 45/28 (2006. 01)

B 2 9 C 45/28

B 2 9 C 45/76 (2006. 01)

B 2 9 C 45/76

請求項の数 9 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2013-524270 (P2013-524270)  
 (86) (22) 出願日 平成23年11月23日 (2011. 11. 23)  
 (65) 公表番号 特表2013-539425 (P2013-539425A)  
 (43) 公表日 平成25年10月24日 (2013. 10. 24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/062096  
 (87) 国際公開番号 W02012/087491  
 (87) 国際公開日 平成24年6月28日 (2012. 6. 28)  
 審査請求日 平成25年2月7日 (2013. 2. 7)  
 (31) 優先権主張番号 61/475, 340  
 (32) 優先日 平成23年4月14日 (2011. 4. 14)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/416, 583  
 (32) 優先日 平成22年11月23日 (2010. 11. 23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 512329541  
 シンベンティブ モールドディング ソリュ  
 ーションズ, インク.  
 アメリカ合衆国 01960 マサチュー  
 セッツ州 ビーボディ センテナル・ド  
 ライブ 10  
 (74) 代理人 100082072  
 弁理士 清原 義博  
 (72) 発明者  
 ギャラティ, ヴイト  
 アメリカ合衆国 01969 マサチュー  
 セッツ州 ラウリー カスリーン・サーク  
 ル 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形フロー制御装置および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

射出成形機と、前記射出成形機から射出された流体成形材料を受け取るマニホルドと、バルブピンに相互連結されたアクチュエーターと、前記バルブピンを制御可能に駆動するバルブシステムとを備えた射出成形装置における射出成形サイクルを実行するための方法であって、

前記マニホルドは、前記射出流体成形材料を射出圧力下でモールドキャビティの第1ゲートに送達する送達チャネルを有し、前記アクチュエーターは、前記バルブピンを第1の位置から前記第1ゲートの上流の第2の位置まで駆動し、

前記第1の位置において、前記バルブピンの先端部が前記第1ゲートを塞いで射出流体成形材料がキャビティに流れ込むのを防止し、

前記第2の位置において、前記射出流体成形材料は最大速度で前記第1ゲートを通して流れ、かつスタート位置から、連続的に上流の前記第1の位置と第2の位置の間の1又は2以上の中間駆動速度位置まで流れ、

前記中間駆動速度位置において、前記バルブピンの先端部が、最大速度未満の速度に射出成形材料の流れを制限し、

前記方法は、

前記1又は2以上の中間駆動速度位置に対応する位置で前記バルブシステムを動作又は存在する1又は2以上の時間長さを選択する工程、

前記第1の位置のバルブピンおよびスタート位置のバルブシステムの先端部で射出サイク

10

20

ルを開始する工程、

前記バルブピンの端部を前記第 1 の位置から前記第 2 の位置まで連続して上流に駆動するために、前記 1 又は 2 以上の選択された時間長さのあいだ前記 1 又は 2 以上の中間駆動速度位置で動作するようにバルブシステムを調節する工程  
を含んでなることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記調節する工程が、前記ピンが前記バルブシステムの 1 又は 2 以上の選択された中間駆動速度位置における前記第 1 の位置からストローク位置の最終の端部まで移動する全射出サイクルの長さだけ前記バルブ部システムを駆動する工程を含んでなることを特徴とする  
請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 3】

前記 1 又は 2 以上の選択された最終の時間の長さの終了時に、前記バルブピンの先端を高い移動速度で連続的に上流に駆動するために、高い駆動速度位置で動作するようにバルブシステムを調整する工程を含んでなる請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記成形材料が別のゲートを介して前記キャビティに射出され、かつ前記第 1 のゲートを過ぎて前記キャビティを介して移動した後に、前記 1 以上の中間駆動速度位置で動作するようにバルブシステムを調整する工程を含んでなる請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記バルブシステムが単一の選択された時間の長さの間に、単一の中間駆動速度位置で動作するように調整されてなる請求項 3 に記載の方法。

20

【請求項 6】

射出成形装置における射出成形サイクルを実行する方法であって、

前記装置は、射出成形機と、前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドはモールドキャビティの第 1 のゲートに射出圧力下で成形材料を送達する送達チャンネルを有し、

前記装置は、さらにアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、バルブピンに相互連結され、前記アクチュエーターは、バルブピンの先端部が、射出流体材料がキャビティに流れ込むのを防ぐためにゲートを塞ぐ第 1 の位置から、上流のゲートの上流の、前記成形材料がゲートを通して最大流量で流れる第 2 の位置まで前記バルブピンを駆動し、およびスタート位置から連続的に上流に前記第 1 の位置と前記第 2 の位置の間の 1 以上の中間位置まで流れ、前記バルブピンの先端部は、最大速度未満の速度に成形材料のフローを制限し、

30

前記装置は、さらに、前記バルブピンを制御可能に駆動するためのバルブシステムを備え、前記バルブシステムはスタート位置から、1 以上の中間の駆動速度位置及び高い駆動速度位置まで制御可能に移動することができ、前記高い駆動速度位置は高い移動速度でピンを上流に駆動し、前記中間の駆動速度位置は高い移動速度未満の 1 以上の中間移動速度でピンを上流に駆動し、

前記方法は、

バルブシステムが 1 以上の中間の駆動速度の中に存在する時間の 1 以上の長さをあらかじめ選択する工程を含み、その結果前記ピンの先端部は、前記予め選択された時間の長さの全体の間最大速度未満でゲートを通る成形材料のフローを制限し、

40

前記第 1 の位置のバルブピンの先端部およびスタート位置のバルブシステムで射出サイクルを始める工程、

前記バルブピンを連続的に上流に駆動する時間の 1 以上の選択された長さの間に中間の駆動速度位置の 1 以上で動作するためにバルブシステムを調節する工程、

1 以上の選択された時間の長さの終了時に高い移動速度でバルブピンの先端部を連続的に上流に駆動するために高い駆動速度位置で動作するためにバルブシステムを調節する工程を含んでなる方法。

【請求項 7】

50

プログラム可能な命令を有する電気制御器を介して自動的に開始及び調節する工程を実行する工程をさらに含む請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

射出成形装置における射出成形サイクルを実行する方法であって、  
前記装置は、射出成形機と、前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドはモールドキャビティの第 1 のゲートに射出圧力下で成形材料を送達する送達チャンネルを有し、

前記装置は、さらにアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、バルブピンに相互連結され、前記アクチュエーターは、バルブピンの先端部が、射出流体材料がキャビティに流れ込むのを防ぐためにゲートを塞ぐ第 1 の位置から、上流のゲートの上流の、前記成形材料がゲートを通して最大流量で流れる第 2 の位置まで前記バルブピンを駆動し、およびスタート位置から連続的に上流に前記第 1 の位置と前記第 2 の位置の間の 1 以上の中間位置まで流れ、前記バルブピンの先端部は、最大速度未満の速度に成形材料のフローを制限し、

前記装置は、さらに、1 以上の選択された中間の速度、および中間の速度より高い 1 以上の高速度でアクチュエーターとバルブピンを制御可能に上流に駆動するための駆動システムを備え、

前記方法は、

前記駆動システムが 1 以上の中間の速度でアクチュエーターを駆動する 1 以上の時間の長さを選択する工程、

第 1 の位置のバルブピンの先端部で射出サイクルを始める工程、

バルブピンを連続的に上流に駆動する 1 以上の時間の選択された長さの 1 以上の中間の速度でアクチュエーターを駆動するために駆動システムを調節する工程、

時間の 1 以上の選択された長さの終了時に 1 以上の高速度でバルブピンの先端部を連続的に上流に駆動するために 1 以上の高速度でアクチュエーターを駆動するために駆動システムを調節する工程

を含んでなる方法。

【請求項 9】

前記成形材料が別のゲートを介して射出され、かつ前記第 1 のゲートを過ぎて前記キャビティを介して移動した後に、前記駆動システムが前記 1 以上の中間速度で前記アクチュエーターを駆動するように調節されてなる請求項8に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願] この出願は、2011 年 4 月 14 日に提出された米国仮出願第 61/475,340 号、および 2010 年 11 月 23 日に提出された米国仮出願第 61/416,583 号への優先権の利益を請求する、これらのすべての開示は、引用により本明細書において、あたかも完全に記載されるかのように組み入れられる。

【0002】

あたかも完全に本明細書に記載されるかのように、下記のすべての開示は本明細書の全体に引用によって組み入れられる。すなわち、米国特許第 5,894,025 号、米国特許第 6,062,840 号、米国特許第 6,294,122 号、米国特許第 6,309,208 号、米国特許第 6,287,107 号、米国特許第 6,343,921 号、米国特許第 6,343,922 号、米国特許第 6,254,377 号、米国特許第 6,261,075 号、米国特許第 6,361,300 号(7006)、米国特許第 6,419,870 号、米国特許第 6,464,909 号(7031)、米国特許第 6,599,116 号、米国特許第 7,234,929 号(7075US1)、米国特許第 7,419,625 号(7075US2)、米国特許第 7,569,169 号(7075US3)、2002 年 8 月 8 日に提出された米国特許出願第 10/214,118 号(7006)、米国特許第 7,029,268 号(7077US1)、米国特許第 7,270,537 号(7077

10

20

30

40

50

US 2)、米国特許第7,597,828号(7077US3)、2000年10月30日に出願された米国特許出願第09/699,856号(7056)、2002年10月11日に出願された米国特許出願第10/269,927号(7031)、2000年2月15日に出願された米国特許出願第09/503,832号(7053)、2000年9月7日に出願された米国出願第09/656,846号(7060)、2001年12月3日に出願された米国出願第10/006,504号(7068)および2002年3月19日に出願された米国出願第10/101,278号である。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

射出サイクルの長さにわたる流体の流量の前もって定義した特性に対応させるキャビティの中への流体材料の流量を増減するために、射出サイクルの間にピンを上流または下流のいずれかに移動させるために、射出サイクルの間にバルブピンの移動を制御するフロー制御機構を有している射出成形システムが開発されてきた。センサーは流体材料または装置の状態を感知するために使用される。当該センサーは、前もって定義した特性に従ってバルブピンの移動を制御するために可変の信号を使用する制御器に含まれるプログラムに感知された状態を示す信号を送る。

10

#### 【発明の概要】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0004】

本発明によれば、射出成形装置における射出成形サイクルを実行する方法が提供され、前記装置は、射出成形機と、および前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドは、モールドキャビティの第1のゲートに噴射圧の下で成形材料を送達する送達・チャンネルを有し、

20

前記装置は、さらに、バルブピンに相互連結されたアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、バルブピンの先端部が、射出流体材料がキャビティに流れ込むのを防ぐためにゲートを塞ぐ第1の位置から、前記ゲートの上流の第2の位置、前記バルブピンを駆動し、前記成形材料がゲートを通過する最大流量で、かつスタート位置から前記第1の位置と、前記バルブピンの先端部が、最大流量未満の1以上の流量に射出成形材料のフローを制限する前記第2の位置の間の1以上の中間位置を通して連続的に流れ、

前記装置は、さらに前記バルブピンを制御可能に駆動するバルブシステムを備え、前記バルブシステムは、スタート位置から、1以上の中間駆動速度位置及び高駆動速度位置まで制御可能に移動することができ、前記高駆動速度位置は、高い移動速度でピンを上流に駆動し、前記中間駆動速度位置は、前記高い移動速度未満の1以上の中間の移動速度でピンを上流に駆動し、

30

前記方法は、

バルブシステムが1以上の中間の駆動速度位置と対応する位置で動作又は存在する時間の1以上の長さを選択する工程、

前記第1の位置のバルブピンおよびスタート位置のバルブシステムの先端部で射出サイクルを開始する工程、

前記1以上の選択された時間の長さの間前記バルブピンを連続して上流に駆動するために、1以上の前記中間駆動速度位置で動作するためにバルブシステムを調節する工程、

40

前記選択された1以上の時間の長さの終了時に前記高い移動速度でバルブピンの先端部を連続的に上流に駆動するために、高い駆動速度位置で動作するためにバルブシステムを調節する工程を含む。

#### 【0005】

代替の実施形態では、前記方法と装置は、ゲート閉鎖位置からストローク位置の最大の端部までの全噴射サイクルの間、バルブピンを最大速度未満で移動させるために、バルブシステムまたは速度の単一の調節を実行することができる。

#### 【0006】

前記バルブシステムは成形材料が別のゲートを通してキャビティに射出され、第1のゲー

50

トを過ぎたキャビティを通して移動した後、1 以上の中間の駆動速度位置で作動するために典型的に調節される。

バルブシステムは時間の単一の選択された長さの間の一つの間際の駆動速度位置で作動するために調節することができる。

【0007】

前記バルブシステムは、制御可能に変化し得る出力の電気信号を生成するのに動作可能な電気信号生成器に典型的に相互連結され、前記バルブシステムは、電気信号の出力の程度に比例する程度にまで駆動流体のフローを増加させるように駆動速度位置において調節可能であり、前記バルブシステムを調節する工程は、電気信号を生成する電気信号生成器を動作する工程を含み、前記電気信号は、選択された出力の程度の電気信号に従って前記バルブシステムの駆動速度位置を調節する。

10

【0008】

前記バルブシステムの駆動速度位置の各々は、好ましくは、開放の程度を有し、前記バルブシステムの駆動流体は、前記アクチュエーターおよびバルブピンを、前記バルブシステムの位置の開放の程度に比例した速度で駆動し、前記1 以上の中間駆動速度位置は、前記高い駆動速度の流体位置の開放の程度未満の程度の開放の程度を有する。

【0009】

前記第1の位置と、駆動経路に沿った1 以上の中間位置との間の移動の長さは、点滴的には、約1 mmと約5 mmの間にある。

【0010】

20

本発明の別の実施形態では、モールドキャビティへの成形材料の流量を制御するための装置が提供され、

前記装置は、

射出成形機と、および前記射出成形機から前記成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドは、ゲートを通して1 以上の流量でキャビティに成形材料を送達する送達・チャンネルを有し、

前記装置は、さらに先端部を有するバルブピンに相互連結されたアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、下流ゲート閉鎖位置から開始して連続的に上流へ、一連の連続的に上流の中間上流ゲート開放位置に、およびさらに上流の高い上流ゲート開放位置までの移動の経路に沿ったバルブピンを移動させるように駆動可能であり、

30

前記装置は、さらに、1 以上の移動速度の駆動流体を備えたアクチュエーターを駆動する前記アクチュエーターと流体連通するバルブシステムを備え、前記バルブシステムは、スタート位置と、1 以上の中間の駆動速度位置と、高い駆動速度位置を有し、前記スタート位置はゲート閉鎖位置で前記バルブピンを保持し、前記高い駆動速度位置は最大速度で前記アクチュエーターを上流に駆動し、前記最大速度下で前記バルブシステムは前記アクチュエーターを駆動することができ、前記1 以上の中間駆動速度位置は最大速度未満の1 以上の対応する速度で前記アクチュエーターを駆動し、

前記装置は、さらに前記バルブシステムに相互連結された制御器を備え、前記制御器は前記スタート位置、前記1 以上の中間の駆動速度位置および高い駆動速度位置の間の前記バルブシステムの移動を制御するのに適し、

40

前記制御器は、電気信号生成器を含み、前記電気信号生成器は、スタート位置から1 以上の中間の駆動速度位置へ前記バルブシステムを移動するため、及び対応する1 以上の予め定義された時間の量に対する1 以上の中間の駆動速度位置に残るためにバルブシステムを駆動し、およびさらに時間の1 以上の所定量の終了時に1 以上の中間の駆動速度位置から高い駆動速度位置へ移動する。

【0011】

前記バルブシステムの位置は、好ましくは各々対応する開放の程度を有し、前記制御器は選択可能な程度の電気信号を生成するのに適し、前記バルブシステムの位置の開放の程度は前記制御器によって生成された電気信号の出力の程度に比例する。

【0012】

50

前記電気信号の出力は、電気エネルギー、電力、電圧、電流またはアンペア数のうちの 1 以上でありうる。

【 0 0 1 3 】

前記バルブシステムの位置の開放の程度は、各々、前記バルブシステムの位置の開放の対応する程度に比例する駆動流体の対応する流量を有している。

【 0 0 1 4 】

前記バルブピンの先端部は、成形材料が第 1 の位置のキャビティに流れ込むのを防ぐために典型的にはゲートを妨害し、前記成形材料は第 2 の位置を通る最大流量で流れ、および前記バルブピンの前記先端部は、前記第 1 の位置と前記第 2 の位置の間の 1 以上の中間の上流側位置での最高流量未満の流量に成形材料のフローを制限し、前記バルブシステムが 1 以上の中間の駆動速度位置にある場合、前記バルブピンは中間の上流側位置の 1 以上に存在する。

10

【 0 0 1 5 】

バルブシステムの 1 以上の中間の駆動速度位置の中で最も高い速度に対応するアクチュエーターの移動速度は、前記バルブシステムの高い駆動速度位置に対応する前記アクチュエーターの移動速度の約 75 % 未満である。

【 0 0 1 6 】

前記バルブシステムの位置の各々は、好ましくは、対応する開放の程度を有し、前記アクチュエーターは前記バルブシステムの位置の開放の程度に比例する速度で駆動され、前記制御器によって生成された前記電気信号は、前記電気信号の出力の程度に比例する開放の程度に前記バルブシステムを調節する出力の程度を各々有している。

20

【 0 0 1 7 】

前記制御器は自動的に 1 以上の第 1 の電気信号を生成するのにプログラム可能であり、前記 1 以上の電気信号は出力の対応する第 1 の選択された程度を 1 以上有し、前記第 1 の選択された程度は、前記バルブシステムを 1 以上の中間の駆動速度位置へ移動して、最大速度未満の 1 以上の対応する第 1 の速度でアクチュエーターを連続的に上流に駆動し、前記制御器は、時間の 1 以上の所定量の終了時に第 2 の電気信号を生成し、前記第 2 の電気信号は出力の第 2 の選択された程度を有し、前記第 2 の選択された程度は、前記バルブシステムを高い駆動速度位置に移動し、最大速度でアクチュエーターを駆動する。

【 0 0 1 8 】

30

前記制御器は、典型的には電氣的又は電子的命令を含み、前記電氣的又は電子的命令は電気信号生成器に相互連結されて、前記電気信号を自動的に生成するように電気信号生成器に指示し、前記スタート位置から 1 以上の中間の移動位置へ移動するように前記バルブシステムを駆動し、かつ時間の 1 以上の所定量のための 1 以上の中間の移動位置に残るように指示し、さらに 1 以上の前記予め定義された時間の量の終了時に 1 以上の中間の移動位置から高い移動位置へ移動するようにバルブシステムを駆動する電気信号を生成するために電気信号生成器に指示する。

【 0 0 1 9 】

前記バルブシステムの位置の各々は対応する開放の程度を有し、前記アクチュエーターは前記バルブシステムの位置の開放の程度に比例する速度で駆動され、前記制御器によって生成された前記電気信号は各々、電気信号の出力の程度に比例する開放の程度で前記バルブシステムを調節する出力の程度を有している。

40

【 0 0 2 0 】

前記電気信号の出力は、電気エネルギー、電力、電圧、電流またはアンペア数の 1 以上であり得る。

【 0 0 2 1 】

さらに、本発明によれば、射出成形装置における射出成形サイクルを実行する方法が提供され、

前記装置は、射出成形機と、前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドはキャビティの第 1 のゲートに噴射圧の下で成形材料を送達す

50

る送達チャネルを有し、

前記装置は、さらにアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、バルブピンに相互連結され、前記アクチュエーターは、バルブピンの先端部が射出流体材料がキャビティに流れ込むのを防ぐためにゲートを塞ぐ第 1 の位置から、上流のゲートの上流の第 2 の位置まで前記バルブピンを駆動し、ここで、前記成形材料がゲートを通り、およびスタート位置から連続的に前記第 1 の位置と前記第 2 の位置の間の 1 以上の中間位置を通して最大流量で流れ、前記バルブピンの先端部は、最大流量未満の 1 以上の対応する流量に成形材料のフローを制限し、

前記装置は、さらに、前記バルブピンを制御可能に駆動するためのバルブシステムを備え、前記バルブシステムはスタート位置から、1 以上の中間の駆動速度位置及び高い駆動速度位置まで制御可能に移動することができ、前記高い駆動速度位置は高い移動速度でピンを上流に駆動し、前記中間の駆動速度位置は高い移動速度未満の 1 以上の中間移動速度でピンを上流に駆動し、

前記方法は、

バルブシステムが 1 以上の中間の駆動レートの中に存在する時間の 1 以上の長さをあらかじめ選択する工程を含み、その結果前記ピンの先端部は、前記予め選択された時間の長さの全体の中に最高流量未満でゲートを通る成形材料のフローを制限し、

前記第 1 の位置のバルブピンの先端部およびスタート位置のバルブシステムで射出サイクルを始める工程、

前記バルブピンを連続的に上流に駆動する時間の 1 以上の選択された長さの間に中間の駆動速度位置の 1 以上で動作するためにバルブシステムを調節する工程、

1 以上の選択された時間の長さの終了時に高い移動速度でバルブピンの先端部を連続的に上流に駆動するために高い駆動速度位置で動作するためにバルブシステムを調節する工程を含む。

【 0 0 2 2 】

前記方法は典型的にはプログラム可能な命令を有している電氣的制御器を介して自動的に始まり調節する工程を実行することを含む。

【 0 0 2 3 】

本発明の別の態様によれば、射出成形装置における射出成形サイクルを実行する方法が提供され、

前記装置は、

前記装置は、射出成形機と、前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドはキャビティの第 1 のゲートに噴射圧の下で成形材料を送達する送達チャネルを有し、

前記装置は、さらにアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、バルブピンに相互連結され、前記アクチュエーターは、バルブピンの先端部が射出流体材料がキャビティに流れ込むのを防ぐためにゲートを塞ぐ第 1 の位置から、上流のゲートの上流の第 2 の位置まで前記バルブピンを駆動し、ここで、前記成形材料がゲートを通り、およびスタート位置から連続的に前記第 1 の位置と前記第 2 の位置の間の 1 以上の中間位置を通して最大流量で流れ、前記バルブピンの先端部は、最大流量未満の 1 以上の対応する流量に成形材料のフローを制限し、

前記装置は、さらに、1 以上の選択された中間の速度、および中間の速度より高い 1 以上の高速度でアクチュエーターとバルブピンを制御可能に上流に駆動するための駆動システムを備え、

前記方法は、

前記駆動システムが 1 以上の中間の速度でアクチュエーターを駆動する 1 以上の時間の長さを選択する工程、

第 1 の位置のバルブピンの先端部で射出サイクルを始める工程、

バルブピンを連続的に上流に駆動する 1 以上の時間の選択された長さの 1 以上の中間の速度でアクチュエーターを駆動するために駆動システムを調節する工程、

10

20

30

40

50

時間の 1 以上の選択された長さの終了時に 1 以上の高速度でバルブピンの先端部を連続的に上流に駆動するために 1 以上の高速度でアクチュエーターを駆動するために駆動システムを調節する工程を含む。

【 0 0 2 4 】

前記駆動システムは成形材料が別のゲートを通してキャビティに射出され、第 1 のゲートを過ぎたキャビティを通して移動した後、1 以上の中間の速度でアクチュエーターを駆動するために調節することができる。

【 0 0 2 5 】

前記駆動システムは、単一の選択された時間の長さの間、単一の中間の速度でアクチュエーターを駆動するために調節することができる。

10

【 0 0 2 6 】

前記駆動システムは出力の制御可能に変化し得る程度の電気信号を生成するのに動作可能な電気信号生成器に相互連結することができ、前記駆動システムは、電気信号の出力の程度に比例する程度に速度を調節するために駆動速度において調整可能であり、前記駆動システムを調節する工程が、選択された 1 以上の出力の程度を有する電気信号に応じて、前記駆動システムの駆動速度を比例的に調節する電気信号を生成する。

【 0 0 2 7 】

前記第 1 の位置と前記駆動経路に沿った 1 以上の中間位置の間の移動の長さは、約 1 mm と約 5 mm の間である。

20

【 0 0 2 8 】

本発明の別の観点では、モールドキャビティへの成形材料の流量を制御するための装置が提供され、

前記装置は、射出成形機、および前記射出成形機から射出された成形材料を受け取るマニホールドを備え、前記マニホールドは、ゲートを通して 1 以上の流量でキャビティに成形材料を送達する送達チャンネルを有し、

前記装置は、さらに先端部を有するバルブピンに相互連結されたアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは、下流ゲート閉鎖位置からスタートして、連続的に上流に、一連の連続的に上流の中間の上流ゲート開放位置を介して、さらに連続的に上流の高い上流ゲート開放位置まで移動するように駆動でき、

30

前記装置は、さらに前記アクチュエーターに連結された駆動システムを備え、前記駆動システムは、前記アクチュエーターを、1 以上の対応する選択された時間の長さの 1 以上のあらかじめ選ばれた中間の速度のゲート閉鎖位置から始め、さらに続いて中間の速度より高い 1 以上の高速度でアクチュエーターを連続的に上流まで連続的に駆動するのに適している。

【 0 0 2 9 】

前記装置はさらに典型的には、前記駆動システムに相互連結された制御器を備え、前記制御器は、スタート位置、1 以上の中間の駆動速度位置および高い駆動速度位置の間で前記駆動システムの制御動作に適しており、

前記制御器は、出力の制御可能に変化し得る程度の電気信号を出力する電気信号生成器を含み、前記駆動システムは、アクチュエーターとバルブピンの速度を、電気信号の出力の程度に比例する程度に調節するように駆動速度において調節可能であり、

40

前記制御器は、予め選ばれた 1 以上の程度の出力の電気信号を生成するように、電気信号生成器を動作する命令を含み、前記命令が、1 以上の対応する予め選択された時間の長さの間、前記中間の上流速度の対応する 1 つで前記アクチュエーターを上流に駆動し、および選択された時間の長さの終了時に、1 以上の高速度で前記アクチュエーターを駆動する。

【 0 0 3 0 】

前記電気信号の出力は、電気エネルギー、電力、電圧、電流またはアンペア数の 1 以上であり得る。

50



## 【 0 0 3 1 】

前記バルブピンの先端部は、アクチュエーターが下流ゲート閉鎖位置にある場合に、成形材料がキャビティに流れ込むのを防ぐために、好ましくはゲートを塞ぐ。前記アクチュエーターが高い上流ゲート開放位置にある場合、成形材料はゲートを通して最大流量で流れる。また、アクチュエーターが 1 以上の中間の上流ゲート開放位置にある場合、バルブピンの先端部は、最大流量未満に成形材料のフローを制限する。ここで、駆動システムが 1 以上の中間速度でアクチュエーターを駆動している場合、バルブピンは、成形材料のフローを最大流量未満に制限する中間の上流側位置の 1 以上に存在する。

## 【 0 0 3 2 】

前記アクチュエーターが 1 以上の中間の速度の中で最も高い速度で駆動されるとき、アクチュエーターの移動速度は、アクチュエーターが 1 以上の高速度のうちで最低の速度で駆動される場合のアクチュエーターの移動速度の約 75 % 未満である。

10

## 【 0 0 3 3 】

下流ゲート閉鎖位置と、1 以上の中間の上流ゲート開放位置の中で最も遠い上流位置の間の移動の長さは、典型的には約 1 mm と約 5 mm の間に存在する。

## 【 0 0 3 4 】

さらに、本発明によれば、共通のキャビティへと導く第 1 と第 2 のゲートを有する金型と、第 1 と第 2 の流体フローチャンネルを有し、それぞれ流体成形材料を前記第 1 と第 2 のゲートを介して前記キャビティ内に送達するマニホールドを備えた連続ゲート制御成形システムが提供され、

20

前記システムは、さらに第 1 の時間で始まるキャビティ中への第 1 のゲートを介する流体材料の送達を制御する第 1 のバルブを備え、

前記システムは、さらに前記第 1 の時間に続く第 2 の時間において始まる第 2 のゲートを介する流体材料の送達を制御する第 2 のバルブを備え、その結果、前記流体材料は前記第 1 のゲートを介して前記キャビティに入り、前記第 2 の時間前に前記第 2 のゲートに接近し、

前記第 2 のバルブは、バルブピンに相互連結されたアクチュエーターを備え、前記アクチュエーターは下流ゲート閉鎖位置と中間の上流ゲート開放位置の間の移動の経路に沿って連続的にバルブピンを上流に移動し、前記下流ゲート閉鎖位置は、バルブピンの先端部が、流体材料がキャビティに流れ込むのを防止するように前記第 2 のゲートを塞ぐ位置であり、中間の上流ゲート開放位置は、前記下流ゲート閉鎖位置と、中間の上流ゲート開放位置の上流のストローク位置の端部の全開位置の間の所定の位置であり、

30

前記システムは、さらに命令に応じて少なくとも部分的にアクチュエーターの移動を制御する前記アクチュエーターに相互連結された制御器を備え、前記命令が、前記下流ゲート閉鎖位置から前記中間の上流ゲート開放位置まで前記バルブピンの移動の間に 1 以上の選択された速度で連続的に前記バルブピンを移動させる。

## 【 0 0 3 5 】

そのような実施形態では、アクチュエーターは、制御可能に制御可能に変化し得る制御器から受信された電氣的又は電子的信号に応じて制御可能に変化し得る速度でバルブピンを移動させるバルブピンに相互連結された、電氣的に駆動されたモーターを備えることができる。

40

## 【 0 0 3 6 】

本発明の上記の利点及びさらなる利点は、添付図面を引用した以下の記載を引用することにより一層よく理解され得る。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 図 1 は本発明の一実施形態の概略図であり、キャビティの中央位置で射出するゲートを備えたバルブと、一対の横方向又は遠位のバルブを有する金型を示しており、前記一対の横方向又は遠位のバルブは、横方向又は遠位位置において前記キャビティ中に射出し、中心アクチュエーター ( 940 ) を備えたセンターゲートは開かれ、流体材料の第 1

50

ショットがキャビティに入り、横方向に連設されたゲートの位置を超えて移動するように閉鎖されて示され、当該示された横方向のゲートは、そのバルブピンによって開放されて示され、当該バルブピンは上流の制限された流路（ＲＰ）に沿って移動したものであり、流体材料の連続ショットを流入させ、キャビティ内の中心ゲートから材料の第１ショットと融合させる。

【図１Ａ】図１の横方向ゲートの中央及び射出の進行の種々の段階を示す拡大した概略断面図である。

【図１Ｂ】図１の横方向ゲートの中央及び射出の進行の種々の段階を示す拡大した概略断面図である。

【図１Ｃ】図１の横方向ゲートの中央及び射出の進行の種々の段階を示す拡大した概略断面図である。

10

【図１Ｄ】図１の横方向ゲートの中央及び射出の進行の種々の段階を示す拡大した概略断面図である。

【図１Ｅ】図１の横方向ゲートの中央及び射出の進行の種々の段階を示す拡大した概略断面図である。

【図２】本発明の一実施形態の概略図であり、一般的に油圧作動式バルブと、油圧システムへのその相互結合並びに所定の時間の長さの間所定の減じられた速度での最初のサイクルでバルブピンを引くための制御システムを示している。

【図２Ａ】図２Ａは、本発明による図１のシステムで使用される油圧バルブと制限器の概略横断面視図である。

20

【図２Ｂ】図２Ｂは、本発明による図１のシステムで使用される油圧バルブと制限器の概略横断面視図である。

【図３Ａ】図３Ａは、種々の時間でのテーパ状端部のバルブピンの位置を示し、ＲＰは選択可能な経路の長さを表わし、ゲート閉鎖位置から開放位置まで上流へのピンの引き抜きの速度が（制御可能な流れ制限器を介して）、油圧が通常全圧力でありピン速度が最大速度であるとき、バルブピンが制御されない速度経路ＦＯＶ上で通常有する上流の移動速度に対して減じられる。

【図３Ｂ】図３Ｂは、図３Ａに示すとおり最初の閉鎖位置と、種々の上流の開放位置との間でのテーパ状端部のバルブピンの位置を示す。

【図４Ａ】図４Ａは、円筒状に構成された先端部を有するバルブピンを備えたシステムを示す。ピンの先端部は、種々の時間において位置づけられている。ＲＰは、ゲート閉鎖位置から開放位置までピンの上流への引き抜き速度が、油圧アクチュエーターの油圧が通常全圧力であり、ピンの速度が最大であるとき、制御されない速度経路を超えてバルブピンが通常有する上流への移動速度に対して、（制御可能な流れ制限器又は電気アクチュエーターを介して）減じられる経路を表している。

30

【図４Ｂ】図４Ｂは、図４Ａに示されたとおりの最初の閉鎖位置と、種々の上流開放位置の間の位置で、ピンの先端部が位置づけられた、円筒状に構成された先端部を有するバルブピンを備えたシステムを示す

【図５Ａ】図５Ａはピン速度対時間の一連のプロットであり、各プロットは、初期フロー経路ＲＰを超える一つの流量又は流量のセットで、及びＦＯＰのピン位置で開始するバルブピンの上流での引き抜きの他の高い流量若しくは流量のセットで、および流体材料のフローが典型的に、ピンの先端からの制限若しくは障害がなく、開放ゲートを通る最大の非制限流量であるとき、それらを超える流量で、バルブピンの連続的な上流での引き抜きを介した中心ゲートに対して横方向のゲートの開口の異なる例である。

40

【図５Ｂ】図５Ａはピン速度対時間の一連のプロットであり、各プロットは、初期フロー経路ＲＰを超える一つの流量又は流量のセットで、及びＦＯＰのピン位置で開始するバルブピンの上流での引き抜きの他の高い流量若しくは流量のセットで、および流体材料のフローが典型的に、ピンの先端からの制限若しくは障害がなく、開放ゲートを通る最大の非制限流量であるとき、それらを超える流量で、バルブピンの連続的な上流での引き抜きを介した中心ゲートに対して横方向のゲートの開口の異なる例である。

50

【図 5 C】図 5 A はピン速度対時間の一連のプロットであり、各プロットは、初期フロー経路 R P を超える一つの流量又は流量のセットで、及び F O P のピン位置で開始するバルブピンの上流での引き抜きその他の高い流量若しくは流量のセットで、および流体材料のフローが典型的に、ピンの先端からの制限若しくは障害がなく、開放ゲートを通る最大の非制限流量であるとき、それらを超える流量で、バルブピンの連続的な上流での引き抜きを介した中心ゲートに対して横方向のゲートの開口の異なる例である。

【図 5 D】図 5 A はピン速度対時間の一連のプロットであり、各プロットは、初期フロー経路 R P を超える一つの流量又は流量のセットで、及び F O P のピン位置で開始するバルブピンの上流での引き抜きその他の高い流量若しくは流量のセットで、および流体材料のフローが典型的に、ピンの先端からの制限若しくは障害がなく、開放ゲートを通る最大の非制限流量であるとき、それらを超える流量で、バルブピンの連続的な上流での引き抜きを介した中心ゲートに対して横方向のゲートの開口の異なる例である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

図 1 は、溶融材料を射出成形機から主入口 (18) を介してマニホールド (40) の分配チャネル (19) へ供給する、中央のノズル (22) を備えたシステム (10) を示す。分配チャネル (19) は、一般に、3 つの別々のノズル (20)、(22)、(24) を供給し、そのすべてが、金型 (42) の共通のキャビティ (30) に一般的に供給する。ノズル (22) のうちの 1 つはアクチュエーター (940) によって制御され、キャビティの略中心 (32) に配置される入り口点またはゲートで、キャビティ (30) に供給するように配列される。図示されるように、一対の横方向のノズル (20)、(24) は、中央のゲート供給位置 (32) に対して遠位部 (34)、(36) のゲート位置におけるキャビティ (30) に供給する。

【0039】

図 1、1 A に示されるように、射出サイクルがカスケードプロセスであり、まず射出が中心ノズル (22) から順々になされ、後の所定の時間で横方向のノズル (20)、(24) からなされる。図 1 A に示されるように、射出サイクルは、中心ノズル (22) のピン (1040) をまず開放することによって開始され、流体材料 (100) (典型的には、ポリマーまたは可塑性材料) が、図 1 A に示されるように横方向のノズル (24)、(20) のゲートのキャビティ (34)、(36) への遠位位置に設けられた入口である (100b) の直前のキャビティの位置まで流れることを可能にする。射出サイクルが始められた後、中心射出ノズル 22 およびピン 1040 のゲートは、典型的には、流体材料 (100b) がちょうど (100p) の位置を過ぎて位置 (34)、(36) まで移動することを可能に限り、開放されたままである。一旦流体材料が、ちょうど (100p) を過ぎて横方向のゲート位置 (34)、(36) まで移動すると、中心ノズル (22) のセンターゲート (32) は図 1 B、1 C、1 D および 1 E で示されるようなピン (1040) によって典型的に閉じられる。その後、横方向のゲート (34)、(36) は、図 1 B - 1 E に示されるような横方向のノズル・ピン (1041)、(1042) の上流での引き抜きによって開かれる。後述するように、横方向の (1041)、(1042) の上流の引き抜きの速度または移動速度が制御される。

【0040】

代替の実施形態では、センターゲート (32) および関連するアクチュエーター (940) 並びにバルブピン (1040) は、横方向のゲート (34)、(36) が開かれるとき、開かれる間、及び開かれたのに続いて、開放したままであり得る。その結果、流体材料は両方のセンターゲートを介してキャビティ (30) と、横方向のゲート (34)、(36) に同時に流れ込む。

【0041】

横方向のゲート (34)、(36) が開かれ、流体材料 (MN) が最初にゲート (34)、(36) を過ぎた中心ノズル (22) から射出されたストリーム (stream) (102p) 中のモールドキャビティに入ることが可能にされると、2 つのストリーム (NM

10

20

30

40

50

）および（１０２ｐ）は、互いに混合される。流体材料（ＮＭ）の速度が高すぎる - これは、ゲート（３４）および（３６）を通過する射出流体材料の移送速度が最大であるときにしばしば起きるが、２つのストリーム（１０２ｐ）、（ＭＮ）の混合時に、目に見える縞または欠陥が、最終の冷却された成形品の、ゲート（３４）および（３６）がモールド内に入る領域で現れた。ゲート（３４）および（３６）が最初に開かれ、ついでつぎの時間に（ＮＭ）が最初にフローストリーム（１０２ｐ）に入ると、最終成形品における目に見える縞や欠陥の外観は減少され得るか、除去され得る。

#### 【００４２】

閉鎖位置からスタートするピン（１０４１）および（１０４２）の上流の引き抜きのレートまたは速度は、制御器（１６）、図１、２、を介して制御される。制御器（１６）は、駆動システム（７００）からアクチュエーター（９５０）、（９５１）、（９５２）までの作動油のフローの速度および方向を制御する。本明細書において使用される「制御器」は、電氣的及び電子的制御装置をいい、これは、単一の箱、または複数の箱（典型的には、相互に連結し、互いと連通する）を備え、本明細書に記載された方法、機能および装置を実行及び構築するために必要か、又は望まれる別々の電子処理、記憶および電気信号発生要素をすべて包含する。そのような電子的および電氣的要素は、時間の長さ、電気信号出力の程度などの本明細書において述べられた任意の可変性の要素を制御するためのプログラム、マイクロプロセッサ、コンピューター、ＰＩＤ制御器、電圧調整器、電流調整器、回路基板、モーター、バッテリーおよび命令を含んでいる。例えば、制御器の要素、その用語は本明細書において使用されるが、制御デバイスを含む射出成形サイクルを監視し、修正し、起動するなどの機能を実行するためのプログラム、制御器などを含み、前記制御デバイスは、射出を開始するために、個々の射出バルブ又は一連の相互依存のバルブに信号を伝達したり、命令を出したりするなどの従来の機能を実行するためのスタンド・アロンのデバイスとして使用される、すなわち閉鎖されたゲートからゲート開放位置まで、アクチュエーターおよび関連するバルブピンを移動させる。加えて、流体で駆動されるアクチュエーターは本発明の典型的な実施形態または好的な実施形態において使用されるが、電氣的又は電子的モーター若しくは駆動源によって動力が供給されるアクチュエーターは、アクチュエーター要素として代替的に使用することができる。

#### 【００４３】

図２Ａ、２Ｂに示されるように、油圧流体（１４）の提供は、作動流体フローを２つの方向のどちらかにアクチュエーター・シリンダーを切り替える方向制御バルブ（７５０）機構を介して最初に供給される：すなわち、ピンを上流に引き抜くために流体を出す、図２Ａ、及びピンを下流に駆動するために流体を入れる、図２Ｂ。射出サイクルの初めに、横方向のバルブ（３４）および（３６）のゲートは閉鎖され、油圧システムは図２Ｂの方向の設定によっている。サイクルが始められると、油圧システム（７００）の方向性バルブ（７５０）の方向の設定は、図２Ａの設定に制御器（１６）によって切り替えられる。油圧システムは、次々にピン（１０４１）の移動方向および移動速度を制御するアクチュエーター（９５１）のピストンの上流又は下流の移動速度を変化するために制御器（１６）の制御下でアクチュエーター（９５１）への油圧流体の流量を変化することができるフロー制限バルブ（６００）を含んでいる。図２Ａ、２Ｂには示されていないが、油圧システム（７００）は、図１に示される結合を介してアクチュエーター（９５１）の制御方法に似た方法でアクチュエーター（９５０）および（９５２）のピストンの移動方向および移動速度を制御する。

#### 【００４４】

ユーザーは、ユーザー・インタフェース上のデータ入力を介してプログラム制御器（１６）が、時間の所定量の間の上流への移動速度でピン（１０４１）および（１０４２）を駆動するために油圧システム（７００）に命令するようにプログラムする。下記に述べられるように、そのように減じられたピンの引き抜きレートまたは速度は、全射出サイクルの時間未満の予め選ばれた時間の量の間実行される。射出サイクルの後の部分はピン（１０４１）および（１０４２）で実行され、ピン（１０４１）および（１０４２）はより高い

速度で引き抜かれる。ピンが、減じられた速度で引き抜かれるように命令される典型的な時間の量が、約 0.5 と約 5 秒の間であり、より典型的には約 0.25 と約 10 秒の間であり、全射出サイクルの時間は、典型的には、約 6 秒と約 12 秒の間であり、より典型的には、約 4 秒と約 30 秒の間である。

#### 【0045】

図 1 は、アクチュエーター・シリンダーの位置およびそれらの関連するバルブピン（（1041）と（1042）など）の位置を感知し、目的を監視するために制御器（16）そのような位置情報を供給する位置センサー（950）、（951）、（952）を示す。前記情報は、本発明の装置および方法と共に使用され得るか又は含まれ得るか、或いは使用され得ないか若しくは含まれ得ないものであり、ユーザーが、時間（位置ではない）を選択し、最大速度未満で選択された速度で、上流でバルブピン（1041）（あるいは（1042））およびアクチュエーター（940 - 941）の駆動を制御するために本質的に変化し得るとして制御器 16 に入力するとすれば、その必要な要素ではない。

#### 【0046】

示されるように、流体材料（18）は射出成形機から種々のランナー（19）に射出され、さらに、下流で、横方向のノズル（24）、（22）の孔（44）、（46）に射出され、最終的にゲート（32）、（34）、（36）を介して下流に射出される。ピン（1041）および（1042）が、図 1D に示されたような完全に上流の開放位置にある位置まで上流に引き抜かれると、ゲート（34）および（36）を通る流体材料の流量は最大にある。しかしながら、ピン（1041）および（1042）が、図 1A の閉鎖ゲート位置から始まり、図 1B、1C の中間の上流側位置へ最初に引き抜かれると、流体材料のフローの速度を制限するギャップ（1154）および（1156）は、ピン（44）、（46）の先端部の外表面（1155）と、ノズル（24）および（20）のゲート領域の内表面（1254）、（1256）の間で形成される。制限されたフロー・ギャップ（1154）と（1156）は、図 1、1B、1C、1E および 3B、4B に示されるように、閉鎖状態から上流に移動するピン（1041）および（1042）の先端部の移動距離（RP）の最大流速未満である流速に、ゲート（34）および（36）を通る流体材料（1153）の流量を制限し減じることができるほど十分に小さいままである。

#### 【0047】

ピン（1041）は、成形材料（1153）のフローが制限される経路（RP）の長さ全体の 1 以上の期間の間、1 以上の減じられた速度（最大未満の）で制御可能に引き抜かれ得る。好適には、ピンは、RP の約 50 % を超える減じられた速度で、最も好ましくは長さ RP の約 75 % を超える速度で引き抜かれ得る。図 3B、4B を引用すると、ピン（1041）、完全に制限された金型の材料流路（RP2）の速度未満の端部（COP2）でのより高い速度又は最大速度で引き抜かれ得る。

#### 【0048】

冷却時に金型のキャビティ内に最終的に形成され部分の本体に現われるトレースまたは目に見える縞は、ゲート閉鎖位置から選択された中間の上流ゲート開放位置（好適には RP の長さの 75 % 以上）までピン（1041）と（1042）の開放または上流の引き抜き速度を低減または制御することにより少なくされるか除去することができる。

#### 【0049】

ピン（1041）および（1042）が減じられた速度で引き抜かれる時間間隔は、試行錯誤の運転によって、典型的には経験的に測定される。金型からサンプルを作るために、1 以上、典型的には複数回、トライアルの射出サイクルが実行される。各トライアルの作射出サイクル運転は、異なる時間間隔を使用して実行され、そのときトライアルの時間間隔の間の 1 以上の減じられた速度でピン（1041）および（1042）が引き抜かれ、そのようなトライアル運転から製造されたすべての部分の品質が比較され、低減された速度のピンの引き抜き時間を生み出す最適の品質を測定する。最適の時間が測定されると、制御器は、ピン（1041）のピン引き抜き速度が予め定義した減じられた引き抜き速度での予め定義された時間の量の間で減じられるサイクルを実行するようにプログラムさ

10

20

30

40

50

れる。

【 0 0 5 0 】

R P は、約 1 - 8 mm の長さ、より典型的に約 2 - 6 mm の長さ、さらに典型的には 2 - 4 mm であり得る。そのような実施形態において図 2 に示されるように、制御システムまたは制御器 ( 1 6 ) は、バルブピン ( 1 0 4 0 )、( 1 0 4 1 )、( 1 0 4 2 ) の開閉の順序及び速度を制御するように予めプログラムされる。制御器 ( 1 6 ) は、移動の速度、すなわち、選択された減速レートでピンを引き抜くために選択された、少なくとも所定の時間の量の間にゲート閉鎖位置から、バルブピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) 上流への移動速度を制御する。

【 0 0 5 1 】

バルブピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) の引き抜き速度は、油圧駆動流体のフローの調整によって測定され、当該油圧駆動流体はサプライ ( 1 4 ) からフロー制限バルブ ( 6 0 0 ) を介してアクチュエーター ( 9 4 1 ) および ( 9 4 2 ) までポンピングされる ( 図 1、2、2 A、2 B )。フロー制限器 ( 6 0 0 ) が完全に開いている場合、すなわち、100% 開放している場合、アクチュエーター・シリンダーへの圧縮された油圧流体の最大フローを許し、バルブピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) は最大の上流への移動速度で駆動される。発明によれば、フロー制限器の開放の程度は、ピンのゲート閉鎖位置から始まって100% 未満開いている位置までの時間の選択期間の間に調節される。フロー制限バルブ ( 6 0 0 ) の100% 未満開放までの調節は、したがって、圧縮された油圧流体のアクチュエーター・シリンダーへの速度および体積フローを低減し、したがってフローを時間の選択された期間の間ピン ( 1 0 4 1 )、( 1 0 4 2 ) の上流の移動の速度を順に低減する。バルブ ( 6 0 0 ) の低減された開放の時間の選択期間の終端に、射出サイクルのサイクル時間を低減するために、アクチュエータピストンとバルブピン ( 1 0 4 1 )、( 1 0 4 2 ) が最大の上流の速度で駆動されることを可能にするように、バルブ ( 6 0 0 ) は、その100% の開放位置で開かれる。

【 0 0 5 2 】

バルブ ( 6 0 0 ) は、典型的には、全閉 ( 0 % 開放 ) と全開 ( 1 0 0 % 開放 ) との間の如何なる場所に制御可能に、位置決めできる制限器を備える。制限バルブ ( 6 0 0 ) の位置の調節は、制御器 ( 1 6 ) の電気信号出力 ( すなわち、電気エネルギーの出力、電力、電圧、電流またはアンペア数 ) によって生成された磁場又は電磁場に応答する回転スプールなどのバルブを回転させる電気機械的機構を制御可能に駆動する電源を介して典型的には達成遂行され、前記電氣的信号の程度または量は、従来の電氣的な出力装置によって、容易にかつ制御可能に変更され得る。電子的機構は、当該電子的機構を駆動するために入力される電気エネルギーの量または程度に比例する開度でバルブ ( 6 0 0 ) を開閉させるために、制御可能に駆動され得る。ピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) の上流の引き抜き移動の速度は、バルブ ( 6 0 0 ) の開度に順に比例する。したがって、ピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) の上流の移動の速度は、電気エネルギーの量又は程度に比例し、前記電子的機構に入力される電気エネルギーの量又は程度はバルブ ( 6 0 0 ) を駆動する。バルブ ( 6 0 0 ) を駆動するために選択される電子的機構は、第 1 に、電圧または電流などの電気エネルギーまたは電力の最大量を確立する。当該最大量は、その100% の開放位置でバルブを開放することが要求される。モーターに入力される電気エネルギーまたは電力の量または程度を設定するための制御は、制御器 ( 1 6 ) 内に含まれる。制御器 ( 1 6 ) は、ユーザーが最大の電気エネルギーの任意の選択された割合またはパーセンテージを入力することを可能にするインタフェースを含む。当該最大の電気エネルギーの任意の選択された割合またはパーセンテージは、バルブピン ( 1 0 4 1 )、( 1 0 4 2 ) 及びそれらの関連するアクチュエーター ( 9 4 1 )、( 9 4 2 ) のゲート閉鎖位置から始まる時間の任意のあらかじめ選ばれた量の間に100% 未満の開放にバルブ ( 6 0 0 ) を適合する必要がある。したがって、ユーザーは、バルブ ( 6 0 0 ) を100% まで開放することが必要とされる電気エネルギーまたは電力 ( 電圧または電流 ) 入力量の最大量のパーセンテージを制御器 ( 1 6 ) に入力することによって、ピン ( 1 0 4 1 ) および ( 1 0 4 2 ) の低

10

20

30

40

50

減された上流の速度を選択する。ユーザーは制御器（１６）へのそのような選択を入力する。ユーザーは、またバルブ（６００）が部分的に開かれ、制御器（１６）にそのような選択を入力する期間を選択する。制御器（１６）は、ユーザー入力を受け取り実行する、従来のプログラミングまたは回路を含む。制御器は、ユーザーが、変数として、電気エネルギーのパーセンテージではなく選択されたピン速度を入力することを可能にするプログラミングまたは回路を含み得、当該制御器のプログラミングは、ユーザーによる入力を、自動的に、バルブ（６００）を駆動する電子的機構に低減された電気信号のための適切な命令に変換する。

#### 【００５３】

典型的には、ユーザーは１以上の少なくされた速度を選択する。当該速度は、ピン（１０４１）および（１０４２）が油圧システムによって駆動できる最大速度（すなわち、バルブ６００が完全に開いている場合の速度）の約９０％未満であり、より典型的には最大速度の約７５％未満であり、さらに典型的には最大速度の約５０％未満である。アクチュエーター（９４１）、（９４２）及びそれらの関連するピン（１０４１）、（１０４２）が駆動される実際の最大速度は、アクチュエーター（９４１）、（９４２）のサイズおよび構成、制限バルブ（６００）のサイズおよび構成、および加圧の程度、ならびにユーザーによる使用のために選ばれた油圧駆動流体の種類の選択によって予め決定される。油圧システムの最大駆動速度は製造業者および当該システムのユーザーによって予め決定され、典型的には、金型及び製造される射出成形部品のアプリケーション、サイズおよび特性によって選択される。

#### 【００５４】

図５Ａ～５Ｄにおいて例証されたプログラムの一連の例によって示されるように、１以上の低減されたピン速度が選択されることができ、ゲート閉鎖位置（Ｘ軸およびＹ軸の零位置）と最終の中間の上流開放ゲート位置（例えば図５Ａの例では４ｍｍ、図５の例では５ｍｍ）との間の任意の選択された１以上の期間の間に制限された油圧流体フローによって（あるいは電動アクチュエーターによって低減された速度駆動によって）によってピンが駆動される。前記中間の上流開放ゲート位置で、ピン（１０４１）および（１０４２）が最大の上流の移動速度（示されているように、図５Ａ～５Ｄの例では１００ｍｍ／秒）で上流移動するように駆動される。図５Ａの例において、低減されたピン速度は、５０ｍｍ／秒として選択されている。実際には、ピンの実際の速度は正確に知られているかもしれないし、知られていないかもしれない、Ｙ速度軸はフロー制限バルブの開度を制御するモーターに入力される電気エネルギーの程度に対応し（一般的には比例する）、１００ｍｍ／秒は完全に１００％開放するバルブ（６００）に対応する（ピンは最大速度で駆動される）；また５０ｍｍ／秒は、最大１００％の開度の２分の１で制限バルブ（６００）を駆動する電子的機構に入力される電気エネルギーの５０％に対応する。図５Ａの例において、バルブピン（１０４１）および（１０４２）が５０ｍｍ／秒の低減された速度で移動するようにプログラムされる時間が０．８秒である。またこの例で、０ｍｍ（ゲート閉鎖）と約５０ｍｍ／秒の低減された速度での約４ｍｍ上流との間の中間上流ゲート開放位置へバルブピン（１０４１）が移動する。ピン（１０４１）および（１０４２）が予め選ばれた０．８秒の間に駆動された（ゲート閉鎖位置から約４ｍｍの上流側位置に達する）後、制御器（１６）は１００％全開に制限バルブ（６００）を開放するように６００を駆動する電子的機構（典型的には、スプールなどの磁場または電磁場で駆動されるデバイス）に命令を出す。１００％全開時にピン（及びその関連するアクチュエータピストン）は、最大の移動速度１００　ｍｍ／秒で、所定の、与えられた圧縮された油圧システムによって駆動される。

#### 【００５５】

図５Ｂ～５Ｄは、様々な持続時間の間で低減された速度でピン（１０４１）および（１０４２）を駆動するための種々の代替の実施例を示す。例えば、図５Ｂに示されるように、ピンは、２５ｍｍ／秒で、０．０２秒間駆動され、ついで７５ｍｍ／秒で、０．０６秒間駆動され、しかる後に、１００ｍｍ／秒として示されたバルブ全開速度に達するようにさ

れる。バルブ全開又は最大速度は、典型的には、バルブピンを駆動する油圧（又は空気圧）バルブ若しくはモーター駆動システムの性質（nature）によって決定される。油圧（あるいは空気圧）システムの場合には、システムが実行できる最大速度は、ポンプ、流動性の放出経路、アクチュエーター、駆動流体（液体またはガス）、制限器およびその他同種のもの、の性質、設計およびサイズによって測定される。

#### 【0056】

図5A - 5Dに示されるように、ピンが、低減された速度の期間の端部に達するときのバルブピンの速度は、バルブ（600）が、図5Dに示されとりの最大のバルブ開度に本質的に瞬間に、或いは代替的に徐々に、0.08 ~ 0.12秒の間までに近づくことが推定されるように命令を出し得る。すべての場合において、制御器（16）は、バルブピン（1041）および（1042）が、ピンが射出サイクルの進行の間に下流方向に移動し得るという特性に従うよりは、むしろ連続的に上流に移動するように命令を出す。最も好ましくは、アクチュエーター、バルブピン、バルブおよび流動駆動システムは、ゲート閉鎖位置と、アクチュエーターとバルブピンのためのストローク位置の端部を定義する最大の上流移動位置の間でバルブピンを移動させることに適合されている。最も好ましくは、バルブピンは、上流ゲート開放・ポジションを過ぎたバルブピンの上流の移動の進行の間に1以上の時間又は位置において最大速度で移動される。図示され、かつ記載された油圧システムに対して代替的に、空気圧またはガス駆動システムは、油圧システム用に上記されるのと同じ方法で使用し実行することができる。

#### 【0057】

好ましくは、バルブピンとゲートは、制限された速度経路（RP）を通るバルブピンの先端部の進行の間に流体材料（1153）の流量を制限し、変化させるために（図3A - 3B、4A - 4B）、互いに協働するように適合される。最も好適には、図3A、3Bに示されるように、ピン（1041）および（1042）の端部（1142）の放射状の先端部表面（1155）は円錐状あるいはテーパ状であり、ピン表面（1155）がゲート（34）を閉鎖するために、結合するように意図されたゲート（1254）の表面は、円錐状又はテーパ形態で相補的である。代替的に図4A、4Bに示されるように、ピン（1041）および（1042）の先端部（1142）の放射状表面（1155）は、形態において円筒状であり得、ゲートは相補的な円筒状の表面（1254）を有することができ、ピン（1041）が下流ゲート閉鎖位置にあるときに、ゲート（34）を閉鎖するように、前記先端部表面（1155）は当該相補的な円筒状の表面（1254）と結合する。任意の実施形態において、ピン（1041）の先端部（1142）の放射状の外表面（1155）は、制限された流路（RP）を介し、かつ制限された流路（RP）に沿って、先端部（1142）の移動長さに亘って、制限されたフロー・チャネル（1154）を生成し、当該制限された流路（RP）はピン（1041）、（1042）がゲート全開位置にあるとき、すなわちピン（1041）の先端部（1142）が制限された流路（RP）の長さ（例えば、それは図5A - 5Cの4mm上流の移動位置）の長さまで、或いは制限された流路（RP）の長さを超えて移動するときの流量に対する流体材料（1153）の体積または流量を制限するか又は低減する。

#### 【0058】

一実施形態において、ピン（1041）の先端部（1142）は、ゲート閉鎖（GC）位置（例えば、図3A、4Aに示されるように）からRP経路（すなわち、所定の時間の量の間移動した経路）の長さを通して上流に移動し続けるので、制限ギャップ（1154）を介し、ゲート（34）を介してキャビティ（30）への材料流体（1153）の流量は、ゲート閉鎖（GC）位置における零から、ピンの先端部（1142）が位置（FOP）（全開位置）（図5A - 5D）に達する時の最大流量まで増加し続け、ピンは、もはやゲートを通して射出成形材料の流量を制限しない。そのような実施形態において、ピン先端部（1142）がFOP（全開）位置に到達するとき（図5Aおよび5B）の時間の所定量の終了時に、ピン（1041）は直ちに、典型的には最大速度FOPV（全開速度）で油圧システムによって駆動され、その結果、制限バルブ（600）が100%全開まで開放



される。

【 0 0 5 9 】

代替の実施形態において、低減された速度でピンを駆動するための予め定義された時間が終了し、先端（ 4 2 ）が、制限された流路（ R P 2 ）の端部に達すると、先端部（ 1 1 4 2 ）は必ずしも流体のフロー（ 1 1 5 3 ）がまだ制限されていない位置に存在しないかもしれない。そのような代替の実施形態では、ピンが変更位置（ C O P 2 ）に達したときに、流体のフロー（ 1 1 5 3 ）は、なお最大のフロー未満に制限されることができ、そこで、ピン（ 1 0 4 1 ）は、より高い、典型的には最大の上流速度（ F O V ）で駆動される。図 3 B の実施例に示された代替の実施例において、低減された速度でピンを駆動するために予め定義された時間が終了し、先端部（ 1 1 4 2 ）が変更点（ C O P ）に到達すると、ピン（ 1 0 4 1 ）の先端部（及びその放射状の表面（ 1 1 5 5 ））は、もはやギャップ（ 1 1 5 4 ）を介して流体材料（ 1 1 5 3 ）の流量を制限しない。なぜならギャップ（ 1 1 5 4 ）が、もはや材料（ 1 1 5 3 ）の最大流量未満に流体フロー（ 1 1 5 3 ）を制限しないサイズに増加したからである。したがって、図 3 B に示される実施形態のうちの 1 つでは、射出材料（ 1 1 5 3 ）の最大の流体流量は、先端部（ 1 1 4 2 ）の上流位置（ C O P ）に達する。図 3 B 4 B に示される別の実施形態において、ピン（ 1 0 4 1 ）は、制限された成形材料フロー経路（ R P ）の全長未満で、より短い経路（ R P 2 ）に亘る低減された速度で駆動されることができ、より短い経路（ R P 2 ）の端部（ C O P 2 ）で、より高いあるいは最大速度（ F O V ）に切り替えられる。図 5 A、5 B の実施形態において、上流の F O P ポジションは、ゲート閉鎖位置からそれぞれ上流に約 4 mm および 5 mm である。他の代替の上流 F O P 位置は、図 5 C、5 D に示される。

【 0 0 6 0 】

図 4 B に示される別の代替の実施形態では、ピン（ 1 0 4 1 ）は、上流部（ U R ）を有するより長い経路長（ R P 3 ）上の最大速度未満で駆動されるために駆動され得るか、或いは命令されることができ、射出成形材料のフローが制限されないが、与えられた射出成形システム用のゲート（ 3 4 ）を通過して最高流量で流れる。この図 4 B の実施形態において、ピン（ 1 0 4 1 ）またはアクチュエーター（ 9 4 1 ）の先端が変更位置（ C O P 3 ）に達するまで、ピン（ 1 0 4 1 ）の速度または駆動レートは変更されない。他の実施形態では、位置センサーが、バルブピン（ 1 0 4 1 ）または関連する部品が、経路長（ R P 3 ）を移動したこと、若しくは選択された経路長の端部（ C O P 3 ）に達したことを感知するか、のいずれかであり、かつ制御器が、そのような情報を受け取り、処理し、駆動システムに、より高い、典型的には最大の上流速度でピン（ 1 0 4 1 ）を駆動するように命令する。別の代替の実施形態では、ピン（ 1 0 4 1 ）は、ゲート閉鎖位置（ G C ）からストロークの端部（ E O S ）位置までの射出サイクル中のピンの全移動経路にわたって低減された速度又は最大速度未満で駆動され、制御器（ 1 6 ）は、完全に E O S サイクルを開くように、全閉 G C の時間又は経路長の間で 1 以上の低減された速度で駆動されるアクチュエーター用の駆動システムに命令するためにプログラムされる。

【 0 0 6 1 】

図 5 A - 5 D の実施形態において、 F O V は 1 0 0 mm / 秒である。典型的には、低減された速度でピン（ 1 0 4 1 ）を駆動するための時間間隔が終了し、ピン先端（ 1 1 4 2 ）が位置（ C O P ）、（ C O P 2 ）に達すると、制限バルブ（ 6 0 0 ）が 1 0 0 % の全開速度（ E O V ）位置まで開かれ、その結果、ピン（ 1 0 4 1 ）および（ 1 0 4 2 ）が最大速度または油圧システムがアクチュエーター（ 9 4 1 ）および（ 9 4 2 ）を駆動することができる移動速度で駆動される。代替的に、ピン（ 1 0 4 1 ）および（ 1 0 4 2 ）は、制限バルブ（ 6 0 0 ）が完全に開放するときにピンが駆動される最大速度未満で、しかし、ピンが R P、R P 2 経路上の進行中に C O P、C O P 2 位置へ駆動される、選択された低減速度よりさらに大きい速度で、予め選択された F O V 速度で駆動され得る。

【 0 0 6 2 】

予め定義された低減速度駆動時間の終了時に、ピン（ 1 0 4 1 ）および（ 1 0 4 2 ）は、C O P、C O P 2 位置を過ぎてさらに上流に、最大のストローク端部（ E O S ）位置まで

典型的には駆動される。上流のCOP、COP2位置は、ピンの先端部(1142)の最大の上流ストローク端部(EOS)開放位置の下流である。経路(RP)または(RP2)の長さは、約2乃至約8mm、より典型的には約2～約6mm、および最も典型的には約2～約4mmである。実施の際、ピン(1041)、(1042)の最大上流(ストロークの端部)開放位置(EOS)は、閉鎖ゲート位置(GC)から上流に約8mmから約18インチの範囲である。

【0063】

制御器(16)はプロセッサ、記憶装置、ユーザー・インタフェースおよび回路及び/又は命令を含み、これらは、最大のパルプ開度又は制限パルプを開閉するためのモーター駆動部に入力される最大電圧若しくは電流のパーセンテージ、選択されたパルプ開度及び低減された速度におけるパルプピンを駆動するための持続時間のユーザー入力を受け取り、実行する。

10

【0064】

代替の実施形態において、制御器は、位置センサーからピン位置情報および信号を受け取り、RP、RP2、RP3の経路長及び/又はそれを超える長さを通るピン移動の進行中に1以上の時間または位置におけるピン位置データからピンのリアルタイム速度を計算するプロセッサおよび命令を含めることができる。そのような速度の計算は、サイクルの間じゅう断続的であり得るか、または連続的であり得る。そのような実施形態において、計算されたピン速度は、リアルタイムにおいて、低減された速度での予め定義された時間間隔にわたるピン速度の予め定義された目標特性と絶えず比較され、時間の所定量の間に低減された速度プロファイルに一致させるために、制御器(16)によってリアルタイムで調節される。この実施形態においては、すべての前述された実施形態でのように、ピンはゲート閉鎖位置と、ゲート閉鎖位置の上流のすての位置の間で連続的にいつでも上流に移動される。そのような制御システムは、例えば、米国特許出願公開第2009/0061034号公報に非常に詳細に記載され、その開示は引用により本明細書に組み入れられている。

20

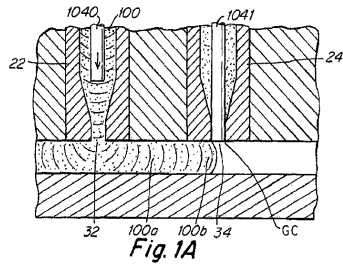
【0065】

上述されるように、ピンが油圧または空気圧のアクチュエーターによって駆動される実施形態におけるピンの移動速度の制御は、典型的には、制限パルプ(600)の開度を制御することによって達成され、パルプ(600)の速度および駆動レート調整又は位置の制御は、パルプピンまたはアクチュエーターへ速度または駆動レートを命令し、および実行する命令、マイクロプロセッサ設計またはコンピューター・ソフトウェアの点で同じ機能である。位置感知システムがピンまたは他の部品の位置を、ピン又は他の部品の移動の進行中複数回感知し、制御器(16)によってリアルタイムの速度が計算されることができ、プログラムまたは命令を、電気モーターを含むアクチュエーターがパルプピン(1041)を移動させるために駆動機構として使用される場合に、予め定義した電圧または電流入力の代わりに格納され、処理される変数として、制御器(16)へのユーザーによる速度データ入力を受け取るためにも使用することができる。流体で駆動されるアクチュエーターの代わりにパルプピン(1041)、(1042)を移動する駆動機構として、電動モーターを備えるアクチュエーターが使用される場合、制御器(16)は、電気式アクチュエーターの速度又は駆動レートを制御するための変数として速度データを受け取り、処理するように同様にプログラムすることができる。

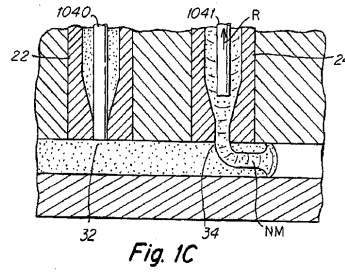
30

40

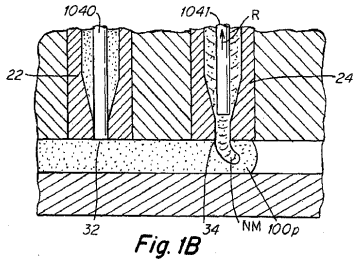
【図 1 A】



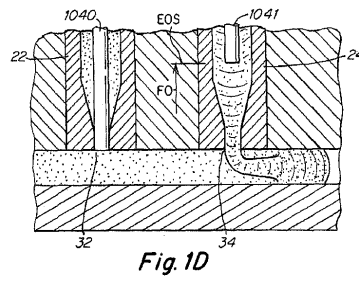
【図 1 C】



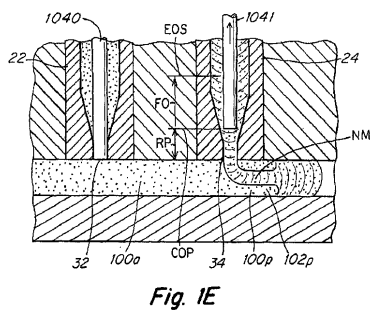
【図 1 B】



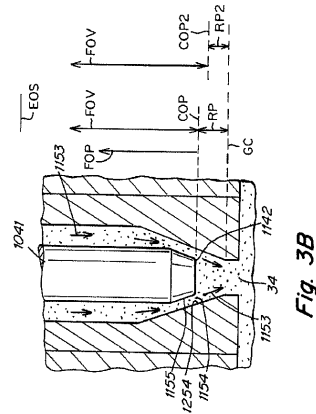
【図 1 D】



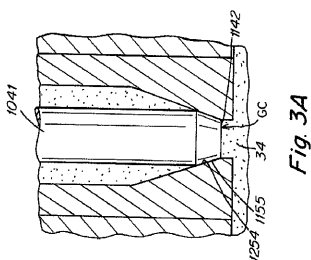
【図 1 E】



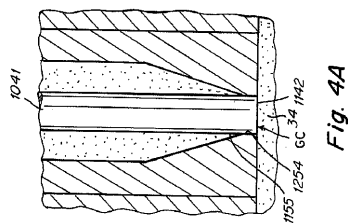
【図 3 B】



【図 3 A】



【図 4 A】



【図 4 B】

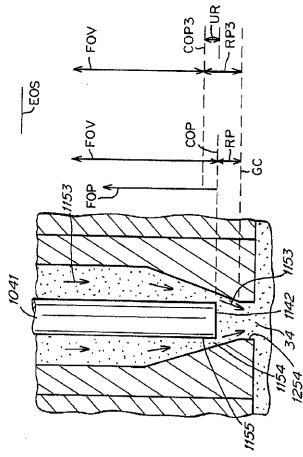
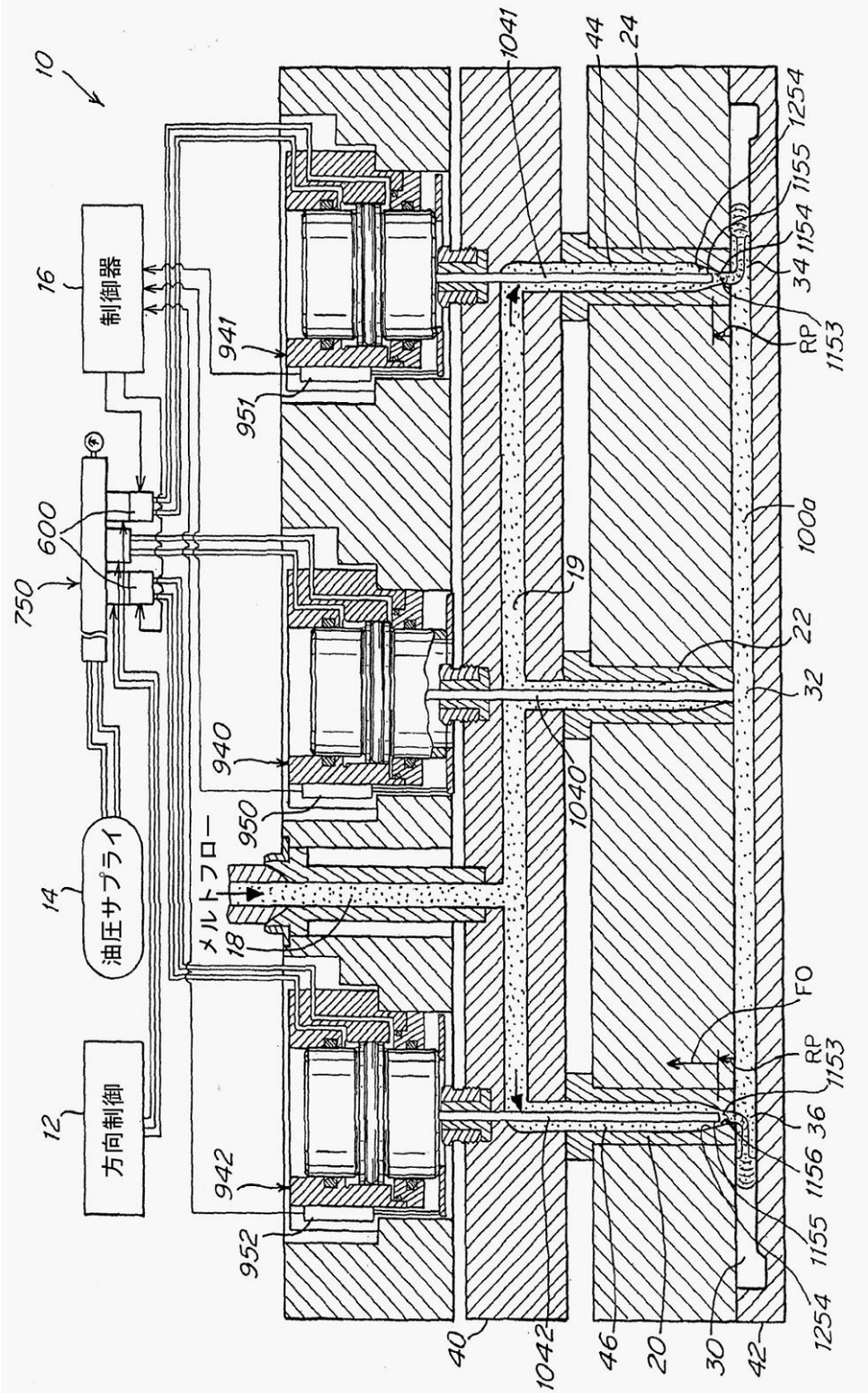
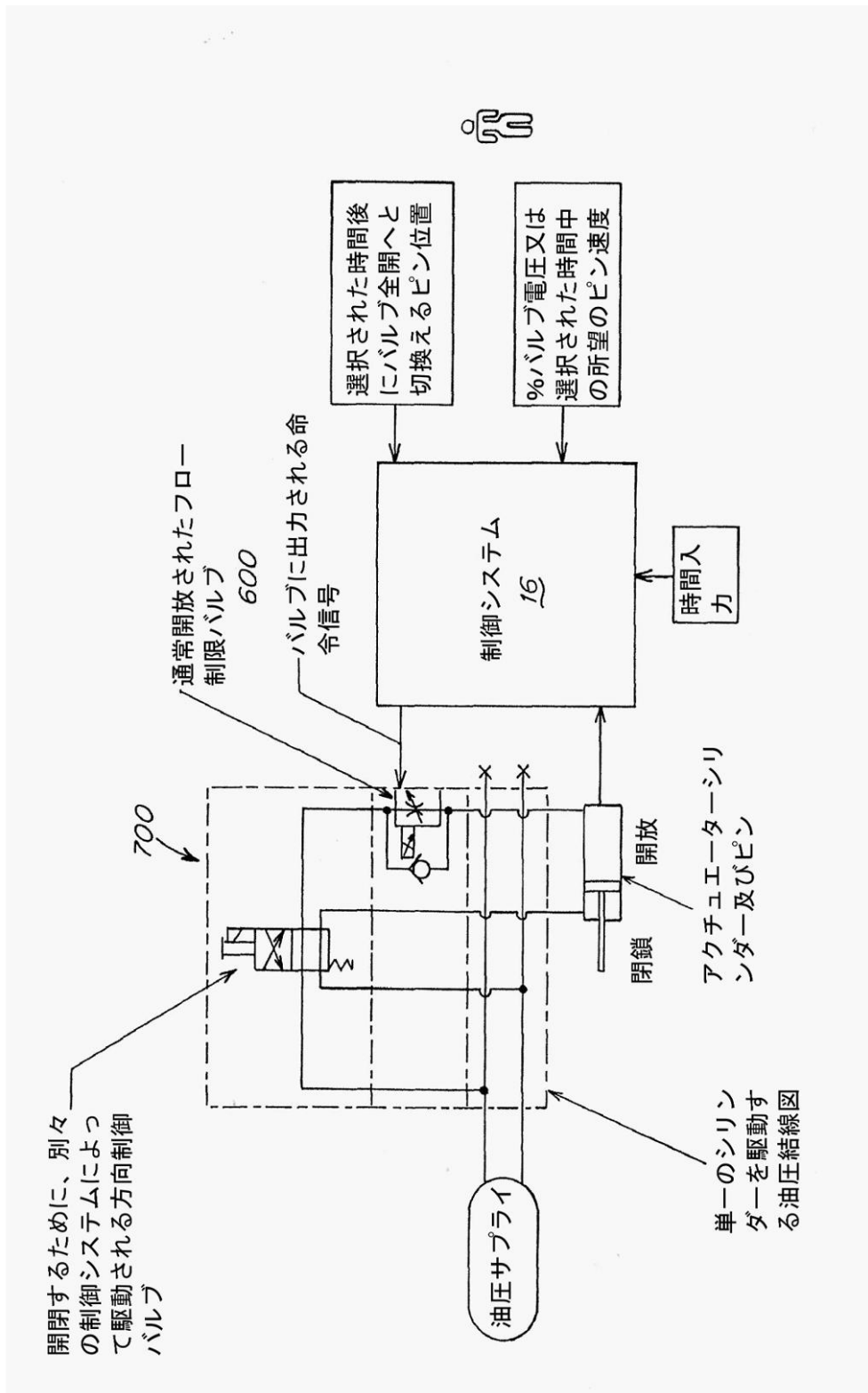


Fig. 4B

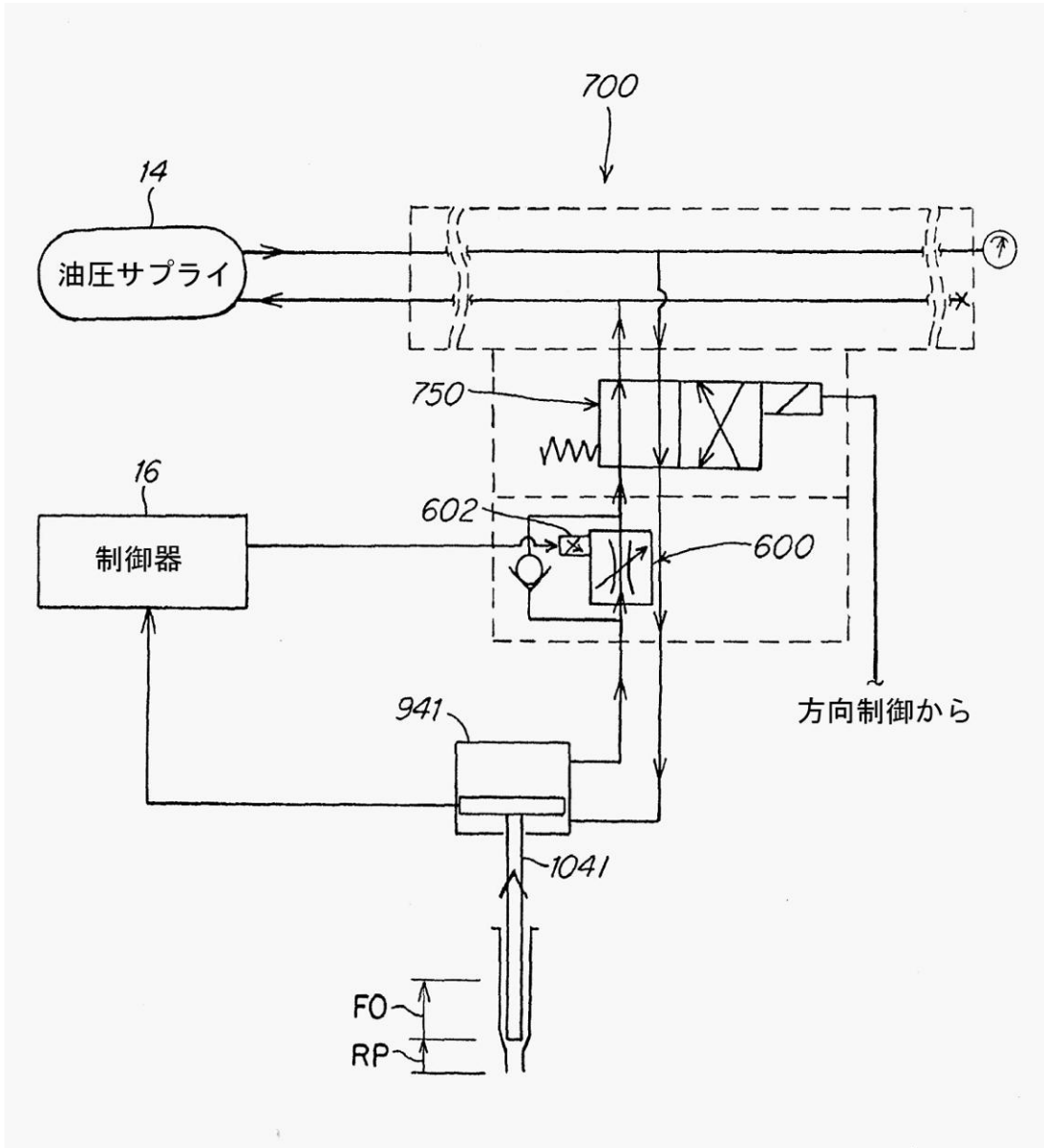
【図 1】



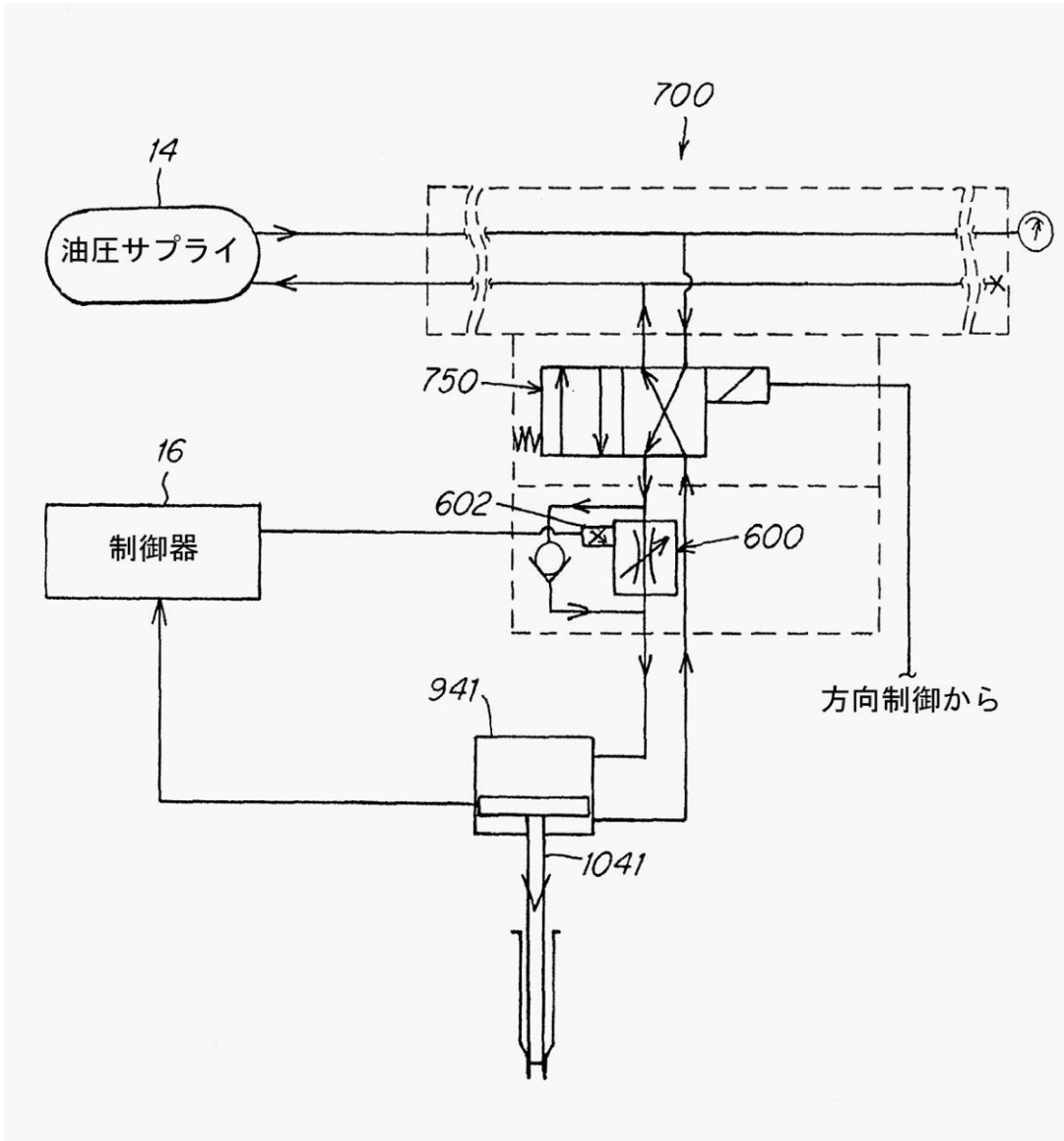
【図 2】



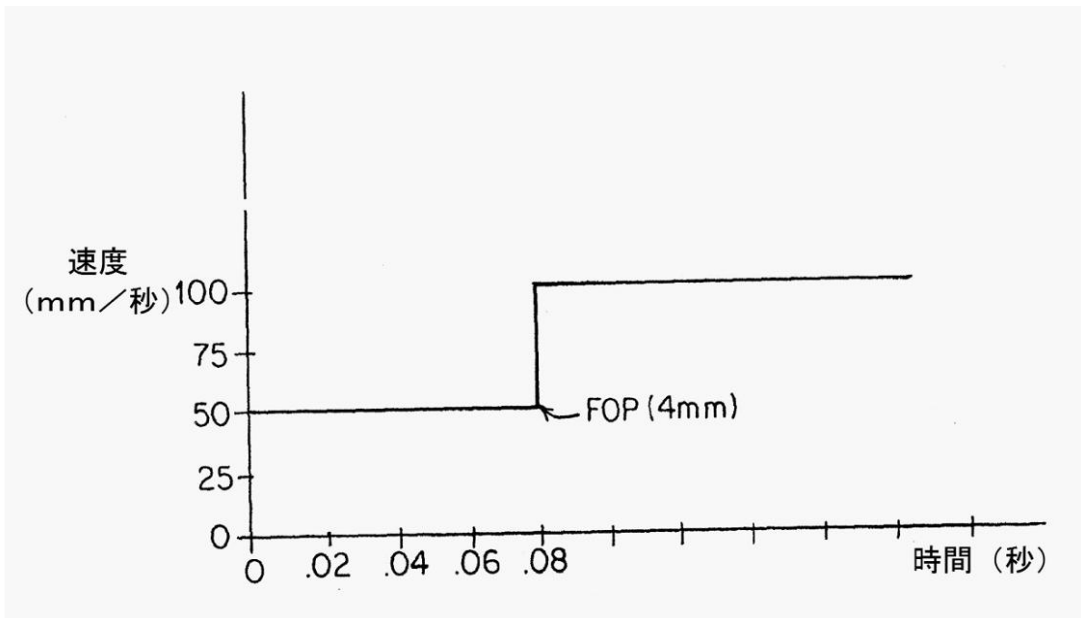
【図 2 A】



【図 2 B】

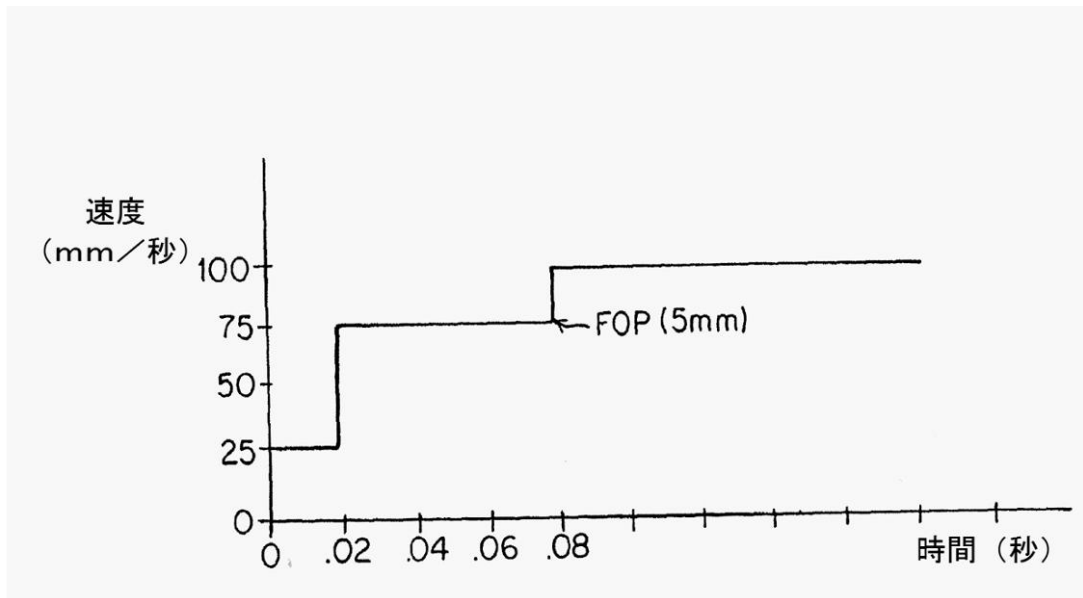


【図 5 A】

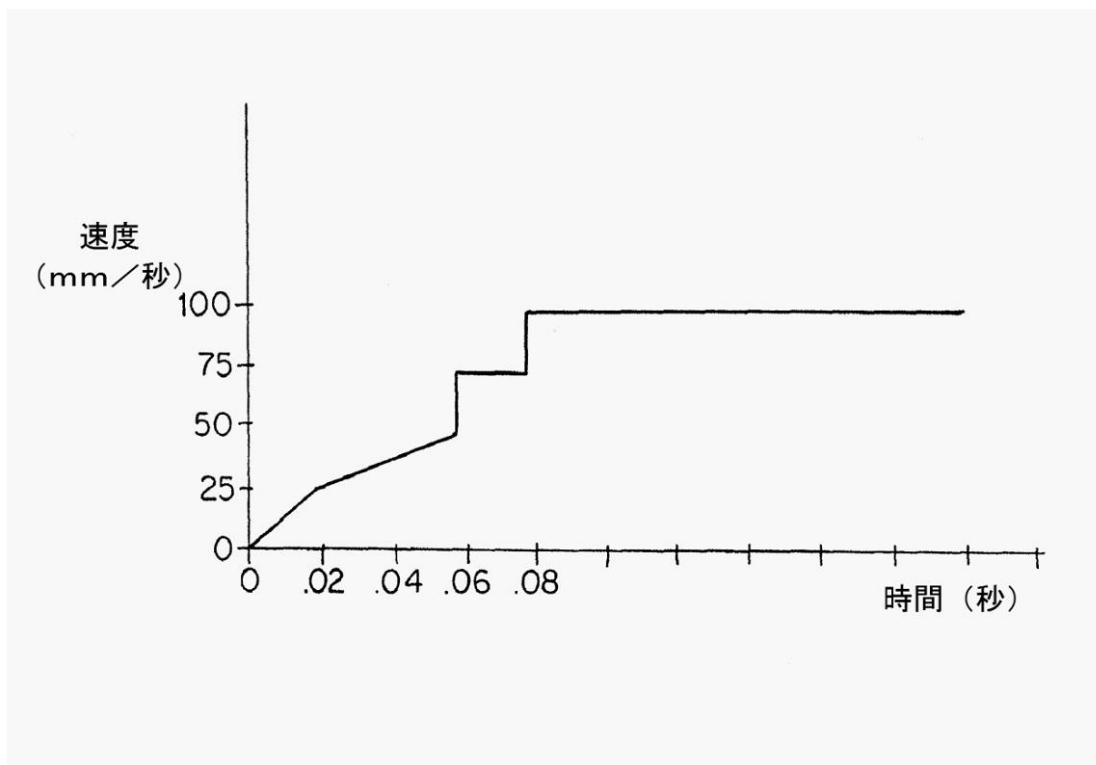




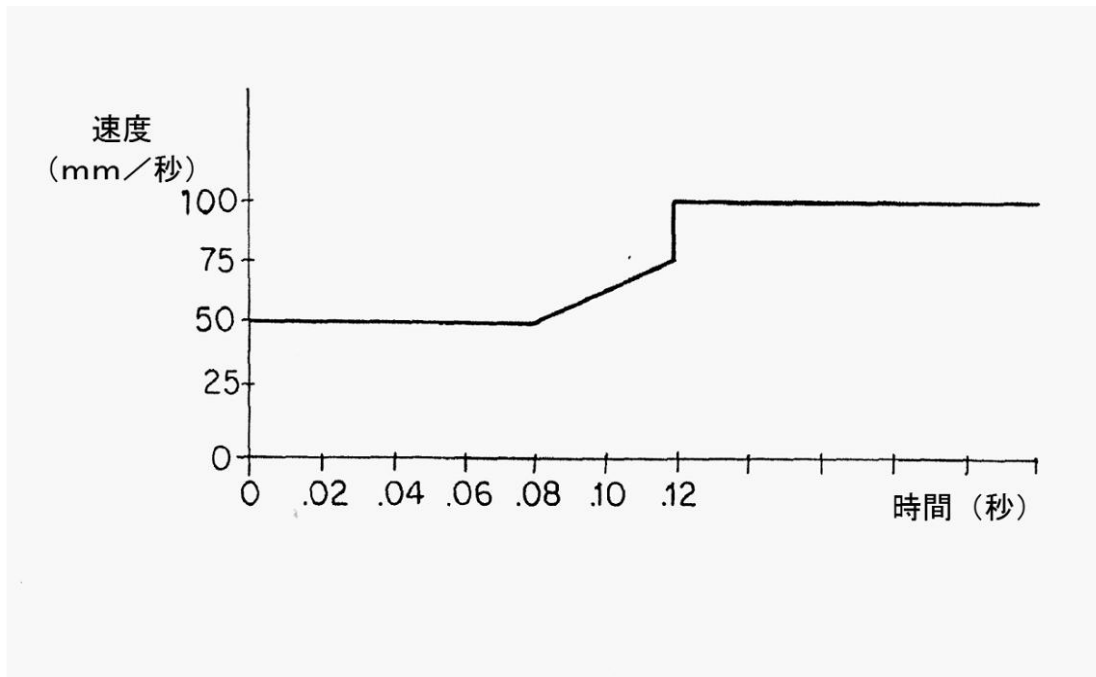
【図 5 B】



【図 5 C】



【図 5 D】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 デ オリヴェイラ アンチュネス, セルジオ, リヴェイロ  
アメリカ合衆国 8 5 2 5 4 アリゾナ州 スコッツデイル イー・パーシング・アヴェニュー  
4 9 2 2
- (72)発明者 ロペス, ジェイ・アンドレス  
アメリカ合衆国 0 3 1 0 4 - 4 5 3 8 ニューハンプシャー州 マンチェスター マンモス・ロ  
ード 8 7 9

審査官 松岡 美和

- (56)参考文献 特開昭 6 1 - 0 6 3 4 2 8 ( J P , A )

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 2 9 C 4 5 / 0 0 - 4 5 / 8 4