

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4625330号
(P4625330)

(45) 発行日 平成23年2月2日(2011.2.2)

(24) 登録日 平成22年11月12日(2010.11.12)

(51) Int.Cl.	F 1
B29C 33/38	(2006.01) B29C 33/38
B29C 45/16	(2006.01) B29C 45/16
B29C 45/26	(2006.01) B29C 45/26
B29L 9/00	(2006.01) B29L 9/00

請求項の数 3 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2004-558218 (P2004-558218)
(86) (22) 出願日	平成15年12月12日 (2003.12.12)
(65) 公表番号	特表2006-509652 (P2006-509652A)
(43) 公表日	平成18年3月23日 (2006.3.23)
(86) 国際出願番号	PCT/US2003/039779
(87) 国際公開番号	W02004/052616
(87) 国際公開日	平成16年6月24日 (2004.6.24)
審査請求日	平成18年11月13日 (2006.11.13)
(31) 優先権主張番号	60/432,788
(32) 優先日	平成14年12月12日 (2002.12.12)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	503417590 オムノバ ソリューションズ インコーポレーティッド アメリカ合衆国 44333 オハイオ州 フェアローン, ゲント ロード 175
(74) 代理人	100101281 弁理士 辻永 和徳
(72) 発明者	マクベイン ダグラス アメリカ合衆国 44281 オハイオ州 ワズワース フィクスラー ロード 2 33
(72) 発明者	ストラウス エリオット アメリカ合衆国 44312 オハイオ州 アクロン アーバーン ブレース 24 99

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】インモールドコーティング装置を利用するための既存の成形システムの改良方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コーティングされる少なくとも 1 つの表面を有する成形物品基体を製造することのできる成形システムにおいて使用されるための型の製造方法であって、該システムが、

(i) 閉じた状態と開いた状態の間で操作可能であり、閉じた状態において前記の成形物品がその中で成形される型キャビティを画定する、第 1 のセクションと第 2 のセクションを含む型を含む成形機械、および

(ii) 前記第 1 のセクションと第 2 のセクションが閉じた状態にある時に、コーティング組成物を該型内に供給するための分配装置、を含み、

前記方法が、

a) 該物品と該少なくとも 1 つの表面を評価し、

b) 該型キャビティ内の成形された基体の該少なくとも 1 つの表面を横切る、コーティング組成物の流れをモデル化し、

c) 前記のモデルに基づいて、コーティング組成物が型キャビティ内に射出される少なくとも 1 つのノズルのための、型の上の好ましい位置を決定し、

d) 前記のモデルに基づいて、前記第 1 のセクションと第 2 のセクションのひとつまたは両者が前記の好ましい位置に配置された 1 つ以上のアクセスポートを有し、該コーティング組成物を該型内に供給する際に、基体の圧縮性を利用して、成形された基体の該少なくとも 1 つの表面を横切る流れをコントロールする前記セクションを製造することを含む製造方法。

10

20

【請求項 2】

該少なくとも 1 つのノズルを該少なくとも 1 つの該型セクション内に取り付けることをさらに含む、請求項 1 記載の製造方法。

【請求項 3】

前記の流れのモデル化が、最適な型設計を行うための少なくとも 1 つの物品の流れモデル分析と、該物品上のコーティング組成物の最適なフロー経路を決定するための少なくとも 1 つの物品の流れモデル分析を行うことを含む、請求項 1 または 2 記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

発明の背景

本発明は射出成形システムおよびこのシステムにおけるインモールドコーティング (IMC) の使用に関する。より詳細には、本発明は IMC 装置を有する射出成形システムでの使用のための型の設計および製造方法に関し、新たに設計された型により製造された物品にコーティングが提供されるようとする。

【0002】

成形された熱可塑性および熱硬化性の物品、たとえば、ポリオレフィン、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレンおよびポリウレタンから作られた物は、自動車、船舶、レクリエーション製品、構造物、オフィス製品、およびアウトドア装置産業をはじめとする多数の用途で利用される。自動車産業用途としては、ボディパネル、ホイールカバー、バンパー、ヘッドライト、テールランプ、フェンダー、フード、およびダッシュボードがあげられる。

20

【0003】

成形品の表面品質が耐久性、耐薬品性および耐候性用のもののような必要な基準に合わない場合、またはペイント接着を促進するためには、そのような物品はコーティングされなければならない。

【0004】

射出成形システムは、熱可塑性または熱硬化性物品を生産するために使用される。それらは、基体形成物質（典型的にはホッパーから供給されるペレット、顆粒または粉末のプラスチック材料である）を融点または軟化点以上に加熱し、充填圧力を加え、クランプ圧力下に維持される閉じられた型内に型が実質的に満たされるまで射出する。その後、充填圧力を使用して、型は基体形成物質で完全に充填され、ワークピースを形成する。その後、機械は成形またはクランプ圧力下で保持され、ワークピースを変形することなく型から取り出すことができるまで冷却する。（型はあらかじめ決定されるタイミングサイクルを通常使用して、典型的には機械的にあるいは液圧で開閉される。）そのような射出成形は、たぶんもっとも広範に利用されているプラスチック部材の製造方法であろう。

30

【0005】

これらのシステムにおいて一般に使用される型は 2 つの部分を有し、1 つは静止され、他方は移動可能である。これらの半型によって一般に成形される型キャビティは、1 つの半型の上に成形品のショーフェースもしくは仕上げ表面である第 1 の表面が形成され、対応する第 2 の表面が他の型の上に形成される。静止している半型は、典型的には型のキャビティーセクションを収容し、射出機械のシリンダーの射出セクションに接して固定プラテン上にマウントされる。移動可能な半型は典型的にはコアヒューティー機構を有する。型が閉じた位置にある場合、圧力下に基体形成材料の射出が行われる。クランプ圧力、つまり基体形成材料の射出の間に型を閉じておくために使用される圧力は、材料を射出するために使用される圧力より大きくなければならない。

40

【0006】**発明の要約**

本発明の方法により設計され、製造された型は、コーティングされる少なくとも 1 つの表面を有する成形された物品を製造することができる成形システムにおいて使用できる。

50

このシステムは、(i)成形機械、および(ii)分配装置を含み；該成形機械は開いた位置と閉じた位置との間で操作可能な第1のセクションと第2のセクションを有し、その内部に成型された物品が形成される型キャビティを画定し、該分配装置は型セクションが閉じられた時にコーティング組成物を型内に供給することができる。

【0007】

本発明にかかる型の製造方法は、(a)物品とコーティングされる表面を評価すること；型キャビティ内のコーティング組成物の流れを近似すること；(c)それを介してコーティング組成物が型キャビティ内に射出される少なくとも1つのノズルの、型の上の好ましい位置を決定すること；および(d)型を形成することのできる型キャビティ形状を画定する型セクションを製造することを含み、該型セクションの少なくとも1つがそれぞれのノズルのためのアクセス箇所を有する。任意に、本発明の方法は適当な型セクションにノズルを取り付ける工程をさらに有する。

【0008】

本発明の方法はいくつかの任意の変形を含む。たとえば、型はコーティング組成物の流れを改良(すなわち向上または制限)する少なくとも1つの特徴を有するように改良することができる。成形された基体を横切る流れがモデル化され、成形機械および/または分配装置の最適なセッティングが決定され、型デザインがこの流れモデルの結果に基づいてさらに改良されることができる。

【0009】

他の任意の追加の工程も可能である。たとえば、好ましい基体物質および/またはコーティング組成物のための好ましい物質を決定することができ、コーティング組成物を型内に射出するための最適の型温度および/または基体温度を決定することができ、または少なくとも1つのセンサーを、少なくとも1つの型変数を測定するために型の上にマウントし、分配装置および/または操作システムと接続することができる。

【0010】

図面の簡単な説明

図面はある実施態様を例証する目的のためのみに示され、本発明を制限するものとして解釈されない。

図1は、本発明の方法を実行するのにふさわしい成形装置の側面図である。

図2は、型キャビティの垂直方向の断面図である。

図3はコーティングされる前の成形された基体の平面図である。示された基体は、コーティング組成物のフローを促進および/または導くために増大した厚さの領域を有する；図4および図5は、図3に示された基体のそれぞれ正面図および背面図である。

図6は成形されたドアパネルの側面図である。ドアパネルには、コーティング組成物のフローを導くために深さの異なる領域が提供される。

図7は、そのショー表面上にコーティングされた図4の基体を示す。

図8は、ショー表面のランナー部分にのみ本質的に位置するコーティングを有する図4の基体である。

図9は、本質的に平らなショー表面を備えた本質的に平坦な成形されたブラークの正面図である。

図10は、示された異なる厚さを有する領域を有する成形された基体の正面図である。

図11は、除去可能な柔軟な封じ込めフランジを有する基体の平面図である。

図12は、除去可能な封じ込めフランジを例証する図11の12-12に沿った断面図である。

図13Aから13Dは、様々な構成の除去可能な封じ込めフランジを有する、成形された基体の断面図の例である。

図14は、基体ショー表面の周縁のまわりに完全に伸びる除去可能な封じ込めフランジを有する基体の平面図である。

図15Aは、ショー表面上と周縁部に除去可能な封じ込めフランジを有し、ショー表面のあらかじめ決定された領域にコーティングを有するようにされた基体の平面図である。図

10

20

30

40

50

15Bは図15Aの15B-15Bに沿った断面図である。

図16は、図1に示されるタイプの静止している半型の断面図である。

図17Aは、基体の表面上にコーティングが射出されるべき場所に、容易に圧縮されることができる領域を有する成形された基体の正面図であり、図17Bは図17Aの17B-17Bに沿った横断面図であり、コーティング組成物の射出ポイントの下の圧縮可能な領域を示す。図17Cは図17Aの成形された基体の、コーティングされた後の正面図である。

図18Aは、コーティング組成物が基体の表面上に射出されることになっている位置で、容易に圧縮可能なエリアを含んでいる、成形された基体の正面図である；

図18Bは、図18Aに示されたブラークの横断面図であり、成形された基体はまだ型キャビティ内にあり、コーティング組成物が基体のショー表面に適用されている。図18Cは、図18Bに示されるコーティングされた物品の正面図である。

図19は、成形された基体をコーティングすることができ、型ランナーが組込まれた、成形装置についての部分的な概要図である。

図20は、型ランナーおよびIMC組成物入口を有する型キャビティについての概要図である。

図21は図20の型キャビティについての概要図である。型キャビティは基体形成組成物で満たされ、IMCがそれに適用されている。

封じ込めシュラウドを有する型ランナーは、コーティング組成物が基体形成材料がインジェクターに入るのを防ぐ。

図22は、半型中の型ランナーの概要図である。図22(a)は、図22に示された封じ込めシュラウドの拡大図である。

図23および図24は封じ込めシュラウドを備えた他の型ランナーの概要図である。

図25は型ランナー封じ込めシュラウドが存在する場所での、縦断面の半型の断面図である。

図26は、ゲートピンを介してIMC組成物が基体射出装置内に入るのを防ぐために、ゲートピン装置のまわりにバリアを有する半型の部分的な正面図である。

図27は、IMC組成物が基体形成材料のインジェクターのオリフィスに入ることを防ぐバリアを有する、コーティングされた基体の部分的な正面図である。

図28A-Cは、ゲートピンおよびコーティング組成物の流れのためのバリヤーを示す、型の部分的な横断面図である。

図29は、IMC組成物が基体形成材料のインジェクターのオリフィスへ入ることを防ぐためのバリアを有する、コーティングされた基体を示す、型の部分的な横断面図である。

図30A-Cは、種々の構成のバリヤーリムを有するコーティングされた基体の部分的な横断面図である。

図31A-Dは、成形物品の「ショー」表面上におけるIMC組成物の流れを示すフローチャートである。

【0011】

例示的実施態様の詳細な説明

図面の中で、類似の数字は同様の又は対応する部分を示す。

図1は、成形装置10を示し、これは第1の半型20を有し、これは好ましくは第2の移動可能な半型30に対して静止しているあるいは固定された位置にある。本発明の方法は広範なタイプおよびスタイルの型において実施することができる。静止する半型20は成形機械10のプラテン21の上にマウントされる。可動の半型30はプラテン31にマウントされ、プラテンは成形機械10のクランプ機構70にマウントされている。図1は開いた位置での2つの半型を示す。半型20および30は噛み合うことができ、少なくとも図2に示されるように、それによりそれらの間に型キャビティ40を形成する。半型20、30はフェイスまたは表面24および34に沿ってかみ合い、成形装置が閉じた位置にある場合に、パーティングライン42を形成する。

【0012】

10

20

30

40

50

たとえば、公知のような液圧、機械または電気アクチュエーターを介する、クランプアクチュエーター 7 2 を有するクランプメカニズム 7 0 の運動により、可動の半型 3 0 は、第 1 のもしくは固定された半型 2 0 に対してほぼ水平な軸に沿って往復運動する。クランプメカニズム 7 0 によって加えられるクランプ圧力は、好ましくは第 1 の組成物インジェクターおよび第 2 のコーティング組成物インジェクターにより発生又は加えられる圧力よりも大きな操作圧力を有する。たとえば、クランプメカニズム 7 0 によって加えられる圧力は、型表面に対して約 15 MPa (約 2,000 psi) から 100 MPa (約 15,000 psi) 、好ましくは約 27.5 MPa から 85 MPa (約 4,000 psi から 約 12,000 psi) 、さらに好ましくは約 40 MPa から 70 MPa (約 6,000 psi から 約 10,000 psi) までの範囲である。

10

【0013】

図 2 では、2つの半型 2 0 と 3 0 は閉じた位置で示され、パーティングライン 4 2 に沿って、互いに接するかまたは噛み合う。型キャビティ 4 0 の断面図が示されるが、型キャビティのデザインは、成形される最終生成物により、サイズおよび形が非常に異なることができる。型キャビティ 4 0 は、一般に第 1 の半型 2 0 の上に第 1 の表面 4 4 を有し、その上に物品のショーサーフェス 4 4 が形成される。第 2 の半型 3 0 の上に対応する裏側または反対側の第 2 の表面 4 6 が形成される。型キャビティ 4 0 は基体形成組成物およびコーティング組成物が独立してその内部に射出されることを可能にするよう、個別のオリフィスを有するように改良される。インジェクターと射出オリフィスの位置は、装置ごとに、および部材ごとに変えることができ、効率、機能性、ワークピースのジオメトリーなどのような要因に基づくことができる。

20

【0014】

さらに図 1 の中で示されるように、第 1 の (基体形成) 組成物インジェクター 5 0 は、一般に溶融樹脂である、熱可塑性材料および熱硬化性材料を型キャビティ内に射出することができる典型的な射出装置である。第 1 のインジェクター 5 0 は「バック - オフ」位置で示される。しかし、これは水平方向に動くことができ、ノズルまたは樹脂出口 5 8 が半型 2 0 と噛み合い、型キャビティ 4 0 内に射出することができる。

【0015】

例示のみの目的のために、第 1 のインジェクター 5 0 はレシプロケーティングスクリュー機械として示され、ここで第 1 の組成物はホッパー 5 2 内に置かれ、回転するスクリュー 5 6 は組成物を加熱された押し出しバレル 5 4 を通して動かし、ここで組成物はその融点以上に加熱される。加熱された物質がバレル 5 4 の端の近傍に集まると、スクリュー 5 6 は射出ラムの役割をし、ノズル 5 8 を通して物質を型キャビティ 4 0 内へ入れる。ノズル 5 8 は、一般にそのノズルまたはスクリューチップに逆止弁を有し、スクリュー 5 6 内への材料の逆流を防ぐ。

30

成形される部品のサイズおよび / または複雑さのために、時々、押出物は 1 以上の位置から型に射出されることがある。マニホールドによって押出物の流れをコントロールするために、押出物を熱する必要がある。これらのマニホールドの通路はホットランナあるいはマニホールドシステムと呼ばれることがある、図 1 6 に詳細に示される。

【0016】

40

操作の際には、基体形成する材料のあらかじめ決定された量が、第 1 のインジェクター 5 0 から型キャビティ 4 0 に射出され、基体またはワークピースが成形される。型キャビティの中で成形された基体は少なくともショーサーフェス 8 2 および反対の表面 8 4 を持っている。

【0017】

好適な熱可塑性基体としては、ナイロン、ポリエチレンテレフタレート樹脂 (P E T) 、アクリロニトリル - ブタジエン - スチレン樹脂 (A B S) 、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、アセタール樹脂、たとえばポリエチレン、ポリプロピレンのようなポリオレフィン類、およびポリ塩化ビニル樹脂 (P V C) があげられる。これらは限定的なものではなく、あくまでも例示にすぎない。

50

【0018】

本発明方法はIMC組成物が第2のインジェクター60から型キャビティー40内に導入されることを許容する型の設計と製造を含む。IMC組成物の射出は、基体形成物質がコーティングを受容するのに十分なモジュラスを発現した後、または型キャビティーの圧力または温度が望ましい範囲になった時に開始される。これらの条件はより詳細に下に記述される。

【0019】

図2では、第2のインジェクター60は、第1のインジェクター50を有していない半型に位置する、第2のノズル62に接続される。より詳細には、第1の組成物インジェクター50は固定半型20に位置し、また、第2の組成物インジェクター60は移動可能な半型30に位置するように示される。しかしながら、第2のノズル62の位置あるいは数は、コーティングされるワークピースの部分およびそのジオメトリーに基づく。

10

【0020】

図2に示されるように、IMC組成物90は第2のノズル62を介して型キャビティー40に射出される。IMCが適用される前に、型は開かれずアンクランプされない。すなわち、半型は両方の組成物の射出の間、パーティングラインを維持し、閉じた位置を保持する。IMC組成物90は広がり、ショーフェース82のあらかじめ決定された部分または領域をコーティングする。

【0021】

図16は図1の中で示される一般的な設計の、仮想の第1のまたは静止している半型を描く。図面は、型キャビティー内への基体形成材料の供給に使用された型の内部の典型的なランナーシステムを示し、2つのタイプのゲート、すなわち、160で示されるホットチップおよび170で示されるようなバルブゲートシステムを示す。図16において、100は半型である。製造されたポリマーは射出ユニットからブッシング112を介して供給される。キャビティープレート110は成形される部材に隣接する型の部分である。ノズルチップインシュレーター114は、キャビティープレートがヒートシンクとして作用することを防ぐという機能を有する。さらに、ノズルヒーター115は、射出される溶融した材料の正確な温度を維持するシステムの一部である。

20

【0022】

マニホールドヒーター118はマニホールド140を熱く維持する機能を有する。スプレーインシュレーター120は温度維持システムの一部として機能する。ノズルチップ122は溶融した材料の型内への実際の供給地点で、ノズルハウジング124内に位置する。使用されるポリマーによって要求される時、加熱または冷却のために水または油が循環されるラインは126および128として示される。マニホールドヒーター130、ノズルインシュレーター132およびエアーギャップ134はすべて、温度維持システムの一部である。ロケーティングリング136は射出ノズルに関して型を配置するために使用される。スプレーヒーター138はスプレー・ブッシュ142の上に置かれる。バルブゲート144はノズルチップ122用の供給システムの一部であり、空気開放配管150および空気閉鎖配管148により始動される。圧力変換器180は型の中の圧力を測定する；一般に1よりも多いそのような変換器が使用される。温度変換器182は型の中の温度を決定するために使用される；一般に1よりも多いそのような変換器が使用される。

30

【0023】

基体を形成するために使用される物質の射出は、3段階プロセスとして見ることができる。第1段階は通常、高射出段階と呼ばれる。射出機械から型内に材料を射出するために使用される最適な圧力は実験により決定することができるが、好ましくは十分に大きく、型の容量の少なくとも約85から95%を満たす。加圧時間、プラスチック型サイズ、および構成のすべてが決定の要因となる。一般に、ポイント圧力がわずかに減少した時点で、型のパーティングラインでフラッシュがみられるまで、圧力は増加される。

40

【0024】

射出の第2の段階は射出充填と呼ばれる。これも一連の実験により決定することができ

50

、好ましくはその終了時に型はその容量の少なくとも 99 %まで充填される。

【0025】

射出充填の後、射出圧力はワークピースがゆがまないように低下される。これは射出ホールドと呼ばれる、第3の段階の開始である。他と同様、実験により決定することができる。

【0026】

型を設計する際に、具体的な型、具体的な基体材料および具体的なIMC組成物に関するシステムの最終のマシンコンディションの決定が重要になりうる。型のセットアップにおいて、商業的に受け入れ可能な時間で許容可能な部材を生産するために、多くの変数が関係づけられなければならない。射出機械の圧力、時間および他のセッティングは、製造される部材の形、および／または使用される高分子材料に応じて変化する。10

【0027】

射出成形における、これらおよび他の重要なオペレーティングパラメータを最適化するために、望ましい物品形状に基づいて流れのモデリングを行うことができ、および／または一連の実験を、（存在する場合には）既存の型または実物大の模型を使用して行うことができる。さらに、流れのモデリングおよび／または実験を新たに設計された型について行い、性能を評価し、製造に使用する前に改良が必要かどうかを決定することができる。変数に関しては、与えられた型の体積は計算することができる。この計算および基体形成材料の密度に基づいて、投入量を決定することができる。最小の時間で最適かつ完全に型の充填ができるまで、異なる機械変数を試みることができる。好ましくは、これらの実験では、型に1つ以上の変換器および／またはセンサーが取り付けられ、種々の機械変数（たとえば射出速度および圧力）を変えながら、圧力および／または温度が測定される。オペレーティングパラメータを最適化するために、型に基づく流れモデリングを行なうことができる。20

【0028】

射出された樹脂の量における変化は、投入量の全重量の + / - 0.5 %の量まで許容される。ひとつには樹脂が圧縮可能で、許容可能な部材がこの範囲内で生産されるので、そのような変化が生じる。

【0029】

新しい部材についての射出成形での最適操作変数の決定は、基本的に反復技術（すなわち試行錯誤）である。熟練技能者は何が必要かに関してある考えを持っているかもしれないが、彼はそれにもかかわらず任意の新しい形状についてはある量のスクラップを生成するだろう。選択はたとえば、バレル温度、型温度、射出高压限界、射出保持圧力、射出速度、充填時間および保持時間について行われる。末端の調節が操作可能な条件を一括化するために行われ、ついで微調整され、これは一括化手段と呼ばれる。30

【0030】

このプロセスを例示するために、一連の実験が改良された771のMg（850トン）のCINCINNATI MILACRON（登録商標）の液圧クランプ射出成形機および型を使用して行われ、多くの基体材料に関して最適のマシンセッティングを決定した。最適の結果を与えることが見いだされたマシンセッティングは、以下の表1に示された。これらのセッティングは一括化手続きの使用により得られた。この手続きの中で使用される型は、折り曲げられた側面を有する開いた箱の形を本質的に持っている自動車エンジン用のためのバルブカバーに似ている。40

【0031】

これらの結果は、別の成形機械に必ずしも適用可能ではないことがある。さらに、改良されられるシステムに基づいて、新しい一連のテストが必要なことがある。

さらに、これは、型または樹脂が異なる場合にも真実である。そのようなケースでは、最適のオペレーティングパラメータを見つけるために同様の試験を行う必要があるであろう。

【0032】

10

20

30

40

50

実験では基体形成材料として、次の樹脂を使用した：

例1：IMPET（登録商標）EKX215、ガラス充填ポリエステル（Ticona）

例2：IMPET（登録商標）EKX230、ガラス充填ポリエステル（Ticona）

例3：FORTRON（登録商標）4184L6 ポリフェニレンスルフィド（Ticona）

例4：FORTRON（登録商標）1140L7 ポリフェニレンスルフィド（Ticona）

例5：XENOY（登録商標）2390 PC/PBTアロイ（GEプラスチック；ピツツフィールド マサチューセッツ） 10

例6：NNP-30-2000 ポリスチレン（ノバケミカル；カルガリー、アルベルタ）

【0033】

【表1-1】

表1:種々の熱可塑性物質の成形

	実施例1	実施例2	実施例3
機械セットポイント			
ノズル(℃)	261	261	304
バレル温度 ゾーン A-D(℃)	265, 266, 266, 265	265, 266, 266, 265	314, 309, 308, 303
型温度 ゾーン 1-8 (℃)	260, 260, 149, 260 149, 260, 260, 260	260, 260, 149, 260 149, 260, 260, 260	304, 304, 149, 304 149, 304, 304, 316
静止型温度(℃)	117	117	133
移動型温度(℃)	135	135	147
高射出、充填、ホールド時間(秒)	10.0, 4.0, 4.0	10.0, 4.0, 4.0	10.0, 3.0, 2.0
冷却(秒)	90.0	60.0	60.0
クランプ開放(秒)	0.0	0.0	0.0
エジョクター フォワード	0.99	0.0	0.0
ドウエル(秒)			
エクストウルーダーディレイ(秒)	0.0	0.0	0.0
コアセット(秒)	0.8	0.8	0.8
高射出圧力限界(MPa)	15.2	15.2	15.2
射出充填圧力 1、2(MPa)	6.9, 6.9	7.6, 7.6	5.5, 5.5
射出ホールド圧力 1、2(MPa)	6.2, 6.2	6.2, 6.2	4.8, 4.8
ショットサイズ(cm)	7.87	7.75	6.86
移動位置(cm)	3.56	1.78	3.05
減圧前、後(cm)	0, 0.76	0, 0.76	0, 0.76
射出プロファイル (速度、ショットサイズの%)			
シークエンス 1	1.25, 80	1.25, 80	1.00, 80
シークエンス 2	1.10, 60	1.10, 60	1.00, 60
シークエンス 3	1.00, 40	1.00, 40	1.00, 40
シークエンス 4	1.00, 20	0.60, 20	1.00, 20
シークエンス 5	0.60, X-FER	0.60, X-FER	0.60, X-FER

【0034】

【表 1 - 2】

表 1 (続き)

	実施例 4	実施例 5	実施例 6
機械セットポイント			
ノズル(℃)	304	288	272
バレル温度 ゾーン A-D(℃)	314,309,308,303	288,288,288,288	282,282,276,272
型温度 ゾーン 1-8 (℃)	304,304,149,304, 149,304,304,316	288,288,n/a,288, 288,n/a,288,288	-n/a-
静止型温度(℃)	133	109	86
移動型温度(℃)	147	141	119
高射出、充填、ホールド時間(秒)	10.0, 3.0, 2.0	10.0, 3.0, 2.0	8.0, 2.0, 2.0
冷却(秒)	60.0	120.0	140.0
クランプ開放(秒)	0.0	0.0	0.0
エジョクター フォワード	0.0	0.0	0.0
ドウエル(秒)			
エクストウルーダーディレイ(秒)	0.0	0.0	0.0
コアセット(秒)	0.8	0.8	0.8
高射出圧力限界(MPa)	15.2	15.2	15.2
射出充填圧力 1、2(MPa)	5.5,5.5	8.3, 8.3	9.7, 9.7
射出ホールド圧力 1、2(MPa)	4.8,4.8	7.2, 7.2	8.3, 8.3
ショットサイズ(cm)	6.86	7.87	8.38
移動位置(cm)	3.05	2.03	2.03
減圧前、後(cm)	0.00,0.76	0.00, 0.76	0.00, 0.56
射出(速度、ショットサイズの%)			
シークエンス 1	1.00 80	2.25, 80	2.75, 80
シークエンス 2	1.00 60	2.50, 60	2.50, 60
シークエンス 3	1.00 40	2.25, 40	2.25, 40
シークエンス 4	1.00 20	0.40, 20	2.00, 20
シークエンス 5	0.60 80	0.60, X-FER	1.00, X-FER

n/a=適用せず

【0035】

40

基体の生産用のオペレーティングパラメータを決定し、ついで適当な表を参照してまたは測定により基体形成材料の溶融温度を決定し、IMC組成物が適当な時間で射出されるようにする。図16に関連して上述された変換器またはセンサーの使用によって、基体の温度がその1つまたは複数の構成成分の溶融温度以下に冷却された時点を決定することができる。あるいは、溶融温度は、圧力の観察により間接的に決定することができる。成形品がその溶融温度に達した場合、それは多少収縮し始め、それにより、圧力が減少する。

【0036】

50

変換器が使用されない場合、溶融温度に到達しIMC組成物の射出が始まる時間を決定することができ、ついで操作をコントロールするために使用することができる。言いかえ

れば、型の閉鎖から基体がその溶融温度に達するまでの時間を決定することができ、IMC組成物の射出の開始をコントロールするために使用することができる。

【0037】

改良された機械を使用し、IMC組成物としてIMPE (登録商標) 430樹脂、およびSTYECOAT (登録商標) Xプライマー (OMNOVAソリューションズ社; フェアローン、オハイオ州) を使用して一連の実験が実行された。温度測定によって、基体樹脂は型が閉じられた50秒後にその融点以下に十分に冷えていることが決定された。3つの部材で、IMCについて90秒の硬化時間を使用して作られた。これらの部材は良好な隠蔽および硬化を示した。

【0038】

さらに33の部材を作り、これらのマシンセッティングを確認し、これらのすべてが許容可能であること、すなわち良好な外観および接着を有することが確認された。さらなるサンプルが、型を閉鎖してから30秒後にIMCを射出し、硬化時間を60秒だけとして作られた。いくつかの部分が単に軽くコーティングされたのみであったので、この部材は許容されなかった。これは、前のマシンセッティングの正確さを確認するものである。

【0039】

別の一連の部材は基体樹脂としてVANDAR (登録商標) 9114 PBTポリエスチルアロイを使用して作られた。樹脂は型を閉じた30秒後にその溶融温度以下に冷えた。これらの部材はすべて良好な外観、つまり均一な隠蔽および良好な接着を示した。

【0040】

IMC組成物を正しい時間 (すなわち基体樹脂の表面がその溶融温度に冷却した直後) に射出することの必要性をより明確に示すために、射出が早すぎたものおよび遅すぎたものと比較した。一連の実験 (それぞれ5つの部材が作られた) は、液圧のクランプを使用して、改良された東芝950射出成形機で、VANDAR (登録商標) 700樹脂およびSTYECOATプライマーをIMC組成物として使用して行われた。上述のようにして、マシンセッティングは決定され、IMC組成物が射出される時間、つまり型の閉鎖と、IMCの射出の開始の間の時間 (秒) を除いて同一であった。これらの実験の結果は、以下の表2に示される。

【0041】

【表2】

10

20

30

40

表2

インターバル (秒)	硬化時間 (秒)	コーテー セッティング	コーテー 速度	外観	コメント
10	160	235	ゆっくり	不良	コーティングと基体が インターミングルしている
15	160	235	ゆっくり	不良	コーティングと基体が インターミングルしている
25	160	235	ゆっくり	不良	コーティングと基体が インターミングルしている
40	160	225	ゆっくり	良好	良好に硬化するよう部材の 中心の硬化時間を伸ばした
100	160	235	ゆっくり	不良	コーティングの接着不良及び 不良な隠蔽
120	160	235	ゆっくり	不良	コーティングの接着不良及び 不良な隠蔽

【0042】

50

これらの例は、IMC組成物が、基体の表面温度がその溶融温度以下にちょうど下がった時に射出されるようにシステムを決定しセットする望ましさを実証する。したがって、本発明の方法は、IMC組成物を射出する最適の時間を含むオペレーティングパラメータの決定およびセットとを含むことができる。

【0043】

上述のように、基体は、あらかじめ決定された領域で選択的にコーティングすることができる。さらに、選択的なコーティングは、基体の厚さまたは深さをコントロールまたは修正するように型を設計することにより、さらにコントロールすることができる。この点で、厚さまたは深さは、基体の1つの表面から基体の反対の表面への距離、周囲寸法、または寸法として定義される。IMC組成物流れを増加させるための型の改良は、一般にショーフェースまたは外観表面と呼ばれ、IMC組成物が選択的に導かれるかまたは適用される第1の表面、および実質的に反対側の裏面の2つの表面の間の深さに関連する。IMCはショーフェース全体をカバーすることができるが、しかし必ずしもショーフェース全体をカバーしなくてもよい。例えば、図3では、厚さはショーフェース82から裏面あるいは反対側の表面84との距離をいう。図3の中で示されるように、基体のショーフェースおよび裏面の間の厚さは変化することができる。

【0044】

それぞれの基体は固有の圧縮係数を有し、すなわち所定の温度で特定の基体は、特定の計算可能なパーセンテージで圧縮可能である。したがって、たとえ成形品または基体が単一の圧縮率を持っても、基体の第2の領域に比べてより厚い基体の第1の領域は、第2の基体より大きな厚さまたは距離で圧縮することができるだろう。例えば、所定の基体は、ある温度で20パーセントの圧縮率を持っている。したがって、2.0cmの厚さを持っている基体の部分は、0.4cm圧縮することができる。一方、1.0cmの厚さを持っている基体の部分は、同じ温度で0.2cmしか圧縮することができない。

【0045】

型を適当に改良することにより、この圧縮性は基体のあらかじめ決められた領域を選択的にコーティングするために利用することができる。基体圧縮性も、基体のある領域あるいは経路にIMCのフローを効果的に向けるために利用することができる。

【0046】

上記のように、IMCは、公知の多数の方法で基体に適用することができる。図2には、たとえば半型30の上のような好適な位置において、成形装置の上にノズル62を有するIMC（または第2の）組成物インジェクター60が示される。第1の量の第1の組成物が、型キャビティ内に所望のあらかじめ決定された量で射出され、たとえば、図3-5に示されたブラーク100のような、基体、ワークピースまたは物品を形成する。

【0047】

図3の中で示されるように、基体は少なくとも1つのショーフェース82および裏面84を持っている。その後、IMC組成物90は、インジェクター60から少なくとも1つのノズル62を通って、基体のショーフェース側に、たとえば図4に示されたタブ103上の104のような場所で型キャビティ内に射出される。

【0048】

IMC組成物の射出および硬化の前および/または硬化中に型が開かれず、クランプは解除されず、すなわち、半型はパーティングラインを維持し、互いから実質的に固定された距離をほぼ維持しつつ、第1と第2の両方の組成物が型キャビティ内に射出される。

【0049】

液体IMC組成物は、射出ポイント104からショーフェース82の上に分配され、四方に広がる。射出ポイントの位置は、IMC組成物インジェクターおよびそれらのノズルが改良された成形装置において位置する場所に依存する。従って、IMC組成物の射出のポイントは実質的に基体ショーフェース82のいかなる場所にも位置することができ、本発明の図面の中で示される位置へ制限されない。

【0050】

10

20

30

40

50

IMC組成物は基体上で硬化し、コーティングを形成する。硬化は、これらに限定されないが、たとえば成形された基体、型自身、又は型を通って流れる温度制御された流体などの熱源から、任意に熱活性化される。

【0051】

型の改良は基体上のIMC組成物の流れを導くかまたはチャネリングすることを含むことができる。上述のように、成形プロセスの変数の制御を通じて、所望の基体を生産する材料の量は、実験的あるいはフローモデリングによって決定することができる。第1の組成物が型キャビティに射出され、融点以下に冷えたか、そうでなければIMCを受容または支持するのに十分な温度に達した後、あらかじめ決定された量のIMC組成物はインジェクター60から基体の射出ポイント上に、好ましくは基体のショー表面上に射出される。コーティング組成物は一般に約3.5から約35 MPa(500から5000 psi)、典型的には約7から約30 MPa(1000から4500 psi)の圧力で射出され、IMC組成物がノズルから離れて、型表面と基体の表面との間を広がることを促進する。IMCの流れは、基体の好ましい領域にIMCを導く、コーティングされる表面の下の基体の樹脂の厚さまたは深さを変えるように型を改良することによりコントロールされる。例えば、基体がコーティングされる領域の下で一定の厚さを持つように型キャビティが設計されている場合、IMC組成物は射出位置から本質的に放射状に、均一かつ一定に広がるだろう。同じ相対関係の下では、コーティングされる表面の下の厚さにおいて異なる領域を有するように基体が形成されると、IMC組成物はより大きな相対的な厚さを有する1または複数の領域に流れるように経路づけができる。したがって、コーティングの深さは、コーティングされた表面上で変化することができる。基体の圧縮性は、第2の領域に対してより深い深さを有する基体領域が、より圧縮され、より良好なIMC流れを提供し、それらの移行を促進する。基体温度も、圧縮性の要因であり、したがって流れに影響を与える要因である。

【0052】

異なる潜在的な型の設計では、基体には、IMC組成物が基体上に射出されるポイントのまわりの増加した厚さの領域が供給される。増加した厚さによって、IMC組成物の射出位置のまわりの基体の厚さは、基体の少なくとも1つの他の領域あるいは部分より大きいことが理解される。図5の中で示されるように、ブラーク100は、IMC射出位置にタブ領域103を有する。タブ領域103の厚さはIMC組成物の経路付けを向上させるために変えることができる。図4の中のタブ部分104は、IMC組成物が型キャビティから流れ出るのを防ぐ、薄い部分または封じ込めタブフランジ102を含んでいる。封じ込めフランジについてはさらに以下に説明される。比較的厚いタブ領域は、基体のショー表面82上へのIMCノズルからのコーティング組成物フローを促進する。IMC組成物は、タブのような最小もしくはより薄い厚さの基体部分を避ける傾向があるからである。

【0053】

さらなるオプションとしては、基体上のIMC組成物フローを促進するために、基体には、優先のフローチャンネルあるいは領域である、少なくとも1つの「ランナー」部分が提供される。ランナー部分は隣接する別の領域より比較的厚い領域であり、そこではIMC組成物は優先的な流路を定められることができる。有利に、ランナー部分は、複雑な設計あるいはコーティングするのが難しい基体に提供することができる。ランナー部分は、一般に基体上のIMC組成物の射出ポイントのはじめの領域に位置し、そこからあらかじめ決められた場所または終点まで基体上を広がる。例えば、図5は、タブ領域103を含み、これから実質的にブラーク100の下端107まで伸びるランナー部分106を有する。図6は、3つのランナー部分109を有するドアパネルを示す。型キャビティ内に射出されるIMC組成物の量に応じて、ランナー部分を有するショー表面は完全にコーティングされることができ、またはたとえば、ランナー部分のような特定の領域のみをコーティングすることができる。塗布されるコーティングの量および厚さは部分ごとに変化することができる。

【0054】

10

20

30

40

50

ランナー部分の深さはコーティングされる基体および設計仕様に応じて変えることができる。基体はIMC組成物の射出領域から伸びるランナー部分を有することができ、これは比較的厚いので、基体表面へ適用されたIMCのすべてがランナー部分に実質的にとどまる。したがって、想像することができるよう、多くのユニークな結果がランナー部分を利用するように型を改良することにより得られる。例えば、ランナー部分は基体表面の末端の部分へコーティング組成物を方向付けるために利用することができる。ランナー部分の厚さは、必要に応じ、たとえば射出のポイントから離れる方向で、徐々に減少させることができ、または離され、もしくは2以上のランナー部分に分割され、所望のコーティングの効果を達成することができる。

【0055】

10

成形された基体あるいは物品には、封じ込めフランジ98が提供されることがある。少なくとも図4の中で示されるように、封じ込めフランジ98は好ましくは基体、特にプラーケ100の周縁のまわりに完全に伸びる。フランジ98はバリヤーとして使用することができ、IMC組成物の型キャビティからの漏れ出し、および潜在的なパーティングラインからの噴き出しを防ぐ。少なくとも図3の中で示されるように、フランジ98は、ショーフェース82の平面より下の平面に一般にオフセットされるか形成される。したがって、ショーフェース82はエッジ83を有し、これはフランジ98へ移り変わる。ショーフェースエッジ83は、ショーフェースに対して約90度の角度で壁内に落ち込む。基体壁86は、フランジ部分98で終了し、フランジ部分は壁86に対して約90度の角度で伸びる。ショーフェース82とフランジ98との間の比較的鋭い角度、並びに薄いフランジの相対的な非圧縮性は、IMC組成物のフローへの実質的な障害の役割をすると考えられている。フランジ98は、一般に基体の最も薄い部分または領域よりも小さな厚さを持っている。図3の中で示されるように、フランジ98は、基体の最も薄い部分である96より薄い。フランジ98は、コーティングされる基体表面の全周囲を実質的に取り囲む。フランジは約0.57から約0.45cm(0.225から約0.176インチ)、好ましくは約0.44から約0.19cm(0.175から約0.076インチ)、および好ましくは約0.19から約0.11cm(0.075から約0.045インチ)の幅を有する。

20

【0056】

図7の中で示されるように、IMC90は成形された基体のショーフェース全体を被覆する。成形された基体の配置、並びに他の成形変数により、コーティング90は被覆できるにもかかわらずフランジ98を被覆しない。フランジ98のデザインにより一般に約10重量%未満、好ましくは5重量%未満、好ましくは1重量%未満のIMCがフランジ98を被覆する。フランジ98はその末端において、他の基体材料を有しない。フランジとパーティングラインの間に他の基体材料あるいはより外側の端部はない。

30

【0057】

破壊可能で除去可能なフラッシュエッジまたは封じ込めフランジを含むように型を改良することができる。成形品、部品あるいは基体は、しばしばあるあらかじめ決定された一定の許容差に適合するように構築される。たびたび、物品は、部材のアセンブリーまたは配置内に正確にあるいは本質的に正確に適合するようにデザインされている。コーティングを封じ込めるために追加の封じ込めフランジと共に提供される物品は、しばしば指定された製作公差より大きい。更に、しばしば、封じ込めフランジショーフェースはIMCでコーティングされず、不適当な外観を有する物品をもたらす。

40

【0058】

液体のままの、未硬化のIMC組成物を、意図された基体のターゲット表面に封じ込めるることは非常に困難である。たびたび、組成物は、たとえば、パーティングラインのような周囲の型表面；コーティングされるべきでない物品のショーフェースではない表面；および型自身の上に流れ、漏れ出す。コーティングの漏れに関連した別の問題は、コーティング組成物が型内に適切に充填されず、不鮮明な外観を有するコーティングされた部材、均一なフィルムを有さないかもしくは適当なコーティング厚さを有しない部材、または所望のもしくは必要なテクスチャーを示さない部材をもたらす。エジェクターピン上へのコーテ

50

イングの浸透は、成形装置の接着および不作動を引き起こす場合がある。部品の破壊の可能性があり、また型表面がコーティングの堆積を除去するために清掃されなければならないので、そのようなオーバーフローは許容しがたい。

【 0 0 5 9 】

本発明の方法によって設計された型は、たとえば物品がコーティングされてコーティングが硬化された後に、手でとれるような柔軟でしたがって容易に除去可能な柔軟なIMC封じ込めフランジあるいはフラッシュエッジを成形された物品またはワークピースに組み込むことにより、上記の課題を解決する。削除された除去可能な封じ込め端を備えたコーティングされた物品は、そのままアセンブリー内で使用することができる。それは単に部分的にコーティングされることがあり、恐らく不体裁なことがある除去可能な封じ込めフランジの1つの利点は、容易にそれを削除し廃棄することができるということである。さらに、所望の寸法および正確な基準の完全にコーティングされた部材を生産することができる。コーティング封じ込めが達成されると、労働およびコストを節約でき、また、廃棄物が最小限にされるという利点が得られる。除去可能な封じ込めフランジは、部材の塗装作業、二次的ハンドリングおよび部材成形者と塗装業者との間の輸送費を潜在的に除去する。

10

【 0 0 6 0 】

図11-15Bを参照すると、除去可能な柔軟な封じ込めフランジを有する成形品あるいは基体が示される。図11には物品200が示される。主またはショーフラッシュエッジ210がコーティングされる。除去可能な封じ込めフランジ220の存在により、IMC組成物が、基体の表面を去り、かつ他の型表面あるいは成形品の裏面を汚染することが防止される。

20

【 0 0 6 1 】

図11は基体形成材料が型内に射出される、基体射出領域230を示す。IMC組成物射出領域240は、ショーフラッシュエッジ210のまわりの領域を示す。主表面のフロー・オフを禁じるために、除去可能なフランジ220は、既に封じ込めのための機能を含んでいる射出領域240のまわりの領域を除き、ショーフラッシュエッジ210のまわりに伸びる。除去可能なフランジ220はショーフラッシュエッジ210のまわりに伸びているものとして示される。ただしそれはたとえば、ワークピースが流れを制限するジオメトリーを含む場合には、一部のみの周囲に伸びることができる。図14は、基体200の主表面の周囲の近くで伸びる除去可能なフランジ220を示す。IMC組成物射出入口領域240も示される。再び、他のある封じ込め機能が存在するか、本質的に漏れが特定の領域で生じない場合、除去可能なフランジは、基体主部分の周囲のまわりの完全な距離に満たない部分で伸びることができる。

30

【 0 0 6 2 】

除去可能なフランジは、部材のショーフラッシュエッジあるいは周縁と、裏面端もしくは周縁の間の領域もしくは面において、基体表面上に配置されるかまたは形成される。どちらのフランジが利用されても、フランジはそれぞれ幅および深さまたは高さを持っている。図12の中で示されるように、幅AはコーティングされるショーフラッシュエッジDと、それと反対側のショーフラッシュエッジEとの間の位置で、フランジが基体の主要部Cから離れる最大距離として定義することができる。深さBは、深さ又は厚さの寸法として考えることができ、フランジの幅に沿って変化することができ、一般に最も深い深さはフランジの最も外側の部分に存在する。フランジは基体に隣接ないし近接して、容易に破壊することができる非常に薄い部分を有するようにデザインされる。フランジの除去は簡単であり、たとえば、フランジを前後に曲げて、それらのリーディングエッジを壊し、部材の主表面の端から離すだけである。必要でないが、さらにフランジは、切刃、ホットエッジツール、ウォータージェット、バッファー、サンダー、ルーターなどの道具を使用して除去することができる。

40

【 0 0 6 3 】

除去可能なフランジは多数の形状を持つことができる。図12は、図11の断面での構成を示す。ここでフランジ220は、その外側の末端部分が、基体の主要部分と接触し、

50

除去可能に接続している部分よりも、より大きな深さを有するくさびとして形成される。除去可能な封じ込めフランジは、パーティングライン 205 の 1 つの側にのみ形成することができる。基体主要部分の垂直の側表面と封じ込めフランジ上表面との間の角度は、約 10 から約 90 度まで変わることができ、好ましくは約 15 から約 30 度までである。図 13A は、基体 215 上に I MC 216 を有するコーティングされた基体 220、および三角形のフランジ 221 の断面図を示す。矩形のフランジ 222 は図 13B の形状の中で示される。図 13C および 13D の中でそれぞれ示されるように円形、半円のフランジも利用することができる。フランジはほとんどすべての幾何学的形状またはデザインであることができ、たとえば橜円、涙形、テーパーなどであることができる。

【0064】

10

フランジが容易に除去可能であるようにするために、基体主要部分へのフランジの取り付け箇所は、容易にそこから分離されるか破壊することができるよう十分に薄くあるべきである。フランジの厚さは基体形成組成物に依存する。従って、基体に極く隣接している付着箇所でのフランジの厚さは、約 0.7 mm、0.6 mm あるいは 0.5 mm 未満で、好ましくは約 0.1 mm から 0.4 mm の範囲である。基体の主要部分に付着している箇所から離れる方向でのフランジの厚さは、任意の好ましい厚さに大きくすることができ、それは、付着箇所での厚さより一般に大きい。基体の主要部分から周縁部端までのフランジの幅は、一般に約 10 mm 未満、望ましくは約 2.5 mm から約 8 mm まで、および好ましくは約 3 から約 6 mm までである。

【0065】

20

除去可能な封じ込めフランジが、機械加工、ミリング操作等により、上記に記述された半型のどちらか又は両方に形成されるように型を改良することができる。典型的には、フランジは、たとえば図 12 に示されるように、型のパーティングライン 205 の 1 つの側または両側に沿って形成される。封じ込めフランジのデザイン、および基体の主要部分への狭い付着箇所での実質的な非圧縮性のために、I MC 組成物は、図 13A - 13D の中で示されるように、基体の主要部分および封じ込めフランジとの間の付着箇所で主として止められる。すなわち、圧縮勾配が形成され、I MC は比較的厚く圧縮可能な基体の主要部分を横切って流れることができが、基体の主要部分に取り付けられた比較的薄い圧縮不可能な封じ込めフランジエッジを横切って流れることは本質的にできない。

【0066】

30

除去可能な封じ込めフランジが、基体の表面上に伸び、ショー表面または他の表面のあらかじめ決められた領域上への I MC 組成物の流れ込みを防ぐように、型を設計することができる。図 15A は、ショー表面 D のあらかじめ決められた領域へ I MC 316 を封じ込めるために、ショー表面 D の部分を横切って伸び、また基体の周縁部の周囲に伸びる除去可能な封じ込めフランジ 320 を有する基体 300 を図示する。

【0067】

図 15B は図 15A の 15B - 15B に沿った断面図である。この図には、除去可能なフランジ 320 によって、ショー表面 D の前もって定義した部分に I MC 316 が封じ込められていることが示される。

【0068】

40

従って、除去可能な I MC 封じ込めフランジは、前もって定義した部分を優先的にコーティングするために、基体の任意の表面上の 1 以上の任意の領域で利用することができる。除去可能な封じ込めフランジが、基体、特にそのショー表面上で利用される場合、基体上に明確に定義されたコーティング境界あるいは領域を作ることができ。様々な表面の審美的な結果を封じ込めフランジ（特に除去可能なもの）を利用して作成することができる。任意の数の封じ込めフランジを有するように型を改良することができる。封じ込めフランジは任意のタイプのパターン、デザイン、ロゴ、レタリング、記章などを作成するために利用することができる。異なる色がつけられたコーティングを、封じ込めフランジ境界を持っている基体の異なる領域に組み入れて、それにより、シェイディング、コントラストカラー、特殊効果などを行うことができる。

50

【0069】

除去可能な封じ込めフランジは、スライドあるいはコアのような移動可能な型部分に隣接しているエッジ開口部でも、基体上に使用することができる。除去可能なフランジは、IMC組成物が、移動可能なコア領域に漏れだし、恐らくこれを結合することを防止または妨害する。

【0070】

図17A-18Cには別の型の改良が示される。この点で、IMC組成物は、図17Aの中で示されるような基体325のうちの310の基体表面の中心部分、または図18Aの中で示されるような基体400の基体表面の角410で射出されることができる。典型的には、IMC組成物は、物品が使用される場合に目立たない、成形された基体上の位置で射出される。あるいは、IMC組成物は、後で除去されるか基体の別の部分から切り取られる箇所で、基体上に射出することができる。例えば、所望の場合、図4のタブ103で、成形された基体の主要部分に接続する箇所でIMC組成物射出領域を切り取ることができ、本質的に正方形のコーティングされた物品を残す。

10

【0071】

IMCの射出位置で、基体に増加した相対的な厚さを有する領域あるいは圧縮可能なゾーンを作ることにより、IMC組成物フローを促進するか高めることができる事が知られた。図17Aから17Cは、基体上のフローを促進する、異なる圧縮性を有する、成形された基体325を図示する。図17Aは、基体325の正面図であり、封じ込めフランジ330が、基体のショーフェース302にIMCを封じ込めるために利用できることを示している。成形サイクルの間に、基体の射出入口領域310上にIMC組成物を射出することができる。基体の射出口領域312も点線で図示される。基体はショーフェース302の反対側304から射出されており、スプルーラーが除去された後に存在する場合があるすべてのフローラインおよび望ましくないエッジを隠す。

20

【0072】

増加した厚さの領域308は、コーティング組成物のフロー、したがって得られるコーティングの厚さおよび表面領域をコントロールするために選択的に使用される「フローゾーン」を形成する。例えば、対応して相対的な圧縮性が増加する相対的に厚さの増加した領域では、フローゾーンは、フローゾーンから相対的に薄い断面を有するその隣接する基体表面へのIMC組成物の流れを促進する。さらに、このフローゾーンは、コーティングのための射出位置に隣接する。フローゾーンは、増加した（あるいは減少した）圧縮性のチャンネルの提供によりコーティングのフローを選択的にコントロールするためにフローゾーンが設計されているので、強化用の支柱あるいは同様の構造細部から生ずる場合のある増加した厚さを有する他の複雑な断面部分とは異なる。しかしながら、増加した（あるいは減少した）厚さのこれらの領域は、フローゾーンとしても役立つ。同様に、周辺のフランジのようなより薄い断面積の部分において生じるように、フローゾーンは減少した圧縮性を有する領域を含むことができる。この場合、フローゾーンは、コーティングのための封じ込めゾーンの役割をする。さらに、この場合、フローゾーンは射出サイトに隣接する必要がないし、恐らく実際射出サイトに隣接しているというよりむしろ遠方になる。

30

【0073】

図17Bは、図17Aの成形された基体の17B-17Bに沿った側面断面図である。ショーフェース302および裏面304は、その間に変化する距離または厚さを有している。スプルーラー314は基体射出成形工程の間に形成される。射出入口領域310の裏面領域には、領域308が提供され、これはIMC組成物のフローを促進するために基体領域306より大きな厚さを有する。領域308は、IMC組成物がショーフェース302上に射出される場所であるその中央の部分で、より厚い部分または最も大きな深さを持っている。基体の厚さは、射出入口領域310からテーパー状に薄くなり、基体部分306で比較的一定の厚さになる。領域308により提供される相対的な深さまたは厚さは、IMC組成物に容易に圧縮可能な領域を提供し、ショーフェース302の他の所望の領域へのフローを促進する。図17Cの中で示されるように、IMC320は完全にショーフェース302をカバー

40

50

する。あるいは、所望の場合、基体 325 は、たとえば上記のモールドランナーのような他の圧縮性の異なるゾーンを含むことができ、基体の圧縮性を利用してあらかじめ選ばれた領域にコーティングすることができる。

【0074】

図 18 A - C は、射出入口領域で IMC 組成物のフローを促進する圧縮の差異を生み出すための、さらなる基体圧縮性の使用を図示する。図 18 A は、ショーフェース 402 および封じ込めフランジ 430 を有する基体 400 を示す。IMC 組成物は入り口領域 410 で射出される。基体形成材料は裏面領域 412 で射出される。図 18 B は、半型 442 と 444 の間の型キャビティ 440 の中に位置するブラーク 400 の部分断面図である。成形された基体は、入口領域 410 に位置するノズルを介して入り口チャンネル 424 を通つて、射出装置 422 からの IMC 組成物 420 でコーティングされていた。型パーティングライン 460 も図示される。IMC 組成物は、領域 406 を含む基体の他の部分と比較された時、増加した厚さを持っている領域 408 で基体上に射出される。増加した厚さのため、IMC 組成物は領域 406 と比較して、領域 408 において、より容易に基体を圧縮することができる。図 18 C は、コーティングされた基体 400 のショーフェース 401 の正面図を図示する。

10

【0075】

IMC 射出位置（たとえば、図 17 A 中の 310）において、基体はコーティングされることが意図される基体の別の部分と比較して、約 1.1 : 1 から約 10 : 1、望ましくは約 1.25 : 1 から約 2 : 1、および好ましくは約 1.3 : 1 から約 1.5 : 1 の厚さの比率を有する。

20

【0076】

ショーフェースを横切る IMC 組成物のなめらかで均一な流れを促進するために、図 17 B および 18 B の中で示されるような IMC 組成物射出の位置から他の基体領域へのなめらかな、または実質的に均一な変化が作られる。変化ゾーンもテーパーまたはランプと考えられることができる。もちろん、ここに述べられるように、たとえばランナー部分およびコーティング封じ込めフランジのような他のものも、IMC 組成物フローをコントロールまたは促進するために組み入れることができる。さらに、基体および / または型温度の制御もこの流れに影響を与えることができる。

30

【0077】

図 19 - 25 は型ランナー 22 を示す。図 20 で示されるように、第 1 の組成物インジェクター 50 は半型 20 と接触し、ノズルまたは樹脂出口 58 は半型 20 とかみ合い、型ランナー 22 を介して型キャビティ - 40 内に射出することができる。型ランナー 22 は、型キャビティ - 40 内へインジェクター 50 から基体組成物を移動させるための通路を半型中に提供する。型ランナーはスプルーブッシュ、または型ランナードロップなどと呼ばれる場合がある。

【0078】

図 22 は、1 つのタイプの型ランナー 22 の概要を示す。型ランナー 22 は半型 20 またはプラテン 21 と、離れるかまたは一緒にになることができるボディ要素を有している。すなわち、型ランナーは、半型内に挿入され、取り付けられる、分離可能で取り外し可能な別個の要素ができる、または半型それ自身の中に形成または賦形ができる。型ランナー 22 は第 1 の末端 23 および第 2 の末端 25 を有し、それらの間に伸びる。第 1 の末端 23 は射出成形機から溶融した材料を受け取る。また、第 2 の末端 25 は、型キャビティ - 40 内へ材料を放出する。該材料は引き続いで型キャビティ内で基体を形成し、それはコーティングされることができる。型ランナー 22 は、封じ込めシラウドの領域以外においては、射出の間の基体上への応力、ひずみ、剪断力を避けるために、断面は円筒状である。他の適切な形状としては、制限されないが、円錐形、螺旋形、およびテーパーなどがあげられる。少なくとも図 20 の中で示されるように、成形操作のためにノズル 58 は第 1 の末端 23 に位置するかまたは固定される。型ランナー 22 は封じ込めシラウド 27 を有し、これは IMC 組成物の通路 26 を通つての成形装置 50 内

40

50

への流動を防止するか又は終了させる。

【0079】

封じ込めシュラウドは、一般にくぼみ、またはボイドであり、第1の末端と第2の末端との間の型ランナー通路の少なくとも1つの部分の全周囲または全周縁のまわりに伸びる。言いかえれば、封じ込めシュラウドは、一般的には、通路の軸に本質的にほぼ垂直な平面で、通路の周縁のセグメントの周囲の型ランナー中に形成される、キャビティである。それぞれの封じ込めシュラウドは、少なくとも図22(a)にそれぞれ28および29として示される、ベース部分および端または末端を有する。ベース部分28は、通路の軸長に沿った前もって定義した幅を持っている。封じ込めシュラウドはさらに高さを持っており、通路周縁から放射状に外側に伸びる。

10

【0080】

上記のように、封じ込めシュラウドはその周囲またはそこを通って、IMC組成物が出口通路から基体材料に入る通路へと通過することを防止し、終了させるのに有効なデザインまたは構造を有している。基体形成組成物が型キャビティ内に射出された後、型ランナーおよび封じ込めシュラウドも基体形成組成物で充填される。基体組成物が充填された封じ込めシュラウドは、この薄い領域での基体の相対的な非圧縮性を、IMC組成物のフローを防ぐためのバリヤーとして利用する。

【0081】

ランナーの他の例において、ベース部分は、封じ込めシュラウド中に形成された突出部を含む部分的にコーティングされた基体スプルーレの本質的に容易な除去を可能とするために、たとえば図23および24の中で示されるように、ターミナルの部分以上の幅または厚さを持っている。ベース部分の幅は変わることができるが、一般には約0.025mmから約6.5mmまで、好ましくは約0.06mmから約0.4mmまでである。従って、封じ込めシュラウドの末端あるいは放射状の外側の部分は、しばしばベース部分よりも小さい幅を持っている。ベース部分と末端の部分の間の封じ込めシュラウドの高さは変わることができ、一般には、約0.1mmから約2mm、望ましくは約0.2から約0.65mm、好ましくは0.25から約0.4mmである。封じ込めシュラウドは、第1の末端23と第2の末端25の間で型ランナー通路に沿って任意の場所に位置することができる。好ましくは、封じ込めシュラウドは、IMC組成物が型ランナーに入いることができる、第2の末端の方向に位置する。封じ込めシュラウドは、第2の末端まで約0.25mmのところまで接近して位置することができる。シュラウド設計および位置は多数の要因、たとえば、ランナーの直径、基体の組成、および成形されたワークピースを型から取り出す必要性などに依存する。

20

【0082】

図22では、封じ込めシュラウド27Aは、第1の末端23および第2の末端25の間の通路によって形成された軸に垂直な平面を有するアニュラリングとして示される。アニュラリングはその末端部分で角を四角に切った。図23は、封じ込めシュラウド27Bを示す。成形しコーティング操作が行なわれ、コーティングされた部品が型から取り除かれた後、型ランナーから、通路および封じ込めシュラウドを充填した基体により形成されたスプルーレが容易に除去できるような角度で、封じ込めシュラウド27Bはセットされる。シュラウド27Bは、通路と、ベース部分からターミナル部分への測定された高さにより形成された軸によって形成される角度シータで一般にセットされる。角度シータは、約1～約90度まで、望ましくは約25～約65度まで、および好ましくは約40～約55度までである。

30

【0083】

図23に示される封じ込めシュラウドと第2の末端25の間の通路は、封じ込めシュラウドおよび第1の末端23の間の通路より大きな直径を持っている。この配置はスプルーレの除去を容易にする。すなわち、スプルーレが型キャビティの方向に型から引かれる場合、封じ込めシュラウドは柔軟であり、第2の末端に最も近い通路に提供される直径のスペースに追従する。封じ込めシュラウドは、さらにたとえば図24の中で示されるようなテー

40

50

パーまたはくさび型 27C の態様であることができる。

【0084】

図25は、封じ込めシュラウドが図22におけるように存在するところの位置での、半型の縦軸での断面図である。そこ見ることができるように、封じ込めシュラウド27は、型ランナーを通ってIMC組成物が流れるのを防ぐために、通路26の周縁全体のまわりに伸びている。この実施態様では、型ランナーは円筒状の形である。したがって、封じ込めシュラウドは通路周縁のまわりで放射状に伸びる。

【0085】

型ランナーがどのように機能するか理解するために、コーティングプロセスが図面19-25を参照しつつ説明される。基体形成材料は、射出成形装置へ導入され、その融点以上に加熱される。基体形成材料は回転するスクリュー56を利用して装置を通って移動されて、バレルの端に置かれる。成形サイクル中に、半型20および30は、図19の中で示されるような閉じた位置にされ、溶融された基体形成材料は、型ランナー22を通して射出成形装置のノズル58から型キャビティ40内に射出される。一般に、最終生産物が望ましく型キャビティを満たすように、適切な量の基体材料が型キャビティ内に射出される。図19に示されるように、基体形成材料は型キャビティの形をとり、型ランナー22中に存在するスプルーパート53をさらに含み、一般にそれらの形に追従し、それを完全に満たす。一旦基体形成材料が射出されたならば、材料は冷却され、その上にIMC組成物が適用できるポイントまで固化される。IMC組成物は、基体材料のショーハウジング表面上で型キャビティ40内に射出される。図20に示されるように、インジェクター60は、ショーハウジング表面44の上にIMC組成物を射出する。圧力により、IMC組成物はショーハウジング表面44を横切って入口62から広がる。IMCが、スプルーパート53および型ランナー22と同じ側の基体上に射出されるので、IMC組成物は射出装置50の方向にスプルーパート53に沿って流れれる。

【0086】

図21は型キャビティ中のコーティングされた基体を図示し、ここでは、封じ込めシュラウドがIMC組成物が型ランナーを通って流れることを防止するために利用されている。未硬化のIMC組成物は基体の表面を横切って広がり、型ランナー22の第2の末端25にさらに入る。コーティング組成物は、スプルーパート53の圧縮性のため、型ランナーの第2の末端25から型ランナーの第1の末端23へスプルーパート53を上へ移動する。一旦IMC組成物が封じ込めシュラウド27に遭遇すれば、コーティングは封じ込めシュラウド中の基体組成物の相対的な非圧縮性のために、さらなる広がりが止められる。したがって、IMC組成物が第1の末端23へ到達し、射出装置50に入り、かつその内部の基体形成材料を汚染することが防止される。

【0087】

インモールドコーティングが型キャビティ内に射出された後、それは硬化され基体材料に接着し、コーティングを形成する。その後、固定された半型は割られ、スプルーパート53と共にコーティングされた基体材料が取り出される。スプルーパート53は、型ランナー封じ込めシュラウドによって形成されたリムまたは突出部を含んでいる。封じ込めシュラウドの中で形成された突出部は一般に柔軟であるので、スプルーパート53は型ランナーから容易に除去可能である。IMC組成物が、射出装置を汚染せず、ランナーシステム中にIMC組成物の堆積物が存在しないので、コーティングされた基体をさらに生産することができる。

【0088】

図26-29はIMCフローを制御する他の型の改良を示す。基体740は、基体物質742のバリヤーリムを含むバリヤー743、基体射出入口領域744、およびIMC組成物射出領域746を含んでいる。上に記述されるような封じ込めフランジ748も示される。フランジ748はコーティング741でコーティングされる基体の領域を完全に取り囲んで示されるが、フランジはワークピースの配置および型のフロー特性に基づいて、コーティングされる領域の一部のみを取り囲むことができる。基体射出入口領域744には、バリヤー743の存在によりIMCがない。

10

20

30

40

50

【0089】

図27の中で示されるように、バリヤーリム742は基体射出入口領域744の周囲のまわりに伸びる。バリヤーリム742は、隣接する基体の表面、バリヤーリム周縁部の外側の表面と比較された時に、隆起しているかもしくは盛り上がっている突出部を有する。典型的には基体射出オリフィスは一般に円形あるいは円筒状である。従って、バリヤーリム742もオリフィスのまわりに相補的な形で形成され、例えば環状であることができるが、一般的に他の形も可能である。

【0090】

バリヤーリムおよび基体の他の部分の高さは、上述のように、基体の一端から他端まで、たとえば、ショーフェースから裏面または反対側の表面まで、すなわち対応する半型の間で測定することができる。特記のない限り、本明細書においては、リムの高さ又は厚さは最大の高さを言う。バリヤーリムの高度または高さはショーフェースからリムの末端まで測定することもできる。図28Bの中のYは、バリヤーリム742の高さを示す。それは、Zで示される幅の全体にわたり本質的に同じである。バリヤーリム高さYおよび幅Zは、少なくとも図28Cの中で示されるように、IMC組成物741が基体射出入口領域744内に流れ込むことを本質的に防止するようにデザインされる。IMC組成物が図27の射出入口領域746で基体740の表面に射出された後、基体を圧縮することにより型キャビティ表面と基体表面の間を横切って、コーティングは広がる。最終的に、図28Cに示されるように、IMC組成物741はバリヤーリム742のベースに到る。IMC組成物は、リムの幅Zの圧縮によりバリヤーリム742の高さ方向に流れあがることを試みる。バリヤーリムの幅Zは比較的薄いので、図28Cに示されるように、IMC組成物741が基体射出入口領域744内に流れ込むことを十分に防止する。少なくとも、リム幅が比較的非圧縮性で、IMCシールまたはコーティング流れに対するバリヤーを形成するからである。

10

【0091】

IMCコーティングがリム自身の上を流れず、基体射出入口領域に流れないように、バリヤーリムの幅Zは十分に薄くすることができる。従って、バリヤー近傍における基体の厚さX(図30A中で示す)(1つの基体表面から裏面表面まで測定する)に対するバリヤーリム幅Zの比率は、一般に約0.1:1から約2:1、好ましくは約0.25:1から約1:1、より好ましくは0.3:1から約0.8:1である。必要な圧縮性の相違は基体組成物、型温度および部品設計等に依存して変化することができ、限定された実験により容易に決定することができる。

20

さらに、バリヤーリム高さY(図27中の742)と基体厚さXとの間の高さ比率の差も、IMC組成物の基体射出領域あるいはオリフィスへの突破を防ぐのに十分である。その範囲は一般に、約0.1:1から約5:1、望ましくは約0.5:1から約2:1、好ましくは約1:1である。

30

【0092】

図28A-Cは、基体射出オリフィスバリヤーを形成するプロセスを図示し、図1の中で示され、上記に記述された装置に類似する型アセンブリの部分の横断面図を示す。図28Aは、第1の半型710と第2の半型712の間にはさまれた型キャビティ40の部分図を示す。図28Aでは、リム722を含むバリヤー成形レリーフ721を有する型キャビティが示される。基体形成組成物740は、図28Bに示されるようにゲートピン720が入口から後退した時に、基体射出入口領域724で型キャビティ40内に射出される。上記のように、ゲートピンは基体入り口制御の単なる1例である。

40

【0093】

典型的な成形サイクルの間、ゲートピン720は図28Bに示されたように、入り口724から後退し、基体形成材料740が型キャビティ40内に所定量流れ込むことを許容する。バリヤーリム742を含むバリヤー743も、基体物質で作られる。十分な量の基体形成物質740が射出された後、ゲートピン720は、基体形成材料のフローを止めるためと、成形された物品の表面にきれいなシャットオフを残すという美観上の目的のた

50

めに、図 28 C の中で示されるような閉じた位置へ移動される。

【0094】

基体物質が冷えた後、適切なモジュラスに達し、または他の方法でその表面上に液体を受容することができるようになり、コーティング組成物が型キャビティ内に射出される。射出に際して、バリヤー 743 に遭遇するまで、IMC 組成物 741 は基体の表面を横切って流れる。バリヤーリム 742 に到達すると、IMC 組成物 741 は、型キャビティに對してリム幅を圧縮し、基体入口領域あるいは基体射出オリフィスに流れ込むのを止める。これはリムの高さに沿った基体バリヤーリム幅の相対的な圧縮性のためである。したがって、図 28 C に示すように、IMC 組成物 741 が、ゲートピンと周囲のクリアランスの間を流れ、ゲートピン 720 に到達または流れ込むことが防止される。

10

【0095】

図 29 は、ゲートピンのない射出装置用のバリヤーを図示する。したがって、上記のような型の改良は、ゲートピンが利用されなくても、基体射出オリフィスへのバリヤーが提供される。バリヤーの存在のために、IMC 組成物は基体射出入り口領域に達することができない。

【0096】

バリヤーリム 742 は種々の高さおよび幅を有することができ、したがって、基体の主表面に対して本質的に垂直な 90 度に形成された 2 つの実質的に等しい高さを有し、実質的に一定の幅を有する 2 つの壁を有する、図 28 B、28 C および 29 の中で示されるバリヤーリムとは異なる様々な形あるいはデザインを有することができる。図 30 A は変化する高さ Y および幅 Z を有するテーパー状のリム 742 を有する異なる態様のバリヤーデザインを示す。基体 740 の主な部分は厚さまたは深さ X を有している。リム 742 は基体の主表面に本質的に垂直な 1 つの壁を有し、約 45 度に傾いている壁を有している。リムの上部の最も薄い部分は実質的に非圧縮性であり、したがって、IMC 組成物は基体射出入口領域 744 内に本質的に流れ込むことができない。図 30 B - C はバリヤーリムデザインの他の態様を図示し、異なるテーパー状のリムおよび部分的に丸いリムをそれぞれ示す。バリヤーリムのデザインは、バリヤーを有する基体が、成形とコーティングの後に型キャビティから容易に取り除くことができることが望ましいという型の制限のみにより限定される。

20

【0097】

図 9 には、ブラーク 200 を生産するために使用される型であって、IMC 組成物を受容するように設計された型が示される。型キャビティ幅は 30.5 cm であり、その長さは 52 cm である。型は、基体の射出用の型キャビティの中心に位置する液圧の型ゲート、および部品表面上に IMC 組成物を導入するテーパーを有するタブを有する。タブは型のエッジ部分に位置する。タブおよびセクション A は、0.003 mm の厚さを持っている。セクション B は厚さ 0.0025 mm である。セクション C は厚さ 0.002 mm である。セクション D は厚さ 0.0015 mm である。ブラークはその部品の左側に水平方向に 4 枚のパネルを有し、その部品の右側に垂直方向に 4 枚のパネルを有する。部品の右側の水平方向のパネルは長さ 15 cm および 13 cm の幅を有していた。垂直方向のパネルは幅 3.8 cm および長さ 52 cm である。ブラークは IMC 封じ込めフランジを持っていない。型は、改良された 771 Mg (850 トン) の CINCINNATI MILACRON (登録商標) VISTA (登録商標) 射出成形機内に置かれた。249 の温度に熱した ABS 樹脂が、型キャビティ内に射出され、上記の寸法および厚さを有するセクション A - D を有する、図 9 の中で示されるブラークを製造した。ブラークの正面は滑らかな表面である。また、したがって、ブラークの裏面は様々な厚さで外形が変化を示す。およそ 120 秒のホールドタイムの後に、STYLOCOAT (登録商標) コーティング組成物がブラークのタブ部分から、ブラークの正面の表面上へ射出された。以下の表は、どのようにコーティング組成物がブラークの異なる部分上に流れたかを詳細に示す。

40

【0098】

50

【表3】

IMCの量 (cm)	フルIMC ショットの%	セクションA %充填/mm	セクションB %充填/mm	セクションC %充填/mm	セクションD %充填/mm
0.52	25	75/0.025	15/0.013	0/0	0/0
1.05	50	98/0.076	85/0.041	10/0.015	0/0

【0099】

10

コーティングされる部品の表面積および所望の膜厚から、1.97立方センチの量が完全なIMCショットを与え、ブラーク全体を被覆すると決定された。

【0100】

20

チャートから理解されるように、ブラーク表面上へIMC射出すると、最上段の左側のパネルおよび内側の垂直方向のパネル(ランナー部分A)は、フルショットの25%が使用されたときに差別的にコーティングされる。したがって、この実施例は、セクションAが有効なランナー部分であり、コーティングはセクションAに沿って流れ、側面に流れ出て、その後、より薄いセクションB、CおよびDへ流れることを示す。IMCのフルショットの50%が利用された時、IMCはセクションCへセクションAおよびBから流れ始めた。

【0101】

20

図9の中で示されるブラークは封じ込めフランジを有しない。フルショットの50%以上のレベルのコーティングが利用された時、パーティングラインを通って型キャビティからコーティング組成物の浸みだしが生じた。したがって、基体表面の所望の部分上にIMC組成物を維持するために封じ込めフランジが必要であることが示される。

【0102】

30

図10は、様々な基体厚さを有する熱可塑性の物品300を示す。実施例部品は、上記の通りに改良された15cm四方の鋼製の型と、45Mg(50トン)射出成形機で製造された。基体形成材料はPET熱可塑性物質だった。また、IMCはSTYLECOATプライマーだった。型温度は、IMC組成物射出前30秒のディレイタイムで121だった。

【0103】

セクションE(0.29cm厚)、セクションF(0.22cm厚)、およびセクションG(0.15cm厚)は以下の表に示されるように、異なる厚さを有する。セクションH(0.15cm厚)は、より厚い中間部分を利用するタブデザインを表わし、ノズルチップサイトでのフローチャンネルを容易にする。セクションI(0.06cm厚)は薄い部分の封じ込めフランジを表わす。薄い部分と厚い部分を有する型のデザインと改良の目的は、IMC組成物の望ましい形でのチャネルフローを助けることである。

これは、次のものを含むいくつかの方法で表わすことができる：

1. 型パーティングラインの内部のIMC組成物を、部品の表面上に差別的に置くタブサイト(セクションH)で、IMC組成物流れをチャネリングすること。

40

2. IMC組成物流れをより重要な領域(セクションE、F、G)にチャネリングすること。

3. 型の周囲および/または他の部分に沿ったIMC組成物の流れを制限し、IMC組成物を部品の所望の表面上、およびパーティングライン内(セクションI)に封じ込むこと。

型についての観察されたIMC隠蔽性は以下のとおりである：

【0104】

【表4】

フルIMC ショットの%	セクションE %充填/mm	セクションF %充填/mm	セクションG %充填/mm	セクションH %充填/mm	セクションI %充填/mm
50	100/0.076	80/0.051	20/0.025	100/0.051	0/0
80	100/0.10	100/0.076	40/0.051	100/0.076	0/0
100	100/0.10	100/0.076	100/0.076	100/0.10	0/0

10

【0105】

上記は、この向上された流れメカニズムは、変化する厚さの結果として選択された領域への優先的な流れおよび堆積と、薄いセクション化されたフランジの使用により部材の表面上にIMC組成物を封じ込めることをはじめとする利点を有することを示す。

【0106】

本発明の方法は、射出成形機械に関連して使用される型であって、コーティングされた物品を製造することができるようとする型の設計および製造に関する。射出成形機械は、溶融した材料を射出するための少なくとも1つの射出装置を有する任意のものであることができる。成形機械はIMC組成物を射出するための別個の装置を含むことができ、あるいは一体化されたシステムを含むことができる。

20

【0107】

特定の物品が先に作られていた場合には、その既存の型が評価され、型フローに関する情報を得て、操作温度、圧力、使用される樹脂の種類、使用される樹脂に基づいた型温度、および型の充填パターンをはじめとする、既存の型のための最適な操作パラメータの理解のための情報を得る。フロー分析はワークピースの生来の形状に基づいて行うことができ、型内の基体形成物質および/またはIMC組成物の想定される流れを決定する。流れ分析は、ノズルの配置の決定、および流れの向上または制限が必要か否か又は望ましいかどうかを決定するために使用することができる。

【0108】

ワークピースのための最適なまたは好ましい樹脂の決定は、ワークピースの設計者により選択された特定の樹脂、および/または(すでに製造されている場合)ワークピースについてすでに使用されていた樹脂の再検討を含むことができる。いくつかの樹脂は適用されるIMC組成物を硬化するための十分な高温(一般に約38から約149で硬化する)では加工できない。したがって、物品の設計上の要求を満たしつつ、所望のIMC組成物と一緒に加工できるように選択されなければならない。そうでなければ、IMC組成物を硬化するために型の加熱が必要となる場合がある。

30

【0109】

型に使用された工具鋼のタイプを決定することができる。異なるタイプの工具鋼は異なる特性を有し、鋼の機械加工性および性能に影響する。さらに型の設計は、型キャビティー表面の最適化を含むことができる。ワークピースの表面は、型キャビティーの表面の条件の反映である。粗い型表面は、不鮮明あるいは粗い表面のワークピースを生産する。これは後の型外コーティング操作のための良好な接着には望ましいことがあるが、IMCの表面仕上げまたは品質に影響を与える。また、成形過程が完成した後、表面の仕上げは、ワークピースの離型に影響を与える;高度に磨き上げられた型キャビティーは、磨き上げられていないキャビティーよりも、コーティングされたワークピースをより良好に離型する。さらに、型キャビティーがクロムメッキされていた場合、型が設計される方法を調節しなければならない。(クロムメッキされた型キャビティーは優れた表面外観、離型性、および型寿命を提供する;しかしながら、クロム仕上げは比較的薄い。したがって、クロム表面仕上げされた型キャビティーの改良および修理は困難となる。)

40

50

【0110】

樹脂の流れを射出ノズルから型キャビティに導く型ランナーがワークピースのショーフ表面から離れて配置されるように型を設計することができる。基体インジェクターおよびインジェクターヒーターを通る基体形成材料の流れにより、ランナーのまわりの型温度は、型の他の部分より熱い。上に述べられるように、IMC組成物流れは基体樹脂の圧縮性によって影響を受け、それは樹脂の温度により影響を受ける。したがって、ランナーシステムの近くの上昇した型温度はIMC組成物の流れに影響を与える。これは色のコンセンシンサーの問題および/または隠蔽の問題を引き起こす場合がある。しかし、ワークピースの設計に基づいて、型ランナーがショーフ表面の近くになければならない場合には、型はランナーの近くに追加の型冷却を含むか、またはショーフ表面の他の部分の近くに追加の型加熱を有し、ショーフ表面の近傍の型温度のバランスをとり、IMC組成物の流れが均一で調和されたものとなるように型を設計することができる。10

【0111】

型冷却および/または加熱は、樹脂の固形化の補助および/または樹脂流れを制御するために使用することができる。型冷却はワークピースの樹脂の固形化に必要な時間の短縮、および所望の型温度を維持するために使用することができ、型加熱は型キャビティ全体が充填される前に樹脂が固形化するのを防ぐために使用することができる。これは、大きなワークピースおよび/または複雑な構成を備えたワークピースにおいて特に重要である。典型的な射出成形設備は、型冷却に使用される冷却プラント水を有する。型冷却に通常使用される第1のタイプは、冷却塔によって冷却され、10~21の間の温度の水により冷却される。第2のタイプは外界温度が32以上である場合には温度が高くなることがあるが、21から32の間の冷却水を生産する蒸発冷却器を利用する。第3のタイプの水は加熱水であり、射出成形設備が水を熱し、成形作業に熱した水を供給する能力を有するものである。成形設備は、さらに型温度をさらにコントロールするために使用することができる油を熱するために油加熱器を持つことができる。型はこれらの3つのタイプの1つ以上の温度制御された水および/または油を使用して、IMC組成物の流れを制御することができる。型の設計は半型に冷却または加熱配管を加え、加熱されたおよび/または冷却された流体の所望の流れを許容することを含むことができる。更に、成形システムは1以上のタイプの加熱されたおよび/または冷却された流体を受容するように設計される必要のある場合がある。30

【0112】

上述のように、IMC組成物流れは基体の圧縮性に基づき、これは基体温度の関数である。基体が冷えるとともに、それは固形化し始める。また、固形化された基体は溶融樹脂ほど圧縮可能ではない。冷やされたあるいは、冷たい水は、ランナーの近くの型の部分のような熱すぎる領域の型温度を低下させるために使用することができる。型の中のホットスポットは、より低温である他の領域よりも圧縮可能な基体の領域に帰着する場合がある。その結果、より少ない抵抗の路を通るIMC組成物は、より圧縮可能なホットスポットに流れる。ホットスポットは、冷却性能を加えるかより冷たい水を利用することにより解決することができる。最後にコーティングされるショーフ表面の領域については、反対のことが言える。これらの領域の樹脂は、コーティング組成物が完全に表面をコーティングする機会を得る前に、過度に固形化されることがある。基体のこれらの領域が低い圧縮性を有するので、IMC組成物は、ショーフ表面の末端に到着する前に流動が停止することができる。型加熱は、基体の固形化を遅くすることができる。熱した水および/または油がこれらの領域を通ってポンプ移送されるように型を設計することによって、基体はより溶融状態を維持し、IMC組成物の流れが向上される。40

【0113】

型は1つ以上の温度制御された水のタイプおよび/または油がIMCを硬化するのを支援するために使用するように設計することができる。上述のように、IMCは、熱および/より特には基体の熱に基づいて硬化される。したがって、ショーフ表面と隣接する型部分に加熱および/または冷却配管を有するように型を設計することは、使用される樹脂およ50

び I M C に基づく型温度を最適化することにより I M C の硬化を促進することができる。

【 0 1 1 4 】

流れのモデリングまたは分析は、検討される成形された物品を製造するためにすでに使用されている既存の型、および / または材料の流れ特性および流れを向上させ、または制限する潜在的 possibility の観点から最適設計を決定するために行なうことができる。これらの設計は、ショーフェースを完全に被覆し、フローラインを最小限にし（特にメタリックコーティングの場合）、I M C の望ましくない流れを最小限にすることを含む I M C 組成物の所望のフローパターンを得ることに関する。フロー分析は、ショーフェースをグリッドに分けることにより、I M C ノズルの最適場所または配置を決定する。型の特性または成形された物品の設計に基づいて、I M C 組成物の流れを決定するためにコンピュータ技術（例えば、フローモデリングソフトウェア）を使用することができる。フロー分析は、さらに 1 以上の I M C 組成物ノズルが必要か、または望ましいかどうかを決定することもできる。さらにフロー分析は、型の設計が完了する前、または完了した後に行なうことができる。

10

【 0 1 1 5 】

ショーフェースに関する物品のデザインは、型に行われる改良に影響する。これらの改良は、ショーフェースを完全に被覆し、フローラインを最小限にし（特にメタリックコーティングの場合）、I M C の望ましくない流れを最小限にすることを含む I M C 組成物の所望のフローパターンを得ることに関する。

【 0 1 1 6 】

ショーフェースがリブ、ボス（内部開口）あるいは複雑な表面を含んでいる場合、望まれるように I M C 組成物が流れないことがある。設計は、流れを導きおよび / または流れを促進することができる型ランナーの追加を含むことができる。増加した部品厚さを有する領域を作ることによって、基体の増加した圧縮性により流れを向上させることができる。一般に、I M C 組成物流れを促進するか導くために基体の圧縮性を増加させるように、物品の設計変更を行なうことができる。

20

【 0 1 1 7 】

別法として、ショーフェースがパーティングライン、コア、スライド、シャットオフ、内部パーティングラインあるいはエジェクターピンに近い場合、著しい圧力の下で型キャビティへ導入され、最小の抵抗の路を流れる I M C 組成物流れを制限するように設計された要素を型設計に組み込む必要がある場合がある。したがって、ショーフェースがこれらの型構成要素のうちのどれか 1 つを含んでいる場合、I M C 組成物はそれらの要素からショーフェースを出ることができ、これは I M C が完全にショーフェースをコーティングするのを妨害し、型の機能に影響する。したがって、型設計は I M C 組成物がこれらの型構成要素あるいは位置へ流れるかどうかを決定するために評価される。圧力下で適用される I M C は、約 0 . 0 2 5 m m より大きなすべての開口に入る。エジェクターピンまたはコアピンは、例えば、典型的には 0 . 0 5 あるいは 0 . 0 7 5 m m のクリアランスを有し、したがって、ショーフェースがエジェクターピンまたはコアピンを含んでいる場合、I M C 組成物はエジェクターピンまたはコアピンキャビティに入り、結局、エジェクターピンまたはコアピンの操作を妨害する。パーティングライン、コア、スライド、シャットオフおよび内部パーティングラインについても同じことが言える。これらのタイプの要素の一つがショーフェースの上、またはその近傍に存在しなければならぬと決定された場合、物品の設計は I M C 組成物の流れのこれらの領域への流れ込み、または流出が防止されるように設計された要素を含むか否かについて型の評価がされなければならない。例えば、既存の成形物品が最初からショーフェースのまわりにパーティングラインと一致するフランジを含んでいる場合、改良は必要ではないことがある。最初から存在するフランジは、流れ防止材の役割をすることができる。しかしながら、物品の自然な構成がそのような特徴を含んでいない場合、型は I M C 組成物の望まれない流れを防ぐ、流れ防止の役割をするものを組み込むように設計されることができる。

30

【 0 1 1 8 】

実験および / またはフロー分析または型のモデリングに基づき、1 つまたは複数の I M

40

50

Cインジェクターノズルの最適位置を決定することができ、型はそれぞれのノズルのための開口またはポートを含むように設計される。一旦望ましい配置が決定されたら、この配置を確認するため、または改良するためにさらなるフローモデリング分析を行うことができる。ノズルは、好ましくは、型自体の周囲の近く、およびショー表面の端の上に存在する。型に対する位置に関して、IMC組成物ノズルは、型の再配置可能な構成要素であり、したがってノズルへのアクセスは型のメンテナンスを助ける。ショー表面に対する位置については、ショー表面の端の上のIMCノズルは、成形過程に伴う視覚的な欠陥を最小限にすることができる。さらにフロー分析は、1よりも多いIMC組成物インジェクターが必要かどうかを決めるため、および多数のインジェクターの最適場所を決定するために使用することができる。より詳細には、IMC組成物は、ショー表面のすべての部分がフローラインの外観を示すことなく、均一にコーティングされるように型キャビティ内に導かれる。フロー分析は、所望の流れを得るために1つまたは複数のIMC組成物インジェクターの最適の配置を決定する。ショー表面を横切る層流が好ましい。さらに、ノズル配置は、最適のノズル配置を決定するために、上に記述された流れ向上構造あるいは防止構造に関して評価することができる。

【0119】

図31A-Dを参照すると、4つの異なるスタイルのノズル配置が示されている。図31Aは、単一のノズル62がショー表面532全体をコーティングするのに十分な、小さく、あまり複雑ではない部材530を示す。この例において、ノズルはショー表面の中心に置かれ、ノズル62の周囲にすべての方向において層流534を生ずる。図31B-Dは、ショー表面538を有する、より大きなおよび/またはより複雑な部分536を示し、単一のノズルではショー表面を完全にコーティングするのに必要な流れのレベルを生成するのには十分ではない。図31Bでは、2つのノズル62aおよび62bがショー表面538の一方の端に示されている。結果は、2つの別個のIMC流れ540および542を生成し、それらは互いの方向に流れ、接合線544で、ショー表面の中間で会う。更に、個別の流れが互いに達するとともに、ポケット546および548が生成される。結果として、接合線が完成したワークピースにおいて視認され、ポケット546および548はコーティングされない。図31Cは、図31Bの中で示されるものよりも好ましい2つのノズル配置を示す。この点で、ノズル62cおよび62dは、ショー表面の同じ側に別々に間隔を置いて配置される。その結果、一体になった単一の層流550が、2つのノズルによって生産される。この配置では、流れはショー表面の1つの側で始まり、一緒に反対側に流れ、接合線は生成されず、エアポケットは最小限にされる。更に、エアポケットが生成される場合、ショー表面の端に隣接して存在し、これは受容可能である場合がある。図31Dを参照すると、より多くの流れが必要な場合、型は3つのノズル配置62e、62fおよび62gを含むように改良されることができる；しかしながら、3つのノズルは好ましくは単一の層流が生じるように配置される。必要ならば、個々のノズル62e-gの流れは所望の流れを提供するために変えることができる。この点で、ノズル62fは、流れの75%を受容し、その一方でノズル62eおよび62gはともに25%だけを受容することができる。3つのノズルの使用が所望の流れを得るのに十分だったことは知られているが、より多くのノズルを利用することができます。さらに、型加熱および/または冷却をはじめとする上記の流れ向上構造は、所望の流れを達成するために、多数のノズル配置と関連して使用することができる。

【0120】

実際のノズルのサイズ（内直径を含む）および配置は、ショー表面をコーティングするのに必要なIMC組成物の体積に基づく。洗浄および/または取り替えのために取り外しできるように、ノズルはマウントされる。ノズルチップはキャビティの壁の形に一致するように形成される。

【0121】

型の設計はさらに、IMC組成物が1つまたは複数の樹脂インジェクターに入らないことを保証するために、1つまたは複数の樹脂インジェクターの評価および改良を含むこと

10

20

30

40

50

ができる。ショーフェースに対する樹脂ノズルの位置は、第一の考慮事項である。樹脂ノズルが、ショーフェースの中にはない場合、または十分にショーフェースに近くない場合、流れ抑制構造の組み込みは必要ではない。ノズルが、IMC組成物の流れの範囲内にある場合、ノズルのデザインは好ましくはIMC組成物が樹脂ノズルに入らないことを保証するよう評価される。IMCが樹脂ノズルに入ることができることが決定された場合、IMC組成物が樹脂インジェクターに入るのを防ぐために、いくつかの上述の封じ込めフランジのうちの1つを組込むように設計されることができる。さらに、これはノズルの近くに存在する場合がある、上昇した型温度を低下させる冷却向上構造を含むように型を設計することができる。

【0122】

10

本発明の方法は、新しい型および特定のポリマー物質について、プロセスを最適化するために一連の実験を行うこと、および／またはフロー解析を行うことを含むことができる。型の設計において、具体的な型、基体材料、およびIMC組成物について、システムの最終の機械の状態を決定することが重要である。型をセットアップする際、受容可能な製品を商業的に許容される時間で製造するために、多くの変数が互いに制御されなければならない。射出機械の圧力、時間および他の変数は、製造される部材および／または使用されるポリマー物質に応じて変わる。射出プロセスのこれらおよび他の重要な操作パラメータを最適化するために、与えられた型の体積を計算することができる。この計算および基体を形成する物質の比重に基づいて、投入量を決定することができる。異なる機械変数が、最小の時間で最適かつ完全に型の充満を終えるように決定されるまで試みられる。これらの実験では、好ましくは型に圧力および／または温度を測定する変換器が取り付けられ、様々な機械変数（例えば射出速度および圧力）が変更される。

20

【図面の簡単な説明】

【0123】

【図1】図1は、本発明の方法を実行するのにふさわしい成形装置の側面図である。

【図2】図2は、型キャビティの垂直方向の断面図である。

【図3】図3はコーティングされる前の成形された基体の平面図である。

【図4】図4は、図3に示された基体の正面図である。

【図5】図5は、図3に示された基体の背面図である。

【図6】図6は成形されたドアパネルの側面図である。

30

【図7】図7は、そのショーフェース上にコーティングされた図4の基体を示す。

【図8】図8は、ショーフェースのランナー部分にのみ本質的に位置するコーティングを有する図4の基体である。

【図9】図9は、本質的に平らなショーフェースを備えた本質的に平坦な成形されたブラークの正面図である。

【図10】図10は、示された異なる厚さを有する領域を有する成形された基体の正面図である。

【図11】図11は、除去可能な柔軟な封じ込めフランジを有する基体の平面図である。

【図12】図12は、除去可能な封じ込めフランジを例証する図11の12-12に沿った断面図である。

40

【図13】図13Aから13Dは、様々な構成の除去可能な封じ込めフランジを有する、成形された基体の断面図の例である。

【図14】図14は、基体ショーフェースの周縁のまわりに完全に伸びる除去可能な封じ込めフランジを有する基体の平面図である。

【図15】図15Aは、ショーフェース上と周縁部に除去可能な封じ込めフランジを有し、ショーフェースのあらかじめ決定された領域にコーティングを有するようにされた基体の平面図である。図15Bは図Aの15B-15Bに沿った断面図である。

【図16】図16は、図1に示されるタイプの第1のまたは静止している半型の断面図である。

【図17】図17Aは、基体の表面上にコーティングが射出されるべき場所に、容易に圧

50

縮されることができる領域を有する成形された基体の正面図であり、図17Bは図17Aの17B-17Bに沿った横断面図であり、コーティング組成物の射出ポイントの下の圧縮可能な領域を示す。図17Cは図17Aの成形された基体の、コーティングされた後の正面図である。

【図18】図18Aは、コーティング組成物が基体の表面上に射出されることになっている位置で、容易に圧縮可能なエリアを含んでいる、成形された基体の正面図である；図18Bは、図18Aに示されたブラークの横断面図であり、成形された基体はまだ型キャビティ内にあり、コーティング組成物が基体のショーフェースに適用されている。図18Cは、図18Bに示されるコーティングされた物品の正面図である。

【図19】図19は、成形された基体をコーティングすることができ、型ランナーが組込まれた、成形装置についての部分的な概要図である。 10

【図20】図20は、型ランナーおよびIMC組成物入口を有する型キャビティについての概要図である。

【図21】図21は図20の型キャビティについての概要図である。

【図22】図22は、半型中の型ランナーの概要図である。図22(a)は、図22に示された封じ込めシュラウドの拡大図である。

【図23】図23は封じ込めシュラウドを備えた他の型ランナーの概要図である。

【図24】図24は封じ込めシュラウドを備えた他の型ランナーの概要図である。

【図25】図25は型ランナー封じ込めシュラウドが存在する場所での、縦断面の半型の断面図である。 20

【図26】図26は、ゲートピンを介してIMC組成物が基体射出装置内に入るのを防ぐために、ゲートピン装置のまわりにバリアを有する半型の部分的な正面図である。

【図27】図27は、IMC組成物が基体形成材料のインジェクターのオリフィスに入るこことを防ぐバリアを有する、コーティングされた基体の部分的な正面図である。

【図28】図28A-Cは、ゲートピンおよびコーティング組成物の流れのためのバリアを示す、型の部分的な横断面図である。

【図29】図29は、IMC組成物が基体形成材料のインジェクターのオリフィスへ入ることを防ぐためのバリアを有する、コーティングされた基体を示す、型の部分的な横断面図である。

【図30】図30A-Cは、種々の構成のバリアリムを有するコーティングされた基体の部分的な横断面図である。 30

【図31】図31A-Dは、成形物品の「ショーフェース」表面上におけるIMC組成物の流れを示すフローチャートである。

【図1】

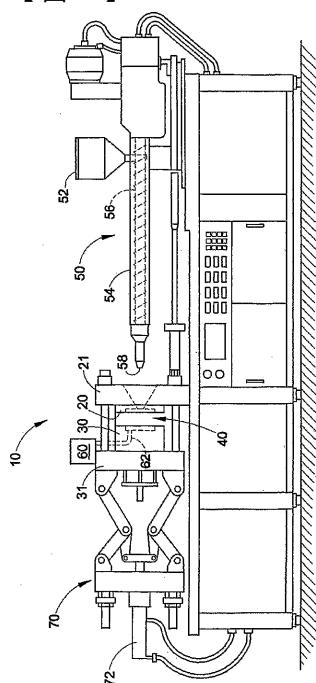


FIG. 1

【図2】

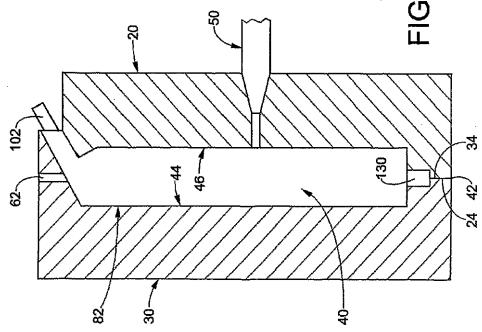


FIG. 2

【図3】

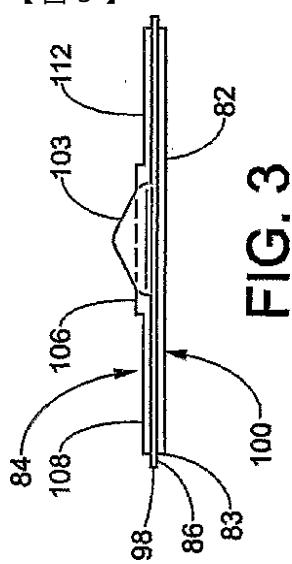


FIG. 3

【図4】

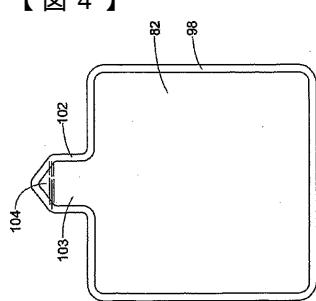


FIG. 4

【図5】

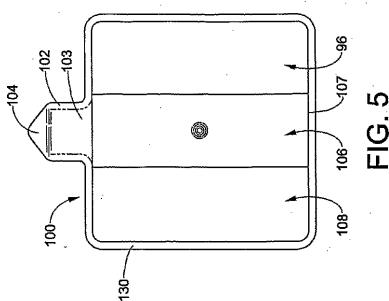


FIG. 5

【図6】

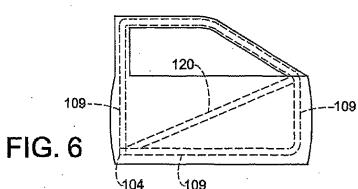


FIG. 6

【図7】

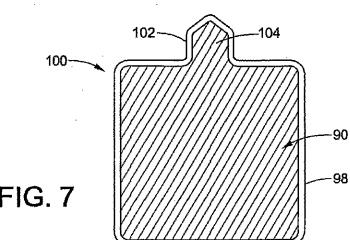


FIG. 7

【図 8】

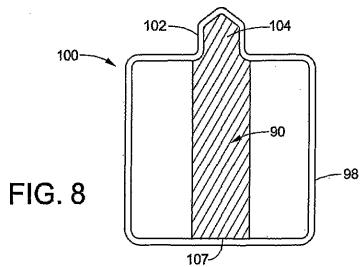


FIG. 8

【図 9】

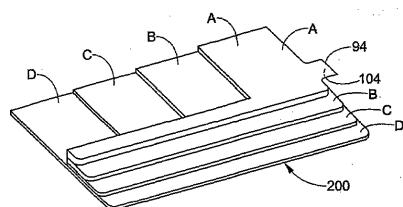


FIG. 9

【図 10】

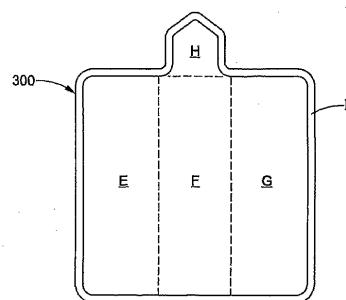


FIG. 10

【図 11】

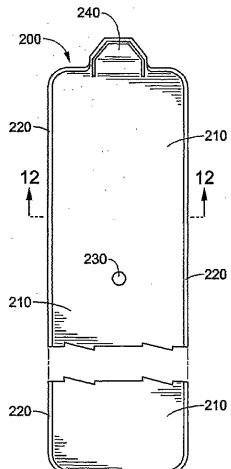


FIG. 11

【図 12】

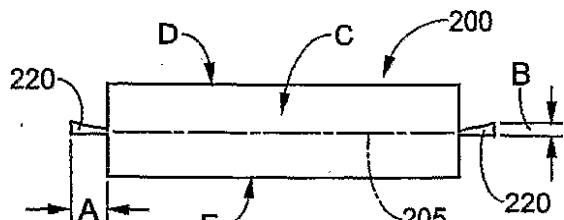


FIG. 12

【図 13 B】

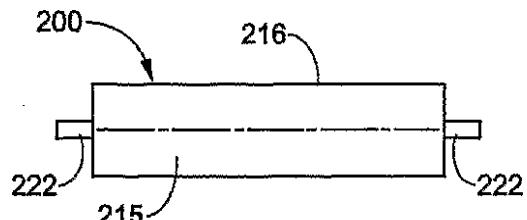


FIG. 13B

【図 13 A】

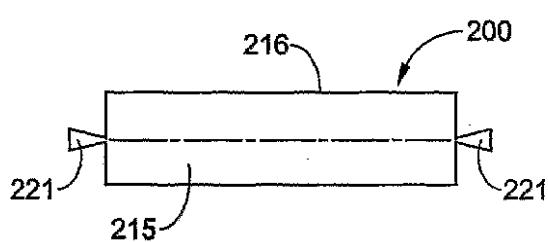


FIG. 13A

【図 13 C】

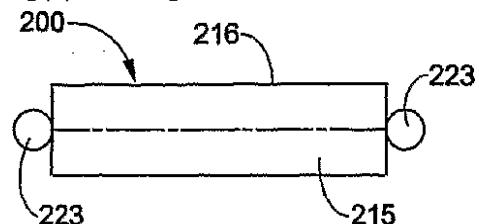


FIG. 13C

【図 13 D】

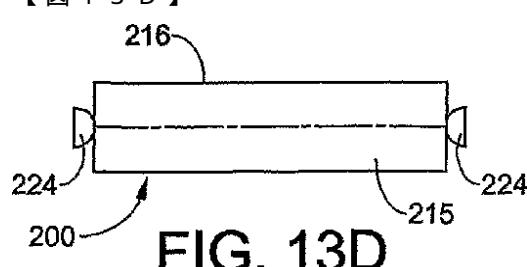


FIG. 13D

【図 14】

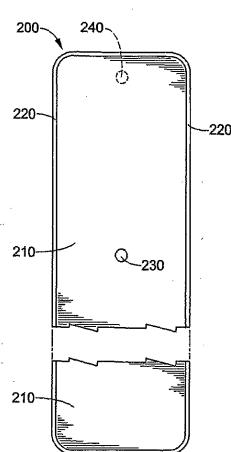


FIG. 14

【図 15 A】

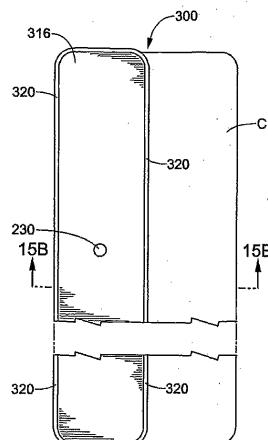


FIG. 15A

【図 15 B】

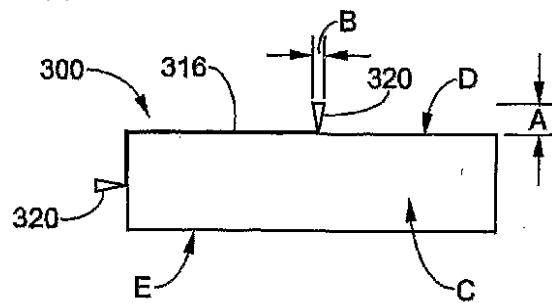
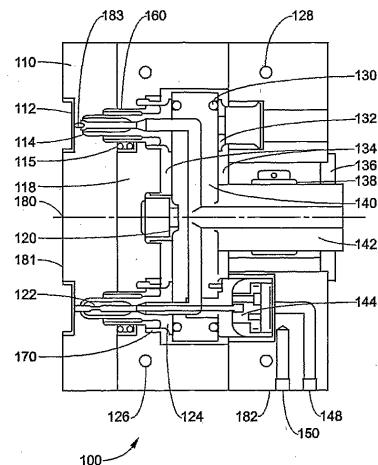


FIG. 15B

【図 16】



【図 17C】

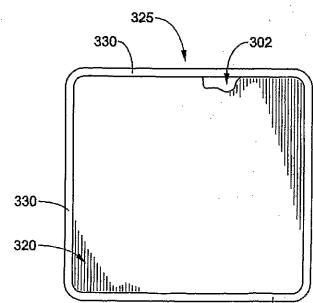


FIG. 17C

【図 18A】

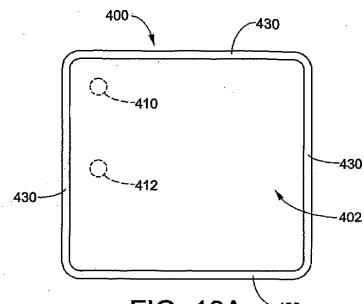


FIG. 18A

【図 18B】

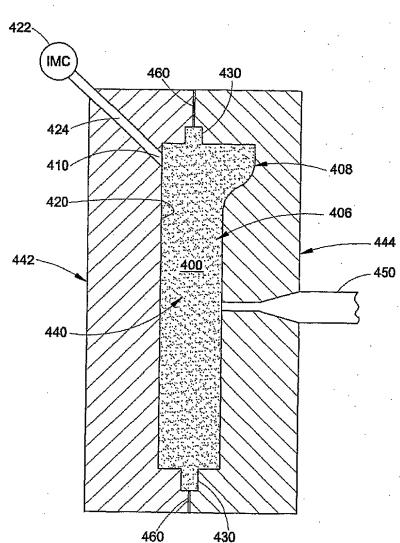


FIG. 18B

【図 18C】

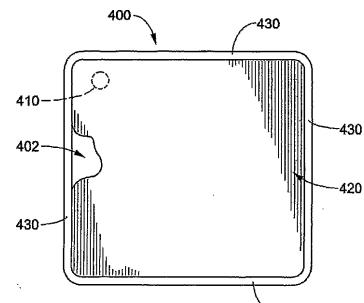


FIG. 18C

【図 19】

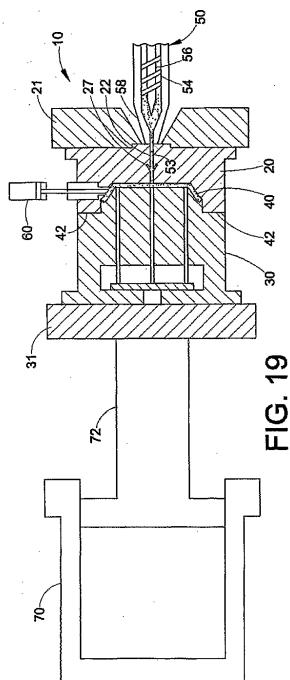


FIG. 19

【図 20】

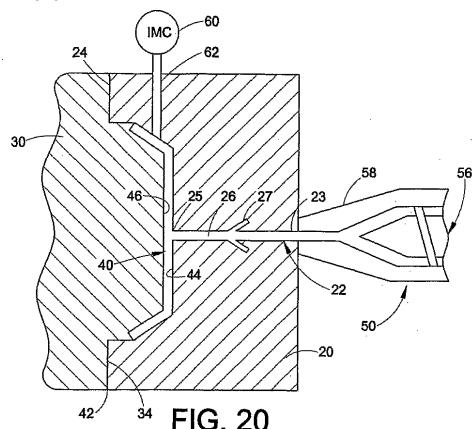


FIG. 20

【図 21】

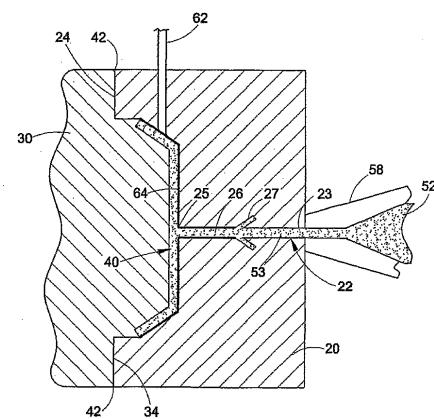


FIG. 21

【図 22】

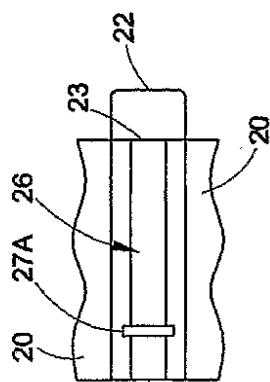


FIG. 22

【図 22a】

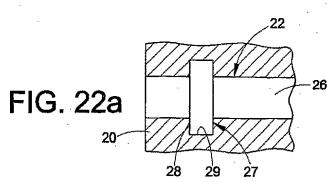


FIG. 22a

【図 24】

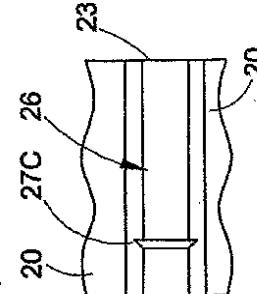


FIG. 24

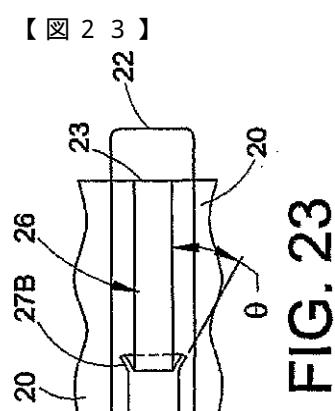
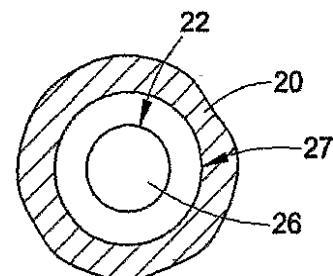


FIG. 23

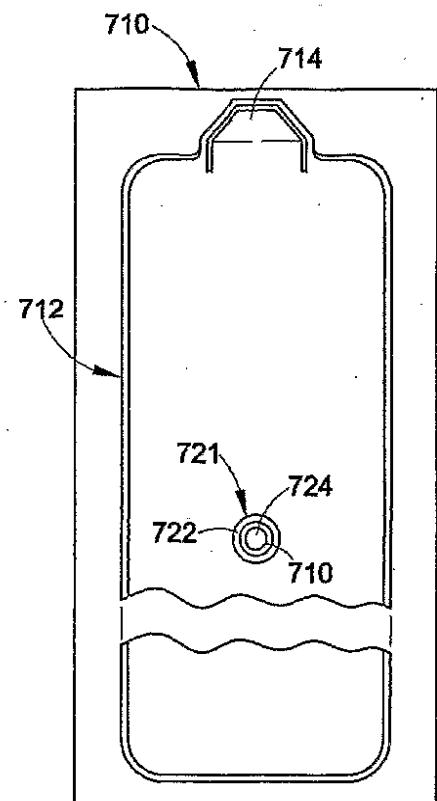
【図 25】



FIG. 25



【図26】



【図27】

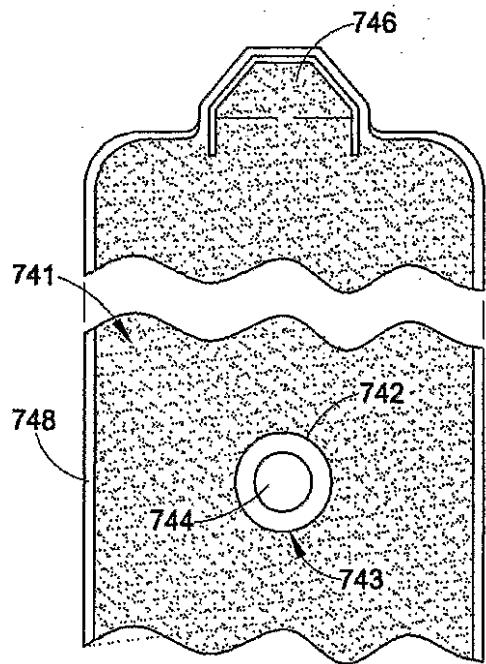


FIG. 27

FIG. 26

【図28A】

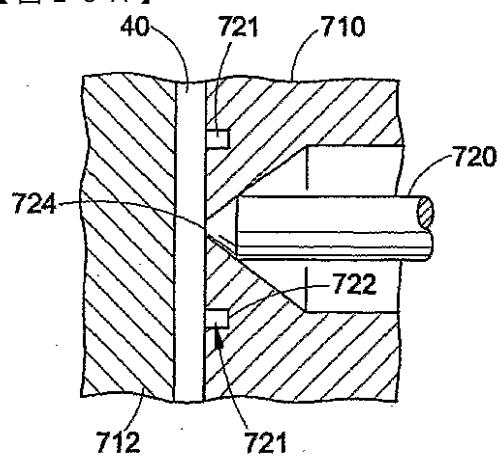


FIG. 28A

【図28B】

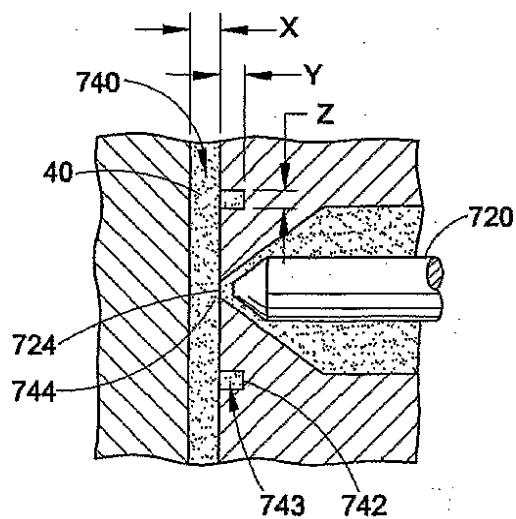


FIG. 28B

【図 28C】

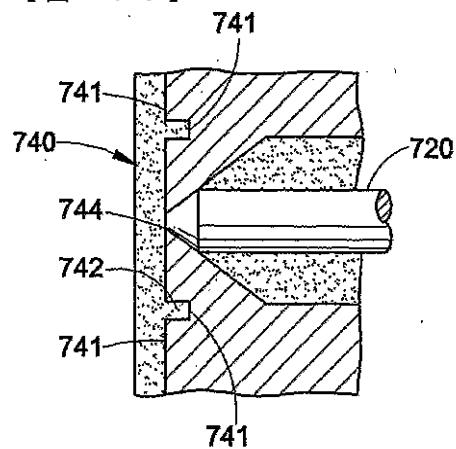


FIG. 28C

【図 29】

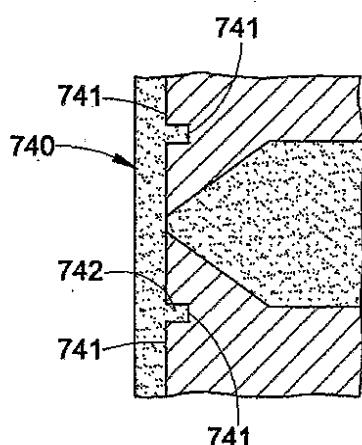


FIG. 29

【図 30A】

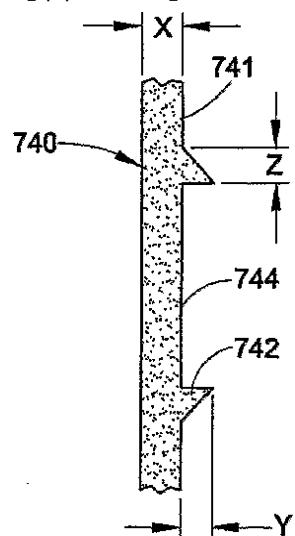


FIG. 30A

【図 30B】

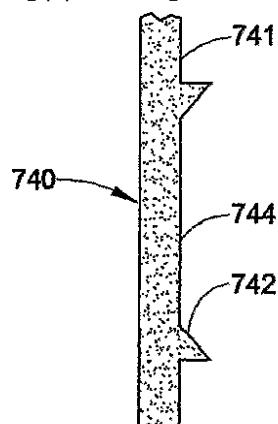


FIG. 30B

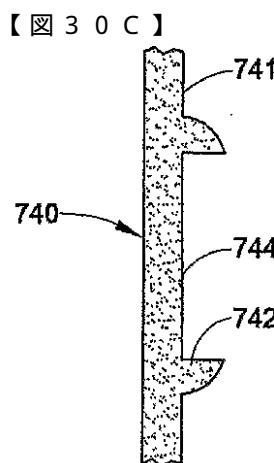


FIG. 30C

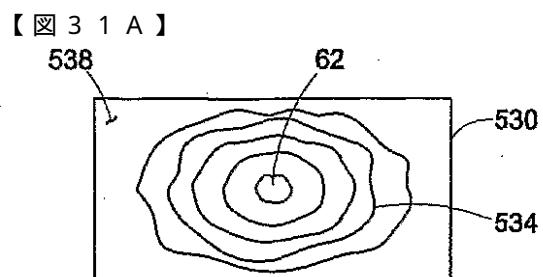


FIG. 31A

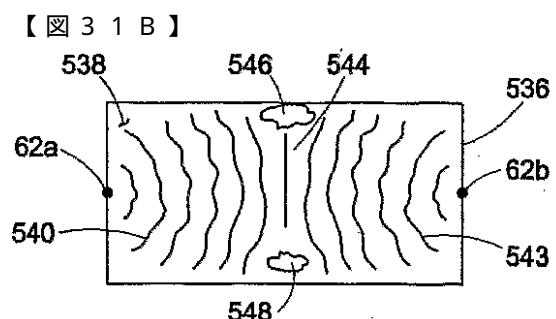


FIG. 31B

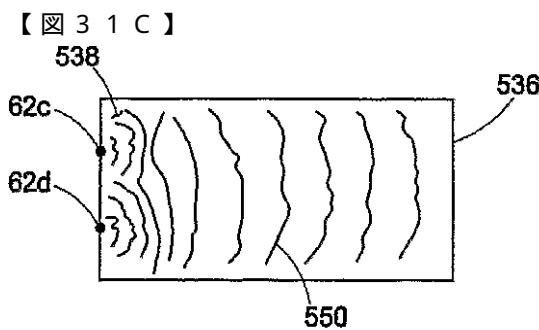


FIG. 31C

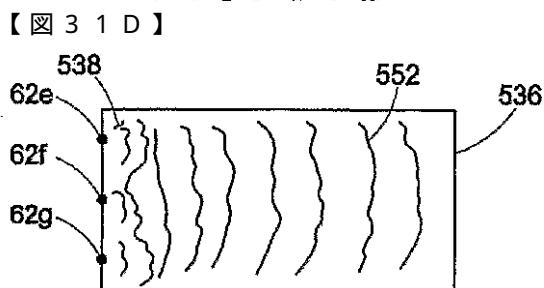


FIG. 31D

フロントページの続き

(72)発明者 トンプソン ジョン

アメリカ合衆国 44691 オハイオ州 ウースター ウッドクレスト ドライブ 1578

審査官 田口 昌浩

(56)参考文献 特開平04-288212(JP, A)

特開平04-052114(JP, A)

Elliot J. Straus et al, OPTIMIZING INJECTION GATE LOCATION AND CYCLE TIME FOR THE IN-MOLD COATING (IMC) PROCESS, ANTEC 2001, 米国, 2001年
5月 6日, Volume 1, 847-851

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C33/00 ~ 33/76

B29C45/00 ~ 45/84