

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741095号
(P4741095)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 9 C 45/00 (2006.01)	B 2 9 C 45/00
B 2 9 C 45/26 (2006.01)	B 2 9 C 45/26
B 2 9 C 45/76 (2006.01)	B 2 9 C 45/76
B 2 9 L 22/00 (2006.01)	B 2 9 L 22:00

請求項の数 20 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-46561 (P2001-46561)
(22) 出願日	平成13年2月22日 (2001.2.22)
(65) 公開番号	特開2001-232656 (P2001-232656A)
(43) 公開日	平成13年8月28日 (2001.8.28)
審査請求日	平成19年12月13日 (2007.12.13)
(31) 優先権主張番号	10007994.6
(32) 優先日	平成12年2月22日 (2000.2.22)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)

(73) 特許権者	507331346 アドクラム、マシーネンパウホールディング、ゲゼルシャフト、ミット、ベシュレンクテル、ハフツング ドイツ、D-80333、ミュンヘン、レズィデンツシュトラッセ 3
(74) 代理人	100100354 弁理士 江藤 聡明
(72) 発明者	ヘルムート、エッカルト ドイツ、58540、マイネルツハーゲン、ゲーテシュトラッセ、18

審査官 鏡 宣宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 少なくとも1個の空隙を有する成形体の射出成形方法、及びこれを行うための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

a) 射出成形金型(6)のキャビティ(5)の溶融体流動経路(4)に沿って、噴射装置(3)から熱可塑性プラスチック溶融体を噴射し、

b) 未だ溶融体状のプラスチック材料に流体を噴射し、これによりキャビティ(5)の壁部(7)にプラスチック材料を押付け、

c) このプラスチック材料を、自己保持性の成形体(2)が形成されるまで冷却し、

d) 射出成形金型(6)のキャビティ(5)から成形体(2)を離型する各工程を含む、熱可塑性プラスチック材料から少なくとも1個の空隙(1)を有する成形体(2)を射出成形する方法であって、

前記工程a)におけるプラスチック溶融体によるキャビティ(5)の充填を、キャビティにプラスチック溶融体を完全に充填することなく行い、

前記工程b)において、未だ溶融体状のプラスチック材料に噴射される流体として、熱容量の大きな流体である水又は油を使用し、

溶融状態のプラスチック材料に前記流体を噴射することにより、キャビティ(5)の表面が完全に被覆され、

工程b)の後かつ工程c)の前に、更に加圧ガスを、前記流体により形成された空隙(1)に導入する、

ことを特徴とする方法。

【請求項2】

請求項 1 に記載の上記製造工程 b) の間に、未だ熔融体状のプラスチック材料の一部を、キャビティ (5) から、離型可能な副キャビティ (8) 中に排除することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

プラスチック材料の、キャビティ (5) から副キャビティ (8) への流動が、時間的設定に従って開閉する弁部材 (9) により制御されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

流体が、熔融体流動経路 (4) に沿って、軸部 (11) を経て、キャビティ (5) 内に噴射されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

10

【請求項 5】

流体を噴射ノズル (10) からキャビティ (5) に直接噴射することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の工程 a) における熱可塑性プラスチック熔融体のキャビティ (5) への噴射前に、ガスを導入して周囲の圧力よりも高い圧力をもたらしことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の工程 b) におけるガス圧を除々に低下させることを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

20

【請求項 8】

請求項 1 に記載の工程 a) の後に、未だ熔融状態のプラスチック材料に対する噴射前の流体の温度制御を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の方法。

【請求項 9】

流体を所定温度範囲に冷却することを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

所定温度範囲が 0 から 20 の範囲である請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

所定温度範囲が 20 から 150 の範囲である請求項 9 に記載の方法。

【請求項 12】

30

以下の工程 c')、すなわち

c') 加圧ガスを、流体がプラスチック材料に噴射される通路に沿って押込み、流体の導入部位から離れた位置に設けられた少なくとも一カ所の放出部位 (12) で、成形体 (2) の空隙 (1) から流体を放出する工程、

を請求項 1 に記載の工程 c) の後で、かつ工程 d) の前に行うことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の方法。

【請求項 13】

放出部位 (12) が、プラスチック材料の熔融体流動経路内に配置されていることを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

40

以下の工程 c'')、すなわち

c'') 加圧ガスを、流体をプラスチック材料に対して噴射する位置から離れたガス導入部位で押込み、流体をプラスチック材料に対して噴射する位置により、成形体 (2) の空隙 (1) から流体を放出する工程、

を請求項 1 に記載の工程 c) の後で、かつ工程 d) の前に行うことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

以下の工程 c''')、すなわち

c''') 空隙 (1) に存在する流体を空隙 (1) から吸引するために、流体で充填された空隙 (1) と、流体的に結合する位置で減圧を行う工程、

50

を請求項 1 に記載の工程 c) の後で、かつ工程 d) の前に行うことを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の方法。

【請求項 16】

流体噴射ノズル (10) が減圧されていることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

所定時間分布により調整または制御することにより、プラスチック溶融体に対して導入した液体を、請求項 1 に記載の工程 b) および / または c) の間に加圧することを特徴とする請求項 1 ~ 16 のいずれかに記載の方法。

【請求項 18】

圧力をパルス状の上昇勾配または下降勾配を有して分布するように調整または制御することを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

設定された所定の圧力値に対して、サイン (正弦) 状に圧力が推移することを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

第一の時間相における圧力を、第一の水準に、この後の第二の時間相における圧力を、第二の水準に調整または制御し、第一の圧力水準が第二の圧力水準よりも低いことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、

- a) 射出成形金型のキャビティの溶融体流動経路に沿って、噴射装置から熱可塑性プラスチック材料を溶融体状で噴射し、
 - b) 未だ溶融体状のプラスチック材料に流体を噴射し、これによりキャビティ壁部にプラスチック材料を押付け、
 - c) このプラスチック材料を、自己保持性の成形体が形成されるまで冷却し、
 - d) 射出成形金型のキャビティから成形体を離型する、
- 各工程を含む、熱可塑性プラスチック材料から少なくとも 1 個の空隙を有する成形体を射出成形する方法に関する。

【0002】

更に、本発明は熱可塑性プラスチック材料から少なくとも 1 個の空隙を有する成形体を射出成形する装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

熱可塑性樹脂から成形体を製造する方法がガス内圧法として公知であり、広く使用されている。このような方法は例えば米国特許第 4101617 号明細書により公知である。この方法では、溶融体状のプラスチック溶融体に、加圧流体を導入する。これにより、溶融体内部に施された圧力が溶融体を射出成形金型のキャビティ壁部に押しつける。冷却による容量収縮により生ずる「ひけ」が減少するものである。

【0004】

加圧下に溶融体に注入される流体として、一般には窒素ガスが使用される。このように不活性ガスを用いることにより、加熱した溶融体において化学反応が生じないという利点が得られるが、製造段階での窒素ガスが高価につくという欠点を有する。更に、この射出成形装置では、容器から窒素ガスを供給するか、または分子フィルターを用い、ガスを現場で - 大量のガスを供給して - 製造するかのいずれかを行わなければならない。

【0005】

製造工程の経済性に関する要求が高まるに従って、得られる成形体をできる限り高品質とすると共に、更に射出成形サイクルを短時間化することが要求されている。サイクルを短時間化するために、種々の装置が用いられている。

【 0 0 0 6 】

ヨーロッパ特許第 0 4 0 0 3 0 8 B 1 号公報には、溶融体へのガス注入の後、ガスを、噴射部材から離れた位置で再度抜き出し、次いで得られた空隙を通してガスを循環させる方法が開示されている。このガス循環においては、冷却装置が不可欠である。これにより、閉鎖された循環路に冷却ガスが給送されるため、溶融体の冷却処理がより迅速に行われる。

【 0 0 0 7 】

ドイツ特許出願公開第 4 2 1 9 9 1 5 A 1 号では、溶融体への噴射に冷却ガスが用いられる。この場合には、特に使用するガスが - 1 6 0 °C まで冷却される。この方法では、プラスチック材料をなるべく早く冷却する必要がある、射出成形金型への溶融体の噴射から離型までの時間が短縮される。

10

【 0 0 0 8 】

【 発明が解決しようとする課題 】

公知方法では、依然として、高価な窒素が必要であるばかりではなく、ガスの熱容量が小さいことにより、いかなる措置を講じても冷却効果が低いままであるという不都合を有する。更に、これとは別に、溶融体とガスとの著しい粘度差により成形体表面の所々にフローマークが生じ、これが得られる成形体の品質に悪影響を及ぼすという問題点がある。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その課題は、上述の不都合点を有さず、更に発展した射出成形方法を提供することにある。この方法およびこれを行うための装置では、高価な窒素が必要とされない。また、冷却時間の短縮を行い、これにより射出成形工程が顕著に短縮された方法および装置を得るものである。更に、本発明では射出成形金型で可能な限り均一な溶融体の流動経路が確保されるため、切り替えマーク (Umschaltmarkierungen) が大幅に減少される。

20

【 0 0 1 0 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するため、本発明は、

a) 射出成形金型 (6) のキャビティ (5) の溶融体流動経路 (4) に沿って、噴射装置 (3) から熱可塑性プラスチック溶融体を噴射し、

b) 未だ溶融体状のプラスチック材料に流体を噴射し、これによりキャビティ (5) の壁部 (7) にプラスチック材料を押付け、

30

c) このプラスチック材料を、自己保持性の成形体 (2) が形成されるまで冷却し、

d) 射出成形金型 (6) のキャビティ (5) から成形体 (2) を離型する各工程を含む、熱可塑性プラスチック材料から少なくとも 1 個の空隙 (1) を有する成形体 (2) を射出成形する方法であって、

前記工程 a) におけるプラスチック溶融体によるキャビティ (5) の充填を、キャビティにプラスチック溶融体を完全に充填することなく行い、

前記工程 b) において、未だ溶融体状のプラスチック材料に噴射される流体として、熱容量の大きな流体である水又は油を使用し、

溶融状態のプラスチック材料に前記流体を噴射することにより、キャビティ (5) の表面が完全に被覆され、

40

工程 b) の後かつ工程 c) の前に、更に加圧ガスを、前記流体により形成された空隙 (1) に導入する、

ことを特徴とする方法を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の中心的思想は、溶融体に噴射される流体として、熱容量の大きな流体を使用し、これがキャビティの部分的充填と関連して、主にプラスチック材料の使用が効率化を計ることである。キャビティの溶融体による部分的充填と、熱容量の大きな流体の使用とを組み合わせることにより、冷却工程が迅速化されるため、射出成形サイクルのサイクル時間

50

が顕著に短縮される。しかるに、上記特徴を有する本発明の方法によれば、ガス内圧法により発生、観察されるフローマークをほとんど有さないという効果が得られる。これは、流体状の溶融体粘度が、噴射される大熱容量の流体の粘度に匹敵することに起因する。

【 0 0 1 2 】

第一の実施の形態では、上記製造工程 b) の間に、未だ溶融体状のプラスチック材料の一部を、キャビティ (5) から、離型可能な副キャビティ (8) 中に排除する。プラスチック材料の、キャビティ (5) から副キャビティ (8) への流動は、予めなされた時間的設定により開閉する弁部材 (9) により制御されるのが好ましい。これにより、主キャビティから副キャビティまでの溶融体のオーバーフローに適切な影響が与えられる。

【 0 0 1 3 】

この流体は、溶融体流動経路 (4) に沿って、軸部 (1 1) を経て、キャビティ (5) 内に噴射されるか、または噴射ノズル (1 0) により直接キャビティ (5) に噴射される。

【 0 0 1 4 】

後者の場合には、工程 b) の間に、キャビティ (5) 内に存在するプラスチック材料の一部を、噴射流体によりキャビティ (5) から噴射装置 (3) の方向に取り出せることが有効である。

【 0 0 1 5 】

熱可塑性プラスチック溶融体をキャビティ (5) に噴射する前に、ガスを導入して周囲の圧力よりも高い圧力をもたらすと、溶融体の流動状態を更に向上させること、または流動状態を制御することができる。この場合、ガス圧を上記工程 b) の間に徐々に低下させることが可能である。ガス圧の低下は、流体の噴射圧の上昇などに依存して制御または調整される。

【 0 0 1 6 】

本発明の方法における他の実施の形態では、流体の噴射の後、及びプラスチックの冷却の前または間に、流体によりプラスチックに形成された空隙 (1) に更に加圧ガスを導入する。

【 0 0 1 7 】

特に好ましい形態として、未だ溶融体状のプラスチック材料中に噴射する以前の流体の温度調整を行う。この場合、特に、流体を所定温度に冷却することが一般的である。この場合 0 から 2 0 、好ましくは 4 から 1 5 の温度範囲とすることが特に好ましい。更に、例えば衝撃性冷却により悪影響を受ける材料の場合には、この流体を所定温度範囲に暖めることも必要である。このような場合、温度範囲を 2 0 ~ 1 5 0 、特に 4 0 ~ 1 0 0 とすることが極めて好ましい。

【 0 0 1 8 】

本発明において、噴射後の流体 (望ましくは射出成形装置中にあるもの) を除去することも重要である。これについて、本発明における種々の可能性を示す。

【 0 0 1 9 】

第一の例として、放冷後、かつ離型前に以下の処理工程を設けてもよい。

【 0 0 2 0 】

c ') 加圧ガス、好ましくは加圧空気を、流体がプラスチック材料に噴射される通路に沿って押込み、流体を成形体 (2) の空隙 (1) から、少なくとも一カ所の放出部位 (1 2) で放出する。この放出部位 (1 2) は流体の導入部位から離れた位置に設ける。

【 0 0 2 1 】

放出部位 (1 2) は、プラスチック材料の溶融体流動経路の範囲内に配置されているのが好ましい。

【 0 0 2 2 】

他の例では、所定時点に、以下の処理工程を設けてもよい。

c ") 加圧ガス、好ましくは加圧空気を、流体をプラスチック材料に対して噴射する位置から離れたガス導入部位で押込み、流体をプラスチック材料に対して噴射する位置で、成形体 (2) の空隙 (1) から放出する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

空隙から流体を放出する以外に、流体を吸引することも可能である。この場合、以下の処理工程を設ける。

【 0 0 2 4 】

c ” ’) 空隙 (1) に存在する流体を空隙 (1) から吸引するために、流動的に、流体で充填された空隙 (1) と結合する位置で減圧を行う。

【 0 0 2 5 】

これにより、流体噴射ノズル (1 0) が減圧されるという利点を得られる。

【 0 0 2 6 】

溶融体および流体の噴出の間、並びに材料の硬化の間の、媒体圧力を制御または調整することにより、成形体形成工程に好ましい影響が与えられる。従って、上記工程 b) および / または c) の間に、プラスチック溶融体中にもたらされた流体に上述の時間分布により調整または制御された圧力付加が行われる利点を得られる。圧力分布はパルス状の上昇勾配または下降勾配を有する過程により調整または制御される。この場合、設定された所定の圧力値に対して、好ましくはサイン (正弦) 状に圧力が推移することが特に好ましい。第一の時間相の圧力を、第一の (好ましくは一定の) 圧力水準に、この後の第二の時間相における圧力を、第二の (好ましくは一定の) 圧力水準に調整または制御し、この第一の圧力水準を第二の圧力水準よりも低くするように設定することも可能である。

10

【 0 0 2 7 】

熱容量の大きな流体としては、水または油が重要である。

20

【 0 0 2 8 】

上述の本発明の方法を行うための射出成形装置は、

噴射装置 (3) 、

溶融体状プラスチック材料をキャビティ (5) に導入する際に用いられる溶融体流動経路 (4) を備えたキャビティ (5) を有する射出成形金型 (6) 、および流体噴射手段 (1 0) 、を有する。

【 0 0 2 9 】

本発明による装置は、成形体 (2) の空隙 (1) に存在する流体の除去手段 (1 3) 、好ましくは吸引手段を有し、この流体が熱容量の大きな流体であるという特徴を有する。

【 0 0 3 0 】

この手段 (1 3) は流体を空隙 (1) から放出するために用いられるノズルであるのが好ましい。或いは、この手段が減圧状態を得るための装置であり、流体噴出手段 (1 0) に連結されていてよい。

30

【 0 0 3 1 】

この装置が噴射素子 (1 4) を有する場合、射出成形金型 (6) のキャビティ (5) 中に流体 (W) またはガス (G) のいずれも吹き込み可能であるという装置技術における利点を生ずる。この噴射素子は、使用媒体を他の種類の媒体とする、切り替え可能性も有するものである。

【 0 0 3 2 】

図面により、本発明の実施の形態を説明する。

40

【 0 0 3 3 】

図 1 に、噴射装置 3 を具備する射出成形装置を示す。この装置により、慣用の方法でプラスチック溶融体を得、射出成形金型 6 に噴出するものである。金型 6 はキャビティ壁部 7 を具備するキャビティ 5 を有するものである。これにより、プラスチック溶融体は溶融体流動経路 4 に沿って、噴射装置 3 から金型 6 に噴出される。

【 0 0 3 4 】

従って、製造される成形体 2 は空隙 1 を有するため、得られた成形体は軽く材料の使用量も少量とされ、更にキャビティ 5 での溶融体の冷却の間に、部材をキャビティ壁部に押しつけることが可能である。このため、得られた成形体 2 は、非常に優れた表面品質を有する。

50

【 0 0 3 5 】

キャビティ 5 への溶融体の噴射の間および / または流体の導入の間に、溶融体の一部がオーバーフローキャビティ 8 に溢れ出る。この溢出は、弁部材 9 により制御または調整される。

【 0 0 3 6 】

流体の噴出は、噴射ノズル 10 により行われる。流体は図示されているように、溶融体流動経路 4 に沿ってキャビティ 5 の方向に拡散する。

【 0 0 3 7 】

本発明における流体としては、熱容量の大きな流体が使用される。これによりサイクル時間を顕著に短縮することが可能であり、流体がプラスチック溶融体から大量の熱を奪うことが可能となる。従ってプラスチック溶融体は短時間に硬化し、このため離型工程を、公知方法の場合に比較して早期に行うことができる。

10

【 0 0 3 8 】

流体の噴射前にキャビティ 5 を、まず部分的に、好ましくは容量の 80 % 以下充填する。次いで流体、好ましくは水を噴射する。流体の温度調節、特に 4 ~ 15 の間に冷却することにより、プラスチック溶融体が非常に迅速に硬化可能とされる。この場合、自己保持性が得られるまでプラスチック材料が冷却される。

【 0 0 3 9 】

図 1 に、軸部 11 における溶融体流動経路 4 に沿った流体の導入の様子が描かれている。射出成形金型の範囲の詳細な形態については、図 2 および 3 おいて記載する。

20

【 0 0 4 0 】

図 2 に示されるように、溶融体 S はキャビティ 5 の軸部 11 に放出される。この溶融体は、既に上述したように、主キャビティ 5 から副キャビティ 8 への流動経路を、オーバーフローを調節する弁部材 9 を介して流れる。少なくとも部分的に硬化した後、空隙 1 に充填されている流体を再度除去しなければならない。このため、流体 10 用の噴射ノズルに加圧空気を導入する。

【 0 0 4 1 】

図 2 に記載されているように、溶融体中に流体が導入されると、空隙 1 はキャビティ 5 上を副キャビティに向かって伸長する。オーバーフローキャビティ 8 の範囲、すなわち流体放出部位 12 に放出ノズル 13 を配置する。ノズル 10 による加圧空気噴射により、空隙から全流体を再度放出することが可能である。流体は放出ノズル 13 から放出される。この場合、補助的方法として、放出ノズル 13 を減圧してもよい。

30

【 0 0 4 2 】

オーバーフローを行わない場合にも、図 3 に記載されているように流体の放出を行うことが可能である。

【 0 0 4 3 】

図 4 に、噴射素子 14 を用い、これにより流体（水）W または加圧空気（ガス）G のいずれかが噴射される場合の、装置において特に好ましい実施の形態を示す。図 4 では流体と気体用の噴射ノズル 10 が、金型キャビティ内の噴射装置 3 の溶融体流動経路 4 の範囲まで延びている。もちろん、液体および気体用の噴射素子 14 を、対応のノズルから液体またはガスが金型のキャビティに直接噴射されるように組み合わせ配置してもよい。

40

【 0 0 4 4 】

上述の方法を慣用の射出成型方法に用いることも有効である。例えば、複数のプラスチック成分から成る成形体を射出成型により得る場合（2-K-法）にもこの方法を好ましく用いることができる。

【 0 0 4 5 】

更に、例えば、流体を金型の二カ所で噴射し、二媒体の放出を行い、圧力制御によりこれらを相互に融合させることも可能である。この技術自体は公知のものである。

【 0 0 4 6 】

また、多数の部分から成るキャビティに流体を給送する分配用ノズルで流体の導入を行う

50

ことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 射出成形装置の略断面図である。

【図 2】 副キャビティを有する射出成形金型の略断面図である。

【図 3】 副キャビティを有さない、図 2 と同様の射出成形金型の略断面図である。

【図 4】 溶融体および流体の噴射範囲の断面図である。

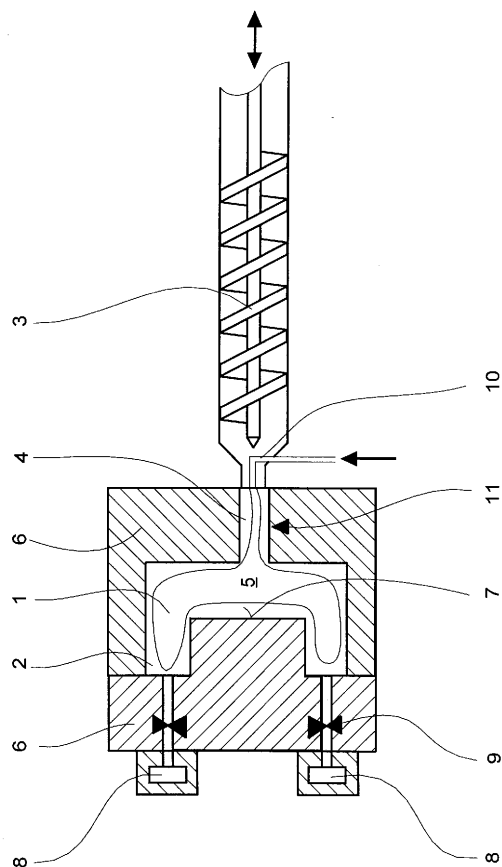
【符号の説明】

- 1 空隙
- 2 成形体
- 3 噴射装置
- 4 溶融体流動経路
- 5 キャビティ
- 6 射出成形金型
- 7 キャビティ壁部
- 8 副キャビティ
- 9 弁部材
- 10 流体噴射ノズル
- 11 軸部
- 12 流体放出部位
- 13 放出ノズル
- 14 噴射素子
- S 溶融体
- W 流体（水）
- F 気体（ガス）

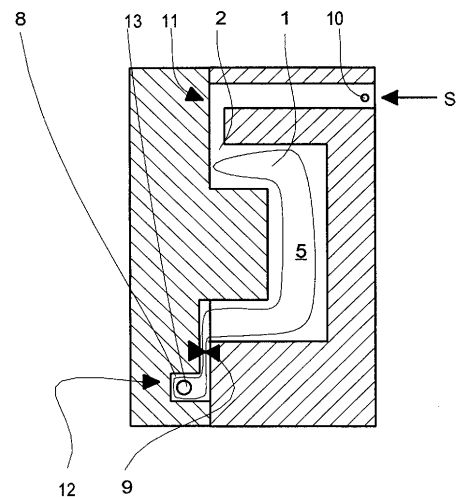
10

20

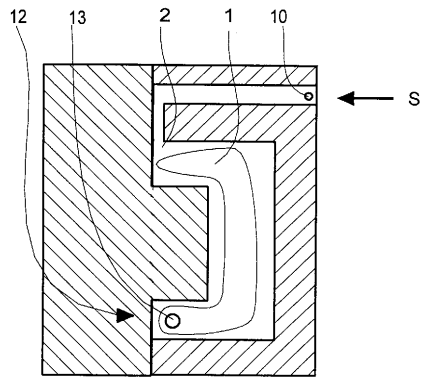
【図 1】



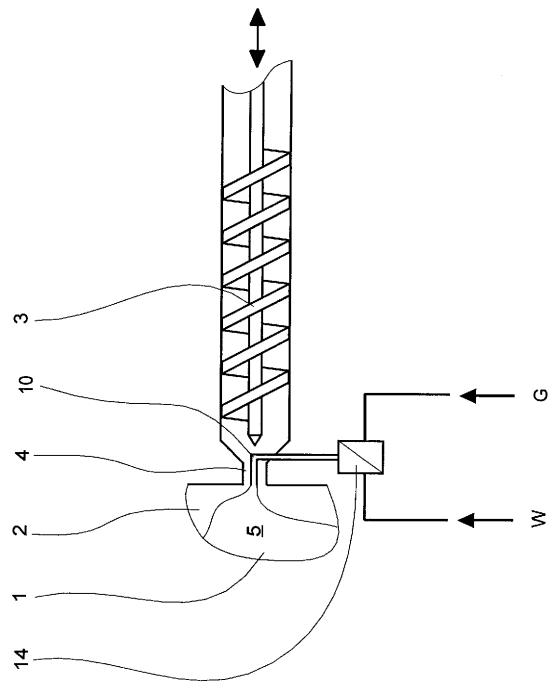
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 07 - 3 0 8 9 3 1 (J P , A)
特開平 07 - 3 1 4 4 8 5 (J P , A)
特開平 10 - 2 4 9 8 7 7 (J P , A)
特開平 10 - 1 5 6 8 5 6 (J P , A)
特開平 05 - 0 4 2 5 5 7 (J P , A)
特開平 07 - 1 2 4 9 8 7 (J P , A)
特開平 02 - 2 9 5 7 1 4 (J P , A)
特開平 05 - 2 6 1 7 5 0 (J P , A)
特開平 04 - 0 6 2 1 1 8 (J P , A)
特開平 05 - 0 0 4 2 5 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B29C 45/00-45/84