

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-520984  
(P2004-520984A)

(43) 公表日 平成16年7月15日(2004.7.15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>B29C 45/28  
// B29K 67:00

F 1

B 2 9 C 45/28  
B 2 9 K 67:00

テーマコード(参考)

4 F 2 O 2

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2003-510234 (P2003-510234)  
 (86) (22) 出願日 平成14年5月27日 (2002.5.27)  
 (85) 翻訳文提出日 平成16年1月6日 (2004.1.6)  
 (86) 國際出願番号 PCT/CA2002/000774  
 (87) 國際公開番号 WO2003/004243  
 (87) 國際公開日 平成15年1月16日 (2003.1.16)  
 (31) 優先権主張番号 09/900,083  
 (32) 優先日 平成13年7月6日 (2001.7.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

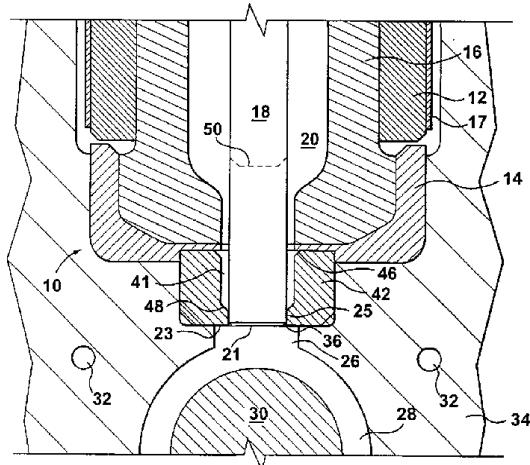
(71) 出願人 595155303  
 ハスキー インジェクション モールディング システムズ リミテッド  
 HUSKY INJECTION MOLDING SYSTEMS LIMITED  
 カナダ エルフイー 5エス5、オンタリオ、ボルトン、クイーン ストリート サウス 500  
 (74) 代理人 100064447  
 弁理士 岡部 正夫  
 (74) 代理人 100085176  
 弁理士 加藤 伸晃  
 (74) 代理人 100106703  
 弁理士 産形 和央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】物品を射出成形するための方法および装置

## (57) 【要約】

射出成形方式は、改善された痕跡部および/または表面品質を備えた成形品を提供する、改善されたバルブ・ゲート構成を有する。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 1 つの金型キャビティと、少なくとも 1 つの射出ノズルを通して前記金型キャビティに連絡される流動可能な材料の供給部とを有する、少なくとも 1 つの物品を射出成形するための装置であって、

各ノズルにおけるノズル・ゲートを通して前記流動可能な材料の連絡を、選択的に開始および停止するための、所定の断面積を有する可動バルブ部材と、

前記物品の表面から突き出た、前記ノズル・ゲートに隣接する痕跡部とを有し、前記痕跡部が前記バルブ部材の前記断面積より大きな断面積を有する、装置。

**【請求項 2】**

前記物品が予備成形物である、請求項 1 に記載の装置。 10

**【請求項 3】**

前記予備成形物がポリエチレンテレフタレートから作られている、請求項 2 に記載の装置。

**【請求項 4】**

前記金型キャビティがキャビティ・プレートとコアとの間に形成されている、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記コアが開位置および閉位置に選択的に移動可能である、請求項 4 に記載の装置。 20

**【請求項 6】**

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに位置する、請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに配置されたインサートの中に位置する、請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記インサートが取替え可能である、請求項 7 に記載の装置。

**【請求項 9】**

前記射出ノズルが、

溶融物通路を有し、前記金型キャビティと整合したキャビティ・プレートの空洞内に配置された細長いノズル・ブッシュと、 30

前記ノズル・ブッシュから前記金型キャビティへの流動可能な材料の連絡のために前記ノズル・ブッシュに取り付けられたノズル先端部と、

前記射出ノズルと熱的に連絡しているヒータと  
を備える、

請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 10】**

前記バルブ部材が円筒状である、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 11】**

前記バルブ部材が、前記ノズル・ゲートと封止連絡する、直径の縮小された部分を有する、請求項 1 に記載の装置。 40

**【請求項 12】**

前記流動可能な材料の連絡を可能にするために、前記バルブ部材が、その表面に少なくとも 1 つの長手方向の凹部を有する、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 13】**

少なくとも 1 つの物品を射出成形するための装置であって、前記物品を形成するための金型キャビティと整合する出口を有する少なくとも 1 つの射出ノズルと流体連通している流動可能な材料源と、

前記出口を通る前記流動可能な材料の連絡を、選択的に開始および停止するための可動バルブ部材と

を含み、 50

前記物品は、前記バルブ部材に隣接する痕跡部を有し、前記バルブ部材の断面積は前記痕跡部よりも小さい、射出成形するための装置。

【請求項 1 4】

前記物品が予備成形物である、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 1 5】

前記予備成形物がポリエチレンテレフタレートから作られている、請求項 1 4 に記載の装置。

【請求項 1 6】

前記金型キャビティがキャビティ・プレートとコアとの間に形成されている、請求項 1 3 に記載の装置。

10

【請求項 1 7】

前記コアが開位置および閉位置に選択的に移動可能である、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 8】

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに位置する、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 1 9】

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに配置されたインサートの中に位置する、請求項 1 6 に記載の装置。

【請求項 2 0】

前記インサートが取替え可能である、請求項 1 9 に記載の装置。

20

【請求項 2 1】

前記射出ノズルが、

溶融物通路を有し、前記金型キャビティと整合したキャビティ・プレートの空洞内に配置された細長いノズル・ブッシュと、

前記ノズル・ブッシュから前記金型キャビティへの流動可能な材料の連絡のために前記ノズル・ブッシュに取り付けられたノズル先端部と、

前記射出ノズルと熱的に連絡しているヒータと

を備える、

請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 2 2】

前記バルブ部材が円筒状である、請求項 1 3 に記載の装置。

30

【請求項 2 3】

前記バルブ部材が、前記ノズル・ゲートと封止連絡する、直径の縮小された部分を有する、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記バルブ部材が、その表面に少なくとも 1 つの長手方向の凹部を有する、請求項 1 3 に記載の装置。

【請求項 2 5】

射出成形システムにおいて、流動可能な材料を連絡するためのマニホールド・サブシステムが、

少なくとも 1 つの射出ノズルと流体連通する少なくとも 1 つの溶融物通路を有するマニホールド構造と、

コアと離隔して整合するキャビティ・プレートであって、これらの間にキャビティを形成し、前記ノズルが該キャビティ中に成形品を形成するためにノズル・ゲートを通して前記キャビティと流体連通している、キャビティ・プレートと、

前記ノズルと前記ノズル・ゲートとの間に流体連通している通路を有しているインサートと、

前記流動可能な材料の前記キャビティへの連絡を選択的に停止および開始するための可動バルブ部材と

を備え、

前記ノズル・ゲートが、前記成形品から突出する痕跡部に隣接し、前記バルブ部材に隣接

50

する前記痕跡部の断面積が、前記成形品と接触する前記バルブ部材の断面積よりも大きい  
、  
射出成形システム。

【請求項 26】

前記成形品が予備成形物である、請求項25に記載の装置。

【請求項 27】

前記予備成形物がポリエチレンテレフタレートから作られている、請求項26に記載の装置。

【請求項 28】

前記コアが開位置および閉位置に選択的に移動可能である、請求項25に記載の装置。 10

【請求項 29】

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに位置する、請求項25に記載の装置。

【請求項 30】

前記ノズル・ゲートが前記キャビティ・プレートに配置されたインサートの中に配置される、請求項25に記載の装置。

【請求項 31】

前記インサートが取替え可能である、請求項30に記載の装置。

【請求項 32】

前記射出ノズルが、

溶融物通路を有し、前記金型キャビティと整合したキャビティ・プレートの空洞内に配置 20  
された細長いノズル・ブッシュと、

前記ノズル・ブッシュから前記金型キャビティへの前記流動可能な材料の連絡のために前記ノズル・ブッシュに取り付けられたノズル先端部と、

前記射出ノズルと熱的に連絡しているヒータと

を備える、

請求項25に記載の装置。

【請求項 33】

前記バルブ部材が円筒状である、請求項25に記載の装置。

【請求項 34】

前記バルブ部材が、前記ノズル・ゲートと封止連絡する、直径の縮小された部分を有する 30  
、請求項25に記載の装置。

【請求項 35】

前記流動可能な材料の連絡を可能にするために、前記バルブ部材が、その表面に少なくとも1つの長手方向の凹部を有する、請求項25に記載の装置。

【請求項 36】

成形品を形成するための射出成形システムにおいて、ゲート・インサートは、  
流体を金型キャビティに連絡するために射出ノズル・アセンブリと金型キャビティとの間に位置する通路が中に形成された本体と、

バルブ部材が開口部に隣接したとき、前記キャビティへの前記流体の流れが妨げられるよう 40  
に可動バルブ部材と封止連絡する前記通路の開口部と、

前記ゲート・インサートおよび前記バルブ部材と熱的に連絡する隆起部分とを有し、前記隆起部分の外側周囲を前記隆起部分の内部よりも速く冷却させる射出成形システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は射出成形システムに関する。さらに詳しくは、本発明は、射出成形システムにおいて見られるバルブ・ゲート方式に関する。

【背景技術】

【0002】

射出成形ノズルはよく知られており、プラスチックなどの材料を金型のキャビティの中に 50

射出するために使用されている。たとえば、このようなノズルは、プラスチックなどの溶融材料を射出成形機から受け入れて、この溶融材料をゲートと呼ばれる通路を通じて金型キャビティの中へ向けて送る。射出作業が完了し、成形された部分を取り出すために金型キャビティを開く前に、ゲートを通る溶融材料の移送を停止しなければならない。一般に、ゲートを通る溶融材料の移送を停止させるために2つの方法がある。すなわち熱ゲートまたはオーブンゲート、およびバルブゲートである。

#### 【0003】

熱ゲートでは、ゲートは、射出作業中に溶融材料が通過する開放開口である。ゲートはサイクルの射出部分の終りで急速に冷却され、射出成形圧が除去されると、射出された材料をプラグの中に「凝固」させる。このプラグはゲートの中に残り、成形された部分を取り出すために金型が開いているとき、溶融材料がゲートから垂れ落ちることを防止する。サイクルの次の射出部分では、ゲートに加えられる冷却は除去され、射出成形機からの熱い溶融材料はプラグを金型キャビティの中に押し込み、この中に溶融材料は溶融し、新たに供給された溶融材料と混合する。

#### 【0004】

バルブゲートでは、ゲートの開閉は、射出圧力および／または冷却とは無関係であり、弁棒によって機械的に達成される。この弁棒は、ゲートを通る溶融材料の流れが可能である開位置と、ゲートの中に弁棒が入ることによってゲートが閉じ封止を確立し、溶融材料がゲートを通過することを防止する閉位置との間で移動させることができる。バルブゲートはよく知られており、このようなシステムの例は、米国特許第2878515号、同第3023458号、および同第3530539号に示されており、これらは各々参考によつて本明細書に組み込まれている。

#### 【0005】

一般に、美観を改善することが必要とされる状況の場合、バルブゲートは、完成した成形部分上に結果として残る望ましくないゲートの痕跡部を減らすことができるので、熱ゲートよりも好ましい。しかしながら、バルブゲートシステムには問題がある。

#### 【0006】

具体的には、弁棒とゲートは各々、接触させられてゲートを封止する相補的な封止部分を有する。一般的に、弁棒とゲート封止部分との間には0.001～0.002インチの直径方向の隙間がある。弁棒は封止をもたらすために移動してゲートの封止部分と整合するので、弁棒とゲートとの僅かな不整合は、弁棒がゲート封止部分に衝突する原因となる。時間が経つと、これはゲート区域の摩耗を引き起こし、ゆがむことになる。ゲート封止区域が摩耗したら、弁棒はもはや溶融材料の流れを停止せず、少量の溶融材料が弁棒と摩耗したゲート封止区域との間を移動する。この漏洩は、金型を開いたときにゲートと弁棒との間で固化した材料により成形品の痕跡部に沿って裂け目または欠陥が形成されるので、痕跡部の質に悪影響を及ぼし、極端な場合には成形品または予備成形物の表面に裂けが広がる可能性がある。

#### 【0007】

射出サイクルに続いて、一般的には型の半分が開き、いくらか固化した状態の成形品が弁棒／ゲート域から除去される。摩耗したゲート域と弁棒との間に溶融材料が閉じ込められているので、成形品は金型が開かれたときにきれいに離脱せず、むしろゲート域から剥ぎ取られて、その結果、成形品上に傷がついた痕跡部ができる。

#### 【0008】

図1および図2を参照すると、この現象をはっきり見ることができる。当技術分野ではよく知られているように、ノズル・アセンブリ10が細長いノズル・ブッシュ12を含み、この中にノズル先端16が同軸に取り付けられている。任意選択で、断熱材14をノズル先端16の近位端に取り付け、これによって加熱されたノズル・アセンブリ10を冷却されたキャビティ・プレート34から断熱する。可動バルブ部材18はノズル・アセンブリ10の中に同軸に延在し、通路／ゲート域22の中または外に選択可能に位置決めされる。溶融物チャネル20はバルブ部材18を囲み、ノズル・アセンブリ10の長さ方向に延

10

20

30

40

50

びていて、流動可能な材料を金型キャビティ28に連絡させる。バルブ部材18が(図1に示すように)完全に閉じた位置に置かれると、キャビティ・プレート34における封止部分25はバルブ部材18を封止するように包囲して、金型キャビティ28への材料の流れを遮断する。図1に示すように、バルブ部材18の面部分21は成形品の痕跡部26の全体的な頂部を画定する。バルブ部材のゲート域への案内を助け、バルブ部材とキャビティ・プレート34の摩耗を減少させるために、バルブ部材18の面に沿って面取り部36が一般的に設けられている。

#### 【0009】

バルブ部材18は封止部分25に緊密に適合しているので、これらのそれぞれの間に存在するいかなる不整合も、バルブ部材18が封止部分25の表面に突き当たる原因になり、これが結局、封止部分25および/またはバルブ部材18の劣化を引き起すことになる。

#### 【0010】

射出サイクルの終りに、バルブ部材18は先に説明したようにその閉位置に移動し、金型キャビティは、溶融材料が冷却し固化することを可能にするように所定のサイクル時間だけコア30とともに閉位置に保持され、それによって成形品を形成する。いったん成形品が十分なレベルにまで冷却されると、コア30とこの上の成形品とは、矢印Aによって示されたような方向に動かされ、痕跡部26はバルブ部材18の面部分21から引き離される。バルブ部材18と封止部分25との間にかなりの摩耗が存在する場合には、少量の溶融材料がその中に移動し、金型のコア30と成形品27が開放位置に動かされる際、剥離された縁部38を成形品27の痕跡部26の上に形成する。

#### 【0011】

また、ゲートが開いているときには、バルブ部材18は、溶融材料の流れの中にあるのでかなり熱くなる可能性がある。ゲートがバルブ部材18によって閉じられると、金型キャビティ28が冷却されるときにバルブ部材18の熱い先端を冷却することが困難になる可能性があり、この結果、必要な冷却ができるようにサイクル時間を延ばすことが必要になる可能性があり、また、成形品27に望ましくない特性が生じる可能性がある。特に、バルブ部材18に隣接する金型キャビティ28内の材料は該熱い先端によって十分に冷却されないので、PET(ポリエチレンテレフタレート)などの熱に敏感な材料から成形された部分は、大きな結晶化域40またはその他の望ましくない特性域によって害されることがある。さらに、痕跡部26の全頂表面が熱いバルブ部材18の面部分21と接触しているので、面部分21に隣接する溶融材料は多少溶融した糸曳き状態のままであり、金型が開かれると不均一な縁部が形成される。

したがって、従来技術の欠点のいくつかまたは全部を減少または除去するバルブ・ゲート・システムを有する改善された射出成形機が必要となる。

#### 【特許文献1】米国特許第2878515号

#### 【特許文献2】米国特許第3023458号

#### 【特許文献3】米国特許第3530539号

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

本発明の主要な目的は、従来の技術の欠点を減少または除去するバルブ・ゲート・システムを有する改善された射出成形システムを提供することである。

本発明の別の目的は、成形品の痕跡部に沿って剥離された縁部の形成を減少または除去する射出成形システムにおいてバルブ部材と相互作用するインサートを提供することである。

本発明のさらに別の目的は、容易に取り替えることができるバルブ部材に隣接する金型プレートの中にゲート・インサートを提供することである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0013】

上述の目的は、痕跡部の周囲が痕跡部の内部よりも急速に冷却されるようにバルブ部材の

10

20

30

40

50

断面積よりも大きな痕跡部断面積を有する、金型キャビティを提供することによって達成される。別の好ましい実施形態では、バルブ部材をゲートとの封止位置に案内することを助けるために、取替え可能なインサートが設けられる。このインサートの取替えは、インサートの摩耗が所定の容認されないレベルに達するといつでも、容易に実施することができる。

本発明の他の目的および利点。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図3を参照すると、本発明による射出成形ノズル・アセンブリ10が、流動可能な材料を金型キャビティ28に連絡させてこの中に成形品を形成するために、キャビティ・プレート34の中に置かれている。キャビティ・プレート34はその中に複数の冷却流体通路32を備え、キャビティ・プレートからの熱を除去するための冷却流体を通して、金型キャビティ28の中の流動可能な材料を冷却して固化する。

【0015】

当技術分野でよく知られているように、ノズル・アセンブリ10は、細長いノズル・ブッシュ12と、この近位端に取り付けられたノズル先端部16とを含む。好ましい一実施形態では、ノズル先端部16はノズル・ブッシュ12に螺着されるが、この種の適切ないかなる手段でも使用することができる。一般的に、流動可能な材料を粘性状態に維持するために、ヒータ17をノズル・アセンブリ10の周りに巻きつける。この好ましい実施形態では、ホット・ノズル・チップ16から冷却されたキャビティ・プレート34への熱の伝達を減少させるために、任意選択の断熱材14をホット・ノズル・チップ16と冷却されたキャビティ・プレート34との間に配置している。ノズル・アセンブリ10内に、同軸に可動バルブ部材18が配置され、このバルブ部材18は金型キャビティ28の痕跡部(vestige)26に隣接して伸びている。好ましい一実施形態では、バルブ部材18は、上昇して開位置へ、また、下降して閉位置へそれぞれ移動する細長い円筒状の部材である。バルブ部材18が点線50に示すような開位置にあるときには、溶融物チャネル20の中の流動可能な材料は金型キャビティ28に入ることができる。図1に示すように閉位置にあるときには、バルブ部材18は封止部分25と封止連絡状態にあり、これによって金型キャビティ28への材料の流れを停止させる。

【0016】

好ましい一実施形態では、中に形成された通路41を有するインサート部42が、キャビティ・プレート34内に設けられた空洞(cavity)44の中に、バルブ部材18と整合されて配置されている。この構成においては、封止部分25がこの交換可能なインサート部42の中にあり、バルブ部材18の周りの漏洩が始まったときに容易なメンテナンスを可能にする。

【0017】

インサート部42は、バルブ部材18がまず通路41に入るときにバルブ部材18の案内を助けるための第1面取り部46と、バルブ部材18をさらに封止部分25の中へ案内することを助けるための第2面取り部48を随意に備えることができる。これらの面取り部は、バルブ部材18とインサート部42両方の摩耗を減少し、両構成部分の耐用寿命を長くするように作用する。

【0018】

痕跡部26は、図に示すように、バルブ部材18の面部分21よりも大きな断面積を有する。従って、痕跡部26の一部分23はインサート42と熱的に連絡している。インサート42が、冷却されるキャビティ・プレート34の中に配置されていることを考えると、インサート42は、熱いバルブ部材18の表面部分21と接触している部分よりも速く、部分23を冷却することになる。この差異による冷却作用によって、部分23は表面部分21に隣接する区域より先に固化することができる。成形品を金型キャビティ28から除去するために、コア30を退避させると、この固化した部分23は従来の技術よりもきれいに離脱する傾向がある。さらに、封止部分25の位置が内部にあって、かつ、仕上がり

10

20

30

40

50

の痕跡部 26 の外側表面から離れており、金型を開いたときに起り得る裂けが減少または排除される。これは、裂け目が従来の技術におけるように痕跡部 / 予備成形物 (preform) の表面上にないからである。

#### 【0019】

図 5 に示すように、このきれいな離脱は結果として、これまでに見たものよりも均一で平坦な痕跡部 26 をもたらす。さらに、痕跡部 26 の冷却が改善されたために、減少された結晶化域 40 が成形品 27 の内部に形成されることになる。

#### 【0020】

図 3 a を参照すると、インサート部 42 が除去されていることを除いて、図 3 の実施形態と同じである、本発明による代替実施形態が示されている。図 3 a に示すように、封止部分 25 はここではキャビティ・プレート 34 中に位置する。部分 23 の冷却は、痕跡部 26 の残り部分よりもさらに速く起こり、これによって、金型のコア 30 を退避させるときにほぼ完璧な離脱が可能になる。

#### 【0021】

図 4 a および図 4 b (同様な特徴部分には同様な番号が付けられている) は、インサート部 42 およびバルブ部材 18 の代替実施形態を示す。図 4 a に示すように、バルブ部材 18 は痕跡部 26 の近くに面取り部 54 を有する。バルブ部材の直径が縮小された部分は、閉位置にあるときに封止部分 25 と封止連絡状態にある。少なくとも 1 つの細長い凹部 56 がバルブ部材 18 の表面に形成され、これによって、バルブ部材 18 を閉位置に持ってきたときにバルブ部材 18 に沿って流動可能な材料を押し戻すことを可能にする。面取り部 46 および 48 は、バルブ部材 18 が通路 41 に入って封止部分 25 に着座するときに、バルブ部材 18 の案内を助ける。図 4 b はバルブ部材 18 を、まさしく底部の面取り部まで 1 つの連続的な円筒として示す。インサート 42 内の通路 41 はまた、面取り部 46 におけるリード (lead) を除いて、その長さのほとんどが均一の直径である。この実施形態では、封止部分 25 を長くすることができ、長寿命の封止部を備えることができる。凹部 56 によって、バルブ部材 18 を閉位置に持ってきたときに、流動可能な材料は通路 41 から流出することができる。

#### 【0022】

本発明は本明細書に説明した例示に限られるものではなく、この例示は本発明を実施する最良実施形態を例示しようとするものであり、形状、寸法、部品配置、および作動の詳細の変更ができると理解されたい。本発明は、特許請求の範囲に定義されるようなその精神と範囲内にあるこのような変更のすべてを含むことを意図するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

【図 1】従来の技術による射出成形ノズルの簡略化した断面図である。

【図 2】従来の技術による成形品の部分断面図である。

【図 3】本発明による例示的な実施形態の簡略化された断面図である。

【図 3 a】本発明による例示的な実施形態の簡略化された断面図である。

【図 4 a】本発明による別の例示的な実施形態の部分断面図である。

【図 4 b】本発明による別の例示的な実施形態の部分断面図である。

【図 5】成形品の簡略化された部分断面図である。

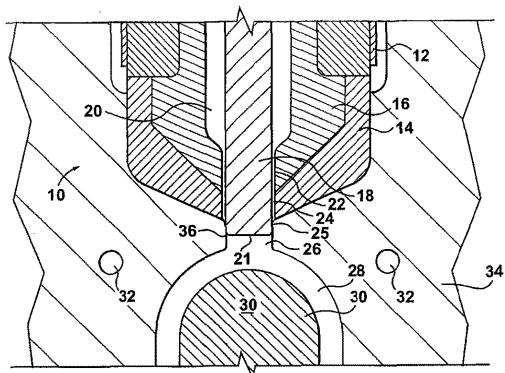
10

20

30

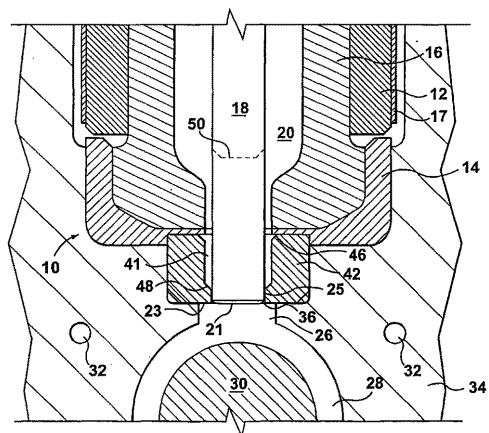
40

【図1】

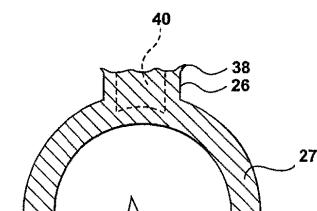


(従来技術)

【図3】

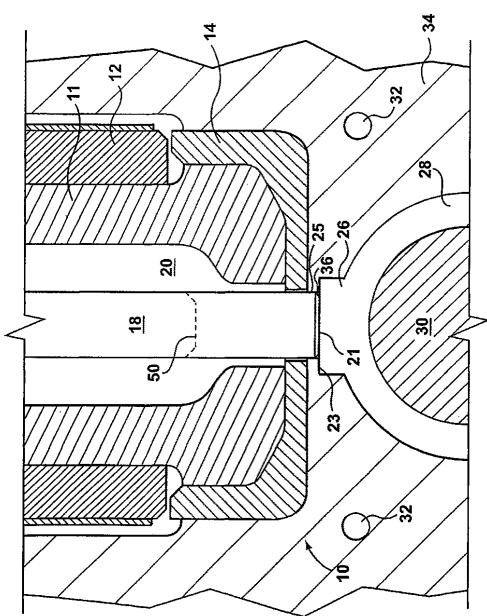


【図2】

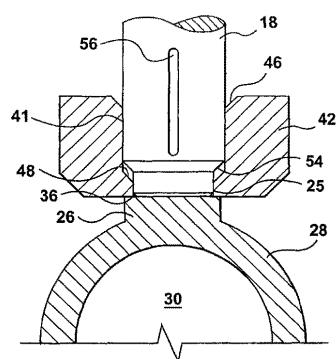


(従来技術)

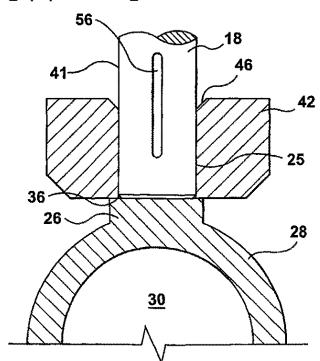
【図3 a】



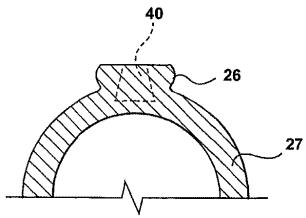
【図4 a】



【図4 b】



【図5】



## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
16 January 2003 (16.01.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/004243 A1(51) International Patent Classification<sup>5</sup>: B29C 45/28, 45/27

(21) International Application Number: PCT/CA02/00774

(22) International Filing Date: 27 May 2002 (27.05.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
09/900,083 6 July 2001 (06.07.2001) US

(71) Applicant: HUSKY INJECTION MOLDING SYSTEMS LTD. [CA/CA]; AMCI/JP Group, 500 Queen Street South, Bolton, Ontario L7E 5S5 (CA).

(72) Inventor: NIEWELS, Joachim, Johannes; 7155 9th Line R.R. #3, Thornton, Ontario L0L 2N0 (CA).

(74) Agent: GAMMIE, Alexander, P.; Husky Injection Molding Systems Ltd., AMCI/JP Group, 500 Queen Street South, Bolton, Ontario L7E 5S5 (CA).

(81) Designated States (national): AI, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, IIR, IIU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PI, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SI, SZ, TZ, UG, ZM, ZW); Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TI, TM); European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR); OAPI patent (BH, BJ, CI, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).

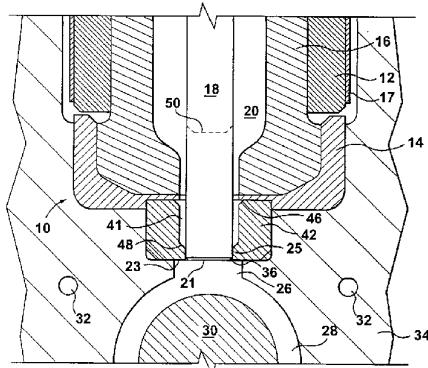
Published:  
with international search report  
before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR INJECTION MOLDING ARTICLES



WO 03/004243 A1



(57) Abstract: An injection molding system having an improved valve gate arrangement that provides molded articles with improved vestige and/or surface quality.

---

**WO 03/004243 A1** 

*For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.*

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

METHOD AND APPARATUS FOR INJECTION MOLDING ARTICLESTECHNICAL FIELD

- 5 This invention relates to injection molding systems. More specifically, the present invention relates to a valve gating system found in injection molding systems.

BACKGROUND OF THE INVENTION

10

Injection molding nozzles are well known and are used to inject materials, such as plastic, into the cavity of a mold. For example, such nozzles receive molten material, such as plastic, from an injection molding machine and direct the same into a mold cavity through a passage called a gate. When an injection operation is complete, and prior to opening the mold cavity to eject the molded part, the transfer of molten material through the gate must be stopped. Generally, two methods exist for stopping the transfer of molten material through the gate, namely: thermal, or open, gating; and valve gating.

In thermal gating, the gate is an open aperture through which molten material passes during an injection operation. The gate is rapidly cooled at the end of the injection portion of the cycle, when the injection pressure is removed, to "freeze" the injected material into a plug. This plug remains in the gate to prevent drool of molten material from the gate when the mold is open for the ejection of the molded part. In the next injection portion of the cycle, the cooling applied to the gate is removed and hot molten material from the injection molding machine pushes the plug into the mold cavity, where it melts and mixes with the newly provided molten material.

35 In valve gating, the opening and closing of the gate is independent of injection pressure and/or cooling and is achieved mechanically with a valve stem. This stem can be moved between an open position, wherein flow of molten materials through the gate is permitted, and a closed position 40 wherein the gate is closed by entry of the valve stem into the

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

gate which establishes a seal, preventing molten materials from passing through the gate. Valve gating is well known and examples of such systems are shown in U.S. Pat. Nos. 2,878,515; 3,023,458; and 3,530,539, each being incorporated herein by reference.

Generally, for situations that require improved aesthetics, valve gating is preferable to thermal gating because it can reduce the undesired gate vestige which results on the finished molded part. However, there are problems with valve gating systems.

Specifically, the valve stem and gate each have a complementary sealing portion which are brought into contact to seal the gate. Typically there is a .001"-.002" diametrical clearance between the valve stem and the gate sealing portion. As the valve stem is moved into alignment with the sealing portion of the gate to effect sealing, a slight misalignment of the stem with the gate will cause the stem to strike the gate sealing portion. Over time, this will cause the gate area to wear and become misshapen. Now that the gate sealing area is worn, the stem no longer stops the flow of molten material and a small amount of molten material will migrate between the stem and the worn gate sealing area. This leakage adversely impacts the vestige quality because as the mold is opened, the now solidified material between the gate and the valve stem will cause a tear or blemish to form along the vestige of the part, and in extreme cases, the tearing can propagate to the surface of the molded article or preform.

Following the injection cycle, typically the mold halves will open and the molded article in a somewhat solidified state will be removed from the area of the stem/gate area. Due to the entrapped molten material between the worn gate area and the stem, the molded article will not break away cleanly when the mold is opened, but rather will tear away from the gate area, which results in a blemished vestige on the molded article.

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

Referring to FIG. 1 and 2 this phenomenon can be clearly seen. As well known in the art, a nozzle assembly 10 is comprised of an elongated nozzle bushing 12 with a nozzle tip 16 affixed co-axially therein. Optionally, an insulator 14 is affixed to a proximal end of the nozzle tip 16 thereby thermally insulating the heated nozzle assembly 10 from the cooled cavity plate 34. A movable valve member 18 extends co-axially in the nozzle assembly 10 and is selectively positioned in or out of a passageway/gate area 22. A melt channel 20 surrounds the valve member 18 and runs the length of the nozzle assembly 10 to communicate a flowable material to a mold cavity 28. When the valve member 18 is placed in a fully closed position (as shown in FIG. 1), a sealing portion 25 in the cavity plate 34 sealingly surrounds the valve member 18 to shut off the flow of material to the mold cavity 28. As shown in FIG. 1, a face portion 21 of valve member 18 defines the entire top of the vestige 26 of the molded article. A chamfer 36 is typically provided along the face of the valve member 18 to help guide the valve member into the gate area and reduce wear of the valve member and cavity plate 34.

Due to the close fit of the valve member 18 to the sealing portion 25, any misalignment that exists between their respective interfaces will cause the valve member 18 to strike the surface of the sealing portion 25 which will ultimately lead to a deterioration of the seal portion 25 and/or the valve member 18.

At the end of the injection cycle, the valve member 18 is moved into its closed position as previously described and the mold cavity is held in a closed position with a core 30 for a predetermined cycle time to allow the molten material to cool and solidify, thereby forming the molded article. Once the molded article has been allowed to cool to a sufficient level, the core 30 with the molded article thereon is moved in the direction as denoted by arrow A, and the vestige 26 is pulled away from the face portion 21 of the valve member 18. If enough wear exists between the valve member 18 and the sealing portion 25, a small amount of molten material will migrate therein, and as the mold core 30 and the molded article 27 are

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

moved to an open position, a peeled edge 38 will form on the vestige 26 of the molded article 27.

Also, as the valve member 18 is in the flow of molten material when the gate is open, it can become quite hot. When the gate is closed by the valve member 18, the hot tip of the valve member 18 can be difficult to cool as the mold cavity 28 is cooled and this can result in a need for increased cycle times to permit the necessary cooling, and/or can result in undesirable characteristics in the molded article 27. Specifically, as the material in the mold cavity 28 adjacent the valve member 18 is cooled less efficiently due to the hot tip, parts molded from thermally sensitive materials such as PET can suffer from an enlarged area of crystallinity 40 or other undesired characteristics. In addition, since the entire top surface of the vestige 26 is in contact with the face portion 21 of the hot valve member 18, the molten material adjacent the face portion 21 remains somewhat molten and stringing and an uneven edge forms when the mold is opened.

Therefore there is a need for an improved injection-molding machine with a valve gate system that reduces or obviates some or all of the drawbacks of the prior art.

25

#### SUMMARY OF THE INVENTION

The primary objective of the present invention is to provide an improved injection molding system with a valve gating system that reduces or obviates the drawbacks of the prior art.

Another object of the present invention is to provide an insert that interfaces with a valve member in an injection molding system that reduces or eliminates the formation of peeled edges along a vestige of a molded article.

Yet another object of the present invention is to provide a gate insert in the mold plate adjacent the valve member that may be easily replaced.

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

The foregoing objects are achieved by providing a mold cavity with a vestige cross-sectional area that is larger than the cross-sectional area of the valve member so that the periphery of the vestige is cooled quicker than the interior portion of the vestige. In another preferred embodiment, a replaceable insert is provided to help guide the valve member into a sealing position with the gate. Replacement of this insert can easily be performed whenever the wear of the insert reaches a predetermined and unacceptable level.

Further objections and advantages of the present

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

15 FIG. 1 is a simplified cross-sectional view of an injection molding nozzle in accordance with the prior art;

20 FIG. 2 is a partial cross-sectional view of a molded article in accordance with the prior art;

25 FIG. 3 and 3a are simplified cross-sectional views of exemplary embodiments in accordance with the present invention;

30 FIG. 4a and 4b are partial cross-sectional views of alternate exemplary embodiments in accordance with the present invention;

35 FIG. 5 is a simplified partial cross-sectional view of a molded article.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENT(S)

35 Referring now to FIG. 3, an injection molding nozzle assembly 10 in accordance with the present invention is located in a cavity plate 34 for the communication of a flowable material to a mold cavity 28 for the formation of a molded article therein. Cavity plate 34 is provided with a plurality of 40 cooling passageways 32 therein for the communication of a

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

cooling fluid for the removal of heat from the cavity plate to cool and solidify the flowable material in the mold cavity 28.

The nozzle assembly 10, as well known in the art, is comprised of an elongated nozzle bushing 12 with a nozzle tip 16 affixed to a proximal end of the nozzle bushing. In a preferred embodiment, the nozzle tip 16 is threaded to the nozzle bushing 12, but any such suitable means could be used. Typically, a heater 17 is wrapped around the nozzle assembly 10 to maintain the flowable material in a viscous state. In the preferred embodiment an optional insulator 14 is located between the nozzle tip 16 and the cooled cavity plate 34 to reduce the transfer of heat from the hot nozzle tip 16 to the cooled cavity plate 34. Located co-axially in the nozzle assembly 10 is a movable valve member 18 that extends adjacent a vestige 26 of the mold cavity 28. In a preferred embodiment, the valve member 18 is a slender elongated cylindrical piece that is moved up and down to an open and closed position respectively. When the valve member 18 is in the open position as shown by phantom line 50, the flowable material in melt channel 20 is allowed to enter the mold cavity 28. When placed in the closed position, as shown in FIG. 1, the valve member 18 is in sealing communication with a sealing portion 25 thereby stopping the flow of material to the mold cavity 28.

In one preferred embodiment, an insert 42 with a passageway 41 formed therein is placed in a cavity 44 located in the cavity plate 34 in alignment with the valve member 18. In this arrangement, the sealing portion 25 is located in this replaceable insert 42 to allow for easy maintenance when leakage around the valve member 18 starts to occur.

The insert 42 may optionally provide a first chamfer 46 to help guide the valve member 18 when it first enters the passageway 41 and a second chamfer 48 to help guide the valve member further into the sealing portion 25. These chamfers act to reduce wear on both the valve member 18 and the insert 42 and prolong the useable life of both components.

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

Vestige 26, as shown in the figures, has a cross-sectional area larger than the face portion 21 of the valve member 18. As such, a portion 23 of the vestige 26 is in thermal communication with the insert 42. Given that the insert 42 is placed in the cooled cavity plate 34, the insert 42 will cool portion 23 faster than the portion in contact with face portion 21 of the hot valve member 18. This differential cooling action will allow portion 23 to solidify before the area adjacent face portion 21. When core 30 is retracted to remove the molded article from the mold cavity 28, this now solidified portion 23 will tend to breakaway more cleanly than the prior art. In addition, due to the location of the sealing portion 25 being internal and displaced from the outer surface of the finished vestige 26, any tearing that may occur when the mold is opened is reduced or eliminated because the tear is not on the surface of the vestige/preform as in the prior art.

As shown in FIG. 5, this clean break will result in a more uniform and flat vestige 26 than previously seen. In addition, a reduced area of crystallinity '40 will form inside the molded article 27 due to the improved cooling of the vestige 26.

Referring to FIG. 3A, an alternative embodiment in accordance with the present invention is shown which is identical to the embodiment in FIG. 3 except for the removal of the insert 42. As shown in FIG. 3A, the sealing portion 25 is now located in the cavity plate 34. Cooling of portion 23 will still occur quicker than in the remainder of the vestige 26, which will allow for a substantially clean break when mold core 30 is retracted.

FIG. 4a and 4b (where like features have like numerals) show alternative embodiments of the insert 42 and the valve member 18. As shown in FIG. 4a, the valve member 18 has a chamfer 54 near the vestige 26. A reduced diameter section of the valve member is in sealing communication with the sealing portion 25 when in the closed position. At least one elongated recess 56 is formed in the surface of the valve member 18 which allows

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

the flowable material to be forced up along the valve member 18 as the valve member is brought to the closed position. Chamfers 46 and 48 help guide the valve member 18 as it enters the passageway 41 and seats in the sealing portion 25. FIG. 5 4b shows the valve member 18 as one continuous cylinder down to the chamfer at the very bottom. The passageway 41 in the insert 42 is also a uniform diameter for most of its length, except for the lead in chamfer 46. In this embodiment, the sealing portion 25 can be longer and provide a longer lasting seal. The recess 56 allows the flowable material to flow up out of passageway 41 as the valve member 18 is brought to a closed position.

10 It is to be understood that the invention is not limited to the illustrations described herein, which are deemed to illustrate the best modes of carrying out the invention, and which are susceptible to modification of form, size, arrangement of parts and details of operation. The invention is intended to encompass all such modifications, which are 15 within its spirit and scope as defined by the claims.

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

## WHAT IS CLAIMED IS:

1. An apparatus for injection molding at least one article, said apparatus having at least one mold cavity and a supply of flowable material communicated to said mold cavity through at least one injection nozzle, comprising:
  - 5 a movable valve member having a predetermined cross-sectional area to selectively start and stop the communication of said flowable material through a nozzle gate in each said nozzle, and;
  - 10 a vestige adjacent said nozzle gate protruding from a surface of said article, wherein said vestige has a cross-sectional area greater than said cross-sectional area of said valve member.
- 15 2. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said article is a preform.
- 20 3. The apparatus in accordance with claim 2 wherein said preform is made from PET.
- 25 4. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said mold cavity is formed between a cavity plate and a mold core.
5. The apparatus in accordance with claim 4 wherein said mold core is selectively movable to an open and closed position.
- 30 6. The apparatus in accordance with claim 4 wherein said nozzle gate is located in said cavity plate.
- 35 7. The apparatus in accordance with claim 4 wherein said nozzle gate is located in an insert located in said cavity plate.
8. The apparatus in accordance with claim 7 wherein said insert is replaceable.
- 40 9. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

injection nozzle comprises:

- 5 an elongated nozzle bushing having a melt passageway therein, said nozzle bushing placed in a cavity of a cavity plate in alignment with said mold cavity,
- 10 a nozzle tip affixed to said nozzle bushing for the communication of a flowable material from said nozzle bushing to said mold cavity,
- 15 a heater in thermal communication with said injection nozzle.
10. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said valve member is cylindrical.
15. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said valve member has a reduced diameter portion in sealing communication with said nozzle gate.
- 20 12. The apparatus in accordance with claim 1 wherein said valve member has at least one longitudinal recess on the surface of said valve member to allow for the communication of said flowable material.
- 25 13. An apparatus for injection molding at least one article comprising:
- 30 a source of flowable material in fluid communication with at least one injection nozzle, said injection nozzle having an outlet in alignment with a mold cavity for the formation of said article therein;
- 35 a movable valve member for selectively starting and stopping the communication of said flowable material through said outlet;
- 40 said article having a vestige adjacent said valve member, wherein the cross-sectional area of said valve member is less than said vestige.

10

WO 03/004243

PCT/CA02/00774 - - -

14. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said article is a preform.
- 5 15. The apparatus in accordance with claim 14 wherein said preform is made from PET.
- 10 16. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said mold cavity is formed between a cavity plate and a mold core.
17. The apparatus in accordance with claim 16 wherein said mold core is selectively movable to an open and closed position.
- 15 18. The apparatus in accordance with claim 16 wherein said nozzle gate is located in said cavity plate.
- 20 19. The apparatus in accordance with claim 16 wherein said nozzle gate is located in an insert located in said cavity plate.
- 25 20. The apparatus in accordance with claim 19 wherein said insert is replaceable.
21. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said injection nozzle comprises:
- 30 an elongated nozzle bushing having a melt passageway therein, said nozzle bushing placed in a cavity of a cavity plate in alignment with said mold cavity,
- 35 a nozzle tip affixed to said nozzle bushing for the communication of a flowable material from said nozzle bushing to said mold cavity,
- 40 a heater in thermal communication with said injection nozzle.

22. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said

11

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

valve member is cylindrical.

23. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said valve member has a reduced diameter portion in sealing communication with said nozzle gate.
24. The apparatus in accordance with claim 13 wherein said valve member has at least one longitudinal recess on the surface of said valve member.
- 10 25. In an injection molding system, a manifold subsystem for the communication of a flowable material, comprising:
- 15 a manifold structure having at least one melt passageway in fluid communication with at least one injection nozzle;
- 20 a cavity plate in spaced-apart alignment with a mold core for the formation of a cavity therebetween, said nozzle being in fluid communication with said cavity through a nozzle gate for the formation of a molded article therein,
- 25 an insert having a passageway therethrough in fluid communication between said nozzle and said nozzle gate,
- 30 a movable valve member for selectively stopping and starting the communication of said flowable material to said cavity, and
- 35 said nozzle gate adjacent a vestige protruding from said molded article, wherein said vestige cross-sectional area adjacent said valve member is larger than the cross-sectional area of said valve member that contacts said molded article.
26. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said molded article is a preform.

40

12

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

27. The apparatus in accordance with claim 26 wherein said preform is made from PET.

28. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said 5 mold core is selectively movable to an open and closed position.

29. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said nozzle gate is located in said cavity plate.

10 30. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said nozzle gate is located in an insert located in said cavity plate.

15 31. The apparatus in accordance with claim 30 wherein said insert is replaceable.

32. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said 20 injection nozzle comprises:

an elongated nozzle bushing having a melt passageway therein, said nozzle bushing placed in a cavity of a cavity plate in alignment with said mold cavity,

25 a nozzle tip affixed to said nozzle bushing for the communication of said flowable material from said nozzle bushing to said mold cavity,

30 a heater in thermal communication with said injection nozzle.

33. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said valve member is cylindrical.

35 34. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said valve member has a reduced diameter portion in sealing communication with said nozzle gate.

40 35. The apparatus in accordance with claim 25 wherein said valve member has at least one longitudinal recess on the

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

surface of said valve member to allow for the communication of said flowable material.

36. In an injection molding system for the formation of a  
5 molded article, a gate insert comprising:

10 a body having a passageway formed therein, said passageway located between an injection nozzle assembly and a mold cavity for the communication of a fluid to said mold cavity,

15 an orifice portion of said passageway in sealing communication with a movable valve member such that when said valve member is adjacent said orifice portion the flow of said fluid to said cavity is prevented,

20 a raised portion protruding from said molded article in thermal communication with said gate insert and said valve member thereby cooling the outer periphery of said raised portion faster than the interior of said raised portion.

25

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

1 / 5

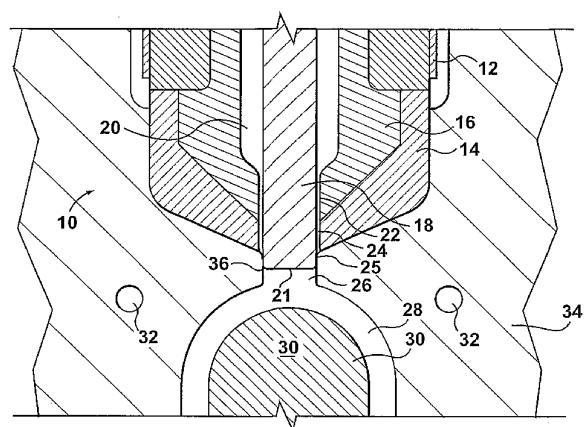


FIG. 1 (PRIOR ART)

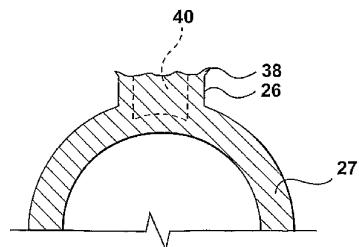


FIG. 2 (PRIOR ART)

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

2 / 5

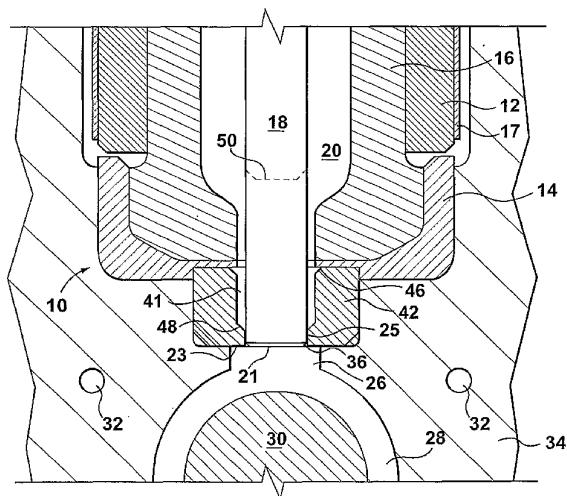


FIG. 3

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

3 / 5

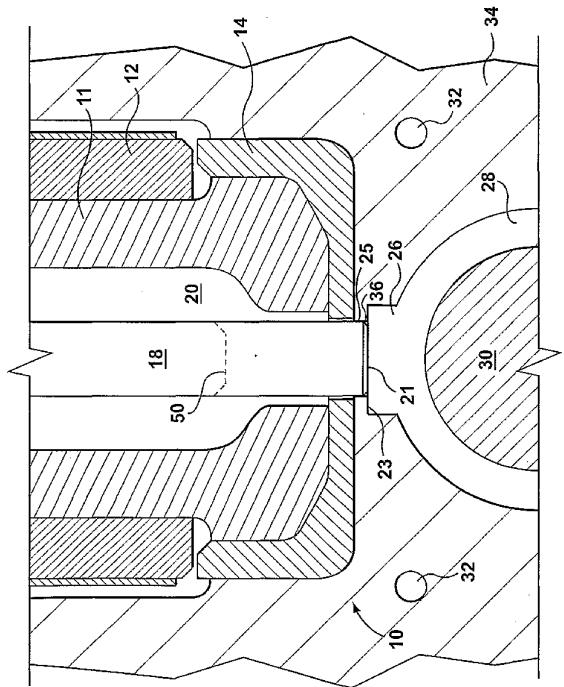


FIG. 3a

WO 03/004243

PCT/CA02/00774

4 / 5

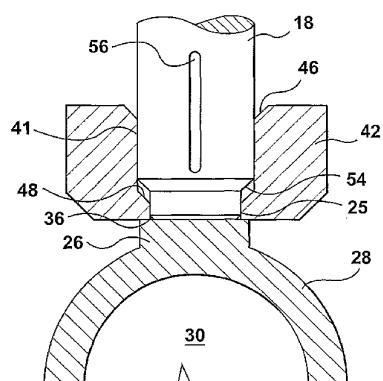


FIG. 4a

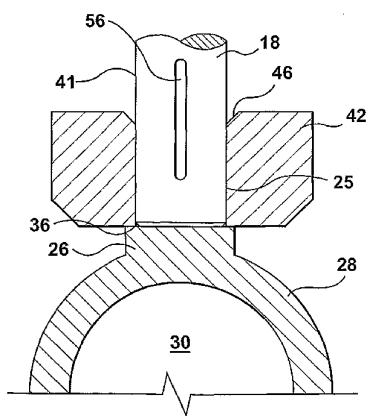


FIG. 4b

5 / 5

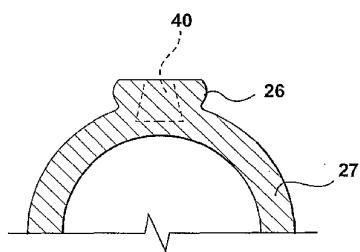


FIG. 5

**【手続補正書】**

【提出日】平成16年3月5日(2004.3.5)

**【手続補正1】**

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【特許請求の範囲】****【請求項1】**

金型キャビティ(28)が中に画定された金型と、流動可能な材料を前記金型キャビティ(28)に連絡させるためのノズル・アセンブリ(10)とを有し、ノズル(10)が、前記流動可能な材料のノズル(10)を通じる連絡を選択的に開始および停止するための可動バルブ部材(18)を有する、改良された射出成形装置であって、金型キャビティ(28)に隣接して金型に取り付けられた取替え可能なインサート(42)を含み、取替え可能なインサート(42)は、ノズル・アセンブリ(10)の溶融物チャネル(20)を金型キャビティ(28)に連結する通路(41)を有し、該通路(41)は、バルブ部材(18)の端部分を受け入れて流動可能な材料の金型キャビティ(28)への連絡を停止させるための、金型キャビティ(28)に隣接する封止部分(25)を有する、改良された射出成形装置。

**【請求項2】**

金型キャビティ(28)が、取替え可能なインサート(42)に隣接して位置する痕跡形成部を含む、請求項1に記載の装置。

**【請求項3】**

該痕跡形成部が、前記バルブ部材(18)の断面積よりも大きな断面積を有する、請求項2に記載の装置。

**【請求項4】**

前記通路(41)が第1部分と第2部分とを有し、第2部分は封止部分(25)である、請求項1に記載の装置。

**【請求項5】**

該第1部分がバルブ部材(18)に対し実質的な隙間を有する、請求項4に記載の装置。

**【請求項6】**

バルブ部材(18)が閉位置に至ると通路(41)内の流動可能な使用材料を、バルブ部材(18)に沿って押し戻すことができるよう該ノズル・アセンブリ(10)が構成されている、請求項1に記載の装置。

**【請求項7】**

バルブ部材(18)が外側表面に少なくとも1つの凹部(56)を含む、請求項6に記載の装置。

**【手続補正2】**

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

**【補正の内容】****【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は射出成形システムに関する。さらに詳しくは、本発明は、射出成形システムにおいて見られるバルブ・ゲート方式に関する。

**【背景技術】****【0002】**

射出成形ノズルはよく知られており、プラスチックなどの材料を金型のキャビティの中に

射出するために使用されている。たとえば、このようなノズルは、プラスチックなどの溶融材料を射出成形機から受け入れて、この溶融材料をゲートと呼ばれる通路を通じて金型キャビティの中へ向けて送る。射出作業が完了し、成形された部分を取り出すために金型キャビティを開く前に、ゲートを通る溶融材料の移送を停止しなければならない。一般に、ゲートを通る溶融材料の移送を停止させるために2つの方法がある。すなわち熱ゲートまたはオーブンゲート、およびバルブゲートである。

#### 【0003】

熱ゲートでは、ゲートは、射出作業中に溶融材料が通過する開放開口である。ゲートはサイクルの射出部分の終りで急速に冷却され、射出成形圧が除去されると、射出された材料をプラグの中に「凝固」させる。このプラグはゲートの中に残り、成形された部分を取り出すために金型が開いているとき、溶融材料がゲートから垂れ落ちることを防止する。サイクルの次の射出部分では、ゲートに加えられる冷却は除去され、射出成形機からの熱い溶融材料はプラグを金型キャビティの中に押し込み、この中に溶融材料は溶融し、新たに供給された溶融材料と混合する。

#### 【0004】

バルブゲートでは、ゲートの開閉は、射出圧力および／または冷却とは無関係であり、弁棒によって機械的に達成される。この弁棒は、ゲートを通る溶融材料の流れが可能である開位置と、ゲートの中に弁棒が入ることによってゲートが閉じ封止を確立し、溶融材料がゲートを通過することを防止する閉位置との間で移動させることができる。バルブゲートはよく知られており、このようなシステムの例は、米国特許第2878515号、同第3023458号、および同第3530539号に示されており、これらは各々参考によつて本明細書に組み込まれている。

#### 【0005】

リー(Leee)へのU.S特許第4,108,956号は、射出ノズルのノズルゲートを通して流し込むための流動可能な材料の供給部を有する金型キャビティを記載している。一般に、美観を改善することが必要とされる状況の場合、バルブゲートは、完成した成形部分上に結果として残る望ましくないゲートの痕跡部を減らすことができるので、熱ゲートよりも好ましい。しかしながら、バルブゲートシステムには問題がある。

#### 【0006】

具体的には、弁棒とゲートは各々、接触させられてゲートを封止する相補的な封止部分を有する。一般的に、弁棒とゲート封止部分との間には0.001～0.002インチ(0.0254～0.0508mm)の直径方向の隙間がある。弁棒は封止をもたらすために移動してゲートの封止部分と整合するので、弁棒とゲートとの僅かな不整合は、弁棒がゲート封止部分に衝突する原因となる。時間が経つと、これはゲート区域の摩耗を引き起こし、ゆがむことになる。ゲート封止区域が摩耗したら、弁棒はもはや溶融材料の流れを停止せず、少量の溶融材料が弁棒と摩耗したゲート封止区域との間を移動する。この漏洩は、金型を開いたときにゲートと弁棒との間で固化した材料により成形品の痕跡部に沿って裂け目または欠陥が形成されるので、痕跡部の質に悪影響を及ぼし、極端な場合には成形品または予備成形物の表面に裂けが広がる可能性がある。

#### 【0007】

射出サイクルに続いて、一般的には型の半分が開き、いくらか固化した状態の成形品が弁棒／ゲート域から除去される。摩耗したゲート域と弁棒との間に溶融材料が閉じ込められているので、成形品は金型が開かれたときにきれいに離脱せず、むしろゲート域から剥ぎ取られて、その結果、成形品上に傷がついた痕跡部ができる。

#### 【0008】

図1および図2を参照すると、この現象をはっきり見ることができる。当技術分野ではよく知られているように、ノズル・アセンブリ10が細長いノズル・ブッシュ12を含み、この中にノズル先端16が同軸に取り付けられている。任意選択で、断熱材14をノズル先端16の近位端に取り付け、これによって加熱されたノズル・アセンブリ10を冷却されたキャビティ・プレート34から断熱する。可動バルブ部材18はノズル・アセンブリ

10の中に同軸に延在し、通路ノゲート域22の中または外に選択可能に位置決めされる。溶融物チャネル20はバルブ部材18を囲み、ノズル・アセンブリ10の長さ方向に延びていて、流動可能な材料を金型キャビティ28に連絡させる。バルブ部材18が(図1に示すように)完全に閉じた位置に置かれると、キャビティ・プレート34における封止部分25はバルブ部材18を封止するように包囲して、金型キャビティ28への材料の流れを遮断する。図1に示すように、バルブ部材18の面部分21は成形品の痕跡形成部35の全体的な頂部を画定する。バルブ部材のゲート域への案内を助け、バルブ部材とキャビティ・プレート34の摩耗を減少させるために、バルブ部材18の面に沿って面取り部36が一般的に設けられている。

#### 【0009】

バルブ部材18は封止部分25に緊密に適合しているので、これらのそれぞれの間に存在するいかなる不整合も、バルブ部材18が封止部分25の表面に突き当たる原因になり、これが結局、封止部分25および/またはバルブ部材18の劣化を引き起すことになる。

#### 【0010】

射出サイクルの終りに、バルブ部材18は先に説明したようにその閉位置に移動し、金型キャビティは、溶融材料が冷却し固化することを可能にするように所定のサイクル時間だけコア30とともに閉位置に保持され、それによって成形品を形成する。いったん成形品が十分なレベルにまで冷却されると、コア30とこの上の成形品とは、矢印Aによって示されたような方向に動かされ、図2に示されているように、痕跡部26はバルブ部材18の面部分21から引き離される。バルブ部材18と封止部分25との間にかなりの摩耗が存在する場合には、少量の溶融材料がその中に移動し、金型のコア30と成形品27が開放位置に動かされる際、剥離された縁部38を成形品27の痕跡部26の上に形成する。

#### 【0011】

また、ゲートが開いているときには、バルブ部材18は、溶融材料の流れの中にあるのでかなり熱くなる可能性がある。ゲートがバルブ部材18によって閉じられると、金型キャビティ28が冷却されるときにバルブ部材18の熱い先端を冷却することが困難になる可能性があり、この結果、必要な冷却ができるようにサイクル時間を延ばすことが必要になる可能性があり、また、成形品27に望ましくない特性が生じる可能性がある。特に、バルブ部材18に隣接する金型キャビティ28内の材料は該熱い先端によって十分に冷却されないので、PET(ポリエチレンテレフタレート)などの熱に敏感な材料から成形された部分は、大きな結晶化域40またはその他の望ましくない特性域によって害されることがある。さらに、痕跡部26の全頂表面が熱いバルブ部材18の面部分21と接触しているので、面部分21に隣接する溶融材料は多少溶融した糸曳き状態のままであり、金型が開かれると不均一な縁部が形成される。

したがって、従来の技術の欠点のいくつかまたは全部を減少または除去するバルブ・ゲート・システムを有する改善された射出成形機が必要となる。

#### 【特許文献1】米国特許第2878515号

#### 【特許文献2】米国特許第3023458号

#### 【特許文献3】米国特許第3530539号

#### 【特許文献4】米国特許第4108956号

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0012】

本発明の主要な目的は、従来の技術の欠点を減少または除去するバルブ・ゲート・システムを有する改善された射出成形システムを提供することである。

本発明の別の目的は、成形品の痕跡部に沿って剥離された縁部の形成を減少または除去する射出成形システムにおいてバルブ部材と相互作用するインサートを提供することである。

本発明のさらに別の目的は、容易に取り替えることができるバルブ部材に隣接するキャビティ・プレートの中にゲート・インサートを提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0013】**

上述の目的は、痕跡部の周囲が痕跡部の内部よりも急速に冷却されるようにバルブ部材の断面積よりも大きな断面積を有する痕跡形成部を備えた、金型キャビティを提供することによって達成される。別の好ましい実施形態では、バルブ部材をゲートとの封止位置に案内することを助けるために、取替え可能なインサートが設けられる。このインサートの取替えは、インサートの摩耗が所定の容認されないレベルに達するといつでも、容易に実施することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

図3を参照すると、本発明による射出成形ノズル・アセンブリ10が、流動可能な材料を金型キャビティ28に連絡させてこの中に成形品を形成するために、キャビティ・プレート34の中に置かれている。キャビティ・プレート34はその中に複数の冷却流体通路32を備え、キャビティ・プレートからの熱を除去するための冷却流体を通して、金型キャビティ28の中の流動可能な材料を冷却して固化する。

**【0015】**

当技術分野でよく知られているように、ノズル・アセンブリ10は、細長いノズル・ブッシュ12と、この近位端に取り付けられたノズル先端部16とを含む。好ましい一実施形態では、ノズル先端部16はノズル・ブッシュ12に螺着されるが、この種の適切ないかなる手段でも使用することができる。一般的に、流動可能な材料を粘性状態に維持するために、ヒータ17をノズル・アセンブリ10の周りに巻きつける。この好ましい実施形態では、ホット・ノズル・チップ16から冷却されるキャビティ・プレート34への熱の伝達を減少させるために、任意選択の断熱材14をホット・ノズル・チップ16と冷却されるキャビティ・プレート34との間に配置している。ノズル・アセンブリ10内に、同軸に可動バルブ部材18が配置され、このバルブ部材18は金型キャビティ28の痕跡(vestige)形成部35に隣接する封止部分25に延びている。好ましい一実施形態では、バルブ部材18は、上昇して開位置へ、また、下降して閉位置へそれぞれ移動する細長い円筒状の部材である。バルブ部材18が点線50に示すような開位置にあるときには、溶融物チャネル20の中の流動可能な材料は金型キャビティ28に入ることができる。図1に示すように閉位置にあるときには、バルブ部材18は封止部分25と封止連絡状態にあり、これによって金型キャビティ28への材料の流れを停止させる。

**【0016】**

好ましい一実施形態では、中に形成された通路41を有するインサート部42が、キャビティ・プレート34内に設けられた空洞(cavity)44の中に、バルブ部材18と整合されて配置されている。この構成においては、封止部分25がこの交換可能なインサート部42の中にあり、バルブ部材18の周りの漏洩が始まったときに容易なメンテナンスを可能にする。

**【0017】**

インサート部42は、バルブ部材18がまず通路41に入るときにバルブ部材18の案内を助けるための第1面取り部46と、バルブ部材18をさらに封止部分25の中へ案内することを助けるための第2面取り部48を随意に備えることができる。これらの面取り部は、バルブ部材18とインサート部42両方の摩耗を減少し、両構成部分の耐用寿命を長くするように作用する。

**【0018】**

痕跡形成部35は、図に示すように、バルブ部材18の面部分21よりも大きな断面積を有する。従って、痕跡形成部35の一部分23はインサート42と熱的に連絡している。インサート42が、冷却されるキャビティ・プレート34の中に配置されていることを考えると、インサート42は、熱いバルブ部材18の表面部分21と接触している部分よりも速く、部分23と接触している成形品痕跡部26の該一部分を冷却することになる。この差異による冷却作用によって、部分23と接触している成形品痕跡部26の該一部分は

表面部分 21 に隣接する区域より先に固化することができる。成形品を金型キャビティ 28 から除去するために、コア 30 を退避させると、この固化した部分 23 は従来の技術よりもきれいに離脱する傾向がある。さらに、封止部分 25 の位置が内部にあって、かつ、仕上がりの痕跡部 26 の外側表面から離れているので、金型を開いたときに起り得る裂けが減少または排除される。これは、裂け目が従来の技術におけるように痕跡部 / 予備成形物 (preform) の表面上にないからである。

#### 【0019】

図 5 に示すように、このきれいな離脱は結果として、これまでに見たものよりも均一で平坦な痕跡部 26 をもたらす。さらに、痕跡部 26 の冷却が改善されたために、減少された結晶化域 40 が成形品 27 の内部に形成されることになる。

#### 【0020】

図 3 a を参照すると、インサート部 42 が除去されていることを除いて、図 3 の実施形態と同じである、本発明による代替実施形態が示されている。図 3 a に示すように、封止部分 25 はここではキャビティ・プレート 34 中に位置する。部分 23 の冷却は、痕跡部 26 の残り部分よりもさらに速く起こり、これによって、金型のコア 30 を退避させるときにはほぼ完璧な離脱が可能になる。

#### 【0021】

図 4 a および図 4 b (同様な特徴部分には同様な番号が付けられている) は、インサート部 42 およびバルブ部材 18 の代替実施形態を示す。図 4 a に示すように、バルブ部材 18 は痕跡部 26 の近くに面取り部 54 を有する。バルブ部材の直径が縮小された部分は、閉位置にあるときに封止部分 25 と封止連絡状態にある。少なくとも 1 つの細長い凹部 56 がバルブ部材 18 の表面に形成され、これによって、バルブ部材 18 を閉位置に持ってきたときにバルブ部材 18 に沿って流動可能な材料を押し戻すことを可能にする。面取り部 46 および 48 は、バルブ部材 18 が通路 41 に入って封止部分 25 に着座するときに、バルブ部材 18 の案内を助ける。図 4 b はバルブ部材 18 を、まさしく底部の面取り部まで 1 つの連続的な円筒として示す。インサート 42 内の通路 41 はまた、面取り部 46 におけるリード (lead) を除いて、その長さのほとんどが均一の直径である。この実施形態では、封止部分 25 を長くすることができ、長寿命の封止部を備えることができる。凹部 56 によって、バルブ部材 18 を閉位置に持ってきたときに、流動可能な材料は通路 41 から流出することができる。

#### 【0022】

本発明は本明細書に説明した例示に限られるものではなく、この例示は本発明を実施する最良実施形態を例示しようとするものであり、形状、寸法、部品配置、および作動の詳細の変更ができると理解されたい。本発明は、特許請求の範囲に定義されるようなその精神と範囲内にあるこのような変更のすべてを含むことを意図するものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

【図 1】従来の技術による射出成形ノズルの簡略化した断面図である。

【図 2】従来の技術による成形品の部分断面図である。

【図 3】本発明による例示的な実施形態の簡略化された断面図である。

【図 3 a】本発明による例示的な実施形態の簡略化された断面図である。

【図 4 a】本発明による別の例示的な実施形態の部分断面図である。

【図 4 b】本発明による別の例示的な実施形態の部分断面図である。

【図 5】成形品の簡略化された部分断面図である。

#### 【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 3 月 5 日 (2004.3.5)

#### 【手続補正 1】

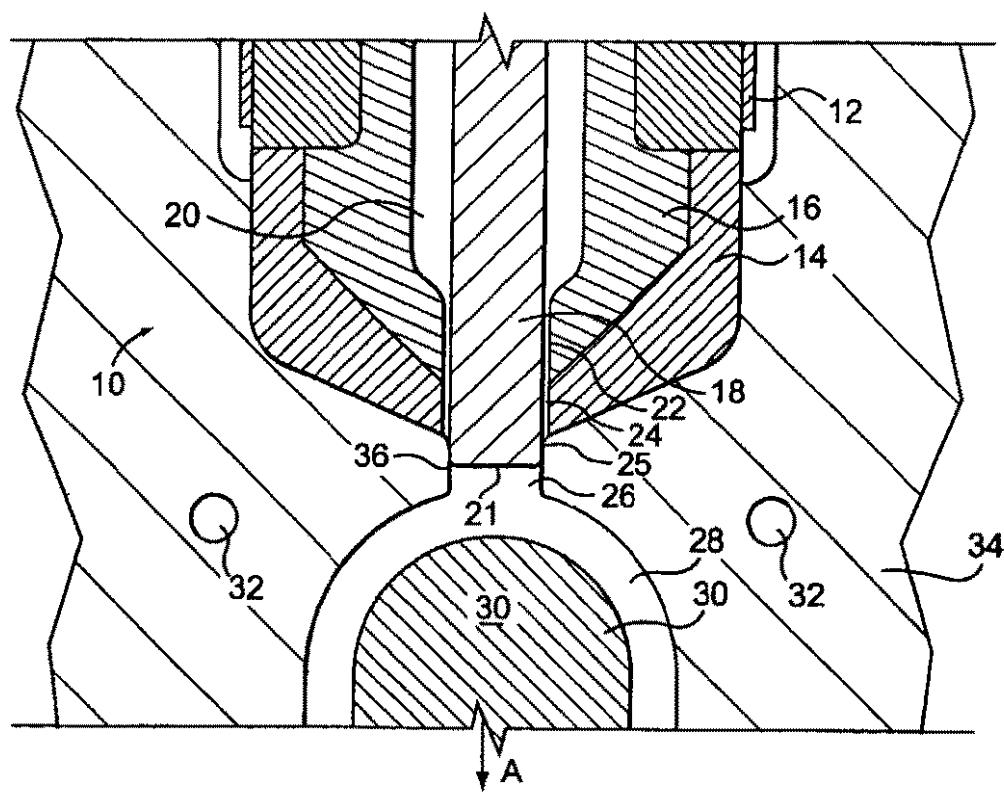
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図1】



(従来技術)

【手続補正2】

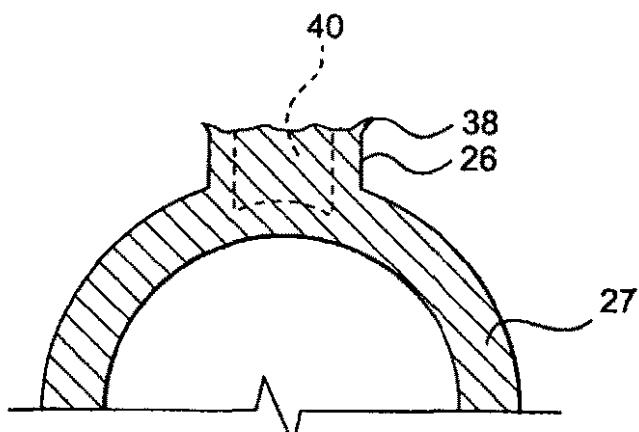
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図2】



(従来技術)

【手続補正3】

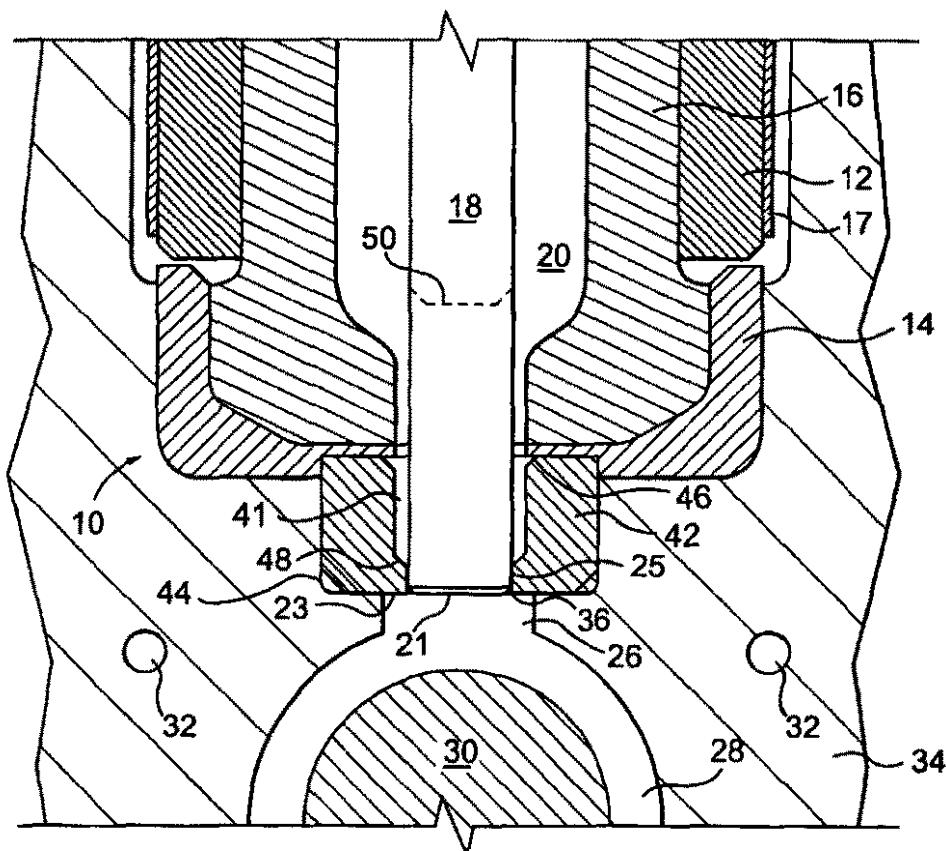
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図3】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Intern: Application No PCT/CA 02/00774
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B29C45/28 B29C45/27		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 B29C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 108 956 A (LEE SOO-IL) 22 August 1978 (1978-08-22) figures 4,6 column 6, line 9 -column 6, line 63	1-6, 10-18, 22-29
A	US 6 149 417 A (MAI ARNOLD ET AL) 21 November 2000 (2000-11-21) figures 1,4,24C	1-6, 13-18, 25-29
A	US 6 135 757 A (JENKO EDWARD J) 24 October 2000 (2000-10-24) claim 1; figure 4	1,12,13, 25,35
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
<p>* Special categories of cited documents :</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"B" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons for the search</p> <p>"O" document concerning an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but close to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the International search 5 September 2002	Date of mailing of the International search report 26.11.02	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. 5018 Patenten 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2540, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer ZATTONI, F	

Form PCT/ISA210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				Internat'l Application No PCT/CA 02/00774
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 4108956	A 22-08-1978	NONE		
US 6149417	A 21-11-2000	US 6146123 A 14-11-2000 US 6355197 B1 12-03-2002 AU 713087 B2 25-11-1999 AU 6686198 A 12-10-1998 CA 2255613 A1 24-09-1998 EP 0936964 A1 25-08-1999 JP 2001505838 T 08-05-2001 KR 2000015830 A 15-03-2000 US 6056536 A 02-05-2000 WO 9841378 A1 24-09-1998		
US 6135757	A 24-10-2000	NONE		

Form PCT/ISA2/10 (patent family annex) (July 1992)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

international application No.  
PCT/CA 02/00774

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
  
  
2.  Claims Nos.: because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
  
  
  
3.  Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
  
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-35

## Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/CA 02/00774

## FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

## 1. Claims: 1-35

Valve gated apparatus for injection molding of articles having a protruding vestige section.

## 2. Claim : 36

Gate insert

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,OM,PH,P,L,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100096943

弁理士 臼井 伸一

(74)代理人 100091889

弁理士 藤野 育男

(74)代理人 100101498

弁理士 越智 隆夫

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100102808

弁理士 高梨 憲通

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100107401

弁理士 高橋 誠一郎

(74)代理人 100106183

弁理士 吉澤 弘司

(72)発明者 ニーウエルズ,ヨアキム,ヨハネス

カナダ エル0エル 2エヌ0 オンタリオ,ソントン,ナインス ライン アール.アール.

ナンバー3,7155

F ターム(参考) 4F202 AA24 AM36 CA11 CB01 CK04 CK06 CK07