

7a (19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年6月20日 (20.06.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/088755 A 1

- (51) 国際特許分類 :
C03B 33/02 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
C03C 15/00 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2012/058835
- (22) 国際出願日 : 2012年4月2日 (02.04.2012)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2011-276084 2011年12月16日 (16.12.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社マイクロ技術研究所 (MICRO TECHNOLOGY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1510063 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目3番14号 Tokyo (JP).
- () 発明者 ;および
- () 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉川 実 (YOSHIKAWA Minoru) [JP/JP]; 〒1510063 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目3番14号 Tokyo (JP).

谷区富ヶ谷1丁目3番14号 株式会社マイクロ技術研究所内 Tokyo (JP).

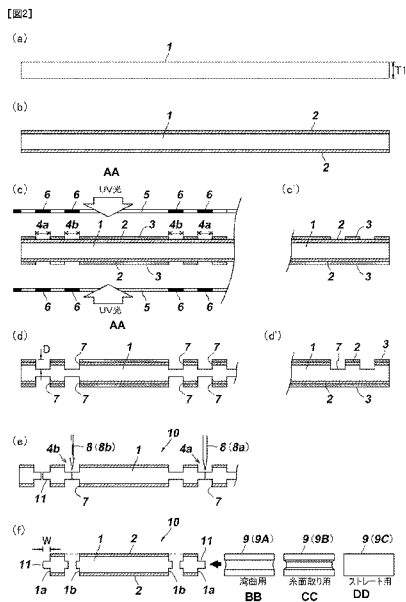
(74) 代理人 : 茅原裕二 (KAYAHARA Yuji); 〒1600022 東京都新宿区新宿1-24-7 ルネ御苑プラザ722 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー

[続葉有]

- (54) Title: HIGH-STRENGTH GLASS, TOUCH PANEL, AND METHOD FOR MANUFACTURING HIGH-STRENGTH GLASS
- (54) 発明の名称 : 高強度ガラス、タッチパネル、及び高強度ガラスの製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a high-strength glass in which damage such as cracking due to microcracking or the like can be prevented, the time required for treatment for maintaining strength can be shortened, production efficiency can be improved, and the end surfaces can be formed to a desired shape. [Solution] A reinforcement layer (2) is formed on both surfaces of a glass plate (1), and a protective film (3) is formed on regions excluding cut sections (4). Next, recesses (7) obtained by corrosion through an etching treatment are formed on the cut sections (4) of the glass plate (1) not covered by the protective film (3). Then, a hole is formed using a cutting machine (8b) at the opening sections (4b), and peripheral edge sections (4a) are cut using a cutting machine (8a) to obtain diced high-strength glass (10). A stepped section (11) having a convex cross section and comprising an inner side surface (12) obtained by corrosion through an etching treatment and an outer side surface (13) cut by mechanical machining is formed at the peripheral edge end surface (1a) and opening end surface (1b) of the glass plate (1). Since the end surface of the stepped section (11) is mechanically machined, the end surface can be machined to a desired shape.

(57) 要約 :

[続葉有]



A1

2013/088



口 ツ バ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

国際調査報告書 (各 第 21-11(3))

【課題】 マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を防ぐとともに、強度を維持するための処理時間を短縮化して生産効率を向上させることができ、しかも端面を任意の形状に成形できる高強度ガラスを提供する。 【解決手段】 ガラス板 1 の両面に強化層 2 を形成し、切断部 4 を除く領域に保護膜 3 を形成する。次に、保護膜 3 で覆われていないガラス板 1 の切断部 4 にエッチング処理で腐食させた凹部 7 を形成する。そして、開口部 4 b に切断機 8 b で孔を開け、周縁部 4 a を切断機 8 a で切断して個片化された高強度ガラス 10 とし、ガラス板 1 の周縁端面 1 a と開口端面 1 b にエッチング処理で腐食させた内側面 1 2 と機械加工で切断された外側面 1 3 とからなる断面凸型の段付部 1 1 を形成する。なお、段付部 1 1 の端面は機械加工のため任意の形状に加工することが可能である。

明 細 書

発明の名称 :

高強度ガラス、タッチパネル、及び高強度ガラスの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、強化ガラス、ガラス板、あるいは合わせガラスにおいて、ガラス板を切断する際に発生するマイクロクラックやチッピングによるひび割れ等の破損を防ぎ、応力に対する強度を確保できるようにした高強度ガラス、この高強度ガラスを用いたタッチパネル、及び高強度ガラスの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、例えばスマートフォン、タブレット型端末、カーナビゲーション装置等の電子機器において、タッチパネルを搭載した製品が多く市販されている。通常、タッチパネルはカバーガラスと静電センサーを貼り合わせることで構成されているが、このカバーガラスの特徴として、できる限り薄型で、しかも応力に対する強度の高いものが求められている。

[0003] このような強度の高いガラスとして、一般に強化ガラスが知られている。強化ガラスとは、ガラス板の表裏面と周縁端面に圧縮応力層（強化層）を設けて6面強化し、これにより通常のガラスに比べて強度を高め、ひび割れ等の破損が起こりにくくしたものである。そして、この強化ガラスを利用してカバーガラス等の部品を大量に製造する場合には、強化層を設けた大型のガラス板を用意し、このガラス板をホイールカッターやレーザー等で切断して、複数枚の個片化された強化ガラスを製造している。

[0004] ところで、前記の方法によると、個片化された強化ガラスは切断後基板の上下の2面強化となり、6面強化と比べ強度が極端に弱くなり、また切断面に無数の細かな割れ目（いわゆるマイクロクラックやチッピング、以下「マイクロクラック等」という。）が発生するため、このマイクロクラック等に応力が集中するとひび割れ等の破損に繋がり、強化ガラスの強度を低下させ

る要因になっていた。そこで、従来は強化ガラスの強度を維持するために、強化ガラスの切断面に薬液によるエッチング処理を施し、マイクロクラック等を腐食させて取り除く作業を行っていた。

[0005] ところが、このエッチング処理は、個片化された強化ガラスの切断面（ガラス板の表面と裏面を除く側面4面）すべてに対して極度のエッチング処理を行わなければならないが、また、使用する薬液の濃度を低くしているため、エッチング処理が完了してマイクロクラック等を取り除くまでに非常に長い時間を要している。さらに、処理時間を短縮するために薬液の濃度を高くすることも考えられるが、この場合、危険を伴う上に、腐食反応が強くなり、エッチング処理を施した切断面に大きな凹凸が発生してしまう。このように、従来の強化ガラスの製造方法によると、ガラス板を切断した後、強化ガラスの強度を維持するための処理に長い時間が掛かり、生産効率が大きく低下するという問題があった。

[0006] なお、下記の特許文献1には、強化ガラスの応力による破損を防ぐ方法として、大型ガラス基板をエッチング処理した後、切断する方法が記載されている。しかし、この方法によると、大型ガラス基板を切断した後、基板の端部を研磨して基板の端部に残った突部を除去し、さらに基板の端面にエッチング処理を施すものであり、除去工程や複数回にわたるエッチング処理を行わなければならないため、やはり処理時間が長くなり、生産効率が悪くなってしまう。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1 :特開2011_164508号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、前記のような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、ガラス板を切断する際に発生するマイクロクラック等

によるひび割れ等の破損を確実に防ぐとともに、ガラス板の強度を維持するための処理時間を短縮化して生産効率を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0009] 前記の目的を達成するために、本発明の高強度ガラスは、ガラス板の両面に強化層が設けられた強化ガラスと、前記強化ガラスの周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする。

[001 0] また、本発明の高強度ガラスは、ガラス板と、前記ガラス板の周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする。

[001 1] また、本発明の高強度ガラスは、ガラス板同士を接着した合わせガラスと、前記合わせガラスの周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする。

[001 2] ここで、エッチング処理とは、薬液やクリーム等のエッチング剤を用いてガラスを腐食させる処理をいう。また、機械加工とは、切削工具や工作機械等を用いてガラスを加工する処理をいい、切断加工として、例えばホイールカット、レーザーカット、ダイシングカット等の方法が挙げられる。

[001 3] 本発明の高強度ガラスにおいて、前記段付部の外側面は湾曲状、糸面取り、あるいはストレートに形成されている構造を採用することができる。また、本発明の高強度ガラスを用いて、前記ガラス板上に導電膜及び絶縁膜が設けられたタッチパネルを製造することもできる。

[0014] また、前記の目的を達成するために、本発明の高強度ガラスを製造する第1の方法は、大型のガラス板から個片化された複数枚の高強度ガラスを製造する方法であって、前記ガラス板の切断部を除く領域に保護膜を形成するエ

程と、前記保護膜で覆われていないガラス板の切断部に、ガラス板をエッチング処理により腐食させた凹部を形成する工程と、前記凹部が形成されたガラス板を機械加工により凹部に沿って切断し、切断されたガラス板の周縁端面又は開口端面に断面凸型の段付部を形成する工程とを有することを特徴とする。

[001 5] また、本発明の高強度ガラスを製造する第2の方法は、大型のガラス板から個片化された複数枚の高強度ガラスを製造する方法であって、前記ガラス板を機械加工により切断する工程と、前記切断されたガラス板の周縁部又は開口部を除く領域に保護膜を形成する工程と、前記保護膜で覆われていないガラス板の周縁部又は開口部に、ガラス板をエッチング処理により腐食させた断面凸型の段付部を形成する工程とを有することを特徴とする。

[001 6] なお、本発明の高強度ガラスの製造方法において、前記第1の方法における保護膜を形成する工程の前に、又は前記第2の方法における機械加工により切断する工程の前に、ガラス板の両面に強化層を形成する工程を有していても良い。また、前記第1の方法における保護膜を形成する工程の前に、又は前記第2の方法における機械加工により切断する工程の前もしくは後に、ガラス板同士を接着する工程を有していても良い。さらに、本発明の高強度ガラスの製造方法において、前記段付部を形成する工程の前又は後に、切断された端面を湾曲状、糸面取り、あるいはストレートに研磨する工程を有していても良い。

発明の効果

[001 7] 本発明によれば、切断後の高強度ガラスにおいて、ガラス板の周縁端面又は開口端面に断面凸型の段付部を形成し、エッチング処理で形成した内側面と機械加工で切断した外側面という表面状態の異なる2つの側面を設けるようにした。これにより、高強度ガラスに対する応力はガラス板の両面に作用して吸収され、この面と隣接する段付部の内側面にはマイクロクラック等が発生しないようにしたので、マイクロクラック等を起点とするひび割れが生じない。また、段付部の外側面に切断時のマイクロクラック等が発生してい

たととしても、ガラス板の両面に作用する応力は、そこから離れた外側面のマイクロクラック等に集中することはないため、強度に対する影響を及ぼさないと考えられる。

[001 8] したがって、本発明方法で製造された高強度ガラスによれば、マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を確実に防ぎ、応力に対する強度を確保することができるという効果がある。

[001 9] また、従来方法では、強化ガラスの切断面すべてに対してエッチング処理を行っていたが、本発明方法の場合には、段付部の外側面はダイヤモンドカッター等の切断機で切断することにより短時間で成形することができる。

[0020] したがって、ガラス板を切断した後、強度を維持するための処理時間が大幅に短縮化され、生産効率を向上させることができ、しかも段付部の端面は機械加工のため任意の形状に加工することができるという効果がある。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明に係る高強度ガラスを製造するためのガラス板を示す平面図である。

[図2]本発明を強化ガラスに適用した高強度ガラスの製造方法の一例を説明する断面図である。

[図3]図2の高強度ガラスの段付部付近を拡大して示す断面斜視図である。

[図4]本発明を強化ガラスに適用した高強度ガラスの製造方法の他の例を説明する断面図である。

[図5]本発明を素ガラスに適用した高強度ガラスの製造方法の一例を説明する断面図である。

[図6]本発明を素ガラスに適用した高強度ガラスのベンディング試験結果を示すグラフである。

[図7]本発明を合わせガラスに適用した高強度ガラスの製造方法の一例を説明する断面図である。

[図8]本発明を合わせガラスに適用した高強度ガラスの製造方法の他の例を説明する断面図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照しながら説明する。
- [0023] 図1に示すように、本発明においては、薄型でかつ大型のガラス板1を使用し、この1枚のガラス板1を個片化して複数枚の高強度ガラス10, 10, …が製造される。以下その製造方法を工程順に従って説明する。なお、以下の説明で参照する図面においては、構造を分かりやすくするため、実際の寸法比率とは異なり特徴的な部分を他の部分よりも拡大して表してある。
- [0024] 図2(a)に示すように、まず薄型でかつ大型のガラス板1を用意する。ガラス板1の板厚 T_1 は特に限定されないが、薄型化の要請や加工性等を考慮すると0.4~1.0mm程度が好適である。また、ガラス板1のサイズは、例えば板厚 T_1 が0.4mmであれば500mm角、板厚 T_1 が0.7mmであれば1m角のものを使用することが可能であり、加工前のガラス板1のサイズは、取扱い性を考慮して板厚 T_1 との関係で適宜決定される。
- [0025] 次に、図2(b)に示すように、ガラス板1に強化層2を形成する。強化層2の形成方法としては、イオン交換法(イオン含有水溶液に浸漬して圧縮応力層を形成する方法)や、風冷強化法(加熱後に空気を吹き付けて急冷することにより圧縮応力層を形成する方法)を採用することができる。本実施形態では、ガラス板1の表面と裏面の両面に強化層2を形成することにより、通常のガラス材に比べてひび割れ等の破損が起こりにくく、その強度が高められている。
- [0026] 続いて、図2(c)に示すように、強化層2が形成されたガラス板1に保護膜3を形成する。保護膜3は、後述のエッチング処理による腐食からガラス板1を保護するためのもので、切断部4(幅おおよそ0.05~1.0mm程度)を除く領域に限定して形成される。本実施形態では、切断部4として、製品の輪郭となる周縁部4aと、スマートフォンやタブレット用のタッチパネルにおいてマイクやホームボタンを避けるための開口部4bが設定されている。

[0027] 保護膜 3 の形成方法としては、一般的なフォトリソグラフィ技術と同様に、まず強化層 2 の表面にフォトレジスト (感光性樹脂) を均一に塗布して乾燥させる。その後、切断部 4 を除く領域に露光孔 5 が形成されたフォトマスク 6 を被せ、UV 光を照射することにより露光してパターンを焼き付ける。そして、焼き付けたパターンをアルカリ水溶液で現像し、強化層 2 の上に保護膜 3 をパターン形成すれば良い。保護膜 3 はガラス板 1 の表面と裏面の両面にパターン形成されているが、図 2 (c') のように片面だけにパターン形成されていても良い。この場合、反対面はベタ塗りした保護膜 3 とする。

[0028] なお、保護膜 3 はエッチング処理後に剥離する。このため、フォトレジストでパターン形成する構成に代えて、剥離可能な保護シートを貼付し、保護シートをカットしてパターン化する構成や、予めカットしておいたパターン化された保護シートを貼付する構成や、レジストをパターン印刷する構成等を採用しても良い。

[0029] 次に、保護膜 3 で覆われていないガラス板 1 の切断部 4 にエッチング処理を施す。エッチング処理は、本実施形態ではフッ酸等の薬液を浸透させて行うウエットエッチングを採用した。これにより切断部 4 に位置する強化層 2 とガラス板 1 が腐食され、図 2 (d) に示すような所定深さの凹部 7 が形成される。そして、エッチング処理が完了した後、不要になった保護膜 3 を強アルカリで剥離して取り除く。

[0030] ここで、凹部 7 は、ガラス板 1 の表面と裏面の両面に形成されているが、図 2 (d') のようにいずれか一方の面だけに形成されていても良い。すなわち、図 2 (c') のようにパターン化された保護膜 3 を片面に形成した場合には、その片面だけに凹部 7 を形成するようにする。なお、凹部 7 の深さ D は、ガラス板 1 の板厚 T₁ や強化層 2 に応じて、5 ~ 50 μm 程度にするのが好ましい。

[0031] 続いて、図 2 (e) に示すように、凹部 7 が形成されたガラス板 1 を機械加工により切断する。切断方法としては、まず周縁部 4 a について、ダイヤモンドカッター、超硬合金製のホイールカッター、あるいはレーザーやダイ

ダイヤモンドツール等の切断機 8 (8 a) を使用して、ガラス板 1 を凹部 7 の中心に沿って切断し、複数枚の高強度ガラス 10, 10, … に個片化する。次に開口部 4 b について、ダイヤモンドコアドリルやサークルカッター等の切断機 8 (8 b) を使用して、ガラス板 1 の凹部 7 に孔を開ける。ここで、周縁部 4 a と開口部 4 b の加工順序はどちらが先でも良く、開口部 4 b の孔を開けた後に周縁部 4 a を切断して個片化することもできる。こうして切断された高強度ガラス 10 は、図 2 (f) に示すように、ガラス板 1 の周縁端面 1 a と開口端面 1 b に断面凸型の段付部 1 1 を有する形状に成形される。

[0032] なお、段付部 1 1 の幅 W は、あまり長いとガラス強度が弱くなり、逆に短すぎると切断時に段差部分を傷つけてしまい強度を確保できないため、好ましくは 50 ~ 500 μ m 程度とするのが良い。

[0033] 最後に、段付部 1 1 を研磨する仕上げ処理を施しても良い。この仕上げ処理は、高強度ガラス 10 を固定し、加工面が湾曲した回転砥石 9 (9 A) を送り込みながら研磨することにより、段付部 1 1 の端面を湾曲状に成形するのが好ましい。

[0034] なお、使用する回転砥石 9 (9 A) は、# 800 程度の細かい粒度のものが好適である。また、湾曲用の回転砥石 9 (9 A) に代えて、糸面取り用の回転砥石 9 (9 B) やストレート用の回転砥石 9 (9 C) を使用して、糸面取りやストレートに加工しても良く、任意の形状に成形することができる。

[0035] 以上のようにして製造された高強度ガラス (強化ガラス) 10 は、ガラス板 1 の周縁端面 1 a と開口端面 1 b に所定幅の段付部 1 1 が形成されている。この段付部 1 1 は、図 3 に示すように、内側面 1 2 と外側面 1 3 の 2 つの側面を有しているが、両側面は前記のとおり形成方法が異なることから、その表面状態が相違したものとなる。すなわち、内側面 1 2 はエッチング処理により形成されたものであり、ガラス板 1 をフッ酸等の薬液で腐食させた表面となるため、マイクロクラック等のような、ひび割れ等の原因となる傷は一切発生しない。これに対して、外側面 1 3 はダイヤモンドカッター等の切断機 8 により形成されたものであり、ガラス板 1 を機械加工で切断した表面

となるため、マイクロクラック等の細かい傷が発生している可能性がある。

[0036] しかし、高強度ガラス 10 に対する応力は、ガラス板 1 の両面（強化層 2 が形成されている面）に作用して吸収されるため、この面と隣接する段付部 11 の内側面 12 にマイクロクラック等が存在しなければマイクロクラック等を起点とするひび割れは生じない。また、段付部 11 の外側面 13 にマイクロクラック等が存在していても、そのクラック等が少なくとも内側面 12 にまで及んでいなければ、ガラス板 1 の両面に作用した応力がそこから離れた外側面 13 のマイクロクラック等に集中することはなく、強度に対して悪影響を及ぼすことはないものと考えられる。

[0037] したがって、本発明方法で製造された高強度ガラス 10 によれば、マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を確実に防ぎ、応力に対する強度を確保することができる。

[0038] また、本発明方法によれば、ガラス板 1 を切断した後、高強度ガラス 10 の強度を維持するための処理時間を短縮化できるという効果もある。すなわち、従来方法では、強化ガラスの切断面（ガラス板 1 の表面と裏面を除く側面 4 面）すべてに対してエッチング処理を行っていたが、本発明方法の場合には、エッチング処理を切断部 4 付近に行えば良いため、従来方法に比べて処理面積が圧倒的に少なく済む。また、段付部 11 の外側面 13 はダイヤモンドカッター等の切断機 8 で切断することにより短時間で成形することができる。

[0039] したがって、強度を維持するための処理時間が大幅に短縮化され、生産効率を向上させることができる。しかも、段付部 11 の外側面 13 は機械加工のため、図 3（a）の湾曲形状、図 3（b）の糸面取り形状、図 3（c）のストレート形状などの任意の形状に加工することが可能である。

[0040] なお、前述した製造方法では、ガラス板 1 にエッチング処理を施した後に切断して個片化したが、これに代えて、ガラス板 1 を切断して端面加工を施した後にエッチング処理を施す方法を採用しても良い。

[0041] その方法を図 4 に基づいて説明すると、まず図 4（a）に示す大型のガラ

ス板 1 の両面に、図 4 (b) に示す強化層 2 を形成する。その形成方法は、前述した方法と同様に、イオン交換法や風冷強化法を採用することができる。この強化層 2 は、ガラス板 1 の両面に形成する。

[0042] 次に、図 4 (c) に示すように、強化層 2 が形成されたガラス板 1 を機械加工により切断する。切断方法としては、まず周縁部 4 a について、ダイヤモンドカッター、超硬合金製のホイールカッター、あるいはレーザーやダイヤモンドツール等の切断機 8 a を使用して、製品の外形となる切断部 4 a に沿って切断し、複数枚の高強度ガラス 10 , 10 , … に個片化する。次に開口部 4 b について、ダイヤモンドコアドリルやサークルカッター等の切断機 8 b を使用して、ガラス板 1 に孔を開ける。ここでも、周縁部 4 a と開口部 4 b の加工順序はどちらが先でも良く、開口部 4 b の孔を開けた後に周縁部 4 a を切断して個片化することもできる。

[0043] 続いて、図 4 (d) に示すように、切断されたガラス板 1 の周縁部 (幅 50 ~ 500 μm 程度) と開口部を除く領域に保護膜 3 を形成する。その形成方法は、前述した方法と同様に、フォトレジストを塗布して乾燥させた後、露光孔 5 が形成されたフォトマスク 6 を被せ、露光、現像してパターン形成するフォトリソグラフィ技術や保護シート貼付やレジスト印刷等を採用すれば良い。この保護膜 3 もまた、ガラス板 1 の両面に形成する。

[0044] 図 4 ではガラス板 1 として大型のガラス板 (大板) を使用したが、大板でなくても良く、個片化された小型のガラス板 (小板) を使用することもできる。また、大板を個片化した後に図 4 (d) で保護膜 3 を形成したが、図 4 (b) に示す大板の時点で保護膜 3 を形成しても良い。さらに、大板シート以外にも、個片化した後、保護シートを貼付するかレジストをパターン印刷して保護膜 3 を形成しても良い。

[0045] 次に、図 4 (e) に示すように、切断された端面を湾曲状や糸面取りやストレートに研磨する仕上げ処理を施しても良い。

[0046] そして、端面を研磨する仕上げ処理を施した後に、保護膜 3 で覆われていないガラス板 1 の周縁部と開口部にエッチング処理を施す。エッチング処理

も前述した方法と同様に、フッ酸等の薬液を浸透させるウエットエッチングにより行う。これによりガラス板 1 の周縁部と開口部では、強化層 2 とガラス板 1 が腐食され、この処理をガラス板 1 の両面に施すことで、図 4 (f) に示すような断面凸型の段付部 11 が形成される。

[0047] なお、図 4 では端面を研磨する仕上げ処理の後にエッチング処理を施して段付部 11 を形成したが、これとは逆に、エッチング処理により段付部 11 を形成した後、最後に端面を研磨する仕上げ処理を施しても良い。つまり、仕上げ処理とエッチング処理の順序はどちらが先でも構わない。

[0048] 以上の方法により製造された高強度ガラス（強化ガラス）10 もまた、ガラス板 1 の周縁端面 1a と開口端面 1b に所定幅の段付部 11 が形成される。この段付部 11 は、図 3 に示したように、エッチング処理により腐食させた内側面 12 と、機械加工により切断された外側面 13 とを備えて構成されているため、前述した理由により、マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を確実に防ぎ、応力に対する強度を確保することができる。

[0049] 以上説明した実施形態では、ガラス板 1 の両面に強化層 2 が設けられた強化ガラスに本発明を適用したが、本発明は素ガラスに適用しても強度を高める効果が得られる。ここで、素ガラスとは、強化層が設けられていないガラスのことをいう。

[0050] 素ガラスに適用する場合には、まず図 5 (a) に示すソーダガラスやホウケイ酸ガラス等のガラス板 1 の両面に、図 5 (b) に示すように切断部 4 (4a, 4b) を除く領域に保護膜 3 を形成する。次に、保護膜 3 で覆われていないガラス板 1 の切断部 4 にエッチング処理を施し、図 5 (c) に示すような所定深さの凹部 7 を形成する。エッチング処理が完了した後、不要になった保護膜 3 を強アルカリで剥離して取り除く。そして、図 5 (d) に示すように、両面に凹部 7 が形成されたガラス板 1 の開口部 4b に切断機 8b で孔を開け、周縁部 4a を切断機 8a で切断する。最後に、図 5 (e) に示すように、段付部 11 を研磨する仕上げ処理を施しても良い。

[0051] なお、ガラス板 1 にエッチング処理を施した後に切断したが、これに代え

て、ガラス板 1 を切断して端面加工を施した後にエッチング処理を施しても良い。

[0052] このようにして製造された高強度ガラス（素ガラス）10 は、ガラス板 1 の周縁端面 1 a と開口端面 1 b に所定幅の段付部 1 1 が形成されるため、前述した理由により、マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を確実に防ぎ、応力に対する強度を確保することができる。本発明者がベンディング試験を行ったところ、図 6 に示すように、強化処理を施していないソーダガラスに比べ、本発明による端面凸加工仕上げの強化処理を施したソーダガラスは、その強度が約 2 ~ 5 倍向上することが判明した。

[0053] また、本発明は、素ガラスだけでなく、合わせガラスに適用しても強度を高める効果が得られる。ここで、合わせガラスとは、ガラス同士を貼り合わせたものをいう。その形態としては、（1）素ガラス同士を貼り合わせたもの、（2）強化ガラス同士を貼り合わせたもの、（3）素ガラスと強化ガラスを貼り合わせたもの、の 3 つの形態が考えられる。

[0054] 合わせガラスに適用する場合には、まず図 7（a）に示すように、2 枚のガラス板 1 , 1 を用意する。ガラス板 1 の板厚 T 2 は特に限定されないが、0 . 0 3 ~ 0 . 3 mm 程度の薄型のものから、携帯電話機用ガラスであれば 0 . 3 ~ 0 . 5 mm 程度、更には車載用ガラスや防犯ガラス等であれば 1 . 0 mm を超えるミリ単位の厚型のものまで幅広く使用することができる。

[0055] 次に、2 枚のガラス板 1 , 1 を接着する。接着方法としては、ガラス板 1 , 1 の間に、一般的な接着剤や熱硬化接着剤、又は熱硬化フィルム、UV 接着剤、UV 樹脂シート等の中間膜 1 4 を挟み、オートクレープ内で加熱処理するか、又は加熱・加圧処理することにより接着する。使用する中間膜 1 4 の膜厚 T 3 は、2 0 ~ 2 0 0 μ m 程度が好適である。

[0056] 続いて、図 7（b）に示すように、合わせガラスの両面に切断部 4（4 a , 4 b）を除く領域に保護膜 3 を形成する。あとは前述した実施形態と同様に、エッチング処理により凹部 7 を形成した後で保護膜 3 を取り除き（図 4（c））、開口部 4 b に切断機 8 b で孔を開け、周縁部 4 a を切断機 8 a で

切断する（図4（d））。最後に、段付部11を研磨する仕上げ処理を施しても良い（図4（e））。

[0057] なお、図7では大型のガラス板同士を接着したが、これに代えて、個片化されたガラス板同士を接着しても良い。すなわち、図8（a）に示すように大型のガラス板1を切断し、図8（b）のように個片化された小型のガラス板1，1の間に中間膜14を挟んで接着する。この場合、図7で説明した凹部7を形成する工程は省略することができる。したがって、図8（c）に示す孔開け加工と図8（d）に示す端面を研磨する仕上げ処理を施した後、保護膜3を形成し、エッチング処理を施すことによって図8（e）に示すように断面凸型の段付部11を形成すれば良い。

[0058] このようにして製造された高強度ガラス（合わせガラス）10は、ガラス板1の周縁端面1aと開口端面1bに所定幅の段付部11が形成されるため、前述した理由により、マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を確実に防ぎ、応力に対する強度を確保することができる。また、本実施形態の高強度ガラス10によれば、ガラス板1，1の間に中間膜14が設けられているので、耐衝撃性に優れるとともに、万が一ガラス板1が割れた時でもガラスの破片が飛び散らないので安全である。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明による高強度ガラスは、スマートフォン、タブレット型端末、カーナビゲーション装置等のタッチパネル式の電子機器の部品として利用することができる。例えば、高強度ガラスの片面に透明導電膜と絶縁膜を積層した静電容量式タッチパネルや、あるいは高強度ガラスの周縁部に加飾層を設けたカバーガラス等として利用することができる。更には、本発明を合わせガラスに適用すれば、車載用ガラスや防犯ガラス等の大型のガラスとして利用することも可能である。

符号の説明

[0060] 1…ガラス板
2…強化層

- 3...保護膜
- 4...切断部
- 5...露光孔
- 6...フォトマスク
- 7...凹部
- 8...切断機
- 9...回転砥石
- 10...高強度ガラス
- 11...段付部
- 12...内側面
- 13...外側面
- 14...中間膜

請求の範囲

- [請求項1] ガラス板の両面に強化層が設けられた強化ガラスと、
前記強化ガラスの周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、
前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする高強度ガラス。
- [請求項2] ガラス板と、
前記ガラス板の周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、
前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする高強度ガラス。
- [請求項3] ガラス板同士を接着した合わせガラスと、
前記合わせガラスの周縁端面又は開口端面に形成された断面凸型の段付部とを具備し、
前記段付部は、エッチング処理により腐食させた内側面と、機械加工により切断された外側面とを備えて構成されていることを特徴とする高強度ガラス。
- [請求項4] 前記段付部の外側面が湾曲状、糸面取り、あるいはストレートに形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の高強度ガラス。
- [請求項5] 請求項1～3のいずれか1項に記載の高強度ガラスの前記ガラス板上に導電膜及び絶縁膜が設けられていることを特徴とするタッチパネル。
- [請求項6] 大型のガラス板から個片化された複数枚の高強度ガラスを製造する方法であって、
前記ガラス板の切断部を除く領域に保護膜を形成する工程と、

前記保護膜で覆われていないガラス板の切断部に、ガラス板をエッチング処理により腐食させた凹部を形成する工程と、

前記凹部が形成されたガラス板を機械加工により凹部に沿って切断し、切断されたガラス板の周縁端面又は開口端面に断面凸型の段付部を形成する工程とを有することを特徴とする高強度ガラスの製造方法。

[請求項7]

大型のガラス板から個片化された複数枚の高強度ガラスを製造する方法であって、

前記ガラス板を機械加工により切断する工程と、

前記切断されたガラス板の周縁部又は開口部を除く領域に保護膜を形成する工程と、

前記保護膜で覆われていないガラス板の周縁部又は開口部に、ガラス板をエッチング処理により腐食させた断面凸型の段付部を形成する工程とを有することを特徴とする高強度ガラスの製造方法。

[請求項8]

請求項6に記載の保護膜を形成する工程の前に、又は請求項7に記載の機械加工により切断する工程の前に、ガラス板の両面に強化層を形成する工程を有することを特徴とする請求項6又は7に記載の高強度ガラスの製造方法。

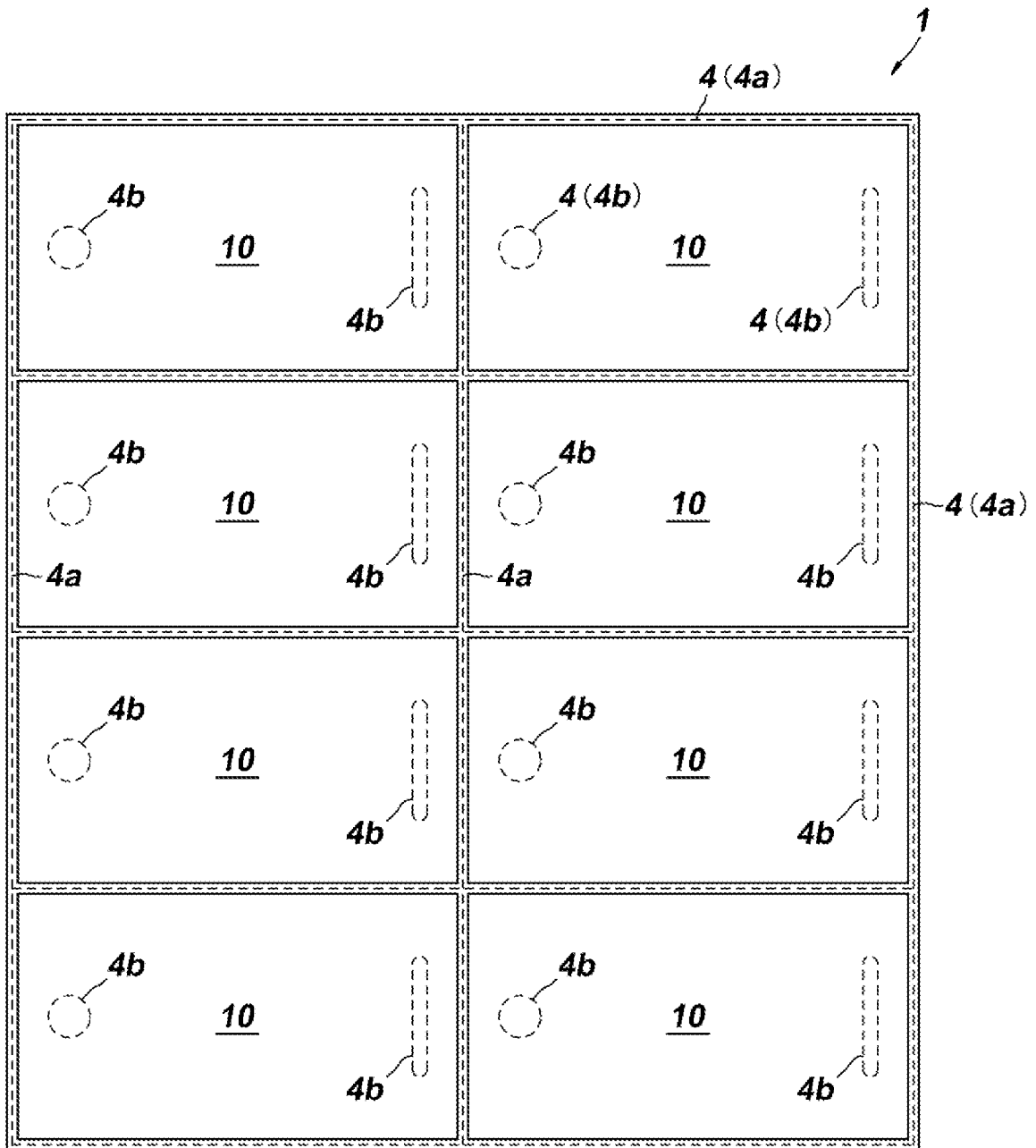
[請求項9]

請求項6に記載の保護膜を形成する工程の前に、又は請求項7に記載の機械加工により切断する工程の前もしくは後に、ガラス板同士を接着する工程を有することを特徴とする請求項6又は7に記載の高強度ガラスの製造方法。

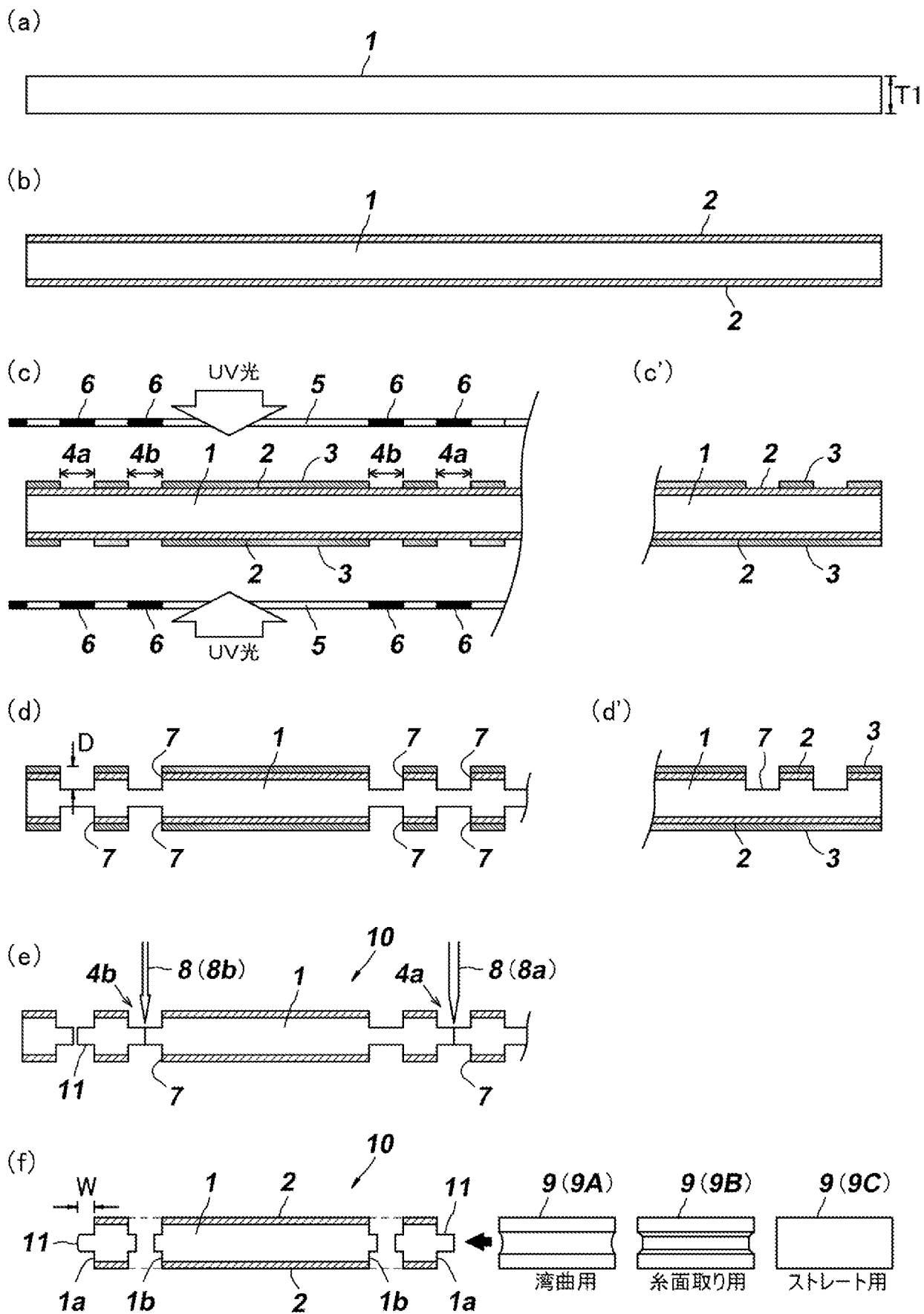
[請求項10]

前記段付部を形成する工程の前又は後に、切断された端面を湾曲状、糸面取り、あるいはストレートに研磨する工程を有することを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載の高強度ガラスの製造方法。

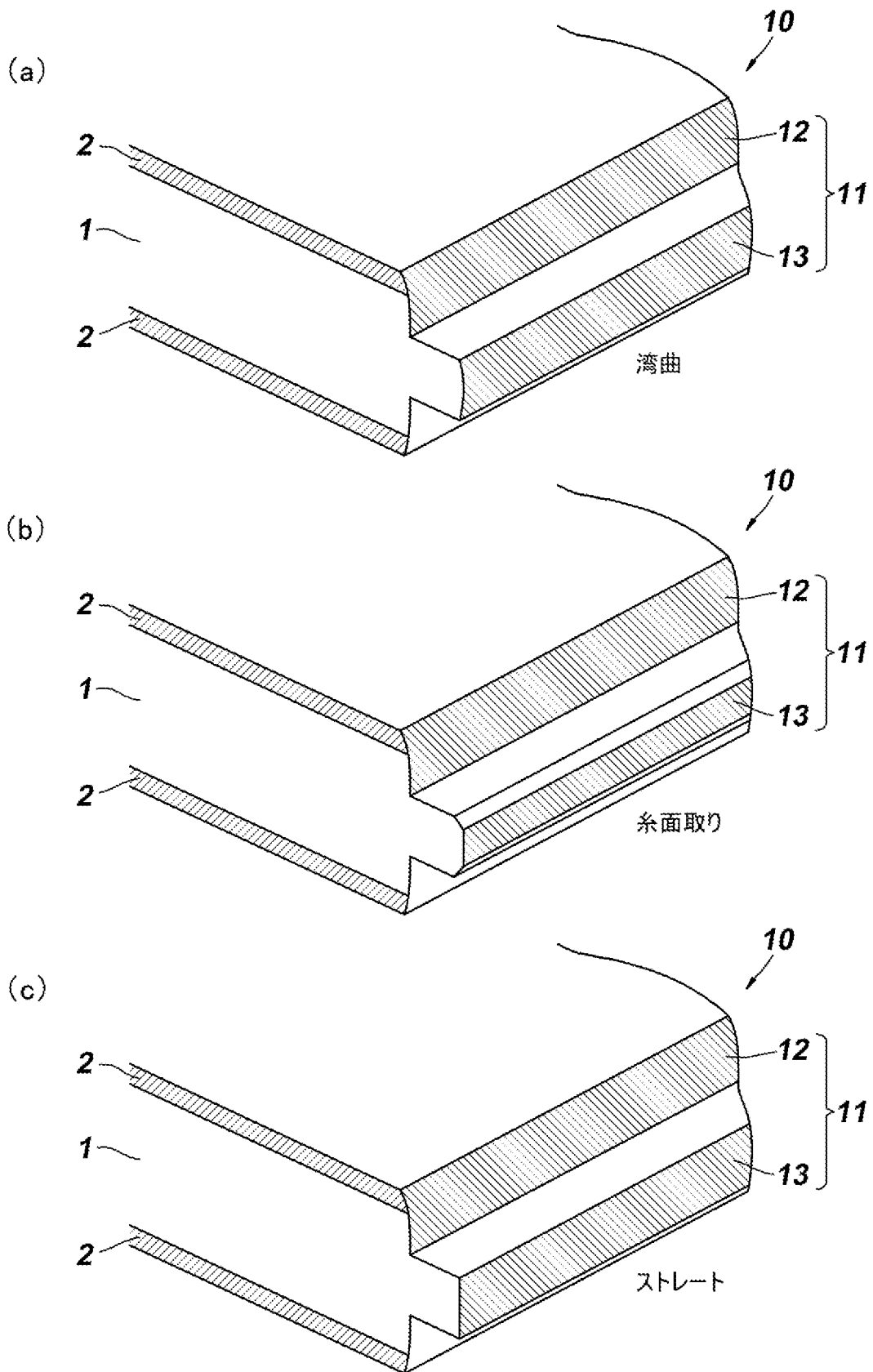
[図1]



[図2]

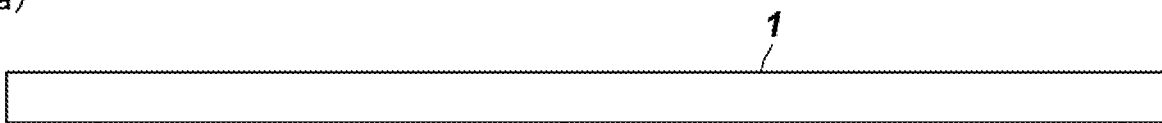


[図3]

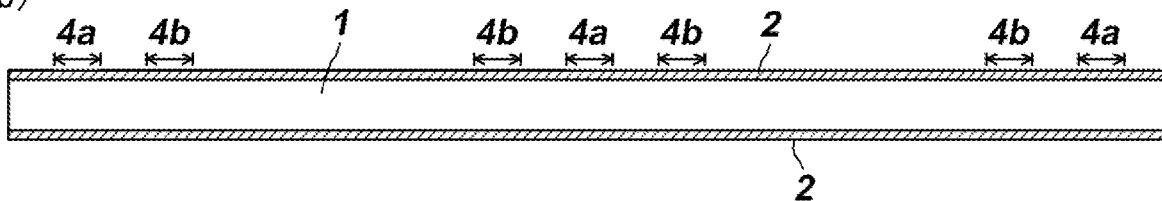


[図4]

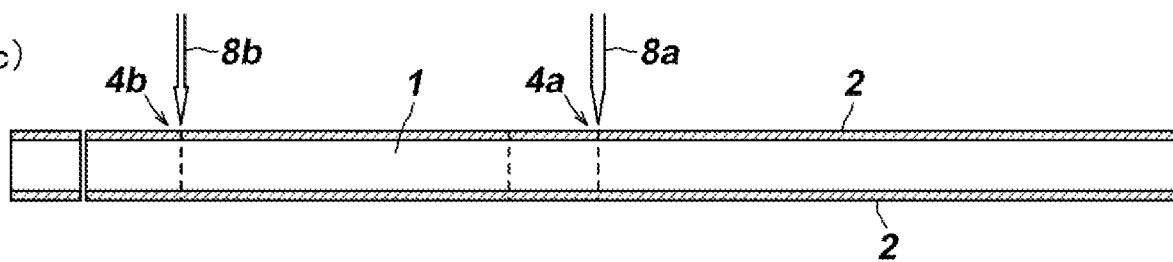
(a)



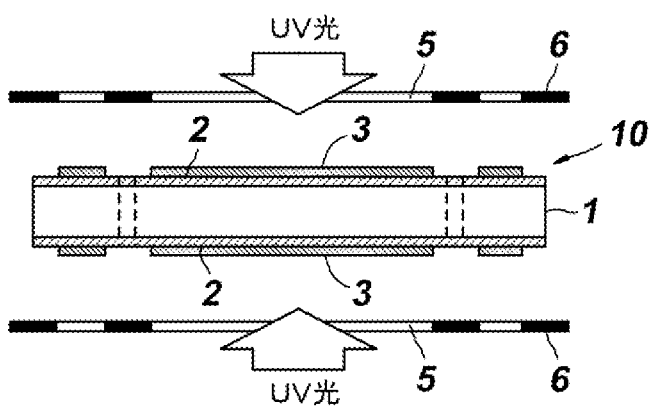
(b)



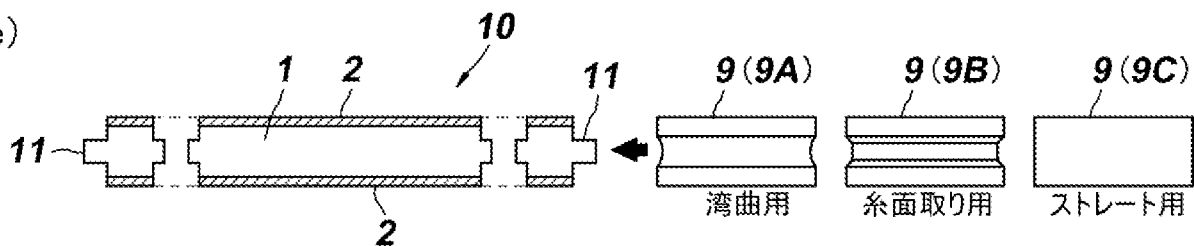
(c)



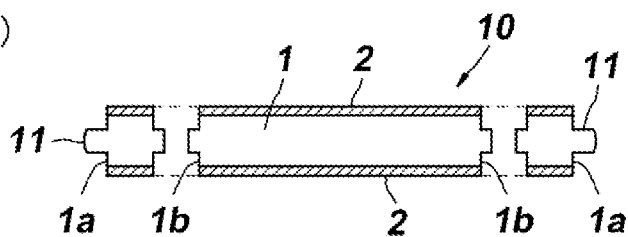
(d)



(e)

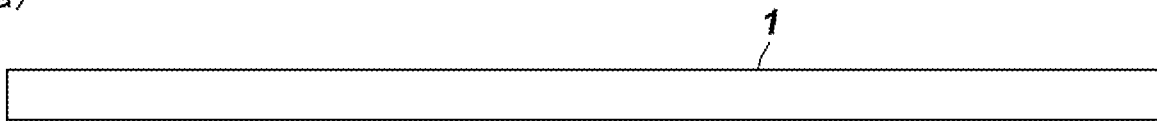


(f)

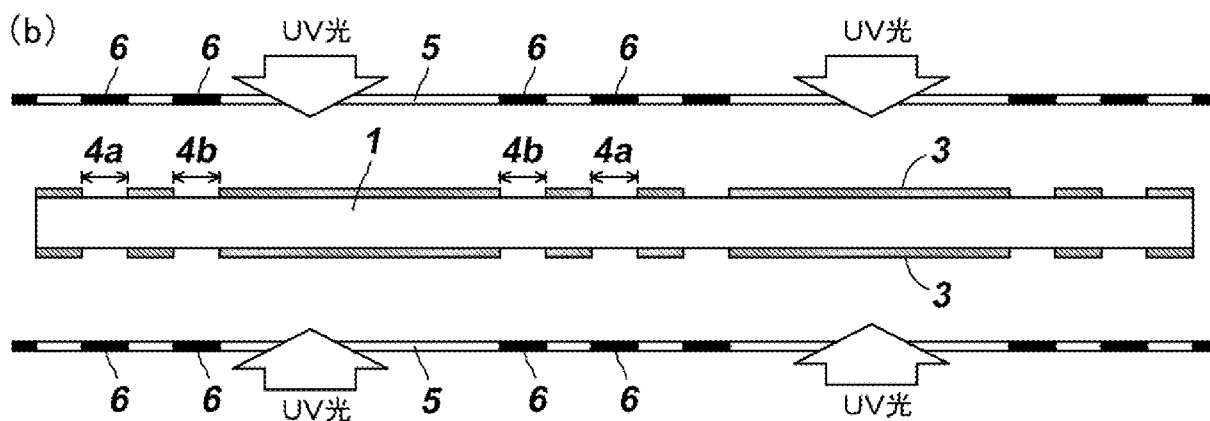


[図5]

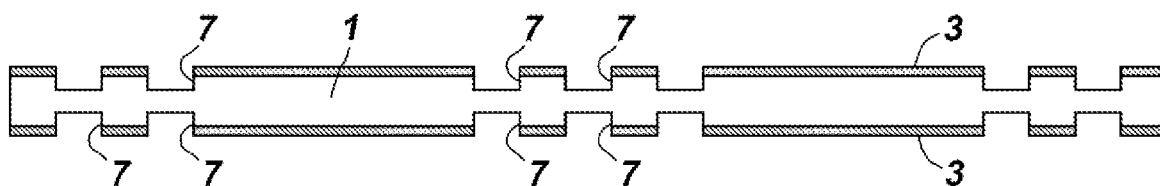
(a)



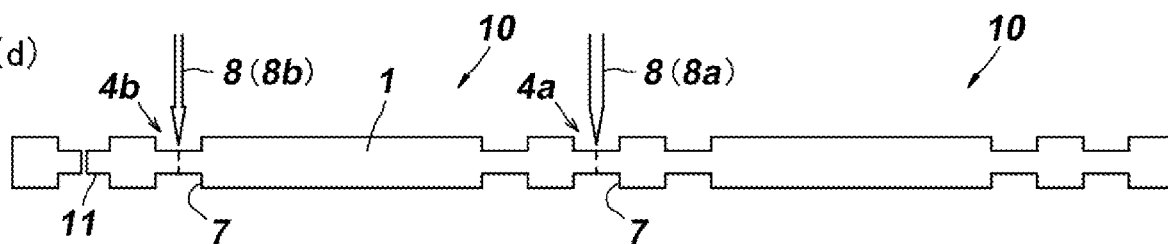
(b)



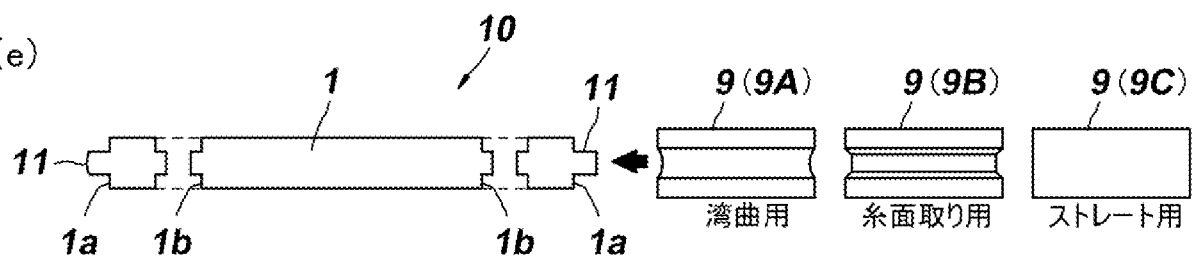
(c)



(d)

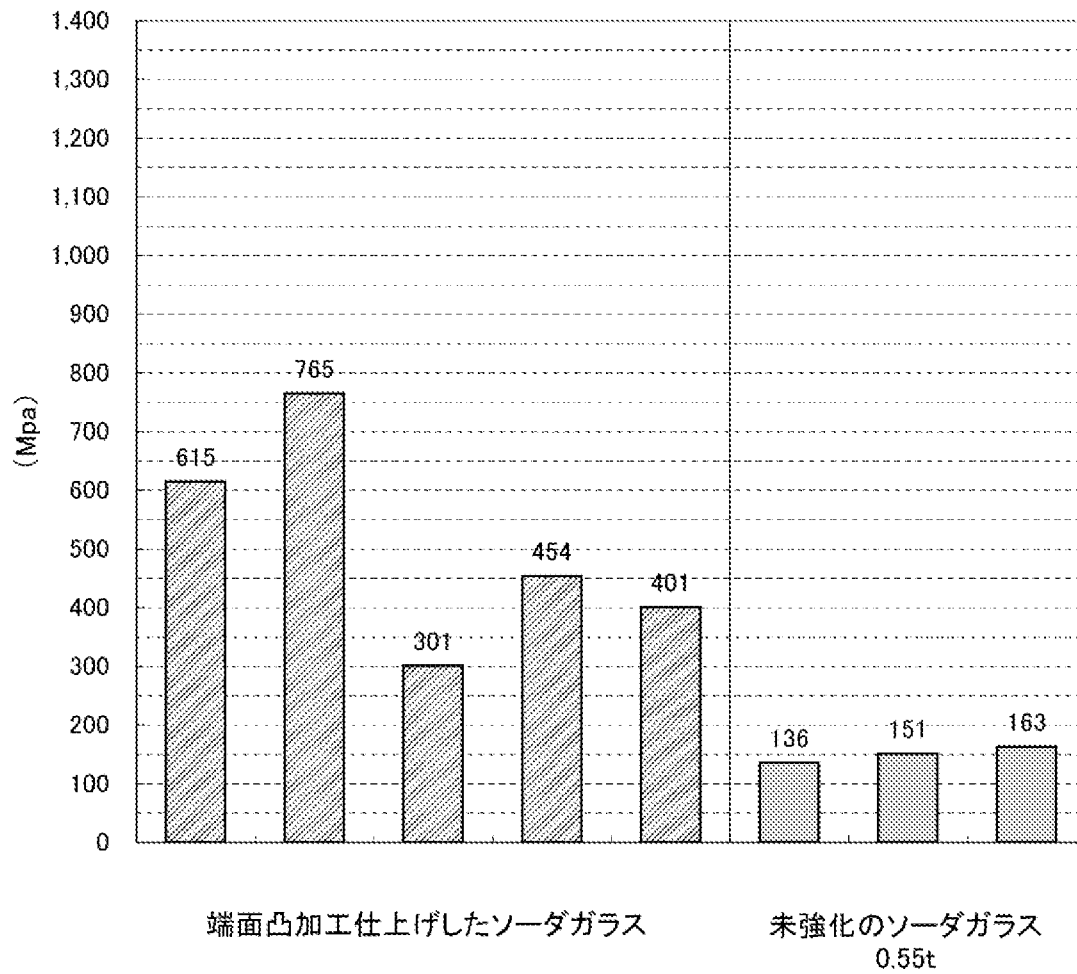


(e)

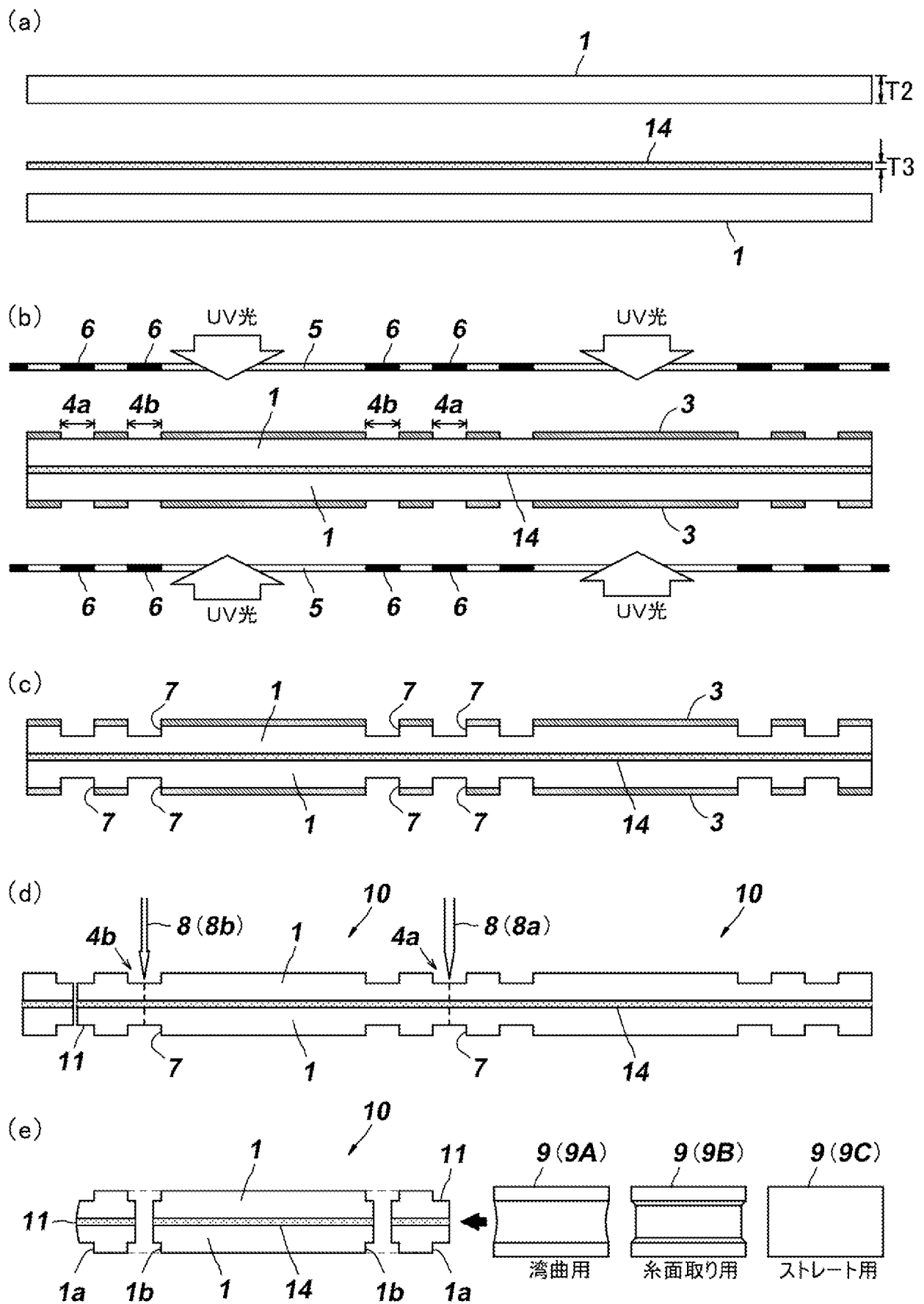


[図6]

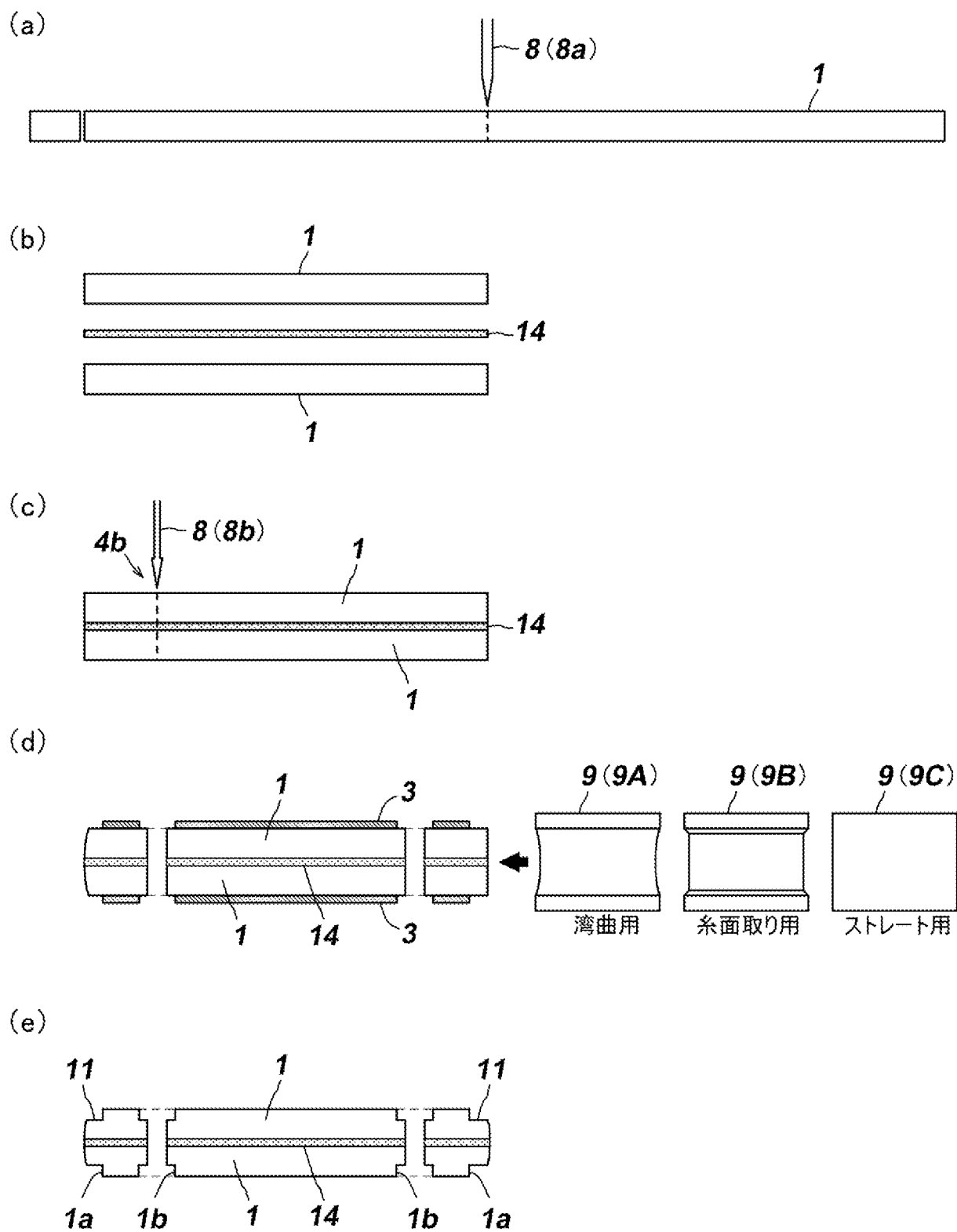
ベンディング試験結果



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 058835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C03B33/02 (2006.01) i, C03C1 5/00 (2006.01) i, C03C2 7/12 (2006.01) i, G06F3/041 (2006.01) i, G09F9/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C03B33/02, C03C15/00, C03C27/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2012
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2012	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2011-136855 A (Optrex Corp.), 14 July 2011 (14.07.2011), paragraphs [0001] to [0003], [0032], [0038], [0043] to [0048]; table 1 (Family: none)	1, 2, 4-6, 10 3, 7-9
A	JP 2011-164508 A (Sony Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0001], [0036] to [0041]; fig. 4 (Family: none)	1-10
P, X P, A	JP 2012-31018 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), claims 1, 4 to 9, 18, 19; paragraphs [0001], [0002], [0022], [0035] (Family: none)	1, 2, 4-6, 8, 10 3, 7, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April, 2012 (26.04.12)

Date of mailing of the international search report

15 May, 2012 (15.05.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention of claim 7 have a category different from that of the inventions of claims 1 and 2.

Furthermore, in the invention of claim 7, since etching is performed after cutting, and the whole cut surface is etched, the feature of claims 1 and 2, i.e., "being provided with the outer surface having been cut by means of mechanical processing", is not satisfied, and the invention is not a method for manufacturing the invention of claims 1 and 2.

(Continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No. III of continuation of first sheet (2)

Consequently, the invention of claim 7 has no technical feature which is the same as or corresponding to that of the inventions of claims 1 and 2, and therefore, the inventions of claims 7, and claims 1 and 2 do not comply with the requirement of unity of invention.

The inventions of claims 1, 2, 4-6 and 10 are relevant to a main invention group.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03B33/02 (2006. 01) i, C03C15/00 (2006. 01) i, C03C27/12 (2006. 01) i, G06F3/041 (2006. 01) i, G09F9/00 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C03B33/02, C03C15/00, C03C27/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2011-136855 A (オプトレックス株式会社) 2011. 07. 14, 【0001】 - 【0003】 , 【0032】 , 【0038】 , 【0043】 - 【0048】 , 表 1 (ファミリーなし)	1,2,4-6,10 3,7-9
A	JP 2011-164508 A (ソニー株式会社) 2011. 08. 25, 【0001】 , 【0036】 - 【0041】 , 図 4 (ファミリーなし)	1-10
PX PA	JP 2012-31018 A (旭硝子株式会社) 2012. 02. 16, 請求項 1, 4 - 9, 18, 19 【0001】 , 【0002】 , 【0022】 , 【0035】 (フ	1,2,4-6,8,10 3,7,9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA 「特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
IE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
I」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
IY」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
I&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
26. 04. 2012

国際調査報告の発送日
15. 05. 2012

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA / JP)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
櫻木 伸一郎
電話番号 03-3581-1101 内線 3465

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	了ミリーなし)	

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条 2) (a) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項7に係る発明は、請求項1, 2に係る発明と発明のカテゴリーが異なる。また、請求項7に係る発明は、切断後にエッチング処理を行っており、切断面全体がエッチング処理されるから、請求項1, 2の「機械加工により切断された外側面とを備え」を満たさず、請求項1, 2に係る発明の製造方法ではない。そうすると、請求項7に係る発明は、請求項1, 2に係る発明と、同一の、又は、対応する技術的特徴を有さず、発明の単一性の要件を満たさない。請求項1, 2, 4 - 6, 10に係る発明が主発明である。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。