

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： 基材評価方法および屈曲ガラス評価装置

技術分野

[0001] 本発明は、基材評価方法および屈曲ガラス評価装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、繊維、皮革、レンズなどの対象物に対し、その表面の耐摩耗性、耐擦傷性といった耐久性試験（例えば、特許文献１）等が実施されている。例えば、レンズなどの対象物に、布やスチールウールといった摩擦子を接触し、対象物と摩擦子を相対運動させて対象物の耐摩耗性評価を実施する。

[0003] 対象物として、平板状基材、特許文献１に示すレンズのように曲率が小さくほぼ一定の凸面基材、特許文献２や特許文献３のような繊維や皮革といった高い柔軟性をもつ基材を使用する。

[0004] ところで、近年、曲率が大きな屈曲部を備えた柔軟性の低い基材が広く用いられつつある。例えば、屈曲部を有するガラスがタッチパネルディスプレイのカバーガラスに用いられる。カバーガラスは使用者が接触するため、カバーガラスの表面には耐摩耗性等が求められ、耐摩耗性評価等を実施する必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：日本国特開２００３－２９５１３１号公報

特許文献２：日本国実開平２－７１２４９号公報

特許文献３：日本国実用新案登録第３２０４５７７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 柔軟性の低い屈曲部を備えたガラスについて、従来のような耐摩耗性評価を実施すると、曲率が大きな屈曲部を有するガラスでは、柔軟性が低いため摩擦子が均質に接触できなかった。このため、一定の試験条件または一定の

試験条件の範囲で均質な耐摩耗性評価を実施できなかった。

[0007] 本発明の目的は、曲率が大きな屈曲部を備えた柔軟性が低い基材に対して、均質な耐摩耗性評価等の評価や試験を実施できる基材評価方法および屈曲ガラス評価装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] (1) 屈曲部を有する第1の主面と第2の主面と端面とを備えた基材について、前記屈曲部の曲率を変化させるように前記基材を変形し、前記基材の第1の主面の表面状態を評価する、ことを特徴とする基材評価方法。

本発明によれば、初期形状で屈曲部を有する基材を評価する際に、屈曲部を変形して評価形状とするため、基材の第1の主面の表面状態に均質かつ正確な試験や計測を実施できるようになる。

(2) 前記基材の屈曲部における曲率 R_1 が、前記基材変形後の屈曲部における曲率 R_2 より大きい、(1)の基材評価方法。

本発明の態様によれば、初期形状で曲率が R_1 の屈曲部を有する基材を、 R_1 より小さい曲率 R_2 となるように評価形状に変形でき、平板状基材を評価する際の試験方法や計測方法を利用しやすくなり、均質かつ正確な評価を実施できる。

(3) 前記基材を変形する際に、第1の主面側の圧力 P_1 と、第2の主面側の圧力 P_2 とに差を設ける、(1)または(2)の基材評価方法。

本発明の態様によれば、圧力差により簡単に基材を評価形状に変形できる。

(4) 前記基材を変形する際に、前記基材の第2の主面を台座に接触させて載置し、第2の主面側に負圧を供給する、(1)～(3)のいずれかに記載の基材評価方法。

本発明の態様によれば、基材の第2の主面側に負圧を供給できる設備を設ければよく、簡易に基材を評価形状に変形できる。

(5) 前記台座における載置面の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、前記基材変形後の曲率 R_2 の屈曲部における曲率半径を r_2 とし、前記基材の厚さを

t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となる、(4) の基材評価方法。

本発明の態様によれば、載置面の形状に沿わせて基材を初期形状から曲率の小さい評価形状に変形させ固定でき、安定した基材の評価を実施できる。

(6) 前記基材を変形する際に、第1の主面側に配置する第1治具と第2の主面側に配置する第2治具とで前記基材を挟持する、(1) または (2) の基材評価方法。

本発明の態様によれば、第1治具と第2治具とで基材を挟持させるため、基材を安定的に変形させて固定できる。

(7) 第1治具と第2治具との面で前記基材を挟持し、第1治具には、第1の主面が露出するような開口部がある、(6) の基材評価方法。

本発明の態様によれば、基材の第1の主面が露出するような開口部を第1治具が備えているため、基材を評価形状に変形させつつ、第1の主面の評価を実施できる。

(8) 第1治具と第2治具とが接続部材により結合され、前記基材を変形する、(6) または (7) の基材評価方法。

本発明の態様によれば、第1治具と第2治具とを接続治具で結合し、接続部材の締め込み具合を調整することで、基材を初期形状から所望の評価形状に変形でき、安定に保持できる。

(9) 前記第2治具における載置面の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、前記基材変形後の曲率 R_2 の屈曲部における曲率半径を r_2 とし、前記基材の厚さを t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となる、(8) に記載の基材評価方法。

本発明の態様によれば、載置面の形状に沿わせて基材を初期形状から曲率の小さい評価形状に変形させ固定でき、安定した基材の評価を実施できる。

(10) 前記表面状態の評価が耐摩耗性評価である、(1) ~ (9) のいずれかの基材評価方法。

本発明の態様によれば、基材を初期形状から評価形状に変形し固定できるため、耐摩耗性評価を実施しやすくなり、正確な評価を実施できる。

(11) 前記表面状態の評価が対液体界面評価である、(1)～(9)のいずれかの基材評価方法。

本発明の態様によれば、基材を初期形状から評価形状に変形し固定できるため、対液体界面評価において誤差が小さく正確な評価を実施できる。

(12) 前記表面状態の評価が光学特性評価である、(1)～(9)のいずれかの基材評価方法。

本発明の態様によれば、基材を初期形状から評価形状に変形し固定できるため、基材の屈曲による光学的影響を最小限にでき、正確な評価を実施できる。

(13) 屈曲部を有する第1の主面と第2の主面と端面とを備えたガラスについて、前記屈曲部の曲率を変形する固定機構を備えることを特徴とする屈曲ガラス評価装置。

本発明によれば、初期形状で屈曲部を有する基材を評価する際に、屈曲部を変形して評価形状とできる装置を提供でき、均質かつ正確な試験や計測を実施できる。

(14) 前記固定機構が、第1の主面側に配置する第1治具と、第2の主面側に配置する第2治具とを有する、(13)の屈曲ガラス評価装置。

本発明の態様によれば、第1治具と第2治具とで基材を挟持させるため、基材を安定的に変形させて固定できる。

(15) 第1治具は、第1の主面が露出する開口部を有する、(14)の屈曲ガラス評価装置。

本発明の態様によれば、基材の第1の主面が露出するような開口部を第1治具が備えているため、基材を評価形状に変形させつつ、第1の主面の評価を実施できる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、曲率が大きな屈曲部を備えた柔軟性が低い基材に対しても、均質な耐久性試験等の試験を実施できる基材評価方法および屈曲ガラス評価装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]基材評価装置の一例に関する側面視図である。

[図2]屈曲板（屈曲部を有するガラス基材）の断面模式図であり、（a）は、屈曲部と平坦部とを備える形状、（b）は、全体が屈曲部となる形状である。

[図3]（a）は、本実施形態の一例としての載置台の断面模式図、（b）は、基材を固定した際の載置台の断面模式図、（c）は、基材を固定した載置台の上面視図である。

[図4]（a）および（b）は他の本実施形態としての載置台の断面模式図である。

[図5]対液体界面評価を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の基材評価方法の実施形態について、耐摩耗性評価試験を例に図面を参照して詳細に説明する。ただし、本発明は異なる形で実現できるため、本発明の実施形態に限定されない。

[0012] [耐摩耗性評価装置]

図1に、基材評価装置に耐摩耗性評価装置2を使用した場合の側面視図を示す。この耐摩耗性評価装置2は、本体架台21、水平往復運動装置22、載置台23、摩擦治具24、支持部材25を備える。

[0013] 本体架台21には、水平往復運動装置22、載置台23、支持部材25、速度調整スイッチ26、電源スイッチ27、カウンタ28、図示しない制御装置、モータなどが配置されている。

[0014] 水平往復運動装置22は、一端を載置台23に、他端をモータなどに接続しており、モータの動きにあわせて載置台23を水平に往復運動させる。電源スイッチ27をONとすることで制御装置はモータに制御信号を送り、載置台23の往復運動回数を制御する。この際に往復回数をカウンタ28に表示させ、設定回数で往復運動を停止させる。速度調整スイッチ26によって往復運動の速度を任意に調整できる。また、水平往復運動装置22を稼働さ

せるカムなどの変更により往復運動のストロークの設定を任意に行える。

[0015] なお、本明細書では、水平往復運動装置 2 2 は、摩擦治具 2 4 に対して基材 1 を載置した載置台 2 3 を水平方向に運動させる機構として説明するが、摩擦治具 2 4 と載置台 2 3 とが相対的に往復運動すればよく特に制限はない。

[0016] 摩擦治具 2 4 は、支柱 2 5 3 に対して回動可能に一端が軸 2 5 1 に接続された腕 2 5 2 の他端端部に取り付けられている。

摩擦治具 2 4 は、摩擦子 2 4 1、固定具 2 4 2、調整棒 2 4 3 を備え、摩擦子 2 4 1 は固定具 2 4 2 により固定される。

[0017] 摩擦子 2 4 1 は、耐摩耗性試験に使用するための擦傷物であればよく、特に制限はない。摩擦子 2 4 1 には、例えばガーゼ、金巾や衣類用生地などの布、スチールウールなどの金属、消しゴムなどの樹脂を使用できる。

[0018] 載置台 2 3 は、評価する基材 1 を載置できる載置面 2 3 1 と、台座 2 3 2 と、固定機構 2 3 3 とを備える（図 3 参照）。

載置面 2 3 1 は、評価する基材 1 を所望の評価形状に付与できる表面形状を有し、固定機構 2 3 3 により所望の評価形状を付与した基材 1 を固定する。

[0019] 基材 1 は、図 2 に示すような第 1 の主面 1 a と第 2 の主面 1 b と端面 1 c とを有し、少なくとも 1 つ以上の屈曲部 1 2 を備える形状である。図 2 (a) のような屈曲部 1 2 と平坦部 1 1 を組み合わせた形状、図 2 (b) のような全体が屈曲部 1 2 となる形状が挙げられるが、屈曲部 1 2 を有すれば特に限定されない。

[0020] 屈曲部 1 2 は曲率半径が r_1 であるとして図示されているが、異なる曲率半径 r'_1 の屈曲部 1 2 をさらに有してもよく、曲率半径が r_1 から r'_1 まで連続的に変化する屈曲部 1 2 を有してもよい。ここで、後述のように第 2 主面 1 b が台座 2 3 2 の載置面 2 3 1 と接触する面とすると、屈曲部 1 2 の曲率半径は第 1 の主面 1 a に関する曲率半径である。

なお、本明細書において、「平坦部」とは、平均曲率半径が 5 0 0 0 mm

超である部分、「屈曲部」とは、平均曲率半径が5000mm以下である部分を意味する。

[0021] 固定機構233は、基材1を挟持してもよく、負圧を供給してもよく、基材1を固定できる機構を有すれば特に制限はない。

[0022] 図3(a)に本実施形態の一例としての載置台23の断面模式図を示す。固定機構233として基材1を挟持する機構を用いる場合、図3(a)に示すような装置を使用できる。本実施形態における固定機構233は、基材1の第1の主面側に配置される第1治具2331と、基材1の第2の主面側に配置される第2治具としての台座232と、接続部材（ねじ2332およびナット2333）とを有する。第1治具2331はねじ2332が第1治具2331を貫通できるような貫通孔を有する。

[0023] 本実施形態において基材1を固定する場合、第2治具としての台座232上に基材1を、さらにねじ2332が貫通孔を通るように基材1上に第1治具2331を載置し、一端が台座232に固定されたねじ2332の他端側からナット2333を螺合する。これにより第1治具2331と第2治具としての台座232とにより基材1を挟持して固定する。この際に、ナット2333を締め付けることにより、基材1を初期形状から評価形状まで変形させつつ固定する。

[0024] 基材1の初期形状において曲率半径 r_1 の曲率を R_1 とし、基材1の屈曲部12を評価形状に変形した時の曲率を R_2 とすると、曲率 R_1 が曲率 R_2 より大きくなることが好ましい。

この際、初期形状において曲率 R_1 となる屈曲部12を有する基材1を、載置面231に接触させ固定機構233を使用することにより、屈曲部12が曲率 R_2 となる評価形状にするのが好ましい。

[0025] 基材1の初期形状における屈曲部の曲率 R_1 は、特に制限はないが、 0.2 m^{-1} 以上 100 m^{-1} 以下が好ましい（曲率半径 r_1 で100mm以上5000mm以下）。これは屈曲板として高い意匠性が得られるためである。 0.5 m^{-1} 以上 80 m^{-1} 以下がより好ましく、 0.8 m^{-1} 以上 50 m^{-1} 以下が

さらに好ましい。

[0026] 基材 1 の評価形状における屈曲部の曲率 R_2 は、 0 m^{-1} 以上 2 m^{-1} 以下が好ましい。これは試験や評価の均一性を向上できるためである。 0 m^{-1} 以上 1 m^{-1} 以下がより好ましく、 0 m^{-1} 以上 0.3 m^{-1} 以下がさらに好ましい。

[0027] 接続部材（ねじ 2332 およびナット 2333）により基材 1 を変形させる場合、トルクレンチなどにより締め付け圧力を管理してよい。

[0028] 本発明の耐摩耗性評価装置などの屈曲ガラス評価装置を用いて評価する基材 1 としては、屈曲部を有するガラス（以下、屈曲ガラスと記載）が好ましい。従来の皮革などで実施されてきた評価方法および評価装置を用いて屈曲ガラスを評価しても、ガラス自体の剛性が高く柔軟性が低いため、例えば耐摩耗性評価における摩擦子を評価面に均質に接触させられなかった。このため、屈曲ガラスの面内では評価部位内でも評価条件が異なるといった状況が発生し、バラつきの大きな評価結果となっていた。本発明の屈曲ガラス評価装置を使用することにより屈曲ガラスの屈曲部における曲率を変形でき、評価部位内においてもほぼ同じ評価条件で評価され、バラつきの少ない評価結果が得られる。

[0029] 図 3（b）に図 3（a）の載置台を使用して基材 1 を固定した際の断面模式図を示す。図 3（b）に示すように基材 1 の第 2 の主面 1b が、台座 232 の載置面 231 に一致することが好ましい。これにより基材 1 の第 2 の主面 1b が強固に固定され正確な評価を実施しやすくなる。また基材 1 の第 1 の主面 1a が、第 1 治具 2331 の接触面の形状と一致することがさらに好ましい。これにより基材 1 の第 1 の主面 1a も固定されより正確な評価を実施できる。

[0030] 載置面 231 の曲率 R_3 の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、変形後の評価形状における基材のうち対応する曲率 R_2 の屈曲部の曲率半径を r_2 とし、基材の厚さを t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となることが好ましい。

これにより載置された基材 1 の載置面 231 との接触面を第 2 の主面 1b とすると、載置面 231 と基材 1 の第 2 の主面 1b とが広範囲にわたって接

触でき、基材 1 が安定して支持される。これにより、耐摩耗性評価において摩擦子 2 4 1 の基材 1 への接触圧力が均一化され、正確な評価を実施できる。

[0031] 図 3 (c) に図 3 (b) の載置台の上面視図を示す。第 1 治具 2 3 3 1 は本体 2 3 3 1 a と開口部 2 3 3 1 b とを備える。これにより基材 1 の第 1 の主面 1 a が露出するため、基材を評価形状に変形させつつ、第 1 の主面の評価を実施できる。

[0032] 第 1 治具 2 3 3 1、第 2 治具、台座 2 3 2 の材質は、特に制限はない。金属や樹脂、セラミックなどを使用できる。基材 1 と接する部位だけゴムやウレタンのような樹脂を配置してもよい。これにより基材 1 への擦り傷発生を抑制しつつ強固に固定できる。

[0033] 載置台 2 3 は図 4 (a) のように、第 1 治具 2 3 3 1 または第 2 治具としての台座 2 3 2 のいずれかの形状だけが基材 1 と接触する形状となるようにしてもよい。また、載置台 2 3 は図 4 (b) のように、固定機構 2 3 3 として台座 2 3 2 に真空孔 2 3 3 4 を備え、吸着固定できるようにしてよい。この際には第 1 治具 2 3 3 1 がなくてもよい。この場合も、載置面 2 3 1 の曲率 R_3 の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、変形後の評価形状における基材のうち対応する曲率 R_2 の屈曲部の曲率半径を r_2 とし、基材の厚さを t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となることが好ましい。

[0034] [耐摩耗性評価方法]

前述の耐摩耗性評価装置を使用した基材の評価方法は以下の通りである。本発明の基材の評価方法は、屈曲部 1 2 を有する第 1 の主面 1 a と第 2 の主面 1 b と端面とを備えた基材 1 について、屈曲部 1 2 の曲率を変化させるように基材 1 を変形し、基材 1 の第 1 の主面 1 a を評価する。

[0035] 基材を変形する際に、初期形状における基材 1 の屈曲部における曲率 R_1 とし、基材 1 の屈曲部 1 2 を評価形状に変形した時の曲率を R_2 とすると、曲率 R_1 が曲率 R_2 より大きくなることが好ましい。

[0036] 本実施態様によれば、初期形状で曲率が R_1 の屈曲部を有する基材を、 R

1 より小さい曲率 R_2 となるように評価形状に変形するため、平板状基材を評価する際の試験方法や計測方法を利用しやすくなり、均質かつ正確な評価を実施できる。

[0037] 基材の変形は、基材 1 の第 1 の主面 1 a と第 2 の主面 1 b とを挟持して変形してもよく、第 2 の主面 1 b に負圧を供給してもよく、基材 1 を変形できる機構を有すれば特に制限はない。基材 1 を変形でき、そのまま固定できる機構が好ましい。

[0038] 基材を変形する際に、基材 1 の第 1 の主面 1 a の圧力 P_1 (P_a) と第 2 の主面 2 b の圧力 P_2 (P_a) とに差を設けることが好ましく、圧力 P_1 が圧力 P_2 より大きくなることがより好ましい。

本実施態様によれば、圧力差により簡単に基材 1 を評価形状に変形できる。

[0039] 基材 1 の第 1 の主面 1 a と第 2 の主面 1 b との圧力差を形成する方法として、第 2 の主面 1 b を台座 2 3 2 に載置し、第 2 の主面 1 b 側に負圧を供給することが好ましい。

本実施態様によれば、基材 1 の第 2 の主面 1 b 側のみに負圧を供給できる設備を設ければよく、簡易に基材を評価形状に変形できる。

[0040] 基材評価の一例として、図 1 に示すような耐摩耗性評価装置を使用し、評価形状とした基材 1 の耐摩耗性評価を実施する。この際に、基材 1 の第 1 の主面 1 a を評価することが好ましい。

また基材 1 の第 1 の主面 1 a には、評価を実施したい場所や範囲が明確となるようにマーキングしてもよい。これにより、評価途中で測定などのために基材 1 を台座 2 3 2 から取り外しても、再度元の位置に基材 1 を固定でき評価を再開できる。

[0041] 基材評価工程において、耐摩耗性評価装置 2 を使用し、耐摩耗性を評価する方法は以下の通りである。

最初に、評価したい基材 1 を準備し、台座 2 3 2 に初期形状から評価形状に変形させ、台座 2 3 2 に基材 1 を固定する。この基材 1 を固定した台座 2

3 2 を耐摩耗性評価装置 2 の水平往復運動装置 2 2 に接続する。

[0042] 続いて耐摩耗性評価装置 2 に摩擦治具 2 4 を取り付け。消しゴムや金巾などの素材を所望の形状に加工して摩擦子 2 4 1 とし、固定具 2 4 2 に取り付け、これを調整棒 2 4 3 の一端に取り付ける。基材 1 の第 1 の主面 1 a と摩擦子 2 4 1 との距離を所望の距離となるように、調整棒 2 4 3 を調節する。

[0043] 摩擦子 2 4 1 の大きさは、評価面積などに応じて調整すればよく特に制限はないが、上面視で直径 1 0 m m の円形、縦 2 0 m m × 横 1 0 m m の矩形など適宜選択できる。また、耐摩耗性評価中に、摩擦子 2 4 1 を交換してもよい。これは摩擦子 2 4 1 が基材 1 との接触により劣化することがあり、正確な評価を実施するため交換が必要となる。

[0044] 耐摩耗性評価装置 2 に耐摩耗性評価条件により、調整棒 2 4 3 の他端側から評価用おもり 2 4 4 を載置してもよい。評価用おもりは複数個使用でき、評価条件となるようにすればよい。評価条件としては特に制限はないが、評価用おもりの質量は 0. 5 k g ～ 5 k g が好ましい。

また予め水平調整棒 2 4 6 の水平調整おもり 2 4 5 により、腕 2 5 2 の傾きを調整してから評価用おもり 2 4 4 を載置してもよい。

[0045] 以上より、台座 2 3 2 に固定した基材 1 の第 1 の主面 1 a に、所望の負荷がかかるように摩擦子 2 4 1 を接触させ、評価開始状態とできる。

[0046] ここで摩擦子 2 4 1 と基材 1 とが所望の速度で評価できるように、速度調整スイッチにより調整する。また摩擦子 2 4 1 と基材 1 とが所望の摺動回数で停止できるように、カウンタ 2 8 で設定する。この状態で電源スイッチ 2 7 を ON として、評価を開始する。

[0047] 以上より、所望の条件にて耐摩耗性評価を実施することにより、基材 1 の第 1 の主面 1 a について均質かつ正確な耐摩耗性を評価できる。

[0048] 基材 1 の耐摩耗性を評価する方法としては、目視、顕微鏡観察、触感など特に制限はないが、定量評価しやすい観点から、いわゆる濡れ性を評価できる対液体界面評価が好ましい。初期形状で屈曲部を有する基材を評価する際

に、屈曲部を変形して評価形状とするため、液体の滴下位置の違いなどで生じる誤差を小さくでき均質かつ正確な計測を実施できる。

[0049] 図5に対液体界面評価時の側面視図を示す。耐摩耗性評価後の基材1を台座232に固定させた状態で対液体界面評価装置を準備する。

対液体界面評価装置3は試験液体を蓄えたシリンジ31とカメラ33とを備え、シリンジ31から基材1の第1の主面1aに試験液体を滴下して液滴32を形成する。カメラ33により液滴32を観察し、液滴32と第1の主面1aとで形成される角度 α を算出する。この角度を耐摩耗性評価前後で比較し、間接的に基材1の耐摩耗性を評価できる。角度 α は基材1の形状に大きく影響をうけるため、上述した耐摩耗性評価方法により基材1の第1の主面1aを平坦化できることにより、角度 α への影響を最小限にでき、バラつきを低減できる。

[0050] 試験液体は純水、グリセリンなどの有機液体など目的に応じて使用できる。なお測定結果の角度 α について、基材1の第1の主面1aの曲率に応じて値の補正を行ってもよい。

[0051] (評価)

評価については、上述の耐摩耗性評価や対液体界面評価に限らない。例えば、耐薬品性評価を実施する際に、試験薬液を安定的に基材上に保持でき、正確な評価を実施できる。また光学特性評価を実施する際に、基材の屈曲による光学的影響を最小限にでき、正確な評価を実施できる。表面形状評価を実施する際に、基材の屈曲による形状歪みを低減でき、正確に表面形状を測定でき評価できる。

[0052] 耐摩耗性評価については、摩擦子による耐擦傷性試験に限らず、鉛筆硬度試験、クロスカット剥離性試験などを実施できる。

[0053] 光学特性評価については、透過率測定、反射率測定、ヘイズ測定、色度測定、光学濃度測定、解像度指標測定、ギラツキ指標測定、反射像拡散性指標などを実施できる。これらの光学特性評価を実施できる測定装置は、例えば、測定光を発生する光発生部と、測定光が評価対象に接触した後に得られる

情報が加わった情報光を受光する光受光部と、を備える。光学特性評価は、情報が加わった情報光の量と質が重要となる。屈曲部を有する基材を評価した場合に、光発生部と基材との距離が一定にならないことや、基材の屈曲部による光発生部や光受光部と基材との間隙から外光が混入する可能性があることから、情報光にバラつきや正確性が失われることがある。

[0054] 上述の評価方法、評価装置により、屈曲部を備える基材を平坦化できるため、光発生部と基材との距離を一定範囲にでき、さらに光発生部や光受光部との間隙がなくなる。これにより外光の混入を抑制できるなどから、正確に光学特性評価を実施できる。

[0055] <変形例>

なお、本発明は上記実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良ならびに設計の変更等が可能であり、その他、本発明の実施の際の具体的な手順、及び構造等は本発明の目的を達成できる範囲で他の構造等としてもよい。

[0056] (基材)

基材として、ガラス、シリコン等が挙げられる。ガラスとして、無機ガラスや有機ガラスが挙げられる。有機ガラスとして、ポリカーボネート、ポリメタクリル酸メチル等が挙げられる。

[0057] カバー部材の部材が無機ガラスである場合、少なくとも1つの主面が強化処理されていることが好ましい。これにより必要な機械的耐久性及び耐擦傷性を確保できる。強化処理としては物理強化処理、化学強化処理ともに使用できるが、比較的に薄いガラスでも強化処理できる点から化学強化処理が好ましい。

[0058] 基材のヤング率として、50 GPa以上が好ましく、60 GPa以上がより好ましく、70 GPa以上がさらに好ましい。これは屈曲部を備えた基材を変形させ、第1の主面1aの非破壊評価を実施する際に、基材を破損せずに評価形状まで変形でき、評価後も基材を元の形状に戻せる。基材のヤング率の上限値は特に制限はないが、評価の観点から、例えば200 GPa以

下が好ましく、150 GPa以下がより好ましい。なお、基材のヤング率は、日本工業規格 JIS R 1602 (1995) に基づき、超音波法を用いて、縦20 mm×横20 mm×厚さ10 mmの試験片について測定し算出できる。

[0059] 基材のビッカース硬度Hvとして、400以上が好ましく、500以上が好ましい。基材を変形する際に例えば基材が第1治具を用いた場合、第1治具との接触により生じ得る基材の擦傷や破損を抑制できる。これにより基材の評価以外の擦傷などを抑制でき、基材評価の正確性を向上できる。基材のビッカース硬度の上限値は特に制限はないが、例えば1200以下が好ましく、1000以下がより好ましい。なお、本実施形態の基材のビッカース硬度は、たとえば日本工業規格 JIS Z 2244 (2009) に記載する、ビッカース硬さ試験により測定できる。

[0060] (加工)

基材の少なくとも一方の主面を研削・研磨加工を実施してもよい。

基材の少なくとも一部に孔を形成してもよい。孔は基材を貫通していても、貫通していなくてもよい。

基材の端面は、面取加工などの処理がなされていてもよい。基材がガラスの場合、機械的な研削により一般的にR面取、C面取と呼ばれる加工を行うのが好ましいが、エッチングなどで加工を行ってもよく、特に限定されない。

基材について必要な個所に、各種表面処理層や印刷層を形成する工程を実施してもよい。表面処理層としては、反射防止処理層、防汚処理層などが挙げられ、これらを併用してもよい。

[0061] 本出願は、2016年11月25日出願の日本特許出願2016-229439に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0062] 1 基材
1 a 第1の主面

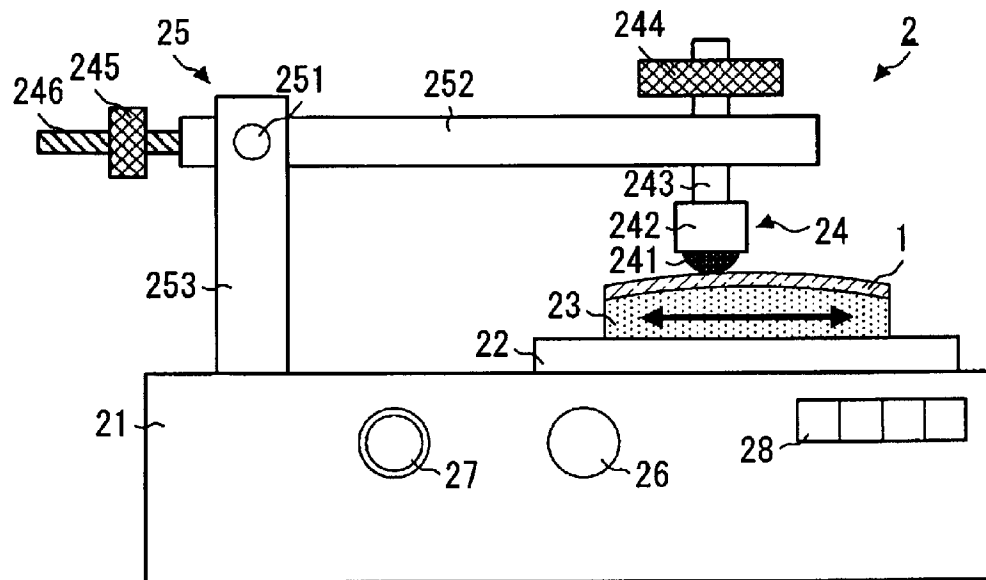
- 1 b 第2の主面
- 1 c 端面
- 1 1 平坦部
- 1 2 屈曲部
- 2 耐摩耗性評価装置
- 2 1 本体架台
- 2 2 水平往復運動装置
- 2 3 載置台
- 2 4 摩擦治具
- 2 5 支持部材
- 2 6 速度調整スイッチ
- 2 7 電源スイッチ
- 2 8 カウンタ
- 3 対液体界面評価装置
- 3 1 シリンジ
- 3 2 液滴
- 3 3 カメラ

請求の範囲

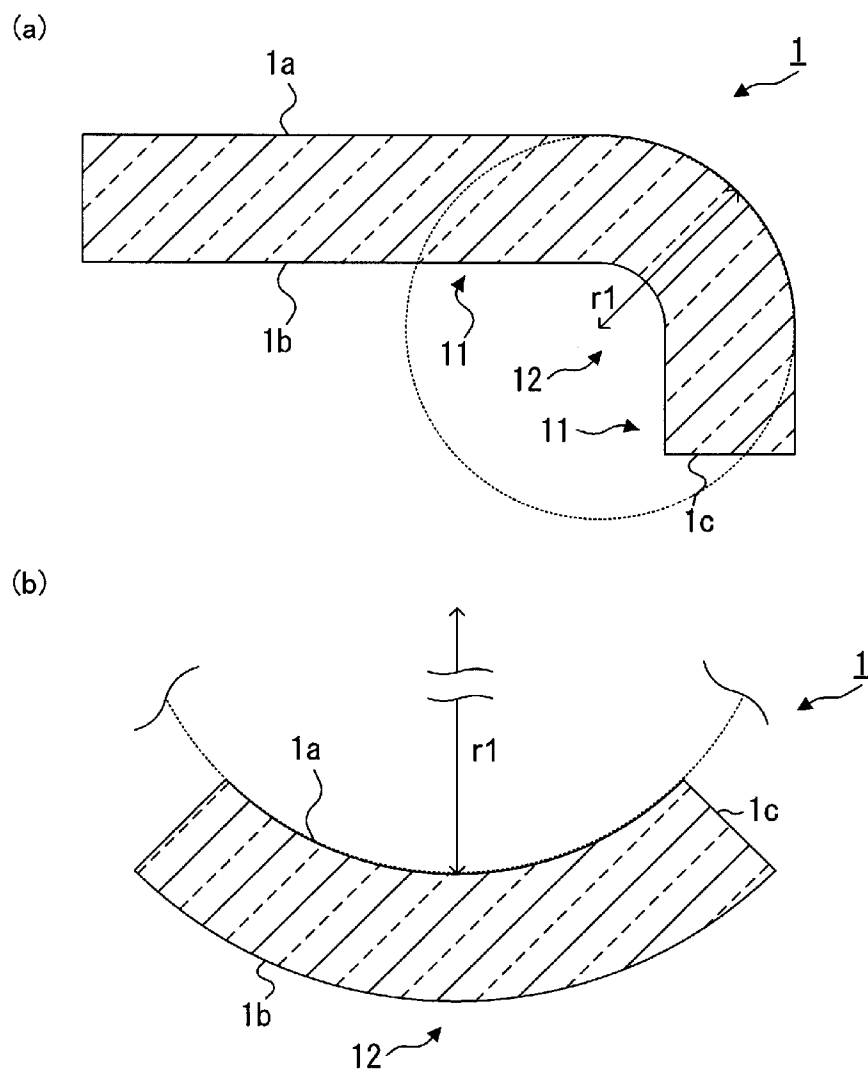
- [請求項1] 屈曲部を有する第1の主面と第2の主面と端面とを備えた基材について、前記屈曲部の曲率を変化させるように前記基材を変形し、前記基材の第1の主面の表面状態を評価する、ことを特徴とする基材評価方法。
- [請求項2] 前記基材の屈曲部における曲率 R_1 が、前記基材変形後の屈曲部における曲率 R_2 より大きい、請求項1に記載の基材評価方法。
- [請求項3] 前記基材を変形する際に、第1の主面側の圧力 P_1 と、第2の主面側の圧力 P_2 とに差を設ける、請求項1または2に記載の基材評価方法。
- [請求項4] 前記基材を変形する際に、前記基材の第2の主面を台座に接触させて載置し、第2の主面側に負圧を供給する、請求項1～3のいずれか1項に記載の基材評価方法。
- [請求項5] 前記台座における載置面の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、前記基材変形後の曲率 R_2 の屈曲部における曲率半径を r_2 とし、前記基材の厚さを t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となる、請求項4に記載の基材評価方法。
- [請求項6] 前記基材を変形する際に、第1の主面側に配置する第1治具と第2の主面側に配置する第2治具とで前記基材を挟持する、請求項1または2に記載の基材評価方法。
- [請求項7] 第1治具と第2治具との面で前記基材を挟持し、第1治具には、第1の主面が露出する開口部がある、請求項6に記載の基材評価方法。
- [請求項8] 第1治具と第2治具とが接続部材により結合され、前記基材を変形する、請求項6または7に記載の基材評価方法。
- [請求項9] 前記第2治具における載置面の屈曲部の曲率半径を r_3 とし、前記基材変形後の曲率 R_2 の屈曲部における曲率半径を r_2 とし、前記基材の厚さを t とすると、 $|r_3 - r_2| = t$ となる、請求項8に記載の基材評価方法。

- [請求項10] 前記表面状態の評価が耐摩耗性評価である、請求項1～9のいずれか一項に記載の基材評価方法。
- [請求項11] 前記表面状態の評価が対液体界面評価である、請求項1～9のいずれか一項に記載の基材評価方法。
- [請求項12] 前記表面状態の評価が光学特性評価である、請求項1～9のいずれか一項に記載の基材評価方法。
- [請求項13] 屈曲部を有する第1の主面と第2の主面と端面とを備えたガラスについて、
前記屈曲部の曲率を変形する固定機構を備えることを特徴とする屈曲ガラス評価装置。
- [請求項14] 前記固定機構が、第1の主面側に配置する第1治具と、第2の主面側に配置する第2治具とを有する、請求項13に記載の屈曲ガラス評価装置。
- [請求項15] 第1治具は、第1の主面が露出する開口部を有する、請求項14に記載の屈曲ガラス評価装置。

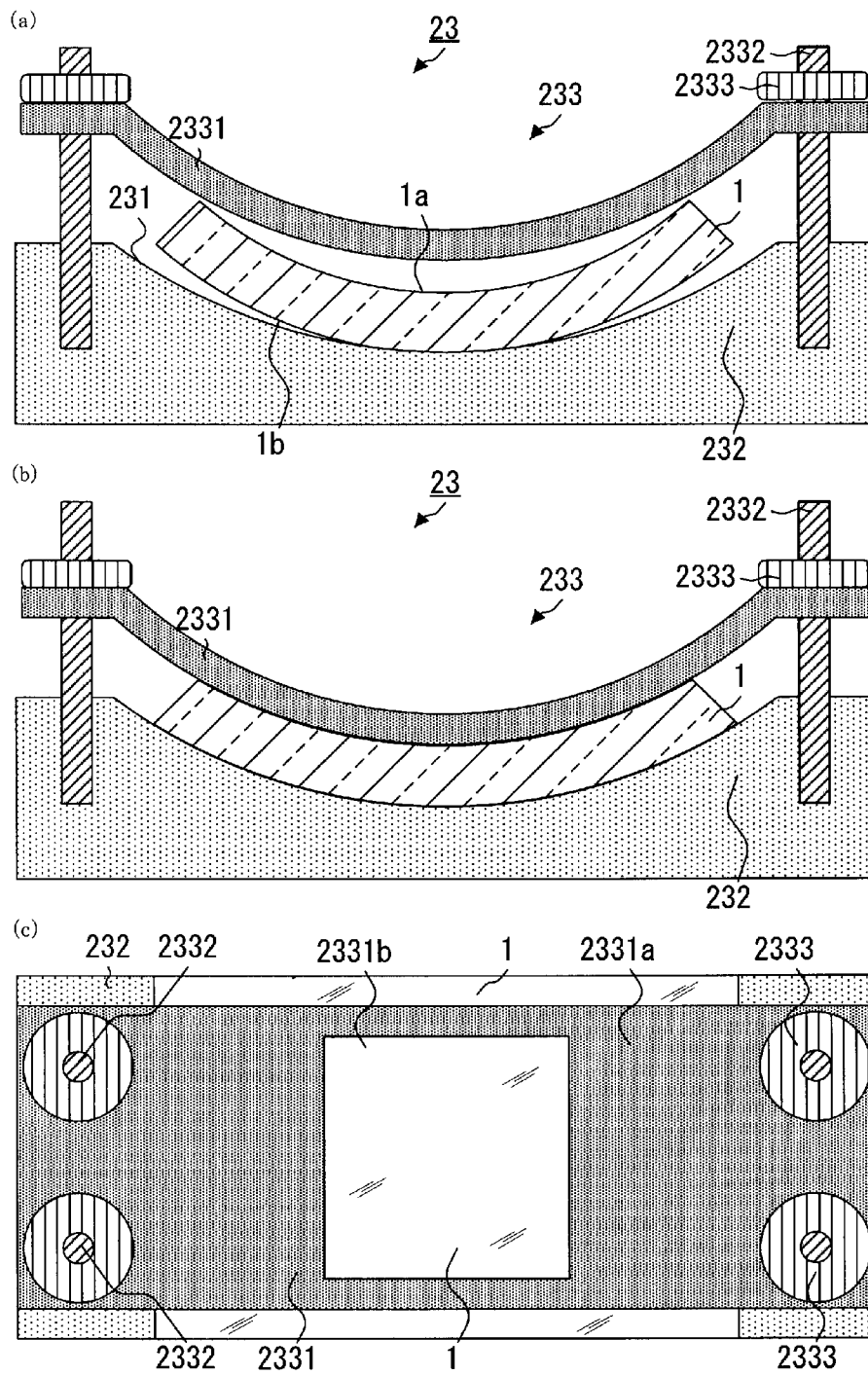
[図1]



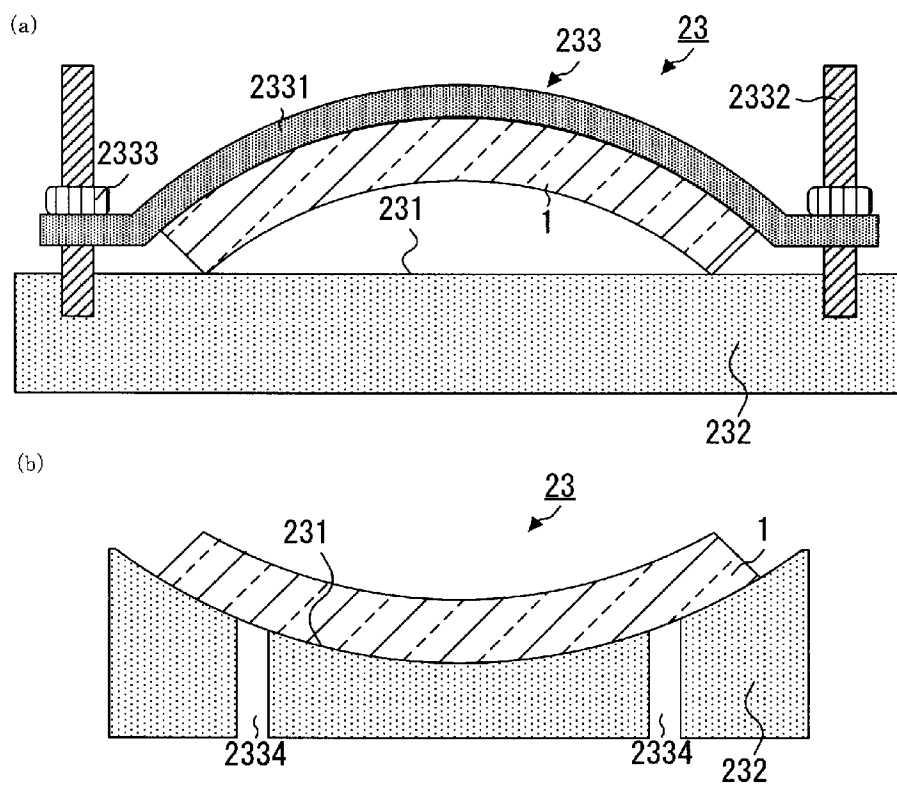
[図2]



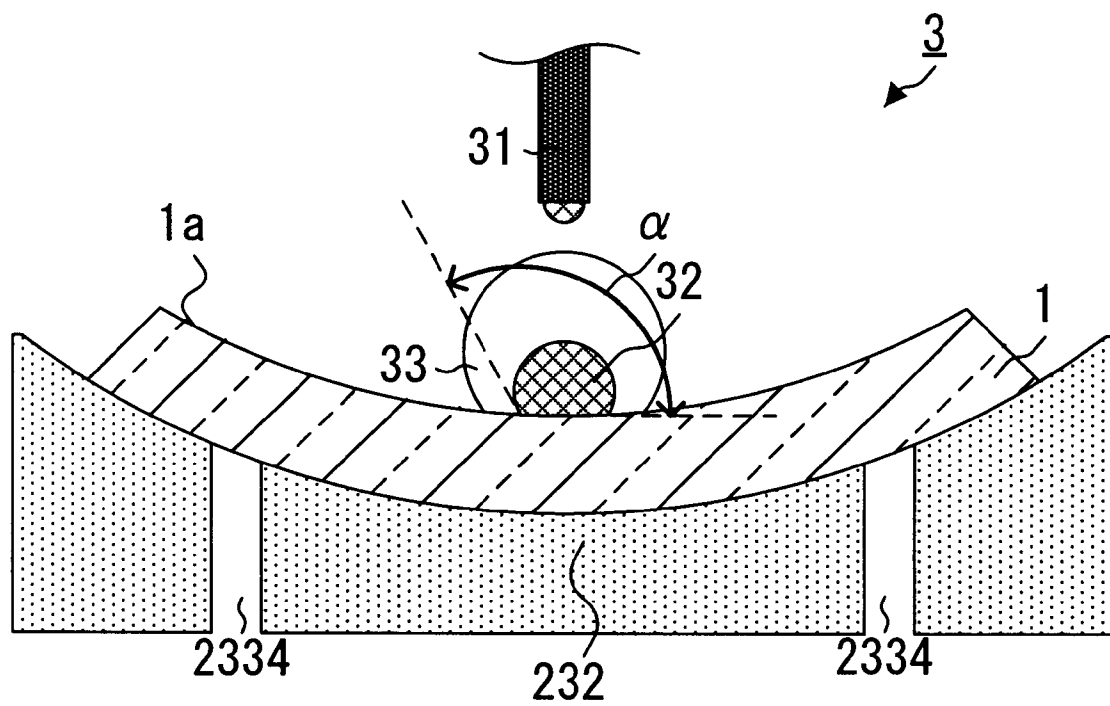
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041666

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G01N3/56 (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. G01N3/56

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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 2007-192632 A (TOYOTA BOSHOKU CORPORATION) 02 August 2007, paragraphs [0016]-[0024] (Family: none)	1, 10 2-9, 11-15
A	JP 2014-85611 A (HOYA CORPORATION) 12 May 2014, paragraphs [0018]-[0021] (Family: none)	1-15



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

25 December 2017

Date of mailing of the international search report

16 January 2018

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041666

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 059282/1974 (Laid-open No. 147683/1975) (SAWA, Akio) 08 December 1975, 3. 考案の詳細な説明, non-official translation (3. Detailed description of the invention) (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01N3/56(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. G01N3/56

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 A	JP 2007-192632 A（トヨタ紡織株式会社）2007.08.02, [0016]～[0024]（ファミリーなし）	1, 10 2-9, 11-15
A	JP 2014-85611 A（HOYA株式会社）2014.05.12, [0018]～[0021]（ファミリーなし）	1-15

☒ 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

25.12.2017

国際調査報告の発送日

16.01.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

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）

伊藤 昭治

2 J

4 0 7 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

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
A	日本国実用新案登録出願 49-059282 号(日本国実用新案登録出願公開 50-147683 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (澤明男) 1975. 12. 08, 3. 考案の詳細な説明 (ファミリーなし)	1-15