

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B1)

(11) 特許番号

特許第4932059号
(P4932059)

(45) 発行日 平成24年5月16日(2012.5.16)

(24) 登録日 平成24年2月24日(2012.2.24)

(51) Int.Cl.		F I	
CO3B	33/02	(2006.01)	CO3B 33/02
CO3C	15/00	(2006.01)	CO3C 15/00 Z
G09F	9/00	(2006.01)	G09F 9/00 338
G06F	3/041	(2006.01)	G06F 3/041 330A

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-276084 (P2011-276084)	(73) 特許権者	391012729 株式会社マイクロ技術研究所 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目33番14号
(22) 出願日	平成23年12月16日(2011.12.16)	(74) 代理人	100130410 弁理士 茅原 裕二
審査請求日	平成23年12月16日(2011.12.16)	(72) 発明者	吉川 実 東京都渋谷区富ヶ谷1丁目33番14号 株式会社マイクロ技術研究所内
早期審査対象出願		審査官	永田 史泰
		(56) 参考文献	特開2011-136855 (JP, A)) 特開2011-164508 (JP, A))

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 強化ガラス、タッチパネル、及び強化ガラスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【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であって、
前記ガラス板の周縁部に断面凸型の段付部が形成されており、当該段付部は、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強化ガラス。

【請求項2】

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に記載の強化ガラス。

【請求項3】

請求項1又は2に記載の強化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4】

大型のガラス板から個片化された複数枚の強化ガラスを製造する方法であって、
前記ガラス板の両面に強化層を形成する工程と、
前記強化層が形成された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、ガラス板の両面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部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強化ガラ

スの製造方法。

【請求項5】

大型のガラス板から個片化された複数枚の強化ガラスを製造する方法であって、
前記ガラス板の両面に強化層を形成する工程と、
前記強化層が形成された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に、ガラス板の両面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強化ガラスの製造方法。

【請求項6】

前記段付部を形成する工程の後に、段付部の外側面を湾曲状、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4又は5に記載の強化ガラスの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス板の両面に強化層が設けられた強化ガラスにおいて、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強化ガラス、この強化ガラスを用いたタッチパネル、並びに強化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により構成されているが、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、ガラス板の両面に圧縮応力層（強化層）を設け、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、両面に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の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）すべてに対して行わなければならない、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、腐食反応が強く起こり、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。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

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に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 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 6 4 5 0 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

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、強化ガラス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 】

【 0 0 0 9 】

前記の目的を達成するために、本発明の強化ガラスは、ガラス板の両面に強化層が設けられた強化ガラスであって、前記ガラス板の周縁部に断面凸型の段付部が形成されており、当該段付部は、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。

【 0 0 1 0 】

本発明の強化ガラスにおいて、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、本発明の強化ガラスを用いて、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。

【 0 0 1 1 】

また、前記の目的を達成するために、本発明の強化ガラスを製造する一つの方法は、大型のガラス板から個片化された複数枚の強化ガラスを製造する方法であって、前記ガラス板の両面に強化層を形成する工程と、前記強化層が形成された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、ガラス板の両面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部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。

【 0 0 1 2 】

また、本発明の強化ガラスを製造するもう一つの方法は、大型のガラス板から個片化された複数枚の強化ガラスを製造する方法であって、前記ガラス板の両面に強化層を形成する工程と、前記強化層が形成された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に、ガラス板の両面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。

【 0 0 1 3 】

なお、本発明の強化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後に、段付部の外側面を湾曲状、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 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、切断後の強化ガラスにおいて、ガラス板の周縁部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、強化ガラスに対する応力はガラス板の両面にある強化層に作用して吸収され、この強化層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。したがって、本発明方法で製造された強化ガラスによれば、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。

10

【0015】

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。したがって、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】

【0016】

【図1】本発明に係る強化ガラスを製造するためのガラス板を示す平面図である。

20

【図2】本発明に係る強化ガラスの製造工程の一例を説明する断面図である。

【図3】本発明に係る強化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】本発明に係る強化ガラスの製造工程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形態】

【0017】

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。

【0018】

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強化ガラス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。

30

【0019】

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が0.4mmであれば500mm角、板厚T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との関係で適宜決定される。

【0020】

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。

40

【0021】

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、製品の外形となる切断部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。その方法としては、一般的なフォトリソグラフィ技術と同様に、ま

50

ず強化層2の表面に透明なフォトレジスト(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形成するようにする。なお、保護膜3はエッチング処理後に剥離するため、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する構成やレジスト印刷する構成等を採用しても良い。

【0022】

次に、図2(d)に示すように、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、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、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。なお、凹部7は、ガラス板1の表面と裏面の両面に形成するものとする。また、凹部7の深さDは、ガラス板1の板厚Tや強化層2に応じて、5~50 μ m程度にするのが好ましい。

【0023】

続いて、図2(e)に示すように、両面に凹部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、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、複数枚の強化ガラス10, 10, ...に個片化する。こうして切断された強化ガラス10は、ガラス板1の周縁部に断面凸型の段付部11を有する形状に成形される。なお、段付部11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。

【0024】

最後に、図2(f)に示すように、強化ガラス10の段付部11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、強化ガラス10を固定し、加工面が湾曲した回転砥石9(9A)を送り込みながら研磨することにより、段付部11の端面を湾曲状に成形するのが好ましい。なお、使用する回転砥石9(9A)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(9A)に代えて、糸面取り用の回転砥石9(9B)やストレート用の回転砥石9(9C)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。

【0025】

以上のようにして製造された強化ガラス10は、図3に示すように、ガラス板1の周縁部に所定幅の段付部11が形成されている。この段付部11は、内側面12と外側面13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12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13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。

【0026】

しかし、強化ガラス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。したがって、本発明方法で製造された強化ガラス1

10

20

30

40

50

0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。

【0027】

また、本発明方法によれば、ガラス板1を切断した後、強化ガラス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10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となる凹部7のみに限定して行えば良いため、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。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。

10

【0028】

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を切断した後にエッチング処理を施す方法を採用しても良い。

【0029】

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。

20

【0030】

次に、図4(c)に示すように、両面に強化層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、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を使用して、製品の外形となる切断部4に沿って切断し、複数枚の強化ガラス10, 10, ...に個片化する。

【0031】

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50～500μm程度）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。

30

【0032】

そして、図4(e)に示すように、保護膜3で覆われていないガラス板1の周縁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ェ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断面凸型の段付部11が形成される。なお、段付部11の内側面12の深さDは、ガラス板1の板厚Tや強化層2に応じて、5～50μm程度にするのが好ましい。

40

【0033】

最後に、図4(f)に示すように、段付部11の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。

【0034】

以上の方法により製造された強化ガラス10もまた、ガラス板1の周縁部に所定幅の段付部11が形成される。この段付部11は、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。

50

【産業上の利用可能性】

【0035】

本発明による強化ガラスは、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、強化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、あるいは強化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。

【符号の説明】

【0036】

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 ... 強化ガラス

11 ... 段付部

12 ... 内側面

13 ... 外側面

10

20


【要約】

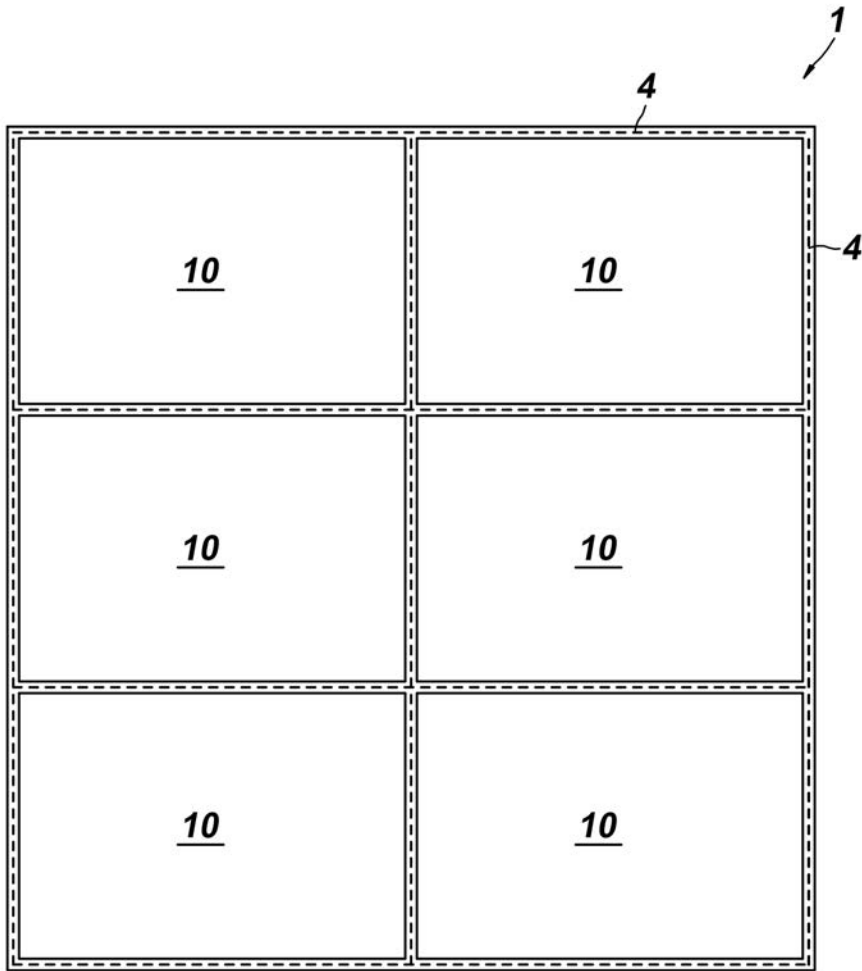
【課題】マイクロクラック等によるひび割れ等の破損を防ぐとともに、強度を維持するための処理時間を短縮化して生産効率を向上させることができ、しかも端面を任意の形状に成形できる強化ガラスを提供する。

【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に基板両面をエッチング処理で腐食させた凹部7を形成する。そして、切断機8でガラス板1を凹部7に沿って切断して個片化された強化ガラス10とし、ガラス板1の周縁部にエッチング処理で腐食させた内側面12と機械加工で切断された外側面13とからなる断面凸型の段付部11を形成する。なお、段付部11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。

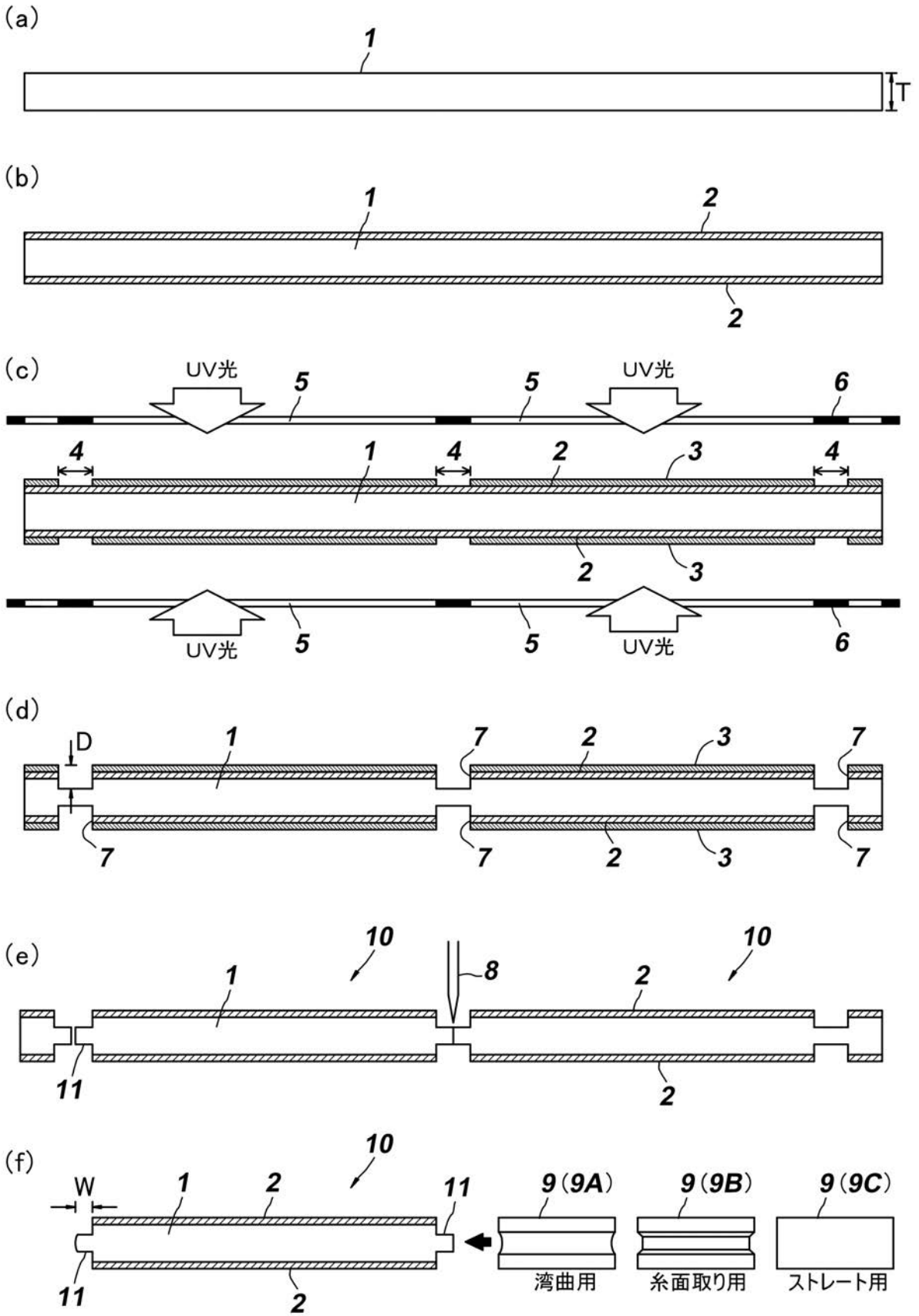
30

【選択図】図2

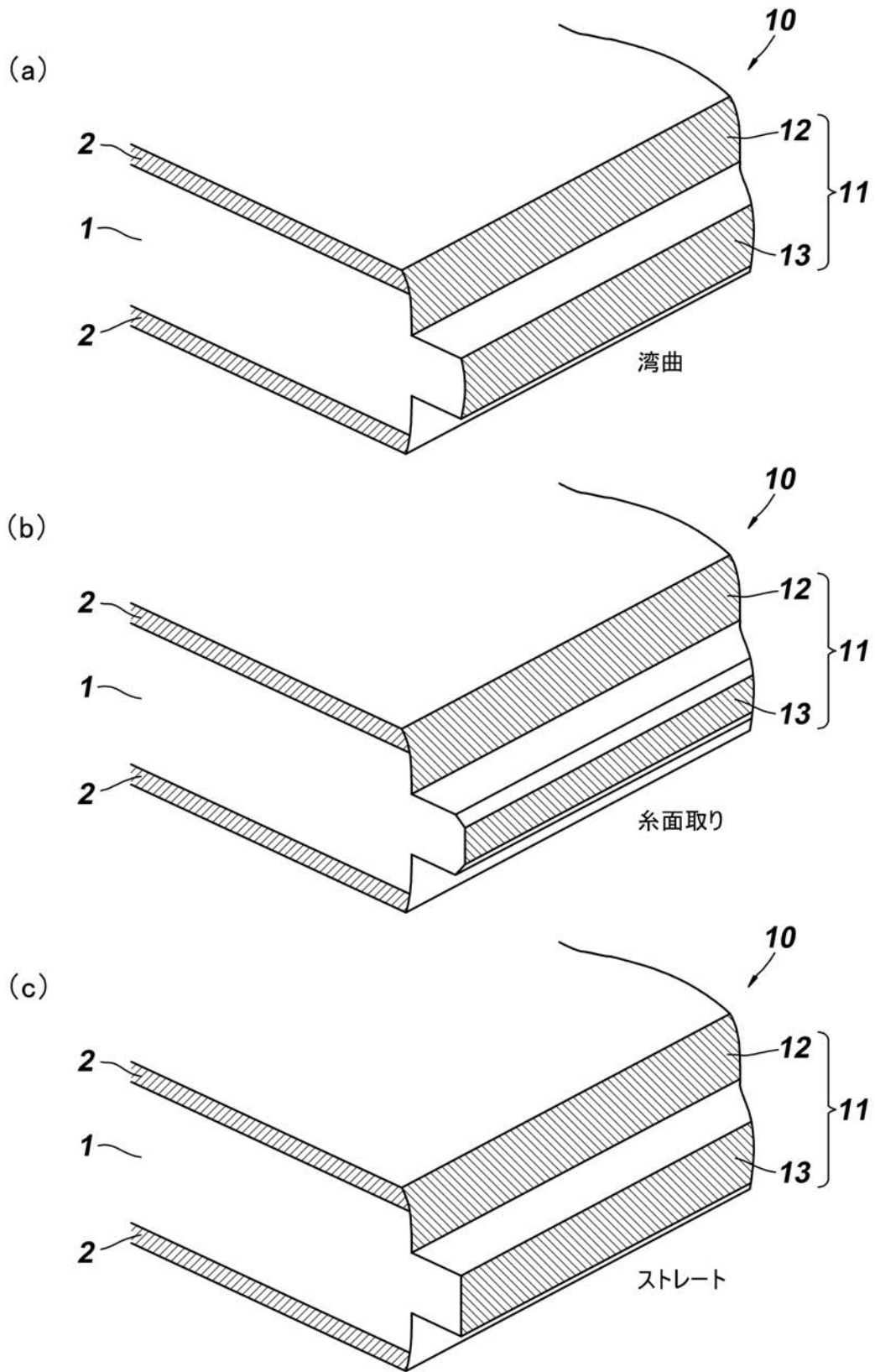
【 1】



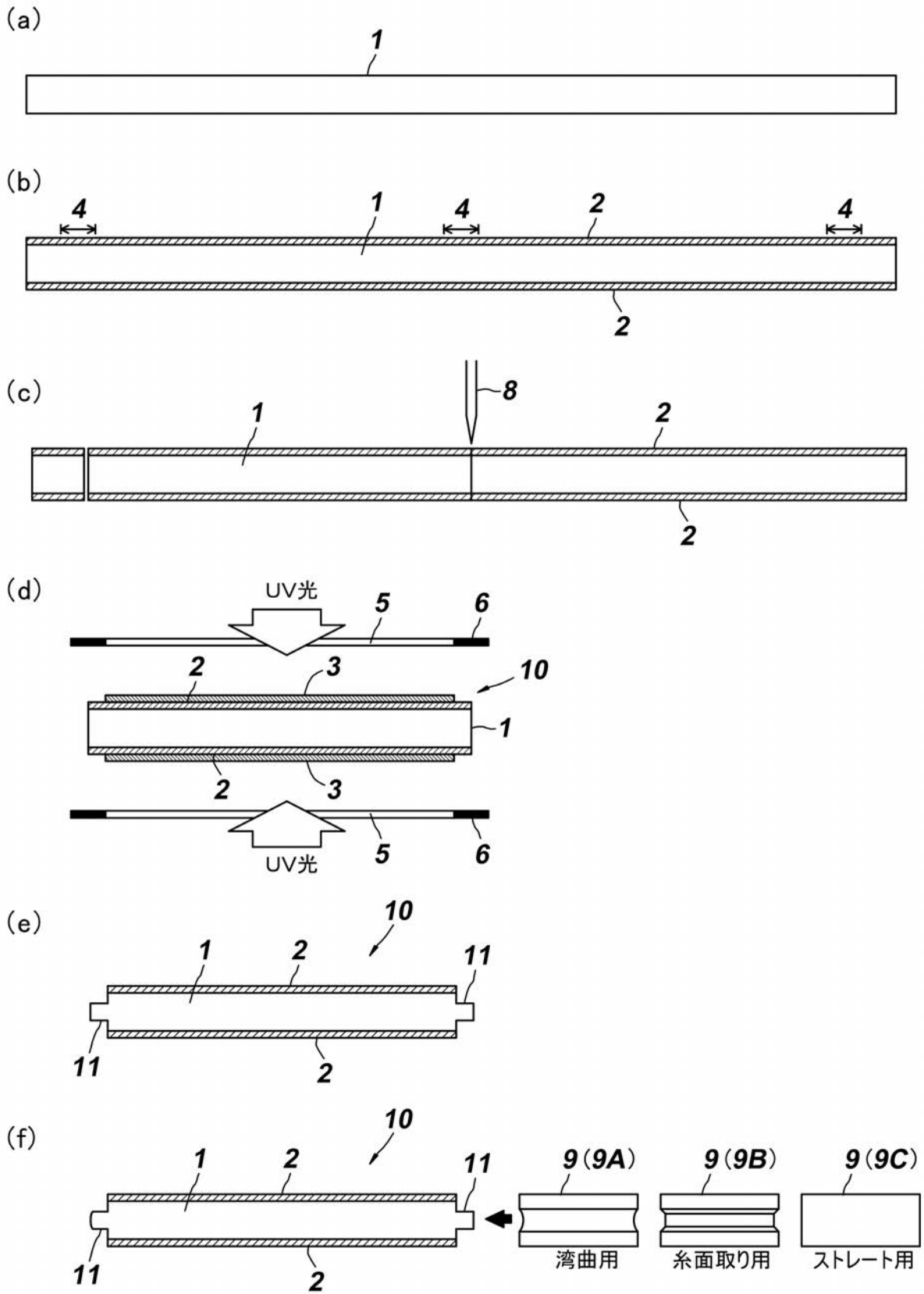
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

C 0 3 B 3 3 / 0 0 - 3 3 / 1 4

G 0 9 F 9 / 0 0

G 0 6 F 3 / 0 4 1