

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-142805

(P2006-142805A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/64 (2006.01)	B 2 9 C 45/64	4 F 2 0 2
B 2 9 C 43/36 (2006.01)	B 2 9 C 43/36	4 F 2 0 4
B 2 9 C 43/58 (2006.01)	B 2 9 C 43/58	4 F 2 0 6
B 2 9 C 45/10 (2006.01)	B 2 9 C 45/10	
B 2 9 C 45/16 (2006.01)	B 2 9 C 45/16	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L 外国語出願 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-228614 (P2005-228614)
 (22) 出願日 平成17年8月5日 (2005.8.5)
 (31) 優先権主張番号 T02004A000813
 (32) 優先日 平成16年11月19日 (2004.11.19)
 (33) 優先権主張国 イタリア (IT)

(71) 出願人 505296588
 インコス ソシエタ ペル アチオニ
 I N C O S S. p. A.
 イタリア国 1-31020 トレビーゾ
 サン ポーロ ディ ピアーベ ピア
 ピアーベ 4
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 アフロ ロッサネーゼ
 イタリア国 1-30020 ベネツィア
 ノベンタ ディ ピアーベ ピア サン
 マルコ 5

最終頁に続く

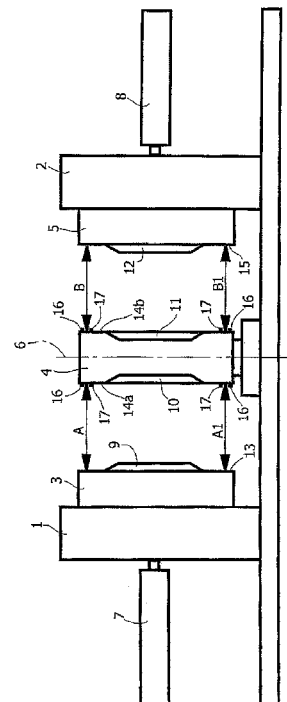
(54) 【発明の名称】 プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を注入圧縮成形する装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 従来の問題を解決する、プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を注入圧縮成形する装置および方法を提供する。

【解決手段】 プラスチック材料を注入し、場合によっては注入プラスチック材料を圧縮するための第1空洞と第2空洞を備えるスタック成形プレス機によって、プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を成形する装置および工程であって、その装置の鋳型(10、11)と反対側鋳型(9、12)が、それぞれの相互に向かい合う面(14a、13; 14b、15)を画定する。前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)同士の相互の平行度を示すパラメータが検出され、検出されたパラメータに応じて、プレス機を閉鎖する閉鎖アセンブリが制御される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備えた物品を成形する装置であって、相互に対向して設定された第1鋳型(10)および第2鋳型(11)を支承する中央回転要素(4)と、該中央回転要素(4)に関して対向し合う側に設定された、そこに平行移動し得る第1反対側鋳型(9)および第2反対側鋳型(12)と、前記第1および第2鋳型(10、11)に対して前記第1および第2逆鋳型(9、12)を閉鎖して、それぞれの成形用空洞を画定する手段と、前記第1および第2空洞内にプラスチック材料を注入する手段(7、8)と、前記第1構成要素を成形し、前記第2構成要素を重ね成形するために、前記第1および第2空洞それぞれの少なくとも一方で、プラスチック材料を圧縮する手段とからなり、前記鋳型(10、11)および前記反対側鋳型(9、12)がそれぞれの向かい合う面(14a、13; 14b、15)を画定する装置であって、さらに、前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)に動作可能に関連付けられて、前記向かい合う面(14a、16; 14b、15)の相互の平行度を示すパラメータを測定し、測定されたパラメータに応じて前記閉鎖手段を制御する感知手段(16、17)からなることを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記反対側鋳型(9、12)をそれぞれの鋳型(10、11)に対して閉鎖する間に、直接に前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)同士の間隔(A、A1; B、B1)を測定する位置変換器(16)を、前記感知手段が含むことを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項 3】

前記反対側鋳型(9、12)をそれぞれの鋳型(10、11)に対して閉鎖する最終ステップで、前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)同士の間隔に掛かる圧力を直接検出する圧力変換器(17)を、前記感知手段が含むことを特徴とする、請求項2に記載の装置。

【請求項 4】

前記感知手段(16; 17)が、前記鋳型(10、11)に設けられることを特徴とする、請求項1に記載の装置。

【請求項 5】

プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を、装置であって、相互に対向して設定された第1鋳型(10)および第2鋳型(11)を支承する中央回転要素(4)と、該中央回転要素(4)に関して対向し合う側に設定された、そこに平行移動し得る第1反対側鋳型(9)および第2反対側鋳型(12)と、前記第1および第2鋳型(10、11)に対して前記第1および第2逆鋳型(9、12)を閉鎖して、プラスチック材料を注入し、場合によっては注入されたプラスチック材料を圧縮するための第1空洞および第2空洞をそれぞれ画定する手段とからなり、前記鋳型(10、11)および前記反対側鋳型(9、12)がそれぞれの向かい合う面(14a、13; 14b、15)を画定する装置によって成形する工程であって、前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)の相互の平行度を示すパラメータを測定するステップと、測定されたパラメータに応じて前記閉鎖手段を制御するステップとからなることを特徴とする工程。

【請求項 6】

圧縮のステップが実行される前記面(14a、13; 14b、15)同士の間隔(A、A1; B、B1)を直接測定することを想定することを特徴とする、請求項5に記載の工程。

【請求項 7】

圧縮の最終ステップで、前記向かい合う面(14a、13; 14b、15)同士の間隔に掛かる圧力を直接測定することからなることを特徴とする、請求項6に記載の工程。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、成形プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品の、連続した2つのステップによる成形に関する。

【背景技術】

【0002】

より詳しくは、本発明は、プレス機であって、相互に対向して設定された第1鋳型と第2鋳型を支承する中央回転要素と、中央回転要素に関して対向し合う側に設定され、そこに平行移動し得る第1反対側鋳型および第2反対側鋳型と、前記第1および第2反対側鋳型を、前記第1および第2鋳型に対して閉鎖して、それぞれの成形用空洞を画定する手段と、前記第1および第2空洞内にプラスチック材料を注入する手段と、前記第1構成要素を形成し、前記第2構成要素を重ね成形するために、前記第1および第2空洞それぞれのうちの少なくとも一方でプラスチック材料を圧縮する手段とからなるタイプのプレス機に関連付けることが可能である装置に関する。

【0003】

上述の種類の成形プレス機は、通常「スタック成形プレス機」と呼ばれ、複雑なものをも含む2つの構成要素を備えた物品を、連続した2つのステップで成形するのに使用される。最初に第1構成要素が第1鋳型および第1反対側鋳型を使用して成形され、次いで中央回転要素の180°の回転によって、第1鋳型が第2反対側鋳型に対応する位置に配置されて、第2構成要素を第1構成要素に重ね成形する。同時に第2鋳型および第1反対側鋳型を使用して、後続の物品の第1構成要素が形成され、そのサイクルが同一のやり方で繰り返される。

【0004】

このような成形装置によって作り得る製品は、様々な性質およびタイプであることが可能である。第1構成要素は、例えば、通常ポリカーボネートから作られる透明のプレート、大型寸法のものから成ることが可能であり、第2構成要素は、異なったプラスチック材料、例えば非透明のものから作られる周囲枠であって、支持構造物上の製品、例えば自動車の車体を組み立てるための付属物および取り付け物が設けられた周囲枠によって構成することが可能である。

【0005】

添付図1は、本発明が関わるスタック成形タイプのプレス機の側面概略図である。このプレス機は、簡潔に述べれば1対のプレス面1、2を備え、これは、ねじ込み式注入アセンブリ7、8それぞれが関連付けられ、垂直軸6の周囲で回転する中央要素4に関して両側に設定される。プレス面1、2は、プレート3、5それぞれを介して2つの反対側鋳型9、12を支承し、それらの鋳型は、中央回転要素4によって担持される鋳型10、11それぞれに面する。プレス機には、従来の種類である限り図示しない油圧式閉鎖システムが設けられ、それによってプレス面1、2、したがって反対側鋳型9、12が付いたプレート3、5が、両側で中央回転要素4に対して閉鎖されて、2つの成形用空洞を画定し、それらの中にプラスチック材料が、アセンブリ7、8を介して流体状態で注入される。このやり方で、反対側鋳型9と鋳型10の間に画定された空洞で、例えば成形される物品の第1構成要素が形成され、反対側鋳型12と鋳型11の間に画定された空洞で、第2構成要素が、既に形成された第1構成要素に重ね成形される。第1構成要素の反対側鋳型9に対応する位置から、反対側鋳型12に対応する位置への転送は、既に説明したように、中央要素4の軸6周囲での、180°の回転の結果として得られる。2つの構成要素によって形成された最終部分品が、最後にプレス機から取り外される。

【0006】

このタイプのスタック成形プレス機は、例えば文書ドイツ特許出願第DE-A-10217584号に記述されている。

このシステムは、このようにして閉鎖システム自体によって完成品を構成する2つの構成要素の注入処理を可能にする。

【0007】

大型寸法の部分品、または高品質の部分品の場合、ゆがみによる変形のないこと、最高の機械特性を維持することに関して、成形品について必要な品質を保証するという問題がある。これは特に透明のプラスチック材料から作られる大型プレートの場合に当てはまり、この場合、その光学的特性を損ねる残留応力の存在を阻止することが必要である。この理由により、製造される物品の特性を向上させるというまさにその目的のために、注入圧縮の技法が使用されるが、これは、プラスチック材料を鋳型内に注入するステップに続いて、または前記注入ステップと同時に、圧縮するステップを実行することから成る。前記技法は、第1構成要素または第2構成要素、あるいは他のもの、あるいはその両方の成形に使用することが可能であるが、獲得すべき鋳型の空洞内に注入される材料の残留応力を大幅に縮小することを可能にする。

10

【0008】

これらの方法論、ならびに個別の特有の解決方法が、例えばイタリア特許出願第T O 2 0 0 4 A 0 0 0 6 9 6号および第T O 2 0 0 4 A 0 0 0 6 9 7号に記述されており、そのいずれもが、本出願人の名義で2004年10月8日に申請され、そのいずれも、本出願の申請の日付時点で未だ未公開である。

【0009】

しかし、プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品の構成要素の両方または一方のみで得られる注入圧縮の工程は、いくつかの重大な問題を含み、それらは基本的に以下の事実、即ち、2つの反対側鋳型9および12を支承するプレート3、5の（図1で13および15によって示す）垂直面と、鋳型10および11を支承する、中央要素4のそれらに面する（図1で14aおよび14bによって示す）垂直面との閉鎖が、注入ステップおよび場合によっては圧縮ステップ中に、油圧式閉鎖アセンブリによって得られ、その閉鎖が、（既述のように図1で13および15によって示す）外部面に対してしか作用しないという事実由来のものである。一般的に、閉鎖アセンブリは、実質的にプレス面1および2の頂上に隣接して設定される（図1に示さない）水平案内柱を含む。

20

【0010】

向かい合う面13、14aと、15、14bの相対的な位置の制御は、したがって前記柱の位置の制御に委任される。これは許容誤差の問題を含むものであり、それは、システムが、プレス機および鋳型に属する多数の中間の弾性要素を有するからであり、そのことは、測定、したがって精確な介入が可能であることに悪影響を及ぼす。必要な精度で注入圧縮を実施することを可能にするためには、1つまたは複数の鋳型および反対側鋳型の、圧縮が間で実施される表面同士が、相互に平行にもたらされることが必要である。この平行度をおおよそで制御することは、実際に、材料分配に悪影響を及ぼす誤差を生むが、それは、プレス機の閉鎖システムが、圧力の少ない方の鋳型域、即ち、注入器から離れた方の、未だ全面的または部分的に空である鋳型域を最初に閉鎖する傾向にあるからである。この厚みが一定でない場合、誤差が生まれ、同じパラメータである場合、それは、鋳型の回転後に増幅される。実際、第2空洞で成形品を閉鎖することによって、追加の力が発生し、それは不良位置合わせ、したがって誤差を増加させる傾向を有する。

30

【0011】

従来のスタック成形プレス機では、平行度を正確に制御することは、事実上実際的には不可能である。この制御欠落の問題は、成形構成要素の厚みの均一性の欠如、したがってあらゆる視点で望ましくない以下の影響を生む。内部応力、変形、寸法上の許容誤差、審美的外観等。

40

【0012】

スタック成形タイプのプレス機を使用した注入圧縮の方法論に連結する他の問題は、プラスチック材料の用量に関する。この注入圧縮は、材料用量を正確に投入しなければならないことを想定している。一般的に圧縮ステップの前に注入システムを閉鎖することが必要である。このように、成形用空洞の最終容積がはっきり画定されるので、空洞内の材料の用量投入の全ての誤差が、圧縮の最後に望ましくない効果を、続いてバリをも、あるい

50

は空洞の閉鎖を完了することが不可能となることを生じる。そうではなく、材料の欠如は部分品の不完全さを生む。したがって、ステップ中に様々な変化要因を正確なやり方で制御下に維持して、鑄型が精確に所望の閉鎖位置に所望の圧力で到達するようにすることが必要である。最終の厚みは、鑄型によって直接注意深く測定せねばならず、圧縮ステップは、材料を空洞内に可能な最善の形で分配するように平行な形で実施して、成形部分品の内部応力、したがってその変形、機械的特性、また透明の物品の場合は光学的特性への悪影響をも防止するようにしなければならない。

【0013】

上述の問題は、注入圧縮を物品の第1構成要素だけに想定する場合も、両方の構成要素が注入圧縮によって成形される場合にも生じる。明らかに、二番目の場合の方が、鑄型に属する要素の不良位置合わせおよび制御の欠如の問題が、より重大である。 10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、上述の問題を解決することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の第1の態様によれば、前記目的は、開始時に画定されるタイプのプラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を成形する装置であって、前記鑄型と前記反対側鑄型がそれぞれの向かい合う面を画定し、その本質的な特質が、前記向かい合う面に動作可能に関連付けられる、前記面同士の相互の平行度を示すパラメータを測定する、測定されたパラメータに応じて前記閉鎖手段を制御する感知手段を、それが備えるという事実にある装置によって達成される。 20

【0016】

前記感知手段は、前記反対側鑄型をそれぞれの鑄型に対して閉鎖する間、直接に前記面同士の間隔を測定する位置変換器および／または、前記反対側鑄型をそれぞれの鑄型に対して閉鎖する最終ステップで、前記向かい合う面同志の間に掛かる圧力を直接測定する圧力変換器を含むことが可能である。

【0017】

他の態様によれば、本発明は、開始時に画定されるタイプの装置によって、プラスチック材料から作られる、2つの構成要素を備える物品を成形する工程であって、前記向かい合う面同士の相互の平行度を示すパラメータを測定するステップと、測定されたパラメータに応じて前記閉鎖手段を制御するステップとさらに含むことを特徴とする工程を想定する。 30

【0018】

次に本発明を、添付図面を参照して詳しく記述するが、図面は単に、限定されない例としてここに提示するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

図を参照すると、本発明によるスタック成形プレス機は、従来型のプレス機（その本質的な構成要素は既に記述した）とは異なり、それは、鑄型10および11に対応する面14a、14bと、それぞれに、反対側鑄型9および12に対応する向かい合う面13および15との平行度を測定するシステムが存在するという理由による。 40

【0020】

上述の測定システムは、位置変換器または変位変換器から構成することが可能であり、それは、例えば、中央要素4、即ち鑄型10、11に、（通常四角形である）面14a、14bの頂上に対応する位置で予め配置され、間隔A、A1およびB、B1を直接に測定するように設計される。位置変換器16は従来タイプのものであり、それらの詳細は、それらが当業者の範囲内にある限り、簡潔にするために、ここでは記述しない。

【0021】

位置変換器 16 の代替物として、またはそれと組み合わせるものとして、圧縮ストロークの最終ステップおよび／またはその最後で、向かい合う面 14 a、13 の間、および 14 b、15 の間にかかる圧力を直接測定する感知器をさらに設けることが可能である。17 によってここに示す、例えば荷重測定装置から構成されるこれらの変換器は、中央要素 4、即ち鋳型 10、11 の、位置変換器 16 の位置付近の位置にも設けることが可能である。

【0022】

位置変換器 16 および／または圧力変換器 17 は、異なった区域に位置決めすることが可能であり、必ずしも中央要素 4 でなくてもよく、例えば意図的に設けられた支持体に位置決めすることも可能である。

10

【0023】

位置変換器 16 および／または圧力変換器 17 は、プレス機に通常設けられる電気制御システムによって、また適切なアルゴリズムを介して、プレス機自体の油圧式閉鎖アセンブリに動作可能に連結されて、閉鎖シリンダの力および速度が調整されるようになって、それによって成形工程が精確に遂行されることを保証する。圧縮ステップが実行される面 14 a、13 の間、および 14 b、15 の間の間隔を直接測定することによって、一定の工程を得ることが可能になる。向かい合う面が全ての側面に接触していること、また一定の閉鎖圧力が掛かっていることを最終的にチェックすることによって、一方または他方の成形用空洞に存在するプラスチック材料の有効量に対して精確なチェックを実行することが可能に、即ち生産される部分品の品質を制御することが可能になる。

20

【0024】

当然ながら、感知器 16 および 17 の構造および配置は、実施例を参照してここに記述したものから変化することが可能である。位置変換器 16 の存在しか、あるいは圧力変換器 17 の存在しか想定しないことも、また注入プラスチック材料の圧縮ステップが、成形用空洞の一方にしか想定されない場合、いずれの場合でも前記変換器を前記空洞だけに関連付けうることも可能であることをさらに留意されたい。

【0025】

高品質の複構成要素からなる物品を生産する場合、例えば、注入圧縮による成形が両方の構成要素に対して実行される、不透明の周囲枠を備えた大型寸法の透明プレートなどの場合、位置変換器 16 と圧力変換器 17 の両方が便利に使用されるという意味で、システムは完全なものであることが好ましい。この場合、成形される物品の最終的な品質という目的に対して最善の結果は、本発明による平行度を測定するシステムを、既に引用したイタリア特許出願第 T O 2 0 0 4 A 0 0 0 6 9 7 号の課題を形成する保持デバイスと、既に引用したイタリア特許第 T O 2 0 0 4 A 0 0 0 6 9 7 号の課題を形成する対比デバイスとに組み合わせることによって、得ることが可能である。

30

【0026】

当然ながら、構造および実施形態の詳細は、次の請求項によって規定する通りの本発明の範囲から逸脱せずに、本明細書で記述し、述べるものから大きく変化することが可能である。

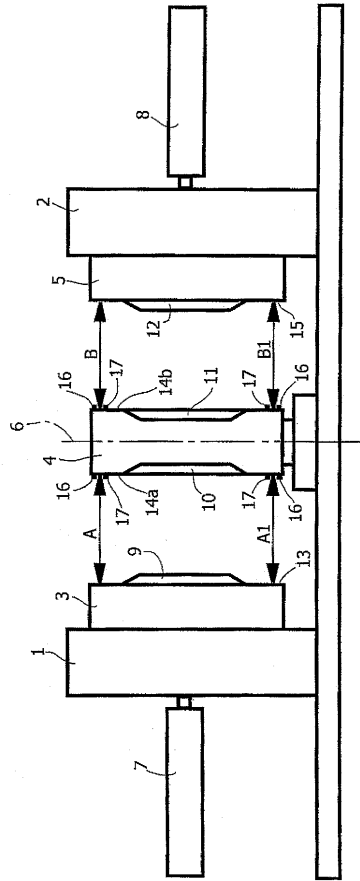
【図面の簡単な説明】

40

【0027】

【図 1】 本発明によるスタック成形タイプのプレス機の概略的簡略立面図。

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
B 2 9 C 45/70 (2006.01)		B 2 9 C 45/70	
B 2 9 C 45/76 (2006.01)		B 2 9 C 45/76	

(72)発明者 ダリオ ジレッシ

イタリア国	I	2	5	1	2	7	ブレッシャ	ビア	ガッツォレッティ	2	
Fターム(参考)	4F202	AA28	AG03	AH17	AM32	AP02	AP06	AR02	AR07	CA09	CA11
		CB01	CC03	CC04	CC07	CK18	CL01	CL04	CL43	CL50	
	4F204	AP02	AP06	AR02	AR07	FA01	FA03	FA18	FB01	FQ01	FQ08
		FQ15	FQ40								
	4F206	AA28	AG03	AH17	AP024	AP064	AR024	AR07	JA03	JA07	JB24
		JB25	JB28	JC01	JC06	JC09	JF06	JL02	JM02	JM05	JN12
		JN25	JN32	JP13	JP18	JQ06	JQ81	JQ83			

【外国語明細書】

"AN APPARATUS AND A METHOD FOR INJECTO-COMPRESSION
MOULDING OF ARTICLES MADE OF PLASTIC MATERIAL WITH TWO
COMPONENTS"

* * *

Field of the invention

The present invention relates to the moulding of articles made of moulded plastic material with two components, in two successive steps.

State of the prior art

More in particular, the invention relates to an apparatus which can be associated to a press of the type comprising: a rotating central element, which bears a first mould and a second mould set opposite to one another; a first countermould and a second countermould, which are set on opposite sides with respect to the rotating central element and can be translated with respect thereto; means for closing said first and second countermoulds with respect to said first and second moulds to define respective moulding cavities; means for injection of a plastic material within said first and second cavities; and means of compression of the plastic material in at least one of said first and second cavities, respectively, for the moulding of said first component and the overmoulding of said second component.

Moulding presses of the above sort are conventionally called "stack-mould presses" and are used for the moulding of items with two components, including even complex ones, in two successive steps. First, the first component is moulded using the first mould and the first countermould; then, by means of a rotation through 180° of the rotating central element, the first mould is located in a position corresponding to the second countermould for overmoulding.

of the second component on the first component. Simultaneously, using the second mould and the first countermould, the first component of a subsequent article is formed, and the cycle is then repeated in an identical way.

The products that can be made with such moulding apparatuses can be of various natures and types: the first component may, for example, consist of a transparent plate, even one of large dimensions, typically made of polycarbonate, and the second component can be constituted by a perimetral frame made of a different plastic material, for example a non-transparent one, formed with appendages and attachments for assembly of the product on a supporting structure, for instance the body of a motor vehicle.

The attached figure 1 is a schematic illustration, in side elevation, of a press of the stack-mould type, to which the present invention refers. It comprises, in brief, a pair of press surfaces 1, 2, to which respective screw-type injection assemblies 7, 8 are associated and which are set on opposite sides with respect to a central element 4 rotating about a vertical axis 6. The press surfaces 1, 2 bear, via respective plates 3, 5, two countermoulds 9, 12 facing respective moulds 10, 11, carried by the rotating central element 4. The press is equipped with a hydraulic closing system, not illustrated in so far as it is of a conventional kind, through which the press surfaces 1, 2 and hence the plates 3, 5 with the countermoulds 9, 12 are closed on opposite sides against the rotating central element 4 so as to define two moulding cavities, within which, via the assemblies 7 and 8, the plastic material is injected in the fluid state. In this way, in the cavity defined between the countermould 9 and the mould 10 there is, for example, formed the first

component of the article to be moulded, whilst in the cavity defined between the countermould 12 and the mould 11 the second component is overmoulded on the first component previously formed. The transfer of the first component from the position corresponding to the countermould 9 towards the position corresponding to the countermould 12 is obtained, as already explained, as a result of the rotation through 180° of the central element 4 about the axis 6. The final piece formed by the two components is finally unloaded from the press.

A stack-mould press of this type is described, for example, in the document No. DE-A-10217584.

This system thus enables management of the injection of the two components, which are to constitute the finished article with the closing system itself.

In the case of pieces of large dimensions, or in any case ones of high quality, there is posed the problem of guaranteeing the necessary quality of the moulded items in terms of absence of deformations due to warping and maintenance of the best mechanical characteristics. This applies particularly to the case of large plates made of transparent plastic material, for which it is necessary to prevent the presence of residual stresses that would impair the optical characteristics thereof. For this reason, precisely for the purpose of improving the characteristics of the items produced, a technique of injecto-compression is used, consisting in the performance of a step of compression following upon the step of injection of the plastic material within the mould, or simultaneously with said injection step. Said technique, which can be applied to the moulding of the first or of the second component, or else, of both, enables a considerable reduction of the residual stresses in the

material injected within the cavities of the mould to be obtained.

These methodologies, together with specific peculiar solutions, are described and illustrated, for example, in the Italian patent applications Nos. TO2004A000696 and TO2004A000697, both of which filed on October 8, 2004 in the name of the present applicant and both of which still unpublished at the date of filing of the present application.

The process of injecto-compression, obtained on both or even just one of the components of articles made of plastic material with two components, however, involves some critical problems basically deriving from the fact that closing between the vertical surfaces (designated by 13 and 15 in Figure 1) of the plates 3, 5 bearing the two counter moulds 9 and 12 and the vertical surfaces facing them (designated in Figure 1 by 14a and 14b) of the central element 4, which bears the moulds 10 and 11, is obtained, during the steps of injection and possible compression, by the hydraulic closing assembly, which acts only upon the external surfaces (as has been said, designated by 13 and 15 in Figure 1). Typically, the closing assembly includes horizontal guide columns (not illustrated in Figure 1) set substantially adjacent to the vertices of the press surfaces 1 and 2.

Control of the relative positions of the facing surfaces 13, 14a and 15 and 14b is thus delegated to the control of position of said columns. This involves a problem of tolerances, since the system has numerous intermediate elastic elements belonging to the press and to the mould, which have a negative effect on the possibilities of measurement and hence of precise intervention. To be able to carry out injecto-compression with the necessary precision it is necessary for the

surfaces of the one or more moulds and countermoulds between which the compression is performed to be brought up parallel to one another. The approximate control of this parallelism in fact generates an error that has a negative effect on the distribution of the material, since the closing system of the press tends to close first the area of the mould with less pressure, i.e., the one more distant from the injection which is still either totally or partially empty. If the thickness is not constant, an error is generated which, after rotation of the mould, given the same parameters, is amplified: in fact, by closing the moulded item in the second cavity, an additional force is generated, which tends to increase the misalignment and hence the error.

In traditional stack-mould presses, the correct control of parallelism is in effect practically impossible. The problem of this lack of control generates lack of uniformity of thickness in the moulded components and, hence, undesirable effects from every point of view: internal stresses, deformations, dimensional tolerances, aesthetic appearance, etc.

A further problem connected to the methodology of injecto-compression using presses of the stack-mould type relates to the dosage of the plastic material. The injecto-compression envisages having to dose the material exactly: it is necessary to close the injection system generally prior to the step of compression. In this way, since the final volume of the moulding cavity is exactly defined, all the errors of dosing of the material within the cavity generate undesirable effects at the end of the compression, and subsequently also burrs or the impossibility of completing closing of the cavity. Instead, lack of material generates incompleteness of the piece. It is hence necessary, during the moulding step to

keep under control in an accurate way the various parameters so that the mould arrives exactly in the desired closing position with the desired pressure. The final thickness must be carefully calibrated directly by the mould, and the step of compression must be carried out in a parallel way to distribute the material within the cavity in the best possible way so as to prevent adverse effects on the internal stresses of the moulded piece ("in-mould stresses") and hence on its deformations and mechanical and also optical characteristics, in the case of transparent items.

The aforesaid problems arise both in the case where the injecto-compression is envisaged only for the first component of the article and in the case where both of the components are moulded by means of injecto-compression. Obviously, in the second case the problems of misalignment and the lack of control of elements belonging to the mould are even more critical.

Summary of the invention

The purpose of the present invention is to solve the problems mentioned above.

According to a first aspect of the invention, said purpose is achieved via an apparatus for the moulding of articles made of plastic material with two components of the type defined at the start, in which said moulds and said counter moulds define respective facing surfaces, the essential characteristic of which lies in the fact that it comprises sensor means operatively associated to said facing surfaces for measuring parameters indicating the mutual parallelism between said surfaces and for controlling said closing means according to the parameters measured.

Said sensor means can include position transducers for measuring the distance directly between said surfaces

during closing of said countermoulds with respect to the respective moulds, and/or pressure transducers for direct measurement of the pressures that are exerted between said facing surfaces in the terminal step of closing of said countermoulds with respect to the respective moulds.

According to another aspect, the invention envisages a process for the moulding of articles made of plastic material with two components by means of an apparatus of the type defined at the start, characterized in that it further comprises the step of measuring parameters indicating the mutual parallelism between said facing surfaces, and the step of controlling said closing means according to the parameters measured.

Detailed description of the invention

The invention will now be described in detail with reference to the annexed drawing, which is provided purely by way of non-limiting example and is a schematic and simplified view in elevation of a press of the stack-mould type according to the invention.

With reference to the figure, the stack-mould press according to the invention differs from a conventional press (the essential components of which have already been described previously) on account of the presence of a system for measuring the parallelism between the surfaces 14a, 14b corresponding to the moulds 10 and 11, and the facing surfaces 13 and 15, respectively, corresponding to the countermoulds 9 and 12.

The aforesaid measurement system can comprise position or displacement transducers 16, for example, prearranged on the central element 4, i.e., on the moulds 10, 11 in a position corresponding to the vertices of the surfaces (normally quadrangular) 14a and 14b, designed to measure the distances A, A1 and B, B1, in a direct way. The position transducers 16 are of a conventional type,

and their details will not be described for reasons of brevity in so far as they are within the reach of a person skilled in the branch.

There may moreover be provided, as an alternative or in combination with the position transducers 16, sensors for the direct measurement of the pressures that are exerted, in the terminal step and/or at the end of the stroke of compression, between the facing surfaces 14a, 13 and 14b, 15. These transducers, designated by 17 and constituted, for example, by load cells, may also be provided on the central element 4, i.e., on the moulds 10, 11, in positions close to those of the position transducers 16.

The position transducers 16 and/or the pressure transducers 17 may be positioned in different areas, even not necessarily on the central element 4 and, for example, on purposely provided supports.

The position transducers 16 and/or the pressure transducers 17 are operatively connected, through an electronic control system with which the press is normally equipped, and via appropriate algorithms, to the hydraulic closing assembly of the press itself so that the forces and speeds of the closing cylinders will be regulated so as to guarantee correct execution of the moulding process. The direct measurement of the distance between the surfaces 14a, 13 and 14b, 15, between which the step of compression is performed enables in fact a regular process to be obtained. The final check that the surfaces have come into contact on all the sides and that a regular closing pressure is developed then enables an accurate check to be carried out on the effective amount of plastic material present in the one and/or in the other moulding cavity, i.e., to enable a control of the quality of the piece produced.

Of course, the conformation and arrangement of the sensors 16 and 17 may vary with respect to what is described with reference to the example. It should moreover be noted that it is also possible to envisage only the presence of the position transducers 16 or else only the presence of the pressure transducers 17, and that in any case said transducers may be associated only to one of the moulding cavities, in the case where the step of compression of the injected plastic material is envisaged only for said cavity.

In the case of production of high-quality bi-component items, such as for example transparent plates of large dimensions with non-transparent perimetral frame, in which the moulding by means of injecto-compression is performed for both of the components, the system will be preferably complete, in the sense that there will be conveniently used both the position transducers 16 and the pressure transducers 17. In this case, the best results for the purposes of the final quality of the articles moulded may be obtained by combining the system for measuring the parallelism according to the invention with the retention devices that form the subject of the already cited Italian patent application No. TO2004A000697 and with the contrast devices that forms the subject of the already cited Italian patent application No. TO2004A000697.

Of course, the details of construction and the embodiments may vary widely with respect to what is described and illustrated herein, without thereby departing from the scope of the present invention, as defined by the ensuing claims.

CLAIMS

1. An apparatus for the moulding of articles made of plastic material with two components comprising: a rotating central element (4), which bears a first mould (10) and a second mould (11) set opposite to one another; a first countermould (9) and a second countermould (12), which are set on opposite sides with respect to the rotating central element (4) and can be translated with respect thereto; means for closing said first and second countermoulds (9, 12) with respect to said first and second moulds (10, 11) to define respective moulding cavities; means for injection (7, 8) of a plastic material within said first and second cavities; and means for compression of the plastic material in at least one of said first and second cavities, respectively, for the moulding of said first component and the overmoulding of said second component, in which said moulds (10, 11) and said countermoulds (9, 12) define respective facing surfaces (14a, 13; 14b, 15), said apparatus being characterized in that it further comprises sensor means (16, 17) operatively associated to said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) for measuring parameters indicating the mutual parallelism between said facing surfaces (14a, 16; 14b, 15) and for controlling said closing means according to the parameters measured.

2. The apparatus according to Claim 1, characterized in that said sensor means include position transducers (16) for measuring the distance (A, A1; B, B1) directly between said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) during closing of said countermoulds (9, 12) with respect to the respective moulds (10, 11).

3. The apparatus according to Claim 2, characterized in that said sensor means include pressure transducers (17) for direct detection of the pressures that are exerted between said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) in the terminal step of closing of said countermoulds (9, 12) with respect to the respective moulds (10, 11).

4. The apparatus according to claim 1, characterized in that said sensor means (16; 17) are provided on said moulds (10, 11).

5. A process for the moulding of articles made of plastic material with two components by means of an apparatus comprising: a rotating central element (4), which bears a first mould (10) and a second mould (11) set opposite to one another; a first countermould (9) and a second countermould (12), which are set on opposite sides with respect to the rotating central element (4) and can be translated with respect thereto; and means for closing said first and second countermoulds (9, 12) with respect to said first and second moulds (10, 11) to define, respectively, a first cavity and a second cavity for the injection of the plastic material and the possible compression of the injected plastic material, in which said moulds (10, 11) and said countermoulds (9, 12) define respective mutually facing surfaces (14a, 13; 14b, 15), said process being characterized in that it comprises the step of measuring parameters indicating the mutual parallelism between said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) and the step of controlling said closing means according to the parameters measured.

6. The process according to Claim 5, characterized in that it envisages the direct measurement of the distance (A, A1; B, B1) between said surfaces (14a, 13; 14b, 15), between which the step of compression is performed.

7. The process according to Claim 6, characterized in that it comprises the direct measurement of the pressures that are exerted between said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) in the terminal step of compression.

ABSTRACT

An apparatus and a process for the moulding of articles made of plastic material with two components by means of a stack-mould press with a first cavity and a second cavity for the injection of the plastic material and the possible compression of the injected plastic material, in which the moulds (10, 11) and the countermoulds (9, 12) of the apparatus define respective mutually facing surfaces (14a, 13; 14b, 15). Parameters indicating the mutual parallelism between said facing surfaces (14a, 13; 14b, 15) are detected, and the closing assembly for closing the press is controlled according to the parameters detected.

(Single figure)

FIG. 1

