

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4267333号  
(P4267333)

(45) 発行日 平成21年5月27日(2009.5.27)

(24) 登録日 平成21年2月27日(2009.2.27)

(51) Int.Cl.

C03C 19/00 (2006.01)  
G03F 1/14 (2006.01)

F 1

C03C 19/00  
C03C 19/00  
GO3F 1/14Z  
A  
B

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2003-15513 (P2003-15513)	(73) 特許権者	000002060 信越化学工業株式会社 東京都千代田区大手町二丁目6番1号
(22) 出願日	平成15年1月24日 (2003.1.24)	(74) 代理人	100079304 弁理士 小島 隆司
(65) 公開番号	特開2003-292346 (P2003-292346A)	(74) 代理人	100114513 弁理士 重松 沙織
(43) 公開日	平成15年10月15日 (2003.10.15)	(74) 代理人	100120721 弁理士 小林 克成
審査請求日	平成15年11月5日 (2003.11.5)	(74) 代理人	100124590 弁理士 石川 武史
審判番号	不服2004-24473 (P2004-24473/J1)	(72) 発明者	柴野 由紀夫 新潟県中頸城郡頸城村大字西福島28-1 信越化学工業株式会社 合成技術研究所 内
審判請求日	平成16年11月30日 (2004.11.30)		
(31) 優先権主張番号	特願2002-23416 (P2002-23416)		
(32) 優先日	平成14年1月31日 (2002.1.31)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】大型合成石英ガラス基板の製造方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

予め対角長が 500 mm 以上で厚みが 1 ~ 20 mm の大型合成石英ガラス基板の表裏面の平坦度及び平行度をこの大型合成石英ガラス基板を垂直保持して測定し、この測定データを基板内の各点での高さデータとしてコンピューターに記憶させ、このデータをもとに基板の表面及び裏面について最も凹んだ点に高さが合うようにサンドブラストを除く加工ツールの滞在時間を個々に計算した後、次にこのように平坦度加工した後の平行度を前記滞在時間より計算し、この計算値より基板の最も薄い部分に厚みが合うように前記加工ツールの滞在時間を計算し、これら 3 つの加工ツールの滞在時間の計算値より前記加工ツールの最終的な滞在時間を求め、これに基づいて両面の加工を行って、上記大型合成石英ガラス基板の表裏面の平坦度及び平行度を高めた後、最後に基板表面仕上げのためのポリッシュを行って、表裏面の平坦度 / 対角長がそれぞれ  $6.0 \times 10^{-6}$  以下であると共に、平行度が 10  $\mu m$  以下である対角長が 500 mm 以上で厚みが 1 ~ 20 mm の大型合成石英ガラス基板を得ることを特徴とする大型合成石英ガラス基板の製造方法。

## 【請求項 2】

部分除去方法が、研削、ラップ及び研磨のいずれか 1 以上の方法であることを特徴とする請求項 1 記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

## 【請求項 3】

基板及び / 又は加工ツールを移動させて、基板表面の任意の位置を除去することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

10

20

**【請求項 4】**

大型基板が、大型フォトマスク用基板又はTFT液晶のアレイ側基板であることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

**【請求項 5】**

加工ツールによる凸部分及び厚い部分の除去後、両面ポリッシュ装置を用いて両面ポリッシュを行う請求項1乃至4のいずれか1項記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、フォトマスク用合成石英ガラス基板、特にTFT液晶パネルに用いられる基板などとして好適な大型合成石英ガラス基板の製造方法に関する。 10

**【0002】****【従来の技術】**

一般的にTFT液晶パネルは、TFT素子が組み込まれているアレイ側基板とカラーフィルターを装着した基板の間に液晶を封入し、電圧をTFTでコントロールして液晶の配向を制御するアクティブ方法が採られている。

**【0003】**

アレイ側の製造の際には、大型フォトマスクと呼ばれる回路の書かれた原版を光露光により無アルカリ等のマザーガラスに何層も焼き付けるという方法が採られている。一方、カラーフィルター側も同様に染料含浸法と呼ばれるリソグラフィーを用いた方法で製造されている。アレイ側、カラーフィルター側のいずれの製造においても大型フォトマスク（非特許文献1：「フォトマスク技術のはなし」第151～158頁、株式会社工業調査会、1996年8月20日）が必要であり、精度のよい露光を実施するためこれら大型フォトマスクの材料としては線膨張係数の小さい合成石英ガラスが主として使用されている。 20

**【0004】**

これまで液晶パネルはVGAからSVGA、XGA、SXGA、UXGA、QXGAと高精細化が進んでおり、100ppi (pixel per inch) クラスから200ppiクラスの精細度が必要といわれてあり、これに伴いTFTアレイ側の露光精度、特に重ね合わせ精度が厳しくなってきている。

**【0005】**

また、低温ポリシリコンという技術でパネルを製造することも行われているが、この場合、パネルの画素とは別にガラスの外周部にドライバー回路等を焼付けるといった検討がなされており、より高精細の露光が要求されている。 30

**【0006】**

一方、大型フォトマスク用基板については、その形状が露光精度に影響を及ぼすことが判っている。例えば図1のように、平坦度の異なる2つの大型フォトマスク用基板を用いて露光を行った場合には、光路の差よりパターンがはずれてしまうこととなる。即ち、図1(A)、(B)において、点線は光が直進した時にマスクが理想平面時の路を示すが、図示した実線のように光がずれてしまうものである。また、焦点を結ぶ光学系を使用する露光機の場合、フォーカス位置が露光面からずれて解像度が悪くなるという現象もある。このため、更なる高精度露光のためには高平坦度大型フォトマスク用基板が望まれている。 40

**【0007】**

また、一回の露光で多面取りを行い、パネルの生産性を向上させる目的から、対角長で1500mmといった大サイズフォトマスク基板の要求も出てきており、大サイズ、且つ高平坦度が同時に求められている。

**【0008】**

一般的に大型フォトマスク用基板の製造は、板状の合成石英をアルミナ等の遊離砥粒を水に懸濁させたスラリーを用いてラップし、表面の凹凸を除去した後、酸化セリウム等の研磨材を水に懸濁させたスラリーを用いてポリッシュするという方法がとられている。この際使用する加工装置としては、両面加工機や片面加工機等が使用されている。 50

## 【0009】

しかしながら、これらの加工方法では基板自身が加工定盤に押し付けられたときに発生する弾性変形に対する反発力を平坦度修正に利用しているため、基板サイズが大きくなつたときは反発力が著しく低下して、基板表面のなだらかな凹凸を除去する能力は低くなるという欠点を有していた。図2(A)は、基板1の垂直保持時の形状、(B)は、加工中の基板1の形状で加工時に定盤に倣っていることを示している。(C)はこのときの基板1の弾性変形に対する反発力を示しており、この力の分(P)だけ他の個所より多く加工されることとなる。

また、平面研削装置を使用して平坦度を向上させるということも一般的に行われている。

## 【0010】

一般的に平面研削装置は、被加工物設置テーブルと加工ツールとの一定の間隔に被加工物を通過させて加工ツールで被加工物の一定間隔以上の部分を除去するという方法を探っている。この場合、被加工物の裏面の平坦度が出ていないと加工ツールの研削抵抗により被加工物は被加工物設置テーブルに押し付けられるため、結果的に表面の平坦度は裏面の平坦度に倣うこととなり、平坦度改善はできないのが現状である。

## 【0011】

このため、大型フォトマスク用基板では基板内の厚さバラツキを押さえることは容易であつても、高平坦度を得ることは非常に困難な状況にあり、従来技術で得られた基板の平坦度は基板サイズにもよるが、平坦度／基板対角長がせいぜい  $10 \times 10^{-6}$  程度でしかなかつた。

## 【0012】

このため、現在供給されているTFT露光用大型フォトマスク用基板の平坦度は  $330 \times 450 \text{ mm}$  サイズの基板で  $4 \mu\text{m}$ 、平坦度／対角長が  $7.3 \times 10^{-6}$  が限界であり、更に大きな基板でも  $7.3 \times 10^{-6}$  以下は存在しないのが現状である。

## 【0013】

また、従来行われているラップ加工では、前述した通り、加工中の基板の弾性変形に対する反発力が平坦度修正の原動力となっているため、平坦度の悪いものは比較的短時間で平坦度が改善する傾向にある。しかしながら、平坦度がよくなるにつれ弾性変形量が小さく反発力も小さいため、平坦度はなかなか向上しないこととなり、現実問題として加工取り代だけが多くなり、高平坦度の基板を取得することはできなかつた。これは、平面研削の場合でも同様である。

## 【0014】

## 【非特許文献1】

「フォトマスク技術のはなし」第151～158頁、株式会社工業調査会、1996年8月20日

## 【0015】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0016】

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、これまでにない高平坦度の大型フォトマスク用基板等の大型合成石英ガラス基板の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0017】

## 【課題を解決するための手段及び発明の実施の形態】

本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討した結果、基板の凸部分だけを部分的に加工除去することにより、安定して高平行度及び高平坦度の大型フォトマスク用基板等の大型合成石英ガラス基板を得ることができることを知見し、本発明をなすに至つたものである。

## 【0018】

従つて、本発明は、以下の大型合成石英ガラス基板の製造方法を提供する。

(I) 予め対角長が  $500 \text{ mm}$  以上で厚みが  $1 \sim 20 \text{ mm}$  の大型合成石英ガラス基板の表裏面の平坦度及び平行度をこの大型合成石英ガラス基板を垂直保持して測定し、この測定

10

20

30

40

50

データを基板内の各点での高さデータとしてコンピューターに記憶させ、このデータをもとに基板の表面及び裏面について最も凹んだ点に高さが合うようにサンドブラストを除く加工ツールの滞在時間を個々に計算した後、次にこのように平坦度加工した後の平行度を前記滞在時間より計算し、この計算値より基板の最も薄い部分に厚みが合うように前記加工ツールの滞在時間を計算し、これら3つの加工ツールの滞在時間の計算値より前記加工ツールの最終的な滞在時間を求め、これに基づいて両面の加工を行って、上記大型合成石英ガラス基板の表裏面の平坦度及び平行度を高めた後、最後に基板表面仕上げのためのボリッシュを行って、表裏面の平坦度／対角長がそれぞれ $6.0 \times 10^{-6}$ 以下であると共に、平行度が $10 \mu\text{m}$ 以下である対角長が $500\text{mm}$ 以上で厚みが $1 \sim 20\text{mm}$ の大型合成石英ガラス基板を得ることを特徴とする大型合成石英ガラス基板の製造方法。

10

(I)部分除去方法が、研削、ラップ及び研磨のいずれか1以上のこととを特徴とする(I)記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

(II)基板及び/又は加工ツールを移動させて、基板表面の任意の位置を除去することとを特徴とする(I)又は(II)記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

(IV)大型基板が、大型フォトマスク用基板又はTFT液晶のアレイ側基板であることを特徴とする(I)乃至(III)のいずれか1項記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

(V)加工ツールによる凸部分及び厚い部分の除去後、両面ボリッシュ装置を用いて両面ボリッシュを行う(I)乃至(IV)のいずれか1項記載の大型合成石英ガラス基板の製造方法。

20

#### 【0019】

以下、本発明につき更に詳しく説明する。

本発明の大型合成石英ガラス基板(以下、大型基板といふ)はフォトマスク基板、TFT液晶のアレイ側基板等として用いられるもので、対角長が $500\text{mm}$ 以上、好ましくは $500 \sim 2000\text{mm}$ の寸法を有するものである。なお、この大型基板の形状は、正方形、長方形、円形等であってよく、円形の場合、対角長とは直径を意味する。また、この大型基板の厚さは $1 \sim 20\text{mm}$ 、特に $5 \sim 12\text{mm}$ であることが好ましい。

#### 【0020】

本発明の大型基板は、その平坦度／基板対角長が $6.0 \times 10^{-6}$ 以下の高平坦なものであり、特に $4.0 \times 10^{-6}$ 以下であることが好ましい。なお、その下限は特に制限されないが、通常 $2.0 \times 10^{-6}$ である。

30

#### 【0021】

また、本発明の大型基板の平行度は $50 \mu\text{m}$ 以下、特に $10 \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。なお、上記平坦度及び平行度の測定は、フラットネステスター(黒田精工社製)によるものである。

#### 【0022】

このような大型基板を得るには、まず大型基板の板材の平坦度測定を行う。原料となる板材は、はじめに両面ラップ装置にて板の平行度(基板内の厚さバラツキ精度)を出しておくことが好ましい。これは基板の平行度が悪い場合には後工程の両面加工により厚い部分は多く除去されるため、両面加工により平坦度が悪化するため平行度を整えておく必要があるためである。従って、基板の平行度が悪い場合には、予め平坦度及び平行度(基板の厚さバラツキ)を測定することが好ましく、これにより基板の厚みを整えるためのラップ工程と平坦度を修正する工程を1つにまとめることができ、簡便且つ経済的になる。なお、平坦度の測定は板材の自重変形を除くため、垂直保持して測定する。

40

#### 【0023】

次に、この測定データを基板内の各点での高さデータとしてコンピューターに記憶させる。このデータをもとに、凸部分に加工ツールを持っていき、基板内で最も凹んだ点に高さが合うように、加工ツールの滞在時間をコントロールして加工を行う。例えば加工ツールがサンドブラストの場合、測定したデータをもとに凸部分ではサンドブラストノズルの移動速度を遅くして滞留時間を長くする一方、低い部分では逆にサンドブラストノズルの移

50

動速度を速くして滞留時間を短くするといったように滞在時間をコントロールして、加工を行うことができる。

なお、基板の平行度が悪い場合には、基板の表面、裏面について個々に計算した後、次に加工後の平行度を前記滞在時間より計算し、この計算値より基板の最も薄い部分に厚みが合うよう加工ツールの滞在時間を計算する。この3つの計算値より最終的な加工ツールの滞在時間を求め、例えば加工ツールがサンドブラストの場合、サンドブラストノズルの移動速度を遅くしたり速くしたりして滞在時間をコントロールして、加工を行うことができる。

#### 【0024】

また、ノズル移動速度、エアー圧力を一定にし、基板とサンドブラストノズル間の距離を10  
コントロールすることでも加工可能である。これはサンドブラストノズルと基板面との距離が近い場合は加工速度が速く、遠い場合は加工速度が遅いという加工特性を利用したものである。

#### 【0025】

更には、ノズル移動速度は一定とし、サンドブラストノズルよりのエアー吹き付け圧力を基板の凸部分で大きくし、凹部分で弱くするといった圧力コントロールでも目的は達成できる。

#### 【0026】

なお、基板の表面、裏面のそれぞれを平坦化する場合は、原料となる板材の表面、裏面それぞれの平坦度を測定し、高さデータをコンピューターに記憶させ、表面における最も凹んだ点に高さが合うように凸部分を加工除去して表面の平坦加工を行う一方、裏面における最も凹んだ点に高さが合うように凸部分を加工除去して裏面の平坦加工を行えばよい。  
20

#### 【0027】

平行度修正及び平坦修正加工方法として、例えば加工ツールがサンドブラストノズルのような場合、図3の装置を用いて加工を行うことができる。ここで、図中10は基板保持台、11はサンドブラストノズルを示し、12は砥粒の気流である。なお、1は基板である。

#### 【0028】

加工ツールは、X, Y方向に任意に移動できる構造であり、移動についてはコンピューターで制御できるものである。また、X - 機構でも加工は可能である。エアー圧力は、使用砥粒や加工ツール - 基板間の距離と関係しており、一義的に決められず、除去速度と加工歪深さをみて調整することができる。  
30

#### 【0029】

また、この製造方法では基板の凸部分及び厚い部分のみを選択的に除去するため、平坦度の悪い基板を確実に改善することが可能であり、加工ツールの精密制御により高平坦度基板を取得することができるだけでなく、ラフな制御により基板の平坦度改善を短時間で実現することができる。

#### 【0030】

使用する砥粒は特に制約はないが、#600～#3000番のものが好ましい。#600より粒径の大きい砥粒では加工による歪が大きく、歪を除去するために後工程での取り代が大きくなり、元の板厚を厚くする必要があるため素材が多く必要となるので、経済的に不利になる場合がある。一方、#3000より粒径が小さい場合は、除去速度が遅くなることでサンドブラスト加工に時間がかかることになる場合が生じる。  
40

#### 【0031】

一方、平坦加工方法における加工ツールとして、研削、ラップ、研磨のいずれかの方法を用いる場合、加工ツールはモーターで回転できる構造とし、且つ加工ツールへの圧力負荷はエアー等でかけることができる。

#### 【0032】

加工ツールは面接触タイプと線あるいは点接触タイプがあり、どちらを用いてもよいが、加工速度のコントロールという点では面接触タイプの方が好ましい。面接触タイプの加工  
50

ツールでは被加工物（大型基板）と接触する面積は、最大で  $60 \text{ cm}^2$  以下、特に  $40 \text{ cm}^2$  以下が好ましい。 $60 \text{ cm}^2$  を超えると、基板の各点における除去量の微妙なコントロールができないため高平坦度の基板取得が困難になるおそれがある。

#### 【0033】

更に、加工ツールの材質、サイズ、圧力負荷及び形状により加工除去速度が異なるため、予め使用する加工ツールを用いて加工特性を把握しておき、加工ツールの滞在時間に反映させる必要がある。

#### 【0034】

加工ツールの材質は、G C 砥石、W A 砥石、ダイヤモンド砥石、セリウム砥石、セリウムパット等、被加工物を加工除去できるものであれば種類は限定されないが、例えば、研削あるいはラップ加工用ツールで加工した後、ポリッシュ用の加工ツールで加工することが好ましい。

10

#### 【0035】

また、上記加工ツールによる精度（平坦度）修正は、精度修正直後の後工程で両面ラップ装置又は両面ポリッシュ装置を使用する場合、基板両面について行う必要がある。両面を処理しない場合、後工程の両面ラップ又はポリッシュにおいて未処理面の凹凸が平坦化処理面の精度を悪化させることとなる。例えば未処理面の凸部の裏面では、加工圧力が高くなりポリッシュ速度が早くなる。逆に、凹部の裏面では、加工圧力が低くなりポリッシュ速度が遅くなる。この結果、平坦化処理で平坦化され、精度修正された処理面が、その後の両面ラップ又はポリッシュによりかえって処理面の平坦度を悪化させることとなる。

20

#### 【0036】

なお、後工程が片面加工の場合、加工ツール修正面を基準面として未修正面について片面加工を行うことで、精度修正することも可能である。また、必要により、最後に基板表面仕上げのためのポリッシュを行うことで、本発明に係る基板を得ることも可能である。

#### 【0037】

#### 【実施例】

以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

#### 【0038】

#### 【実施例1】

30

大きさ  $330 \times 450 \text{ mm}$ （対角長： $558 \text{ mm}$ ）、厚さ  $5.3 \text{ mm}$  の合成石英基板を不二見研磨材（株）製 G C # 600 を用いて、遊星運動を行う両面ラップ装置で加工を行い、原料基板を準備した。このときの原料基板精度は、平行度は  $3 \mu\text{m}$ 、平坦度は  $22 \mu\text{m}$ （平坦度／対角長： $39 \times 10^{-6}$ ）であり、中央部分が高い形状となっていた。

なお、平行度及び平坦度の測定は、黒田精工社製フラットネステスター（FTT-1500）を使用した。

そして、この板を図3に示す装置の基板保持台に装着した。この場合、装置は、モーターに加工ツールを取り付け回転できる構造と加工ツールにエアーで加圧できる構造のものを使用した。また、加工ツールは、X, Y 軸方向に基板保持台に対してほぼ平行に移動できる構造となっている。

40

加工ツールは、 $30.6 \text{ cm}^2$ （外径  $80 \text{ mm}$ 、内径  $50 \text{ mm}$ ）のドーナツ状のレジンボンドダイヤモンド砥石 # 800 を使用した。

次に、加工ツールの回転数  $2000 \text{ rpm}$ 、加工圧力  $3 \text{ kPa}$  で被加工物上を移動させ、基板全面を加工した。このときクーラントとしてクレノートン社製クレカットを水に 100 倍に希釈して使用した。

加工方法は、図4において矢印のように、X 軸に平行に加工ツールを連続的に移動させ、Y 軸方向には  $20 \text{ mm}$  ピッチで移動させる方法を採った。この条件での加工速度は予め測定して、 $20 \mu\text{m}/\text{min}$  であった。

加工ツールの移動速度は、基板形状で最も低い基板外周部で  $30 \text{ mm/sec}$  とし、基板各部分での移動速度は基板各部分での加工ツールの必要滞在時間を求め、これから移動速

50

度を計算して加工ツールを移動させ、両面の処理を行った。このときの加工時間は、100分であった。

その後、基板を両面ポリッシュ装置で $50\text{ }\mu\text{m}$ ポリッシュ後、平坦度を測定したところ、 $3.2\text{ }\mu\text{m}$ （平坦度 / 対角長 :  $5.7 \times 10^{-6}$ ）であった。このときのフラットネス測定装置は黒田精工社製のフラットネステスターを使用した。

#### 【0039】

##### [実施例2]

実施例1と同様の合成石英基板を両面ポリッシュ機で $50\text{ }\mu\text{m}$ ポリッシュする前に、外径 $80\text{ mm}$ 、内径 $50\text{ mm}$ の加工ツールにセリウムパットを貼り付けたツールを用い、酸化セリウムを水に10重量%懸濁させたスラリーをかけながら加工を行った。この条件での加工速度は $2\text{ }\mu\text{m}/\text{min}$ であった。ツール移動条件はダイヤモンド砥石のツール移動条件と同様に決定した。このときの加工時間は、120分であった（合計220分）。その後、両面ポリッシュ装置で $50\text{ }\mu\text{m}$ ポリッシュ後、平坦度を測定した結果、 $1.9\text{ }\mu\text{m}$ （平坦度 / 対角長 :  $3.4 \times 10^{-6}$ ）であった。

#### 【0040】

##### [実施例3]

研削用加工ツールを使用せず、加工ツールとしてセリウムパットだけを使用し、加工を実施した以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0041】

##### [実施例4]

加工ツールを材質FC D 450に $5\text{ mm}$ ピッチで $1\text{ mm}$ の溝を切ったラップ定盤とし、ラップ材としてFO #1000を使用した以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0042】

##### [実施例5]

加工ツールとしてGC #320番砥石を用いた以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0043】

##### [実施例6]

加工ツールとしてWA #1000砥石を用いた以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0044】

##### [実施例7]

基板サイズを大きさ $520 \times 800\text{ mm}$ （対角長： $954\text{ mm}$ ）、厚さ $10.3\text{ mm}$ とした以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0045】

##### [実施例8]

基板サイズを実施例7と同様の $520 \times 800 \times 10.3\text{ mm}$ とした以外は、実施例2と同じように行った。

#### 【0046】

##### [実施例9]

加工ツール形状を $3.9\text{ cm}^2$ （外径 $30\text{ mm}$ 、内径 $20\text{ mm}$ ）とした以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0047】

##### [実施例10]

加工ツール形状を $50\text{ cm}^2$ （外径 $100\text{ mm}$ 、内径 $60\text{ mm}$ ）とした以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0055】

##### [実施例11]

大きさ $330 \times 450\text{ mm}$ （対角長： $558\text{ mm}$ ）、厚さ $5.4\text{ mm}$ の合成石英基板を準備した。このときの原料基板精度は、平行度は $70\text{ }\mu\text{m}$ 、平坦度は $40\text{ }\mu\text{m}$ の形状となっていた。

なお、平行度及び平坦度の測定は、黒田精工社製フラットネステスター（FTT-15）

10

20

30

40

50

00)を使用した。

そして、この板を図3に示す装置の基板保持台に装着した。この場合、装置は、モーターに加工ツールを取り付け回転できる構造と加工ツールにエアーで加圧できる構造のものを使用した。また、加工ツールは、X, Y軸方向に基板保持台に対してほぼ平行に移動できる構造となっている。

加工ツールは、 $30.6\text{ cm}^2$ (外径80mm、内径50mm)のドーナツ状のレジンボンドダイヤモンド砥石#800を使用した。

次に、加工ツールの回転数2000rpm、加工圧力3kPaで被加工物上を移動させ、基板全面を加工した。このときクーラントとしてクレノートン社製クレカットを水に100倍に希釈して使用した。

加工方法は、図4において矢印のように、X軸に平行に加工ツールを連続的に移動させ、Y軸方向へは20mmピッチで移動させる方法を採った。この条件での加工速度は予め測定して、 $20\mu\text{m}/\text{min}$ であった。

加工ツールの移動速度は、基板形状で最も低い基板外周部で $30\text{ mm/sec}$ とし、基板各部分での移動速度は基板各部分での加工ツールの必要滞在時間を求め、これから移動速度を計算して加工ツールを移動させ、両面の処理を行ったのち平坦度と平行度の測定を行った。このときの加工時間は、両面ラップでの平行度修正後、平坦度修正を行った場合の合計時間に対し80%の時間であった。

#### 【0056】

##### [実施例12]

加工ツールを材質FCD450に5mmピッチで1mmの溝を切ったラップ定盤とし、ラップ材としてFO#1000を使用した以外は、実施例11と同じように行った。

#### 【0057】

##### [実施例13]

基板サイズを大きさ $520\times800\text{ mm}$ (対角長:954mm)、厚さ10.3mmとした以外は、実施例11と同じように行った。

#### 【0063】

##### [比較例1]

実施例1と同様の合成基板を部分加工による精度修正を行わず、両面ラップ装置、両面研磨装置で加工し、ラップでは、不二見研磨材(株)製FO#1000を水に10重量%懸濁させ、ラップスラリーとして使用した。研磨では酸化セリウムを水に10重量%懸濁させ、研磨スラリーとして使用した。

#### 【0064】

##### [比較例2]

基板サイズが大きさ $520\times800\text{ mm}$ (対角長:954mm)、厚さ10.3mmの合成石英基板を使用した以外は、比較例1と同じように行った。

#### 【0065】

##### [比較例3]

加工ツールとして $63\text{ cm}^2$ (外径120mm、内径80mm)とした以外は、実施例1と同じように行った。

#### 【0066】

以上の結果を表1~3に示す。

#### 【0067】

##### 【表1】

10

20

30

40

実施例	基板サイズ (mm)	平坦度加工前の精度 (平坦度/対角長)	加工ツール	ツール面積 (cm <sup>2</sup> )	加工速度 (μm/min)	加工後の精度 (平坦度/対角長)	
1	330×450×5.3	$39 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	30.6	20	$5.7 \times 10^{-6}$	10
2	330×450×5.3	$43 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800 +セリウムパット	30.6 30.6	20 2	$3.4 \times 10^{-6}$	
3	330×450×5.3	$36 \times 10^{-6}$	セリウムパット	30.6	2	$4.3 \times 10^{-6}$	
4	330×450×5.3	$34 \times 10^{-6}$	FCD450 製ラップ定盤	30.6	2	$4.9 \times 10^{-6}$	
5	330×450×5.3	$39 \times 10^{-6}$	GC#320 砥石	30.6	30	$5.4 \times 10^{-6}$	
6	330×450×5.3	$36 \times 10^{-6}$	WA#1000 砥石	30.6	10	$5.0 \times 10^{-6}$	
7	520×800×10.3	$36 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	30.6	20	$4.9 \times 10^{-6}$	
8	520×800×10.3	$34 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800 +セリウムパット	30.6 30.6	20 2	$3.2 \times 10^{-6}$	20
9	330×450×5.3	$43 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	3.9	8	$4.8 \times 10^{-6}$	
10	330×450×5.3	$36 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	50	24	$5.7 \times 10^{-6}$	

## 【0069】

【表2】

実施例	基板サイズ (mm)	加工ツール	原料精度 平坦度(μm)	原料精度 平行度(μm)	加工後精度 平坦度(μm)	加工後精度 平行度(μm)	加工時間比
11	330×450×5.4	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	40	70	3.2	3.4	80
12	330×450×5.4	FCD450製ラップ定盤	36	58	3.0	3.5	90
13	520×800×5.4	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	43	77	5.2	4.3	70

## 【0070】

【表3】

比較例	基板サイズ (mm)	平坦度加工前の精度 (平坦度/対角長)	加工ツール	ツール面積 (cm <sup>2</sup> )	加工速度 (μm/min)	加工後の精度 (平坦度/対角長)	
1	330×450×5.3	$36 \times 10^{-6}$		30.6	8	$22 \times 10^{-6}$	40
2	520×800×10.3	$39 \times 10^{-6}$		30.6	8	$25 \times 10^{-6}$	
3	330×450×5.3	$32 \times 10^{-6}$	レジンホンドダイヤモンド 砥石#800	63	30	$8.2 \times 10^{-6}$	

## 【0071】

## 【発明の効果】

本発明の大型基板を露光に使用することで、露光精度、特に重ね合わせ精度及び解像度が向上するため、高精細な大型パネルの露光が可能となる。また、本発明の加工方法により

安定して高平坦度の大型フォトマスク用基板を取得することが可能となる。パネル露光時のC D精度(寸法精度)が向上することで微細パターンの露光が可能となり、パネルの歩留まりの向上にもつながる。更に、本発明の製造方法により平行度を整える工程と平坦度を整える工程とを1つにまとめることができ、製造に要する合計時間も短くなることで、経済的且つ高精度の大型基板を取得することが可能となる。また、本発明の加工方法を応用することで、任意の形状の表面形状を創生することも可能である。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】** フォトマスク用基板に露光した場合の光路を説明する図で、(A)は上面が凹状、(B)は上面が凸状の基板の光路を示す。

**【図2】** 基板を加工定盤でポリッシュするときの態様を示し、(A)は基板の垂直保持時の形状を示す正面図、(B)は加工時に定盤に倣っている状態を示す正面図、(C)はそのときの下定盤での反発力を示す説明図である。  
10

**【図3】** 加工装置の概要を示す斜視図である。

**【図4】** 加工ツールにおける移動態様を示す斜視図である。

**【符号の説明】**

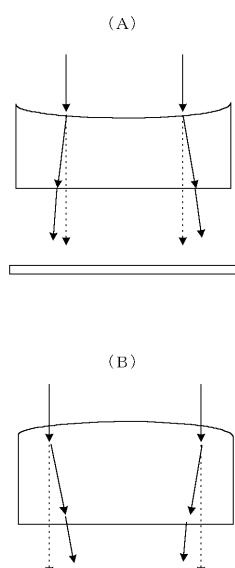
1 基板

1 0 基板保持台

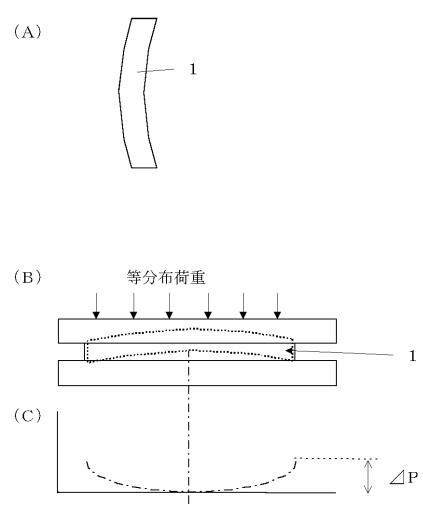
1 1 サンドブラストノズル

1 2 砥粒の気流

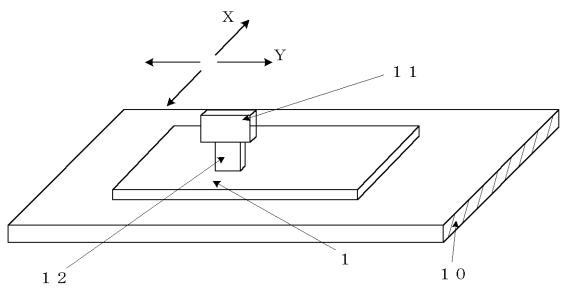
**【図1】**



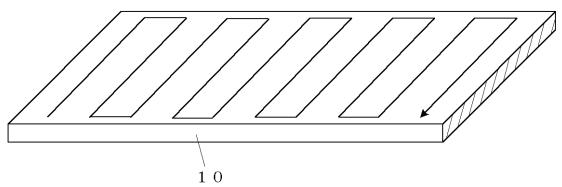
**【図2】**



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 三原田 悟  
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島 28-1 信越化学工業株式会社 合成技術研究所内

(72)発明者 上田 修平  
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島 28-1 信越化学工業株式会社 合成技術研究所内

(72)発明者 渡部 厚  
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島 28-1 信越化学工業株式会社 合成技術研究所内

(72)発明者 田畠 正樹  
新潟県中頸城郡頸城村大字西福島 28-1 信越化学工業株式会社 合成技術研究所内

合議体

審判長 大黒 浩之  
審判官 木村 孔一  
審判官 大工原 大二

(56)参考文献 特開平8-174395(JP,A)  
米国特許第(US,A)3676960  
特開平8-152319(JP,A)  
特開2000-55641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C03C15/00-23/00  
B24B7/24  
B24C1/04  
G01B21/30