

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6511213号
(P6511213)

(45) 発行日 令和1年5月15日 (2019.5.15)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019.4.12)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 9 C 51/04 (2006.01)	B 2 9 C 51/04
B 2 9 C 51/10 (2006.01)	B 2 9 C 51/10
B 2 9 C 49/04 (2006.01)	B 2 9 C 49/04

請求項の数 20 (全 36 頁)

(21) 出願番号	特願2015-11874 (P2015-11874)	(73) 特許権者	000104674
(22) 出願日	平成27年1月24日 (2015.1.24)		キョーラク株式会社
(65) 公開番号	特開2016-135580 (P2016-135580A)		京都府京都市上京区烏丸通中立売下ル龍前
(43) 公開日	平成28年7月28日 (2016.7.28)		町598番地の1
審査請求日	平成29年11月15日 (2017.11.15)	(74) 代理人	100126398
			弁理士 浅野 典子
		(74) 代理人	100102738
			弁理士 岡 深
		(72) 発明者	山崎 芳裕
			神奈川県大和市深見西1丁目1番37号
			キョーラク株式会社内
		(72) 発明者	原澤 友紀
			神奈川県大和市深見西1丁目1番37号
			キョーラク株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂成形品の成形方法および成形装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように所定押出速度で押し出す段階と、

一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記所定押出速度以上の送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される熔融状態のシート状樹脂を送り出し速度以上のけん引速度で、下方にけん引する段階と、

けん引された熔融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

熔融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有する、

ことを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 2】

前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差を前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差以下に設定する、請求項 1 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 3】

前記送り出し段階は、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂の最下部が、押出スリットの下方に配置され、かつ間隔がシート状樹脂の前記所定の厚みより広げられた一对

のローラー間を通過した後に、一对のローラー同士を相対的に近接させることにより、一对のローラーでシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記所定押出速度以上の送り出し速度で下方へ送り出す段階を有する、請求項 1 または請求項 2 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 4】

熱可塑性樹脂を溶融状態のシート状に下方に垂下するように所定押出速度で押し出す段階と、

一对のローラーにより、下方に押し出された溶融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により溶融状態のシート状樹脂を第 1 延伸可能なように下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される溶融状態のシート状樹脂を第 2 延伸可能なように下方にけん引する段階と、

けん引された溶融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

溶融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有し、

前記押し出し段階における溶融状態のシート状樹脂の厚みと前記金型の側方への配置段階における溶融状態のシート状樹脂の厚みとの差により構成される溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量において、前記第 1 延伸による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量が、前記第 2 延伸による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量より大きくなるように、前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差と前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差との関係を設定する、

ことを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 5】

前記けん引段階は、一对のローラーにより下方へ送り出された溶融状態のシート状樹脂の最下部をクランプする段階と、

クランプされたシート状樹脂の最下部を下方にけん引する段階とを有する、請求項 1 ないし請求項 4 いずれか 1 項に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 6】

熱可塑性樹脂を溶融状態のシート状に下方に垂下するように押し出す段階と、

一对のローラーにより、下方に押し出された溶融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により下方へ送り出しつつ、一对のローラーと溶融状態のシート状樹脂との間で滑りが生じないように、溶融状態のシート状樹脂を補助的に下方にけん引することにより、溶融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

溶融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有し、

前記けん引段階は、一对のローラーにより下方へ送り出された溶融状態のシート状樹脂の最下部をクランプする段階と、

クランプされたシート状樹脂の最下部を下方にけん引する段階とを有し、

前記けん引段階は、溶融状態のシート状樹脂の最下部のクランプ開始位置と、該クランプ開始位置より下方レベルの、溶融状態のシート状樹脂の最下部のクランプ解除位置との間で行い、

前記クランプ開始位置は、前記一对のローラーと前記金型との間にレベルに設定され、前記クランプ解除位置は、前記金型より下方のレベルに設定され、

成形品の寸法に応じて定められる、前記金型におけるキャビティのシート状樹脂の押し出し方向に沿う長さに応じて、溶融状態のシート状樹脂のクランプ開始レベルおよびクランプ解除レベルを定め、それに応じて、クランプ装置のけん引速度を定める、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 7】

前記金型の側方への配置段階における溶融状態のシート状樹脂の所望の厚みに応じて、前記けん引速度および／または前記けん引時間を調整する段階を有する、請求項 1 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 8】

前記けん引時間の調整段階は、クランプ開始位置および／またはクランプ解除位置のレベル調整により行う段階を有する、請求項 7 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 9】

熱可塑性樹脂を押出成形により賦形し、一次成形された熱可塑性樹脂を垂下する形態で押し出す一次成形部と、一次成形部により押し出された熱可塑性樹脂をブロー成形あるいは真空成形により二次成形する二次成形部とを有する、熱可塑性樹脂の成形装置において

10

、
前記一次成形部は、

熱可塑性樹脂を溶融混練する溶融混練手段と、

溶融混練した熱可塑性樹脂を所定量貯留する貯留手段と、

貯留された熱可塑性樹脂を溶融状態のシート状に垂下するように、間欠的に押し出す押出スリットと、を有し、

前記二次成形部は、

垂下するシート状樹脂を挟んで、開位置と閉位置との間でシート面に対して略直交する向きに可動であり、互いに対向する面にキャビティを形成した一对の分割金型と、

20

開位置と閉位置との間でシート面に対して略直交する向きに一对の分割金型を移動させる金型移動手段と、を有し、

さらに、前記押出スリットの下方向かつ前記一对の分割金型の上方の所定位置に位置決めされた一对のローラーであって、各々の回転軸が互いに平行に略水平に配置され、一方が回転駆動ローラーであり、他方が被駆動ローラーである一对のローラーと、

前記回転駆動ローラーを回転駆動するローラー回転駆動手段と、

前記一对のローラーのうち、いずれか一方のローラーを対応するローラーに対して、あるいは両ローラーを前記一对のローラーを包含する平面内で移動させるローラー移動手段と、

30

押し出された溶融状態の熱可塑性樹脂製シートの押出速度と、前記一对のローラー間に挟み込まれた熱可塑性樹脂製シートの前記一对のローラーによる下方への送り出し速度との相対速度差を調整する相対速度差調整手段とを有し、

さらに、前記一对のローラーにより下方に送り出されるシート状樹脂の最下部をクランプ可能なクランプ部と、該クランプ部を上下方向に移動させるクランプ部移動手段と、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプした状態で、前記一对のローラーによる熱可塑性シート状樹脂の送り出し速度に応じて、前記クランプ部移動手段による該クランプ部の上下方向への移動速度を調整するクランプ部移動速度調整手段とを、備えたシート状樹脂のけん引手段とを有し、

前記相対速度差調整手段は、熱可塑性樹脂製シートを前記一对のローラー間に挟み込んだ状態で、熱可塑性樹脂製シートの押出速度に応じて、前記送り出し速度が該押出速度以上となる範囲で前記回転駆動ローラーの回転速度を調整するローラー回転速度調整手段を有し、

40

前記クランプ部移動速度調整手段は、前記一对のローラーによる熱可塑性樹脂製シートの送り出し速度に応じて、前記クランプ部移動速度調整手段によるシート状樹脂のけん引速度が送り出し速度以上となる範囲で、前記クランプ部の移動速度を調整する、

ことを特徴とする熱可塑性樹脂の成形装置。

【請求項 10】

さらに、前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差を前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差以下に設定する速度差設定手段を有する、請求項 9 に記載の熱可塑性

50

樹脂の成形装置。

【請求項 1 1】

前記クランプ部移動手段は、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプ開始するクランプ開始位置と、クランプ開始位置より下方の、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプ解除するクランプ解除位置との間で、前記クランプ部を移動可能に構成され、前記クランプ解除位置は、前記一对の分割金型より下方レベルである、請求項 9 に記載の熱可塑性樹脂の成形装置。

【請求項 1 2】

前記クランプ開始位置および/または前記クランプ解除位置は、レベル調整可能である、請求項 1 1 に記載の熱可塑性樹脂の成形装置。

10

【請求項 1 3】

第 1 熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように第 1 所定押出速度で押し出す段階と、

第 1 組の一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態の第 1 シート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記第 1 所定押出速度以上の第 1 所定送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される熔融状態の第 1 シート状樹脂を第 1 所定送り出し速度以上の第 1 所定けん引速度で、下方にけん引する段階とを有し、

さらに、第 2 熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように第 2 所定押出速度で押し出す段階と、

20

第 2 組の一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態の第 2 シート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記第 2 所定押出速度以上の第 2 所定送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される熔融状態の第 2 シート状樹脂を第 2 所定送り出し速度以上の第 2 所定けん引速度で、下方にけん引する段階とを有し、

さらに、ローラーにより送り出されながらけん引される第 1 および第 2 の熔融状態のシート状樹脂を、第 1 組および第 2 組の一对のローラーの下方に配置された分割金型間に配置して、分割金型の一方の金型と第 1 シート状樹脂の間の空気を減圧することによって第 1 シート状樹脂を一方の金型キャビティに密着させるとともに、分割金型の他方の金型と第 2 シート状樹脂の間の空気を減圧することによって第 2 シート状樹脂を他方の金型キャビティに密着させた後、分割金型を型締めする段階を有し、

30

分割金型の型締めにより金型外周のピンチオフ形成部を通じて第 1 および第 2 シート状樹脂を溶着一体化することにより、密閉中空部を有する樹脂成形品を成形する、ことを特徴とする樹脂成形品の成形方法。

【請求項 1 4】

第 1 熱可塑性樹脂および/または第 2 熱可塑性樹脂の前記押し出し段階から前記樹脂成形品の成形段階までの間において、前記第 1 所定送り出し速度の変化に応じて、前記第 1 所定けん引速度を調整する段階、または前記第 2 所定送り出し速度の変化に応じて、前記第 2 所定けん引速度を調整する段階を有する、請求項 1 3 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 1 5】

40

前記一对のローラーを回転駆動中、熔融状態のシート状樹脂に対して一定の押圧力を負荷するように、前記一对のローラー同士の間隔を調整する段階を有する、請求項 1、4、6 のいずれかに記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 1 6】

前記一对のローラーにより、前記押し出しスリットと前記一对のローラーとの間で熔融状態のシート状樹脂を延伸する際、延伸中に熔融状態のシート状樹脂が引きちぎれないように、前記押し出しスリットと前記一对のローラーとの間のレベル差を調整する、請求項 3 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 1 7】

熔融状態のシート状樹脂の押し出し直後の厚みと前記金型により成形される直前の目標

50

厚みとの差に応じて、熔融状態のシート状樹脂のメルトインデックスとの関係において、前記一对のローラーの初期送り出し速度および／または下方にけん引するクランプ装置により初期けん引速度を設定する、請求項 1、4、6 のいずれかに記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 18】

熱可塑性樹脂は、1 または 2 種類以上のポリオレフィン樹脂に無機充填材が 5 ないし 40 重量部含有され、熱可塑性樹脂の 230℃におけるメルトインデックスが、1.0 ないし 3.0 g/10min である、請求項 17 に記載の樹脂成形品の成形方法。

【請求項 19】

前記一对のローラーによる送り出し後、前記金型により成形されるまでに熔融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、前記クランプ装置によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整する請求項 17 または請求項 18 に記載の樹脂成形品の成形方法。

10

【請求項 20】

熔融状態のシート状樹脂が第 1 延伸により引きちぎれない範囲で、前記一对のローラーによる初期送り出し速度を最大に設定し、熔融状態のシート状樹脂が第 2 延伸により引きちぎれない範囲で、下方にけん引するクランプ装置の初期けん引速度を最大に設定し、前記一对のローラーによる送り出し後、前記金型により成形されるまでに熔融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、前記クランプ装置によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整する、請求項 4 に記載の樹脂成形品の成形方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂成形品の成形方法および成形装置に関し、より詳細には、一次成形により下方に垂下形態で押し出され、二次成形により成形される熱可塑性樹脂を利用する樹脂成形品の成形方法および成形装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、たとえば樹脂製サンドイッチパネルを製造するのに、押出による一次成形と、ブロー（あるいは真空）による二次成形とを組み合わせた成形方法が用いられている。このような成形方法によれば、押出された熔融状態の樹脂をそのまま利用して、ブロー（あるいは真空）成形することにより、いったん成形した樹脂を再加熱することに起因する加熱の不均一性等の技術的問題点を引き起こすことなしに、サンドイッチパネルを成形することが可能である。

30

特に、押出された熔融状態の樹脂をそのまま下方に垂下させ、鉛直方向に延びる樹脂を型締して、ブロー（あるいは真空）成形することにより、たとえば樹脂を横方向に押出する場合に比べて、二次成形の型締まで熔融状態の樹脂を支持する必要なしに非接触状態で押出ダイより送り出すことが可能である。

【0003】

しかしながら、これらの先行の成形技術においては、二次成形前に押し出された熔融状態の樹脂をそのまま下方に垂下させることに起因して、熔融状態のシートに生じるドローダウンあるいはネックインにより、シートの押出方向あるいは幅方向に金型による成形前のシート厚みが不均一となるという技術的問題点が引き起こされることから、本出願人は、特許文献 1 において、以下のような新規な成形技術を提案している。ここに、ドローダウンとは、時間経過とともにシートの自重により熔融状態のシートが引き伸ばされてシートの上方ほど薄肉となる現象をいい、ちなみにネックインとは、ドローダウンに起因してシートの幅方向に収縮してシート幅が小さくなる現象をいう。

40

すなわち、この樹脂成形品の成形方法は、熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように下方に押し出す段階と、一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により下方へ送り出す段階と、下方に

50

送り出された溶融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、溶融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有し、特に、下方に押し出された溶融状態のシート状樹脂の最下部が、一对のローラー間を通過した後に、一对のローラー同士を相対的に近接させることにより、一对のローラーでシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により所定押出速度以上の速度で下方へ送り出すようにしている。

【0004】

このような樹脂成形品の成形方法によれば、シート状樹脂が一对のローラーにより下方に送り出されるにつれて、鉛直方向に垂下するシート状樹脂の長さが長くなり、それに起因して垂下するシート状樹脂の上部ほどシート状樹脂の自重により薄肉化されるところ（ドロダウンあるいはネックイン）、その一方で一对のローラーによる送り出し速度を押出速度以上となるようにローラーの回転速度を調整することにより、シート状樹脂は一对のローラーにより下方に引っ張られ、延伸薄肉化されるようにしている。

このとき、時間経過とともにローラーの回転速度を低下させて、送り出し速度を熱可塑性樹脂製シートの押出速度に近づけるように調整する。これにより、シート状樹脂の上部ほど一对のローラーによる下方への引っ張り力が低下することから、相対的にこのような引っ張り力に伴う延伸薄肉化が低減され、ドロダウンあるいはネックインに伴う薄肉化を相殺し、ドロダウンあるいはネックインを有効に防止し、以て押出方向に一樣な厚みを形成することが可能である。

次いで、押出方向に一樣な厚みを形成したシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置して、シート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形することにより、二次成形の際の賦形に悪影響を与えることなく、押し出し方向に所望の厚みを備えた樹脂成形品を成形することが可能となる。

【0005】

しかしながら、本出願人は、この成形方法においては、専ら一对のローラーにより、溶融状態のシート状樹脂の厚みを調整することに起因して、以下のような新たな技術的問題点が引き起こされる点を見出した。

第1に、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しのみにより、溶融状態の樹脂シートの薄肉化を行おうとすると、一对のローラーの回転速度、すなわち送り出し速度の調整によっては、送り出しの進行とともに樹脂シートの自重により生じるドロダウンの抑制には限界があり、一对のローラーから送り出した樹脂シートはその後調整されることなく自重によって引き伸ばされることを考慮した範囲でしか薄肉化をすることができない。つまり、一对のローラーから垂下する溶融状態の樹脂シートの長さ（重量）次第で、溶融状態の樹脂シートの引きちぎれが生じ得るため、ドロダウンを考慮した範囲で樹脂シートの厚さを決定する必要があった。さらに、溶融状態のシート状樹脂の薄肉化のために、一对のローラーの回転速度を上げてシート状樹脂の送り出し速度を増大させていくと、シート状樹脂の送り出し方向に沿ったドロダウンは抑制可能であるとしても、シート状樹脂の送り出し方向と直交する向きの幅方向にネックインが生じ、これ以上の薄肉化達成が困難となり、あるいは二次成形に悪影響を及ぼす。

第2に、一对のローラーにより連続的に送り出される溶融状態のシート状樹脂が、常温のローラーとの接触によりシート状樹脂の表面が冷却されて、二次成形の際の成形性に悪影響を及ぼす点である。より詳細には、溶融状態のシート状樹脂のシート表面と一对のローラーの外周面との間の線接触を通じて、ローラーの回転駆動によりシート状樹脂が送り出されるところ、この線接触時間の間に溶融状態のシート状樹脂のシート表面が冷却され、二次成形の際の金型による賦形に対する阻害要因となる。だからといって、線接触時間の短縮化のために、ローラーの回転速度を上げていくと、第1のように、ネックインが生じたり、ローラーのシート状樹脂に対する押圧力によっては、ローラーとシート状樹脂との間に過度の滑りが生じ、シート状樹脂の円滑な送り出しにも障害が生じ得る。

【0006】

この点、特許文献2には、一对のローラーにより熔融状態のシート状樹脂を送り出しつつ、熔融状態のシート状樹脂の最下部をけん引する技術が開示されている。

より詳細には、押出成形機に接続した少なくとも2つのダイそれぞれから1枚のシートを押出し、この直後において、各シートを一对の挟持ローラーで挟持し、各シートの少なくとも表面を加熱して、そのしわをのぼし、光沢出しを行い、この光沢出しされた少なくとも2枚のシートをけん引し、ブロー成形金型内に供給し、ブロー成形金型を閉じて2枚のシートを張り合わせ、ブロー成形する点を開示する。

より具体的には、各シートのドローダウンに応じて、シートのけん引速度を制御したり、あるいは押出成形機のスクリュウ回転数を調整することにより、光沢出しされた両シートがほぼ同時に成型金型内に供給されるようにしている。

10

しかしながら、特許文献2において、各シートのドローダウンに応じて、シートのけん引速度を制御したり、あるいは押出成形機のスクリュウ回転数を調整する点が開示されているが、これは各シートのドローダウンの発生を抑制あるいは解消するのではなく、両シートにドローダウンが生じることを前提に、シートのけん引速度を制御したり、あるいは押出成形機のスクリュウ回転数を調整することにより、両シートがほぼ同時に成型金型内に供給されるようにしているに過ぎない。

【0007】

以上より、特許文献1は、専ら一对のローラーにより熔融状態のシート状樹脂の厚み調整を行うのに対して、特許文献2においては、一对のローラーとクランプとを併用して、熔融状態のシート状樹脂の一对のローラーによる送り出しとクランプによるけん引を行っているものの、一对のローラーは、熔融状態のシート状樹脂の厚み調整でなく、シート面を鏡面化あるいは光沢化するものであり、一方、シートのけん引は、光沢出しされた両シートがほぼ同時に成型金型内に供給されるようにするに過ぎず、いずれも熔融状態のシート状樹脂の厚み調整に関与するものでない。

20

【0008】

この点、シートに用いる樹脂として、そのMFR値あるいはメルトテンションの値が比較的大きいものを採用すれば、このようなドローダウンあるいはネックインをある程度防止可能だが、採用可能な材料の制約となってしまう実用的でない。特に、薄肉シートを成形する場合には、MFR値としては大きいほうが好ましいため、MFR値の制限では対処できない場合もある。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記技術的問題点に鑑み、本発明の目的は、採用する樹脂の種類に対する制約を課すことなしに、薄肉化を可能としつつ、良好な成形性を確保可能な樹脂成形品の成形方法、成形装置を提供することにある。

【特許文献1】特許第4902789号公報

【特許文献2】特開平11-5248号公報

【課題を解決するための手段】

40

【0010】

上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂成形品の成形方法は、熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように所定押出速度で押し出す段階と、

一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記所定押出速度以上の送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される熔融状態のシート状樹脂を送り出し速度以上のけん引速度で、下方にけん引する段階と、

けん引された熔融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

50

熔融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有する、構成としている。

【0011】

本願発明は、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出し後に、クランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引を行うことにより、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出しの技術的欠点をクランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引により補填するとともに、クランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引の技術的欠点を一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出しにより補填することにより、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出しと、クランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引との組み合わせによる技術的相乗効果を達成するものである。

10

より詳細には、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出しのみにより、熔融状態の樹脂シートの薄肉化を行おうとすると、一対のローラーの回転速度、すなわち送り出し速度の調整によっては、送り出しの進行とともに樹脂シートの自重により生じるドロダウンの抑制には限界があり、一対のローラーから送り出した樹脂シートはその後調整されることなく自重によって引き伸ばされることを考慮した範囲でしか薄肉化をすることができない。つまり、一対のローラーから垂下する熔融状態の樹脂シートの長さ（重量）次第で、熔融状態の樹脂シートの引きちぎれが生じ得るため、ドロダウンを考慮した範囲で樹脂シートの厚さを決定する必要があった。一方で、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出し後に、クランプによる熔融状態の樹脂シートの下端部のけん引を行うことにより、一対のローラーから垂下する熔融状態の樹脂シート部分全体に様に張力を負荷することが可能であり、それにより、一対のローラーから垂下する熔融状態の樹脂シート部分全体に亘って一様な延伸効果を及ぼすことが可能であり、ドロダウンを抑制するとともに、クランプによる積極的なけん引によって、樹脂シートの成形直前のタイミングにて十分な薄肉化が達成できるように樹脂シートの厚みを調整することが可能となる。

20

一方、クランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引のみにより、熔融状態の樹脂シートの薄肉化を行おうとすると、けん引速度を速くすることにより、熔融状態の樹脂シートが引きちぎれることがあるところ、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出し速度を速めても、押し出しスリットと一対のローラーとの間隔が短いことから、その間において熔融状態の樹脂シートが引きちぎれは生じにくい。

30

以上より、熔融状態の樹脂シートの目標厚みに対して、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出しによる延伸により、主として熔融状態の樹脂シートを薄肉化し、一対のローラーによる熔融状態の樹脂シートの送り出し後、クランプによる熔融状態の樹脂シートのけん引による延伸により、従として（補助的に）熔融状態の樹脂シートを薄肉化し、以って、ドロダウンによる樹脂シートの肉厚調整の困難性及び薄肉化の限界を改善し、成形直前の熔融状態の樹脂シートが、確実に目標厚みとなるようにしたものである。

【0012】

また、前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差を前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差以下に設定するのがよい。

40

さらに、前記送り出し段階は、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂の最下部が、押出スリットの下方に配置され、かつ間隔がシート状樹脂の前記所定の厚みより広げられた一対のローラー間を通過した後に、一対のローラー同士を相対的に近接させることにより、一対のローラーでシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記所定押出速度以上の送り出し速度で下方へ送り出す段階を有するのがよい。

【0013】

上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂成形品の成形方法は、熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように所定押出速度で押し出す段階と、

50

一对のローラーにより、下方に押し出された溶融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により溶融状態のシート状樹脂を第1延伸可能なように下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される溶融状態のシート状樹脂を第2延伸可能なように下方にけん引する段階と、

けん引された溶融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

溶融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有する、構成としている。

10

【0014】

さらに、前記押し出し段階における溶融状態のシート状樹脂の厚みと前記金型の側方への配置段階における溶融状態のシート状樹脂の厚みとの差により構成される溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量において、前記第1延伸による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量が、前記第2延伸による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化量より大きくなるように、前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差と前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差との関係を設定するのがよい。

【0015】

上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂成形品の成形方法は、

熱可塑性樹脂を溶融状態のシート状に下方に垂下するように押し出す段階と、

20

一对のローラーにより、下方に押し出された溶融状態のシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により下方へ送り出しつつ、一对のローラーと溶融状態のシート状樹脂との間で滑りが生じないように、溶融状態のシート状樹脂を補助的に下方にけん引することにより、溶融状態のシート状樹脂を一对のローラーの下方に配置された金型の側方に配置する段階と、

溶融状態のシート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿った形状に成形する段階とを有する、構成としている。

さらに、前記けん引段階は、一对のローラーにより下方へ送り出された溶融状態のシート状樹脂の最下部をクランプする段階と、

30

クランプされたシート状樹脂の最下部を下方にけん引する段階とを有するのがよい。

さらにまた、前記けん引段階は、溶融状態のシート状樹脂の最下部のクランプ開始位置と、該クランプ開始位置より下方レベルの、溶融状態のシート状樹脂の最下部のクランプ解除位置との間で行うのがよい。

加えて、前記クランプ開始位置は、前記一对のローラーと前記金型との間にレベルに設定され、前記クランプ解除位置は、前記金型より下方のレベルに設定されるのがよい。

【0016】

さらに、前記金型の側方への配置段階における溶融状態のシート状樹脂の所望の厚みに応じて、前記けん引速度および／または前記けん引時間を調整する段階を有するのがよい。

また、前記けん引時間の調整段階は、前記クランプ開始位置および／またはクランプ解除位置のレベル調整により行う段階を有するのがよい。

40

【0017】

上記目的を達成するために、本発明に係る熱可塑性樹脂の成形装置は、

熱可塑性樹脂を押出成形により賦形し、一次成形された熱可塑性樹脂を垂下する形態で押し出す一次成形部と、一次成形部により押し出された熱可塑性樹脂をブロー成形あるいは真空成形により二次成形する二次成形部とを有する、熱可塑性樹脂の成形装置において、前記一次成形部は、

熱可塑性樹脂を溶融混練する溶融混練手段と、

溶融混練した熱可塑性樹脂を所定量貯留する貯留手段と、

貯留された熱可塑性樹脂を溶融状態のシート状に垂下するように、間欠的に押し出す押出

50

スリットと、を有し、
前記二次成形部は、

垂下するシート状樹脂を挟んで、開位置と閉位置との間でシート面に対して略直交する向きに可動であり、互いに対向する面にキャビティを形成した一对の分割金型と、
開位置と閉位置との間でシート面に対して略直交する向きに一对の分割金型を移動させる金型移動手段と、を有し、

さらに、前記押出スリットの下方向かつ前記一对の分割金型の上方の所定位置に位置決めされた一对のローラーであって、各々の回転軸が互いに平行に略水平に配置され、一方が回転駆動ローラーであり、他方が被駆動ローラーである一对のローラーと、

前記回転駆動ローラーを回転駆動するローラー回転駆動手段と、
前記一对のローラーのうち、いずれか一方のローラーを対応するローラーに対して、あるいは両ローラーを前記一对のローラーを包含する平面内で移動させるローラー移動手段と、

10

押し出された熔融状態の熱可塑性樹脂製シートの押出速度と、前記一对のローラー間に挟み込まれた熱可塑性樹脂製シートの前記一对のローラーによる下方への送り出し速度との相対速度差を調整する相対速度差調整手段とを有し、

さらに、前記一对のローラーにより下方に送り出されるシート状樹脂の最下部をクランプ可能なクランプ部と、該クランプ部を上下方向に移動させるクランプ部移動手段と、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプした状態で、前記一对のローラーによる熱可塑性シート状樹脂の送り出し速度に応じて、前記クランプ部移動手段による該クランプ部の上下方向への移動速度を調整するクランプ部移動速度調整手段とを、備えたシート状樹脂のけん引手段とを有する、構成としている。

20

【0018】

さらに、前記相対速度差調整手段は、熱可塑性樹脂製シートを前記一对のローラー間に挟み込んだ状態で、熱可塑性樹脂製シートの押出速度に応じて、前記送り出し速度が該押出速度以上となる範囲で前記回転駆動ローラーの回転速度を調整するローラー回転速度調整手段を有し、

前記クランプ部移動速度調整手段は、前記一对のローラーによる熱可塑性樹脂製シートの送り出し速度に応じて、前記クランプ部移動速度調整手段によるシート状樹脂のけん引速度が送り出し速度以上となる範囲で、前記クランプ部の移動速度を調整するのがよい。

30

さらに、前記けん引速度と前記送り出し速度との速度差を前記送り出し速度と前記所定押出速度との速度差以下に設定する速度差設定手段を有するのがよい。

【0019】

また、前記クランプ部移動手段は、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプ開始するクランプ開始位置と、クランプ開始位置より下方の、熱可塑性シート状樹脂の最下部を前記クランプ部によりクランプ解除するクランプ解除位置との間で、前記クランプ部を移動可能に構成され、前記クランプ解除位置は、前記一对の分割金型より下方レベルであるのがよい。

さらにまた、前記クランプ開始位置および/または前記クランプ解除位置は、レベル調整可能であるのがよい。

40

【0020】

上記目的を達成するために、本発明に係る樹脂成形品の成形方法は、

第1熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように第1所定押出速度で押し出す段階と、

第1組の一对のローラーにより、下方に押し出された熔融状態の第1シート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記第1所定押出速度以上の第1所定送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される熔融状態の第1シート状樹脂を第1所定送り出し速度以上の第1所定けん引速度で、下方にけん引する段階とを有し、

さらに、第2熱可塑性樹脂を熔融状態のシート状に下方に垂下するように第2所定押出速

50

度で押し出す段階と、

第2組の一对のローラーにより、下方に押し出された溶融状態の第2シート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転駆動により前記第2所定押出速度以上の第2所定送り出し速度で下方へ送り出す段階と、

下方へ送り出される溶融状態の第2シート状樹脂を第2所定送り出し速度以上の第2所定けん引速度で、下方にけん引する段階とを有し、

さらに、ローラーにより送り出されながらけん引される第1および第2の溶融状態のシート状樹脂を、第1組および第2組の一对のローラーの下方に配置された分割金型間に配置して、分割金型の一方の金型と第1シート状樹脂の間の空気を減圧することによって第1シート状樹脂を一方の金型キャビティに密着させるとともに、分割金型の他方の金型と第2シート状樹脂の間の空気を減圧することによって第2シート状樹脂を他方の金型キャビティに密着させた後、分割金型を型締めする段階を有し、

分割金型の型締めにより金型外周のピンチオフ形成部を通じて第1および第2シート状樹脂を溶着一体化することにより、密閉中空部を有する樹脂成形品を成形する、構成としている。

【0021】

さらに、第1熱可塑性樹脂および／または第2熱可塑性樹脂の前記押し出し段階から前記樹脂成形品の成形段階までの間において、前記第1所定送り出し速度の変化に応じて、前記第1所定けん引速度を調整する段階、または前記第2所定送り出し速度の変化に応じて、前記第2所定けん引速度を調整する段階を有するのがよい。

また、熱可塑性樹脂は、1または2種類以上のポリオレフィン樹脂に無機充填材が5ないし40重量部含有され、熱可塑性樹脂の230℃におけるメルトインデックスが、1.0ないし3.0g/10minであるのがよい。

【0022】

さらに、前記一对のローラーを回転駆動中、溶融状態のシート状樹脂に対して一定の押圧力を負荷するように、前記一对のローラー同士の間隔を調整する段階を有するのがよい。さらにまた、前記一对のローラーにより、前記押し出しスリットと前記一对のローラーとの間で溶融状態のシート状樹脂を延伸する際、延伸中に溶融状態のシート状樹脂が引きちぎれないように、前記押し出しスリットと前記一对のローラーとの間のレベル差を調整するのがよい。

加えて、溶融状態のシート状樹脂の押し出し直後の厚みと前記分割金型により成形される直前の目標厚みとの差に応じて、溶融状態のシート状樹脂のメルトインデックスとの関係において、前記一对のローラーの初期送り出し速度および／または前記クランプ装置により初期けん引速度を設定するのがよい。

【0023】

また、前記一对のローラーによる送り出し後、前記分割金型により成形されるまでに溶融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、前記クランプ装置によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整するのがよい。

さらに、成形品の長さに応じて定められる、前記キャビティのシート状樹脂の押し出し方向に沿う長さに応じて、溶融状態のシート状樹脂のクランプ開始レベルおよびクランプ解除レベルを定め、それに応じて、前記クランプ装置のけん引速度を定めるのがよい。

さらにまた、溶融状態のシート状樹脂が第1延伸により引きちぎれない範囲で、前記一对のローラーによる初期送り出し速度を最大に設定し、溶融状態のシート状樹脂が第2延伸により引きちぎれない範囲で、前記クランプ装置の初期けん引速度を最大に設定し、前記一对のローラーによる送り出し後、前記分割金型により成形されるまでに溶融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、前記クランプ装置によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整するのでもよい。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明に係る樹脂成形品の成形装置の第1実施形態を図面を参照しながら、以下に詳細に

10

20

30

40

50

説明する。

本実施形態では、樹脂成形品として、単一のシート状の成形品を対象としている。

図1に示すように、樹脂成形品の成形装置10は、押出装置12と、押出装置12の下方に配置された型締装置14とを有し、押出装置12から押出された溶融状態のシート状樹脂を型締装置14に送り、型締装置14により溶融状態のシート状樹脂を成形するようにしている。

【0025】

押出装置12は、従来既知のタイプであり、その詳しい説明は省略するが、ホッパー16が付設されたシリンダー18と、シリンダー18内に設けられたスクリュ（図示せず）と、スクリュに連結された油圧モーター20と、シリンダー18と内部が連通したアキュムレータ24と、アキュムレータ24内に設けられたプランジャー26とを有し、ホッパー16から投入された樹脂ペレットが、シリンダー18内で油圧モーター20によるスクリュの回転により溶融、混練され、溶融状態の樹脂がアキュムレータ24室に移送されて一定量貯留され、プランジャー26の駆動によりTダイ28に向けて溶融樹脂を送り、押出スリット34を通じて連続的なシート状樹脂が押し出され、間隔を隔てて配置された一对のローラー30によって挟圧されながら下方へ向かって送り出されて分割金型32の間に垂下される。これにより、後に詳細に説明するように、シート状樹脂が上下方向（押出方向）に様な厚みを有する状態で、分割金型32の間に配置される。

【0026】

押出装置12の押出の能力は、成形する樹脂成形品の大きさ、シート状樹脂のドローダウンあるいはネックイン発生防止の観点から適宜選択する。より具体的には、実用的な観点から、間欠押出における1ショットの押出量は好ましくは1～10kgであり、押出スリット34からの樹脂の押出速度は、数百kg/時以上、より好ましくは700kg/時以上である。また、シート状樹脂のドローダウンあるいはネックイン発生防止の観点から、シート状樹脂の押出工程はなるべく短いのが好ましく、樹脂の種類、MFR値、メルトテンション値に依存するが、一般的に、押出工程は40秒以内、より好ましくは10～20秒以内に完了するのがよい。このため、熱可塑性樹脂の押出スリット34からの単位面積、単位時間当たりの押出量は、50kg/時cm²以上、より好ましくは150kg/時cm²以上である。例えば、スリット間隔が0.5mm、スリットの幅方向の長さが1000mmのTダイ28の押出スリット34から、密度0.9g/cm³の熱可塑性樹脂を用いて厚さ1.0mm、幅1000mm、押出方向の長さが2000mmのシート状樹脂として15秒間で押し出す場合、1.8kgの熱可塑性樹脂を1ショット15秒間で押し出したこととなり、押出速度は432kg/時であり、単位面積当たりの押出速度は約86kg/時cm²と算出することができる。

【0027】

後に説明するように、一对のローラー30の回転により一对のローラー30間に挟み込まれたシート状樹脂を下方に送り出すとともに、クランプ装置300のクランプ部304の下方への駆動によりシート状樹脂の下端を下方にけん引することで、シート状樹脂を延伸薄肉化することが可能であり、押し出されるシート状樹脂の押出速度と一对のローラー30によるシート状樹脂の送り出し速度との関係およびシート状樹脂の送り出し速度とクランプ部による下方へのけん引速度との関係を調整することにより、ドローダウンあるいはネックインの発生を防止することが可能であるから、樹脂の種類、特にMFR値およびメルトテンション値、あるいは単位時間当たりの押出量に対する制約を小さくすることが可能である。

【0028】

図1に示すように、Tダイ28に設けられる押出スリット34は、鉛直下向きに配置され、押出スリット34から押し出された連続シート状のパリソンは、そのまま押出スリット34から垂下する形態で、鉛直下向きに送られるようにしている。押出スリット34は、後に説明するように、その間隔を可変とすることにより、シート状樹脂の厚みを変更することが可能である。

【0029】

図2（図2は、図面上左側が図1の下向きである）に示すように、Tダイ28の本体は、先端にダイリップ36aを有するダイ38aと、先端にダイリップ36bを有するダイ38bとを重ね合わせることで構成され、ダイリップ36a、36b同士の間隔が押出スリット34の間隔を形成し、押出スリットの間隔を調整するのに、スリット隙間調整装置42およびスリット隙間駆動装置44が設けられる。ダイリップ36aおよびダイリップ36bそれぞれの近傍には、凹溝56aおよび56bが設けられ、ダイリップ36aおよびダイリップ36bを図面上上下方向に撓みやすくし、以てスリット隙間調整装置42およびスリット隙間駆動装置44それぞれにより、押出スリット34の間隔を調整するようにしている。スリット隙間調整装置42およびスリット隙間駆動装置44ともに既知の構成であるが、スリット隙間調整装置42は、ダイリップ36aを変形させて、シートの幅方向（図面の裏から表の方向）における厚みの均一性を調整するように機能し、一方スリット隙間駆動装置44は、ダイリップ36bを変形させて、シートの押出し方向（図面の左右方向）の厚みを調整するように機能し、Tダイ28に供給された熱可塑性樹脂は、図2に示すTダイ28の本体のマニホールドから樹脂流路33を通して押出スリット34からシートとして押出される。

10

【0030】

スリット隙間調整装置42としては熱膨張式または機械式があり、その両方の機能を併せ持つ装置を用いることが好ましい。スリット隙間調整装置42は押出スリット34の幅方向に沿って等間隔に複数配置され、各スリット隙間調整装置42によってスリット隙間Aをそれぞれ狭くしたり、広くしたりすることで幅方向におけるシートの厚みを均一なものとする。

20

【0031】

各スリット隙間調整装置42は、ダイボルト46と、ダイボルト46に連結された調整軸50と、調整軸50に締結ボルト52を介して連結された係合片54とから構成され、ダイボルト46、調整軸50および係合片54により、凹溝56aをまたぐように設けられる。より詳細には、スリット隙間調整装置42は一方のダイリップ36aに向けて進退自在に設けたダイボルト46を有し、その先端に圧力伝達部を介して調整軸50が配置されている。調整軸50には締結ボルト52により係合片54が結合されており、係合片54は一方のダイリップ36aに連結されている。ダイボルト46を前進させると圧力伝達部を介して調整軸50が先端方向に押出されて、一方のダイリップ36aが押圧される。これにより、ダイリップ36aは凹溝56aの部位で変形されてスリット隙間Aが狭くなる。スリット隙間Aを広くするにはこれと逆にダイボルトを後退させる。

30

【0032】

さらに、上記機械式の調整手段に合わせて熱膨張式の調整手段を用いることで精度良くスリット隙間Aを調整することができる。具体的には、図示しない電熱ヒーターにより調整軸50を加熱して熱膨張させることで一方のダイリップ36aが押圧され、スリット隙間Aが狭くなる。また、スリット隙間Aを広くするには電熱ヒーターを停止させ、図示しない冷却手段により調整軸50を冷却して収縮させる。

【0033】

それに対して、スリット隙間駆動装置44は、摺動バー58および駆動片60からなる。摺動バー58は摺動溝62内に配置されており、後述する駆動手段によってスリットの幅方向に可動される。駆動片60は他方のダイリップ36bに対して連結されている。摺動バー58がスリットの幅方向に進退するとこれに連動して駆動片60が他方のダイリップ36bを押し引きする。これにより、ダイリップ36bは凹溝56bの部位で変形されてスリット隙間Aを変動させることができる。

40

【0034】

Tダイ28より押出されたシートは、分割金型32間に垂下された状態で、つまり型締めされる時点において押出し方向の厚みが均一となるように調整することが好ましい。この場合、スリット隙間Aを押出し開始から徐々に広げ、押出し終了時に最大となるように

50

変動させる。これによりTダイ28より押出されるシートの厚みは押出し開始から徐々に厚くなるが、熔融状態で押出されたシートは自重により引き伸ばされてシートの方から上方へ徐々に薄くなるため、スリット隙間Aを広げて厚く押出した分とドロダウン現象により引き伸ばされて薄くなった分が相殺されて、シート上方から下方にわたって均一な厚みに調整することができる。

【0035】

図3を参照して、一对のローラー30について説明すれば、一对のローラー30は、押出スリット34の下方において、各々の回転軸が互いに平行にほぼ水平に配置され、一方が回転駆動ローラー30Aであり、他方が被回転駆動ローラー30Bである。より詳細には、図1に示すように、一对のローラー30は、押出スリット34から下方に垂下する形態で押し出されるシート状樹脂に関して、線対称となるように配置される。

それぞれのローラーの直径およびローラーの軸方向長さは、成形すべきシート状樹脂の押出速度、シートの押出方向長さおよび幅、ならびに樹脂の種類等に応じて適宜設定すればよいが、後に説明するように、一对のローラー30間にシート状樹脂を挟み込んだ状態で、ローラーの回転によりシート状樹脂を円滑に下方に送り出す観点から、回転駆動ローラー30Aの径は、被回転駆動ローラー30Bの径より若干大きいのが好ましい。ローラーの径は50～300mmの範囲であることが好ましく、シート状パリソンとの接触においてローラーの曲率が大きすぎてもまた、小さすぎてもシート状パリソンがローラーへ巻き付く不具合の原因となる。

【0036】

回転駆動ローラー30Aには、ローラー回転駆動手段94およびローラー移動手段96が付設され、ローラー回転駆動手段94により、回転駆動ローラー30Aは、その軸線方向を中心に回転可能とされ、一方ローラー移動手段96により、回転駆動ローラー30Aは、一对のローラー30を包含する平面内で被回転駆動ローラー30Bとの平行な位置関係を保持しつつ、被回転駆動ローラー30Bに向かって近づき、あるいは被回転駆動ローラー30Bから離れるように移動されるようにしている。

【0037】

より詳細には、ローラー回転駆動手段94は、回転駆動ローラー30Aに連結した回転駆動モータ98であり、回転駆動モータ98の回転トルクをたとえば歯車減速機構（図示せず）を介して回転駆動ローラー30Aに伝達するようにしている。回転駆動モータ98は、従来既知のものであり、その回転数を調整可能なように回転数調整装置100が付設されている。この回転数調整装置100は、たとえば電動モーターに対する電流値を調整するものでよく、後に説明するように、シート状樹脂が押出スリット34から押し出される押出速度と、一对のローラー30の回転によりシート状樹脂が下方に送り出される送り出し速度との相対速度差を、シート状樹脂の押出速度に応じて、調整するようにしている。シート状樹脂のローラーによる送り出し速度は、例えば直径100mmの一对のローラーを用いて、送り出し方向に長さ2000mmのシート状樹脂を15秒間で送り出す場合、1ショット15秒間で約6.4回転することとなり、ローラーの回転速度は約25.5rpmと算出することができる。ローラーの回転速度を上げ下げすることでシート状樹脂であるシート状樹脂の送り出し速度を容易に調整することができる。

【0038】

図4に示すように、被回転駆動ローラー30Bが回転駆動ローラー30Aと同調して回転駆動するように、被回転駆動ローラー30Bは、その端面102に亘ってローラーの回転軸を中心に回転可能な第1歯車104を有し、一方回転駆動ローラー30Aは、その端面106に亘ってローラーの回転軸を中心に回転可能な、第1歯車104と噛み合う第2歯車108を有する。

図3に示すように、ローラー移動手段96は、ピストンシリンダ機構97からなり、ピストンロッド109の先端が、回転駆動ローラー30Aをその軸線方向に回転可能に支持するカバー111に連結され、たとえば空気圧を調整することにより、ピストン113を

シリンダー 1 1 5 に対して摺動させ、それにより回転駆動ローラー 3 0 A を水平方向に移動するようにし、以て一对のローラー 3 0 同士の間隔を調整可能としている。この場合、後に説明するように、シート状樹脂の最下部が一对のローラー 3 0 の間に供給される前に、一对のローラー 3 0 同士の間隔を供給されるシート状樹脂の厚みより広げて（図 3（A）の間隔 D 1 を構成する開位置）、シート状樹脂が円滑に一对のローラー 3 0 の間に供給されるようにし、その後一对のローラー 3 0 同士の間隔を狭めて、一对のローラー 3 0 によりシート状樹脂を挟み込み（図 3（A）の間隔 D 2 を構成する閉位置）、ローラーの回転によりシート状樹脂を下方に送り出すようにしている。ピストン 1 1 3 のストロークは、開位置と閉位置との距離となるように設定すればよい。また、空気圧を調整することにより、シート状樹脂が一对のローラー 3 0 の間を通過する際、ローラーからシート状樹脂に作用する押圧力を調整することも可能である。押圧力の範囲は、一对のローラー 3 0 が回転することにより、一对のローラー 3 0 の表面とシート状樹脂の表面との間に滑りが生じない一方で、一对のローラー 3 0 によりシート状樹脂が引きちぎられることのないようにしてシート状樹脂が確実に下方に送り出されるように定められ、樹脂の種類に依存するが、たとえば 0. 0 5 M P A ないし 6 M P A である。

また、一对のローラー 3 0 により、押し出しスリット 3 4 と一对のローラー 3 0 との間で溶融状態のシート状樹脂を延伸する際、延伸中に溶融状態のシート状樹脂が引きちぎれないように、押し出しスリット 3 4 と一对のローラー 3 0 との間のレベル差を調整するのがよい。

【 0 0 3 9 】

回転駆動ローラー 3 0 A には、一对のローラー 3 0 の回転によりシート状樹脂が下方に送り出される際、それぞれ、シート状樹脂を回転駆動ローラー 3 0 A の各端に向かって案内するように方向付けられたヘリカル状の一对の浅溝 1 1 2 がその外周面に亘って設けられる。これにより、シート状樹脂が一对のローラー 3 0 を通過することで、シート状樹脂の幅を広げる向きに張った状態とすることが可能である。浅溝 1 1 2 のピッチおよび深さは、シート状樹脂の材質、設定されるローラーの回転速度等に応じて、適宜設定すればよい。ちなみに、図 4 における浅溝のピッチは、理解を容易にするために誇張して描いている。

なお、回転駆動ローラー 3 0 A には、シート状樹脂の温度に応じて、ローラーの表面温度を調整する表面温度調整手段を付設してもよく、その構成は、たとえばローラーの内部に冷媒を通し、この冷媒を循環させることにより、ローラーの表面が一对のローラー 3 0 により挟み込まれた溶融状態のシート状樹脂により過度に加熱されないように熱交換するようにしてもよい。なお、ローラーの外周面は、耐熱被覆されるのがよい。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、クランプ装置 3 0 0 は、クランプ部 3 0 4 と、クランプ部 3 0 4 が一端に設けられたアーム部 3 0 2 と、アーム部 3 0 2 の他端に設けられたアーム駆動部 3 0 4 とを有する。

クランプ部 3 0 4 は、アーム部 3 0 2 の一端に設けられたピン 3 0 3 を中心にクランプ位置とクランプ解除位置との間で回動可能な一对のクランプ部 3 0 4 を有し、一对のクランプ部 3 0 4 はそれぞれ、押し出し方向と直交する方向に所定幅を有する溶融状態のシート状樹脂をクランプ可能のように、所定の長さ（図面上上下方向）に亘って延びる。溶融状態のシート状樹脂をクランプした状態で下方にけん引する際、一对のクランプ部 3 0 4 とシート状樹脂との間に滑りが生じないように、一对のクランプ部 3 0 4 の先端には、溶融状態のシート状樹脂に食い込み可能な爪部が設けられるのがよい。

【 0 0 4 1 】

アーム部 3 0 2 は、アーム駆動部 3 0 4 により、クランプ開始レベル（P H）とクランプ解除レベル（P L）との間で上下方向に伸縮可能であり、分割金型の間でアーム部 3 0 2 の上下方向が溶融状態のシート状樹脂の押し出し方向と一致するように位置決めされており、クランプ開始レベル（P H）において、一对のローラーにより送り出された溶融状態のシートの下端部をクランプし、クランプした状態で、クランプ解除レベル（P L）まで

下降し、そこでクランプ解除するようにしている。

クランプ開始レベル（PH）は、一对のローラーと分割金型の上端との間に設けられ、クランプ解除レベル（PL）は、分割金型の下端より下方に設けられ、それにより、分割金型が型開きから型締する際、干渉しないようにしており、分割金型が型開き状態で、クランプ開始レベル（PH）までアーム部302が伸張し、クランプ解除レベル（PL）までアーム部302を下降させることで、溶融状態のシート状樹脂が分割金型の間に配置された状態で、分割金型の型締を可能としている。

【0042】

アーム駆動部304によるアーム部302の伸縮量の調整により、クランプ開始レベル（PH）とクランプ解除レベル（PL）とを互いに独立に調整可能であり、たとえば、クランプ装置300による溶融状態のシートのけん引による薄肉化量に応じて、アーム駆動部304のけん引速度との関係において、クランプ開始レベル（PH）とクランプ解除レベル（PL）とのレベル差を定めてもよい。

10

成形品の寸法に応じて定められる、キャビティ116のシート状樹脂の押し出し方向に沿う長さに応じて、溶融状態のシート状樹脂のクランプ開始レベル（PH）およびクランプ解除レベル（PL）を定め、それに応じて、クランプ装置30のけん引速度を定めるのもよい。

アーム駆動部304は、アーム部302をクランプ開始レベル（PH）とクランプ解除レベル（PL）との間で上下方向に移動可能とし、その際、アーム部302の上下方向移動速度、すなわち、クランプ部304によりクランプされた溶融状態のシート状樹脂のけん引速度を調整可能にしている。具体的には、アーム駆動部304はボールネジに連結され、ボールネジの回転によってアーム部302の位置及び移動速度が制御される。なお、2条の溶融状態のシート状樹脂それぞれを対応するクランプ装置300によりけん引する際、2条の溶融状態のシート状樹脂が分割金型の間に同時に配置され、一方のシート状樹脂が待機状態とならないように、クランプ装置300のアーム駆動部304を同期させるようにするのがよい。

20

クランプ部移動速度調整手段（図示せず）が設けられ、一对のローラー30による熱可塑性シート状樹脂の送り出し速度に応じて、クランプ部移動速度調整手段によるシート状樹脂のけん引速度が送り出し速度以上となる範囲で、クランプ部の移動速度を調整し、さらに、けん引速度と送り出し速度との速度差を送り出し速度と所定押出速度との速度差以下に設定する速度差設定手段（図示せず）が設けられる。

30

【0043】

一方、型締装置14も、押出装置12と同様に、従来既知のタイプであり、その詳しい説明は省略するが、2つの分割形式の金型32A、Bと、金型32A、Bを溶融状態のシート状樹脂の供給方向に対して略直交する方向に、開位置と閉位置との間で移動させる金型駆動装置とを有する。

【0044】

図1に示すように、2つの分割形式の金型32A、Bは、キャビティ116を対向させた状態で配置され、それぞれキャビティ116が略鉛直方向を向くように配置される。それぞれのキャビティ116の表面には、溶融状態のシート状樹脂に基づいて成形される成形品の外形、および表面形状に応じて凹凸部が設けられる。2つの分割形式の金型32A、Bそれぞれにおいて、キャビティ116のまわりには、ピンチオフ部118が形成され、このピンチオフ部118は、キャビティ116のまわりに環状に形成され、対向する金型32A、Bに向かって突出する。これにより、2つの分割形式の金型32A、Bを型締する際、それぞれのピンチオフ部118の先端部が当接し、溶融状態のシート状樹脂の周縁にパーティングラインPLが形成されるようにしている。

40

なお、単一のシート状の樹脂成形品を成形する場合、分割形式の金型を用いて金型同士を型締めする代替として、単一の金型を用いて、かかる金型の側方に押出されたシート状樹脂を配置し、型締めすることなしに、シート状樹脂と金型との間に形成された密閉空間を減圧、および／またはシート状樹脂を金型に向かって加圧することによって金型形状に沿

50

った形状に成形してもよい。

【0045】

2つの分割形式の金型32A, Bそれぞれの外周部には、型枠33A, Bが摺動可能の外嵌し、図示しない型枠移動装置に対して、型枠33A, Bそれぞれが、金型32A, Bに対して相対的に移動可能としている。より詳細には、型枠33Aは、金型32Aに対して金型32Bに向かって突出することにより、金型32A, B間に配置されたシート状樹脂の一方の側面に当接可能であり、型枠33Bは、金型32Bに対して金型32Aに向かって突出することにより、金型32A, B間に配置されたシート状樹脂の他方の側面に当接可能である。

【0046】

金型駆動装置については、従来と同様のものであり、その説明は省略するが、2つの分割形式の金型32A, Bはそれぞれ、金型駆動装置により駆動され、開位置において、2つの分割金型32A, Bの間に、溶融状態のシート状樹脂が配置可能なようにされ、一方閉位置において、2つの分割金型32A, Bのピンチオフ部118が当接し、環状のピンチオフ部118が互いに当接することにより、2つの分割金型32A, B内に密閉空間が形成されるようにしている。なお、開位置から閉位置への各金型32A, Bの移動について、閉位置は、溶融状態のシート状樹脂の中心線的位置とし、各金型32A, Bが金型駆動装置により駆動されてその位置に向かって移動するようにしている。

【0047】

図7に示すように、一方の分割金型32の内部には、真空吸引室120が設けられ、真空吸引室120は吸引穴122を介してキャビティ116に連通し、真空吸引室120から吸引穴122を介して吸引することにより、キャビティ116に向かってシート状樹脂を吸着させて、キャビティ116の外表面に沿った形状に賦形するようにしている。

【0048】

シート状樹脂は、ポリプロピレン、エンジニアリングプラスチックス、オレフィン系樹脂などから形成されたシートからなる。より詳細には、シート状樹脂は、ドローダウン、ネックインなどにより肉厚のバラツキが発生することを防止する観点から溶融張力の高い樹脂材料を用いることが好ましく、一方で金型への転写性、追従性を良好とするため流動性の高い樹脂材料を用いることが好ましい。

具体的にはエチレン、プロピレン、ブテン、イソブレンペンテン、メチルペンテン等のオレフィン類の単独重合体あるいは共重合体であるポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン、高密度ポリエチレン）であって、230℃におけるMFR（JIS K-7210に準じて試験温度230℃、試験荷重2.16kgにて測定）が3.0g/10分以下、さらに好ましくは0.3~1.5g/10分のもの、またはアクリロニトリル・ブタジエン・スチレン共重合体、ポリスチレン、高衝撃ポリスチレン（HIPS樹脂）、アクリロニトリル・スチレン共重合体（AS樹脂）等の非晶性樹脂であって、200℃におけるMFR（JIS K-7210に準じて試験温度200℃、試験荷重2.16kgにて測定）が3.0~60g/10分、さらに好ましくは30~50g/10分であつ、230℃におけるメルトテンション（株式会社東洋精機製作所製メルトテンションテスターを用い、余熱温度230℃、押出速度5.7mm/分で、直径2.095mm、長さ8mmのオリフィスからストランドを押し出し、このストランドを直径50mmのローラに巻き取り速度100rpmで巻き取ったときの張力を示す）が50mN以上、好ましくは120mN以上のものを用いて形成される。

【0049】

また、シート状樹脂には衝撃により割れが生じることを防止するため、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーが30wt%未満、好ましくは15wt%未満の範囲で添加されていることが好ましい。具体的には水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーとしてスチレンーエチレン・ブチレンースチレンブロック共重合体、スチレンーエチレン・プロピレンースチレンブロック共重合体、水添スチレンーブタジエンゴムおよびその混合物が好適であり、スチレン含有量が30wt%未満、好ましくは20wt%未満であり、230℃

10

20

30

40

50

におけるMFR（JIS K-7210に準じて試験温度230℃、試験荷重2.16kgにて測定）は1.0～10g/10分、好ましくは5.0g/10分以下で、かつ1.0g/10分以上あるものがよい。

【0050】

さらに、シート状樹脂には添加剤が含まれていてもよく、その添加剤としては、シリカ、マイカ、タルク、炭酸カルシウム、ガラス繊維、カーボン繊維等の無機フィラー、可塑剤、安定剤、着色剤、帯電防止剤、難燃剤、発泡剤等が挙げられる。

具体的にはシリカ、マイカ、ガラス繊維等を成形樹脂に対して50wt%以下、好ましくは30～40wt%添加する。

【0051】

以上の構成を有する樹脂成形品の成形装置10の作用を、図面を参照しながら以下に説明する。

まず、熔融混練した熱可塑性樹脂をアキュムレータ24内に所定量貯留し、Tダイ28に設けられた所定間隔の押出スリット34から、貯留された熱可塑性樹脂を単位時間当たり所定押出量で間欠的に押し出すことにより、熱可塑性樹脂はスウェルし、熔融状態のシート状に下方に垂下するように所定の厚みにて所定押出速度で押し出される。

【0052】

次いで、ピストンシリンダー機構96を駆動することにより、図3（A）に示すように、一対のローラー30を開位置に移動し、押出スリット34の下方に配置された一対のローラー30同士の間隔をシート状樹脂の厚みより広げることにより、下方に押し出された熔融状態のシート状樹脂の最下部が一対のローラー30間に円滑に供給されるようにする。なお、ローラー30同士の間隔をシート状樹脂の厚みより広げるタイミングは、押し出し開始後でなく、ワンショットごとに二次成形が終了時点で行ってもよい。

次いで、ピストンシリンダー機構96を駆動することにより、図3（B）に示すように、一対のローラー30同士を互いに近接させて閉位置に移動し、一対のローラー30同士の間隔を狭めてシート状樹脂を挟み込み、ローラーの回転によりシート状樹脂を下方に送り出すとともに、図5に示すように、アーム駆動部301によりアーム部302をクランプ解除レベル（PL）からクランプ開始レベル（PH）まで上方に伸長して、クランプ部304A、Bを開いた状態でクランプ開始レベル（PH）で待機させておき、一対のローラー30により下方に送り出されるシート状樹脂を待ち受け、クランプ部304A、Bを閉じてシート状樹脂の下端部をクランプし、クランプ解除レベル（PL）まで下方にけん引する。

その際、一対のローラー30を回転駆動中、一対のローラー30の周面と熔融状態のシート状樹脂のシート面とは、線または面接触をすることで、この接触位置において、過度な滑りが発生しないように、熔融状態のシート状樹脂に対して一定の押圧力を負荷するように、一対のローラー30同士の間隔を調整する。

【0053】

より詳細には、図26に示すように、ローラー30の回転によりスウェルした状態のシート状樹脂が一対のローラー30に送られている間、一対のローラー30によるシート状樹脂の下方への送り出し速度V2が、熱可塑性シート状樹脂の押出速度V1以上となるようにローラーの回転速度を調整するとともに、クランプ装置によるシート状樹脂の下方へのけん引速度V3が送り出し速度V2以上となるように、アーム駆動部301によるアーム302の駆動速度を調整する。

【0054】

より具体的には、一対のローラー30の回転駆動により熔融状態のシート状樹脂を第1延伸可能なように下方へ送り出す段階と、下方へ送り出される熔融状態のシート状樹脂を第2延伸可能なように下方にけん引する段階とにおいて、押し出し段階における熔融状態のシート状樹脂の厚みと金型の側方への配置段階における熔融状態のシート状樹脂の厚みとの差により構成される熔融状態のシート状樹脂の薄肉化量において、第1延伸による熔融状態のシート状樹脂の薄肉化量が、第2延伸による熔融状態のシート状樹脂の薄肉化量よ

10

20

30

40

50

り大きくなるように、けん引速度V3と送り出し速度V2との速度差と送り出し速度V2と所定押出速度V1との速度差との関係を設定するのが好ましく、けん引速度V3と送り出し速度V2との速度差を送り出し速度V2と押出速度V1との速度差以下に設定する。

【0055】

スウェルした状態のシート状樹脂が一对のローラー30に下方に送り出されるにつれて、鉛直方向に垂下するシート状樹脂の長さが長くなり、それに起因して垂下するシート状樹脂の上部ほどシート状樹脂の自重により薄肉化されるところ（ドローダウンあるいはネックイン）、一对のローラー30による送り出し速度V2を押出速度V1以上となるようにローラーの回転速度を調整するとともに、けん引速度V3が送り出し速度V2以上となるように、アーム302の駆動速度を調整することにより、シート状樹脂は、押し出しスリットと第一対のローラー30との間で下方に引っ張られ第1延伸されるとともに、一对のローラー30とアーム駆動部301との間で下方に引っ張られ第2延伸され、それにより、シート状樹脂は延伸薄肉化される。

10

このとき、時間経過とともに、ローラーの回転速度を低下させて、送り出し速度V2を熱可塑性シート状樹脂の押出速度V1に近づけるとともに、アーム302の駆動速度を低下させて、けん引速度V3を送り出し速度V2に近づけるように調整する。

この場合、金型の側方への配置段階における溶融状態のシート状樹脂の所望の厚みに応じて、けん引速度および／またはけん引時間を調整するのが好ましく、けん引時間の調整段階は、クランプ開始レベル（PH）および／またはクランプ解除レベル（PL）のレベル調整により行うのがよい。

20

【0056】

一对のローラー30の初期送り出し速度およびクランプ装置30による初期けん引速度について、溶融状態のシート状樹脂の押し出し直後の厚みと分割金型32により成形される直前の目標厚みとの差に応じて、溶融状態のシート状樹脂のメルトインデックスとの関係において、一对のローラー30の初期送り出し速度および／またはクランプ装置30により初期けん引速度を設定するのがよく、この場合、熱可塑性樹脂は、1または2種類以上のポリオレフィン樹脂に無機充填材が5ないし40重量部含有され、熱可塑性樹脂の230℃におけるメルトインデックスが、1.0ないし3.0g/10minであるのがよい。

特に、一对のローラー30による送り出し後、分割金型32により成形されるまでに溶融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、クランプ装置30によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整するのもよい。

30

【0057】

たとえば、図8（A）に示すように、熱可塑性シート状樹脂の押出速度を一定にする一方、ローラーの回転速度（送り出し速度）およびアーム駆動部によるクランプ部の駆動速度（けん引速度）それぞれを時間経過とともに段階的に減少させてもよいし、図8（B）に示すように、ローラーの回転速度を一定にする一方、熱可塑性シート状樹脂の押出速度およびアーム駆動部によるクランプ部の駆動速度それぞれを時間経過とともに段階的に減少させてもよいし、図8（C）に示すように、クランプ部の駆動速度がローラーの回転速度より大きい範囲内で、クランプ部の駆動速度、ローラーの回転速度および熱可塑性シート状樹脂の押出速度とともに時間経過とともに段階的に変動させてもよい。

40

いずれの場合であっても、時間経過とともに、一对のローラー30の回転によるシート状樹脂の下方への送り出し速度と、シート状樹脂の押出速度との相対速度差が縮まるとともに、一对のローラー30の回転によるシート状樹脂の下方への送り出し速度と、アーム駆動部によるシート状樹脂の下方へのけん引速度との相対速度差が縮まることから、シート状樹脂の上部ほど一对のローラー30による下方への引っ張り力が低下し、相対的にこのような引っ張り力に伴う延伸薄肉化が低減され、ドローダウンあるいはネックインに伴う薄肉化を相殺し、ドローダウンあるいはネックインを有効に防止し、以て押出方向に様な厚みを形成することが可能である。

【0058】

この場合、変形例として、押出スリット34の間隔の調整と、ローラーの回転速度および

50

クランプ部の駆動速度の調整とを連動させてもよい。より詳細には、時間経過とともに、ローラーの回転速度を低下することにより、一对のローラー30によるシート状樹脂の下方への送り出し速度を低下させつつ、クランプ部の駆動速度を低下することにより、クランプ部によるシート状樹脂の下方へのけん引速度を低下させるとともに、スリット隙間調整装置42および／または44を用いて、押出スリット34の間隔を広げてよい。これにより、一次成形の段階で、時間経過とともに、押出スリット34から下方に押し出されるシート状樹脂の厚みが厚肉化すると同時に、一对のローラー30およびクランプ部によるシート状樹脂の延伸薄肉効果が低減することから、シート状樹脂の上部ほど、シート状樹脂の厚肉化およびシート状樹脂の延伸薄肉効果の低減の相乗効果により、より有効にドロダウンスあるいはネックインを防止することが可能となる。

10

【0059】

特に、図8(B)および図8(C)のように、シート状樹脂の成形中に、シート状樹脂の押出速度を変動させる場合には、通常、プランジャー26による単位時間当たりの溶融樹脂の押出量を変動させる必要があり、溶融樹脂の押出量を変動させれば押出スリット34から押し出された直後の溶融樹脂のスウェルが影響を受けることから、このようなスウェルに伴うシート状樹脂の厚肉化の影響を防止するために、ローラーの回転速度およびクランプ部の駆動速度の調整とともに押出スリット34の間隔の調整を併行して行うのが好ましい。

より具体的には、単位時間当たりの押出量を増大するほど一次成形の開始から二次成形終了までの成形時間を短縮し、それにより成形効率を向上するとともに、二次成形前にシート状樹脂が垂下している時間を短縮することでドロダウンスあるいはネックイン発生の可能性を低減することが可能であるが、一方において、単位時間当たりの押出量を増大するほど押出スリット34から押し出されるシート状樹脂のスウェルが促進され、そのスウェルに伴う厚肉化に応じて、一对のローラー30同士の間隔および／またはクランプ部の駆動速度の調整が必要となることがある。この点において、押出スリット34の間隔を調整することにより、シート状樹脂のスウェルによる厚肉化自体を調整すれば技術的に有利である。

20

【0060】

この場合、押出スリット34の間隔の調整のみを単独で行うことにより、押し出されるシート状樹脂の厚みを調整することは可能であるが、一对のローラー30の回転速度および／またはクランプ部の駆動速度の調整によりシート状樹脂の厚みを調整する方が、以下の点で技術的に有利である。

30

【0061】

第1に、一对のローラー30の回転速度および／またはクランプ部の駆動速度の調整の方が押出スリット34の間隔の調整よりシート状樹脂の厚みを容易に調整できる点である。より詳細には、溶融樹脂の単位時間当たりの押出量が一定の場合、押出スリット34の間隔が狭いほどシート状樹脂のスウェルが低減するが、その一方で押出圧力が高まることからシート状樹脂のスウェルが促進されるため、押出スリット34から押し出された直後のシート状樹脂の厚みを所望に調整するのは困難であり、現場での試行錯誤により押出スリット34の間隔を決定する必要があるが、ましてや成形中に押出スリット34の間隔を変動させて、スウェル後の厚みを調整するのは困難である。

40

【0062】

第2に、一对のローラー30の回転速度および／またはクランプ部の駆動速度の調整の方が押出スリット34の間隔の調整よりシート状樹脂の厚みに対する応答性に優れる点である。より詳細には、押出スリット34の間隔を変動させる場合、押出スリット34から押し出された直後のシート状樹脂の厚みが定常状態に達するまでに時間を要し、そのために押し出し直後のシート状樹脂の部分は二次成形に利用することができず、歩留りの低下が引き起こされる。それに対して、一对のローラー30の回転速度の調整の場合、回転速度の変動に伴い、一对のローラー間に挟み込まれたシート状樹脂の下方への送り出し速度が変動し、それにより一对のローラーによるシート状樹脂の引っ張り力が変動し、シート状

50

樹脂の延伸薄肉化が行われることから、シート状樹脂の厚みに対する応答性に優れ、歩留りの低下を抑制することが可能である。

【0063】

第3に、一對のローラー30の回転速度および／またはクランプ部の駆動速度の調整の方が押出スリット34の間隔の調整より二次成形による型締直前のシート状樹脂の厚みを調整できる点である。より詳細には、ドローダウンあるいはネックインにより型締前のシート状樹脂の厚みが押出方向に不均一であると、ブロー成形あるいは真空成形による賦形作用に悪影響を及ぼすところ、金型の型締直前にシート状樹脂の厚みの均一性を確保するのがより好ましく、この点で、押出による一次成形と、ブロー成形あるいは真空成形による二次成形との間で厚みを調整する方が有利である。

10

【0064】

図8(D)ないし図8(F)はそれぞれ、クランプ開始からクランプ解除までの時間、すなわち、クランプ装置300により熔融状態のシート状樹脂をけん引する時間、およびけん引速度の変化のさせ方が異なる。

より詳細には、図8(D)および図8(E)においては、熔融状態のシート状樹脂の押し出し速度および一對のローラーによる熔融状態のシート状樹脂の送り出し速度を一定にしつつ、クランプ装置300によるけん引速度を時間経過とともに低減させており、それに対して、図8(F)においては、熔融状態のシート状樹脂の押し出し速度を一定にしつつ、一對のローラーによる熔融状態のシート状樹脂の送り出し速度およびクランプ装置300によるけん引速度を時間経過とともに低減させている。

20

【0065】

図8(D)および図8(E)を比較すればわかるように、図8(D)においては、けん引する時間を短くする一方、初期けん引速度を速くするとともに、クランプ解除までのけん引速度低減率を急とし、一方、図8(E)においては、けん引する時間を長くする一方、初期けん引速度を遅くするとともに、クランプ解除までのけん引速度低減率を緩やかとしている。

それに対して、図8(F)においては、クランプ開始およびクランプ解除タイミングは、図8(D)に比較して遅いがけん引する時間は同じであり、クランプ装置300によるけん引速度と一對のローラーによる送り出し速度との速度差は、図8(D)および図8(E)とは異なり、時間経過とともに増大させている。

30

図8(D)ないし図8(F)のどれを選択するかは、成形対象であるシート状樹脂の物性、特にメルトインデックス、MFR、メルトテンションに応じて、シート状樹脂に対する延伸態様を定める観点から決定すればよい。

変形例として、熔融状態のシート状樹脂が第1延伸により引きちぎれない範囲で、一對のローラー30による初期送り出し速度を最大に設定し、熔融状態のシート状樹脂が第2延伸により引きちぎれない範囲で、クランプ装置300の初期けん引速度を最大に設定し、一對のローラー30による送り出し後、分割金型32により成形されるまでに熔融状態のシート状樹脂にドローダウンが発生しないように、クランプ装置300によるけん引速度を初期けん引速度に基づいて調整するのもよい。

【0066】

40

次いで、図6に示すように、クランプ部304がクランプ解除レベル(PL)にある状態で、クランプ部304がシート状樹脂のクランプを解除することにより、結果的に、押出方向に一樣な厚みを形成したシート状樹脂が一對のローラー30の下方に配置された分割金型32間に配置される。

次いで、図7に示すように、所定量のシート状樹脂の押出が完了する時点で分割金型32を型締めし、真空吸引室120から吸引穴122を介して吸引することにより、シート状樹脂と分割金型32との間の空気を加圧および／または減圧することによって金型形状に沿った形状に成形することにより、二次成形の際の賦形に悪影響を与えることなく、押し出し方向に所望の厚みを備えた樹脂成形品を成形することが可能となる。

次いで、図9に示すように、分割金型32を型開きして、成形された樹脂成形品を取り出

50

し、パーティングラインまわりに形成されたバリを除去する。これで二次成形が完了する。

一次成形において溶融樹脂を間欠的に押し出すたびに、以上のような工程を繰り返すことにより、シート状の樹脂成型品を次々に成形することが可能である。

以上のように、一次成形（押出成形）により熱可塑性樹脂を間欠的に溶融状態のシート状樹脂として押し出し、二次成形（ブロー成形あるいは真空成形）により押し出されたシート状樹脂を金型を用いて成形することが可能である。

【0067】

本願発明は、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出し後に、クランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引を行うことにより、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しの技術的欠点をクランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引により補填するとともに、クランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引の技術的欠点を一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しにより補填することにより、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しと、クランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引との組み合わせによる技術的相乗効果を達成するものである。

より詳細には、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しのみにより、溶融状態の樹脂シートの薄肉化を行おうとすると、一对のローラーの回転速度、すなわち送り出し速度の調整によっては、送り出しの進行とともに樹脂シートの自重により生じるドロダウンの抑制には限界があり、一对のローラーから送り出した樹脂シートはその後調整されることなく自重によって引き伸ばされることを考慮した範囲でしか薄肉化をすることができない。つまり、一对のローラーから垂下する溶融状態の樹脂シートの長さ（重量）次第で、溶融状態の樹脂シートの引きちぎれが生じ得るため、ドロダウンを考慮した範囲で樹脂シートの厚さを決定する必要がある。一方で、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出し後に、クランプによる溶融状態の樹脂シートの下端部のけん引を行うことにより、一对のローラーから垂下する溶融状態の樹脂シート部分全体に一樣に張力を負荷することが可能であり、それにより、一对のローラーから垂下する溶融状態の樹脂シート部分全体に亘って一樣な延伸効果を及ぼすことが可能であり、ドロダウンを抑制するとともに、クランプによる積極的なけん引によって、樹脂シートの成形直前のタイミングにて十分な薄肉化が達成できるように樹脂シートの厚みを調整することが可能となる。

【0068】

一方、クランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引のみにより、溶融状態の樹脂シートの薄肉化を行おうとすると、けん引速度を速くすることにより、溶融状態の樹脂シートが引きちぎれることがあるところ、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出し速度を速めても、押し出しスリットと一对のローラーとの間隔が短いことから、その間において溶融状態の樹脂シートが引きちぎれは生じにくい。

よって、一对のローラーによるシート状樹脂の延伸と、けん引によるシート状樹脂の延伸との協働により、金型により成形する際の溶融状態のシート状樹脂の所望の厚みを達成することが可能であり、送り出し速度増大によるネックイン現象の発生をも抑制可能であり、以って、ローラーの送り出し速度増大による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化の向上と、けん引による溶融状態のシート状樹脂の薄肉化との相乗効果により、溶融状態のシート状樹脂のさらなる薄肉化が可能であるとともに、ローラーの回転速度向上によりローラーによる溶融状態のシート状樹脂の冷却効果を低減することが可能であり、ネックイン現象の発生防止とあいまって、良好な成形性を維持することも可能である。

以上より、溶融状態の樹脂シートの目標厚みに対して、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出しによる延伸により、主として溶融状態の樹脂シートを薄肉化し、一对のローラーによる溶融状態の樹脂シートの送り出し後、クランプによる溶融状態の樹脂シートのけん引による延伸により、従として（補助的に）溶融状態の樹脂シートを薄肉化し、以って、ドロダウンによる樹脂シートの肉厚調整の困難性及び薄肉化の限界を改善し、成形直前の溶融状態の樹脂シートが、確実に目標厚みとなるようにしたものである。

【0069】

以下に、本発明の第2実施形態について、図10ないし図15を参照しながら説明する。以下の説明において、第1実施形態と同様な構成要素については、同様な参照番号を付することによりその説明は省略し、以下では、本実施形態の特徴部分について詳細に説明する。

樹脂成形品について、第1実施形態においては、中実の単一のシート状成形品であるのに対して、本実施形態においては、二条のシート状樹脂を用いた、中空部を有する成形品である。

【0070】

本実施形態に関し、一次成形において、熔融状態の熱可塑性樹脂をシート状にTダイ28の押出スリット34より下方に垂下する形態で押し出し、二次成形において、下方に押し出されたシート状樹脂を用いて分割金型32の型締を通じて真空成形により樹脂成形品を成形する点では、第1実施形態と共通であるが、本実施形態において、二条のシート状樹脂を同時に成形し、その際、各シート状樹脂について、熔融状態の熱可塑性樹脂をシート状にTダイ28の押出スリット34より下方に垂下する形態で押し出し、二次成形において、下方に押し出された二条のシート状樹脂を用いて分割金型32の型締を通じて真空成形により樹脂成形品を成形する点が第1実施形態と相違する。

図10および図11に示すように、二条のシート状樹脂それぞれの一次成形については、第1実施形態と同様に、それぞれのシート状樹脂の押出速度に応じて、押出速度と、シート状樹脂が一对のローラー30により下方に送り出される送り出し速度との相対速度差を一对のローラー30の回転速度を調整することにより調整するとともに、一对のローラー30による送り出し速度と、クランプ部304による下方へのけん引速度との相対速度差をアーム駆動部301の駆動速度を調整することにより調整し、以てシート状樹脂が一对のローラー30の間を通過する際、一对のローラー30により下方に引っ張られる（第1延伸）とともに、クランプ部により下方に引っ張られ（第2延伸）、それによりシート状樹脂が延伸薄肉化され、その結果、ドロダウンあるいはネックインの発生を有効に防止するようにしている。なお、一对のローラー30の回転数およびアーム駆動部301の駆動速度の調整とともに、押出スリット34の間隔の調整を連動して行ってもよい。

この場合、第1熱可塑性樹脂および／または第2熱可塑性樹脂の押し出し段階から樹脂成形品の成形段階までの間において、第1所定送り出し速度の変化に応じて、第1所定けん引速度を調整する段階、または第2所定送り出し速度の変化に応じて、第2所定けん引速度を調整する段階を有するのが好ましい。

【0071】

二次成形に関し、まず、図11に示すように、二条のシート状樹脂それぞれが、分割金型32A、Bの間に配置される。

次いで、図12に示すように、分割金型32A、Bそれぞれの型枠33A、Bを対応する分割金型に対して、二条のシート状樹脂の対応する方に向かって移動させて、二条のシート状樹脂の側面に当接させる。これにより、それぞれのシート状樹脂、対応する型枠33およびキャビティ116により、密閉空間が形成される。

【0072】

次いで、図13に示すように、密閉空間内の空気を真空吸引室120から吸引孔122を介して吸引することにより、二条のシート状樹脂はそれぞれ、対応するキャビティ116に対して吸着し、それにより二条のシート状樹脂はそれぞれ、対応するキャビティ116の表面に沿った形状に賦形される。この場合、吸引前の二条のシート状樹脂の上下方向の厚みを一様としていることから、ブロー比により引き起こされる厚みの分布に起因して、賦形工程が満足に行われないような事態を防止することが可能である。

次いで、図14に示すように、型枠33A、Bと分割金型32A、Bとを一体で、互いに近接するように移動させることにより、分割金型32A、Bの型締を行い、分割金型32A、Bそれぞれのピンチオフ部により二条のシート状樹脂の周縁部同士を溶着する。これにより、二条のシート状樹脂の内部に密閉中空部151が形成される。

【0073】

次いで、図15に示すように、型枠33A、Bと分割金型32A、Bとを一体で、互いに遠ざかるように移動させることにより、分割金型32A、Bの型開きを行い、成形された樹脂成型品を取り出し、外周部のバリを除去して、二次成形が完了する。

【0074】

従来のように、筒状パリソンを利用して中空部を有する樹脂成型品を成形すると、ブロー比の関係で、一様な厚みの成型品を成形するのが技術的に困難であるところ、本実施形態によれば、一様な厚みを備えた二条のシート状樹脂を利用して、二次成形により二条のシート状樹脂の周縁部同士を溶着することにより、一様な厚みを備えた中空部を有する成型品を成形することが可能である。

10

以上のように、本実施形態によれば、二条のシート状樹脂を利用して内部に中空部を有する樹脂成型品を成形する場合に、一對のローラー30の回転数の調整を通じて各シート状樹脂を二次成形する前に押し出し方向に厚みが一樣となるようにすることにより、二次成形の賦形に悪影響を与えることなしに二次成形により所望の厚みを有するシート状に成形することが可能であることから、このような二条のシート状樹脂を利用して、金型の型締によりシート状樹脂の周縁同士を溶着させて内部に中空部を有する樹脂成型品を成形するのに、シート状樹脂の周縁同士を確実に溶着させ、それにより内部に中空部を有するにも係わらず十分な強度を具備した樹脂成型品を得ることが可能である。

【0075】

以下に、本発明の第3実施形態について、図16ないし図25を参照しながら説明する。以下の説明において、第2実施形態と同様な構成要素については、同様な参照番号を付することによりその説明は省略し、以下では、本実施形態の特徴部分について詳細に説明する。

20

樹脂成型品について、第2実施形態においては、二条のシート状樹脂を用いた、中空部を有する成型品であるのに対して、本実施形態においては、中空部に補強芯材を配置したサンドイッチパネル成型品である。

本実施形態に関し、一次成形において、二条のシート状樹脂を成形し、その際、各シート状樹脂について、熔融状態の熱可塑性樹脂をシート状にTダイ28の押出スリット34より下方に垂下する形態で押し出し、二次成形において、下方に押し出された二条のシート状樹脂を用いて分割金型32の型締を通じてブロー成形あるいは真空成形により樹脂成型品を成形する点では、第2実施形態と共通であるが、第2実施形態において、二次成形に関し、二条のシート状樹脂の内部に密閉中空部が形成されるのに対して、本実施形態においては、このような密閉中空部内に別途成形された補強芯材を配置して、補強芯材を二条のシート状樹脂により挟み込んだサンドイッチパネルを形成する点が相違する。

30

【0076】

サンドイッチパネルの成形装置に関し、分割金型32A、Bの間には、一對の金型32A、Bと入れ子式に、キャピティ116と略平行に一對の枠部材128A、Bが配置され、一對の枠部材128A、Bはそれぞれ、開口130A、Bを有し、図示しない枠部材駆動装置により一對の枠部材128A、Bを水平方向に移動させるようにしている。これにより、一對の枠部材128A、Bそれぞれを対応する熔融状態のシート状樹脂に向かって移動して、シート状樹脂を保持し、その状態で逆向きに、対応する金型32A、Bのピンチオフ部118の先端が開口130を通じてシート状樹脂の表面に当接まで移動させることが可能としている。

40

【0077】

本実施形態において、補強芯材150の材質としては、エチレン、プロピレン、ブテン、イソプレンペンテン、メチルペンテン等のオレフィン類の単独重合体あるいは共重合体であるポリオレフィン（例えば、ポリプロピレン、高密度ポリエチレン）、ポリアミド、ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリアクリロニトリル、エチレンーエチルアクリレート共重合体等のアクリル誘導体、ポリカーボネート、エチレンー酢酸ビニル共重合体等の酢酸ビニル共重合体、アイオノマー、エチレンープロピレンージエン類等のターポリマー、A

50

B S樹脂、ポリオレフィンオキサイド、ポリアセタール等の熱可塑性樹脂が挙げられる。

【0078】

なお、これらは一種類を単独で用いても、二種類以上を混合して用いてもよい。特に、熱可塑性樹脂のなかでもオレフィン系樹脂またはオレフィン系樹脂を主体にした樹脂、ポリプロピレン系樹脂またはポリプロピレン系樹脂を主体にした樹脂が、繊維層との溶着性、機械的強度および成形性のバランスに優れている点で好ましい。補強芯材150は、添加剤が含まれていてもよく、その添加剤としては、シリカ、マイカ、タルク、炭酸カルシウム、ガラス繊維、カーボン繊維等の無機フィラー、可塑剤、安定剤、着色剤、帯電防止剤、難燃剤、発泡剤等が挙げられる。

【0079】

表皮材160を構成するシート状樹脂は、第1実施形態と共通でよいが、特に強度材としてのサンドイッチパネルの場合には、補強芯材150の両側に設けられる一対の表皮材160間の間隔、すなわち補強芯材150の嵩（厚み）を確保することにより、サンドイッチパネル全体としての剛性、特に曲げ剛性を確保する観点から、表皮材160の剛性としては、少なくとも補強芯材150の剛性より高い材質が要求される。

【0080】

表皮材160の表面に化粧材シート170を設ける場合において、化粧材シート170とは、外観性向上、装飾性、成形品と接触する物（例えば、カーゴフロアボードの場合、ボード上面に載置される荷物など）の保護を目的として構成されるものである。化粧材シート170の材質は、繊維表皮材シート状表皮材、フィルム状表皮材等が適用される。かかる繊維表皮材の素材としては、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリウレタン、アクリル、ビニロン等の合成繊維、アセテート、レーヨン等の半合成繊維、ビスコースレーヨン、銅アンモニアレーヨン等の再生繊維、綿、麻、羊毛、絹等の天然繊維、又はこれらのブレンド繊維が挙げられる。

【0081】

これらの中でも、触感、耐久性及び成形性の観点から、ポリプロピレン又はポリエステルであることが好ましく、ポリエステルであることがより好ましい。繊維表皮材に用いられる糸は、例えば、ポリエステル：（3～5）デニール×（50～100）mm等の繊維度が3～15デニール、繊維長さが2～5インチ程度のステープルの紡績糸と、細い柔軟なフィラメントを束にしたポリエステル：約150～1000デニール／30～200フィラメント＝約5デニール×30～200本等のマルチフィラメント、又は、ポリエステル：400～800デニール／1フィラメント等の太いモノ・フィラメントと、を組み合わせる用いることが好ましい。

【0082】

化粧材シート170の組織としては、不織布、織物、編物、それらを起毛した布地等が挙げられる。なお、織物には、織組織が縦糸、横糸が順次上下に交絡する平組織のほか、何本かの糸を跳び越して交絡する種々の変化織も含まれる。これらの中でも、伸びに対する方向性がないため、立体形状に成形し易く、且つ表面の触感、風合いに優れることから、不織布であることが好ましい。ここで、不織布とは、繊維を平行に又は交互させて積上げるか又はランダムに散布してウェブを形成し、次いでウェブとなった繊維を接合してなる布状品を意味する。これらの中でも、成形品の立体形状再現性及び外観特性の観点から、ニードルパンチ法により製造された不織布であることが好ましい。また、ニードルパンチ法にて得られた不織布は、織物に比べて強度が小で伸度が大であり任意方向に対する変形度合いが大きいので、不織布としての強度を向上させると共に寸法の安定化を図るために、不織布にバインダーを付着させる、又は、ウェブと不織布を重ね針でパンチさせておくことがより好ましい。これらのことから、化粧材シート170は、ポリプロピレン不織布又はポリエステル不織布であることがより好ましい。この場合、化粧材シート170自体が熱可塑性であるので、剥離回収後、加熱して変形させることによって、別の用途に用いることも可能である。例えば主体樹脂層をポリプロピレンにて構成し、化粧材シート170をポリプロピレン不織布で構成すると、成形品の主体樹脂層と化粧材シート170とが

10

20

30

40

50

同じ素材であることから、リサイクルが容易になる。

【0083】

一方、化粧材シート170がポリエステル不織布であると、ポリプロピレンにて構成した主体樹脂層と繊維表皮材との融点が異なるので、成形品に化粧材シート170を接着する際、熱により変質、変形したり、正しい位置に接着できない等の不具合が生じるのを抑制できる。また、この場合、成形性、剛性、外観及び耐久性にも優れる。また、化粧材シート170の引張強度は、立体形状再現性及び成形性の観点から、 15 kg/cm^2 以上であることが好ましく、伸度は、30%以上であることが好ましい。なお、かかる引張強度及び伸度の値は、温度20℃においてJIS-K-7113に準拠して測定したものである。シート状表皮材、フィルム状表皮材としては、熱可塑性エラストマー、エンボス加工された樹脂層、印刷層が外面に付された樹脂層、合成皮革、滑り止め用メッシュ形状の表皮層等が使用できる。

10

【0084】

次に、このようなサンドイッチパネル10の成形方法について説明する。

まず、図18に示すように、シート状の化粧材シート170を2つの分割金型32の側方から一方の分割金型32と一方の枠部材128との間に挿入し、一方の分割金型32に設けた仮止ピン303（図示せず）により、シート状の化粧材シート170を一方の分割金型32のキャビティ116を覆うように仮止めする。

【0085】

次いで、図19に示すように、二条の熔融状態のシート状樹脂それぞれを各押出スリット34から鉛直下方に押し出す。

20

その際、図16および図17に示すように、第1実施形態および第2実施形態と同様に、シート状樹脂の押出スリット34からの押出速度と、シート状樹脂が一对のローラー30により下方に送り出される送り出し速度との相対速度差を一对のローラー30の回転速度を調整することにより調整するとともに、一对のローラー30による送り出し速度と、クランプ部304による下方へのけん引速度との相対速度差をアーム駆動部301の駆動速度を調整することにより調整し、以てシート状樹脂が一对のローラー30の間を通過する際、一对のローラー30により下方に引っ張られる（第1延伸）とともに、クランプ部により下方に引っ張られ（第2延伸）、それによりシート状樹脂が延伸薄肉化され、以てドローダウンあるいはネックインの発生を防止し、二次成形による型締前に、各シート状樹脂について押出方向に一樣な厚みを形成することが可能である。この場合、一对のローラー30の回転数およびアーム駆動部301の駆動速度の調整とともに、押出スリット34の間隔の調整を連動して行ってもよい。

30

【0086】

次いで、2条のシート状樹脂を2つの分割金型32の間に供給し、それとともに枠部材駆動装置により一对の枠部材128を対応するシート状樹脂に向けて移動する。

次いで、図20に示すように、シート状樹脂を保持した枠部材128を、対応する分割金型32に向かって枠部材128の開口130を通じて金型32のピンチオフ部118がシート状樹脂のキャビティ116に対向する面に当接するまで移動する。これにより、シート状樹脂のキャビティ116に対向する面、ピンチオフ部118およびキャビティ116により密閉空間が形成される。

40

【0087】

次いで、図21に示すように、それぞれの分割金型32を通じて密閉空間内を吸引し、それにより対応するシート状樹脂がキャビティ116に対して押圧され、キャビティ116に沿った形状に賦形される。なお、図面上左側のシート状樹脂については、賦形されるとともに、シート状樹脂とキャビティ116との間に介在する化粧材シート170に溶着する。

【0088】

次いで、図22に示すように、マニピュレータ（図示せず）の吸着盤119により保持された補強芯材150を2つの分割金型32の間に側方より挿入する。

50

【0089】

次いで、図23に示すように、マニピュレータを右側の分割金型32に向かって水平方向に移動させることにより、右側の分割金型32のキャビティ116に吸着されたシート状樹脂に対して補強芯材150を押し付ける。これにより、補強芯材150をシート状樹脂に溶着する。次いで、吸着盤119を補強芯材150から脱着して、マニピュレータを2つの分割金型32の間から引き抜き、型締の準備を行う。

次いで、図24に示すように、金型駆動装置により2つの分割金型32を開位置より互いに近づく向きに閉位置まで移動させて、型締する。これにより、一方のシート状樹脂（図面右側）に溶着された補強芯材150は、他方のシート状樹脂に溶着されるとともに、シート状樹脂同士の周縁が溶着されてパーティングラインPLが形成される。なお、型締の際、補強芯材150自体は、表皮材シート160とは異なり、予め成形された状態で溶融状態の表皮材シート160に対して溶着するため、補強芯材150自体は、型締により変形を受けないように予め位置決めされている。

10

【0090】

以上で、化粧材シート170、表皮材シート160、補強芯材150、および表皮材シート160が積層されたサンドイッチパネル10が完成する。

次いで、図25に示すように、2つの分割金型32を型開きし、完成したサンドイッチパネル10からキャビティ116を離間させ、パーティングラインPLまわりに形成されたバリを除去する。以上で、サンドイッチパネルの成形が完了する。

本実施形態によれば、一对のローラー30の回転数およびアーム駆動部301の駆動速度の調整を通じて各シート状樹脂を二次成形する前に押し出し方向に厚みが一樣となるようにすることにより、二次成形の賦形に悪影響を与えることなしに二次成形により所望の厚みを有するシート状に成形することが可能であることから、このような二条のシート状樹脂を表皮材として利用して、金型の型締によりシート状樹脂の周縁同士を溶着させて内部に補強芯材を有するパネルサンドイッチを成形するのに、表皮材であるシート状樹脂の周縁同士を確実に溶着させ、それによりたとえば自動車用カーゴフロアボード等のように十分な強度、特に曲げ剛性が要求されるサンドイッチパネルを得ることが可能である。

20

【0091】

以上、本発明の実施形態を詳細に説明したが、本発明の範囲から逸脱しない範囲内において、当業者であれば、種々の変更あるいは修正が可能である。たとえば、第1実施形態において、ドローダウンあるいはネックインの発生を防止して樹脂成形品の厚みを一樣にする場合を説明したが、それに限定されることなく、より積極的に、二次成形の型締前に樹脂成形品の厚みが押し出し方向に所望の厚み分布となるように、一对のローラーの回転速度およびアーム駆動部301の駆動速度を調整してもよい。

30

また、第2実施形態において、中空部を有する樹脂成形品として、樹脂の種類および色彩が同じ二条のシート状樹脂を利用して成形する場合を説明したが、それに限定されることなく、たとえばゲーム機のケーシング用に、種類あるいは色彩が相違する二条のシート状樹脂を裏面およびおもて面として構成してもよい。

また、第3実施形態において、化粧材シートを分割金型の間に配置し、分割金型の型締により表皮材シートに溶着する場合を説明したが、それに限定されることなく、表皮材シート用のシート状樹脂とともに化粧材シートを一对のローラー間に供給し、一对のローラーの回転速度およびアーム駆動部301の駆動速度を調整することによりシート状樹脂の厚みを調整するとともに、化粧材シートをシート状樹脂に圧着してもよい。

40

【0092】

クランプ開始レベルは、たとえば、クランプ装置300によるけん引速度を大きく設定する場合に、けん引時間を短縮するために、型開きをしている分割金型32の間のレベルに設定してもよい。

クランプ解除レベルにおいてシート状樹脂のクランプを解除するタイミングは、シート状樹脂が一对のローラー30から垂下した状態では不安定であることから、分割金型32の型締後が好ましいが、シート状樹脂をキャビティ116に向かって真空吸引する場合に

50

は、分割金型 32 を真空吸引後型締前にクランプ解除してもよい。

クランプ装置 300 によるシート状樹脂のけん引は、一対のローラー 30 によるシート状樹脂の送り出しに対する補助として、一対のローラー 30 から垂下するシート状樹脂のドロダウンを防止するだけでなく、シート状樹脂のメルトインデックス等物性値に応じて、一対のローラー 30 による送り出し速度との関係において、シート状樹脂の初期けん引速度の調整、クランプ開始レベルおよび／またはクランプ解除レベルの調整、あるいはけん引速度の時間履歴の調整をすることにより、一対のローラー 30 と協働して、シート状樹脂の押し出し方向に様な薄肉化を達成するのに利用してもよい。

さらに、第 1 実施形態ないし第 3 実施形態それぞれにおいて、熱可塑性樹脂製シートの押出段階の際、押出ヘッドから熔融状態の熱可塑性樹脂を押出すことにより、シート状樹脂とされているが、それに限定されることなく、熔融状態の熱可塑性樹脂製の筒状パリソンを用いて、押出ヘッドの先端で 2 枚のシート状樹脂に分割してもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0093】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の概略側面図である。

【図 2】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の T ダイの押出スリットまわりの詳細を示す概略断面図である。

【図 3】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の一対のローラーまわりを示す概略側面図である。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の一対のローラーまわりを示す概略平面図である。

20

【図 5】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、シート状樹脂がクランプされる状態を示す概略側面図である。

【図 6】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、シート状樹脂が分割金型の間に配置された状態を示す概略側面図である。

【図 7】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、分割金型が型締される状態を示す概略側面図である。

【図 8】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、シート状樹脂の押出速度、ローラーの回転速度およびクランプによるけん引速度の時間による変化を示す簡略グラフである。

30

【図 9】本発明の第 1 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、分割金型が型開きされる状態を示す概略側面図である。

【図 10】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の図 5 と同様な図である。

【図 11】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置の図 6 と同様な図である。

【図 12】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、二条のシート状樹脂を分割金型により吸引した状態を示す概略側面図である。

【図 13】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、二条のシート状樹脂それぞれを分割金型により真空成形した状態を示す概略側面図である。

【図 14】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、分割金型を型締した状態を示す概略側面図である。

40

【図 15】本発明の第 2 実施形態に係る樹脂成形品の成形装置において、分割金型を型開きした状態を示す概略側面図である。

【図 16】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形装置の図 5 と同様な図である。

【図 17】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形装置の図 6 と同様な図である。

【図 18】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、化粧材シートを分割形式の金型間に配置した状態を示す図である。

【図 19】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、表皮材シートを分割形式の金型間に配置した状態を示す図である。

50

【図 2 0】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、表皮材シートを分割形式の金型に当接させた状態を示す図である。

【図 2 1】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、表皮材シートを賦形した状態を示す図である。

【図 2 2】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、芯材シートを分割形式の金型間に配置した状態を示す図である。

【図 2 3】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、芯材シートを一方の表皮材シートに押し付けた状態を示す図である。

【図 2 4】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、分割形式の金型を型締めした状態を示す図である。

10

【図 2 5】本発明の第 3 実施形態に係るサンドイッチパネルの成形工程において、分割形式の金型を型開きした状態を示す図である。

【図 2 6】本発明の第 1 実施形態ないし第 3 実施形態それぞれに係る樹脂成形品の成形装置において、溶融状態のシート状樹脂の押し出し速度、一対のローラーによる送り出し速度およびクランプ装置 3 0 0 によるけん引速度の関係を示す概略図である。

【符号の説明】

【0 0 9 4】

P パリソン

P L パーティングライン

P H クランプ開始レベル

20

P L クランプ解除レベル

V 1 押し出し速度

V 2 送り出し速度

V 3 けん引速度

1 0 成形装置

1 2 押出装置

1 4 型締装置

1 6 ホッパー

1 8 シリンダー

2 2 油圧モーター

30

2 4 アキュムレータ

2 6 プランジャー

2 8 Tダイ

3 0 ローラー

3 2 分割金型

3 4 押出スリット

3 6 ダイリップ

3 8 ダイ

4 0 スリット隙間

4 2 スリット間隔調整装置

40

4 4 スリット間隔駆動装置

4 6 ダイボルト

4 8 圧力伝達部

5 0 調整軸

5 2 締結ボルト

5 4 係合片

5 6 凹溝

5 8 摺動バー

6 0 駆動片

6 2 摺動溝

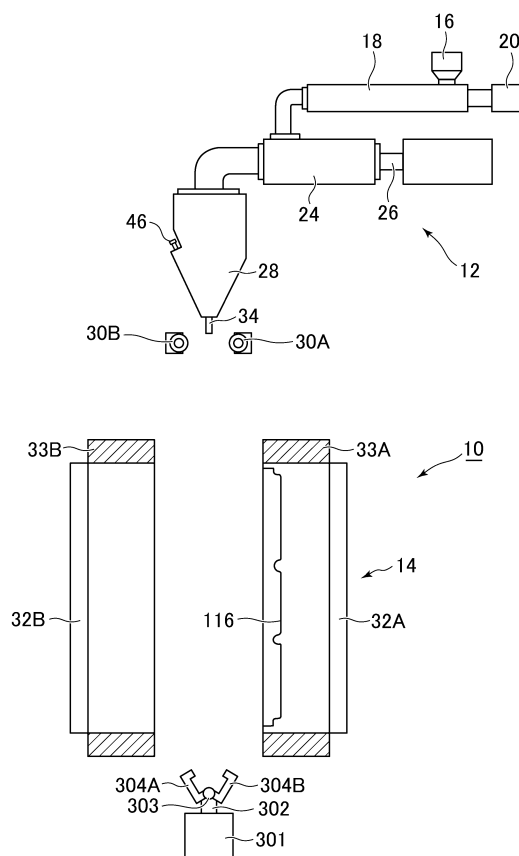
50

- 9 4 ローラー回転駆動手段
- 9 6 ローラー移動手段
- 9 8 回転駆動モータ
- 1 0 0 回転数調整装置
- 1 0 2 端面
- 1 0 4 第 1 歯車
- 1 0 6 端面
- 1 0 8 第 2 歯車
- 1 1 0 ピストンシリンダ機構
- 1 1 2 浅溝
- 1 1 4 ローラー表面温度調整手段
- 1 1 6 キャビティ
- 1 1 8 ピンチオフ部
- 1 2 0 真空吸引室
- 1 2 2 吸引穴
- 1 2 4 圧力流体導入孔
- 1 2 6 型枠
- 1 2 8 枠部材
- 1 3 0 開口
- 3 0 0 クランプ装置
- 3 0 1 アーム駆動部
- 3 0 2 アーム部
- 3 0 3 ピン
- 3 0 4 クランプ部

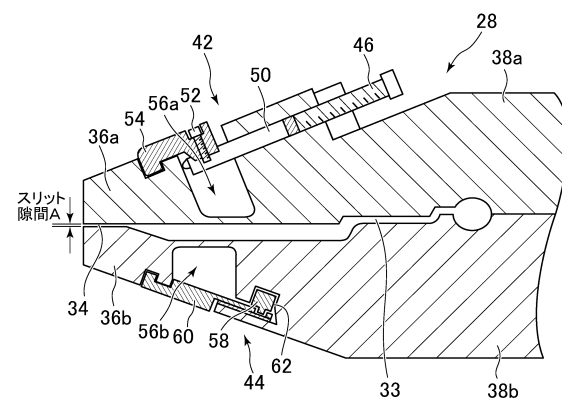
10

20

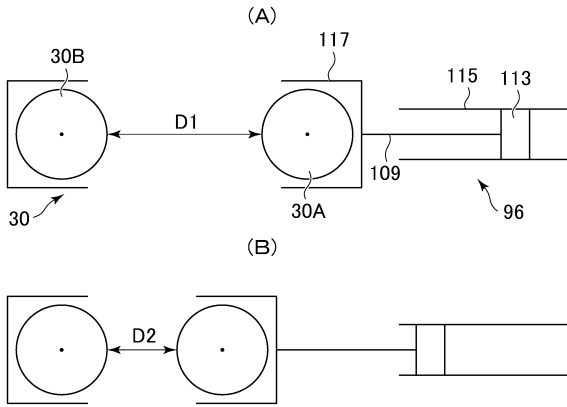
【図 1】



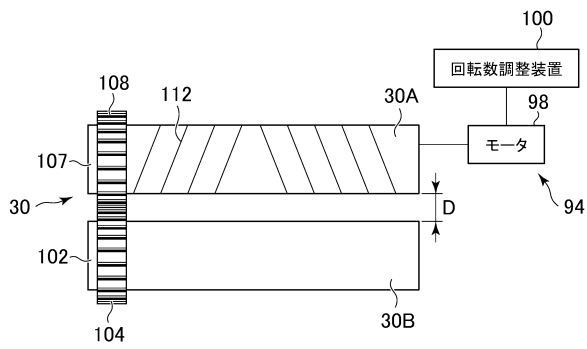
【図 2】



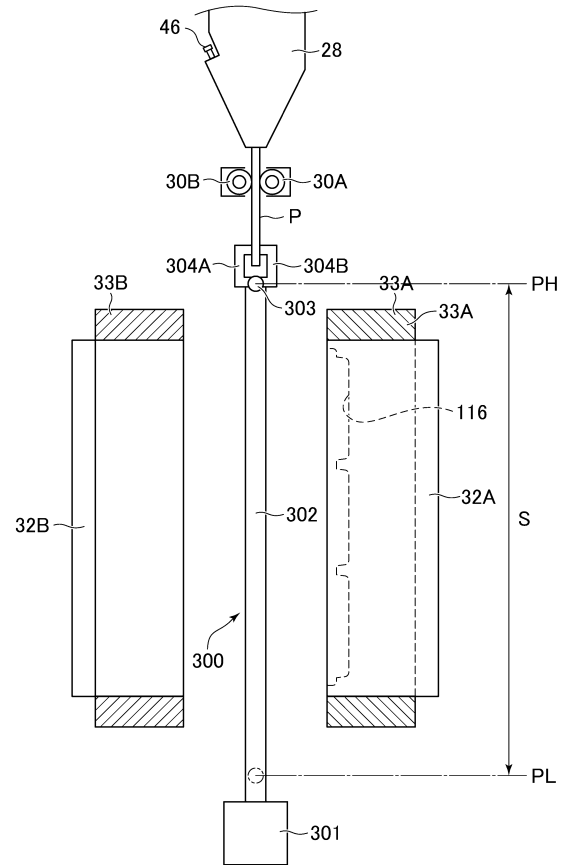
【図 3】



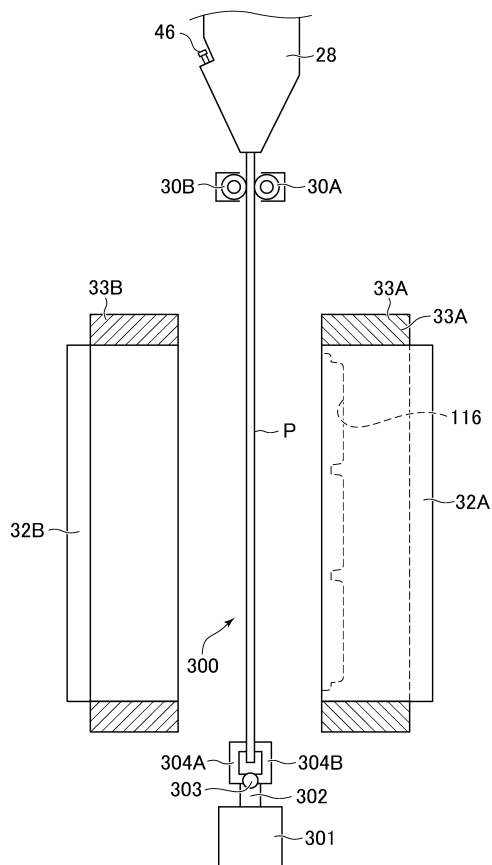
【図 4】



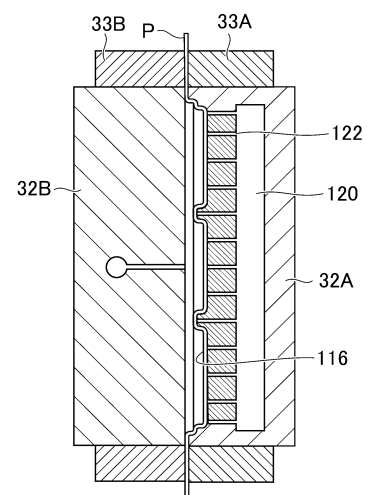
【図 5】



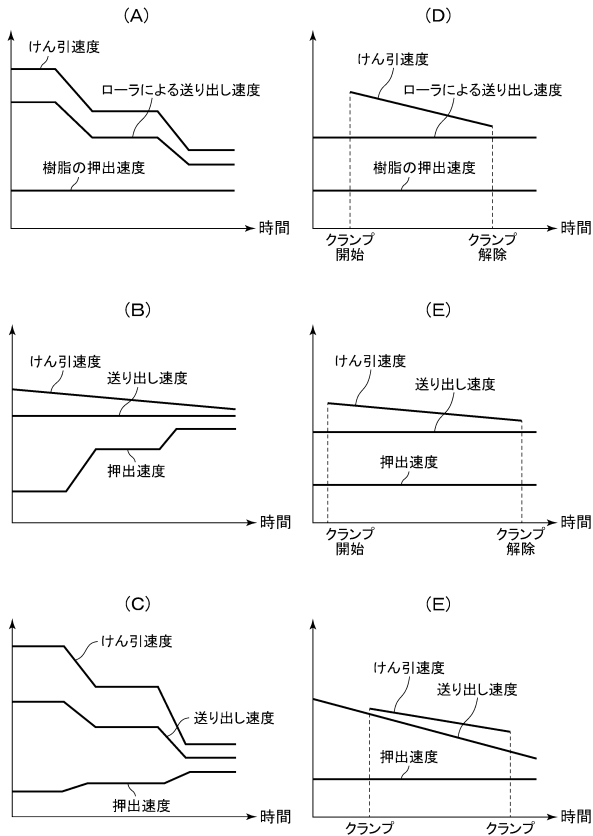
【図 6】



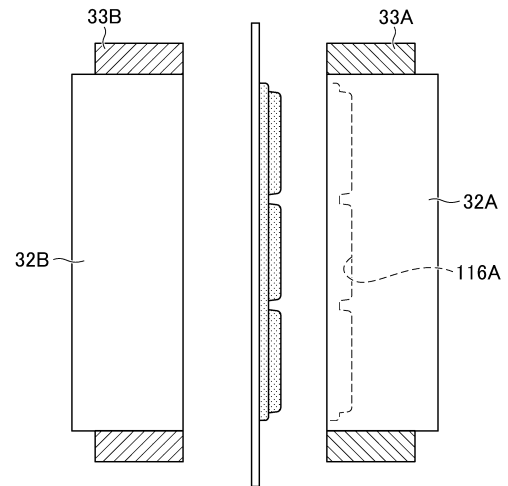
【図 7】



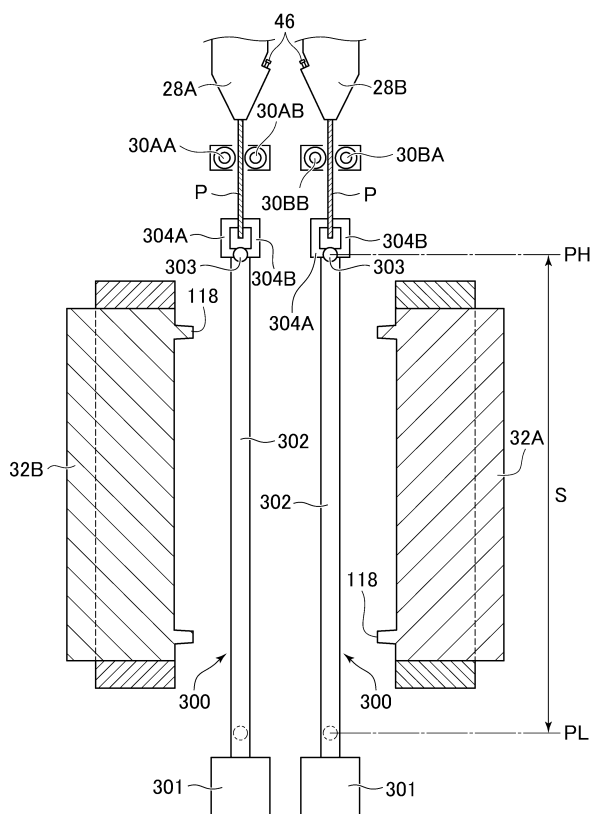
【図 8】



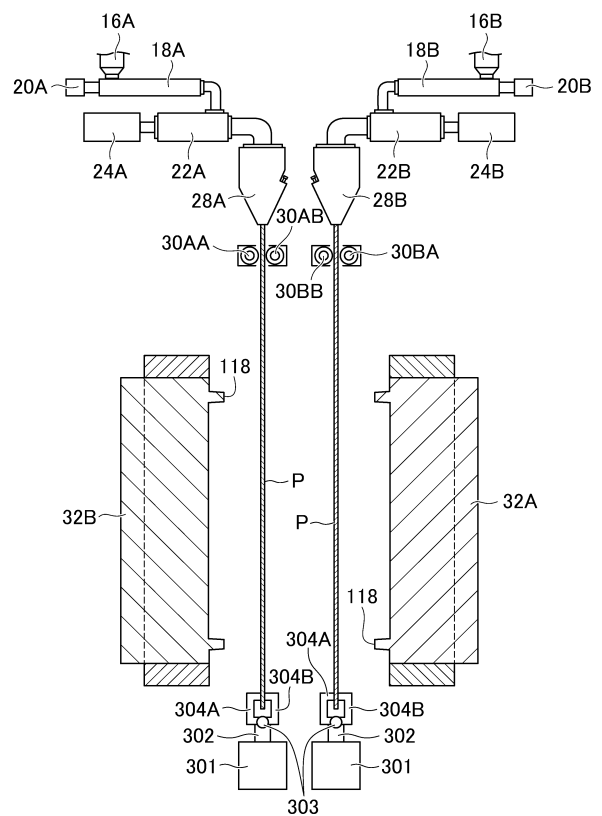
【図 9】



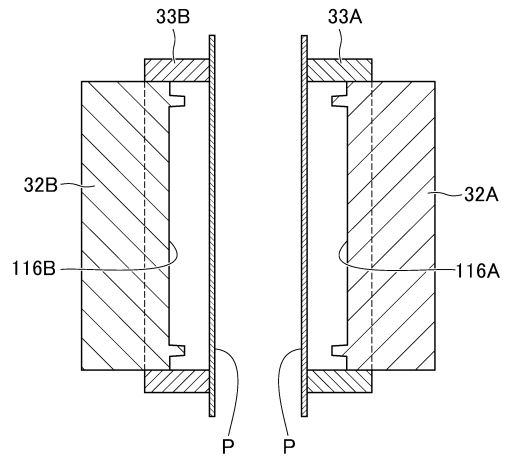
【図 10】



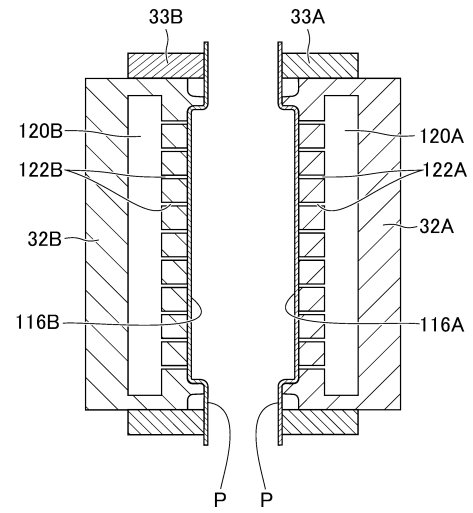
【図 11】



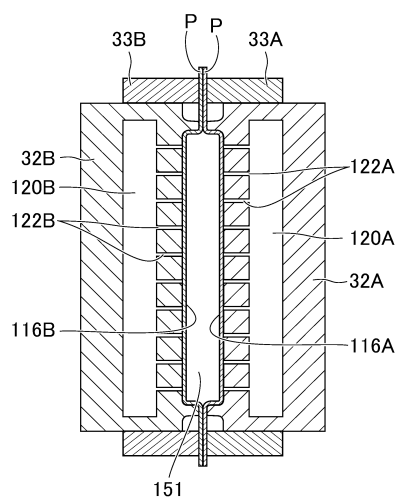
【図 1 2】



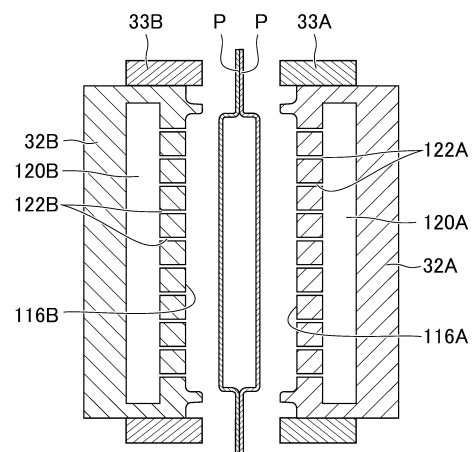
【図 1 3】



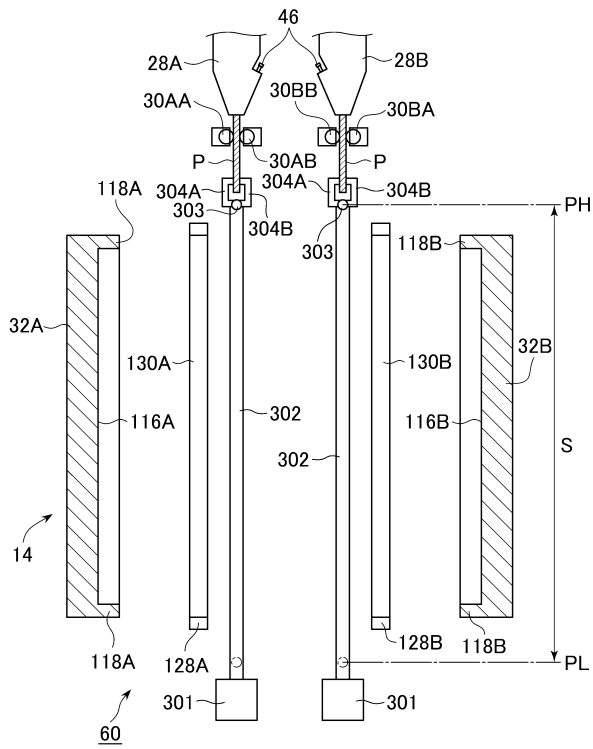
【図 1 4】



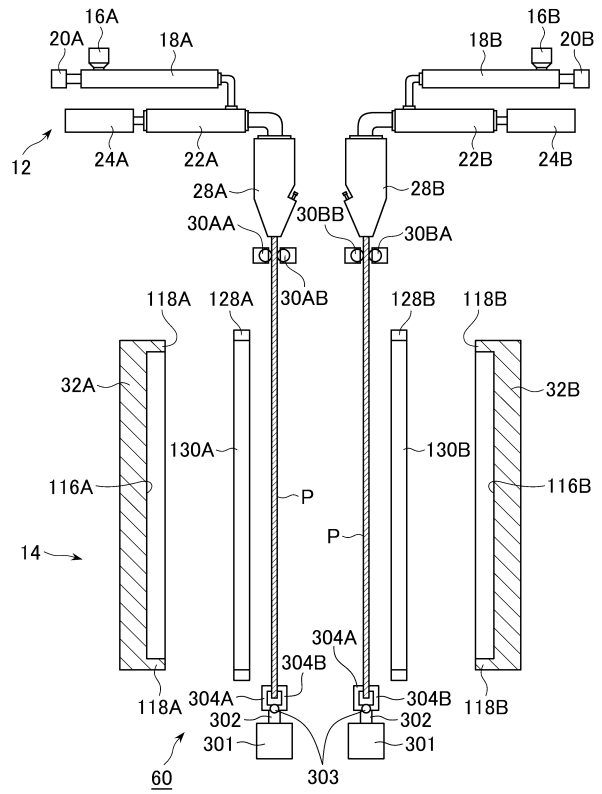
【図 1 5】



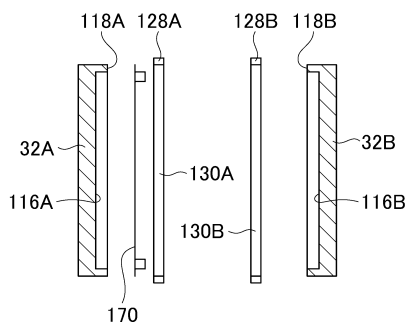
【図 16】



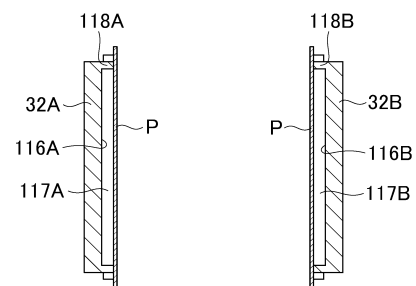
【図 17】



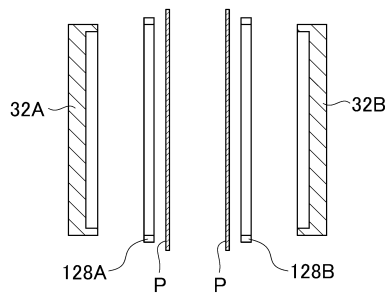
【図 18】



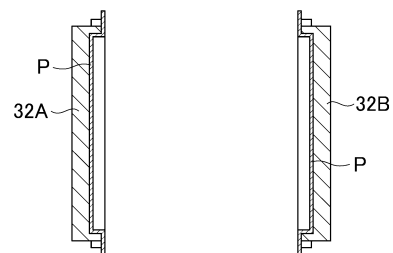
【図 20】



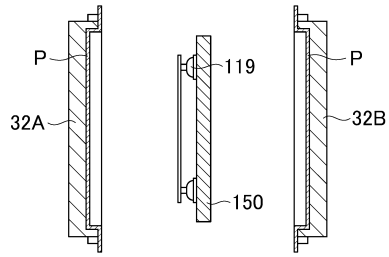
【図 19】



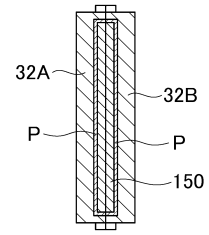
【図 21】



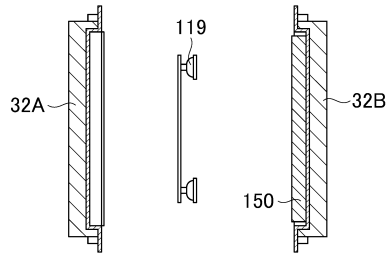
【図 2 2】



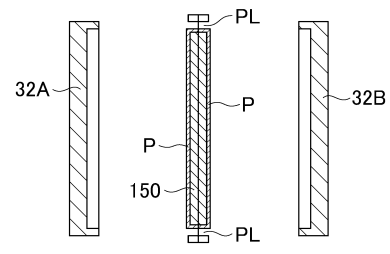
【図 2 4】



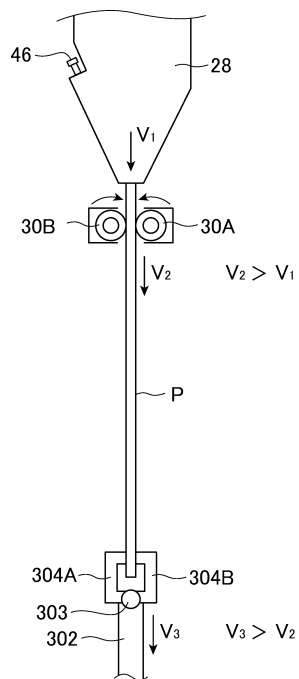
【図 2 3】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

審査官 ▲高▼村 憲司

- (56)参考文献 特開平05-042584 (JP, A)
特開2012-025114 (JP, A)
特開2012-101551 (JP, A)
特開2011-051224 (JP, A)
特開平11-005248 (JP, A)
特開平07-060845 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 49/00 - 49/80
B29C 51/00 - 51/46