

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6474399号
(P6474399)

(45) 発行日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(24) 登録日 平成31年2月8日(2019.2.8)

(51) Int.Cl.

F I

B 2 9 C 43/48 (2006.01)

B 2 9 C 43/48

B 2 9 C 43/52 (2006.01)

B 2 9 C 43/52

B 2 9 C 70/06 (2006.01)

B 2 9 C 70/06

B 2 9 C 44/00 (2006.01)

B 2 9 C 44/00

C

B 2 9 C 44/24 (2006.01)

B 2 9 C 44/24

請求項の数 15 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-527325 (P2016-527325)
 (86) (22) 出願日 平成26年10月28日(2014.10.28)
 (65) 公表番号 特表2017-510471 (P2017-510471A)
 (43) 公表日 平成29年4月13日(2017.4.13)
 (86) 国際出願番号 PCT/NL2014/050742
 (87) 国際公開番号 W02015/065176
 (87) 国際公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)
 審査請求日 平成29年10月27日(2017.10.27)
 (31) 優先権主張番号 1040475
 (32) 優先日 平成25年10月29日(2013.10.29)
 (33) 優先権主張国 オランダ(NL)

(73) 特許権者 507257068
 フィッツ ホールディング ベーフェー
 オランダ国、エンエルー 3970 アーア
 ー ドリーベルヘン、ポストボックス 4
 5
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100165157
 弁理士 芝 哲央
 (74) 代理人 100205659
 弁理士 齋藤 拓也
 (74) 代理人 100126000
 弁理士 岩池 満
 (74) 代理人 100185269
 弁理士 小菅 一弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性フォーム層を具えるサンドウィッチ構造体を製造する方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第一熱可塑性体の少なくとも一つの泡層(12:12a, 12b)と第二熱可塑性体の二つの繊維補強カバー層(20, 22)を具えるサンドウィッチ構造体(10)を製造する方法であって、その方法が次の工程(a)~(e)を具え、

工程(a) 熔融温度または熔融範囲を有する第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)及び熱可塑性体の二つの繊維補強カバー層(20, 22)を有し、ここで前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)が前記第一熱可塑性体の熔融温度または熔融範囲を超える分解温度を有する化学ブLOW剤を具える出発構造体(40)を供給し、かつ前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)は、押し出し成形またはカレンダーリングにより製造され

10

、
 工程(b) 前記化学ブLOW剤の分解温度を超える温度に前記出発構造体(40)を接触加熱し、これにより中間構造体を得、ここで分解された化学ブLOW剤が前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)に存在し、

工程(c) 前記化学ブLOW剤の分解に続いて前記中間構造体を、前記第一熱可塑性体の熔融温度または発泡温度にまで冷却し、ここで前記接触加熱工程(b)及び冷却工程(c)は与圧下で行われ、前記出発構造体(40)と前記中間構造体はプレス具に接触しており、それにより前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)の発泡を防ぎ、

工程(d) 発泡温度での工程(c)に直接続いて、前記第一熱可塑性体の熔融温度または熔融範囲を超える温度で前記中間構造体の分解した化学ブLOW剤を有する熱可塑性体の

20

少なくとも一つの層(42)を発泡させ、ここで前記中間構造体の体積は最終体積に増加されその後一定に保持されてサンドウィッチ構造体(10)を得、この構造体は前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの泡層(12:12a,12b)及び二つの繊維補強カバー層(20,22)を有し、

工程(e)前記サンドウィッチ構造体(10)を冷却し一定の最終体積を得ることからなる製造方法。

【請求項2】

工程(b)において、前記出発構造体が前記第一熱可塑性体の熔融温度または熔融範囲を25~35%超える温度に加熱される請求項1記載の方法。

【請求項3】

工程(b)において、前記化学ブLOW剤の分解温度を15~60 超える範囲の温度に加熱される請求項1または請求項2記載の方法。

【請求項4】

工程(d)において、前記発泡温度が前記第一熱可塑性体の熔融温度または熔融範囲の上限を1~15 超える請求項1~3のいずれか一つの請求項に記載の方法。

【請求項5】

前記化学ブLOW剤を含む前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)が押し出しフィルムである請求項1~4のいずれか一つの請求項に記載の方法。

【請求項6】

前記第一熱可塑性体が結晶性熱可塑性体である請求項1~5のいずれか一つに記載の方法。

【請求項7】

前記第二熱可塑性体の性質が前記第一熱可塑性体の性質に等しい請求項1~6のいずれか一つに記載の方法。

【請求項8】

前記第一熱可塑性体が前記第二熱可塑性体よりも高い熔融強度を持つ請求項1~7のいずれか一つに記載の方法。

【請求項9】

工程(a)において前記出発構造体(40)が、前記化学ブLOW剤を含む前記第一熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)と、その一方の面において補強繊維及び前記第二熱可塑性体からなる少なくとも一つの層(44)、他面においてカバー層(20,22)を有するウェブ組立体を具えることによって得られ、ここで組立体は工程(b)において前記第二熱可塑性体を熔融し、前記第二熱可塑性体を補強繊維(44)からなる第二熱可塑性体に含浸させるに十分な時間中熱処理を受けさせることを特徴とする請求項1~8のいずれか一つに記載の方法。

【請求項10】

工程(a)において前記出発構造体(40)、前記化学ブLOW剤を含む前記第一の熱可塑性体の少なくとも一つの層(42)とその一方の面において繊維補強層(44)及び第二熱可塑性体の層(46)、他方の面においてカバー層(20,22)とを有するウェブ組立体を具えることによって得られ、ここで組立体は工程(b)において前記第二熱可塑性体の層(46)を熔融し、かつ前記補強繊維層(44)に含浸させるに十分な時間中熱処理を受けさせることを特徴とする請求項1~8のいずれか一つに記載の方法。

【請求項11】

工程(d)において体積増加が時間的に非線形である請求項1~10のいずれか一つに記載の方法。

【請求項12】

作られるべきサンドウィッチ構造体が3D目的物であり、工程(b)~(e)が一つのプレス内で実施され、プレス具が非平面三次元造形空洞であることを特徴とする請求項1~8または10のいずれか一つに記載の方法。

【請求項13】

10

20

30

40

50

工程 (b) ~ (e) がエンドレス可動ベルトの間の同じプレスで行われ、両者が駆動装置によって駆動され、前記熱可塑性サンドウィッチ構造体 (10) を与圧下で進行させるのに適した第一エンドレスベルト (108) 及び第二エンドレスベルト (114) を具え、その構造体の前記中間構造体及び前記出発構造体の両方またはいずれか一方を前記ベルト (108; 114) の間に具え、これらのベルト (108; 114) は供給セクション (120) において第一予定距離 (d1) 相互に離間され、供給セクション (120) は前記出発構造体を加熱する加熱器 (130) と加熱器の下流に配された前記中間構造体を冷却する冷却器 (132) とを具え、変異セクション (122) において、前記第一及び第二のエンドレスベルト (108, 114) 間の距離は第一の予定距離 (d1) から第一の予定距離より長い第二の固定距離 (d2) へと増加し、選択的に前記変異セクションは前記中間構造体を所要発泡温度に維持する加熱器 (134) 及び冷却器の一方または両者を具え、放出セクション (124) において、前記第一及び第二のベルト (108, 114) は前記第二の固定距離 (d2) に維持され、前記放出セクション (124) は前記熱可塑性サンドウィッチ構造体を冷却させる冷却器 (136) を具えることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の方法。

10

【請求項 14】

工程 (a) において前記出発構造体 (40) が、前記化学ブLOW剤を含む第一の熱可塑性体の少なくとも一つの層 (42) を連続的に巻き外し、二つの前記カバー層 (20, 22) を連続的に巻き外し、これらを結合し前記化学ブLOW剤を含む第一の熱可塑性体の少なくとも一つの層 (42) と二つのカバー層 (20, 22) の組立体を作ることの特徴とする請求項 1 ~ 9、11 及び 13 のいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項 15】

第一熱可塑性体の少なくとも一つの泡層 (12, 12a, 12b) と二つのカバー層 (20, 22) からなる熱可塑性サンドウィッチ構造体 (10) を連続的に製造する装置であって、前記熱可塑性サンドウィッチ構造体 (10) を与圧下で進行させるのに適した第一エンドレスベルト (108) 及び第二エンドレスベルト (114) を具え、その構造体の中間構造体及び出発構造体の両方またはいずれか一方を前記ベルト (108; 114) の間に具え、これらのベルト (108; 114) は供給セクション (120) において第一予定距離 (d1) 相互に離間され、供給セクション (120) は前記出発構造体を加熱する加熱器 (130) と加熱器の下流に配された前記中間構造体を冷却する冷却器 (132) とを具え、変異セクション (122) において、前記第一及び第二のエンドレスベルト (108, 114) 間の距離は前記第一予定距離 (d1) から第一予定距離より長い第二の固定距離 (d2) へと増加し、選択的に前記変異セクションは前記中間構造体を所要発泡温度に維持する加熱器 (134) 及び冷却器の一方または両者を具え、放出セクション (124) において、前記第一及び第二のベルト (108, 114) は前記第二の固定距離 (d2) に維持され、前記放出セクション (124) は前記熱可塑性サンドウィッチ構造体を冷却させる冷却器 (136) を具える装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱可塑性カバー層を繊維補強した熱可塑性フォーム層、繊維カバー補強層を有するサンドウィッチ構造体を製造する方法および装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

熱可塑性サンドウィッチ構造体を製造する周知の方法は熱可塑性フォーム層を突出させ、これを2つの繊維補強熱可塑性カバー層の間にフォームコアとして通常はフォーム層として同じ可塑性から粘着させる方法である。周知の方法の欠点はコアのフォーム化が別々のステップであり、これは厳しいプロセス制御と精密な配置調整を要する。

【0003】

ヨーロッパ特許公報 (EP - A 6 3 6 4 6 3) には、フォームドコア層と2つの繊維強化カバー層を具えるサンドウィッチを形成するバッチワイズ方法が開示されている。この周知のバッチ方法はポリエチレンミドのような熱可塑性材のシートを供給するステップと、

50

適当な溶媒の量を含ませポリエチレミドのような同様な可塑性材の2つの繊維補強層の間に前記シートを配置し、二つの圧力板の間にコアウェブとカバー層組立体を配置し、圧力板へ熱と圧力を加えてコアウェブに泡立ちさせ所定の泡厚が得られるとき圧力板を冷却する工程を具える。これらの例では泡立ちはポリエチレミドのT_g以下の温度で行われる。このポリエチレミドは物理的なブLOW剤としての溶剤のようなものでジクロロメタンを含む。この周知のバッチワイズ方法はサンドウィッチ構造体を生産する場合にかなり低生産率である。他の欠点は、溶剤が乾燥によってサンドウィッチ構造体から除かれることが必要であることである。これはコストに加え、時間とエネルギーを消費する工程である。

【0004】

英国特許公報 (GB - 701066) には、閉プレス内で高圧力下でガスを分解する事によってポリビニルクロライドのような熱可塑性の集合体が閉成セル筒状体を形成し、続いて集合体が完全にゼラチン化するまで加熱し、その後圧力を減少させて集合体の体積を最初の体積の1/5~2/5だけ増加させ、その後集合体を冷却させ、圧力から完全に解放させ、自由に拡張させるバッチワイズ方法が開示されている。この方法はサンドウィッチ構造体の製造には適当ではない。なぜならばカバー層を自由に拡張の際、膨らむ傾向があり、その結果これらのカバー層が平らなかつ円滑な表面を呈しないからである。

【0005】

米国特許公報 (US - A3 160689) には、軟化剤または溶剤及び潜在性ブLOW剤からなるプラスティゲル、例えば塩化ポリビニルから出発して、好ましくは硬化ゲル剤の付加によってパティ状の粘性に保持される閉成セル筒状体を形成するバッチワイズ方法が開示されている。このプラスティゲルは減少スケールに本体の形状が作られ、超原子ガス状圧下のもとで圧力容器内に配置され、加熱され洗浄ブLOW剤を分解させ、かつピアスティゲルをゼラチン化させる。ゼラチン化した本体は可塑状態を維持する間ゼラチン化温度の下の温度に冷却され、その後圧力を回復し、これによって型壁に接触させることなく最終の形状に本体を膨張させる。好ましい実施例によれば、形づくられたボディに配されたガスの制限された膨張は冷却前に行われる。再びこの方法はサンドウィッチ構造の生産には適しない。なんとなればカバー層は膨張し、平らにはならず円滑な面を表さない。

【0006】

さらに発泡されるべき本体の全方向の膨張はカバー層には与えられない。さらに、ゼラチン化物の付加は泡の機械的性質を減少させ、かくて最終的な泡の圧縮強度を減少させる。しかしサンドウィッチ構造において、泡の機械的性能はサンドウィッチ構造の最終的な機械的な性能に非常に重要である。従ってゼラチン化物質は避けられるべきである。また相当量の存在はサンドウィッチ構造の適応のためには有害である。この理由は、溶媒は乾燥例えばオープンによって取り除かなければならない。これは発泡体の残余溶媒がカバー層を介して拡散させなければならないので時間を消費するプロセスだからである。加えて発泡層の中の個体の混入は低重量製品にとっては望ましくない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は上記欠点を示さず、少なくともより少ない程度である熱可塑性発泡層及び繊維補強した熱可塑性カバー層を有するサンドウィッチ構造の製造方法を提供することである。

【0008】

本発明の他の目的はサンドウィッチ構造の連続的製造方法及び同方法を実行する装置を提供することである。

【0009】

本発明の更に他の目的はこのようなサンドウィッチ構造体の連続的な製造方法を提供することと共にかかる方法を実行する装置を提供することである。

【0010】

本発明の更に他の目的はこのようなサンドウィッチ構造に基づいた三次元物体の製造方

10

20

30

40

50

法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

従って本発明は第一の面からみて、サンドウィッチ構造を作る方法を提供することであり、サンドウィッチ構造が第一の熱可塑性プラスチックの少なくとも一つの発泡層と第二の熱可塑性プラスチックの二つの繊維補強カバー層からなり、その製造方法が以下(a)~(e)の工程を有する。

【0012】

(a) 溶融温度すなわち溶融範囲の第一の熱可塑性プラスチックの少なくとも一つの層と第二の熱可塑性プラスチックの二つの繊維補強カバー層を具える進行する出発構造体を提供する工程であり、この熱可塑性プラスチックの少なくとも一つの層が第一のプラスチックの溶融温度すなわち溶融範囲以上の分解温度を持つ化学ブLOW剤である。

10

【0013】

(b) スタートする出発構造体を化学ブLOW剤の分解以上の温度まで接触加熱させ、その結果化学ブLOW剤の分解が生じ、これにより中間構造体を得る。ここで分解した化学ブLOW剤は第一の熱可塑性プラスチックの少なくとも一つの層に存在する。

【0014】

(c) 化学ブLOW剤の分解に続いて冷却し、得られた中間構造体を第一熱可塑性プラスチックの溶融温度または範囲以上の発泡温度まで冷却する。

【0015】

20

ここで前記接触加熱工程(b)及び冷却工程(c)は与圧下で行われ、出発構造体と中間構造体はプレス具に接触しており、これにより第一の熱可塑性プラスチックの少なくとも一つの層の発泡を防ぐ。

【0016】

(d) 発泡温度での工程(c)に直説続いて中間構造体の分解した化学ブLOW剤からなる熱可塑性体の少なくとも一つの層を発泡させ、ここで出発構造体の体積は最終値に増大されその後一定にし、これによりサンドウィッチ構造体を得、この構造体は第一の第一熱可塑性体の少なくとも一つの発泡層と第二熱可塑性体の二つの繊維補強のカバー層からなる。

【0017】

30

(e) このようにして得られたサンドウィッチ構造体を冷却して実質的に一定の最終体積値を得る。

【0018】

本発明による方法において、化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層を具え、その層が第二熱可塑性体の二つの繊維補強カバー層の間に配された組み立て体は出発構造体(工程a)として用いられる。第一熱可塑性体はある溶融点または範囲を持つ。化学ブLOW剤はその分解温度が第一熱可塑性体の溶融点または範囲よりも高くなるように選択される。工程(b)において、この出発構造体は特に加熱されたプレス具を使用して熱接触する熱処理を受ける。かくて化学ブLOW剤の分解をさせてナイトロゲン、アンモニア、酸素、一酸化炭素、二酸化炭素のようなガス状の分解生成物を生じさせる。大量生産のため適当な割合で分解反応を行うためには、分解温度以上の15~60の領域の温度が好ましい。ガス状分解生成物は中間構造体において、第一熱可塑性体の少なくとも一つの層に維持される。進行する構造体が冷却される、例えば主面と同様に横側面を含む中間構造体をプレス具の間に閉じ込めることによって冷却される。中間構造体はプレス具に接触して加圧状態下に維持され、これにより化学ブLOW剤のガス状分解生成物からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層が発泡することを防ぐ。本明細書において、構造体は化学ブLOW剤のガス状分解生成物からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層からなり未だ発泡されず、二つのカバー層の間において中間構造体と呼ばれる。発泡されるべき層の第一熱可塑性体の溶融点または溶融範囲以下の温度に十分冷却されると(工程(c))、中間構造体がプレス具に接触維持され、中間構造体の体積は工程(d)において最終体積

40

50

に、板またはエンドレス/連続製品の場合の最終体積に増加する。特に作られるべきサンドウィッチ構造体の厚さを増加させ、プレス具間の距離を増加させ、それによりガス状分解生成物の膨張により第一熱可塑性体の少なくとも一つの層を発泡させることによって行う。発泡工程（d）の前の冷却工程（c）は以下のことを防ぐ。すなわち発泡中プレス具に加わる比較的小さな力が緩められ、特に発泡中第二熱可塑性体の溶融点または範囲以上に高い場合緩められるであろう。このように緩和は最終製品の機械的性質に影響を与え、または外観を損なう。このようにして、中間構造体は単一の発泡工程で発泡が可能となり目的としたサンドウィッチ構造体の最終体積を得、通常厚さのみが増加される。このようにしてサンドウィッチ構造の製品が得られ、これは発泡した第一熱可塑性体の少なくとも一つの層と第二熱可塑性体の少なくとも二つの繊維補強カバ層からなる。次の工程（e）においてサンドウィッチ製品はプレス具と接触して与圧下にある間冷却され、その体積は一定に保持される。ここで工程（d）の作動温度と最終低温度（普通は周囲温度）との相違により、温度以上の体積減少が生じる。いずれにしてもさらなる膨張は生じない。冷却工程を高冷却割合で行い、少なくとも第一熱可塑性体の溶融温度は以下にして第一熱可塑性体の発泡セルの迅速な凝固を可能にする。次いで得られたサンドウィッチ製品は更なる処理がなされる。例えば変形パッキング貯蔵に応じてサイズ加工される。

【0019】

本発明において化学発泡剤の分解は、当初化学発泡剤を含みかつ異なる温度の第一熱可塑性体の少なくとも一つの層の発泡と同時に生じない。本発明によれば化学発泡剤の分解温度は第一熱可塑性体の溶融温度または溶融範囲よりもより高い。もし分解と発泡の工程が同じ温度で同時に行われるならば、分解の割合の観点からこの作動温度は適当であるが第一熱可塑性体の粘度または溶融強度が非常に低い故に、泡に適当な泡セルを形成するには非常に高い。もし第一熱可塑性体の粘度または溶融強度の観点から適当な温度で同時に実行されるならば、分解割合は遅くかつ連続処理において制限要因となる。溶融した第一の熱可塑性の粘度または溶融強度が低い高温での化学ブLOW剤の分解は、またガス状の分解生成物が第一の熱可塑性の層にわたって十分よく分布する利点を与える。十分な量の化学ブLOW剤を有する第一熱可塑性体の突出したフィルムは化学ブLOW剤を分解するスタート温度以下でかつ熱可塑性体の余裕温度または範囲の丁度上に突出している。この化学ブLOW剤の分解のスタート温度はしばしば第一熱可塑性体の溶融温度の10～20%内にある。かくて数10秒内の化学ブLOW剤の有効な分解は第一熱可塑性体の溶融温度または領域の上方25～30%でなされてもよい。

【0020】

例えば商取引で入手できる（アイソタクテック）ポリピレンは160～171 の範囲の（差分操作熱量によって決定される）重点を有し、これはアタクティックPPプレゼント及び結晶化度の量に依存する。アゾジカルボンアミドは粉の粒子サイズに依存し、170～185 以上の分解で開始し、他方本発明の熱分解は200 以上のようなかなり高い温度で実行される。

【0021】

第一熱可塑性体の少なくとも一つの層及び熱可塑性繊維補強カバ層に対する材料の選択は最終製品の所望性質に依存する。

【0022】

化学膨張剤を使用する発泡される層に適する熱可塑性体は両方の結晶性及びアモルファス熱可塑性体からなる。ガラス転移速度と溶融点との間の差が小さいので結晶化熱可塑性体が好ましく、熱可塑性体が一度小さな温度感覚で発泡強化する可能性を提供する。大量生産のためにはポリエチレン、ポリプロピレンのようなポリオレフィンが好ましい例である。

【0023】

底及び頂上の繊維カバ層は同じ第二熱可塑性材及び同じ補強材から作ることが好ましい。最終用途の観点から見た所要要求の性質により、頂上及び底の繊維強化カバ層用の第二熱可塑性体と繊維強化材は異なってもよい。

【 0 0 2 4 】

泡層及びカバー層用の熱可塑性体は同じかまたは異なるグレードのものでもよい。例示すると、カバー層の熱可塑性体としては、第二級の熱可塑性体を参照する。例としてc2-c4モノマーから得られるポリオレフィン、ポリプロピレン（PP）及びポリエチレン（PE）のようなポリアミド（PA）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリエチレンイミド（PEI）、ポリエチルスルホン（PES）、ポリカーボネート（PC）、ポリエテルミド（PEI）、ポリエチルスルホン（PES）、ポリスルホン（PSU）、ポリフェニールフルホン（PESU）、ポリエチルエチルケトン（PEEK）、ポリケトン、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液体結晶ポリマー、ポリ塩化ビニル（PVC）、熱可塑性ポリエタン（TPU）、及びそれらの結合体等、そして熱可塑性バイオポリマーが考えられる。

10

【 0 0 2 5 】

上述したように、第一及び第二熱可塑性体用の異なる熱可塑性体の結合が使用されうる。例は次の通り。ナイロンのようなポリアミド（PA）から作られた（繊維補強）層で覆われた少なくとも一つの泡層用のポリプロピレン、PPSU、PS、PEEK、またPCから作られた（繊維補強された）カバー層で覆われた少なくとも一つの泡層用PEI、PSU（ポリスルホン）またはPCから作られた（繊維強化された）カバー層で覆われた少なくとも一つの泡層用のPES、またはPPSU。

【 0 0 2 6 】

第一熱可塑性体の性質は第二熱可塑性体の性質に等しいという両立性の観点での有益な実施例では以下に説明するように異なる溶融強度が好ましい。

20

【 0 0 2 7 】

さらに他の好ましい実施例では、化学ブLOW剤からなる熱可塑性体の少なくとも一つの層の第一熱可塑性体は作動温度でのカバー層にある第二可塑性体の溶融強度よりも高い溶融強度を持つ。この実施例は第二熱可塑性体の繊維補強カバー層を作るための第二熱可塑性体による1またはこれ以上の含浸が後述するようにプロセスの部分である場合に特に好ましい。低溶融強度を持つ熱可塑性体の溶融強度は例えば高溶融強度を持つ適当な量の両立性の可塑性体を第一の熱可塑性体包含ナノ粒子、他の溶融強度改良材な等に加えることによって調整できる。

【 0 0 2 8 】

核形成剤及び可塑剤のような他の付加物を第一の熱可塑性層に入れてもよい。好ましくは第一の熱可塑性体はいかなる可塑剤を有しない、なぜならこれらは機械的性質に影響を与えるからである。

30

【 0 0 2 9 】

溶融張力の溶融強度はキャピラリーダイに形成された溶融ポリマストラッドを二つのカウンター回転輪を介して引っ張ることによりストラッドが壊れるまである速度または加速で伸長することによって通常試験される。

【 0 0 3 0 】

ガラス繊維は好ましい補強の手段である。金属繊維、カーボン繊維のような無機繊維、アラミド繊維、重合繊維のような有機繊維、前記繊維のナノ繊維、及び自然繊維は本発明による方法の動作を受ける温度に耐えられれば同じように使用されうる。これらの繊維はマッド、繊維、片繊維等の形で使用されうる。方向性繊維、特に繊維方向は特定用途に適應するようにされた短方向繊維がまた有効に使用されうる。高長鋼硬度が繊維補強カバー層に用いられうる。出発構造体の他の好ましい例は無機繊維及び熱可塑性繊維の両者から作られたマッド例えばガラス繊維とプロピレン繊維から制作されたマッドがある。

40

【 0 0 3 1 】

化学ブLOW剤は分解時に、窒素、二酸化炭素、一酸化炭素、酸素、アンモニアのような低分子ガスを形成する。化学ブLOW剤の例としては、アゾビスイソブチロニトリル、ディアノミノベンゼン、モノナトリウムシトレート、オキシビス（p-ベンゼンサルフォニール）ヒドランドがある。化学ブLOW剤をベースとしたアゾ、ヒドラジン、他のナイトロジェンが好ましい。この分野の好ましい例はアゾジカーボンアミドである。他の例はPUイソシ

50

アン酸塩、ソジウム重炭酸塩を含む。

【0032】

化学発泡剤を含む第一熱可塑性体の層は押し出し成形、カレンダーリングによって容易に作ることができる。第一熱可塑性体の突出フィルムは化学ブLOW剤からなり、これは好ましい例である。

【0033】

出発構造体は分解されるべき化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層が、二つの繊維補強カバー層の間に配されるように組み立てられる。このようにして組立体の最も簡単な構成は3層構造であり、5層7層等も同様に使用できる。加えて、化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の1以上の層がある場合、熱可塑性体（第一、第二、他の熱可塑性体）で含浸される更なる繊維補強層、高強度の薄い金属フィルムのような補強層、高長鋼硬度、含浸されうる補強繊維が化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の二つの層の間に介在する。

10

【0034】

具体例ではカバー層は熱可塑性体で含浸された繊維層からなる。カバー層甲の出発レイアウトはまた熱可塑性のフィルムの中の繊維層からなる。本発明のプロセス中繊維層は熱可塑性体によって含浸される。

【0035】

好ましい実施例において、工程（a）では出発構造体は化学ブLOW剤からなる第一の熱可塑性の少なくとも一つの層、その方の面に繊維マットのような補強繊維からなる一つの層または複数の層、例えば粉または繊維の形の第二可塑性体及び異なるまたは同じ構造の他の面のカバー層のウェブ組立体を提供することによって得られ、この組立体は工程（b）を受ける。第二可塑性体を熔融させ補強繊維からなる層に含浸させるに十分な時間熱処理をし、繊維層はまた第二可塑性体の熱可塑性繊維を含む繊維の結合体からなる。熔融点または範囲まで加熱すると、熱可塑性繊維は融け、繊維補強層のマトリクス（第二可塑性体）を形成する。第二熱可塑性体が粒状物例えば粉であるとき、同じような応用をする。

20

【0036】

他の好ましい実施例では、工程（a）において化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層、その一面が繊維強化層、第二熱可塑性体の層、他の面が異なるタイプまたは同じ構造すなわち繊維強化層及び第二熱可塑性体の他の層からなる積層の如きウェブ組立体を提供することによって出発構造体を得られる。この組立体は工程（b）において第二熱可塑性体によって含浸された繊維補強層を得るのに十分な時間加熱処理を受ける。さらに好ましい実施例では、出発構造体は以下のような組立体であり、化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層と繊維補強層との間には第二熱可塑性体の他の層が配される。この実施例では特に含浸、分解、中間冷却、その後の発泡、最終冷却は一つの同じ操作ラインで行われるのが良い。

30

【0037】

他の有益な実施例では、工程（a）において、出発構造体は以下の組立体を提供することによって得られる。化学ブLOW剤からなる第一熔融強度を有する第一熱可塑性体の少なくとも一つの層、その両面において第一熔融強度よりも低い第二の熔融強度を持つ第二熱可塑性体の層、繊維層、第二の熔融強度を持つ第二熱可塑性体のさらにもう一つの層を有する組立体である。この組立体は工程（b）において熱処理を受ける。すなわち第二熔融強度を持つ第二熱可塑性体で繊維層を含浸させるのに十分な時間加熱処理をする。

40

【0038】

これらの実施例において、化学ブLOW剤を分解する加熱処理は熔融した第二可塑性体で繊維層の同時含浸を確実にさせる時間に延長させる。

【0039】

第二可塑性体の一つまたは二つの層は、既に繊維補強層に当てられていて部分的にそこに含浸されそれによって出発構造体に使用される組立体を得る。

【0040】

50

そしてこれらの具体例において、第二熱可塑性体を溶融することによる含浸、続く化学ブLOW剤の分解、中間冷却及びその後の第一熱可塑性体の発泡、続く最終的な冷却が一つの同じ連続ラインの一連の工程として行われ、一つ及び同じプレス装置を使うのが好ましい。

【0041】

有益な具体例において、本発明によるプロセスの発泡段階（工程（d））において一度均一の温度に達成すると、体積の増加は非線形増加であり、これは熱可塑性材、化学ブLOW剤、その分解生成物、最終製品の発泡コアの所望厚さによって決定される。

【0042】

本発明の有益な具体例において、工程（b）～工程（e）はエンドレスベルトからの同じプレス内で連続的に実行され進行する出発構造体、中間構造体、得られるサンドウィッチ構造体と共に動くことがより好ましい。動作中工程（a）において得られる進行構造体は、プレス入り口からプレス出口へと実質的に少なくとも加熱ゾーン（工程（b））、冷却ゾーン（工程（c））、発泡ゾーン（工程（d））、最終冷却ゾーン（工程（e））を通過する。

【0043】

本発明による方法を実施するのに有益な具体例において、工程（a）では出発構造体は化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層、好ましくは前記したように突出したフィルムを連続的に巻き外し、連続的に二つのカバー層を巻き外し、化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層と二つのカバー層のストリップすなわちウェブ組立体を作る。本発明の用語において、「ストリップ」または「ウェブ」は数10～数100mのプレートよりもかなり長い長さを持つ一つの材料を示す。他の方法として、個々の層を予熱してもよい。これはかなり厚いカバー層が使用される場合有用である。

【0044】

本発明による方法はまたは一つのプレスで非平面で三次元のサンドウィッチ構造体のバッチワイズ生産を可能にする方法であり、化学ブLOW剤からなる第一熱可塑性体の少なくとも一つの層を有し、この層または複数の層が第二熱可塑性体の二つの繊維補強カバー層の間に配された出発構造体を使用している。次いで工程（b）～（e）は、工程（b）において第二熱可塑性体による繊維層の同時含浸工程を組み込むのが好ましいが、一つのプレスで行われこのプレス具は非平面三次元キャビティを画成する。このような3D物体は異なる位置で異なる厚さを提供する。

【0045】

他の観点によれば、本発明は熱可塑性サンドウィッチ構造体を連続的に制作する装置に関する。その構造は第一熱可塑性体の少なくとも一つの泡層と二つのカバー層からなり、特に前述したように本発明のような方法の連続動作モードを行うためのものである。その装置は以下のものを具えている。あるドライブによって両者が駆動される熱可塑性サンドウィッチ構造体、中間構造体と与圧下で進行させるのに適した第一のエンドレスベルトと第二のエンドレスベルト、ベルト間に出発構造体があり、これらのベルトは供給セクションでは第一の予定距離相互に離間しており、供給セクションは出発構造体を加熱する加熱手段と加熱手段の下流に配された中間構造体を冷却する冷却装置を具えており、変異セクションでは第一と第二のエンドレスベルト間の距離は第一の予定間隔から第二固定間隔へと増加し、変異セクションでは発泡温度に中間構造体を維持する加熱手段と冷却手段の両者または一方を具え、放出セクションでは第一と第二のベルトは固定距離に維持され、放出セクションは熱可塑性サンドウィッチ構造体を冷却する冷却手段を具える。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】図1は本発明による方法の種々の具体例の工程のプロセス線図である。

【図2】図2は熱可塑性サンドウィッチ構造体の第一の実施例である。

【図3】図3は熱可塑性サンドウィッチ構造体の他の実施例である。

【図4】図4は出発構造体の第一の実施例である。

10

20

30

40

50

【図5】図5は出発構造体の第二の実施例である。

【図6】図6は出発構造体の第三の実施例である。

【図7】図7は出発構造体の第四の実施例である。

【図8】図8は本発明の装置の実施例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0047】

本発明を添付図面によって更に説明しよう。

【0048】

図1は本発明による熱可塑性構造体を作るプロセスの全体概略を示す。出発材料が供給される工程(a)においては、上述に説明したような種々の方法で実行される。工程(a)の結果は動く出発構造体であり、その最も簡単なレイアウトでは第一の熱可塑性材の中心層を有し、その層には化学的ブLOW剤が内包される。化学ブLOW剤からなる第一の熱可塑性の中心層の頂上及び下方には、例えばマットすなわち繊維の如きカバー層が存在する。カバー層はマトリックスの如き第二の熱可塑性材に介在されたマットすなわち繊維の如き繊維補強層である。工程(b)では、出発材料は化学発泡剤の分解温度以上の加熱処理を受け、それにより第一の熱可塑性材料の中心層にガス状分解生成物を作る。通常分解温度以上の約20~40℃で1~数10秒例えば15秒で分解プロセスは完成する。工程(b)中では出発材料は第一の固定距離でプレス具を有するプレスで加圧され、これにより体積(主に高さと厚さ)を本質的に一定に保ち、早期発泡を防ぐ。工程(b)の最終結果は中間構造体であり、この場合中心層は化学発泡剤のガス状分解生成物であり、その両方の主表面上にカバー層を具える。工程(c)において中間構造体は熔融温度または領域以上の温度に冷却される。第一熱可塑性体の熔融度または熔融温度、領域の上限を少し超えるセルシウス度数の1~15℃に冷却される。もしカバー層がまた第二熱可塑性体からなるならば、この第二熱可塑性体は既に部分的に融解しているかもしれない。これは第二熱可塑性体からなるカバー層の現出に便利である。カバー層の溶融した熱可塑性体移行ゾーンはまた第二熱可塑性体のカバー層に隣接する第一可塑性体の領域を含む。これは冷却速度、プレス具の冷却容積、カバー層の厚さと性質に依存する。好ましくは、この領域は出来るだけ小さい方がよい。工程(c)の結果は冷却された中間生成物である。この温度を達成すると、工程(d)はプレス具内の距離をサンドウィッチ製品の最終体積に相当する第二の距離に増加することによって制御された方法で圧力を解放することによって開始される。この圧力解放により中心層のガス状の分解生成物は膨張し、第一熱可塑性体の発泡層のセルを形成する。この種の圧力解放により、その結果生じる発泡セルは厚さ方向に細長い形状を有する。図2及び図3参照。工程(d)中、付加的熱を必要に応じて供給してもよい。これは中間構造体の温度を中心層の第一可塑性体の熔融温度以上に維持するために必要である。工程(d)は数10秒内例えば約15~30秒内で行い25mmの泡の厚さを得るために適当である。予定厚さのサンドウィッチ構造体を得られるとき、プレス具間の距離は固定した第二の距離で維持され、得られるサンドウィッチ構造体は発泡した中心層とこの両表面にのりづけされたカバー層を具える。その後工程(e)において、このようにして得られたサンドウィッチ構造体は、最終冷却ゾーンにおいて第一の可塑性体の熔融温度または領域以下の温度に冷却され、通常体積が一定の間に周囲温度以下に冷却される。これによって第二の固定距離にプレス具を維持することによって、発泡プロセスの継続を防ぎ、中心泡層の厚さのさらなる増加を防ぐ。最終製品は二つのカバー層の間に第一熱可塑性体の発泡中心層を有し、カバー層が中心層にのりづけされる最終的なサンドウィッチ構造体である。このようにして得られたサンドウィッチ構造体は更なる切削の如きプロセス工程を経て、3D形状に形成される。

【0049】

工程(a)にストリップ形の進行出発構造体を供給し、適当なベルトプレスで移動を続けながら工程(b)~(e)を受けさせることによって上記概略したプロセスが得連続方法で行われることが理解される。

【0050】

図2はこの発明の方法により作られた断面が、サンドウィッチ構造の第一の三層の実施例を示す。サンドウィッチ構造は数字10で全体的に示し、セル14の主軸が高さ方向に伸長することを意味する高さ方向h(厚さ)の細長いセル14を有する発泡した第一熱可塑性体の中心層12を具える。両主表面16及び18で、それぞれ発泡した第一熱可塑性体の中心層12はカバー層12にのりづけされ、このケースでは第二熱可塑性体の外側繊維補強層20及び22にのりづけされる。図では繊維補強は点線24で示される。5または7層以上の層を有し、繊維補強層及び泡層を交互に配した3以上の層を持つ多層サンドウィッチ構造では、両方の主表面の再外層は20及び22のように繊維補強層である。同じ数字で示す図2と同様な部分は便宜上同じ部分を示す。

【0051】

10

図3はこの発明の方法により作った断面が4層のサンドウィッチ構造体10を示す。この実施例において構造体10は高強度スチール硬度が埋め込まれる繊維、アルミニウムのような薄い金属フィルムのような補強を施した中心層30を有し、その表面及び底面にのりづけされた第一の発泡層12a及び12bを有し、次いで発泡した第一の熱可塑性層12a, 12bが第二熱可塑性体の繊維補強層20, 22にのりづけされる。

【0052】

図4は本発明によるプロセスが適用される出発構造体の第一の具体例を示す。出発構造体40はマトリックスのような繊維補強材が埋め込まれた第二熱可塑性体の外側繊維補強層20及び22からなり、層20と22の間には化学ブLOW剤を含む第一熱可塑性体の層42が配される。この出発構造体でこの発明による方法を使用するにあたり、化学ブLOW剤の分解、中間構造体の冷却後の層42の第一熱可塑性体の発泡が連続的プロセスで生じる。

20

【0053】

図5は出発構造体40の第二の実施例を示す。この場合、化学発泡剤を含む第一熱可塑性体の層42は第二熱可塑性体の二つの層44の間に配される。各層44の頂面の上にはガラス繊維マットのような裸の(非埋め込みの)繊維補強体24が配され、次いで第二熱可塑性体のさらにもう一つの層46によって覆われる。この出発構造体を本発明による方法に適用する場合に、層44及び46から始まる第二熱可塑性体による繊維補強材24の介在、化学発泡剤の分解、のりづけが生じる間の第二熱可塑性体の次の発泡が一つのプレスで一つのプロセスに組み込まれる。

【0054】

30

図6は出発構造体40の第三の実施例を示す。この実施例において、第一熱可塑性体の層42は二つの繊維補強層24の間に在る。各繊維補強層24において、第二熱可塑性体は点50にて示す粒子で表される。これは未だマトリックスを形成しない。この出発構造体に対し、本発明によるプロセスを施す際第二熱可塑性体のマトリックスを繊維補強体で形成し、これにより第二熱可塑性体の繊維補強カバー層を形成し、化学ブLOW剤を分解し、第一熱可塑性体の発泡をして泡コアにし、のりづけが一つのプロセスでかつ一つのプレスで行われる。

【0055】

他の実施例において、点50は熱可塑性繊維例えば繊維補強材を表し、全体として第二熱可塑性体のガラス繊維24及び50の混合物である。再び本発明による方法を使用する際、熱可塑性繊維50は熔融し、繊維24はあるところに第二熱可塑性体のマトリックスを形成する。

40

【0056】

図7は図4と同様な実施例を表し、主図の層42, 20, 22は重層化して相互の上に配される。この図はまた主図の層が連続的に超える60から巻き外されることを示す。連続は相当量の長さ(無端ではない)の熱可塑性サンドウィッチ構造体の意味を持つ。

【0057】

図8は本発明による熱可塑性サンドウィッチ構造体を連続的に制作する装置100の基礎的構成を示す。装置100は図4の実施例と同様に熱可塑性構造体40を供給する入り口104と、図2に示すと同様にサンドウィッチ構造体10を放出する出口106を具える。入り口104が

50

出口106へのハウジング100内では、駆動装置112によって少なくとも一つが駆動されるロール110によって案内される例えば金属シートの下流エンドレスベルト108が配される。そしてベルト108の上方部113は真っ直ぐな水平面を形成する。同様に少なくとも一つが駆動装置112または別のものによって駆動されるロール110によって案内される情報のエンドレスベルト114は下方のエンドレスベルトから離れて配される。ベルト108の上部113及び情報ベルト114の下部が同時に駆動されてギャップを画成し、これによって出発構造体40は本発明により処理される間入り口104から出口106へと動く。適当なベルト材の例は他の金属、繊維補強したテフロン等を含む。図示するように、ガイドロール110aと110b間の供給セクション120において、ベルト108の上部113及びベルト114の下部116は固定第一の距離d1に配され、このようにして固定容積に画成する。続くロール110bと110c間の移行セクションにおいて、ベルト114の下部116は上方に指向され、それによって上部113及び下部116間の距離を固定第二距離d2に増加する。ベルト114下部116の曲部は磁石、小さなガイドロール、予定面を有しこれによってベルト部が案内されるスプリングを具えたシュー、及びエッジ案内レールまたはプロファイルを用いてもよい。ロール110cと110d間の放出セクション124において、ベルト108と114は第二の予定距離d2に維持する。放出セクション124から冷却された熱可塑性サンドウィッチ構造体10が出口106を通して装置104から送出される。供給セクション120において、出発構造体40を加熱する装置130が設けられ好ましくは、加熱装置はベルトの下部116及び上部113をそれぞれ部分的に加熱する。ロール100bの上流の供給セクション120の下流（冷却）ゾーンにおいて、第一の中間構造体を冷却するための冷却装置132が設けられる。冷却装置132はベルト部品113及び116をそれぞれ冷却する多重部品132a～132dからなる。移行セクション122（発泡ゾーン）において、部品134a及び134bを有する加熱装置134が設けられ、もし必要ならば発泡中第一熱可塑性体の熔融温度以上の温度の以上を可能にする。他の例としては、移行セクションは温度を制御するために冷却装置（図示せず）を具える。放出セクション124において構造体を第一の熱可塑性（及び第二の）体の熔融温度以下に冷却する1または2以上の冷却装置136が配される。好ましくは主図のゾーンは熱的に互いに独立している。

【0058】

図9は本発明による方法を使用してサンドウィッチ構造体に基づく非平面3D目的物を製造する具体例を示す。図5に示す組立体は型150に置かれる。型部品150aと150bは造形空洞152を画成する。型150は加熱装置及び冷却装置を具え、それらの配管には温液または冷液が流され、プレス板154aと154bの間に配される。出発構造体を加熱し、次いで中間構造体を冷却したその後発泡させて、サンドウィッチ構造体に基づく空洞152に合致する形を持った非平面3D目的物が得られる。

【0059】

例1

出発構造体（5×6cm）は化学ブLOW剤としてアゾディカーボナマイド4重%のプロピレン混合物の二つの押し出しフィルム（厚さt各0.5mm）を積み重ねることによって作られる。ボンドラミネートから入手できるポリプロピレン テベックス104 RG600（1）45%で含浸されるガラス繊維織物のカバー層の間に配される。出発構造体はアルミニウムプレス型に置かれる。化学ブLOW剤からなる押し出しフィルムのポリプロピレンはボレアリスHC 001A B1ホモポリプロピレン粉末とポリプロピレン ボレアリスのダブロイWB140HMSの50%/50%混合物である。後者はより高い熔融強度を持つ。型は215～220 の温度を持つプレス板の間に配される。型は55秒間加熱され、それによって出発構造体全体の温度が約215 すなわちアゾジカーボンアミドの分解温度以上の温度を得ることを確実にする。この後プレス板は175 以下に60秒間冷却されさらに60秒間この温度に維持され、これにより中間構造体を冷却して175 の均一温度にする。その後冷却工程の開始から2秒後プレスは25秒に6mmの予定距離に徐々に開けられ、その間発泡が生じる。次に、発泡したサンドウィッチ構造体を収納するアルミニウム型と共にプレス板は周囲温度に冷却され、このようにして得られた中間サンドウィッチ構造体は、厚さ方向に配向された長い発泡セルを持つ発泡プロピレンコアを有する二つの補強ポリプロピレンカバー層を具える。

【 0 0 6 0 】

例 2

例 1 に等しい化学ブLOW剤4%を含むポリプロピレンの二つの押し出しフィルム（ $t_{\text{フィルム}}=0.5\text{mm}$ ）の出発構造体、頂部及び底部に編成したガラス繊維とポリプロピレン繊維（トゥインテックス、グラスゲベーベ750、エリアル重さ 750g/m^2 ）の一つの層を有する。ポリプロピレン繊維のポリプロピレンは押し出したフィルムのプロピレンよりも低い粘性を持つ。型は $215\sim 220$ のプレス板の間に配され、150秒間加熱される。これにより出発構造体の温度は 215 に上げられその温度に維持されて、熔融したプロピレンがガラス繊維に広がることを可能にする。この後、例 1 に示したように冷却、発泡、更なる冷却工程が行われ、その結果ガラス繊維補強ポリプロピレンカバー層からなり、そのカバー層の間にポリプロピレンカバー層が存在する熱可塑性サンドウィッチ構造体を得られる。

10

【 図 1 】

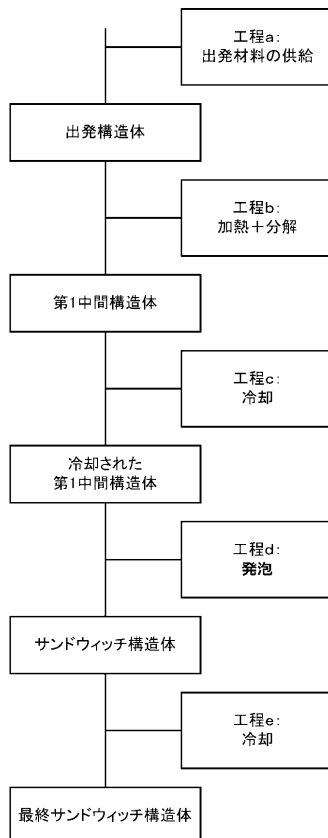
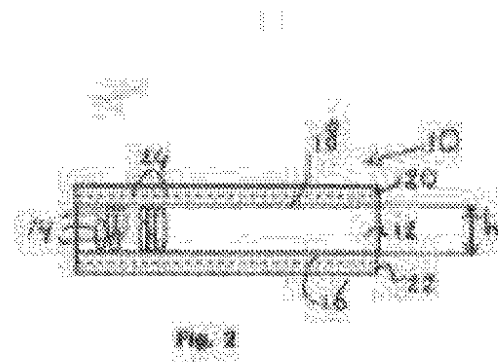
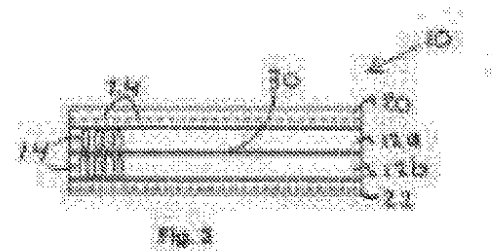


図 1

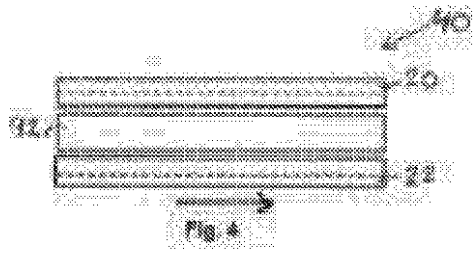
【 図 2 】



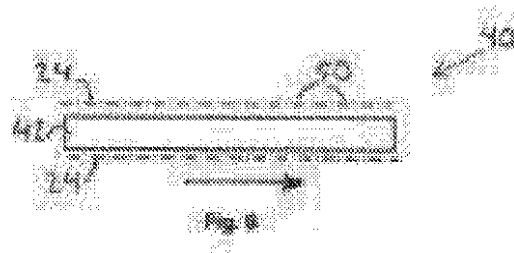
【 図 3 】



【図 4】



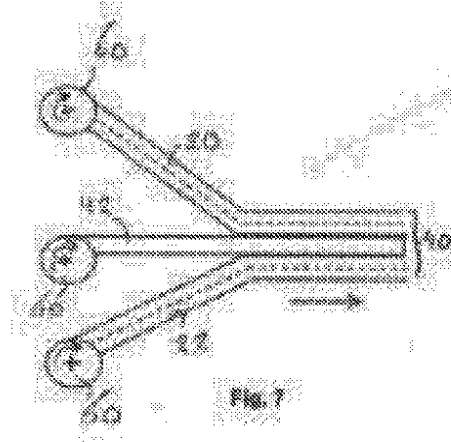
【図 6】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

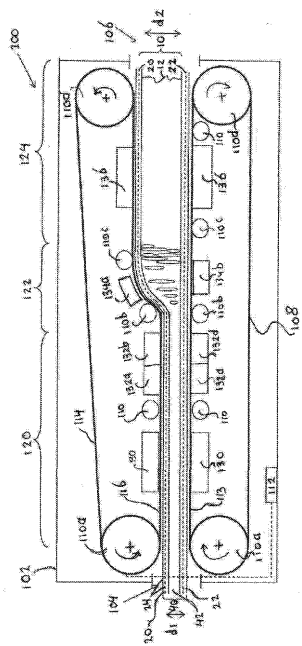


Fig. 8

【図 9】

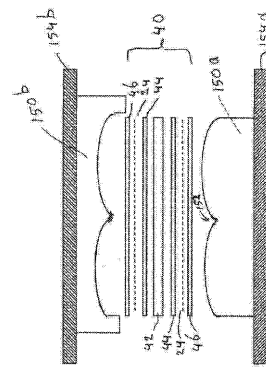


Fig. 9

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

B 2 9 K 101/12	(2006.01)	B 2 9 K 101:12
B 2 9 K 105/04	(2006.01)	B 2 9 K 105:04

(74)代理人 100202577

弁理士 林 浩

(74)代理人 100071054

弁理士 木村 高久

(72)発明者 デ グルー、マルティーン、テオドール

オランダ、エンエル - 3 9 7 2 ヴェーバー ドリーベルゲン、スペルウェルカンブ、2 1

審査官 越本 秀幸

(56)参考文献 特開平07 - 0 8 8 8 7 5 (J P , A)

特開2002 - 3 4 7 0 5 7 (J P , A)

特開平10 - 0 1 5 9 7 2 (J P , A)

特開平05 - 1 9 3 0 1 3 (J P , A)

特開平08 - 2 8 1 6 8 3 (J P , A)

特開2005 - 1 8 6 6 1 5 (J P , A)

特開昭64 - 0 4 9 6 2 2 (J P , A)

米国特許第04267134 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

B 2 9 C 4 3 / 0 0 - 4 3 / 5 8

B 2 9 C 4 4 / 0 0 - 4 4 / 6 0