

(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
2023年8月3日(03.08.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/145604 A1

- (51) 国際特許分類:
G03F 1/62 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/001530
- (22) 国際出願日: 2023年1月19日(19.01.2023)
- (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 2022-010333 2022年1月26日(26.01.2022) JP
- (71) 出願人: 旭化成株式会社 (ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平野 政勝 (HIRANO, Masakatsu); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP). 田中 友和 (TANAKA, Tomokazu); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目1番2号 旭化成株式会社内 Tokyo (JP).

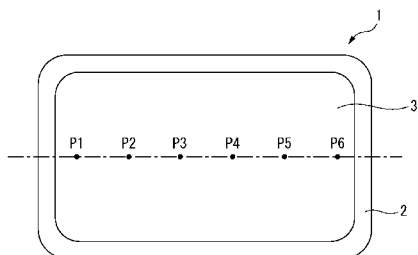
- (74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目2番3号 虎ノ門ヒルズ森タワー 青和特許法律事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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,

(54) Title: PELLICLE

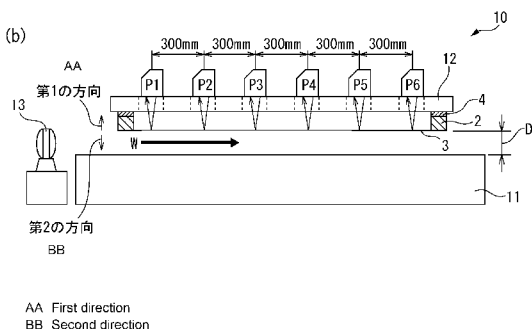
(54) 発明の名称: ペリクル

図2

(a)



(b)



(57) Abstract: Provided is a pellicle in which the membrane stress in the pellicle film is adjusted to be suitable, distortion due to turbulent flow, etc., is kept under control, and the structural stability is excellent. A pellicle (1) is provided with a rectangular frame (2), a pellicle film (3) provided to one surface of the frame (2), and a mask adhesive (4) provided to the other surface of the frame (2). The length of the longer side of the frame (2) is 600 mm or greater and the length of the shorter side is 500 mm or greater. The pellicle is characterized in that when a predetermined air-blast flutter experiment is carried out, the sum of displacement (T1) in a first direction and displacement (T2) in a second direction (Δ displacement = T1 + T2) is between 1.50 mm and 2.80 mm, and the greater of a maximum displacement (T1_{max}) in the first direction and a maximum displacement (T2_{max}) in the second direction (flutter amounts) is between 1.00 mm and 2.40 mm.

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, ME, 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))

(57) 要約：ペリクル膜の膜張力が好適に調整され、風圧等による変形が抑えられ構造安定性に優れたペリクルを提供する。矩形状の枠体(2)と、枠体(2)の一面側に設けられたペリクル膜(3)と、枠体(2)の他面側に設けられたマスク粘着剤(4)とを備え、枠体(2)の長辺の長さが600mm以上であり、及び短辺の長さが500mm以上であるペリクル(1)であって、所定の送風ハタメキ実験を行ったときに、第1方向への変位量(T1)と第2方向への変位量(T2)との和(Δ 変位量=T1+T2)が1.50mm~2.80mmであり、かつ、第1方向への最大変位量(T1_{max})と第2方向への最大変位量(T2_{max})とのうち大きい方(ハタメキ量)が、1.00mm~2.40mmであることを特徴とする、ペリクル。

明 細 書

発明の名称：ペリクル

技術分野

[0001] 本発明は、ペリクルに関するものである。

背景技術

[0002] フォトリソグラフィの世界では、半導体のＩＣチップのような小面積への露光に加え、液晶ディスプレイなどのフラットパネルディスプレイのような、より広い面積への一括露光技術が開発されている。

大規模集積回路（ＬＳＩ）、超ＬＳＩ等の半導体デバイスや液晶表示板等の製造工程では、マスク（露光原板、レチクルともいう）を介して感光層等に光を照射することによってパターニングを行う。その際、マスクに異物が付着していると、光が異物に吸収されたり、異物表面で光が反射されて屈曲したりする。その結果、形成されるパターンが変形したり、エッジががさついたりして、パターニング後の寸法、品質、および外観等が損なわれてしまうといった問題が生じる。このような問題を解消すべく、マスクの表面に、光を透過するペリクル膜を備えるペリクルを装着し、異物の付着を抑制する方法が採用されている（例えば、特許文献１）。

[0003] このようなペリクルがマスク上に装着された状態では、ペリクル内部は極めて気密性が高く、気圧変化や温度変化によって、薄膜のペリクル膜がたるんだり、或いは膨らんだりする状態になる場合がある。このようにペリクル膜が平滑性を失った場合には、ペリクル膜の光学的特性を変化させるだけでなく、凹凸の程度が激しい場合には、ペリクル膜がマスクに接触したり、装置に当たったりしてペリクル膜が損傷することがある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０２０－１６０４６６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特に、フラットパネルディスプレイの製造に用いられるような大型ペリクルでは、ペリクル膜の中央部分にまで膜張力が及び難い。膜張力が小さ過ぎると、膜中央部分に撓みが生じ易くなり、膜張力が大き過ぎると、フレームに掛かる応力が大きくなって構造安定性を確保し難くなる。

[0006] 本発明は、このような従来の実情に鑑みて提案されたものであり、本発明の目的は、ペリクル膜の膜張力が好適に調整され、風圧等による変形が抑えられ構造安定性に優れたペリクルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、以下のとおりである。

[1]

矩形状の枠体と、前記枠体の一面側に設けられたペリクル膜と、前記枠体の他面側に設けられたマスク粘着剤とを備え、前記枠体の長辺の長さが600mm以上であり、及び短辺の長さが500mm以上であるペリクルであって、

以下のステップ：

(1) 前記マスク粘着剤を介して前記ペリクルを平面板に張り付けるステップ；

(2) 前記ペリクルと他の平面板との間に5.5mm、8.0mm、10.0mm又は12.0mmの間隔を設けるステップ；

(3) 静止時における前記枠体の一面を含む仮想面を基準とし、送風機を用いて前記ペリクルの長辺方向に沿って前記ペリクルと前記他の平面板との間に1,000mm/秒で送風したときの、所定の測定時間に亘って前記仮想面に対する前記ペリクル膜の厚さ方向への変位量を測定するステップ；および

(4) 前記変位量のうち、前記平面板に近づく第1方向への変位量と、前記平面板から離れる第2方向への変位量と、を得るステップ；

を有する送風ハタメキ実験を行ったときに、

前記第1方向への変位量 (T_1) と前記第2方向への変位量 (T_2) との和 (Δ 変位量 $= T_1 + T_2$) が $1.50\text{ mm} \sim 2.80\text{ mm}$ であり、かつ、

前記第1方向への最大変位量 ($T_{1\text{ max}}$) と前記第2方向への最大変位量 ($T_{2\text{ max}}$) とのうち大きい方 (ハタメキ量) が、 $1.00\text{ mm} \sim 2.40\text{ mm}$ であることを特徴とする、ペリクル。

[2]

前記第1方向への最大変位量 ($T_{1\text{ max}}$) が、前記第2方向への最大変位量 ($T_{2\text{ max}}$) よりも大きい、[1] に記載のペリクル。

[3]

前記 Δ 変位量及び前記ハタメキ量は、前記送風ハタメキ実験において前記ペリクル膜に沿った複数の測定点での測定結果に基づいて得られたものである、[1] または [2] に記載のペリクル。

[4]

前記送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における前記第1方向への最大変位量が、送風の下流側の測定点における前記第1方向への最大変位量より大きい該測定点の組み合わせを二か所以上設ける、[1] ～ [3] のいずれかに記載のペリクル。

[5]

前記送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における前記第2方向への最大変位量が、送風の下流側の測定点における前記第2方向への最大変位量より小さい該測定点の組み合わせを二か所以上設ける、[1] ～ [4] のいずれかに記載のペリクル。

[6]

前記枠体の長辺の長さが 600 mm 以上 4000 mm 以下であり、及び短辺の長さが 500 mm 以上 3000 mm 以下である、[1] ～ [5] のいずれかに記載のペリクル。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、ペリクル膜の膜張力が好適に調整され、風圧等による変

形が抑えられ構造安定性に優れたペリクルを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]ペリクルの一構成例を示す図である。

[図2]送風ハタメキ実験に用いる実験装置の一構成例を模式的に示す図である。

[図3]レーザー変位計P 1～P 6のそれぞれで測定された、ペリクル膜の変位を模式的に示すグラフである。

[図4]実施例において、第1の測定ポイントにおいて、レーザー変位計P 1～P 6で測定された、ペリクル膜の変位量を示すグラフである。

[図5]実施例において、第2の測定ポイントにおいて、レーザー変位計P 1～P 6で測定された、ペリクル膜の変位量を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら本発明を実施するための形態（以下、「実施形態」と略記する。）について説明する。本発明は、以下の実施形態のみに限定されず、その要旨の範囲内で種々変形して実施することができる。各図中、同一の構成要素に対しては同一の符号を付し、また、重複する説明は省略する場合がある。

[0011] 本実施形態に係るペリクルの概要を説明する。図1（a）は、ペリクル1を示す上面図であり、図1（b）は、縦断面図である。

なお、以下の説明においては、各図における上側を「上」とし、下側を「下」として説明する。同様に、各図における右側を「右」とし、左側を「左」として説明する。

また、本明細書において「～」を用いて示される数値範囲は、上限および下限の数値を含むものとする。

[0012] <ペリクル>

ペリクル1は、フォトリソグラフィ等においてフォトマスクの防塵を行う構造体である。ペリクル1は、矩形状の枠体2と、枠体2の一面側に設けられたペリクル膜3と、枠体2の他面側に設けられた粘着層4と、剥離フィル

ム5とを備えている。

[0013] 枠体2（ペリクル枠）は、ペリクル膜3を枠体2に張設することができるような任意の形態を有することができ、例えば、枠の正面視では、矩形等の外形を有することができる。矩形は、正方形、長方形等であり、角が直角の場合と、角が丸みを帯びている略矩形（図1）の場合と、の両方を有することができる。

[0014] 枠体2及びその開口部のサイズは、フォトマスクのサイズに応じて定められることができる。枠体2が、正面視において一对の長辺と一对の短辺からなる長方形状である場合には、長辺長が600mm～4000mm、600mm～3000mm、又は600mm～2000mmであり、短辺長が500mm～3000mm、500mm～2000mm、又は500mm～1800mmであり、長辺と短辺の幅が、それぞれ4.0mm～20.0mmであり、かつ／又は枠の高さが2.0mm～10.0mmであることができる。

特に、本実施形態のペリクル1は、枠体2の長辺の長さが600mm以上であり、及び短辺の長さが500mm以上であるような、大型のペリクルであることが好ましく、枠体2の長辺の長さが1700mm以上であり、短辺の長さが1600mm以上であることがより好ましい。

[0015] 図1に示されるように、枠体2は、縁部を有する。縁部は、直線状に延びる棒状の縁部材を有することができる。一对の縁部材は、互いに間隔を空けて平行に配置されることができ、同様に、他の一对の縁部材も互いに間隔を空けて平行に配置されることができる。接触している2つの縁部材は、互いに略直角を成すように端部が接続されることができる。

[0016] 枠体2及びその縁部材は、例えば、アルミニウム；アルミニウム合金（例えば5000系、6000系、7000系等）；チタン；チタン合金；鉄鋼；ステンレス鋼；マグネシウム合金；セラミックス（例えばSiC、AlN、Al₂O₃等）；セラミックスと金属との複合材料（例えば、Al-SiC、Al-AlN、Al-Al₂O₃等）；PE、PA、PC、PEEK等のエ

ン지니어リングプラスチック；GFRP、CFRP等の繊維複合材料；又はこれらの組み合わせ等の既知の材料で形成されることができる。

[0017] 枠体2の厚みの下限は、好ましくは3.0mm以上であり、より好ましくは3.5mm以上であり、さらに好ましくは4.0mm以上である。一方、枠体2の厚みの上限は、好ましくは10.0mm以下であり、より好ましくは8.0mm以下であり、さらに好ましくは7.0mm以下である。

[0018] 枠体2の幅は、好ましくは3.5mm～30mmの間である。この範囲にあることにより有効露光面積を確保しつつ、ペリクル膜3の張力に耐えられるため好ましい。枠体2の幅の下限は、より好ましくは4.0mm以上、さらに好ましくは6.0mm以上であり、更に好ましくは12.0mm以上であり、枠体2の面積に応じて膜張力に耐えられるように変更することが好ましい。特に長辺の長さが1700mm以上であり、短辺の長さが1600mm以上である枠体2の場合は、上記枠体2の幅は、15.0mm以上あることが好ましい。一方、枠体2の幅の上限は、より好ましくは25mm以下、さらに好ましくは20mm以下である。

なお、枠体2の幅は長辺、短辺何れの辺の幅とも同じであってもよく、各々独立の幅であっても構わない。

[0019] 枠体2の内周面又は全面には、必要に応じて、異物を捕捉するための粘着剤（例えば、アクリル系、酢酸ビニル系、シリコーン系、ゴム系粘着剤等）、又はグリース（例えば、シリコーン系、フッ素系グリース等）を塗布してよい。

[0020] ペリクル膜3は、透明な薄膜である。ペリクル膜3は、その厚みが10 μ m以下であり、フォトリソグラフィにおいて光源が発する光を十分に透過させるように形成されている。特に、厚みとしては2.0 μ m～4.5 μ mが好ましい。

[0021] ペリクル膜3を構成する材料としては、特に限定されないが、例えば、ニトロセルロース、セルロース誘導体、フッ素ポリマー、炭素材料等が挙げられ、その中でも、炭素材料であることが好ましい。

[0022] 図1(b)に示すように、ペリクル膜3は、図示しない粘着剤により枠体2の一端側に接着及び固定され、枠体2を覆っている。

[0023] 図1(b)に示すように、枠体2の他端側（枠体2のペリクル膜3とは反対側）には、ペリクル1をフォトマスクに貼り付けるための粘着層4が配されている。

[0024] 粘着層4（マスク粘着層）は、アクリル系、ゴム系、ビニル系、エポキシ系、シリコン系等の接着剤を含んで構成されており、より好ましい構成材料は、アクリル系、ゴム系、シリコン系等である。粘着層4の厚みは、例えば、0.8mm～3.0mmであることが好ましい。

[0025] 粘着層4を覆うように、剥離フィルム5（ライナー）が配されている。この剥離フィルム5は非使用時には粘着層4を保護するとともに、ペリクル1の使用時には粘着層4から剥離される。

剥離フィルム5には、一般的にはポリエステルなどの厚さ30 μ m～200 μ m程度のフィルムが用いられる。また、粘着層4から剥離フィルム5を剥がす際の剥離力が大きいと、剥がす際に粘着層4が変形するおそれがあるため、適切な剥離力になるように、粘着剤と接するフィルム表面にシリコンやフッ素などの離型処理を行ってもよい。

[0026] 剥離フィルム5は、粘着層4よりも大きい幅を有し、粘着層4から枠体2の外周側にはみ出すように配されている。

[0027] そして、本実施形態に係るペリクル1は、以下に示す送風ハタメキ実験を行った際の変位量およびハタメキ量が所定の範囲となるように、ペリクル膜3の張力が適宜調整されている。

これにより、本実施形態のペリクル1では、ペリクル膜3の中央部分にまで適切な膜張力が及ぶものとなり、ペリクル膜3の中央部分での撓みの発生が抑えられるとともに、枠体2に掛かる応力も適切なものとなり歪みの発生が抑えられ、大型ペリクルであっても、構造安定性を確保することができる。

[0028] <送風ハタメキ実験>

以下、本発明で定義される送風ハタメキ実験について説明する。

送風ハタメキ実験は、以下のステップを有する。

(1) 粘着層4を介してペリクル1をフラットプレート12(平面板)に張り付けるステップ;

(2) ペリクル1と定盤11(他の平面板)との間に5.5mm、8.0mm、10.0mm又は12.0mmの間隔を設けるステップ;

(3) 静止時における枠体2の一面を含む仮想面を基準とし、送風機13を用いてペリクル1の長辺方向に沿って1,000mm/秒で送風したときの、所定の測定時間に亘って仮想面に対するペリクル膜3の厚さ方向への変位量を測定するステップ;および

(4) 変位量のうち、フラットプレート12に近づく第1方向への最大変位量($T_{1\max}$)と、平面板から離れる第2方向への最大変位量($T_{2\max}$)と、を得るステップ;

以下、各ステップについて説明する。

[0029] (1) 粘着層4(マスク粘着層)を介してペリクル1を平面板に張り付ける。

図2は、本発明において、ペリクル膜3のハタメキ量の測定(送風ハタメキ実験)を行う実験装置の一構成例を模式的に示す図であり、(a)は上面図、(b)は側面図である。

[0030] 送風ハタメキ実験の実験装置10は、石定盤11と、石定盤11の上側に所定の間隔をおいて、石定盤11と略平行に配されたフラットプレート12(平面板)と、フラットプレート12の石定盤11(他の平面板)に対向する側とは反対側に配された複数のレーザー変位計P1~P6と、石定盤11とフラットプレート12との間の空間に向けて風を送る送風機13と、を備える。石定盤11は、送風安定性から、所定の平坦性を有するものが好ましく、構成安定性の観点から、所定の剛性を有するものが好ましい。

[0031] フラットプレート12は、レーザー変位計P1~P6によってペリクル膜3の変位を測定するため、レーザー変位計P1~P6が測定できるようにレ

ーザー変位計の形状にフラットプレートのカッティングする必要があること、ペリクル膜の様子を可視化できることから、透明で加工しやすい材料が好ましい。特にアクリル板などが好ましい。

送風ハタメキ実験時に、ペリクル 1 は、フラットプレート 1 2 の下側の面に、粘着層 4 によって張り付けられる。

[0032] 石定盤 1 1 およびフラットプレート 1 2 の大きさは特に限定されるものではなく、測定されるペリクル 1 の大きさによって決定され、通常、ペリクル 1 よりも大きい大きさである。

本実施形態では、ペリクル 1 の大きさは、長辺 1 7 8 0 mm×短辺 1 6 2 0 mm であり、フラットプレート 1 2 の大きさは 2 0 0 0 mm×2 0 0 0 mm である。また、石定盤 1 1 の大きさはフラットプレート 1 2 よりも大きいことが好ましい。

[0033] ペリクル 1 が、例えば長辺が 1 7 0 0 mm 以上と大きくなると、ペリクル膜 2 のハタメキの問題が顕著になってくる。

すなわち、ペリクル膜 1 が大きくなると、ペリクル膜 3 の撓みやハタメキ自体も大きくなるが、露光装置においても、部品間隔が狭くなったり、また、マスクステージの移動が高速化、複雑化してくると、ペリクル膜 3 の撓みやハタメキの影響が大きくなり、ペリクル膜 3 がマスクや部品に接触し、ペリクル膜 3 が損傷する可能性が高くなる。ペリクル膜が損傷すると、露光時に焦点がズれるなど、悪影響を与えてしまう。

[0034] そのため、本発明での送風ハタメキ実験は、少なくとも枠体 2 の長辺が 1 7 0 0 mm 以上の大型ペリクルを対象とするものである。

本発明は、少なくとも枠体 2 の長辺が 1 7 0 0 mm 以上の大型ペリクルにおいて、マスクステージの高速移動による風圧の影響を考慮して、ハタメキの影響が小さくなるようにペリクル膜 3 の張力等を最適化したものであり、従来のペリクルの大きさを単に大きくしただけでは、本発明の効果は得られない。

[0035] フラットプレート 1 2 および石定盤 1 1 の外側には送風機 1 3 が配されて

いる。送風機 13 は、フラットプレート 12 に貼り付けられたペリクル 1 と石定盤 11 との間の空間に風を送る装置である。

図 2 に示す例では、送風機 13 は、図中左側から右側に向けて、所定の風速で風 W を送る。

[0036] レーザー変位計 P 1 ～ P 6 は、送風時のペリクル膜 3 の変位（変位の方法、変位量）を測定する装置であり、フラットプレート 12 のペリクル 1 が張り付けられる側とは反対側に配されている。

レーザー変位計 P 1 ～ P 6 による測定点は、複数設けることが好ましい。本実施形態では、ペリクル膜 3 の中央部において送風方向に沿って、300 mm 間隔で 6 台のレーザー変位計 P 1 ～ P 6 が配置されている。

[0037] このような実験装置において、被測定物であるペリクル 1 を、剥離フィルム 5 を剥離し、露出した粘着層 4 をフラットプレート 12 の下側の面に対向させて張り付ける。

[0038] （2）ペリクル 1 と石定盤 11（他の平面板）との間に 5.5 mm、8.0 mm、10.0 mm 又は 12.0 mm の間隔を設ける。

フラットプレート 12 に貼り付けられたペリクル 1 と石定盤 11 との間隔 D は、ペリクル 1 が実際に用いられるリソグラフィ装置において、ペリクル 1 装置部品との間隔に合わせて適宜設定することができる。本実施形態では、間隔 D は 5.5 mm ～ 12.0 mm としている。

[0039] （3）送風機 13 を用いてペリクル 1 に沿って送風し、ペリクル膜 3 の厚さ方向への変位量を測定する。

ペリクル膜 3 と石定盤 11 との間の空間に向けて、送風機 13 を用いて送風し、風圧によるペリクル膜 3 の変位量を測定する。

[0040] 本実施形態では、送風機 13 の風速は、ペリクル膜 3 の中央部で 1000 mm/秒となるように設定する。送風は、2 秒間の送風と、2 秒間のインターバルとを 1 セットとし、これを 4 回繰り返す。

送風方向に沿って配置された 6 台のレーザー変位計 P 1 ～ P 6 によって、各地点におけるペリクル膜 3 の変位（変位の方法、変位量）を測定する。

[0041] 具体的には、ペリクル膜3の変位として、静止時の枠体2の一面を含む仮想面を基準とする。この仮想面は、静止時におけるペリクル膜3を示している。

[0042] そして、所定の測定時間（送風時間）に亘って、仮想面に対してフラットプレート12に近づく第1方向への変位量（ T_1 ）と、フラットプレート12から離れる第2方向への変位量（ T_2 ）と、を得る。図2（b）において、第1方向は、仮想面から上側に向かう方向であり、第2方向は、仮想面から下側に向かう方向である。

[0043] （4）変位量のうち、平面に向かう第1方向への最大変位量（ $T_{1\max}$ ）と、平面から離れる第2方向の最大変位量（ $T_{2\max}$ ）と、を得る。

前記（2）のステップで得られた、第1方向への変位量（ T_1 ）のうちの最大変位量（ $T_{1\max}$ ）、および、第2方向への変位量（ T_2 ）のうちの最大変位量（ $T_{2\max}$ ）、をそれぞれ得る。

[0044] そして、本実施形態のペリクル1では、

（a）第1方向への変位量（ T_1 ）と第2方向への変位量（ T_2 ）との和（ Δ 変位量＝ $T_1 + T_2$ ）が1.50mm～2.80mmであり、かつ

（b）第1方向への最大変位量（ $T_{1\max}$ ）と第2方向の最大変位量（ $T_{2\max}$ ）とのうち大きい方（ハタメキ量）が、1.00mm～2.40mmである。

[0045] これにより、マスクステージの移動等によりペリクル膜3に風圧がかかっても、ペリクル膜3の変形（変位やハタメキ）を抑えることができ、ペリクル膜3がマスクや装置部品に接触してしまうリスクを低減することができる。

[0046] このようなペリクル膜3の変位量やハタメキ量は、ペリクル膜3の膜張力を適宜調節することにより、上記範囲に調整することが可能である。具体的には、例えば、ペリクル膜3を枠体2に張り付ける際の、ペリクル膜3に付与する張力の方向や大きさなどを適宜調節する方法が挙げられる。

[0047] 具体的には、例えば、枠体2として、一对の辺部を外側に膨出させたもの

を用い、枠体2にペリクル膜3を貼り付ける際に、この膨出した辺部を枠体2の内側に向けて弾性変形させた状態で、ペリクル膜3を貼り付けて展張することで、枠体2の復元力とペリクル膜3の展張力とを容易につり合わせることができる。このとき、辺部の膨出量を所定範囲に調整することで、ペリクル膜3に付与される張力の方向や大きさなどを適宜調節することができる。

また、枠体2を、所定範囲のヤング率を有する材料から構成することで、ペリクル膜3を枠体2に貼り付けた際に、枠体2が略矩形状になる状態において、枠体2の復元力とペリクル膜3の膜張力とを適切につり合わせることができる。この場合、ヤング率としては100MPa以上ある材料が好ましい。

[0048] あるいは、枠体2にペリクル膜3を貼り付ける際に、湿度を、露光装置内の湿度と同程度かそれよりも高くした環境下で行うことでも、ペリクル膜3の応力を小さく維持することが可能になり、ペリクル膜3に付与される張力を適宜調節することができる。

[0049] (a) 変位量T1とT2との和、または(b)ハタメキ量が前記範囲よりも大きいと、ペリクル膜3にかかる張力が低く、ペリクル膜3の中央部分で撓みが発生する可能性がある。また、(a) 変位量T1とT2との和、または(b)ハタメキ量が前記範囲よりも小さいと、ペリクル膜3に過度の張力がかかっており、枠体2に掛かる応力が大きく歪みが発生する可能性がある。

[0050] ペリクル膜3の変形を抑制するとともに、ペリクル膜3の張力と枠体2の応力とのバランスを図る観点からは、(a)と(b)との両方を満たす必要がある。

これにより、本実施形態のペリクル1では、ペリクル膜3の中央部分にまで適切な膜張力が及ぶものとなり、ペリクル膜3の中央部分での撓みの発生が抑えられるとともに、枠体2に掛かる応力も適切なものとなり歪みの発生が抑えられ、優れた構造安定性を有するものとなる。

[0051] (a) Δ 変位量 ($=T1+T2$) は、1.50mmを超え2.80mm未満であることが好ましく、1.60mm～2.70mmであることがより好ましい。また、(b) ハタメキ量は、1.00mmを超え2.40mm未満であることが好ましく、1.10mm～2.35mmであることがより好ましい。

これにより、ペリクル1の構造安定性をより優れたものとすることができる。

[0052] なお、 Δ 変位量及びハタメキ量は、送風ハタメキ実験においてペリクル膜3に沿った複数の測定点での測定結果に基づいて得られたものであることが好ましい。

当然ではあるが、ペリクル膜3の端部と中央部、送風の上流側と下流側とでは、送風ハタメキ実験における挙動も異なる。測定点を1か所のみではなく、複数設け、ペリクル1の全体における各地点での動向をより詳細に知ること、送風ハタメキ実験の信頼性が向上し、ペリクル全体としての変位量およびハタメキ量をより小さく抑えることができる。

[0053] さらに、送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における第1方向への最大変位量 ($T1_{max}$) が、送風の下流側の測定点における第1方向への最大変位量 ($T1_{max}$) より大きい測定点の組み合わせを二か所以上設けることが好ましい。

これにより、送風ハタメキ実験の信頼性をより優れたものとすることができる。

[0054] また、送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における第2方向への最大変位量 ($T2_{max}$) が、送風の下流側の測定点における第2方向への最大変位量 ($T2_{max}$) より小さい測定点の組み合わせを二か所以上設けることが好ましい。

これにより、送風ハタメキ実験の信頼性をより優れたものとすることができる。

[0055] さらに、送風ハタメキ実験において、石定盤11とペリクル膜3との間隔

Dを変えて同様に実験を行い、それぞれの間隔とした場合においてもペリクル膜3の変位量が上記条件を満たすようにすることが好ましい。例えば、本実施形態では、ペリクル膜3の中央部における、石定盤11とペリクル膜3との間隔Dを5.5mm、8.0mm、10.0mm、12.0mm、と変えて同様に実験を行う。

これにより、フォトリソグラフィ装置に置いてフォトマスクと装置部品との間隔といった条件が変わった場合においても、ペリクル膜3の構造安定性を担保することができる。

[0056] ペリクル1が大型であるほど、変位やハタメキ量は大きくなると考えられる。そのため、本実施形態のペリクル1は、枠体2の長辺の長さが600mm以上4000mm以下であり、及び、短辺の長さが500mm以上3000mm以下であるような、大型のペリクルである場合に、本発明の効果をより顕著なものとすることができるため、好ましい。特に、枠体2の長辺の長さが1700mm以上4000mm以下であり、短辺の長さが1600mm以上3000mm以下であるような場合に、本発明の効果をさらに顕著なものとすることができる。

[0057] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

例えば、本実施形態では、ペリクル膜の変位（変位の方向、変位量）について、レーザー変位計を用いて測定したが、ペリクル膜の変位を測定できるものであれば、レーザー変位計以外の変位計であってもよい。

また、上述した実施形態では、フラットプレート側にレーザー変位計を配し、上側よりペリクル膜の変位を測定したが、石定盤側にレーザー変位計を配し、ペリクル膜の下側より直接ペリクル膜の変位を測定するものであってもよい。

実施例

[0058] 次に、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明する。しかしながら、本発明は、その要旨から逸脱しない限り、以下の実施例に限定されるものでは

ない。実施例中の物性は以下の方法により測定した。

また、特に指定のない限り、ペリクルの作製および送風ハタメキ実験は、室温（23℃）で行った。

[0059] [ペリクルの作製]

<実施例>

（１）粘着層付枠体の作製

外径1620mm×1780mm×高さ6.5mm、長辺幅16.5mm、短辺幅18.5mmで材質にアルミ合金を用い、枠体の断面形状は長方形の形状のものを用いた。当該枠体は、各辺部の中央付近が外側に凸となるように湾曲膨出した形状とし、初期形状の外側への凸量として、長辺部側が10.0mm、短辺部側が5.0mmとした。そして、用いた枠体は黒色アルマイト処理を施した。

その後、枠体の下端面にマスク粘着材として厚み1.5mmのスチレンエチレンブチレンスチレンのゴム系ホットメルト粘着剤をつけた。粘着剤を保護するために粘着剤に保護フィルム（PET）を付けて粘着剤付枠体とした。

[0060] （２）ペリクル膜の作製

ペリクル膜としては、セルロースエステルのパリマー溶液を低アルカリガラス上に塗布しクローズドカップ式のスピコートで主膜を形成した。

次いで、その主膜上にフッ素ポリマー溶液をスピコートで塗布して反射防止層を成膜した厚み4μmのペリクル膜を外寸が2000mm×2000mmのアルマイト処理されたアルミ合金の仮枠に写し取り一様に準備した。

（１）で作製した粘着剤付枠体の各辺部が略直線状になるように治具を用いて内側に向けて押さえ込みながら、前記枠体に、膜接着剤を介して（２）で作製したペリクル膜を接着させた。その後、短辺部側から治具による外力を解放し、その後、長辺部側の治具による外力を解放しペリクルを作製した。

得られたペリクル膜を、ペリクル膜に付与する張力の方向や大きさなどを

適宜調節しつつ、粘着剤付枠体の上端面に接着剤を介して貼りつけることで実施例のペリクルとした。

[0061] [送風ハタメキ実験]

得られたペリクルについて、図2に示した実験装置を用いて送風ハタメキ実験を行った。

レーザー変位計としてKEYENCE社製のNR-500を用いた。レーザー変位計は、ペリクル膜の中央部において送風方向（ペリクルの長辺方向）に沿って、300mm間隔で6台（P1～P6）配置した。

[0062] (1) マスク粘着剤を介してペリクルをフラットプレート（平面板）に張り付けた。

被測定物であるペリクルを、粘着層介してフラットプレートの下側の面に対向させて張り付けた。フラットプレートは厚さ5.0mmの亚克力板であり、その大きさは2000mm×2000mmであった。更に、フラットプレートの撓みを抑制するためにアルミ合金の補強体をフラットプレートの上側に格子状に設置した。

そして、石定盤（他の平面板）とペリクル膜との間隔を5.5mmとした。石定盤の大きさは2500mm×2500mmであった。

[0063] (2) 送風機を用いて、ペリクルの長辺方向に沿って送風し、ペリクル膜の厚さ方向への変位量を測定した。

送風機の風速は、ペリクル膜の中央部で1000mm/秒となるようにした。送風は、2秒間の送風と、2秒間のインターバルとを1セットとし、これを4回（計16秒間）繰り返した。

[0064] 送風方向に沿って配置されたレーザー変位計P1～P6によって、各地点におけるペリクル膜の変位（変位の方向、変位量）を測定した。具体的には、ペリクル膜の変位として、枠体の一面を含む仮想面を基準とし、測定時間（送風時間）に亘って、仮想面に対してフラットプレートに近づく第1方向への変位量（T1）と、フラットプレートから離れる第2方向への変位量（T2）と、を得た。

[0065] 図3は、レーザー変位計P1～P6のそれぞれで測定された、ペリクル膜の変位を模式的に示すグラフである。

図3中、0は仮想面であり、静止時におけるペリクル膜を示す。この仮想面を、ペリクル膜の変位の基準面とする。

基準面(0)に対し、グラフの上側(+)が、フラットプレートに近づく第1方向への変位を表し、グラフの下側(-)が、フラットプレートから離れる第2方向への変位を表す。

[0066] 図3からわかるように、送風を開始(Blow on)するとペリクル膜は風圧によりはためいて変位し、送風を停止(Blow off)すると元に戻る。

ハタメキの大まかな傾向としては、送風の上流側(P1～P2)では、基準面に対して第1の方向寄りにペリクル膜がはためく傾向がみられた。下流側(P5～P6)では、基準面に対して第2の方向寄りにペリクル膜がはためく傾向がみられた。中央部分(P3～P5)では、基準面に対して第1および第2の方向の双方にペリクル膜がはためく傾向がみられた。

また、送風の上流側では変位が比較的大きく、下流側では変位が比較的小さい。中央部分での変位が特に大きくなっている。

[0067] 図4は、図3中の第1の測定ポイント(Blow on時)において、レーザー変位計P1～P6で測定された、ペリクル膜の変位量を示すグラフであり、図5は、図3中の第2の測定ポイント(Blow off時)において、レーザー変位計P1～P6で測定された、ペリクル膜の変位量を示すグラフである。

図4および図5において、計測位置0は、送風方向に沿った、ペリクル膜の中心を示す。

[0068] 図4および図5において、P1～P6で測定された、第1方向への変位量T1のうち最大値を $T1_{max}$ とした。また、P1～P6で測定された、第2方向への変位量T2のうち最大値を $T2_{max}$ とした。

例えば、図4に示す第1ポイントにおいて第1方向への変位量が最も大きいのはP2で測定された0.96 [mm]であり、この値を $T1_{max}$ とした。また、第2方向への変位量が最も大きいのはP5で測定された1.70 [m

m] であり、この値を $T_{2\max}$ とした。

[0069] なお、図3～図5において、第2方向への変位はマイナス（－）で表しているが、本発明で規定する T_1 、 T_2 等の値は、変位量の絶対値であり、正の値で表される。

[0070] そして、第1方向への変位量（ T_1 ）と前記第2方向への変位量（ T_2 ）との和（ Δ 変位量＝ $T_1 + T_2$ ）は、 $0.96 \text{ [mm]} + 1.70 \text{ [mm]} = 2.66 \text{ [mm]}$ であった。

[0071] なお、本実施例では、 Δ 変位量の算出に際して、 T_1 、 T_2 として $T_{1\max}$ 、 $T_{1\max}$ の値をそれぞれ用いたが、これに限定されるものではない。

[0072] また、第1方向への最大変位量（ $T_{1\max}$ ）と前記第2方向への最大変位量（ $T_{2\max}$ ）とのうち大きい方（ハタメキ量）は、 $T_{2\max}$ の 1.70 [mm] であった。

[0073] 同様に、図5に示す第2ポイントにおいて第1方向への変位量が最も大きい $T_{1\max}$ はP2で測定された 2.29 [mm] であった。また、第2方向への変位量が最も大きい $T_{2\max}$ はP6で測定された 0.15 [mm] であった。

[0074] そして、第1方向への変位量（ T_1 ）と前記第2方向への変位量（ T_2 ）との和（ Δ 変位量＝ $T_1 + T_2$ ）は、 $2.29 \text{ [mm]} + 0.15 \text{ [mm]} = 2.44 \text{ [mm]}$ であった。

[0075] また、第1方向への最大変位量（ $T_{1\max}$ ）と前記第2方向への最大変位量（ $T_{2\max}$ ）とのうち大きい方（ハタメキ量）は、 $T_{1\max}$ の 2.29 [mm] であった。

[0076] ペリクル膜の中央部における、石定盤とペリクル膜との間隔を 8.0 mm 、 10.0 mm 、 12.0 mm 、と変えて同様に送風ハタメキ実験を行った。

[0077] また、比較例として、実施例1と同サイズの粘着剤付枠体を用意し、各辺部を内側に向けて押さえ込まないでペリクル膜に接着させたこと以外は、実施例と同様にペリクルを作製し、石定盤とペリクル膜との間隔を 5.5 mm

、8.0 mm、10.0 mm、12.0 mmとして、送風ハタメキ実験を同様にを行った。

[0078] そして、それぞれの場合について、第1の測定ポイント (Blow on時) および第2の測定ポイント (Blow off時) で測定された、ペリクル膜の変位量 ($T1$ 、 $T2$) のうち最大値 ($T1_{max}$ 、 $T2_{max}$)、 $T1_{max} + T2_{max}$ との和 ($T1_{max} + T2_{max}$)、および、 $T1_{max}$ と $T2_{max}$ とのうち大きい方 (T_{max} : ハタメキ量) を表1にまとめて示す。

[0079] [表1]

	間隔 [mm]	風速 [mm/秒]	変位量 [mm]							
			第1の測定ポイント (Blow on)				第2の測定ポイント (Blow off)			
			$T1_{max}$	$T2_{max}$	$T1_{max} + T2_{max}$	T_{max}	$T1_{max}$	$T2_{max}$	$T1_{max} + T2_{max}$	T_{max}
実施例	5.5	1,000	0.96	1.70	2.66	1.70	2.29	0.15	2.44	2.29
	8.0	1,000	1.45	0.79	2.24	1.45	2.04	0.16	2.20	2.04
	10.0	1,000	1.30	0.74	2.04	1.30	1.52	0.14	1.66	1.52
	12.0	1,000	1.19	0.89	2.08	1.19	1.63	0.21	1.84	1.63
比較例	5.5	1,000	1.12	2.00	3.12	2.00	2.69	0.18	2.87	2.69
	8.0	1,000	1.71	0.93	2.64	1.71	2.40	0.19	2.59	2.40
	10.0	1,000	1.53	0.88	2.41	1.53	1.79	0.15	1.94	1.79
	12.0	1,000	1.39	1.05	2.44	1.39	1.92	0.25	2.17	1.92

[0080] 上述したような送風ハタメキ実験において、実施例のペリクルでは、

(a) 第1方向への変位量 ($T1$) と第2方向への変位量 ($T2$) との和 (Δ 変位量 = $T1 + T2$) が1.50 mm～2.80 mmであり、かつ

(b) 第1方向への最大変位量 ($T1_{max}$) と第2方向への最大変位量 ($T2_{max}$) とのうち大きい方 (ハタメキ量) が、1.00 mm～2.40 mmであった。

(a) Δ 変位量または (b) ハタメキ量について双方の条件を満たす実施例のペリクルでは、ペリクル膜の張力が適切なものとされており、ペリクル膜の歪みや変形が抑えられ、構造安定性が確保されたものとなる。

[0081] これに対し、比較例のペリクルでは、(a) Δ 変位量及び (b) ハタメキ量の少なくとも一方が前記範囲を満たしていなかった。

[0082] さらに、ハタメキ試験後のペリクル膜について、キズの有無を下記のように

にして確認した。

すなわち、まず、ハタメキ試験前のペリクル膜に暗室で集光灯を当て目視にてキズが無いことを確認した。次に、ハタメキ試験後にフラットプレートからペリクルを取り外し、暗室で集光灯を当てキズの有無を目視にて確認した。

その結果、実施例のペリクル膜にはキズがなかったが、比較例のペリクル膜にはP 2 または P 5 付近でキズが発生していた。

[0083] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明によるペリクルを用いることで、ペリクル膜の張力や、枠体の応力が適切なものとなり、歪みが抑えられ構造安定性を確保することができる。

これにより、大型ペリクルであっても、マスクステージの高速移動による風圧の影響を受けても変形が小さく、ペリクル膜の光学的特性の変化や、ペリクル膜のマスクや装置への接触を抑制することが可能なものとなる。

符号の説明

- [0085] 1 : ペリクル
2 : 枠体
3 : ペリクル膜
4 : 粘着層
5 : 剥離フィルム
10 : 実験装置
11 : 石定盤
12 : フラットプレート
13 : 送風機
P 1 ~ P 6 : レーザー変位計

請求の範囲

[請求項1] 矩形状の枠体と、前記枠体の一面側に設けられたペリクル膜と、前記枠体の他面側に設けられたマスク粘着剤とを備え、前記枠体の長辺の長さが600mm以上であり、及び短辺の長さが500mm以上であるペリクルであって、

以下のステップ：

(1) 前記マスク粘着剤を介して前記ペリクルを平板に張り付けるステップ；

(2) 前記ペリクルと他の平板との間に5.5mm、8.0mm、10.0mm又は12.0mmの間隔を設けるステップ；

(3) 静止時における前記枠体の一面を含む仮想面を基準とし、送風機を用いて前記ペリクルの長辺方向に沿って前記ペリクルと前記他の平板との間に1,000mm/秒で送風したときの、所定の測定時間に亘って前記仮想面に対する前記ペリクル膜の厚さ方向への変位量を測定するステップ；および

(4) 前記変位量のうち、前記平板に近づく第1方向への変位量と、前記平板から離れる第2方向への変位量と、を得るステップ；を有する送風ハタメキ実験を行ったときに、

前記第1方向への変位量(T_1)と前記第2方向への変位量(T_2)との和(Δ 変位量= $T_1 + T_2$)が1.50mm～2.80mmであり、かつ、

前記第1方向への最大変位量(T_{1max})と前記第2方向への最大変位量(T_{2max})とのうち大きい方(ハタメキ量)が、1.00mm～2.40mmであることを特徴とする、ペリクル。

[請求項2] 前記第1方向への最大変位量(T_{1max})が、前記第2方向への最大変位量(T_{2max})よりも大きい、請求項1に記載のペリクル。

[請求項3] 前記 Δ 変位量及び前記ハタメキ量は、前記送風ハタメキ実験において前記ペリクル膜に沿った複数の測定点での測定結果に基づいて得ら

れたものである、請求項 1 に記載のペリクル。

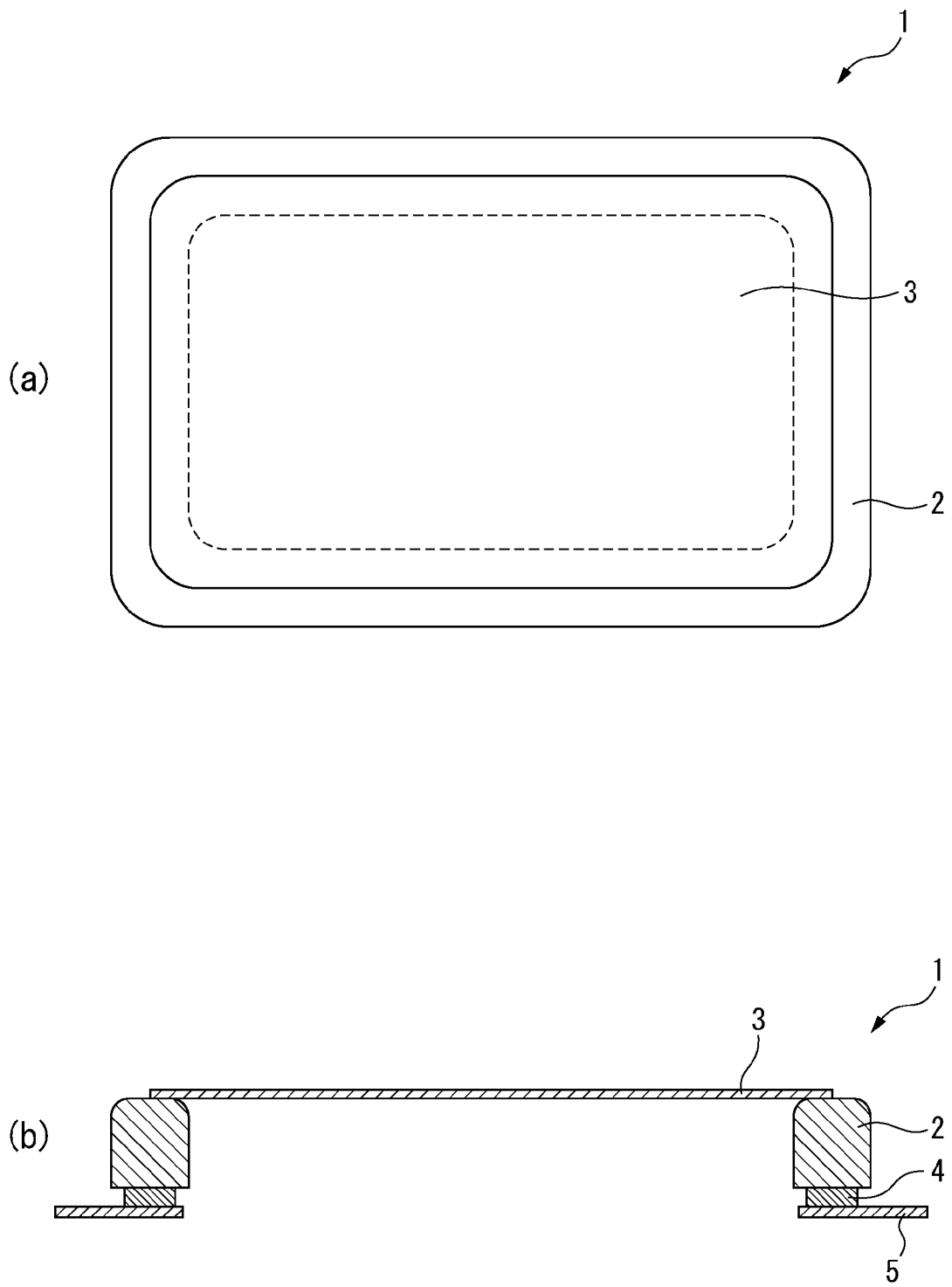
[請求項4] 前記送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における前記第 1 方向への最大変位量が、送風の下流側の測定点における前記第 1 方向への最大変位量より大きい該測定点の組み合わせを二か所以上設ける、請求項 1 に記載のペリクル。

[請求項5] 前記送風ハタメキ実験において、送風の上流側の測定点における前記第 2 方向への最大変位量が、送風の下流側の測定点における前記第 2 方向への最大変位量より小さい該測定点の組み合わせを二か所以上設ける、請求項 1 に記載のペリクル。

[請求項6] 前記枠体の長辺の長さが 600 mm 以上 4000 mm 以下であり、及び短辺の長さが 500 mm 以上 3000 mm 以下である、請求項 1 に記載のペリクル。

[図1]

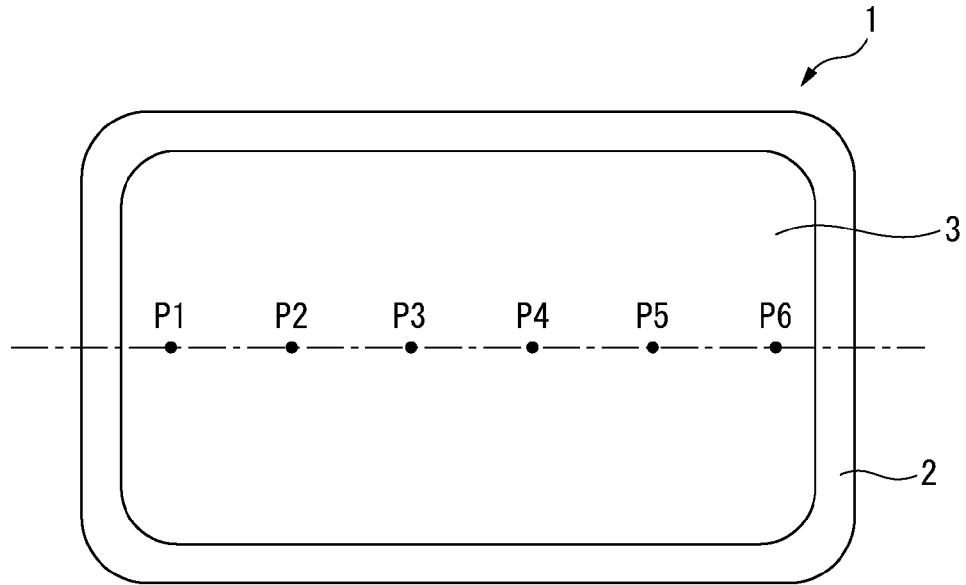
図1



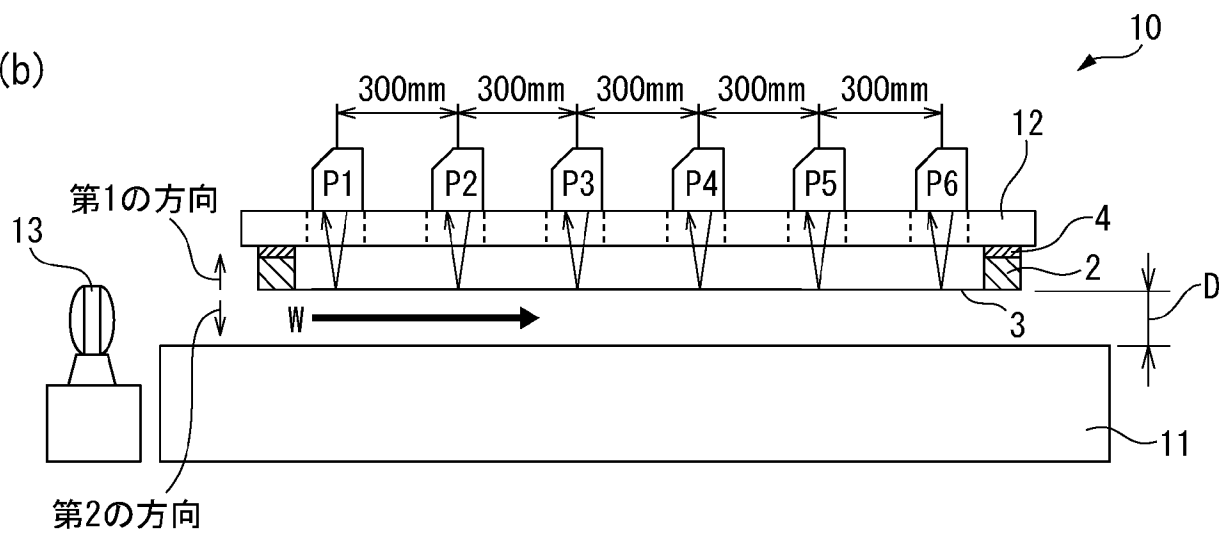
[図2]

図2

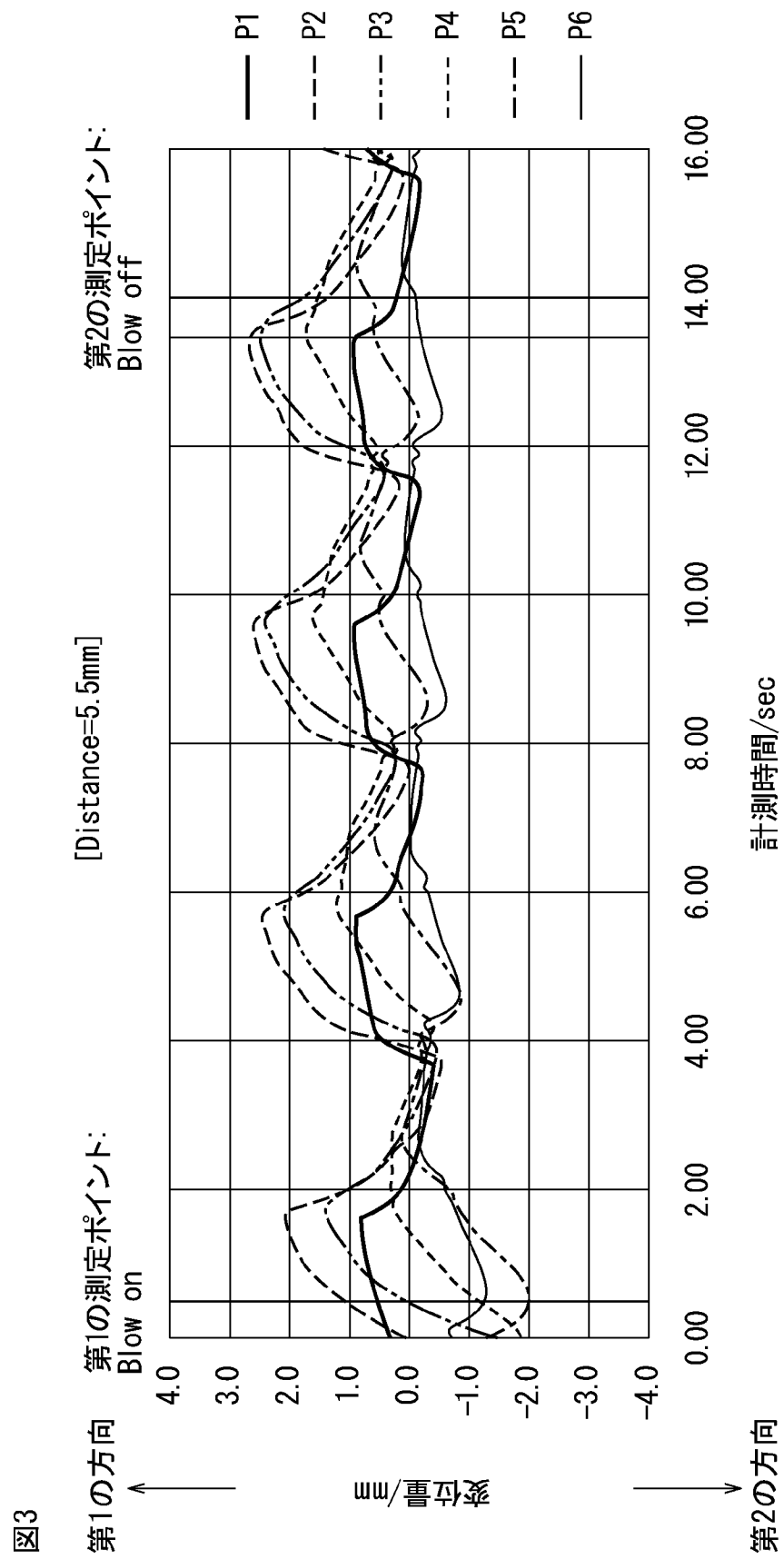
(a)



(b)



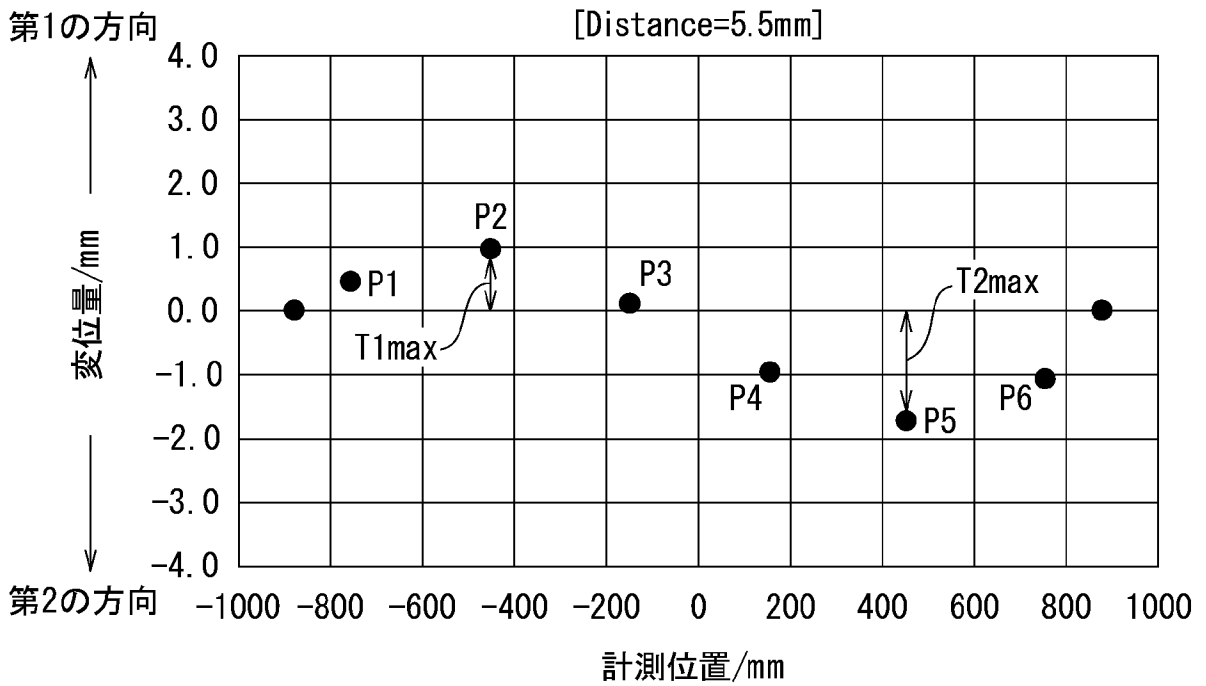
[図3]



[図4]

図4

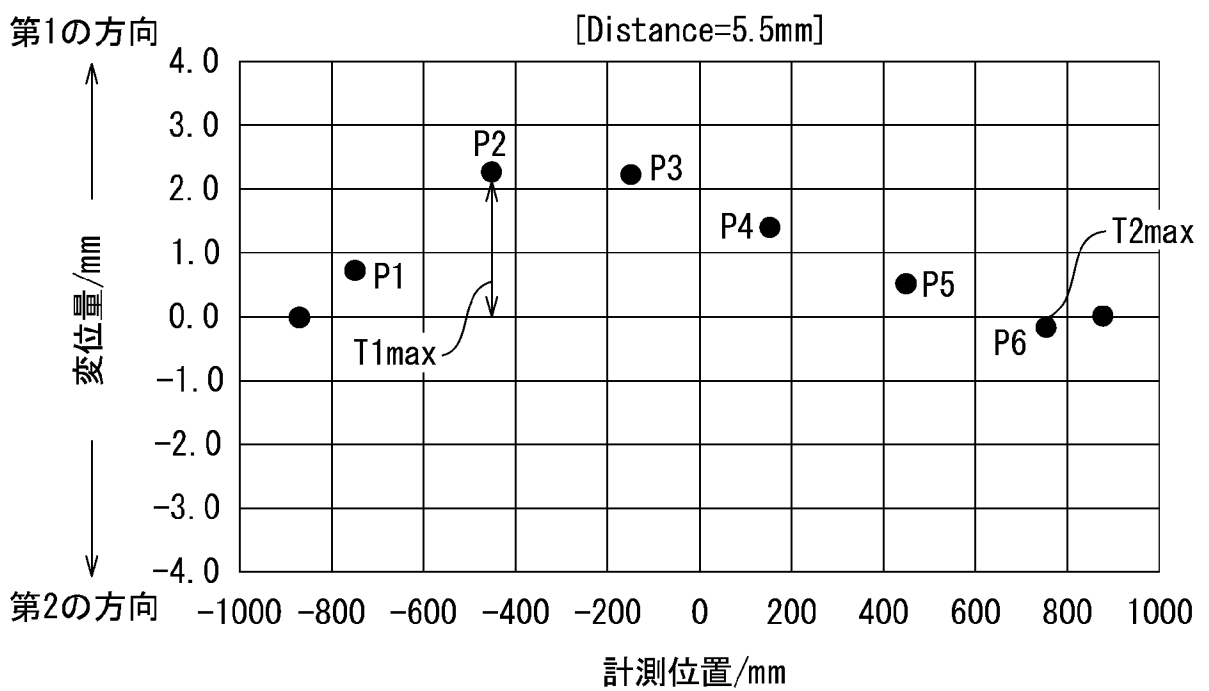
第1の測定ポイント



[図5]

図5

第2の測定ポイント



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G03F 1/62**(2012.01)i

FI: G03F1/62

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)

G03F1/62

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 11-160855 A (TOSHIBA CORP) 18 June 1999 (1999-06-18) paragraph [0024]	1-6
X	JP 10-339944 A (SHIN ETSU CHEM CO LTD) 22 December 1998 (1998-12-22) paragraphs [0009]-[0011]	1-6
A	JP 2019-66848 A (ASAHI KASEI CORP) 25 April 2019 (2019-04-25) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2004-296829 A (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC) 21 October 2004 (2004-10-21) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2005-134683 A (ASAHI GLASS CO LTD) 26 May 2005 (2005-05-26) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2004-343102 A (ASML NETHERLANDS BV) 02 December 2004 (2004-12-02) entire text, all drawings	1-6



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

20 March 2023

Date of mailing of the international search report

04 April 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/001530

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2020-91314 A (SHIN ETSU CHEM CO LTD) 11 June 2020 (2020-06-11) entire text, all drawings	1-6
A	JP 2005-148287 A (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TECHNOLOGIES INC) 09 June 2005 (2005-06-09) entire text, all drawings	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/001530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	11-160855	A	18 June 1999	(Family: none)	
JP	10-339944	A	22 December 1998	(Family: none)	
JP	2019-66848	A	25 April 2019	CN 109581807	A
				KR 10-2019-0038369	A
JP	2004-296829	A	21 October 2004	KR 10-2004-0084979	A
JP	2005-134683	A	26 May 2005	(Family: none)	
JP	2004-343102	A	02 December 2004	US 2005/0140949	A1
				entire text, all drawings	
				US 2008/0137049	A1
				KR 10-0657647	B1
				CN 1542553	A
				TW 200506544	A
JP	2020-91314	A	11 June 2020	US 2020/0174360	A1
				entire text, all drawings	
				US 2022/0113622	A1
				CN 111258178	A
				KR 10-2020-0067087	A
				TW 202043910	A
JP	2005-148287	A	09 June 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G03F 1/62(2012.01)i FI: G03F1/62										
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）） G03F1/62 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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	JP 11-160855 A（株式会社東芝）18.06.1999（1999 - 06 - 18） [0024] 段落	1-6								
X	JP 10-339944 A（信越化学工業株式会社）22.12.1998（1998 - 12 - 22） [0009] - [0011] 段落	1-6								
A	JP 2019-66848 A（旭化成株式会社）25.04.2019（2019 - 04 - 25） 全文、全図	1-6								
A	JP 2004-296829 A（株式会社半導体先端テクノロジーズ）21.10.2004（2004 - 10 - 21） 全文、全図	1-6								
A	JP 2005-134683 A（旭硝子株式会社）26.05.2005（2005 - 05 - 26） 全文、全部	1-6								
A	JP 2004-343102 A（エイエスエムエル ネザランドズ ベスローテン フェンノート シャップ）02.12.2004（2004 - 12 - 02） 全文、全図	1-6								
☒ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 20.03.2023		国際調査報告の発送日 04.04.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 今井 彰 2G 5703 電話番号 03-3581-1101 内線 3225								

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
A	JP 2020-91314 A (信越化学工業株式会社) 11.06.2020 (2020 - 06 - 11) 全文、全図	1-6
A	JP 2005-148287 A (株式会社半導体先端テクノロジーズ) 09.06.2005 (2005 - 06 - 09) 全文、全図	1-6

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/001530

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-160855	A	18.06.1999	(ファミリーなし)	
JP	10-339944	A	22.12.1998	(ファミリーなし)	
JP	2019-66848	A	25.04.2019	CN 109581807	A
				KR 10-2019-0038369	A
JP	2004-296829	A	21.10.2004	KR 10-2004-0084979	A
JP	2005-134683	A	26.05.2005	(ファミリーなし)	
JP	2004-343102	A	02.12.2004	US 2005/0140949	A1
				全文、全図	
				US 2008/0137049	A1
				KR 10-0657647	B1
				CN 1542553	A
				TW 200506544	A
JP	2020-91314	A	11.06.2020	US 2020/0174360	A1
				全文、全図	
				US 2022/0113622	A1
				CN 111258178	A
				KR 10-2020-0067087	A
				TW 202043910	A
JP	2005-148287	A	09.06.2005	(ファミリーなし)	