

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5300246号
(P5300246)

(45) 発行日 平成25年9月25日(2013.9.25)

(24) 登録日 平成25年6月28日(2013.6.28)

(51) Int.Cl.		F I
B 2 9 C 45/74	(2006.01)	B 2 9 C 45/74
B 2 9 C 45/78	(2006.01)	B 2 9 C 45/78

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-294350 (P2007-294350)	(73) 特許権者	000222587 東洋機械金属株式会社
(22) 出願日	平成19年11月13日(2007.11.13)		兵庫県明石市二見町福里字西之山523番 の1
(65) 公開番号	特開2009-119654 (P2009-119654A)	(74) 代理人	110000442 特許業務法人 武和国際特許事務所
(43) 公開日	平成21年6月4日(2009.6.4)	(72) 発明者	井上 玲 兵庫県明石市二見町福里字西之山523番 の1 東洋機械金属株式会社内
審査請求日	平成22年10月27日(2010.10.27)	(72) 発明者	澤田 靖丈 兵庫県明石市二見町福里字西之山523番 の1 東洋機械金属株式会社内
		審査官	奥野 剛規

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 射出成形機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱シリンダ内に回転並びに前後進可能に配設されたスクリュを有するインラインスクリュ式の射出成形機において、

前記加熱シリンダの基部を内蔵・保持すると共にその上部に前記加熱シリンダ内に原料樹脂を供給するホッパーを設置したヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分の設定温度を、ホッパー下部分設定温度決定部に保持された対照テーブルデータを参照することで、前記ヘッドストックに最も近いバンドヒータによって加熱される前記加熱シリンダの部分領域の設定温度に応じて自動的に設定するコントローラを備えたことを特徴とする射出成形機。

【請求項2】

請求項1に記載の射出成形機において、

前記ヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分の設定温度は、前記コントローラが自動設定した後に、作業者によって変更可能とされたことを特徴とする射出成形機。

【請求項3】

請求項1に記載の射出成形機において、

前記コントローラは、自動成形運転中の前記ヘッドストックに最も近いバンドヒータの単位時間当たりの通電率を監視し、通電率が上限所定値を超えると、前記ヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分の設定温度を所定温度だけ上げ、通電率が下限所定値を下回ると、前記ヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分の設定温度を所定温度だ

け下げることの特徴とする射出成形機。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 の何れか 1 項に記載の射出成形機において、

前記ヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分は、前記加熱シリンダからの伝熱で加熱され、冷却用媒体の流動で冷却されることを特徴とする射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インラインスクリュ式の射出成形機に係り、特に、加熱シリンダの基部を内蔵・保持したヘッドストックにおけるホッパーの下側部分（ホッパーの下側で加熱シリンダの基部を包み込んだヘッドストックの部分）の温度制御にかかわる技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

インラインスクリュ式の射出成形機においては、加熱シリンダに複数のバンドヒータを巻装すると共にノズルにもバンドヒータを巻装して、バンドヒータが巻装された各部の温度が、作業員（オペレータ）があらかじめ設定した温度となるように、各バンドヒータをヒータドライバによりPID（比例・積分・微分）制御による温度フィードバック制御によって駆動するようになっている。

【0003】

また、加熱シリンダの基部を内蔵・保持してその上部にホッパーを設置したヘッドストックにおけるホッパーの下側部分（ホッパーの下側で加熱シリンダの基部を包み込んだヘッドストックの部分；以下、これをホッパー下部分と記す）の設定温度も、作業員があらかじめ設定するようになっている。このホッパー下部分は、バンドヒータで加熱された加熱シリンダからの熱伝導で加熱されて昇温し、温調水（冷却用媒体）を循環させることで冷却されるようになっていて、ホッパー下部分の実測温度が設定温度を超えると、ホッパー下部分に冷却水を循環させてホッパー下部分の温度を下げるという、制御を行うようになっている。

20

【0004】

図3は、一般的なインラインスクリュ式の射出成形機における加熱シリンダ周りの構成を示す図である。図3において、31はヘッドストック（加熱シリンダ保持ブロック）、32は、その基部をヘッドストック31に内蔵・保持（固定）された加熱シリンダ、33は、加熱シリンダ32の先端側に取り付けられたノズル、34は、加熱シリンダ32内に回転並びに前後進可能に配設されたスクリュ（図3では、スクリュ34は、図示せぬ直動ブロック（図示せぬ射出用モータにより前後進駆動される部材）に回転可能に保持された図示せぬ回転体への取り付け部のみを描いてある）、35は、ヘッドストック31の上部に配置されて、原料樹脂をヘッドストック31に穿設された樹脂供給穴31aおよび加熱シリンダ32に穿設された図示せぬ樹脂供給穴31を通じて、加熱シリンダ31内に落下・供給するためのホッパーである。

30

【0005】

また、36は、ノズル33に巻装されたバンドヒータ「1」、37は、ヘッドストック31より外方の加熱シリンダ32における前部に巻装されたバンドヒータ「2」、38は、ヘッドストック31より外方の加熱シリンダ32における中間部に巻装されたバンドヒータ「3」、39は、ヘッドストック31より外方の加熱シリンダ32における後部に巻装されたバンドヒータ「4」であり、この図3に示した例では、4チャンネルバンドヒータの構成をとっているが、バンドヒータの数は任意に変更可能となっている。

40

【0006】

各バンドヒータ「1」～「4」36～39が巻装された4つの部分（4つの領域）は、それぞれ個別に温度制御されるようになっており、4つの部分にはそれぞれ個別に目標とする設定温度が、作業員によって設定されるようになっている。また、図3において、Bで示すホッパー下部分の設定温度も、作業員によって設定されるようになっている。

50

【 0 0 0 7 】

ところで、多チャンネルのバンドヒータによって加熱制御される領域に関しては、作業者は温度勾配を考慮して最適な温度設定となるように努めているが、ホッパー下部分Bの温度設定に関してはさほど重要視されていないのが現状であり、ホッパー下部分Bの最適温度がどの程度であるのかの認識（見識）が、作業者によって異なっていた。つまり、ホッパー下部分Bの温度の最適設定（好適設定）に対する考え方（取り組み）は、作業者によってまちまちで、作業者によっては、ホッパー下部分Bの温度を、原料樹脂の種別の如何によらず、常に一定の温度に設定するということが、時として行われていた。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

10

【 0 0 0 8 】

上記したように、従来は、同一種類の原料樹脂を用いる場合であっても、ホッパー下部分Bの設定温度は作業者によって異なっており、このため、ホッパー下部分Bの設定温度が好適温度よりも低過ぎると、例えば、120程度で乾燥されてこの加熱過程でせっかく予備加熱された原料樹脂の温度が、ホッパー下部分Bに対応する樹脂供給穴や加熱シリンダ32の内部で低下することとなって、良好な樹脂の可塑化の達成を阻害するという問題がある。また、ホッパー下部分Bの設定温度が好適温度よりも高過ぎると、ホッパー下部分Bに対応する樹脂供給穴や加熱シリンダ32の内部で、原料樹脂の早過ぎる加熱が進行し、このため、原料樹脂の早過ぎる一部溶解に起因する原料樹脂同士（樹脂ペレット同士）の早過ぎるくっつき合いにより、スクリュのフィードゾーンにおいて原料樹脂への食い込みが悪くなり、樹脂の前方への送り込み性能を阻害するという問題がある。

20

【 0 0 0 9 】

本発明は上記の点に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ホッパー下部分Bの設定温度を好適温度に、自動的に設定できるようにすることにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記した目的を達成するため、加熱シリンダ内に回転並びに前後進可能に配設されたスクリュを有するインラインスクリュ式の射出成形機において、前記加熱シリンダの基部を内蔵・保持すると共にその上部に前記加熱シリンダ内に原料樹脂を供給するホッパーを設置したヘッドストックにおける前記ホッパーの下側部分の設定温度を、ホッパー下部分設定温度決定部に保持された対照テーブルデータを参照することで、前記ヘッドストックに最も近いバンドヒータによって加熱される前記加熱シリンダの部分領域の設定温度に応じて自動的に設定するコントローラを備える。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明では、ホッパー下部分の設定温度を、ホッパー下部分に最も近いバンドヒータによって加熱される加熱シリンダの部分領域の設定温度に応じて自動的に設定するので、成形に用いる原料樹脂の種別に応じて作業者が好適に設定するバンドヒータによる加熱制御領域の設定温度に応じて、ホッパー下部分の設定温度を自動的に好適温度に設定することができる。したがって、多チャンネルのバンドヒータによって加熱制御される領域の温度勾配に応じた好適温度に、ホッパー下部分の設定温度を自動的に設定することができ、良好な計量動作を行うことができる。

40

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。

図1および図2は、本発明の一実施形態（以下、本実施形態と記す）によるインラインスクリュ式の射出成形機に係り、図1は、本実施形態の射出成形機（マシン）の制御系の構成を簡略化して示すブロック図である。なお、本実施形態の射出成形機は、図3に示した加熱シリンダ周りの構成と同等の加熱シリンダ周りの構成をもつものとなっており、本実施形態の射出成形機の加熱シリンダ周りの構成についての説明は、図3および先に述べ

50

た記載を援用する。

【0013】

図1において、1は、マシン（射出成形機）全体の制御を司るシステムコントローラ、2は、作業者が各種の入力操作を行うための入力装置、3は、作業者に各種の表示モードの画像を表示するための表示装置、4は、マシンの各部に配設された多数のセンサ（位置センサ、速度センサ、圧力センサ、回転量検出センサ、温度センサなど）よりなるセンサ群、5は、マシンの各部に配置されたモータやヒータなどのアクチュエータを駆動制御するための多数のドライバ（モータドライバ、ヒータドライバなど）からなるドライバ群である。ドライバ群5には、図3を用いて前記したバンドヒータ「1」36を駆動制御するヒータドライバ5aと、図3を用いて前記したバンドヒータ「2」37を駆動制御するヒータドライバ5bと、図3を用いて前記したバンドヒータ「3」38を駆動制御するヒータドライバ5cと、図3を用いて前記したバンドヒータ「4」39を駆動制御するヒータドライバ5dと、図3を用いて前記したホッパー下部分Bに対して温調水の循環／循環停止を行うための温調水循環制御バルブ6を駆動制御（開閉制御）するバルブドライバ5eとを、含んでいる。なお、バルブドライバ5eは、温調水（冷却用媒体）の温度制御並びに温調水の供給／戻し制御を行う図示せぬ温調水循環制御装置中に、備えられている。

10

【0014】

また、システムコントローラ1内において、11は運転条件設定格納部、12は測定値格納部、13はホッパー下部分設定温度決定部、14は運転プロセス制御部、15は表示処理部である。

20

【0015】

運転条件設定格納部11には、あらかじめ入力された成形サイクルの各工程（型閉じ（型締め）、射出、計量、型開き、エジェクト前進、エジェクト後退の各工程）の運転制御条件や、バンドヒータ「1」～「4」36～39により加熱制御されるノズル33あるいは加熱シリンダ32の各領域の温度制御条件、ホッパー下部分Bの温度制御条件といった各部の温度制御条件などが、書き換え可能に格納されている。

【0016】

測定値格納部12には、センサ群4などによりマシンの各部の計測情報（位置情報、速度情報、圧力情報、回転角情報、回転速度（単位時間当たりの回転数）情報、温度情報など）がリアルタイムで取り込まれて格納される。この測定値格納部12に取り込まれて格納される計測情報には、バンドヒータ「1」36により加熱制御されるノズル33の実測温度データ、バンドヒータ「2」～「4」37～39によりそれぞれ加熱制御される加熱シリンダ32の3つの領域の実測温度データ、温調水の循環によって温度制御されるホッパー下部分Bの実測温度データ、各バンドヒータ「1」～「4」36～39の単位時間当たりの通電率の実測データが含まれている。

30

【0017】

ホッパー下部分設定温度決定部13は、表示装置3に表示される適宜の温度設定画像を用いて、作業者が入力装置2によって、図3を用いて前記したヘッドストック31（ホッパー下部分B）に最も近いバンドヒータ（ここでは、バンドヒータ「4」39）によって加熱制御される加熱シリンダ32の部分領域（以下、これをホッパー下間近シリンダ領域Aと記し、図3中に符号Aを参考までに示してある）の設定温度が設定されると、運転条件設定格納部11に設定されたホッパー下間近シリンダ領域Aの設定温度データを参照して、ホッパー下部分Bの設定温度を、ホッパー下間近シリンダ領域Aの設定温度に応じた好適値に決定し、決定したホッパー下部分Bの設定温度を運転条件設定格納部11に設定・保持させる。

40

【0018】

すなわち、ホッパー下部分設定温度決定部13には、あらかじめケーススタディして得た、ホッパー下間近シリンダ領域Aの設定温度からホッパー下部分Bの設定温度を決定するための対照テーブルデータが保持されており、この対照テーブルデータを参照して、ホッパー下部分設定温度決定部13は、ホッパー下部分Bの設定温度を、ホッパー下間近シ

50

リンダ領域 A の設定温度に応じた好適な温度に決定し設定するようになっている。

【 0 0 1 9 】

上記のホッパー下間近シリンダ領域 A の設定温度からホッパー下部分 B の設定温度を決定するための対照テーブルデータの 1 例を示すと、次の通りで、

- (1) A の設定温度 2 2 0 未満 B の設定温度 4 0
- (2) A の設定温度 2 2 0 ~ 2 6 0 未満 B の設定温度 5 0
- (3) A の設定温度 2 6 0 ~ 3 0 0 未満 B の設定温度 6 0
- (4) A の設定温度 3 0 0 以上 B の設定温度 7 0

(1) の場合は、P P (ポリプロピレン)、P S (ポリスチレン)などに用いて好適なものとなり、(2) の場合は、A B S (アクリルニトリルブタジエンスチレン)などに用いて好適なものとなり、(3) の場合は、P C (ポリカーボネイト)、P M M A (ポリメチルメタクリレート)などに用いて好適なものとなる。

10

【 0 0 2 0 】

このように、本実施形態では、ホッパー下部分設定温度決定部 1 3 が、ホッパー下間近シリンダ領域 A の設定温度に応じて、ホッパー下部分 B の設定温度を好適値に自動的に決定して、これを運転条件設定格納部 1 1 に設定・保持させるので、ホッパー下部分 B の設定温度を常に好適値に自動設定することができ、また、作業者がホッパー下部分 B の設定温度を、どの程度にするかを考慮する必要もなくなる。よって、多チャンネルのバンドヒータ(ここでは、4チャンネルのバンドヒータ「1」~「4」36~39)によって加熱制御される領域の温度勾配に応じた好適温度に、ホッパー下部分 B の設定温度を自動的に

20

【 0 0 2 1 】

また、ホッパー下部分設定温度決定部 1 3 は、ホッパー下間近シリンダ領域 A の設定温度に応じてホッパー下部分 B の設定温度を自動設定した後、表示装置 3 に表示される適宜の温度設定画像において、作業者がホッパー下部分 B の設定温度の変更操作を行った場合には、変更幅が許容範囲内であるか否かを確認して、許容範囲内である場合には、運転条件設定格納部 1 1 のホッパー下部分 B の設定温度を変更された値に更新する。なお、作業者が行ったホッパー下部分 B の設定温度の変更幅が許容範囲外である場合には、ホッパー下部分設定温度決定部 1 3 は、表示処理部 1 5 を通じて表示装置 3 に、変更幅が許容範囲外である旨のメッセージを表示させて、変更幅が許容範囲内となるように作業者に修正入力を促すようになっている。このように、ホッパー下部分 B の設定温度を自動的に設定した後に、作業者による設定温度の変更を可能とすることで、作業者の裁量による温度設定も可能となり、これにより、ホッパー下部分 B の設定温度の微妙な調整も可能となる。

30

【 0 0 2 2 】

さらにまた、ホッパー下部分設定温度決定部 1 3 は、自動成形運転中には、測定値格納部 1 2 に取り込まれたホッパー下間近シリンダ領域 A のバンドヒータ「4」39の単位時間当たりの通電率を監視し、通電率が上限所定値を超えると、運転条件設定格納部 1 1 中のホッパー下部分 B の設定温度を所定温度(例えば、1 ~ 3 程度)だけ上げる処理を行い、また、通電率が下限所定値を下回ると、運転条件設定格納部 1 1 中のホッパー下部分 B の設定温度を所定温度(例えば、1 ~ 3 程度)だけ下げる処理を行うようになっている。このようにすることで、自動成形運転中の状況に応じて、ホッパー下部分 B の設定温度を適応的に好適値に自動調整することが可能となる。

40

【 0 0 2 3 】

運転プロセス制御部 1 4 は、あらかじめ用意された各工程の運転制御プログラムと、運転条件設定格納部 1 1 に格納された各工程の運転条件の設定値とに基づき、測定値格納部 1 2 中の計測情報や各部からの状態確認情報や自身の計時情報を参照しつつ、ドライバ群 5 を駆動制御して、各工程の運転を実行させる。また、運転プロセス制御部 1 4 は、あらかじめ用意されたヒータ通電制御プログラムや図示せぬ温調水循環制御装置の運転制御プログラムと、運転条件設定格納部 1 1 に格納された各温度制御対象部分(各温度制御対象領域)の設定温度値とに基づき、測定値格納部 1 2 中の各温度制御対象部分の実測温度を

50

参照しつつ、ドライバ群 5 中のヒータドライバ 5 a ~ 5 d を駆動制御して、バンドヒータ「1」~「4」36 ~ 39 による温度制御を実行させ、ドライバ群 5 中のバルブドライバ 5 e を駆動制御して、温調水循環制御バルブ 6 による（温調水循環の ON / OFF による）ホッパー下部分 B の温度制御を実行させる。

【0024】

表示処理部 15 は、あらかじめ用意された各種の表示処理プログラムと、表示用固定データに基づき、必要に応じて、運転条件設定格納部 11 や測定値格納部 12 の内容を参照して、各種の表示モードの画像を生成し、これを表示装置 3 に表示させる。

【0025】

図 2 は、作業者が入力装置 2 を適宜に操作することによって表示装置 3 の表示画面上に表示された温度設定画像の例を示している。図 2 において、21 は、バンドヒータ「1」36 が巻装されたノズル 33 の温度設定欄、22 は、バンドヒータ「2」37 が巻装されたヘッドストック 31 より外方の加熱シリンダ 32 における前部領域の温度設定欄、23 は、バンドヒータ「3」38 が巻装されたヘッドストック 31 より外方の加熱シリンダ 32 における中間領域の温度設定欄、24 は、バンドヒータ「4」39 が巻装されたヘッドストック 31 より外方の加熱シリンダ 32 における後部領域の温度設定欄、25 は、ホッパー下部分 B の温度設定欄である。

【0026】

本実施形態では、温度設定欄 24 に数値入力を行って、バンドヒータ「4」39 に対応する領域の温度設定を行うと、ホッパー下部分 B の温度設定欄 25 に自動的に数値が表示され、この温度設定欄 25 に表示された設定温度が、ホッパー下部分 B の設定温度として自動的に設定されるようになっている。また、温度設定欄 25 に設定温度が表示された状態で、温度設定欄 25 において数値変更を行うと、先に述べたように変更幅が許容範囲内である場合には、変更されたホッパー下部分 B の設定温度が、新たな設定温度として設定されるようになっている。なお、温度設定欄 25 においてホッパー下部分 B の設定温度の変更を行った後に、自動設定される設定温度に戻す場合には、温度設定欄 24 を一旦 0（零）クリアして温度設定欄 24 に先と同一の数値を入力すればよい。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図 1】本発明の一実施形態に係る射出成形機における、制御系の構成を簡略化して示すブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る射出成形機における、表示装置に表示された温度設定画像の例を示す説明図である。

【図 3】一般的なインラインスクリュ式の射出成形機における、加熱シリンダ周りの構成を簡略化して示す説明図である。

【符号の説明】

【0028】

- 1 システムコントローラ
- 2 入力装置
- 3 表示装置
- 4 センサ群
- 5 ドライバ群
- 5 a、5 b、5 c、5 d ヒータドライバ
- 5 e バルブドライバ
- 6 温調水循環制御バルブ
- 11 運転条件設定格納部
- 12 測定値格納部
- 13 ホッパー下部分設定温度決定部
- 14 運転プロセス制御部
- 15 表示処理部

10

20

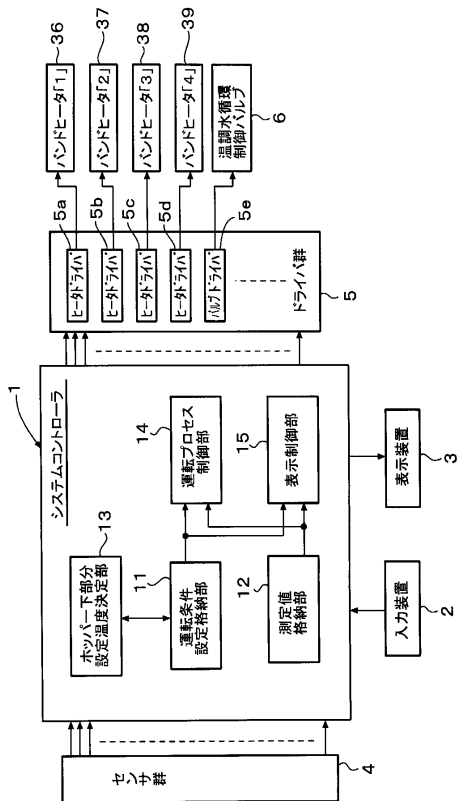
30

40

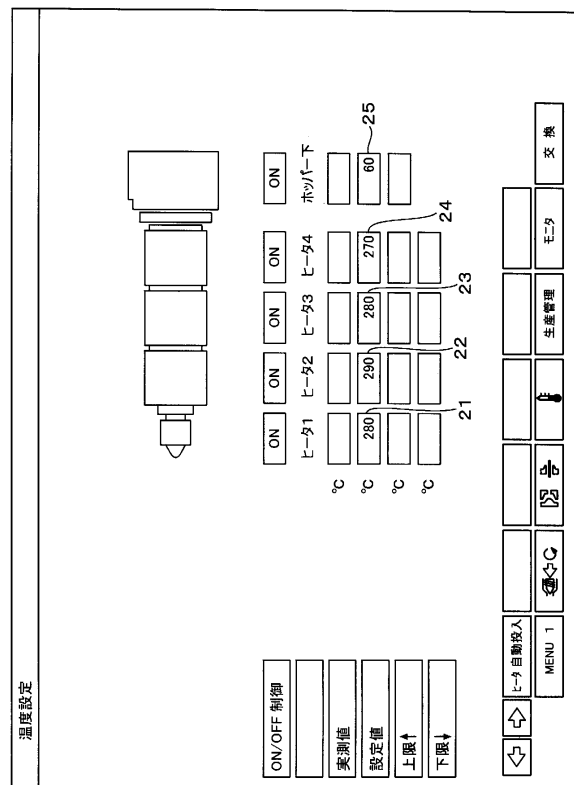
50

- 2 1、2 2、2 3、2 4、2 5 温度設定欄
- 3 1 ヘッドストック
- 3 1 a 樹脂供給穴
- 3 2 加熱シリンダ
- 3 3 ノズル
- 3 4 スクリュ
- 3 5 ホッパー
- 3 6 バンドヒータ「1」
- 3 7 バンドヒータ「2」
- 3 8 バンドヒータ「3」
- 3 9 バンドヒータ「4」
- A ホッパー下間近シリンダ領域
- B ホッパー下部分

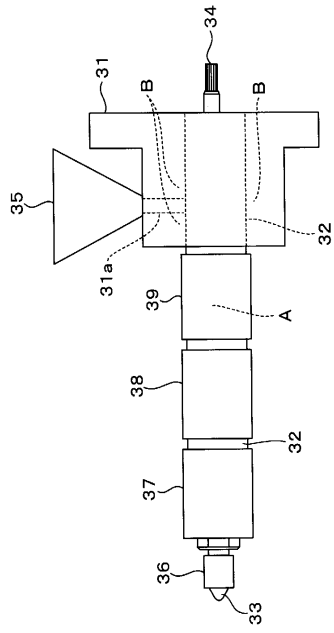
【図 1】



【図 2】



【 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 216261 (JP, A)
特開2006 - 341502 (JP, A)
特開2003 - 025404 (JP, A)
特開平09 - 193225 (JP, A)
特開平04 - 148912 (JP, A)
特開2004 - 199526 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 45/00 - 45/84