(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168366 A1

(51) 国際特許分類:
C03B 33/037 (2006.01) *B28D 5/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/006252

(22) 国際出願日： 2018年2月21日(21.02.2018)

(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 2017-047472 2017年3月13日(13.03.2017) JP

(71) 出願人：日本電気硝子株式会社(**NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.**) [JP/JP]；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 Shiga (JP).

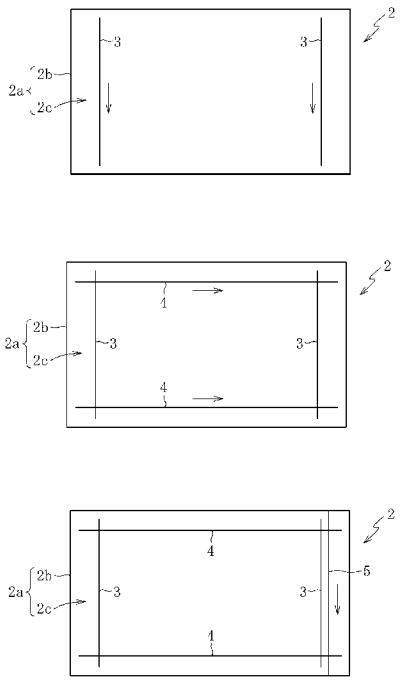
(72) 発明者：下津 浩一 (**SHIMOTSU Koichi**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 國友 一伸(**KUNITOMO Kazunobu**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 野田 隆行(**NODA Takayuki**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 内田 勢津夫(**UCHIDA Setsuo**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 和泉 純一(**IZUMI Junichi**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP). 北川 翔(**KITAGAWA Sho**)；〒5208639 滋賀県大津市晴嵐２丁目７番１号 日本電気硝子株式会社内 Shiga (JP).

(74) 代理人：城村 邦彦，外(**SHIROMURA Kunihiko** et al.)；〒5410059 大阪府大阪市中央区博労町４丁目２番１５号 江原特許事務所 Osaka (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** METHOD FOR MANUFACTURING GLASS PLATE

(54) 発明の名称： ガラス板の製造方法



(57) **Abstract:** In this method for manufacturing a glass plate, a first scribe line 3 that does not accompany a median crack is formed on one main surface 2a of an original glass plate 2. Then, a second scribe line 4 which intersects the first scribe line 3 and does not accompany the median crack is formed on the main surface 2a. Thereafter, a trigger scribe line 5 connected to a portion of the second scribe line 4 and accompanying the median crack is formed on the main surface 2a, wherein said portion is closer to a terminal side than the first scribe line 3.

(57) 要約：ガラス板の製造方法では、ガラス原板２の一方の主面２ａに、メディアンクラックを伴わない第１スクライブ線３を形成する。次に、主面２ａに、第１スクライブ線３と交差し、且つ、メディアンクラックを伴わない第２スクライブ線４を形成する。その後、主面２ａに、第２スクライブ線４における第１スクライブ線３よりも終端側の部位に繋がり、且つ、メディアンクラックを伴うトリガスクライブ線５を形成する。

WO 2018/168366 A1

［続葉有］

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明　細　書

発明の名称 ： ガラス板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ガラス原板にスクライブ線を形成するスクライブ線形成工程と、前記スクライブ線形成工程で前記スクライブ線が形成された前記ガラス原板を前記スクライブ線を使用して切断する切断工程とを備えるガラス板の製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 公知のように、ガラス板を製造する方法の１つとして、ガラス原板を切断することにより、単数又は複数のガラス板を得る方法がある。この製造方法におけるガラス原板を切断する工程では、スクライブ線が形成されたガラス原板に対して外力によって曲げ応力を生じさせ、スクライブ線に沿ってガラス原板を割断する方法（いわゆる折割）が広く採用されている。この方法でガラス原板に形成されるスクライブ線は、通常、メディアンクラック（縦クラック）と呼ばれる板厚方向のクラックを伴っている。

[0003] このようなガラス板の製造方法では、ガラス原板にスクライブ線を形成する工程から、ガラス原板の切断工程までの間に、例えばガラス原板の搬送等を行う場合がある。このような場合、搬送等の間に、衝撃等により、スクライブ線に沿ってガラス原板が切断されてしまうことがある。

[0004] この問題に対する対策としては、スクライブ線形成工程では、メディアンクラックを伴わないスクライブ線を形成しておき、搬送等の後に、スクライブ線にメディアンクラックを生じさせる処理を施すことが考えられる（例えば、特許文献１参照）。メディアンクラックを伴わないスクライブ線は、衝撃等が加わっても、スクライブ線に沿ってガラス原板が切断されてしまうことは皆無なので、切断工程前の搬送等の間に、予期せずガラス原板が切断されてしまう事態を回避できる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１６－５０９９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] この対策方法において、メディアンクラックを伴わないスクライブ線にメディアンクラックを生じさせる処理の１つとして、特許文献１の段落００８８、図４４等に開示されている次の処理が挙げられる。すなわち、メディアンクラックを伴わないスクライブ線に対して繋がり、且つ、メディアンクラックを伴うスクライブ線（以下、このようなスクライブ線をトリガスクライブ線と記す）をガラス原板に形成し、このガラス原板をトリガスクライブ線に沿って割断するものである。この処理によれば、ガラス原板をトリガスクライブ線に沿って割断した後に、メディアンクラックを伴っていなかったスクライブ線にメディアンクラックが生じ、ガラス原板は、このスクライブ線に沿って割断可能になる。

[0007] ところで、特許文献１の段落００８８、図４４等の説明では、トリガスクライブ線が繋がるスクライブ線は、他のメディアンクラックを伴わないスクライブ線に交差していない。つまり、この処理では、トリガスクライブ線に沿った割断を使用することにより、交差していない（メディアンクラックを伴わない）スクライブ線に沿って割断する。

[0008] この処理によって、交差している２本のスクライブ線に沿って割断した場合と同様のスクライブ位置で割断するためには、「メディアンクラックを伴わないスクライブ線形成→トリガスクライブ線形成→トリガスクライブ線に沿った割断→メディアンクラックを伴わないスクライブ線に沿った割断」という手順を２回以上繰り返す必要がある。つまり、トリガスクライブ線に沿った割断が２回以上必要である。また、トリガスクライブ線に沿った割断の回数の増加に伴い、トリガスクライブ線に沿った割断に起因してガラス原板に製品として使用できない部位が増加する。そのため、この処理をガラス原板の切断に採用した場合、このガラス板の生産効率の低下を招く恐れがある

。従って、ガラス原板の切断のために、トリガスクライブ線に沿った割断を使用して、メディアンクラックを伴わないスクライブ線に沿った割断を行う場合において、ガラス板の生産効率を向上させることが要望されていた。

[0009] 本発明は、上記事情に鑑み、ガラス原板の切断のために、トリガスクライブ線に沿った割断を使用する場合において、ガラス板の生産効率を向上させることを技術的課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] 前記課題を解決するために創案された本発明のガラス板の製造方法は、ガラス原板にスクライブ線を形成するスクライブ線形成工程と、前記スクライブ線形成工程の後に、前記ガラス原板を、前記スクライブ線を使用して切断する切断工程とを備える前記ガラス原板からガラス板を製造する方法であって、前記スクライブ線が、メディアンクラックを伴わない第１スクライブ線と、メディアンクラックを伴わない第２スクライブ線を含み、前記スクライブ線形成工程が、前記ガラス原板における一方の主面に、前記第１スクライブ線を形成する第１スクライブ線形成工程と、前記第１スクライブ線形成工程の後に、前記主面に、前記第１スクライブ線と交差する前記第２スクライブ線を形成する第２スクライブ線形成工程とを備え、前記切断工程が、前記第２スクライブ線形成工程の後に、前記主面に、前記第２スクライブ線における前記第１スクライブ線よりも終端側の部位に繋がり、且つ、メディアンクラックを伴うトリガスクライブ線を形成するトリガスクライブ線形成工程を備えることを特徴とする。

[0011] ここで、メディアンクラックを伴わない第１スクライブ線と第２スクライブ線は、例えば、ガラス原板の主面における周縁部を除いた領域に対してチップを摺動させてガラス原板を塑性変形させることにより形成することができる。また、メディアンクラックを伴うトリガスクライブ線は、例えば、ガラス原板の主面に対してホイールカッタを転動及び摺動させたり、ガラス原板の主面に対してその周縁部に届くようにチップを摺動させたりすることにより形成することができる。

[0012] 上記の構成によれば、トリガスクライブ線はメディアンクラックを伴うので、ガラス原板は、トリガスクライブ線に沿って割断可能である。また、トリガスクライブ線は、第２スクライブ線に繋がっているため、ガラス原板がトリガスクライブ線に沿って割断されると、第２スクライブ線にメディアンクラックが生じる。従って、トリガスクライブ線に沿って割断されたガラス原板は、第２スクライブ線に沿って割断可能である。

[0013] 更に、この構成によれば、第２スクライブ線は第１スクライブ線と交差しているため、ガラス原板が第２スクライブ線に沿って割断されると、第１スクライブ線にメディアンクラックが生じ、ガラス原板は、第１スクライブ線に沿って割断可能となる。

[0014] このように、トリガスクライブ線形成工程の後に、ガラス原板は、トリガスクライブ線、第２スクライブ線、第１スクライブ線の順番で、これらのスクライブ線に沿って割断可能となる。つまり、ガラス原板を切断するために、１回のトリガスクライブ線に沿った割断により、交差した第１及び第２スクライブ線に沿って割断することが可能である。これにより、従来の２回以上のトリガスクライブ線に沿った割断が必要だった場合に比較して、切断のための工程数が減少し、製品として使用できないガラス原板の部位が減少するので、ガラスの生産効率が向上する。すなわち、本発明のガラス板の製造方法によれば、ガラス原板の切断のために、トリガスクライブ線に沿った割断を使用する場合において、ガラス板の生産効率を向上させることが可能である。

[0015] また、上記の構成によれば、第２スクライブ線形成工程と、トリガスクライブ線形成工程との間では、ガラス原板に形成されている第１スクライブ線と第２スクライブ線は、メディアンクラックを伴わない。従って、第２スクライブ線形成工程とトリガスクライブ線形成工程との間でガラス原板の搬送等を行う場合でも、搬送等の間にガラス原板が第１スクライブ線や第２スクライブ線に沿って切断されてしまう事態を回避できる。

[0016] 上記の構成において、前記第２スクライブ線と前記トリガスクライブ線が

交差してもよい。更に、この構成において、前記切断工程が、前記トリガスクライブ線形成工程で前記トリガスクライブ線が形成された前記ガラス原板を、前記トリガスクライブ線に沿って割断する第１割断工程と、前記第１割断工程で割断された前記ガラス原板を、前記第２スクライブ線に沿って割断する第２割断工程と、前記第２割断工程で割断された前記ガラス原板を、前記第１スクライブ線に沿って割断する第３割断工程とを備えることが可能である。

[0017] 上記の構成において、前記第１スクライブ線形成工程では、一対の前記第１スクライブ線を互いに平行に形成し、前記第２スクライブ線形成工程では、一対の前記第２スクライブ線を、互いに平行に、且つ、前記第１スクライブ線と直交するように形成してもよい。

[0018] この構成であれば、正方形状又は矩形状のガラス板を製造することができる。

発明の効果

[0019] 以上のように、本発明によれば、ガラス原板の切断のために、トリガスクライブ線に沿った割断を使用する場合において、ガラス板の生産効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施形態に係るガラス板の製造方法の主要な工程を示すフローチャートである。

[図2A]スクライブ線が形成されたガラス原板を示す概略平面図である。

[図2B]スクライブ線が形成されたガラス原板を示す概略平面図である。

[図2C]スクライブ線が形成されたガラス原板を示す概略平面図である。

[図3A]ガラス原板に形成されたスクライブ線の周辺の概略断面図である。

[図3B]ガラス原板に形成されたスクライブ線の周辺の概略断面図である。

[図4A]スクライブ線に沿って切断されたガラス原板を示す概略平面図である。

[図4B]スクライブ線に沿って切断されたガラス原板を示す概略平面図である

。

[図4C]スクライブ線に沿って切断されたガラス原板を示す概略平面図である。

[図5A]本発明に対する比較例におけるガラス原板を示す概略平面図である。

[図5B]本発明に対する比較例におけるガラス原板を示す概略平面図である。

[図5C]本発明に対する比較例におけるガラス原板を示す概略平面図である。

[図6A]第２スクライブ線とトリガスクライブ線の繋がり方の変形例を示す概略平面図である。

[図6B]第２スクライブ線とトリガスクライブ線の繋がり方の変形例を示す概略平面図である。

[図6C]第２スクライブ線とトリガスクライブ線の繋がり方の変形例を示す概略平面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明を実施するための形態について図面に基づき説明する。

[0022] 図１は、本発明の実施形態に係るガラス板の製造方法１の主要な工程を示すフローチャートである。また、図２Ａ～図２Ｃは、スクライブ線が形成されたガラス原板２を示す概略平面図である。ガラス板の製造方法１は、ガラス原板２を切断することにより矩形状のガラス板を製造するものである。

[0023] ガラス板の製造方法１は、スクライブ線形成工程Ｓ１と、搬送工程Ｓ２と、切断工程Ｓ３とを備える。スクライブ線形成工程Ｓ１では、ガラス原板２にスクライブ線を形成する。搬送工程Ｓ２では、スクライブ線形成工程Ｓ１で前記スクライブ線が形成されたガラス原板２を搬送する。切断工程Ｓ３では、搬送工程Ｓ２で搬送されたガラス原板２を、前記スクライブ線を使用して切断する。

[0024] ガラス原板２には、例えば、ケイ酸塩ガラス、シリカガラス、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラスが用いられる。尚、ここで無アルカリガラスとは、アルカリ成分（アルカリ金属酸化物）が実質的に含まれていないガラスのことであって、具体的には、アルカリ成分が３０００ｐｐｍ以下のガラスの

ことである。また、ガラス原板２の板厚は、例えば５０μｍ～１ｍｍである。

[0025] 図１に示すように、スクライブ線形成工程Ｓ１は、第１スクライブ線形成工程Ｓ１１と、第２スクライブ線形成工程Ｓ１２とを含む。

[0026] 図２Ａに示すように、第１スクライブ線形成工程Ｓ１１では、ガラス原板２の一方の主面２ａにおける周縁部２ｂを除いた中間領域２ｃに、一対の第１スクライブ線３，３を黒矢印で示す向きで形成する。これら一対の第１スクライブ線３，３は相互に平行である。また、一対の第１スクライブ線３，３は、ガラス原板２の短辺に平行である。

[0027] 図２Ｂに示すように、第２スクライブ線形成工程Ｓ１２では、第１スクライブ線形成工程Ｓ１１で一対の第１スクライブ線３，３が形成された中間領域２ｃに、一対の第１スクライブ線３，３と直交する一対の第２スクライブ線４，４を黒矢印で示す向きで形成する。これら一対の第２スクライブ線４，４は相互に平行である。また、一対の第２スクライブ線４，４は、ガラス原板２の長辺に平行である。

[0028] 第１スクライブ線３と第２スクライブ線４は、例えば、中間領域２ｃにチップを摺動させてガラス原板２を塑性変形させることにより形成される。このようにして形成される第１スクライブ線３と第２スクライブ線４は、図３Ａに示すように、メディアンクラックを伴わない。第１スクライブ線３と第２スクライブ線４は、幅が、例えば１０μｍ～６０μｍであり、深さが、例えば１０μｍ～６０μｍである。なお、チップによってスクライブ線を形成する場合、中間領域２ｃにのみスクライブ線を形成すれば、形成されたスクライブ線はメディアンクラックを伴わない。一方、スクライブ線を周縁部２ｂまで到達させれば、形成されたスクライブ線はメディアンクラックを伴う。

[0029] 図１に示すように、切断工程Ｓ３は、トリガスクライブ線形成工程Ｓ３０と、第１割断工程Ｓ３１と、第２割断工程Ｓ３２と、第３割断工程Ｓ３３とを含む。

[0030] トリガスクライブ線形成工程Ｓ３０では、図２Ｃに示すように、第２スクライブ線形成工程Ｓ１２で第２スクライブ線４が形成された主面２ａに、第２スクライブ線４における第１スクライブ線３よりも終端側の部位に直交するトリガスクライブ線５を黒矢印で示す向きで形成する。トリガスクライブ線５は、第１スクライブ線３に平行である。また、トリガスクライブ線５は、ガラス原板２の主面２ａの周縁部２ｂ（ガラス原板２の長辺）まで延在してもよい。

[0031] トリガスクライブ線５は、例えば、ガラス原板２の主面２ａに対してホイールカッタを転動及び摺動させたり、ガラス原板２の主面２ａに対してその周縁部２ｂに届くようにチップを摺動させたりすることにより形成される。ホイールカッタによってトリガスクライブ線５を形成する場合、トリガスクライブ線５を中間領域２ｃのみに形成してもよい。このようにして形成されるトリガスクライブ線５は、図３Ｂに示すように、メディアンクラックＣを伴う。トリガスクライブ線５は、例えば、幅が、例えば３０μｍ～８０μｍであり、深さが、例えば３０μｍ～８０μｍである。

[0032] トリガスクライブ線５はメディアンクラックＣを伴うので、図２Ｃの状態で、ガラス原板２は、トリガスクライブ線５に沿って割断可能である。

[0033] 第１割断工程Ｓ３１では、トリガスクライブ線形成工程Ｓ３０でトリガスクライブ線５が形成されたガラス原板２を、トリガスクライブ線５に沿って割断する。具体的には、ガラス原板２に、トリガスクライブ線５に沿った折割を行う。すると、ガラス原板２は、図４Ａに示す状態となる。トリガスクライブ線５は、第２スクライブ線４に交差しているため、ガラス原板２がトリガスクライブ線５に沿って割断されると、第２スクライブ線４にメディアンクラックＣが生じる。従って、図４Ａの状態で、トリガスクライブ線５に沿って割断されたガラス原板２は、第２スクライブ線４に沿って割断可能である。

[0034] 第２割断工程Ｓ３２では、第１割断工程Ｓ３１で割断されたガラス原板２を、第２スクライブ線４に沿って割断する。具体的には、ガラス原板２に、

第２スクライブ線４に沿った折割を行う。すると、ガラス原板２は、図４Ｂに示す状態となる。第２スクライブ線４は第１スクライブ線３と交差しているため、ガラス原板２が第２スクライブ線４に沿って割断されると、第１スクライブ線３にメディアンクラックＣが生じ、図４Ｂに示す状態で、ガラス原板２は、第１スクライブ線３に沿って割断可能となる。

[0035] 第３割断工程Ｓ３３では、第２割断工程で割断されたガラス原板２を、第１スクライブ線３に沿って割断する。具体的には、ガラス原板２に、第１スクライブ線３に沿った折割を行う。ガラス原板２は、図４Ｃに示す状態となる。この状態で、ガラス原板２は、製造されるべきガラス板のサイズとなっている。

[0036] 以上のように構成された本実施形態のガラス板の製造方法１によれば、以下の効果を享受できる。

[0037] トリガスクライブ線形成工程Ｓ３０の後に、ガラス原板２は、トリガスクライブ線５、第２スクライブ線４、第１スクライブ線３の順番で、これらのスクライブ線に沿って割断可能である。つまり、ガラス原板２を切断するために、１回のトリガスクライブ線５に沿った割断により、交差した第１及び第２スクライブ線３，４に沿って割断することが可能である。これにより、従来の２回以上のトリガスクライブ線５に沿った割断が必要だった場合に比較して、切断のための工程数が減少し、製品として使用できないガラス原板２の部位が減少するので、ガラスの生産効率が向上する。すなわち、本実施形態のガラス板の製造方法１によれば、ガラス原板２の切断のために、トリガスクライブ線５に沿った割断を使用する場合において、ガラス板の生産効率を向上させることが可能である。

[0038] なお、このような本実施形態のガラス板の製造方法１に対して、図５Ａに示すように、トリガスクライブ線５が第１スクライブ線３に交差するように黒矢印で示す向きで形成された場合には、次のようになる。トリガスクライブ線５はメディアンクラックＣを伴うので、ガラス原板２は、トリガスクライブ線５に沿って割断可能となる。そして、図５Ｂに示すように、トリガス

クライブ線５に沿って割断すると、第１スクライブ線３にメディアンクラックＣが生じ、ガラス原板２は、第１スクライブ線３に沿って割断可能となる。しかしながら、図５Ｃに示すように、第１スクライブ線３に沿って割断しても、第２スクライブ線４にメディアンクラックＣが生じず、ガラス原板２は、第２スクライブ線４に沿って割断することはできない場合が多い。

[0039] また、本実施形態のガラス板の製造方法１では、第２スクライブ線形成工程Ｓ１２と、トリガスクライブ線形成工程Ｓ３０との間では、ガラス原板２に形成されている第１スクライブ線３と第２スクライブ線４は、メディアンクラックＣを伴わない。従って、スクライブ線形成工程Ｓ１と切断工程Ｓ３の間の工程（搬送工程Ｓ２）において、ガラス原板２が第１スクライブ線３や第２スクライブ線４に沿って切断されてしまう事態を回避できる。

[0040] なお、トリガスクライブ線５が第１スクライブ線３に交差するように形成される場合に、ガラス原板２を第１スクライブ線３に沿って割断しても第２スクライブ線４にメディアンクラックＣが生じない理由としては、例えば、次のようなことが考えられる。

[0041] まず、メディアンクラックを伴わないスクライブ線に交差するスクライブ線に沿って割断すると、メディアンクラックを伴わないスクライブ線にメディアンクラックが生じる理由は、メディアンクラックを伴わないスクライブ線の付近の内部応力（主に圧縮応力）が解放されるからと考えられている（例えば、特許文献１の段落００２７参照）。

[0042] そして、第１スクライブ線３に交差する第２スクライブ線４は、第１スクライブ線３の後に形成される。そのため、第１スクライブ線３と第２スクライブ線４の交差部分では、第１スクライブ線３を第２スクライブ線４が抑え込んだような状態となっており、応力が高くなっている。これにより、第１スクライブ線３に沿って割断がされても、交差部分では、第１スクライブ線３の形成に起因する応力が完全に解放されない。その結果、第２スクライブ線４にメディアンクラックＣが生じず、第２スクライブ線４に沿って割断ができなくなると考えられる。

[0043] 本発明は、上記実施形態に限定されるものでは無く、その技術的思想の範囲内で、様々な変形が可能である。例えば、上記実施形態では、トリガスクライブ線５は、第２スクライブ線４に直交していたが、図６Ａに示すように、交差角が直角でなくてもよい。更に、本発明では、トリガスクライブ線５は、第２スクライブ線４に繋がっていればよいので、トリガスクライブ線５が第２スクライブ線４に交差する必要は無く、図６Ｂに示すように、トリガスクライブ線５の中間部が、第２スクライブ線４の端部に繋がっているだけでもよいし、図６Ｃに示すように、トリガスクライブ線５の端部が、第２スクライブ線４の端部と繋がっているだけでもよい。なお、図６Ａ～図６Ｃ中の黒点Ｐは、トリガスクライブ線５が第２スクライブ線４に繋がっている部位を示す。

[0044] また、上記実施形態では、第１及び第２スクライブ線３，４、トリガスクライブ線５の何れも直線状であったが、曲線状であってもよい。

[0045] また、上記実施形態では、第１及び第２スクライブ線３，４、トリガスクライブ線５に沿った割断は、折割（外力による曲げ応力の発生）によって行っていたが、これに限定されず、例えば、レーザ等による加熱で熱応力を生じさせることで行ってもよい。

符号の説明

[0046]

１	ガラス板の製造方法
２	ガラス原板
２ａ	主面
２ｂ	周縁部
２ｃ	中間領域
３	第１スクライブ線
４	第２スクライブ線
５	トリガスクライブ線
Ｃ	メディアンクラック
Ｓ１	スクライブ線形成工程

Ｓ１１　第１スクライブ線形成工程

Ｓ１２　第２スクライブ線形成工程

Ｓ３　　切断工程

Ｓ３０　トリガスクライブ線形成工程

Ｓ３１　第１割断工程

Ｓ３２　第２割断工程

Ｓ３３　第３割断工程

請求の範囲

[請求項1] ガラス原板にスクライブ線を形成するスクライブ線形成工程と、前記スクライブ線形成工程の後に、前記ガラス原板を、前記スクライブ線を使用して切断する切断工程とを備える前記ガラス原板からガラス板を製造する方法であって、

前記スクライブ線が、メディアンクラックを伴わない第１スクライブ線と、メディアンクラックを伴わない第２スクライブ線を含み、

前記スクライブ線形成工程が、前記ガラス原板における一方の主面に、前記第１スクライブ線を形成する第１スクライブ線形成工程と、前記第１スクライブ線形成工程の後に、前記主面に、前記第１スクライブ線と交差する前記第２スクライブ線を形成する第２スクライブ線形成工程とを備え、

前記切断工程が、前記第２スクライブ線形成工程の後に、前記主面に、前記第２スクライブ線における前記第１スクライブ線よりも終端側の部位に繋がり、且つ、メディアンクラックを伴うトリガスクライブ線を形成するトリガスクライブ線形成工程を備えることを特徴とするガラス板の製造方法。

[請求項2] 前記第２スクライブ線と前記トリガスクライブ線が交差することを特徴とする請求項１に記載のガラス板の製造方法。

[請求項3] 前記切断工程が、前記トリガスクライブ線形成工程で前記トリガスクライブ線が形成された前記ガラス原板を、前記トリガスクライブ線に沿って割断する第１割断工程と、

前記第１割断工程で割断された前記ガラス原板を、前記第２スクライブ線に沿って割断する第２割断工程と、

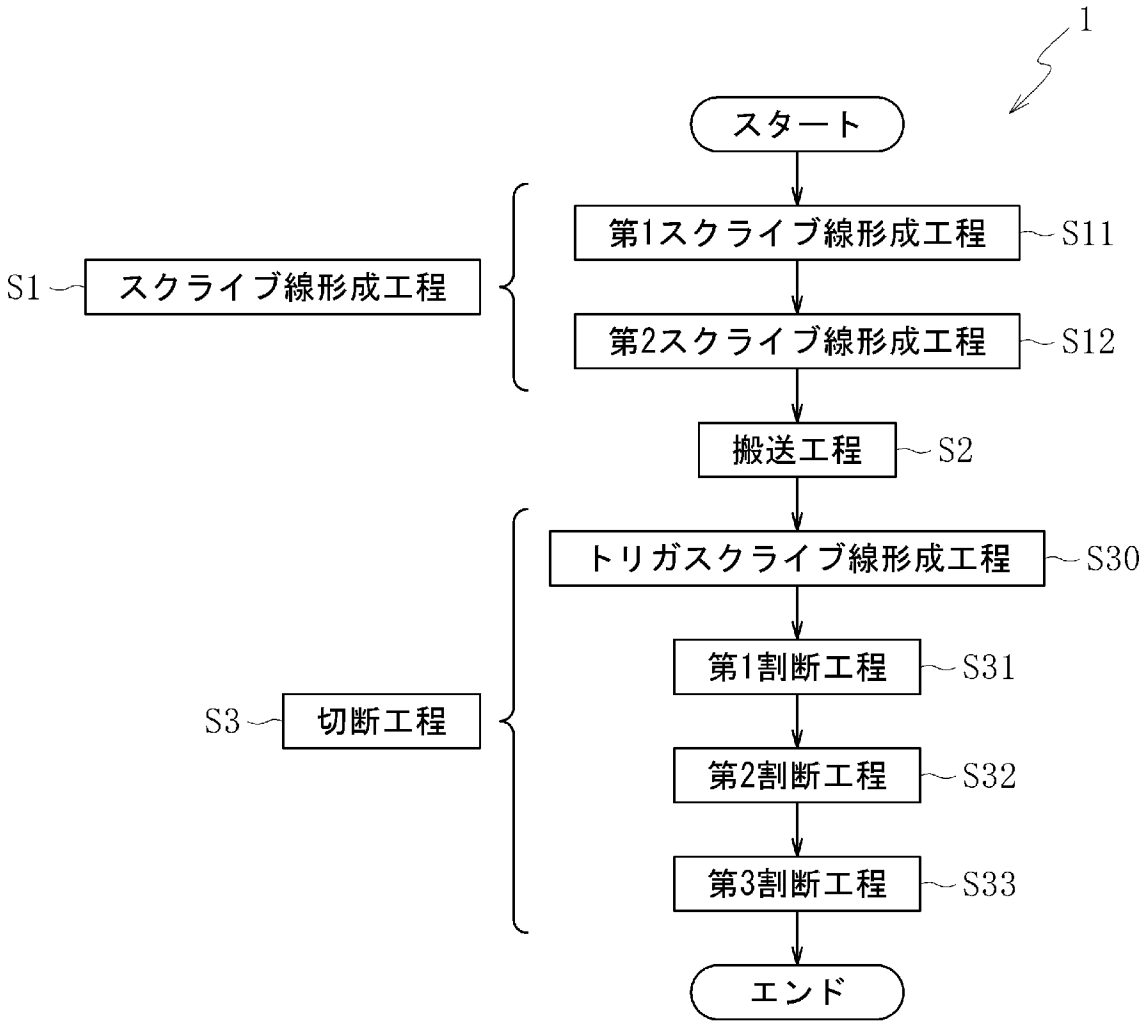
前記第２割断工程で割断された前記ガラス原板を、前記第１スクライブ線に沿って割断する第３割断工程とを備えることを特徴とする請求項１又は２に記載のガラス板の製造方法。

[請求項4] 前記第１スクライブ線形成工程では、一対の前記第１スクライブ線

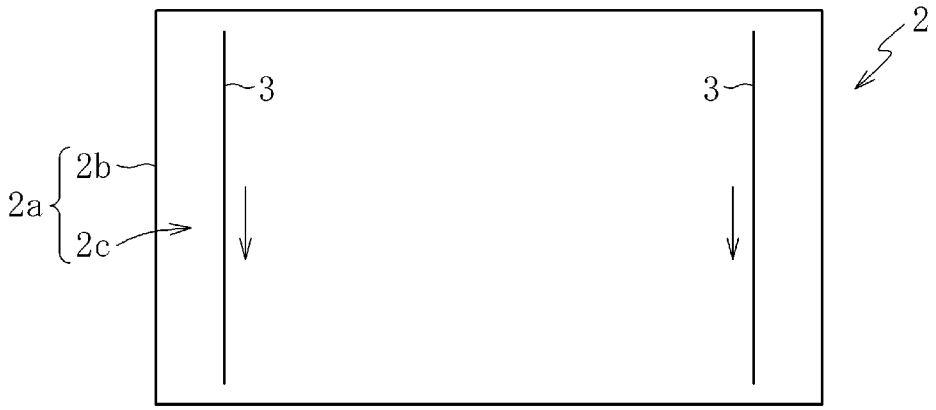
を互いに平行に形成し、

前記第２スクライブ線形成工程では、一対の前記第２スクライブ線を、互いに平行に、且つ、前記第１スクライブ線と直交するように形成することを特徴とする請求項１～３の何れか１項に記載のガラス板の製造方法。

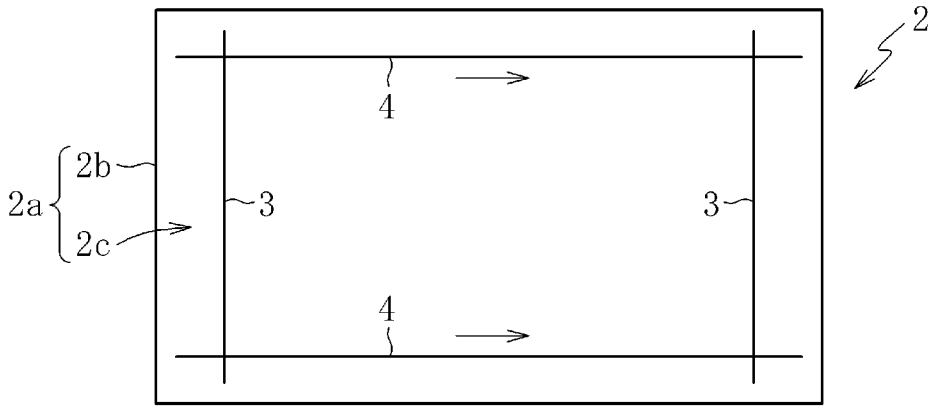
[図1]


1
スタート
第1スクライブ線形成工程
S11
S1
スクライブ線形成工程
第2スクライブ線形成工程
S12
搬送工程
S2
トリガスクライブ線形成工程
S30
第1割断工程
S31
S3
切断工程
第2割断工程
S32
第3割断工程
S33
エンド

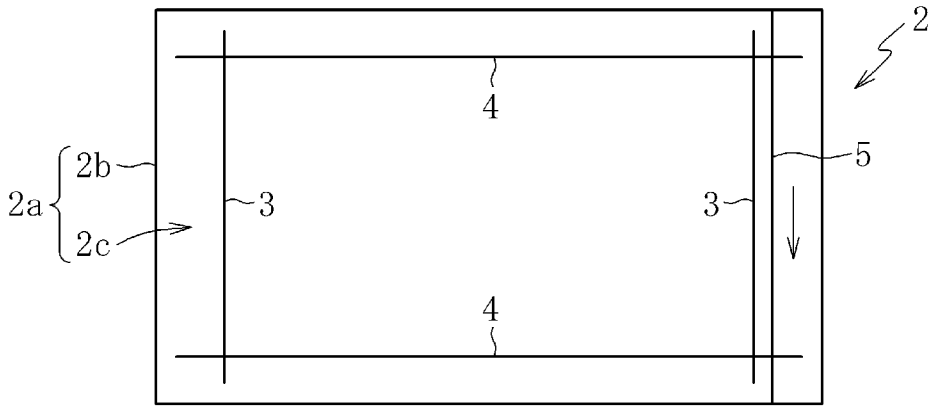
[図2A]


2
3
3
2a
2b
2c

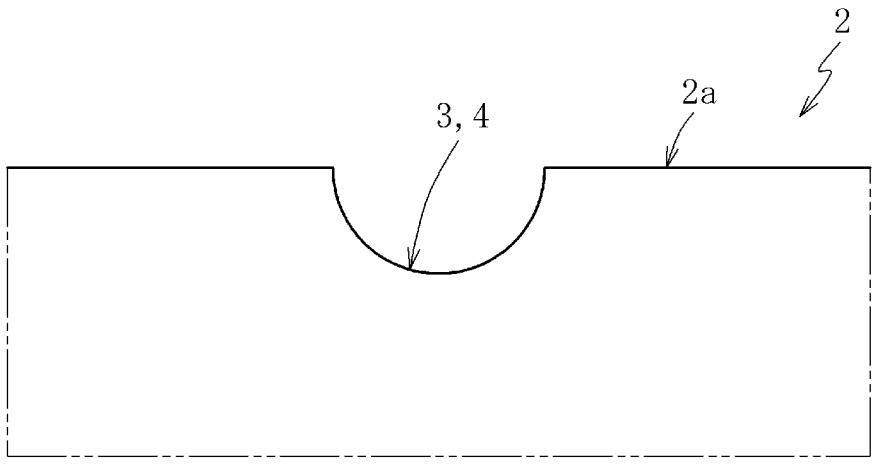
[図2B]



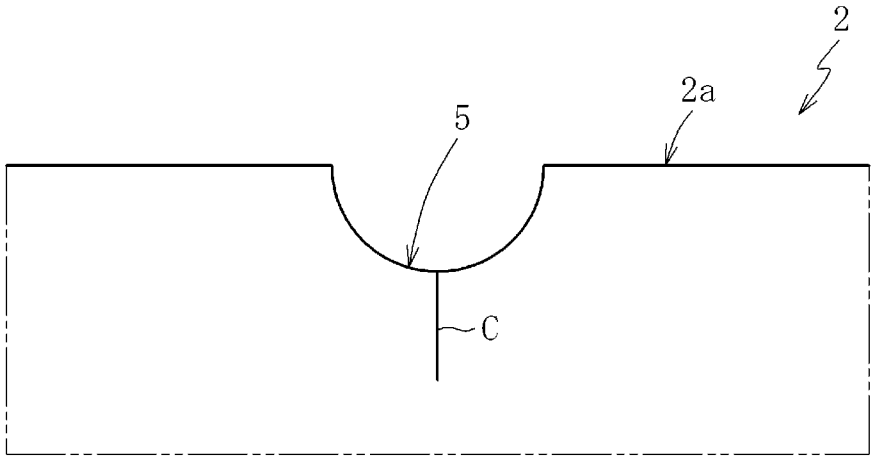
[図2C]



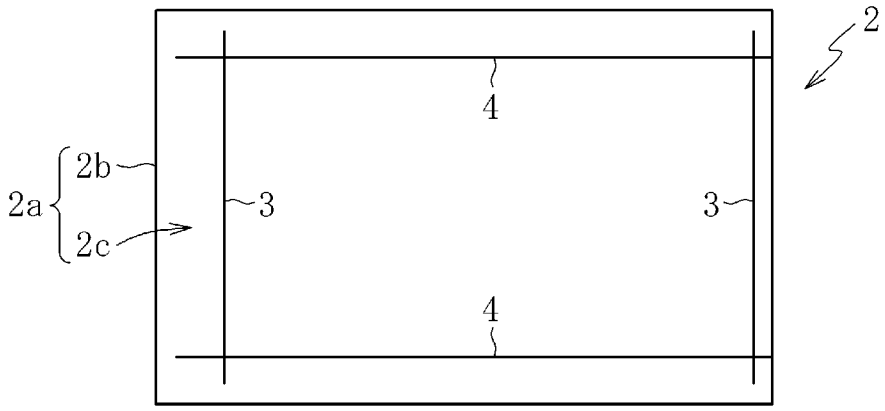
[図3A]



[図3B]

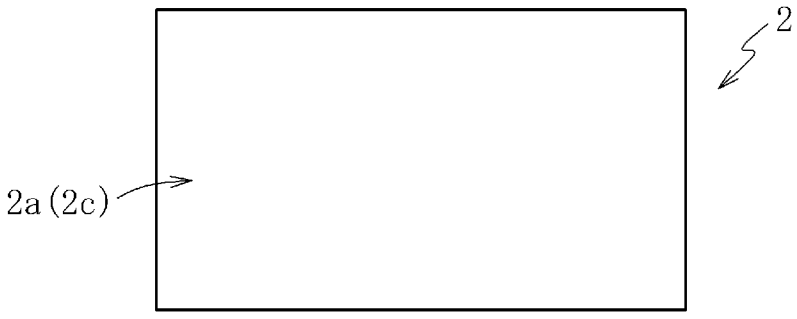


[図4A]

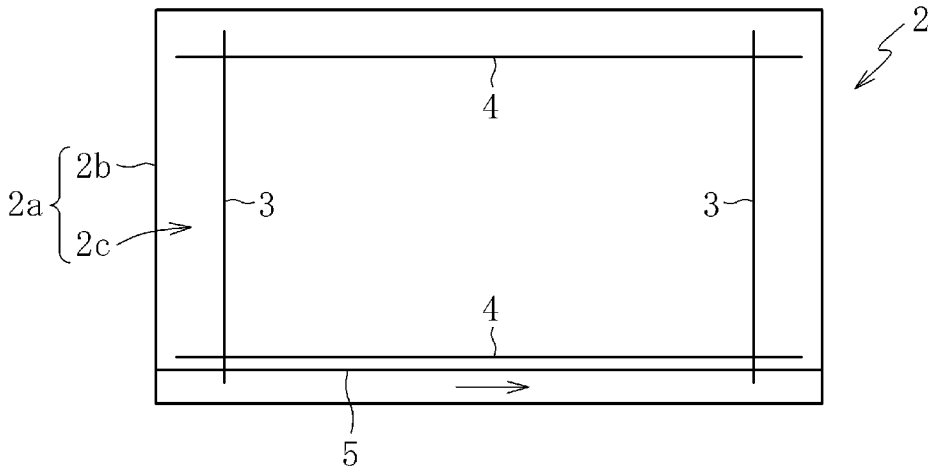


[図4B]

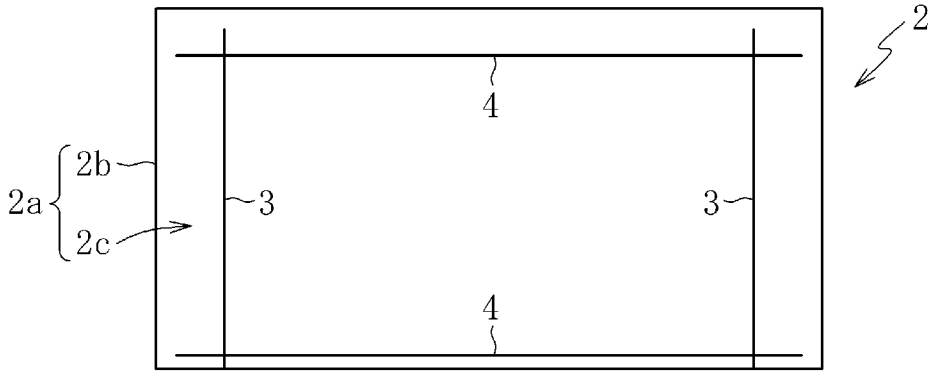
[図4C]



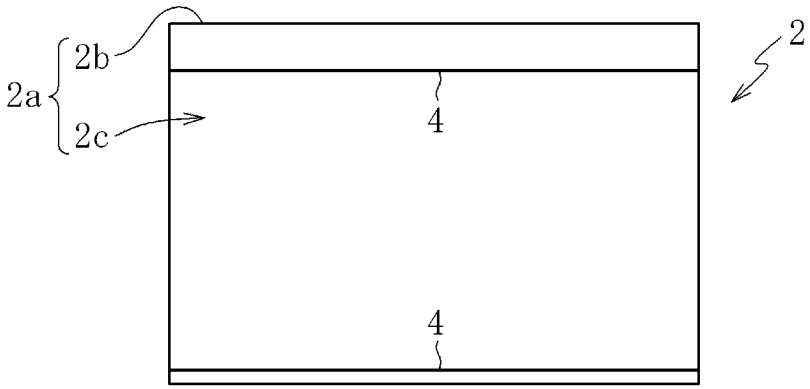
[図5A]



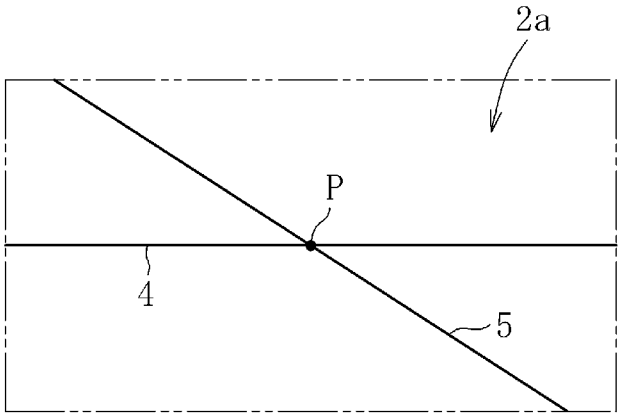
[図5B]



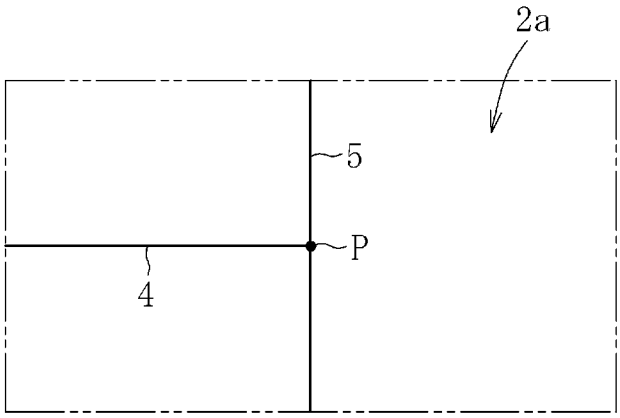
[図5C]



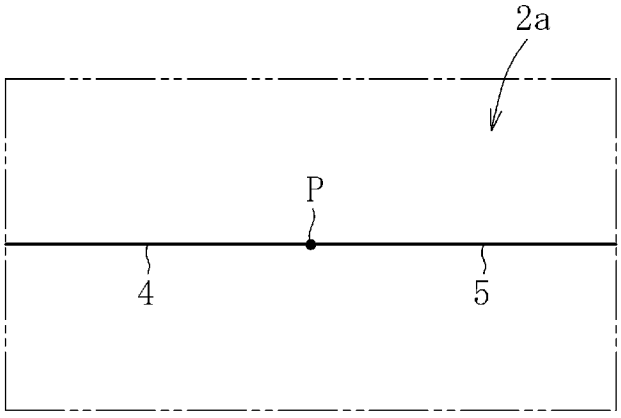
[図6A]



[図6B]



[図6C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/006252

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C03B33/037(2006.01)i, B28D5/00(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)
Int.Cl. C03B33/037, B28D5/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	WO 2016/084614 A1 (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.) 02 June 2016, paragraphs [0071]-[0075], fig. 33-37 & KR 10-2017-0076727 A & CN 107001103 A & TW 201628984 A	1-4
A	JP 2016-69195 A (MITSUBOSHI DIAMOND INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 May 2016, paragraphs [0018]-[0034], fig. 4-6 & CN 105461202 A & KR 10-2016-0037076 A & TW 201611978 A	1-4

☐ 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
"T" 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	Date of mailing of the international search report
15 March 2018 (15.03.2018)	27 March 2018 (27.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００６２５２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C03B33/037(2006.01)i, B28D5/00(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.　C03B33/037, B28D5/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

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）

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	WO 2016/084614 A1（三星ダイヤモンド工業株式会社）2016.06.02, [0071]-[0075], 図 33-37 & KR 10-2017-0076727 A & CN 107001103 A & TW 201628984 A	1-4
A	JP 2016-69195 A（三星ダイヤモンド工業株式会社）2016.05.09, 段落[0018]-[0034], 図 4-6 & CN 105461202 A & KR 10-2016-0037076 A & TW 201611978 A	1-4

☐　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
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」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
「Ｌ」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）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」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
「Ｙ」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
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０３．２０１８	２７．０３．２０１８

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）　４Ｔ　９５３９
田中　永一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４６５