

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5930555号
(P5930555)

(45) 発行日 平成28年6月8日(2016.6.8)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

B65D 85/48 (2006.01)
B65D 59/00 (2006.01)B 65 D 85/48
B 65 D 59/00

A

請求項の数 19 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-513517 (P2014-513517)
 (86) (22) 出願日 平成24年5月2日 (2012.5.2)
 (65) 公表番号 特表2014-523372 (P2014-523372A)
 (43) 公表日 平成26年9月11日 (2014.9.11)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/036080
 (87) 國際公開番号 WO2012/166276
 (87) 國際公開日 平成24年12月6日 (2012.12.6)
 審査請求日 平成27年3月17日 (2015.3.17)
 (31) 優先権主張番号 13/117,564
 (32) 優先日 平成23年5月27日 (2011.5.27)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 397068274
 コーニング インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
 31 コーニング リヴァーフロント ブ
 ラザ 1
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛
 (72) 発明者 リー, シンホア
 アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
 45 ホースヘッズ アンブロウズ ドラ
 イヴ 14

審査官 ニッ谷 裕子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】端面保護構造付き製品及び仕上げ方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- (A) 板材であって、該板材が：
 (A 1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と、
 (A 2) 前記第1主面と反対側の第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と、
 (A 3) 前記第1周辺部及び前記第3周辺部を接続する第1端面と、
 (A 4) 前記第2周辺部及び前記第4周辺部を接続する第2端面と、を有する、前記板材と、

(B) 縦軸に沿って伸長する連続部分および該連続部分から突出する舌部構造を有する第1ウェブであって、前記舌部構造の間に第1離間が存在して前記縦軸の方向において伸長し、前記第1ウェブの舌部構造が、複数の第1間欠位置で前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方に接合されており、前記舌部構造の間の前記第1離間がさらに、前記第1ウェブの前記連続部分と前記第1端面との間に伸長することにより前記第1端面の一部が覆われない、第1ウェブと、

(C) 縦軸に沿って伸長する連続部分および該連続部分から突出する舌部構造を有する第2ウェブであって、該第2ウェブの前記舌部構造の間に第2離間が存在して前記縦軸の方向において伸長し、前記第2ウェブの舌部構造が、複数の第2間欠位置で前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方に接合されており、前記舌部構造の間の前記第2離間

10

20

がさらに、前記第2ウェブの前記連続部分と前記第2端面との間に伸長することにより前記第2端面の一部が覆われない、第2ウェブと、
を備え、前記板材は、最大300μmの厚さを有することを特徴とする、端面保護構造付き製品。

【請求項2】

- (A) 板材であって、該板材が：
- (A1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と、
- (A2) 前記第1主面と反対側の第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と、
- (A3) 前記第1周辺部及び前記第3周辺部を接続する第1端面と、
- (A4) 前記第2周辺部及び前記第4周辺部を接続する第2端面と、を有する、前記板材と、
- (B) 前記第1端面を保護し、かつ前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に、複数の第1間欠位置で接合される第1ウェブと、
- (C) 前記第2端面を保護し、かつ前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に、複数の第2間欠位置で接合される第2ウェブと、
- (D) 前記板材が巻き付けられてロールを形成するマンドレルと、
を備え、

前記板材は前記マンドレルの周りに湾曲し、前記第1周辺部は、前記第1ウェブを設けることにより前記第3周辺部に直接接触するのが防止され、そして前記第2周辺部は、前記第2ウェブを設けることにより前記第4周辺部に直接接触するのが防止され、前記板材は、最大300μmの厚さを有することを特徴とする、
端面保護構造付き製品。

【請求項3】

前記第1及び第2ウェブがポリイミドテープである、請求項1又は請求項2に記載の製品。

【請求項4】

前記第1端面及び／又は前記第2端面は、前記第1ウェブで連続的に包み込まれる、請求項2に記載の製品。

【請求項5】

前記第1端面及び前記第2端面は、前記第1ウェブで間欠的に包み込まれる、請求項1又は請求項2に記載の製品。

【請求項6】

前記第1間欠位置及び前記第2間欠位置は、前記板材の中心線に対して略対称である、
請求項1又は請求項2に記載の製品。

【請求項7】

前記第1間欠位置は、前記第1及び第3周辺部の両方に位置し、前記第2間欠位置は、
前記第2及び第4周辺部の両方に位置する、請求項1又は請求項2に記載の製品。

【請求項8】

前記第1及び第3周辺部上の前記第1間欠位置は、前記第1周辺部と前記第3周辺部との間の中心面に対して略対称であり、前記第2及び第4周辺部上の前記第2間欠位置は、
前記第2周辺部と前記第4周辺部との間の中心面に対して略対称である、請求項7に記載の製品。

【請求項9】

前記第1ウェブ及び／又は前記第2ウェブ及び／又は前記第1周辺部及び／又は前記第2周辺部は、前記第1間欠位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記第1離間の位置を支持する記録マークを備える、請求項1又は請求項2に記載の製品。

【請求項10】

端面保護構造付き製品を仕上げる方法であって、該方法は以下の工程：

10

20

30

40

50

(I) 端面保護構造付き製品を提供する工程であって、該端面保護構造付き製品が：

(A) 板材であって、該板材が：

(A 1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と、

(A 2) 前記第1主面と反対側の第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と、

(A 3) 前記第1周辺部及び前記第3周辺部を接続する第1端面と、

(A 4) 前記第2周辺部及び前記第4周辺部を接続する第2端面と、を有する、前記板材と、

(B) 縦軸に沿って伸長する連続部分および該連続部分から突出する舌部構造を有する第1ウェブであって、前記舌部構造が前記縦軸の方向において互いに離間し、前記第1ウェブの舌部構造が、前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方に、複数の第1間欠接合位置で接合され、前記第1ウェブの前記連続部分が前記第1端面から離間されることにより前記第1端面の一部が覆われない、第1ウェブと、

(C) 縦軸に沿って伸長する連続部分および該連続部分から突出する舌部構造を有する第2ウェブであって、該第2ウェブの前記舌部構造が前記縦軸の方向において互いに離間し、前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方に、複数の第2間欠接合位置で接合され、前記第2ウェブの前記連続部分が前記第2端面から離間されることにより前記第2端面の一部が覆われない、第2ウェブと、

を備える、前記端面保護構造付き製品を提供する工程；

(II) 前記板材を、前記第1周辺部に位置する第1割断点から前記第2周辺部に位置する第2割断点まで延在する前記第1主面の割断線に沿って割断する工程であって、前記第1及び第2割断点が前記第1及び第2ウェブにそれぞれ接合されることがない、前記割断する工程；及び

(III) 前記第1及び第2ウェブを前記割断線の近傍で切断する工程を含むことにより、前記端面保護構造付き製品が2つの個別製品に分断され、前記板材は、最大300μmの厚さを有することを特徴とする、方法。

【請求項11】

工程(II)が工程(III)に先行する；又は

工程(III)が工程(II)に先行する；又は

工程(II)及び工程(III)は略同時に実行される、

請求項10に記載の方法。

【請求項12】

工程(II)において、前記割断線の近傍の前記第1主面は、前記割断線と直交する方向に湾曲している、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

工程(II)は：

(IIa) 初期亀裂を前記第1主面に形成する工程と、

(IIb) 前記初期亀裂を前記割断線に沿って、前記第1主面に対してレーザビーム照射を施すことにより進展させる工程と、

を含む、請求項10に記載の方法。

【請求項14】

工程(IIb)によって刻線が形成され、該刻線は前記割断線の少なくとも一部であり、そして前記方法は更に：

(IIc) 前記板材に破断力を加えて、前記板を前記割断線に沿って割断して2つの部分とする工程を含む、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

工程(IIa)において、前記初期亀裂を、前記第1ウェブに接合されていない前記第1周辺部の位置に形成する、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

10

20

30

40

50

工程 (I I b) では、前記第 1 及び第 2 ウェブに対してレーザ光照射を施さない、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 7】

以下の工程 (I V) :

(I V) 前記第 1 周辺部及び / 又は前記第 2 周辺部を除去することにより、前記第 1 ウェブ又は前記第 2 ウェブが付いていない状態の仕上げ板材が得られる、
をさらに含む請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 8】

前記板材は湾曲し、そして前記製品は巻回帯状体の形態であり、前記第 1 周辺部は、前記第 1 ウェブを設けることにより前記第 3 周辺部に直接接触するのが防止され、そして前記第 2 周辺部は、前記第 2 ウェブを設けることにより前記第 4 周辺部に直接接触するのが防止され、そして工程 (I I) は更に : 10

(I I d) 前記巻回帯状体を繰り出して、前記板材の所望の長さ部分を、前記巻回帯状体から巻き出すことにより、前記割断線の所望の位置を剥き出しにする工程を含む、請求項 1 0 に記載の方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 ウェブ及び / 又は前記第 2 ウェブ及び / 又は前記第 1 周辺部及び / 又は前記第 2 周辺部は、前記第 1 間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び / 又は隣接する前記第 1 間欠接合位置の間の前記ウェブの部分の位置を支持する記録マークを備え、該記録マークが、工程 (I I) において前記割断線に沿った割断を案内する、請求項 1 0 に記載の方法。 20

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【0 0 0 1】

本出願は、2011年5月27日に出願された米国仮特許出願第 1 3 / 1 1 7 , 5 6 4 号の優先権の利益を米国特許法第 1 1 9 条に基づいて主張するものであり、この仮特許出願の内容は、本明細書で参照することにより、当該出願の内容全体が援用され、そして本明細書に組み込まれる。

【技術分野】

【0 0 0 2】 30

本発明は、板材及び端面保護用ウェブを備える端面保護構造付き製品、及び端面保護構造付き製品の仕上げ方法に関するものである。詳細には、本発明は、板ガラスと、そして正面の周辺部に間欠的に接合される端面保護用ウェブと、を備える端面保護構造付き薄板ガラス製品、及び当該薄板ガラス製品の仕上げ方法に関するものである。本発明は、例えば表示素子に使用される超薄板ガラス製品を形成し、そして仕上げるために有用である。

【背景技術】

【0 0 0 3】

ガラス板、ガラス - セラミック板、セラミック板、及び結晶ウェハなどの薄板材は、多くのプロセス及び素子に広く使用されている。各板材部材は通常、端面で接合される少なくとも 2 つの表裏の正面を含む。これらの板材を製造し、ハンドリングし、搬送し、そして使用しているときに、これらの板材は、他の板材、装置、治具に接触し、従って種々の外力の衝撃を受ける。多くの場合、板材の機械的に最も弱い部分は、正面の端面及び周辺部である。これらの脆弱領域が保護されない状態では、板材は、欠け、割れのような不良になり易く、そして外力が特定の限界値を超えた場合には、破断のような不良にもなり易い。 40

【0 0 0 4】

このような現象は、特に板ガラス材の場合に当てはまり、特に 1 mm 未満の、特定の実施形態では、最大 5 0 0 μm の、特定の実施形態では、最大 3 0 0 μm の厚さを有する薄板ガラスの場合に当てはまり、これらの板ガラスは、ディスプレイ装置を、例えば液晶表示ディスプレイ (LCD) の TFT 基板及びカラーフィルタ基板、有機発光ダイオード (50

O L E D) 表示基板、ディスプレイカバーシートなどとして製造するために極めて頻繁に使用されている。これらのガラス材料、特に米国ニューヨーク州コーニング市にある Corning Incorporated (コーニング社) が開発した技術であるオーバーフローダウンドロー法を用いて製造されるガラス材料は、高い表面品位を有する傾向にある。しかしながら、これらの板ガラスに切断及び端面仕上げ加工を行なう必要があるので、機械的欠陥は、主面の端面及び周辺部において完全に避けることはできない。比較的柔らかい材料を使用して包み込むことにより端面を保護する手法が、薄板ガラス製品の製品割れ、及び他の不良の低減に大きくつながることが判明している。

【0005】

特に注目される超薄板ガラス製品は巻回帯状体の形態であり、この場合、 $100\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有する、またはそれよりも薄い厚ささえも有するガラスリボンのような極薄の細長ガラスリボンをマンドレルに巻き上げてロールを形成する。ガラスリボンロールを繰り出して、平坦形状体とすることができる、平坦形状体に、コーティング堆積、半導体素子形成などのような表面処理を施し、そして次に、平坦形状体を再度巻き上げてロールとする。このロールツーロールプロセスは特に、e - ink - based displays (電子インクディスプレイ)、光起電力素子などのような種々のオプトエレクトロニクス素子を形成するために有利となり得る。しかしながら、薄板ガラスロールでは、ガラスリボンは、一方の面で圧縮応力を受け、そして他方の面で引っ張り応力を受ける。端面欠陥または端面衝撃が生じると必ず、欠け及び / 又は破断に容易に至ってしまう。従って、端面保護が、このようなガラス巻回帯状体にとって特に重要となる。

10

【0006】

特許文献 1 には、端面保護構造付き板ガラス製品が開示されており、この板ガラス製品では、板ガラスの端面、及び板ガラスの主面の周辺部が、これらの周辺部に接着されるポリイミドなどの連続ウェブ材料で保護される。この参考文献には、端面保護用ウェブを、巻回帯状体として巻き付けたガラスリボンの端面を保護するために用いることができる事が開示されている。連続ウェブ材料で板ガラスを十分に保護することができるが、この連続ウェブ材料からは技術的に困難な課題が、板ガラスまたはガラスリボンを切断して複数の部材とし、そしてウェブ材料を取り外す後続の仕上げ工程において生じる。ウェブ材料を機械的に切断する作業では、板ガラスの割断線に位置合わせすることが難しくなってしまうことが判明した。薄板ガラスを切断するために使用すると有利である CO₂ レーザビームを用いてレーザ切断を行なう場合、有機ウェブ材料を空気中でレーザビームに曝すと、ガラス表面が燃焼し、ガラス表面に有毒ガスが生成され、そしてガラス表面が炭化してしまう。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2011 / 0023548 A1 号明細書

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

40

従って、上記問題を持たない端面保護構造付き製品が純粋に必要となっている。

【0009】

本発明は、この必要性及び他の必要性を満たす。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の幾つかの態様が本明細書において開示される。これらの態様は、互いに重複していても、または重複していないなくてもよいことを理解されたい。従って、1つの態様の一部は、別の態様の範囲に含まれ、逆に別の態様の一部は、1つの態様の範囲に含まれている可能性がある。

【0011】

50

各態様は、多数の実施形態により例示され、これらの実施形態が今度は、1つ以上の特定の実施形態を含むことができる。これらの実施形態は、互いに重複していても、重複していないなくてもよいことを理解されたい。従って、1つの実施形態の一部は、または1つの実施形態の特定の実施形態は、別の実施形態の範囲、または別の実施形態の特定の実施形態に含まれていても、含まれていなくてもよい、逆に別の実施形態の一部、または別の実施形態の特定の実施形態は、1つの実施形態の範囲、または1つの実施形態の特定の実施形態に含まれていても、含まれていなくてもよい。

【0012】

従って、本開示の第1の態様は端面保護構造付き製品に関するものであり、前記端面保護構造付き製品は：

10

(A) 板材であって、該板材が：

(A1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と、

(A2) 前記第1主面と反対側の第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と、

(A3) 前記第1周辺部及び前記第3周辺部を接続する第1端面と、

(A4) 前記第2周辺部及び前記第4周辺部を接続する第2端面と、を有する、前記板材と、

(B) 前記第1端面を保護し、かつ前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に、複数の第1間欠接合位置で接合される第1ウェブと、そして

20

(C) 前記第2端面を保護し、かつ前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に、複数の第2間欠接合位置で接合される第2ウェブと、を備える。

【0013】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記板材は略平坦であるか、または湾曲している。

【0014】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記板材は湾曲し、そして前記製品は巻回帶状体の形態であり、前記第1周辺部は、前記第1ウェブを設けることにより前記第3周辺部に直接接触するのが防止され、そして前記第2周辺部は、前記第2ウェブを設けることにより前記第4周辺部に直接接触するのが防止される。

30

【0015】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記板材は、ガラス、ガラス-セラミック、セラミック、または結晶材料である。

【0016】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記板材は、最大300μmの厚さを有する。

【0017】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、前記第1及び第2端面からそれぞれ、少なくとも1mmの距離だけ突出する。

【0018】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、テープ、コーティング、またはフィルムと同じ形態で、または異なる形態で個別に備える。

40

【0019】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、プラスチック材料、金属箔、または紙材と同じ形態で、または異なる形態で個別に備える。

【0020】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、前記周辺部に接着剤で接合される。

【0021】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブはポリイミドテ

50

ープである。

【0022】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1端面は、前記第1ウェブで連続的に包み込まれる。

【0023】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第2端面は、前記第2ウェブで連続的に包み込まれる。

【0024】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1端面は、前記第1ウェブで間欠的に包み込まれる。

10

【0025】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第2端面は、前記第2ウェブで間欠的に包み込まれる。

【0026】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1間欠接合位置及び前記第2間欠接合位置は、前記板材の中心線に対して略対称である。

【0027】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1間欠接合位置は、前記第1及び第3周辺部の両方に形成され、そして前記第2間欠接合位置は、前記第2及び第4周辺部の両方に形成される。

20

【0028】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び第3周辺部上の前記第1間欠接合位置は、前記第1周辺部と前記第3周辺部との間の中心面に対して略対称であり、そして前記第2及び第4周辺部上の前記第2間欠接合位置は、前記第2周辺部と前記第4周辺部との間の中心面に対して略対称である。

【0029】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1ウェブは、前記第1間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記ウェブのうち、隣接する前記第1間欠接合位置の間に在る部分の位置を指示する記録マークを備える。

【0030】

30

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第2ウェブは、前記第2間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記第2ウェブのうち、隣接する前記第2間欠接合位置の間に在る部分の位置を指示する記録マークを備える。

【0031】

第1の態様による製品の特定の実施形態では、前記第1及び／又は第2周辺部は、前記第2間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記第2ウェブのうち、隣接する前記第2間欠接合位置の間に在る部分の位置を指示する記録マークを備える。

【0032】

本開示の第2の態様は、端面保護構造付き製品を仕上げる方法に関するものであり、該方法は以下の工程：

40

(I) 端面保護構造付き製品を提供する工程であって、該端面保護構造付き製品が：

(A) 板材であって、該板材が：

(A1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と、

(A2) 前記第1主面と反対側の第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と、

(A3) 前記第1周辺部及び前記第3周辺部を接続する第1端面と、

(A4) 前記第2周辺部及び前記第4周辺部を接続する第2端面と、を有する、前記板材と、

(B) 前記第1端面を保護し、かつ前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方の

50

周辺部に、複数の第1間欠接合位置で接合される第1ウェブと、そして

(C) 前記第2端面を保護し、かつ前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に、複数の第2間欠接合位置で接合される第2ウェブと、を備える、前記端面保護構造付き製品を提供する工程、

(II) 前記板材を前記第1周辺部に位置する第1割断点から前記第2周辺部に位置する第2割断点まで延在する第1主面の割断線に沿って割断する工程であって、前記第1及び第2割断点が前記第1及び第2ウェブにそれぞれ接合されることがない、前記割断する工程、及び

(III) 前記第1及び第2ウェブを前記割断線の近傍で切断する工程を含むことにより、前記端面保護構造付き製品が2つの個別製品に分断される。

10

【0033】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)は工程(III)に先行する。

【0034】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(III)は工程(II)に先行する。

【0035】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)及び工程(III)は略同時に実行される。

【0036】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)において、前記割断線は、前記第1端面及び/又は前記第2端面に略直交する。

20

【0037】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)において、前記割断線は略直線である。

【0038】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)において、前記割断線の近傍の前記第1主面は、前記割断線と直交する方向に湾曲している。

【0039】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)において、前記板材は、湾曲エアバーの上に載置される。

30

【0040】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(II)は：

(IIa) 初期亀裂を前記第1主面に形成する工程と、

(IIb) 前記初期亀裂を前記割断線に沿って、前記第1主面に対してレーザビーム照射を施すことにより進展させる工程と、を含む。

【0041】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(IIb)によって刻線が形成され、該刻線は前記割断線の少なくとも一部であり、そして前記方法は更に：

(IIc) 前記板材に破断力を加えて、前記板材を前記割断線に沿って割断して2つの部分とする工程を含む。

40

【0042】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(IIb)において、フルボディ切断を、前記割断線に沿って行なうことができる。

【0043】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(IIa)において、前記初期亀裂を、前記第1ウェブに接合されていない前記第1周辺部の位置に形成する。

【0044】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(IIa)において、前記初期亀裂を、機械的スクライビングまたはレーザ焼灼の何れかにより形成する。

50

【0045】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(I I b)において、前記第1及び第2ウェブに対してレーザ光照射を施さない。

【0046】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(I I I)において、前記第1ウェブまたは前記第2ウェブをレーザビームで、不活性雰囲気中で切断する。

【0047】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記プロセスは更に、以下の工程(I V)を工程(I I)及び工程(I I I)を完了した後に含む：

(I V) 前記第1周辺部及び／又は前記第2周辺部を除去することにより、前記第1ウェブまたは前記第2ウェブが付いていない状態の仕上げ板材が得られる。 10

【0048】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(I V)において、レーザ切断を行い、そしてレーザ切断中に、溝を刻設するレーザ光を前記第1ウェブまたは前記第2ウェブに照射しない。

【0049】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記板材は略平坦であるか、または湾曲している。

【0050】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記板材は湾曲し、そして前記製品は巻回帯状体の形態であり、前記第1周辺部は、前記第1ウェブを設けることにより前記第3周辺部に直接接触するのが防止され、そして前記第2周辺部は、前記第2ウェブを設けることにより前記第4周辺部に直接接触するのが防止される。 20

【0051】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、工程(I I)は更に：

(I I d) 前記巻回帯状体を繰り出して、前記板材の所望の長さ部分を、前記巻回帯状体から巻き出すことにより、前記割断線の所望の位置を剥き出しにする工程を含む。

【0052】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記板材は、ガラス、ガラス-セラミック、セラミック、または結晶材料である。 30

【0053】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記板材は、最大300μmの厚さを有する。

【0054】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、前記第1及び第2端面からそれぞれ、少なくとも1mmの距離だけ突出する。

【0055】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、テープ、コーティング、またはフィルムと同じ形態で、または異なる形態で個別に備える。

【0056】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、プラスチック材料、金属箔、織布、コーティング、または紙材と同じ形態で、または異なる形態で個別に備える。 40

【0057】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブは、前記周辺部に接着剤で接合される。

【0058】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第2ウェブはポリイミドテープである。

【0059】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1端面は、前記第1ウェブで連続的に包み込まれる。

【0060】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第2端面は、前記第2ウェブで連続的に包み込まれる。

【0061】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1端面は、前記第1ウェブで間欠的に包み込まれる。

【0062】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第2端面は、前記第2ウェブで間欠的に包み込まれる。 10

【0063】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1間欠接合位置及び前記第2間欠接合位置は、前記板材の中心線に対して略対称である。

【0064】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1間欠接合位置は、前記第1及び第3周辺部の両方に形成され、そして前記第2間欠接合位置は、前記第2及び第4周辺部の両方に形成される。

【0065】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び第3周辺部上の前記第1間欠接合位置は、前記第1周辺部と前記第3周辺部との間の中心面に対して略対称であり、そして前記第2及び第4周辺部上の前記第2間欠接合位置は、前記第2周辺部と前記第4周辺部との間の中心面に対して略対称である。 20

【0066】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1ウェブは、前記第1間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記ウェブのうち、隣接する第1間欠接合位置の間に在る部分の位置を指示する記録マークを備える。

【0067】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第2ウェブは、前記第2間欠接合位置の少なくとも一部の位置、及び／又は前記第2ウェブのうち、隣接する第2間欠接合位置の間に在る部分の位置を指示する記録マークを備える。 30

【0068】

第2の態様のプロセスの特定の実施形態では、前記第1及び／又は第2ウェブ上の前記記録マーク、及び／又は前記第1及び／又は第2周辺部上の前記記録マークで、工程（I I）及び工程（I I I）の開始位置を案内する。

【0069】

本開示の種々の態様の1つ以上の実施形態は、以下の利点のうちの1つ以上の利点を有する。第1に、これらのウェブを、板材の主面の周辺部に連続的に接合させることができないので、板材及びウェブ材料の割断を簡便に、板材の割断線及びウェブ材料の切断線を正確に位置合わせする必要を伴うことなく行なうことができることにより、先行技術における端面に沿った連続的な接合と比較すると、端面保護構造付き製品の仕上げの複雑さを低減することができる。第2に、ウェブを、板材の主面の周辺部に連続的に接合させることができない状態でも、周辺部及び端面の保護を十分に行なうことができることにより、端面及び周辺部への直接的な大きな衝撃を防止することができる。従って、端面保護構造付き製品、及び当該端面保護構造付き製品を仕上げるプロセスは、巻回帯状体として巻き付けた薄板ガラス製品にとって特に有利である。 40

【0070】

本発明の更に別の特徴及び利点は、以下の詳細な説明に開示され、そしてかなりの部分が、この技術分野の当業者に、当該説明から容易に理解される、または本発明を、本発明の記述及び請求項だけでなく添付の図面に説明されている通りに実施することにより認識 50

される。

【0071】

これまでの概略説明、及び以下の詳細な説明は、本発明の単なる例示に過ぎず、そして本発明の本質及び特徴を、本発明が請求される通りに理解するための概要または概略を提供するために行なわれる。

【0072】

添付の図面は、本発明に関する更なる理解を可能にするために取り入れられ、そして本明細書に組み込まれ、かつ本明細書の一部を構成する。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】本開示の第1の態様の1つの実施形態による端面保護構造付き板製品を断面から見た模式図である。

10

【図2】本開示の第1の態様の別の実施形態による巻回帯状体の形態の端面保護構造付き板製品を断面から見た模式図である。

【図3】本開示の第1の態様の種々の実施形態による端面保護構造付き板製品を上面から見た模式図である。

【図4】本開示の第1の態様の種々の実施形態による端面保護構造付き板製品を上面から見た模式図である。

【図5】本開示の第1の態様の種々の実施形態による端面保護構造付き板製品を上面から見た模式図である。

20

【図6】図5に示す拡大領域AAの模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0074】

以下の詳細な説明では、説明のために、かつ限定しないように、特定の詳細を開示する例示的な実施形態を開示して、本発明に対する完全な理解が得られるようにしている。しかしながら、本開示の恩恵を享受するこの技術分野の当業者であれば、本発明を、本明細書において開示される特定の詳細から逸脱する他の実施形態において実施することができるこことを理解できるであろう。更に、公知のデバイス、方法、及び材料についての説明は、本発明についての説明を不明瞭にしてしまうことがないように省略されている。最後に、可能な限り、同様の参照番号は同様の構成要素を指すようにしている。

30

【0075】

従って、本開示の第1の態様は、端面保護構造付き製品に関するものであり、該端面保護構造付き製品は：

(A) 板材を備え、該板材は：

(A1) 第1周辺部及び第2周辺部を備える第1主面と；

(A2) 前記第1主面と表裏の関係にある第2主面であって、該第2主面が、第3周辺部及び第4周辺部を備え、前記第1周辺部と前記第3周辺部とが表裏の関係にあり、そして前記第2周辺部と前記第4周辺部とが表裏の関係にある、前記第2主面と；

(A3) 前記第1周辺部及び第3周辺部を接続する第1端面と；

(A4) 前記第2周辺部及び第4周辺部を接続する第2端面と；を有し、前記端面保護構造付き製品は更に：

(B) 前記第1端面を保護し、かつ前記第1及び第3周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に複数の第1間欠接合位置で接合される第1ウェブと；そして

(C) 前記第2端面を保護し、かつ前記第2及び第4周辺部のうちの少なくとも一方の周辺部に複数の第2間欠接合位置で接合される第2ウェブと、を備える。

【0076】

図1は、本開示の第1の態様の1つの実施形態による端面保護構造付き製品101の断面図を模式的に示している。当該製品は：

板材を備え、該板材は：

一方の側に位置する第1周辺部107、及び他方の側に位置する第2周辺部109を備

40

50

える第1主面103と；

一方の側に位置する第3周辺部111、及び他方の側に位置する第4周辺部113を備える第2主面105と；

第1周辺部107を第3周辺部111に接続する第1端面115と；そして

第2周辺部109を第4周辺部113に接続する第2端面117と；を有し、当該製品は更に：

第1周辺部107に接合される上側舌部構造119と、第3周辺部111に接合される下側舌部構造123と、そして第1端面を超えて突出する翼構造と、を備える第1ウェブ127と；そして

第2周辺部109に接合される上側舌部構造121と、第4周辺部113に接合される下側舌部構造125と、そして第2端面を超えて突出する翼構造と、を備える第2ウェブ129と、を備える。

【0077】

この実施形態では、第1及び第2ウェブが、少なくともこれらの接合位置近傍で、これらの周辺部、及び第1及び第2端面を包み込む。

【0078】

従って、本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品は、保護対象の板材と、そして2つの端面、及び第1及び第2主面の隣接周辺部を保護する2つのウェブと、を備える。板材は、略平坦にすることができるか、または湾曲させることができる。板材を湾曲させる場合、当該板材は、円錐体の外周面、または当該外周面の一部、円筒体の外周面、または当該外周面の一部、2つの主面が長い距離を隔てて分離される構成のルーズロール、または2つの主面が短い距離を隔てて分離される構成のコンパクトロールのような種々の形状を探ることができる。特に有利な実施形態では、端面保護構造付き製品は、基本的にコンパクトロール製品である巻回帯状体の形態を取り、この場合、ガラスリボンを中心マンドレルに巻き付けて多重層を形成する。巻回帯状体の内側では、第1周辺部が第3周辺部に、第1ウェブを設けることにより直接接触するのが防止され、そして第2周辺部が第4周辺部に、第2ウェブを設けることにより直接接触するのが防止される。巻回帯状体の内側の第1主面と第2主面との間には、紙、プラスチック、織布、金属箔、または他の材料により形成される更に別の間挿材料を設け、この間挿材料で2つの主面を更に分離して、これらの主面が互いに直接接触するのを防止する。第1及び第2ウェブを設けることにより、第1主面と第2主面との直接接触を、特に、第1端面から第2端面までの板材の全幅が非常に短い実施形態では、間挿材料を全く設けることなく防止することができる。

【0079】

図2は、本開示の第1の態様の特定の実施形態による巻回帯状体の形態の端面保護構造付き製品の断面図を模式的に示している。この図では、マンドレル209の周りに、板材203から成る細長リボンを巻き付けてロールとする。板材の両方の主面の周辺部は、第1ウェブ205及び第2ウェブ206にそれぞれ間欠的に接合される。第1主面と第2主面との間には、間挿材料207が挿入される。端面保護用ウェブ205及び206は、これらの端面及び周辺部を保護して、端面及び周辺部がハンドリング治具及び装置に直接接触するがないようにして、欠け、割れ、及び破断の可能性を低く抑える。ロール巻製品を繰り出し、引き伸ばし、そして平坦化して、板材の表面を処理することにより表面コーティング、半導体材料堆積、及び素子形成を行ない、そして次に、巻き上げて別のロールとすることができます。

【0080】

本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品として保護される板材は、ガラス、ガラス-セラミック、セラミック、または結晶材料、或いは他の材料とすることができます。特に有利な実施形態では、板材は、ほぼガラスから成る。板材は、略均質な材料から成る単層、または異なる材料から成る多重層を含むことができる。例えば、1つの実施形態では、板材は、单一のガラス層から成る。別の実施形態では、板材は、コアガラス層と、そしてコア層とは異なる組成、及び異なるCTEを有する2つのクラッドガラス層と、を含

10

20

30

40

50

む。更に別の実施形態では、板材は、金属、アモルファス半導体、または多結晶半導体のような異なる材料から成る薄膜層で被覆されるガラス基板を含む。更に別の実施形態では、板材は、シリコンのような単結晶材料から成る薄型ウェハである。

【0081】

本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品は、任意の厚さの板材を含むことができるが、当該端面保護構造付き製品は、最大 $300\mu\text{m}$ の厚さを有する薄板材であると有利である。上記の如く、薄板ガラス、特にロールの形態の薄板ガラスの端面を保護すると特に有用である。

【0082】

十分な保護を端面、及び第1及び第2主面の周辺部に対して与えるために、第1及び第2ウェブを端面から、少なくとも 1mm のような十分な距離だけ突出させると有利である。10 第1及び第2ウェブは、周辺部を 50mm の広さで覆うことができるか、またはそれよりもずっと広く覆うこともできる。

【0083】

第1及び第2ウェブは、同じ材料、または異なる材料により形成することができ、そして略同じ、または異なる幾何学形状及び寸法を有することができる。特定の実施形態では、第1及び第2ウェブは個別に、テープ、コーティング、フィルム、織布などを含むことができる。ウェブ材料は、軟質かつ可撓性であるので、当該ウェブ材料に加わる衝撃を、衝撃が被保護端面及び周辺部に有害な大きさで伝達されることなく、吸収し、そして軽減することができる望ましい。第1及び第2ウェブ材料は、有機プラスチック、アルミニ箔のような金属箔、ポリエチレンテレフタレート(PET)のような織布などとすることが可能である。第1及び第2ウェブはこれらの周辺部に、例えば接着剤により接合される。20 第1及び第2ウェブの特に有利な例は、これらの周辺部に接合するアクリル接着剤層を含むポリイミドテープである。特定の有利な実施形態では、第1及び第2ウェブは更に、第1及び第2端面にそれぞれ間欠的に接合される。別の実施形態では、第1及び第2ウェブは、第1及び第2端面に接合されない。

【0084】

第1及び第2ウェブは、関連する周辺部にのみ、本開示の第1の態様に従って間欠的に接合される。これとは異なり、上に示したように、米国特許出願公開第2011/0023548A1号明細書に開示されている保護用ウェブは、周辺部に殆ど連続して接合するが、この構成によって、これらの保護用ウェブを仕上げ工程中に切断するという困難な課題が生じる。間欠接合位置を第1及び第2ウェブと周辺部との間に設けることにより得られる本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品は、これらのウェブの切断を容易にすることにより、この問題を解決している。30

【0085】

図3及び4は、本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品301及び401の特定の実施形態の正面図を模式的に示している。図3では、端面保護構造付き製品301は、第1周辺部304a及び第2周辺部304bを備える第1主面303と、そして第1端面306a及び第2端面306bと、を有する板材と、第1周辺部304aに複数の第1接合位置で接合される一連の突出舌部構造309を備える第1ウェブ305と、そして第2周辺部304bに複数の第2接合位置で接合される一連の突出舌部構造311を備える第2ウェブ307と、を備えている。第1ウェブ305の隣接する舌部構造309、及び第2ウェブ307の隣接する舌部構造311は、互いから或る距離で離間しているので、第1ウェブと第1周辺部との間の第1接合位置は、間欠的であり、かつ不連続であり、そして第2ウェブと第2周辺部との間の第2接合位置もそのように間欠的であり、かつ不連続である。端面保護構造付き製品を切断して多数の部材とする仕上げ工程では、刻線で折り割りする処理、及び破断する処理、またはレーザ割断する処理は、割断線315a、315b、315c、315d、315e、315fなどに沿って行なうことができることにより、板材の割断を行なうことができ、そして当該板材の主面の周辺部に接合されない割断線近傍の第1及び第2ウェブ材料は、一対のハサミ、ナイフ、またはレーザビーム照40
50

射を利用してせん断して切断することができる。一旦、板材が割断線に沿って割断されるとともに、第1及び第2ウェブが、割断線に近接する隣接接合位置群の間で分断されると、端面保護構造付き製品が分離されて2つの個別の端面保護構造付き部材となる。後の工程では、刻線を刻設して分断する処理、またはレーザによる刻設、或いは他の切断方法を用いて、板材部材群を、図3に317a、317b、317c、317d、及び317eとして図示される外周破線に沿って、個々の端面保護構造付き部材から端面保護することなく取り出すことができる。第1及び第2周辺部に接合されるこれらの突出舌部構造は図3では略矩形になっている。しかしながら、図4に参照番号409及び411で図示される鋸歯形のような他の舌部形状、半円形、橢円形などを用いることもできる。

【0086】

10

第1間欠接合位置は、板材の第1及び第2主面のうちの一方の主面のみに設けることができるか、またはこれらの第1間欠接合位置は、両方の主面に設けることができる。後者の場合、第1ウェブは、第1端面を間欠的に包み込む状態を実現することが望ましい。このように間欠的に包み込む作業は、第1端面の同じ位置に対応する2つの舌部を有する第1ウェブを使用することにより行なうことができ、各舌部は第1及び第3周辺部にそれぞれ接合される。

【0087】

20

同様に、第2間欠接合位置は、板材の第1及び第2主面のうちの一方の主面にのみ設けることができるか、またはこれらの第2間欠接合位置は、両方の主面に設けることができる。後者の場合、第2ウェブは、第2端面を間欠的に包み込むことができる望ましい。このように間欠的に包み込む作業は、第2端面の同じ位置に対応する2つの舌部を有する第2ウェブを使用することにより行なうことができ、各舌部は第2及び第4周辺部にそれぞれ接合される。

【0088】

30

特定の実施形態では、第1端面及び/又は第2端面に隣接する第1周辺部の帯状部分は、第1ウェブ及び/又は第2ウェブでそれぞれ連続的に包み込まれる。図5は、第1ウェブ505及び第2ウェブ507が、上に説明した図3の実施形態と同様にして、板材の第1主面503の第1及び第2周辺部に接合される複数の舌部構造509及び511を備える構成のこの実施形態の一例を模式的に示している。また、第1ウェブ505及び第2ウェブ507は更に、第1及び第2周辺部の一部を略連続的に覆う部分を備えている。図6は、図5の破線領域AAの拡大図である。このように、図6に示すように、第2ウェブは、第2周辺部504bに接合する第2間欠接合位置をじかに形成する舌部511と、第2端面に隣接する第2周辺部の連続狭幅帯状部分を覆う略連続部分507aと、そして第2端面を超えて突出する外側部分507bと、を備える。特定の実施形態では、第1端面に隣接する第1及び第3周辺部の帯状部分、及び第2端面に隣接する第2及び第4周辺部の帯状部分は、第1及び第2ウェブで連続的に包み込まれることにより、第1及び第2端面の両方を完全に包み込むことができる。これらの端面に隣接する周辺帯状部分を覆う連続的な第1及び/又は第2ウェブ部分は、隣接する舌部の間の主面の周辺部に接合されていないことに注目されたい。それにも拘らず、端面全体を包み込むこの設計により、これらの端面及びこれらの主面の隣接周辺部を、米国特許出願公開第2011/0023548 A1号明細書に開示されている全接合ウェブ設計(full-bonded web design)による程度と略同じ程度に、これらの端面が互いに、または治具及び装置に直接接触するようになるのを、上に説明した端面の不具合を生じることなく防止することにより非常に強固に保護することができる。

【0089】

40

特定の実施形態では、第1間欠接合位置及び第2間欠接合位置は、板材の中心線に対して略対称である。第1及び第2間欠接合位置をこのように対称に分布させることにより、板材及び第1及び第2ウェブを、図3に示す端面のような第1及び/又は第2端面に略直交する割断線に沿って容易に分断することができ、これは、矩形板材を製品から仕上げ工程で取り出すために特に有利となる。

50

【0090】

特定の実施形態では、これらの第1間欠接合位置を第1及び第3周辺部の両方に設け、かつこれらの第1間欠接合位置を第1周辺部と第3周辺部との間の中心面に対して略対称に分布させることが望ましい。この実施形態は、上に説明した第1端面を間欠的に包み込む構成を提供する。同様にして、特定の実施形態では、これらの第2間欠接合位置を第2及び第4周辺部の両方に設け、かつこれらの第2間欠接合位置を第2周辺部と第4周辺部との間の中心面に対して略対称に分布させることが望ましい。この実施形態は、上に説明した第2端面を間欠的に包み込む構成を提供する。特定の実施形態では、第1及び第2端面の両方を間欠的に包み込む構成は、第1及び第2間欠接合位置によって実現されることが望ましい。

10

【0091】

特定の実施形態では、記録マーク及び／又は基準マークを、第1及び／又は第2ウェブに、そして／または板材の第1、第2、第3、及び／又は第4周辺部に設けると有利である。このような記録マークは、種々の幾何学形状及び／又は寸法の機械的穿孔、ギザギザ、または印刷マークとすることができます。例えば、図3、4、及び5は、記録マーク313、413、及び513を第1及び第2ウェブの両方に、穿孔の形状に設ける様子を示している。これらの穿孔は、表面突起を有することにより製品を生産ラインで移動させるために必要な駆動力を付与するコンベヤローラとの係合のような付加機能に利用することができる。

20

【0092】

第1ウェブ及び第2ウェブを所望の周辺部に接合し、そして取り付ける作業は、種々の手段により行なうことができる。例えば、1つの実施形態では、液体前駆体コーティング材料を、主面の一方の側、または両側の所望の周辺部に、端面からはみ出して塗布することができ、そして加熱することにより、またはUV照射線に曝すことにより、硬化させて軟質固体ウェブとすることができます。別の例では、テープの片面に事前に塗布した感圧接着剤を有する予備成形テープをダイシングして、図3及び4に示す幾何学形状の第1及び第2ウェブとすることができます、そして次に、これらのウェブを第1及び第2周辺部に、突出舌部構造をそれぞれの第1及び第2間欠接合位置に押圧することにより貼り付けることができ、この場合、感圧接着剤によって、これらの周辺部との所望の接合強度を付与することができる。更に別の例では、感圧接着剤をテープの片面に備える1本のテープの両側の周縁部をダイシングして突出舌部構造を形成し、当該テープの中心線に沿って折り返してY字形構造を実現し、そして次に、図1に示す2つの表裏の主面に在って表裏の関係にある周辺部に貼り付ける。

30

【0093】

本開示の第2の態様は、本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品を仕上げる方法であり、当該方法は以下の工程：

- (I) 上に説明した本開示の第1の態様による端面保護構造付き製品を提供する工程；
- (II) 板材を、第1周辺部に位置する第1割断点から第2周辺部に位置する第2割断点まで延在する第1主面の割断線に沿って割断する工程であって、前記第1及び第2割断点が第1及び第2ウェブにそれぞれ接合されなければならない、前記割断する工程；及び
- (III) 割断線の近傍の第1及び第2ウェブを切断する工程を含むことにより、端面保護構造付き製品が分断されて2つの個別製品となる。

40

【0094】

本開示の第2の態様によるプロセスは、端面保護構造付き製品に、表面コーティング堆積、表面素子形成、洗浄、乾燥などのような種々の前処理を施した後に実行することができる。当該プロセスでは、特定の実施形態において、工程(I I)を工程(I I I)に先行させることができ、特定の他の実施形態において、工程(I I I)を工程(I I)に先行させることができ、そして特定の他の実施形態において、工程(I I)及び工程(I I I)を略同時に、または重複して実行することができる。割断線は、第1端面及び／又は第2端面と直交すると有利である。割断線は、略直線状であるか、または湾曲することに

50

より、後続の工程における異なる要求に合わせる、または切断製品の用途に合わせることができる。

【 0 0 9 5 】

本開示の第2の態様によるプロセスの特定の実施形態では、工程(II)において、板材の第1正面を、割断線と直交する方向に割断線の近傍で湾曲させることができる。板材の曲率は、板材を割断線に沿って無事に切断及び割断するために望ましい剛性を、割断線の方向に付与することができる。割断線と直交する方向のこの所望の曲率を実現するために、板材を湾曲エアバーの上に載置し、この湾曲エアバーの上に、板材を、板材が切断され、そして割断されているときに架設することができる。

【 0 0 9 6 】

本開示の第2の態様によるプロセスの工程(II)は、機械的にスクライプし、そして破断する工程を含むことができ、この工程では、機械的スクライビングホイールでまず、第1正面を割断線に沿ってスクライプして刻線(スコアライン)を刻設し、そして次に、板材に割断力を加えて割断線に沿った板材の完全な割断を可能にすることにより、板材を刻線に沿って破断する。別の構成として、レーザ切断を用いることができる。本明細書において使用されるように、“laser cutting(レーザ切断)”とは、2010年11月30日に出願され、かつ本明細書において参照されることにより内容全体が本明細書に組み込まれる関連内容を載せている“METHODS FOR SEPARATING A SHEET OF BRITTLE MATERIAL(脆性板材を割断する方法)”と題する米国仮特許出願第61/417,998号明細書に記載されているプロセスのような、レーザビームを用いて刻線を刻設する切り線刻設及び破断プロセス、及び2011年2月18日に出願され、かつ本明細書において参照されることにより内容全体が本明細書に組み込まれる関連内容を載せている“LASER CUTTING METHOD(レーザ切断方法)”と題する米国特許出願第13/030,605号明細書に記載されているプロセスのような、または2011年3月30日に出願され、かつ本明細書において参照されることにより内容全体が本明細書に組み込まれる関連内容を載せている“METHODS OF FABRICATING A GLASS RIBBON(ガラスリボンを形成する方法)”と題する米国仮特許出願第61/469,321号明細書に記載されているプロセスのような、曲げを必要としないレーザ光照射のみによるフルボディ切断プロセスを広範に指している。レーザプロセスでは：

(IIa) 初期亀裂を第1正面に形成し；

(IIb) 初期亀裂を割断線に沿って、第1正面にレーザビームを照射することにより進展させることができるので有利である。

【 0 0 9 7 】

レーザ刻印法では、初期亀裂は通常まず、スクライビングホイール、ダイヤモンド刃による機械的スクラッチング、またはレーザ焼灼などを割断線の近傍で用いる機械的スクライビングにより形成される。続いて、レーザビームを初期亀裂の近傍の刻線に照射する。続いて、露出領域をエアジェット、水ジェットにより冷却すると、または大気で自然冷却すると、引っ張り応力が刻線に沿って生じることにより、初期亀裂が刻線に沿って進展して空孔が形成され、この空孔が割断線の全幅に亘って成長するか、または割断線の一部に亘って成長する。続いて、工程(IIc)を実行する：

(IIc) 板材に破断力を加えて、板を割断線に沿って割断して2つの部分とする。

【 0 0 9 8 】

破断力は、曲げモーメントを板材に割断線に沿って加える力であり、この力によって、刻線の空孔が板材の厚さ全体に亘って成長して、板材の割断が行なわれる。

【 0 0 9 9 】

板材が非常に薄い場合、レーザフルカット割断を効果的に、かつ有利に利用することにより、割断線に沿った板材の割断を行なうことができる。レーザフルボディ切断プロセスも通常、同じようにして、初期亀裂を割断線の近傍の第1正面に形成することから始まる。初期亀裂の進展方向は、割断線の方向と同じとするか、または異ならせることができる

10

20

30

40

50

ことに留意されたい。板材表面を割断線に沿ってレーザビームに、特定の実施形態においてレーザ走査することにより曝し、続いて、水ジェット、エアジェットを用いる能動または受動冷却、または大気による自然冷却などを行なうと、初期亀裂が板材の深さ、及び幅の全体に亘って進展することにより、割断線に沿った板のフルボディ切断が行なわれる。

【0100】

レーザを用いる特定の有利な実施形態では、工程（IIa）において、初期亀裂を、周辺部のうちの第1ウェブに接合されない箇所に形成する。初期亀裂箇所をこのように選択することにより、確実に割断線が、第1ウェブに接合されない第1端面に近接する箇所から第2ウェブに接合されない第2端面に近接する箇所まで延在することができる。上に説明したように、本開示の主要な利点は、端面保護構造付き製品の割断が、板材表面の周辺部に連続的に接合されるウェブ材料を分断する際の技術的な難しさを伴うことなく可能であり、かつ非常に簡便に行なわれることである。

10

【0101】

特定の実施形態では、工程（IIb）において、第1及び第2ウェブがレーザ光照射を受けないことが望ましい。これにより、レーザ光照射によって生じる高温に起因して、ウェブ材料が溶融し、分解し、酸化され、そして／または燃焼するときに板材表面に有害な煙及び炭化が生じるのを防止することができる。第1及び／又は第2ウェブ材料を工程（IIII）で分断するために、一対のハサミのようなせん断具、またはナイフ、ドクターブレードなどのようなスライス工具を、工程（II）の前に、工程（II）中に、または工程（II）の後に用いることができる。一旦、工程（II）及び工程（IIII）の両方の工程が実行されると、1個の製品が分断されて、第1及び第2ウェブで保護される端面を有する2つの個別製品となる。

20

【0102】

別の有利な実施形態では、工程（IIII）において、第1及び／又は第2ウェブをレーザビームにより、CO₂, N₂, H₂O, Ar、及びこれらのガスのうちの少なくとも2種類のガスからなる混合ガスのような不活性雰囲気中で切斷する。不活性雰囲気では、第1及び／又は第2ウェブをレーザ光照射に曝すと、これらのウェブは高温に加熱され、これらのウェブが、酸化されることなく、かつ燃焼することなく溶融し、そして分解して、レーザ光に空气中で曝して得られる切斷面よりも非常に清浄な切斷面が得られる。

30

【0103】

端面保護構造付き製品を分断して、各製品がウェブで保護される端面を有する2つ以上の個別製品にすると、これらのウェブを取り外して、清浄な板材部材を取り出すことが一層望ましい。これは、以下の工程（IV）により行なうことができ：

(IV)では、第1周辺部及び／又は第2周辺部を除去することにより、第1ウェブまたは第2ウェブが無い仕上げ板材が得られる。

【0104】

工程（IV）は、上に詳細に説明した工程（II）において使用される方法と同じ方法を用いて、または当該方法とは異なる方法を用いて実行することができる。レーザ光照射を工程（IV）において利用する場合、レーザ光照射が第1及び／又は第2ウェブ材料に直接届くことがないようにすることができる。

40

【0105】

本開示の第2の態様による方法を用いて、板材を含む端面保護構造付き製品を仕上げることができ、この板材は、本開示の第1の態様に関連して上に説明したように、略平坦とするか、または湾曲させる。製品が湾曲している場合、当該製品は、円錐体の外周面、または当該外周面の一部、円筒体の外周面、または当該外周面の一部、2つの主面が長い距離を隔てて分離される構成のルーズロール、または2つの主面が短い距離を隔てて分離される構成のコンパクトロールのような種々の形状を探ることができる。特に有利な実施形態では、端面保護構造付き製品は、基本的にコンパクトロール製品である巻回帯状体の形態を探ることができ、この場合、ガラスリボンを中心マンドレルに巻き付けて多重層を形成する。巻回帯状体の内側では、第1周辺部が第3周辺部に、第1ウェブを設けるので直

50

接接触するのが防止され、そして第2周辺部が第4周辺部に、第2ウェブを設けるので直接接触するのが防止される。巻回帯状体の内側の第1主面と第2主面との間には、紙、プラスチック、織布、金属箔、または他の材料により形成される更に別の間挿材料を設け、この間挿材料で2つの主面を更に分離して、これらの主面が互いに直接接触するのを防止する。第1及び第2ウェブを設けることにより、第1主面と第2主面との直接接触を、特に、第1端面から第2端面までの板材の全体幅が非常に短い実施形態では、間挿材料を全く設けることなく防止することができる。巻回帯状体として巻き付けた製品を、本開示の第2の態様によるプロセスを用いて仕上げる場合、通常、当該製品の一部をまず、巻回帯状体から繰り出し、所望の長さに巻き出し、そして直線割断線が製品の全幅に亘って所定の箇所にまで延在するように割断線を形成することができる位置にまで巻き出し、そして次に、工程(II)及び/又は工程(III)を実行する。この仕上げ処理を継続的に実行して、より小さい多数の個別の板材部材が得られる。勿論、工程(II)及び(III)を実行する前に、図2に示す間挿材料を含み、かつ巻回帯状体として巻き付けた製品では、間挿材料を巻回帯状体から部分的に取り除いて、所望の割断線が位置する領域を剥き出しにして、刻印加工及び/又は切断加工を第1主面の表面に対して直接施すことができる。

【0106】

端面保護構造付きガラス製品の第1及び/又は第2ウェブに、そして/または第1及び/又は第2主面の周辺部に形成される記録マークは、板材の正確な位置決めが、連続プロセスにおいても可能となることにより、表面コーティング形成、結晶材料堆積、表面素子形成などのような製品の加工を案内する際に用いることができるので有利である。記録マークは、第1及び/又は間欠接合位置に関する情報、及び/又はウェブ材料に接合されない周辺部の領域の位置に関する情報を供給することにより、本開示の第2の態様による仕上げ処理の際に用いることもできるので有利である。この目的のために、記録マークを利用して、初期亀裂の形成のタイミング及び位置、刻印加工工程及び/又は切断加工工程の開始、及び刻印ホイールの速度、またはレーザの走査速度を制御することができる。

【0107】

この技術分野の当業者であれば、本発明に関する種々の変形及び代替を、本発明の思想及び範囲から逸脱しない限り行なうことができることを理解できるであろう。従って、本発明は、本発明の変形及び変更を、これらの変形及び変更が添付の請求項、及び請求項の均等物の範囲に含まれる場合には包含するものである。

【符号の説明】

【0108】

101, 301, 401	端面保護構造付き製品
103, 303, 503	第1主面
105	第2主面
107, 304a	第1周辺部
109, 304b, 504b	第2周辺部
111	第3周辺部
113	第4周辺部
115, 306a	第1端面
117, 306b	第2端面
119, 121	上側舌部構造
123, 125	下側舌部構造
127, 205, 305, 505	第1ウェブ、端面保護用ウェブ
129, 206, 307, 507	第2ウェブ、端面保護用ウェブ
203, 303	板材
207	間挿材料
209	マンドレル
309, 311	突出舌部構造

10

20

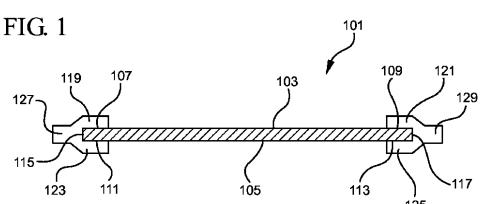
30

40

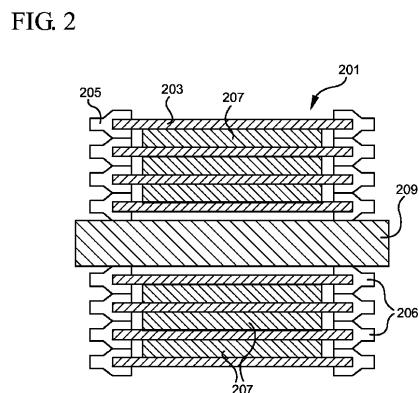
50

3 1 3 , 4 1 3 , 5 1 3 記録マーク
3 1 5 a、3 1 5 b、3 1 5 c、3 1 5 d、3 1 5 e、3 1 5 f 割断線
3 1 7 a、3 1 7 b、3 1 7 c、3 1 7 d、3 1 7 e 外周破線
4 0 9 , 4 1 1 鋸歯形
5 0 7 a 略連続部分
5 0 7 b 外側部分
5 0 9 , 5 1 1 舌部構造
A A 破線領域

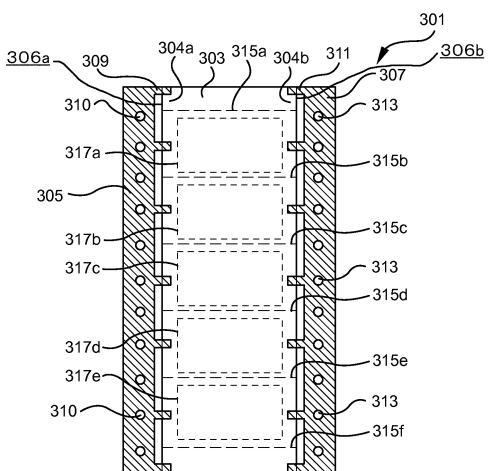
【 义 1 】



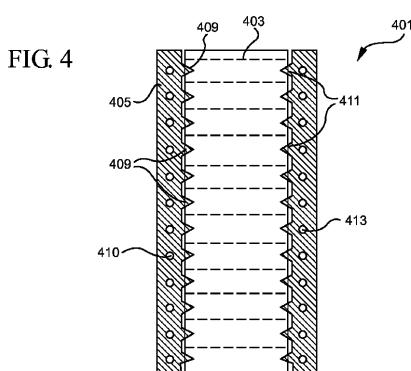
【図2】



【 四 3 】

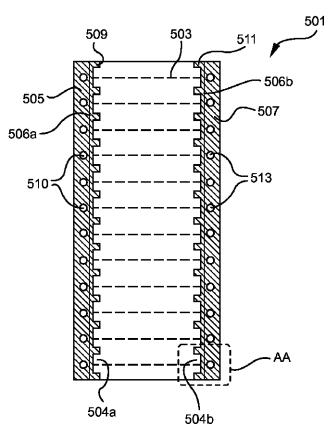


【 义 4 】



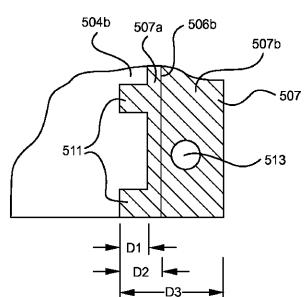
【図5】

FIG. 5



【図6】

FIG. 6



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-050894(JP,A)
特開2010-132531(JP,A)
特開2010-105900(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0023548(US,A1)
特開平11-029136(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0213545(US,A1)
米国特許出願公開第2008/0037141(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65D 85/48
B65D 59/00
B65D 57/00