

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741598号  
(P4741598)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 9 C 33/02 (2006.01)** B 2 9 C 33/02  
 B 2 9 C 51/08 (2006.01) B 2 9 C 51/08  
 B 2 9 K 105/04 (2006.01) B 2 9 K 105:04

請求項の数 17 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2007-535784 (P2007-535784)  
 (86) (22) 出願日 平成17年10月6日(2005.10.6)  
 (65) 公表番号 特表2008-515670 (P2008-515670A)  
 (43) 公表日 平成20年5月15日(2008.5.15)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/035893  
 (87) 国際公開番号 W02006/041958  
 (87) 国際公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)  
 審査請求日 平成19年10月10日(2007.10.10)  
 (31) 優先権主張番号 10/961,895  
 (32) 優先日 平成16年10月8日(2004.10.8)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507010474  
 バーテックス リミテッド ライアビリテ  
 ィ カンパニー  
 アメリカ合衆国, カンザス 66219-  
 1375, レネクサ, ウェスト ワンハン  
 ドレス テラス 15610  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100102819  
 弁理士 島田 哲郎  
 (74) 代理人 100110489  
 弁理士 篠崎 正海

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複数層の成型型および電極を備えた流動成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1外側電極および第2外側電極、および、該第1外側電極および第2外側電極間に位置される如く配置された少なくとも一つの間電極と、

第1成型型が前記第1外側電極と前記中間電極との間に配設され、第2成型型が前記第2外側電極と前記中間電極との間に配設される如く配置された少なくとも第1成型型および第2成型型であって、該第1成型型および第2成型型の各々は、成形可能材料を受容する少なくとも一つのキャビティを画成し、加熱サイクルの間において加圧されるという少なくとも第1成型型および第2成型型と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極に取り付けられた金属製の繫止用固定具であって、前記加圧に耐える十分な引張強度を有し当該流動成形装置を閉成位置に固定する金属製の繫止用固定具と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極が接地され、前記中間電極が電位を担持し、前記加熱サイクルの間において前記第1成型型および前記第2成型型の各々と交差する交流電界を確立するように、前記第1外側電極および前記第2外側電極および前記中間電極に対して作用的に接続された電磁エネルギー源とを具備する、

流動成形装置。

【請求項2】

前記第1成型型および前記第2成型型を装填しもしくは取り外すための開成位置と、前記電磁エネルギー源の起動のための前記閉成位置との間で移動可能である、請求項1に記載の

流動成形装置。

【請求項 3】

前記繫止用固定具は、前記第1外側電極に対して固定的に取付けられた第1区画および前記第2外側電極に対して固定的に取付けられた第2区画を有する、請求項 1 に記載の流動成形装置。

【請求項 4】

前記流動成形装置が前記閉成位置へと移動されたときに前記繫止用固定具の前記第1区画および前記第2区画を相互係合すべく作用可能である少なくとも一つの繫止バーを更に有する、請求項 3 に記載の流動成形装置。

【請求項 5】

前記開成位置と前記閉成位置との間における前記流動成形装置の移動を可能とすべく前記第1外側電極および前記第2外側電極と前記中間電極とに対して接続された鉗状開閉機構を更に有する、請求項 2 に記載の流動成形装置。

【請求項 6】

前記成形可能材料は発泡成形材料を有する、請求項 1 に記載の流動成形装置。

【請求項 7】

前記発泡成形材料は、前記加熱サイクル終了時に成形品を形成するように膨張する、請求項 6 に記載の流動成形装置。

【請求項 8】

前記中間電極は少なくとも  $\pm 3,000$  ボルトの電位を担持する、請求項 1 に記載の流動成形装置。

【請求項 9】

第1外側電極および第2外側電極、および、該第1外側電極および第2外側電極間に位置される如く配置された少なくとも一つの間電極と、

第1成型型が前記第1外側電極と前記中間電極との間に配設され、第2成型型が前記第2外側電極と前記中間電極との間に配設される如く配置された少なくとも第1成型型および第2成型型であって、該第1成型型および第2成型型の各々は、成形可能材料を受容する少なくとも一つのキャピティを画成し、加熱サイクルの間において加圧されるといふ少なくとも第1成型型および第2成型型と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極に取り付けられた少なくとも一つの金属製の繫止用固定具であって、前記加圧に耐える十分な引張強度を有し当該流動成形装置を閉成位置に固定する少なくとも一つの金属製の繫止用固定具と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極が接地され、前記中間電極が少なくとも  $\pm 3,000$  ボルトの電位を担持し、前記加熱サイクルの間において前記第1成型型および前記第2成型型の各々と交差する交流電界を確立するように前記第1外側電極および前記第2外側電極および前記中間電極に対して作用的に接続されたエネルギー源とを具備する、

流動成形装置。

【請求項 10】

前記繫止用固定具は、前記第1外側電極に対して固定的に取付けられた第1区画および前記第2外側電極に対して固定的に取付けられた第2区画を有する、請求項 9 に記載の流動成形装置。

【請求項 11】

前記流動成形装置が前記閉成位置へと移動されたときに前記繫止用固定具の前記第1区画および前記第2区画を相互係合すべく作用可能である繫止バーを更に有する、請求項 10 に記載の流動成形装置。

【請求項 12】

第1外側電極および第2外側電極、および、該第1外側電極および第2外側電極間に位置される如く配置された少なくとも一つの間電極を備える流動成形装置であって、第1成型型が前記第1外側電極と前記中間電極との間に配設され、第2成型型が前記第2外側電極と前記中間電極との間に配設される如く配置された少なくとも第1成型型および第2成型型を

10

20

30

40

50

更に備える流動成形装置において複数の成形品を作成する方法であって、

前記第1成形型および前記第2成形型の複数のキャビティ内へと成形可能材料を装填する段階と、

加熱サイクルの間における加圧に耐える十分な引張強度を有し当該流動成形装置を閉成位置に固定する金属製の繫止用固定具を、前記第1外側電極および前記第2外側電極に取り付ける段階と、

前記第1成形型および前記第2成形型を加圧する段階と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極が接地され、前記中間電極が電位を担持し、前記第1成形型および前記第2成形型の各々と交差する交流電界を確立することで前記成形品を形成するように、前記第1外側電極および前記第2外側電極と前記中間電極とをエネルギーに接続する段階と、

前記成形品を前記第1成形型および前記第2成形型の前記キャビティから取り外す段階とを有する、方法。

【請求項 1 3】

前記中間電極は少なくとも  $\pm 3,000$  ボルトの電位を担持する、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】

第1外側電極および第2外側電極を含む複数の電極と、

成形型の各々が前記電極の内の2つの電極間に配設される如く配置された複数の成形型であって、該複数の成形型の各々は、成形可能材料を受容する少なくとも一つのキャビティを画成し、加熱サイクルの間において加圧されるという複数の成形型と、

前記第1外側電極および前記第2外側電極に取り付けられた金属製の繫止用固定具であって、前記加圧に耐える十分な引張強度を有し当該流動成形装置を閉成位置に固定する金属製の繫止用固定具と、

前記加熱サイクルの間において前記成形型の各々と交差する交流電界を確立する如き様式で前記各電極に対して作用的に接続された電磁エネルギー源とを具備する、流動成形装置。

【請求項 1 5】

前記各成形型の装填、取り外しのための開成位置と、前記電磁エネルギー源の起動のための前記閉成位置との間で移動可能である、請求項 1 4 に記載の流動成形装置。

【請求項 1 6】

前記開成位置と前記閉成位置との間における前記流動成形装置の移動を可能とすべく前記各電極に対して接続された鉸状開閉機構を更に有する、請求項 1 5 に記載の流動成形装置。

【請求項 1 7】

前記第1外側電極および前記第2外側電極は接地され、前記各電極の内の少なくとも一つの他の電極は少なくとも  $\pm 3,000$  ボルトの電位を担持する、請求項 1 4 に記載の流動成形装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は概略的に流動成形の分野に関し、より詳細には、複数個の成形品を製造する複数層の成形型および電極を含む独特の流動成形装置に関する。

【背景技術】

【0002】

当業界においては、形成可能なプラスチック材料からプラスチック部品を成形するために誘電加熱を採用する種々の流動成形装置が知られている。これらの装置の全てにおいてプラスチック材料は、該材料が効率的にコンデンサの誘電体となる如く2つの電極(たとえば高電圧の頂部電極および接地された底部電極)間に載置される。上記各電極間に生成された交流電界によれば、迅速に変化する該電界の極性によりプラスチック材料内の極性

10

20

30

40

50

分子は吸引かつ反発される。この分子運動から帰着する摩擦によりプラスチック材料はその質量全体にわたり熱くなることで、プラスチック部品が形成される。

【 0 0 0 3 】

プラスチック部品を作成する業界において知られているひとつの流動成形装置は、二部材式成形型を両者間に有する頂部電極および底部電極を備えている。上記成形型は、プラスチック材料が載置され得る成形キャビティを画成する。作動時には上記成形キャビティに対して交流電界が印加されることで、プラスチック部品が形成される。好適には、上記プラスチック材料の表面に沿う全ての箇所において電流力線は該プラスチック材料に対して直交することにより、該プラスチック材料の全体にわたり均一な温度を提供する。これに加えて上記頂部電極および底部電極は、プラスチック材料の均一な加熱を提供するために該両電極間の距離が一定である如く、作製されつつあるプラスチック部品の配置形状に対して実質的に合致している。この形式の流動成形装置の例は、(言及したことによりその開示内容が本明細書中に援用される)米国特許第4,268,238号に開示されている。

10

【 0 0 0 4 】

プラスチック部品を作成する業界において知られている別の流動成形装置は、成形型が両者間に配設された頂部電極および底部電極を備えている。上記成形型は、該成形型と上記頂部電極との間に載置されたプラスチック材料から不均一なプラスチック部品の成形を許容すべく不均一な厚みを有している。プラスチック材料の全体にわたり均一な加熱を提供するために、プラスチック部品の全ての異なる厚み区画にわたり、一定のキャパシタンスが維持される。これは、好適には添加剤の使用により上記成形型の比誘電率を変更することにより、プラスチック材料と該成形型との間の比誘電率を均等化することで達成され得る。代替的に、プラスチック部品の異なる厚み区画において頂部電極および底部電極間の間隔を改変することにより、キャパシタンスが均等化され得る。この形式の流動成形装置の例は、(言及したことによりその開示内容が本明細書中に援用される)米国特許第4,441,876号に開示されている。

20

【 0 0 0 5 】

発泡成形プラスチック部品を作成する業界において知られている別の流動成形装置は、成形型を両者間に有する頂部電極および底部電極を備えている。上記成形型のキャビティ内にはプラスチック発泡材料が載置されてから、加熱サイクルの間に圧縮され得る。圧縮されたプラスチック発泡材料は、加熱が終了した後で自身が冷えるにつれて膨張することで、上記成形型の形状に合致して発泡成形プラスチック部品を形成し得る。この形式の流動成形装置の例は、(言及したことによりその開示内容が本明細書中に援用される)米国特許第4,524,037号に開示されている。

30

【 0 0 0 6 】

発泡成形プラスチック部品を作成する業界において知られている更に別の流動成形装置は、二部材式成形型が両者間に配設された頂部電極および底部電極を備えている。上記成形型は、当該ダイヤフラムと底部成形型との間にプラスチック発泡材料が載置される如くダイヤフラムを支持する。最初に上記ダイヤフラムを偏向させることで上記成形型から実質的に全ての空気を排出するために、上記ダイヤフラムの上方において上記成形型内には流体が注入される。次に、加熱サイクルの間において上記流体は上記成形型から抜き取られることで上記成形型内には真空が引き起こされ、上記プラスチック発泡材料の膨張が支援される。この形式の装置の例は、(言及したことによりその開示内容が本明細書中に援用される)米国特許第4,851,167号に開示されている。

40

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上述の流動成形装置の全ては、発泡成形プラスチック部品を作製すべく使用または適合され得る。それを行うために、頂部電極および底部電極間に配設された成形型は、成形キャビティ内に載置されたプラスチック発泡材料が膨張して成形型の形状に合致する様に加圧される。成形型内の圧力の解除を阻止するために、当該装置を閉成位置に繋止すべく頂

50

部電極および底部電極に対しては一個以上のクランプが取付けられる。これらのクランプは、(典型的には高電圧を担持している)頂部電極を(典型的には接地される)底部電極に短絡させない様に絶縁材料で形成される。しかし、利用可能な絶縁材料の引張強度は比較的小さいことから、上記成形型内で進展する圧力に耐えるために各クランプのサイズは非常に大寸とされねばならない。故に、各クランプにより占有される大きな空間により、成形型の回りにおける作業領域は小さくなる。これに加え、各クランプの引張強度は比較的小さいことから、発泡成形プラスチック部品は湾曲し、該部品の不正確なサイズに帰着し得る。故に当業界においては、成形サイクルの間に当該流動成形装置を閉成位置に繫止する上で斯かるクランプの使用を要しない流動成形装置に対する要望が在る。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、複数の成形品を製造すべく使用され得る流動成形装置に関する。該装置は概して、各電極の内の2つの電極の間に成形型の各々が配設される如く配置された複数層の成形型および電極を含む。成形型の各々と交差する交流電界を確立することで成形品を形成する如き様式で、各電極に対しては電磁エネルギー源が作用的に接続される。好適には上記装置の外側電極は両者ともに、成形サイクルの間において当該装置を閉成位置に固定すべく金属製の繫止用固定具が使用され得る様に、同一電位を担持する。

【0009】

好適実施形態において本流動成形装置は、両者間に中間電極が位置された頂部電極および底部電極を含む。頂部電極と中間電極との間には第1成形型が配設され、底部電極と中間電極との間には第2成形型が配設される。成形型の各々は、成形可能材料を自身内に受容する複数の成形キャビティを含む。頂部電極および底部電極は接地され、中間電極は(たとえば±5,000ボルトなどの)高電圧を担持する如く、各電極に対しては電磁エネルギー源が作用的に接続される。故に、(各成形型の加圧と組み合わせられて)成形型の各々と交差する交流電界が確立されることで、複数の成形品が形成され得る。

【0010】

この実施形態においては頂部電極および底部電極に対して6つの繫止用固定具が取付けられることで、上記装置を閉成位置に固定する。繫止用固定具の各々は、頂部電極に対して固定的に取付けられた上側区画と、底部電極に対して固定的に取付けられた下側区画とを有する。上記装置が閉成位置へと移動されたときに上側区画および下側区画を相互に係合する繫止バーも配備される。重要な点として、金属製の繫止用固定具は、成形サイクルの間において各成形型内に進展する圧力に耐えるに十分な引張強度を有する。

【0011】

本発明の流動成形装置は、先行技術との比較において幾つかの利点を有する。先ず、上記装置の外側電極は夫々が同一電位を担持し得ることから、更に強固な金属製材料で形成された繫止用固定具が使用され得る。同様に、単一成形型の表面積を複数の階層化成形型へと分割することにより、上記装置を閉成位置に固定するために必要な力が減少されることで更に小寸の繫止用固定具が使用され得る。これに加え、複数の成形型を相互に重ねて階層化することにより、単一の成形サイクルにおいて多数の成形品が製造され得る。当然乍ら、当業者であれば本発明の他の利点は明らかであろう。

【0012】

本発明は、以下における本発明の詳細な説明において、その一部を構成する添付図面を参照して相当に詳細に記述される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

本発明は、種々の異なる業界において使用される種々の異なる形式の成形品を製造すべく使用され得る流動成形装置に関する。概略的に該装置は、当該成形型の各々が当該電極の内の2つの電極間に配設される如く階層化される複数の成形型および電極を含む。上記成形型の各々と交差する交流電界を確立するために幾つかの電極は高電圧(たとえば±5,000ボルト)を担持し且つ他の電極は接地される如く、各電極に対しては電磁エネルギー源が

10

20

30

40

50

作用的に接続される。上記装置はまた、該装置を閉成位置に固定するために外側電極の各々に取付けられた一個以上の繫止用固定具も含んでいる。好適には、繫止用固定具が金属製材料で形成され得る様に、外側電極は夫々同一の電位を担持する(たとえば両者とも接地される)。成型型が加圧されるなら、繫止用固定具の引張強度は、該成型型内で進展する圧力に耐えるに十分とされるべきである。

#### 【 0 0 1 4 】

作動時において流動成形装置は開成位置へと移動されることで、成型型の各々内へと成形可能材料が装填され得る。装填の後、上記装置は閉成位置へと移動されると共に、繫止用固定具により所定位置に繫止される。次に、上記成型型の各々と交差する交流電界を確立し成形可能材料を加熱するために、電磁エネルギー源が起動される。上記各成型型はまた、該成型型内における成形可能材料の膨張を引き起こすために加圧もされ得る。加熱の後で上記装置は、各電極内における通路に冷却剤を通すなどして冷却される。成形サイクルの終了時に繫止用固定具は解除され且つ上記装置は開成位置へと戻し移動されることで、成型型の各々から成形品が取り外され得る。

10

#### 【 0 0 1 5 】

図 1 から図 5 を参照すると、本発明に従い構成された流動成形装置は参照番号10により概略的に表される。流動成形装置10は概略的に、3個の電極(外側頂部電極12、外側底部電極14および中間電極16)、2個の成型型(第1成型型18および第2成型型20)、電磁エネルギー源22、一對の鋏状開閉機構(scissor mechanism)24aおよび24b、複数個の繫止用固定具26a、26b、26c、26d、26eおよび26f、および、一對の繫止バー28aおよび28bを備えている。

20

#### 【 0 0 1 6 】

図 1 および図 4 に示される如く装置10は、中間電極16が両者間に位置された頂部電極12および底部電極14を含む。この実施形態において、頂部電極12、底部電極14および中間電極16は各々、任意の導電材料で形成され得る概略的に矩形状のプレートから成る。好適には、頂部電極12の頂面に対しては補強構造30が固着され、且つ、底部電極14の底面に対しては別の補強構造32が固着される。補強構造30および32は、頂部電極12および底部電極14が湾曲するのを阻止すべく配備される。上記電極の各々は、(本明細書において以下に相当に詳細に記述される如く)頂部電極12と中間電極16との間に第1交流電界を、且つ、底部電極14と中間電極16との間に第2交流電界を生成すべく作用可能な電磁エネルギー源22に対して接続される。

30

#### 【 0 0 1 7 】

図 1 および図 2 に最適に示される如く装置10は、頂部電極12と中間電極16との間に配設された第1成型型18、および、底部電極14と中間電極16との間に配設された第2成型型20も含んでいる。第1成型型18は、両者間に成形キャビティを協働して画成する頂部成型型半体18aおよび底部成型型半体18bから成る。同様に第2成型型20は、両者間に成形キャビティを協働して画成する頂部成型型半体20aおよび底部成型型半体20bから成る。この実施形態において第1および第2成型型18および20は、各電極の配置形状に合致すべく概略的に矩形状である。好適には第1および第2成型型18および20は、各成型型に対する加熱時間が実質的に同一である様に、実質的に同一の厚みおよびキャパシタンスを有する。

40

#### 【 0 0 1 8 】

図 2 を参照すると頂部成型型半体18aは、頂部電極12の底面に対して固定的に取付けられた平坦取付けプレート34を備える。取付けプレート34からは、各々がブラダ(bladder)38a、38b、38c、38d、38e、38fを支持する6個のポスト36a、36b、36c、36d、36e、36fが下方に延在する(図 2 においては各ポスト/ブラダの内の3個ずつのみが視認され得る)。これらのポストおよびブラダは、(図 1 から理解され得る如く)3 × 2 行列形態で配置される。

#### 【 0 0 1 9 】

同様に頂部成型型半体20aは、中間電極16の底面に対して固定的に取付けられた平坦取付けプレート40を備える。取付けプレート40からは、各々がブラダ44a、44b、44c、44d、

50

44e、44fを支持する6個のポスト42a、42b、42c、42d、42e、42fが下方に延在する(図2においては各ポスト/ブラダの内の3個ずつのみが視認され得る)。これらのポストおよびブラダもまた、(図1から理解され得る如く)3×2行列形態で配置される。

【0020】

当業界において知られている如く、上記ポストの各々は自身の形態を維持する比較的堅固な非導電性材料で形成される一方、上記ブラダの各々は加圧時に変位され得る撓曲可能な非導電性材料で形成される。この実施形態において、上記ポストは強固なシリコン・ゴムで形成され、且つ、上記ブラダは(好適には800%の伸び率および低いヒステリシスを有する)液状シリコン・ゴムで形成される。当然乍ら、本発明に従い成型型の他の形態および材料も使用され得る。

10

【0021】

図1を参照すると底部成型型半体18bは、中間電極16の頂面に対して取付けられた案内バー48および50に対して摺動可能に取付けられた縁部46aおよび46bを有するトレイ46を備える。トレイ46内には、成形可能材料を受容するための6個のキャビティ52a、52b、52c、52d、52e、52fが形成される。理解され得る如く、これらのキャビティは(上述の頂部成型型半体18aのポストおよびブラダと同様に)3×2行列形態で配置される。同様に底部成型型半体20bは、底部電極14の頂面に対して取付けられた案内バー56および58に対して摺動可能に取付けられた縁部54aおよび54bを有するトレイ54を備える。トレイ54内には、成形可能材料を受容するための6個のキャビティ60a、60b、60c、60d、60e、60fが形成される。理解され得る如く、これらのキャビティもまた(上述の頂部成型型半体20aのポストおよびブラダと同様に)3×2行列形態で配置される。この実施形態においてトレイ46および54は各々、強固なシリコン・ゴムの如き比較的堅固な非導電性材料で形成される。当然乍ら、本発明に従い成型型の他の形態および材料も使用され得る。

20

【0022】

この実施形態においてトレイ46および54のキャビティ内に載置される成形可能材料は発泡成形材料(すなわち、発泡成形材料を形成する一種類以上の発泡剤および/または架橋剤が混合された成形可能材料)から成る。当然乍ら、本発明に従い多くの異なる種類の成形可能材料が使用され得ることを理解すべきである。

【0023】

図1および図2を参照すると、頂部成型型半体18aのポストおよびブラダは底部成型型半体18bのキャビティ内へと降下され得ると共に、頂部成型型半体20aのポストおよびブラダは底部成型型半体20bのキャビティ内へと降下され得ることが理解され得る。その故に、ポスト/ブラダおよびキャビティは協働して、作製されるべき成形品のサイズ、形状および輪郭を規定する。図示例においてポスト/ブラダおよびキャビティは、12個の靴底(すなわち成型型あたり6個の靴底)を形成すべく構成される。当然乍ら、成型型は種々の異なるサイズ、形状および輪郭を有する成形品を形成すべく適合され得ることを理解すべきである。

30

【0024】

図1および図4に示された如く電磁エネルギー源22は、頂部電極12および底部電極14が第1電位を担持し且つ中間電極16は第2電位を担持する如く、各電極に対して作用的に接続される。この実施形態において、頂部電極12および底部電極14は接地され、且つ、中間電極16は(たとえば±3,000ボルト~±10,000ボルトにわたり得る)高電圧を担持する。当然乍ら電磁エネルギー源22は代替的に、頂部電極12および底部電極14は高電圧を担持し且つ中間電極16は接地される如く接続され得る。

40

【0025】

この様に電磁エネルギー源22を各電極に対し接続することにより、頂部電極12と中間電極16との間には(故に、成型型18と交差して)第1交流電界が確立され得ると共に、底部電極14と中間電極16との間には(故に成型型20と交差して)第2交流電界が確立され得る。上記交流電界は1MHz~500MHzにわたる周波数で生成され得ると共に、好適には10MHz~100MHzにわたる周波数で生成され、最も好適には26MHzまたは40MHzのいずれかで生成される。

50

## 【 0 0 2 6 】

図 1 から図 4 を参照すると、(図 1 に示された如き)閉成位置と(図 4 に示された如き)閉成位置との間で装置 10 が移動されるのを可能とする一対の鉸状開閉機構 24a および 24b が配備される。図 3 に最適に示される如く鉸状開閉機構 24a は、箇所 62a および 62b には頂部電極 12 に対し、箇所 62c および 62d には中間電極 16 に対し、且つ、箇所 62e および 62f には底部電極 14 に対して接続された複数の相互接続式の鉸状開閉アームを備える。箇所 62b、62d、62f は各々が固定ピン接続から成る一方、箇所 62a、62c、62e は各々がピン挿入スロット接続から成る。好適には、頂部電極 12 と中間電極 16 との間の距離は底部電極 14 と中間電極 16 との間の距離と実質的に同一とされることで、各電極を平行な配置形態に維持する。この配置機構に依れば、鉸状開閉機構 24a は所望に応じて拡開かつ収縮され得る。(図中に完全には示されない)鉸状開閉機構 24b の構成は鉸状開閉機構 24a の単なる鏡像であることを理解すべきである。

10

## 【 0 0 2 7 】

再び図 1 から図 4 を参照すると、装置 10 を閉成位置に繫止すべく使用され得る 6 個の繫止用固定具 26a、26b、26c、26d、26e および 26f が配備される。繫止用固定具 26a に関して本明細書において以下に詳述される様に、繫止用固定具の各々は、頂部電極 12 に対して取付けられた第 1 上側区画および底部電極 14 に対して取付けられた第 2 下側区画を備える。上記上側区画および下側区画は、装置 10 が閉成位置へと移動されたときに該区画同士が相互に合致係合すべく整列されることは理解される。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 および図 3 を参照すると繫止用固定具 26a は、(ボルトなどにより)頂部電極 12 に対して固定的に取付けられたブラケット 66 を含む上側区画 64 を備える。ブラケット 66 からは、上側区画 64 の長さに対する僅かな調節を行うべく旋回され得るコネクタ 72 により(たとえば左ネジを備えた)第 2 螺条形成区画 70 に対して接続された(たとえば右ネジを備えた)第 1 螺条形成区画 68 を有する長寸体が下方に延在する。第 2 螺条形成区画 70 は、T ボルト 74 にて終端する螺条なし部分も含む。理解され得る如く T ボルト 74 は、(本明細書中において以下に記述される)繫止バー 28a により相互係合され得る(“T”の垂直脚部を形成する)小寸区画 76 および(“T”の水平脚部を形成する)大寸区画 78 から成ることで、装置 10 を閉成位置に固定する。上側区画 64 はまた第 1 直径部分 82 および第 2 直径部分 84 を有する長寸スリーブ 80 も含み、第 1 直径部分 82 は第 2 螺条形成区画 70 に係合する内側螺条を有することで該スリーブ 80 を固定位置に維持する。

20

30

## 【 0 0 2 9 】

繫止用固定具 26a は、底部電極 14 に形成された開口内に位置されたスリーブ 88 を含む下側区画 86 も備える。スリーブ 88 は、(図 1 に最適に示される如く)底部電極 14 の底面に対して固定的に取付けられたブラケット 90 に対して接続される。スリーブ 88 は、スリーブ 80 の第 2 直径部分 84 の外側直径より僅かに大きい内側直径を有する。その故にスリーブ 80 の第 2 直径部分 84 は、装置 10 が(図 4 に示された)閉成位置へと移動されたときにスリーブ 88 内に受容され得る。この様にして下側区画 86 のスリーブ 88 は、上側区画 64 のスリーブ 80 に対する案内部材の役割を果たす。

## 【 0 0 3 0 】

繫止用固定具 26b、26c、26d、26e および 26f の構成は本明細書中で上述された繫止用固定具 26a の構成と同一であることを理解すべきである。

40

## 【 0 0 3 1 】

図 5 a および図 5 b を参照すると、上記繫止用固定具の各々の上側区画および下側区画を相互係合すべく作用可能な 2 本の繫止バー 28a および 28b も配備される。理解され得る如く、繫止バー 28a はピン挿入スロット接続 94a、94b を介して底部電極 14 の底面に対して摺動可能に接続され、且つ、繫止バー 28b はピン挿入スロット接続 94c、94d を介して底部電極 14 の底面に対して摺動可能に接続される。その故に、繫止バー 28a、18b は矢印 A の方向において、(図 5 a に示された如き)繫止解除位置から(図 5 b に示された如き)繫止位置へと移動され得る。

50



## 【 0 0 3 2 】

繫止バー28aおよび28bは、繫止用固定具26a、26b、26c、26d、26eおよび26fに対応すべく自身内に形成されたスロットを有する。詳細には、繫止バー28aは繫止用固定具26a、26b、26cのTボルトを夫々受容するスロット96a、96b、96cを有し、且つ、繫止バー28bは繫止用固定具26d、26e、26fのTボルトを夫々受容するスロット96d、96e、96fを有する。理解され得る如く上記スロットの各々は、上記Tボルトの寸区画(たとえば繫止用固定具26aのTボルト74の寸区画78)が当該寸開口を貫通通過し得るが当該寸開口は貫通通過し得ない様に寸法設定された寸開口および寸開口から成る。その故に、繫止バー28aおよび28bが(図5 aに示された如き)繫止解除位置に在るときに、各Tボルトの寸区画は夫々のスロットの寸開口を下方に貫通通過し得る。但し、繫止バー28aおよび28bが(図5 bに示された如き)繫止位置へと移動されたとき、各Tボルトの寸区画は夫々のスロットの寸開口を上方に貫通通過し得ない。故にこの構成によれば、装置10は(図4に示された如き)閉成位置に固定され得る。

10

## 【 0 0 3 3 】

次に、図1、図4、図5 aおよび図5 bを参照して流動成形装置10の動作が記述される。まず装置10は図1に示された開成位置へと移動されることで、底部成形型半体18bのキャビティ52a、52b、52c、52d、52e、52fおよび底部成形型半体20bのキャビティ60a、60b、60c、60d、60e、60f内への発泡成形材料の装填が許容される。装填の後で装置10は図4に示された閉成位置へと移動されることから、繫止用固定具26a、26b、26cのTボルトは繫止バー28aのスロット96a、96b、96cの寸開口を下方に貫通通過し、且つ、繫止用固定具26c、26d、26eのTボルトは繫止バー28bのスロット96c、96d、96eの寸開口を下方に貫通通過する。次に繫止用固定具26a、26b、26c、26d、26e、26fの各々のコネクタ72は回転されることで、(必要に応じて)繫止バー28aおよび28bに関する該繫止用固定具の位置が調節され得る。次に、繫止バー28aおよび28bは図5 aに示された繫止解除位置から図5 bに示された繫止位置へと移動されることで装置10を閉成位置に固定する。

20

## 【 0 0 3 4 】

装置10を繫止した後、頂部電極12と中間電極16との間に(故に、成形型18と交差して)第1交流電界を、且つ、底部電極14と中間電極16との間に(故に成形型20と交差して)第2交流電界を確立すべく、電磁エネルギー源22が起動される。電磁エネルギー源22は(典型的には10秒~5分程度である)所定加熱時間にわたり起動され続けることで、発泡成形材料をその成形温度に加熱する。当業界において知られている如く成形型18および20はまた、発泡成形材料が底部成形型半体18bおよび底部成形型半体20bのキャビティ内の所望形状へと膨張する様に加圧もされ得る。

30

## 【 0 0 3 5 】

加熱サイクルの終了時に装置10は、任意の適切な冷却技術により(典型的には5分~20分程度である)所定冷却時間にわたり冷却される。たとえば図4に示された如く、頂部電極12、底部電極14および中間電極16内に夫々形成された複数の通路98、100、102に対して冷却水などの冷却剤が通過され得る。典型的に、成形型18および20は冷却サイクルの間も加圧されたままである。

## 【 0 0 3 6 】

最後に、冷却サイクルの終了時に繫止バー28aおよび28bは図5 bに示された繫止位置から図5 aに示された繫止解除位置へと移動される。これにより、繫止用固定具26a、26b、26cのTボルトは繫止バー28aのスロット96a、96b、96cの寸開口を上方へと貫通通過し得ると共に、繫止用固定具26c、26d、26eのTボルトは繫止バー28bのスロット96c、96d、96eの寸開口を上方へと貫通通過し得る。次に装置10は図1に示された開成位置へと戻り移動されることで、底部成形型半体18bのキャビティ52a、52b、52c、52d、52e、52fおよび底部成形型半体20bのキャビティ60a、60b、60c、60d、60e、60fからの成形品の取り外しが許容される。

40

## 【 0 0 3 7 】

上述の各段階は、回転もしくは円形形態、長寸のコンベア形態、または、業界において

50

知られている他の任意で適切な形態で配置された複数の異なるステーションを含む製造領域において実施され得る。たとえば上記製造領域は、(成形サイクルの開始時に各成形型のキャビティ内に発泡成形材料を装填し且つ成形サイクルの終了時に各成形型のキャビティから成形品を取り外す)装填/取り外しステーション、(上記電磁エネルギー源を起動することで発泡成形材料をその成形温度まで加熱する)加熱ステーション、および、(上記各電極内の通路に冷却剤を通す)複数の冷却ステーションを含み得る。当然乍ら、各ステーションの個数および形式は、種々の用途間で変更され得る。

【0038】

本明細書中において上記に記述かつ図示された流動成形装置10は本発明に従い構成され得る装置の一例にすぎないことを理解すべきである。当業者であれば、本発明の有効範囲内で他の多くの形式の装置形態が可能であることを理解し得よう。たとえば装置10は2個の成形型18、20および3個の電極12、14、16を含むが、n個の成形型およびn+1個の電極を有する装置を構成することが可能である(その場合にnに対する最大数は、成形型を装填する/取り外すために必要な時間、および、各電極に接続された電磁エネルギー源のサイズのみにより制限される)。好適には上記装置は、2つの外側電極が同一電位を担持することで金属製の繫止用固定具の使用を許容する如く偶数個の成形型を含む。

10

【0039】

本発明の流動成形装置は、先行技術との比較において幾つかの利点を有する。たとえば、上記装置は外側電極が夫々同一電位を担持する(たとえば両者とも接地される)如く構成され得ることから、先行技術における様にこれらの電極が相互に短絡したとしても問題ではない。故に、外側電極に取付けられた繫止用固定具は金属製材料で形成され得る。金属製の繫止用固定具は絶縁材料で形成された繫止用固定具より相当に強固であることから、先行技術の寸クランプよりも小寸かつ単純とされ得ることは理解され得る。

20

【0040】

本発明の流動成形装置の別の利点は、単一個の成形型の表面積が複数個の階層化成形型へと分割され得ることである。その様にすることにより、上記装置を閉成位置に固定するために必要な力は減少されることで、更に小寸の繫止用固定具の使用が許容される。この概念を例証するために、装置Aは0.762m(30インチ)×0.9144m(36インチ)の大きさの単一成形成型を含み、且つ、成形サイクルの間において該成形型内で生成される最大力は689476 N/m<sup>2</sup>(100ポンド/平方インチ)であると仮定する。この場合、装置Aを閉成位置に固定するために必要な力は以下の如く計算される：

30

$$F=(0.762\text{m}(30\text{インチ})) \times (0.9144\text{m}(36\text{インチ})) \times (689476 \text{ N/m}^2(100\text{ポンド/平方インチ})) = 480408 \text{ N}(108,000\text{ポンド})$$

【0041】

対照的に、装置Bは、(2個の成形型の総表面積が装置Aの単一成形成型の総表面積と同一である様に)各々が0.762m(30インチ)×0.4572m(18インチ)の大きさの2つの階層化成形型を含み、且つ、成形サイクルの間において該成形型内で生成される最大力は689476 N/m<sup>2</sup>(100ポンド/平方インチ)であると仮定する。この場合、装置Bを閉成位置に固定するために必要な力は以下の如く計算される：

$$F=(0.762\text{m}(30\text{インチ})) \times (0.4572\text{m}(18\text{インチ})) \times (689476 \text{ N/m}^2(100\text{ポンド/平方インチ})) = 240204 \text{ N}(54,000\text{ポンド})$$

40

【0042】

故に、装置Bを閉成位置に固定するために必要な力は、装置Aを閉成位置に固定するために必要な力の半分である。故に装置Bは、更に小寸で更に単純な繫止用固定具を含むべく構成され得る。両方の場合において各電極間の電圧および合計キャパシタンスは同一であるという事実の故に、装置Bに対する加熱時間は装置Aに対する加熱時間と同一であることも銘記すべきである。

【0043】

本発明の流動成形装置の更に別の利点は、複数個の成形型が相互に重ねて階層化されることで、単一の成形サイクルにおいて多数の成形品が製造され得ることである。この概念

50

を例証すべく、装置Cは(6個の成形品を製造すべく使用され得る)0.762m(30インチ)×0.9144m(36インチ)の大きさの単一成形成型を含み、且つ、成形サイクルの間において該成形成型内で生成される最大力は1378952 N/m<sup>2</sup>(200ポンド/平方インチ)であると仮定する。この場合、装置Cを閉成位置に固定するために必要な力は以下の如く計算される：

$$F=(0.762\text{m}(30\text{インチ})) \times (0.9144\text{m}(36\text{インチ})) \times (1378952 \text{ N/m}^2(200\text{ポンド/平方インチ})) = 960816 \text{ N}(216,000\text{ポンド})$$

【0044】

対照的に、装置Dは、(各々が6個の成形品を製造するために使用され得るべく)各々が0.762m(30インチ)×0.9144m(36インチ)の大きさの2つの階層化成形成型を含み、且つ、成形サイクルの間において該成形成型内で生成される最大力は1378952 N/m<sup>2</sup>(200ポンド/平方インチ)であると仮定する。この場合、該装置を閉成位置に固定するために必要な力は以下の如く計算される：

$$F=(0.762\text{m}(30\text{インチ})) \times (0.9144\text{m}(36\text{インチ})) \times (1378952 \text{ N/m}^2(200\text{ポンド/平方インチ})) = 960816 \text{ N}(216,000\text{ポンド})$$

【0045】

故に、装置Cを閉成位置に固定するために必要な力は、装置Dを閉成位置に固定するために必要な力と同一である。但し装置Dは、装置Cと比較して、単一の成形サイクルにおいて2倍の成形品を製造すべく使用され得る。当然乍ら、装置Dの2つの成形成型を重ねて付加的な成形成型を階層化すると該装置を閉成位置に固定するために必要な力は変わらないが、更に多数の成形品が製造され得ることを理解すべきである。

【0046】

本発明は本明細書中で上記において好適実施形態に関して記述かつ図示されたが、発明の有効範囲から逸脱せず該実施形態に対して種々の改変が為され得ることを理解すべきである。故に、添付の各請求項に限定が包含される場合を除き、本発明は本明細書中で上記において記述かつ図示された好適実施形態に限定されるものでない。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明に従い構成されると共に成形成型の装填および取り外しを許容するために開成位置で示される流動成形成装置の斜視図である。

【図2】成形成型が装填された後において開成位置で示される図1の流動成形成装置の前面図である。

【図3】図2の流動成形成装置を開成位置と閉成位置との間で移動させ得る鉗状開閉機構を示す該装置の側面図である。

【図4】図1の流動成形成装置が成形サイクルの間における閉成位置で示されるという該装置の斜視図である。

【図5a】繫止バーが繫止解除位置で示されるという図4の流動成形成装置の底面図である。

【図5b】繫止バーが繫止位置で示されるという図4の流動成形成装置の底面図である。

10

20

30

【 図 1 】

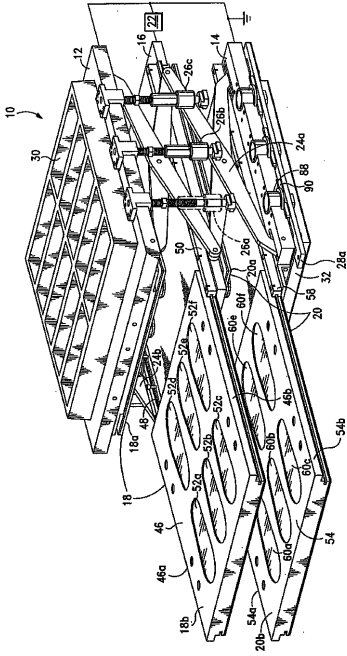


FIG. 1

【 図 2 】

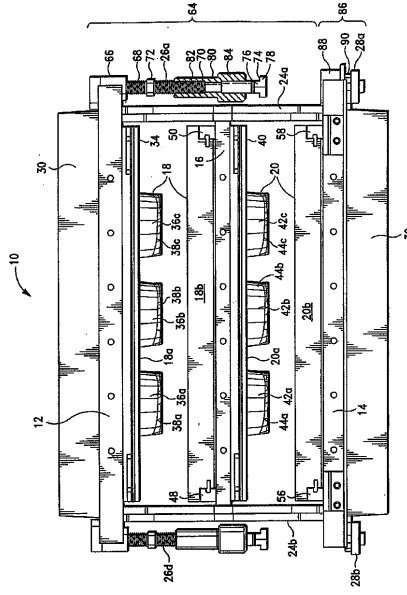


FIG. 2

【 図 3 】

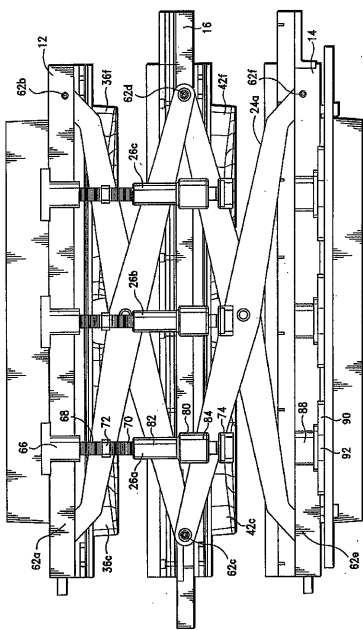


FIG. 3

【 図 4 】

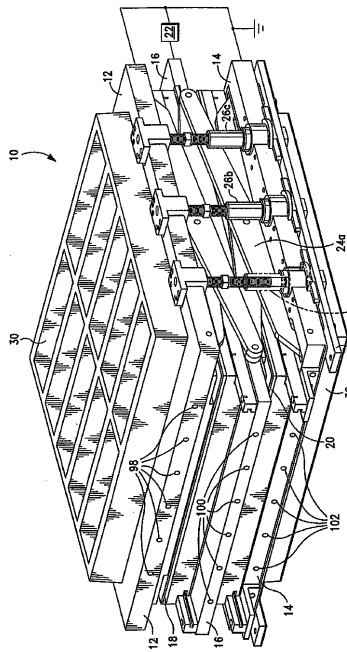


FIG. 4

【 5 a 】

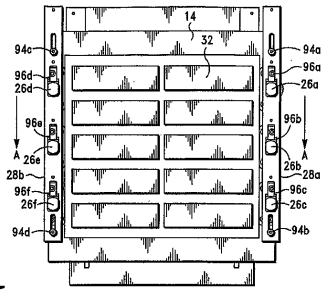


FIG.-5a

【 5 b 】

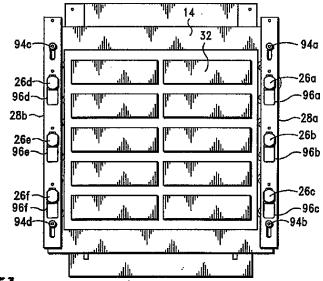


FIG.-5b

---

フロントページの続き

(72)発明者 マーク, ミシェル

アメリカ合衆国, カンザス 66219, レネクサ, リッカート ストリート 7926

審査官 深谷 陽子

(56)参考文献 米国特許第05641449 (US, A)

特開2002-045158 (JP, A)

特開平03-099813 (JP, A)

特開2003-103695 (JP, A)

特開平02-297420 (JP, A)

特開2003-191264 (JP, A)

特開2002-151340 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 33/00-33/76

B29C 39/00-39/44

B29C 51/00-51/46

B29K 105/04