

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-546197

(P2008-546197A)

(43) 公表日 平成20年12月18日(2008.12.18)

(51) Int.Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

H01L 21/306 (2006.01)

G02B 5/08 (2006.01)

F 1

H01L 33/00

H01L 21/306

G02B 5/08

テーマコード(参考)

2 H042

5 F041

5 F043

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-514284 (P2008-514284)  
 (86) (22) 出願日 平成18年5月31日 (2006.5.31)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年11月28日 (2007.11.28)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2006/051730  
 (87) 國際公開番号 WO2006/129278  
 (87) 國際公開日 平成18年12月7日 (2006.12.7)  
 (31) 優先権主張番号 05104825.4  
 (32) 優先日 平成17年6月2日 (2005.6.2)  
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

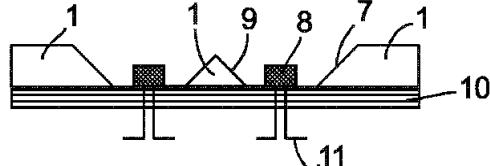
(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進  
 (74) 代理人 100114753  
 弁理士 宮崎 昭彦  
 (74) 代理人 100122769  
 弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光ダイオードのためのシリコンサブマウント上のシリコン偏光器

## (57) 【要約】

本発明は、シリコンを有する反射性の光学障壁の製造のためのプロセスを取り扱うものであり、発光装置と組み合わせて便利なものである。当該プロセスは、シリコン材料の結晶の111面に沿ったエッチングのレートが110及び100面に沿ったエッチングのレートよりも遅い態様における前記シリコン材料の異方性ウェットエッチングを有する。本発明は、更に、発光装置と組み合わせて便利な反射性の光学障壁と、反射性の光学障壁を有する少なくとも1つの発光装置を含むシステムとを含む。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

発光装置と組み合わせて便利なシリコンを有する反射性の光学障壁の製造のためのプロセスであって、シリコン材料の結晶(111)面に沿ったエッティングのレートが(110)及び(100)面に沿ったエッティングのレートよりも遅い態様における前記シリコン材料の異方性ウェットエッティングを有する、プロセス。

**【請求項 2】**

シリコン基板上にシリコン二酸化物及び/又はシリコン窒化物の層を作成するステップと、リソグラフィによって前記光学障壁をパターニングするステップと、前記シリコン二酸化物及び/又はシリコン窒化物層をエッティングするステップと、前記シリコン基板を異方性ウェットエッティングするステップと、前記シリコン二酸化物及び/又はシリコン窒化物層を更に除去するステップと、箔上に前記シリコンウエハを取り付けるステップと、必要である場合に、前記光学障壁が前記シリコンウエハを有さないようになるまで、後ろ側を研削するステップとを有する請求項1に記載のプロセス。

10

**【請求項 3】**

前記シリコン材料が、貫通開口又は閉じられた底部を有するキャビティが形成される程度まで、ウェットエッティングされる、請求項1又は2に記載のプロセス。

**【請求項 4】**

前記シリコンウエハを前記反射性の光学障壁の所望の高さに等しい所与の厚さまで研削するステップと、前記のようなウエハの前側及び後ろ側にシリコン窒化物の1つ又は複数の層を堆積させるステップと、前記光学障壁をリソグラフィによってパターニングするステップと、前記ウエハの、前記光学障壁がリソグラフィによってパターニングされる側における前記シリコン窒化物層をエッティングするステップと、前記シリコン基板を異方性ウェットエッティングするステップと、前記ウエハ上に残存している前記シリコン窒化物をエッティングするステップと、箔上に前記シリコンウエハを取り付けるステップと、前記ウエハを切断するステップとを有する請求項1に記載のプロセス。

20

**【請求項 5】**

前記光学障壁が、好ましくは銀及び/又はアルミニウムである反射面によってコーティングされている、請求項1乃至4の何れか一項に記載のプロセス。

30

**【請求項 6】**

前記光学障壁が、第2表面上に前記光学障壁を取り付けるためのガイド補助を更に備えている、請求項1乃至5の何れか一項に記載のプロセス。

**【請求項 7】**

発光装置と組み合わせて便利である請求項1乃至6の何れか一項に記載のプロセスによって得られる反射性の光学障壁。

**【請求項 8】**

100 μm以上かつ500 μm以下であって、好ましくは500 μmである側壁の高さ、80 μm以上かつ100 μm以下であって、好ましくは100 μmである発光装置の高さ、及び/又は80 μm以上かつ300 μm以下であって、好ましくは200 μmである中央反射壁の高さを有する、請求項1乃至7の何れか一項に記載のプロセスによって得られる反射性の光学障壁。

40

**【請求項 9】**

受動素子であって、好ましくは電気素子、流体導管、気体導管及び/又は光学導波管を含む群から選択されたものを更に有する、請求項7又は8に記載の反射性の光学障壁。

**【請求項 10】**

照明目的のための発光装置を有する反射性の光学障壁の使用。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、反射性の光学障壁の製造のためのプロセスに向けられているものである。特

50

に、本発明は、発光装置の生産において便利なシリコンを有する反射性の光学障壁の製造のためのプロセスに向けられているものである。

#### 【背景技術】

##### 【0002】

高輝度発光ダイオード（LED）の大容量用途は、信号方式及び信号系に良好に確立されている。これらは、数年のうちに照明用途における従来のランプに取って代わることが期待されている。

##### 【0003】

LEDの興味深いフィーチャの1つは、LED装置の色の純度である。このことは、プログラム可能なビーム色を有するランプにおいて使用されることがある。マルチカラーLEDランプの場合、異なる色を有する複数のLEDが、小さい照明混合光学素子を可能にするために、互いに対し小さい距離において取り付けられる必要がある。10

##### 【0004】

小型のマルチチップモジュールを達成するための既知の原理は、共通基板上に取り付けられている剥き出しのLEDチップの使用である。

##### 【0005】

しかしながら、前記のようなLEDの発光特性により、前記取り付け面又は側部に向かって発せられる光の一部は、隣接するLED内に吸収される。この光は、損失し、前方に向けられることができない。

##### 【0006】

米国特許第2004 / 0218390A1号は、小型かつ効率的な光学照明システムであって、限定された角度範囲内に極性を与えられている又は極性を与えられていない出力を集束させる平面状の多層LED光源のアレイをフィーチャとする、光学照明システムを開示している。前記光学システムは、高架の斜方晶系薄膜、偏光変換薄膜（polarisation converting films）、マイクロレンズアレイ、及び外部の半球状又は橢円状の反射素子の少なくとも1つを使用している成形された金属反射ピンの対応するアレイの入力開口内に位置されている電気的に相互接続されているLEDチップの平面アレイによって発せられる光を操作する。実際的なLEDアレイ照明システムの用途は、小型のLCD又はDMDビデオ画像プロジェクタ、並びに一般照明、自動車用の及びLCDのバックライトを含む。20

#### 【発明の開示】

##### 【発明が解決しようとする課題】

##### 【0007】

しかしながら、上述の従来技術の状態において、未だに、著しい欠点が存在する。この光学照明システムの1つの鍵である要素、即ち前記成形された金属反射ピンは、作製するのが難しい。一つの代替案は、形成ツールの使用及び柔らかい材料への所望のパターンのエンボス加工である。前記反射ピンの所望の形状を得るために、シリコン基板が反応性のイオンエッティングにさらされる第2の代替的な案が、記載されている。何れの場合においても、このようにして形成されたピンのアレイの側壁は、所望の反射特性を得るために金属薄膜によってコーティングされる必要があり得る。30

##### 【0008】

特に、シリコン基板の場合、プラズマエッティングプロセス、従ってドライプロセスである反応性イオンエッティングのプロセスは、プラズマエッチ液の限定された容量のために不経済であり、高いエネルギー要件を有し、前記基板上の微細構造の形成に関して制御するのが難しい。

##### 【0009】

従って、発光装置と組み合わせて使用することができる反射性の光学障壁の製造のための簡単であり、経済的であり、制御が容易であるプロセスに対する必要性が存在する。

#### 【課題を解決するための手段】

##### 【0010】

この目的は、前記プロセスが、シリコン材料の結晶（111）面に沿ったエッティングの40

10

20

30

40

50

レートが(110)及び(100)面に沿ったエッティングのレートよりも遅い様におけるシリコン材料の異方性ウェットエッティングを有するような仕方において、本発明によって達成される。

【0011】

このことは、ウェットエッティングのプロセスが、大きい程度で縮尺可能であることと、動作するために電力消費型プラズマオーブンに頼らないという事実により、特に有利である。

【0012】

本発明において使用されている「平面に沿ったエッティング」なる語は、材料が取り除かれる全体的な方向が、興味のある面に対して垂直であることを意味する。好ましくは、前記シリコン材料のエッティングのレートのオーダは(100)面に沿ったエッティングよりも遅く、(100)面に沿ったエッティングは(110)面に沿ったエッティングよりも遅い。

【0013】

驚くべきことに、本発明による前記プロセスは、高い反射特性を有する表面を生じることが分かっている。或る理論による結合を伴うことなく、(110)面は、最速のエッティングの主表面であることに留意されたい。理想的な(110)面は、(100)及び(111)主表面よりも更に波形をつけられている原子構造を有している。(111)面は、きつくパッケージングされている極端に遅いエッティング面であり、原子ごとに1つのダンギングボンドを有しており、全体的に原子レベルで平坦である。

【0014】

本発明による一実施例において、前記ウェットエッティングの配合は、水酸化物腐食液、EDP(エチレンジアミン/ピロカテコール/水)及び/又はヒドラジン、好ましくはKOHを含む群から選択された腐食液を有する。

【0015】

異方性カリウム水酸化物(KOH)のウェットエッティング溶液のための配合は、これに限定されるわけではないが、20%KOH:80%H<sub>2</sub>O、30%KOH:70%H<sub>2</sub>O、40%KOH:60%H<sub>2</sub>O、20%KOHを4に80%H<sub>2</sub>Oを3にイソプロパノールを4の割合、44%KOH:56%H<sub>2</sub>O、23.4%KOH:63.3%H<sub>2</sub>O:13.3%イソプロパノールを含むことができる。

【0016】

本発明による異方性ウェットKOHエッティングの実施温度は、20から120の範囲に有り得る。

【0017】

表1は、前記シリコン内部の結晶面に対する70の温度における所与の強度のKOHの水溶性溶液によるシリコンエッティングのレート[μm/分]を列記している。括弧内の値は、(110)に対して規格化された値である。

【表1】

結晶方向	70°Cにおける異なるKOH濃度におけるシリコンエッティングレート [μm/分]		
	30%	40%	50%
(110)	1.455 (1.000)	1.294 (1.000)	0.870 (1.000)
(100)	0.797 (0.548)	0.599 (0.463)	0.539 (0.619)
(111)	0.005 (0.004)	0.009 (0.007)	0.009 (0.010)

表1

【0018】

異方性テトラメチルアンモニウム水酸化物(TMAH)ウェットエッティング溶液のため

10

20

30

40

50

の配合は、これらに限定されるわけではないが、5%TMAH:95%H<sub>2</sub>O、10%TMAH:90%H<sub>2</sub>O、2%TMAH:98%H<sub>2</sub>O、22%TMAH:88%H<sub>2</sub>O、22%TMAH:88%H<sub>2</sub>O及び0.5%界面活性剤、22%TMAH:88%H<sub>2</sub>O及び1.0%界面活性剤を含むことができる。

## 【0019】

本発明による異方性ウェットTMAHエッティングの実施温度は、20から90の範囲に有り得る。

## 【0020】

表2は、前記シリコン内部の結晶面に対する変化する温度における5%TMAH:95%H<sub>2</sub>Oの水溶性溶液によるシリコンエッティングのレート[μm/分]を列記している。括弧内の値は、(110)に対して規格化された値である。  
10

## 【表2】

結晶方向	5% TMAH:95% H <sub>2</sub> Oによる異なる温度におけるシリコンエッティングのレート [μm/分]			
	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
(110)	0.64 (1.000)	0.74 (1.000)	1.4 (1.000)	1.8 (1.000)
(100)	0.33 (0.515)	0.48 (0.648)	0.87 (0.621)	1.4 (0.777)
(111)	0.026 (0.040)	-	-	0.034 (0.018)

表2

## 【0021】

異方性エチレンジアミン／ピロカテコール／水(EDP)ウェットエッティング溶液のための配合は、これらに限定されるわけではないが、('en'はエチレンジアミン、H<sub>2</sub>N(CH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>を示し、「pc」は、ピロカテコール、C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>を示すものとして)500mlのen:88gのpc:234mlのH<sub>2</sub>O、又は500mlのen:160gのpc:1gのピラジン:160mlのH<sub>2</sub>O、又は500mlのen:160gのpc:3gのピラジン:160mlのH<sub>2</sub>O、又は500mlのen:80gのpc:3.6gのピラジン:66mlのH<sub>2</sub>O、又は46.4mol-%のen:4mol-%のpc:49.4mol-%のH<sub>2</sub>O、又は250mlのen:45gのpc:120mlのH<sub>2</sub>Oを含むことができる。  
20

## 【0022】

本発明による異方性ウェットEDPエッティングの実施範囲は、50から120の範囲に有り得る。

## 【0023】

表3は、前記シリコン内部の結晶面に対する110の温度における500mlのエチレンジアミン:88gのピロカテコール:234mlのH<sub>2</sub>Oの溶液によるシリコンエッティングのレート[μm/分]を列記している。括弧内の値は、(110)に対して規格化された値である。  
30  
40

【表3】

結晶方向	シリコンエッティングのレート (500m l のエチレンジアミン : 88g のピロカテコール : 234m l のH <sub>2</sub> O; 110°C) [μm/分]
(110)	0.28 (1.000)
(100)	0.47 (1.678)
(111)	0.028 (0.100)

表3

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0024】

更なる実施例において、本発明によるシリコンを有する反射性の光学障壁の製造のためのプロセスは、図1乃至6に示されているステップにおいて引き受けられることもできる。

## 【0025】

本発明の一実施例において、前記シリコン材料は、貫通 (through-going) 開口が前記材料内にエッティングされる程度に、ウェットエッティングされている。このことは、研削ステップ (図6) が、短縮される又は省略ができるという有利な点を有する。代替的には、本発明の他の実施例において、前記シリコン材料は、底を有するキャビティが前記材料内に形成されるような程度において、ウェットエッティングされる。このことは、前記シリコン材料が、長い間にわたって、ウェットエッティング溶液内に浸される必要がないという有利な点を有する。腐食液の性質に依存して、更なる構造が、より短い期間において、前記材料内にエッティングができる。次いで、前記シリコン基板の後ろ側は、(図6に示されているように) 研削にさらされる。

20

## 【0026】

本発明の好適実施例において、本発明によるシリコンを有する反射性の光学障壁の製造に関するプロセスは、前記反射性の光学障壁の所望の高さに等しい所与の厚さまで前記シリコンウエハを研削するステップと、シリコン窒化物の1つ又は複数の層を、前記ウエハの前側及び後ろ側に堆積させるステップと、リソグラフィによって前記光学障壁をパターンングするステップと、前記ウエハの、前記光学障壁がリソグラフィによってパターンングされる側における前記シリコン窒化物層をエッティングするステップと、前記シリコン基板の異方性ウェットエッティングのステップと、前記ウエハ上に残存している前記シリコン窒化物をエッティングするステップと、箔上に前記シリコンウエハを取り付けるステップと、前記ウエハを切断する (sawing) ステップとを有する。

30

## 【0027】

本発明の更に好適な実施例において、前記光学障壁は、反射面 (好ましくは銀及び/又はアルミニウム) によってコーティングされている。前記コーティングは、従来技術において知られている方法であって、例えば、スパッタリング、蒸着、化学蒸着又は金属 - 有機化学蒸着によって達成ができる。反射面の付加的なコーティングは、前記反射性の光学障壁の全体的な光効率に対して有利な効果を有することができる。

40

## 【0028】

本発明の更に好ましい実施例において、前記光学障壁は、更に、第2表面上に前記光学障壁を取り付けるためのガイド補助 (guiding aides) を備えている。前記第2表面は、これに限定されるわけではないが、発光装置を有するサブマウントであっても良い。本発明によるガイド補助は、前記反射性の光学障壁内の突起又は代替的にはキャビティであっても良い。前記ガイド補助は、製造型のアセンブリが更に効率的に動作することができるような2つの表面の取り付けを容易にする。

## 【0029】

本発明の範囲は、発光装置と組み合わせて便利である本発明のプロセスによって得られ

50

る反射性の光学障壁も含むものである。発光装置は、発光ダイオード（ＬＥＤ）、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）及び／又は固体レーザを含む群から選択することができる。

#### 【0030】

本発明によるプロセスによって得られる前記反射性の光学障壁は、分離されている要素であり、従って、発光装置のサブマウント上に取り付けられることに留意されたい。例えば、前記反射性の光学障壁は、発光ダイオード、有機発光ダイオード又は半導体レーザのサブマウント上に取り付けができる。前記反射性の光学障壁は、粘着力、粘着剤、又ははんだ付けによって前記サブマウントに接続されることがある。前記反射性の光学障壁のシリコン材料の性質のため、この障壁は、可撓性のものであることができる。このことは、前記サブマウントの理想的な平面性からの小さい逸脱が補償されることがあるという有利な点を有する。

10

#### 【0031】

図7に示されているように、本発明による反射性の光学障壁（1）は、発光装置のサブマウント（10）上に取り付けられている。発光装置（8）は、前記反射性の光学障壁に対向する側から電気的に接触されている。このことは、光の反射を妨げる配線要素が無いという有利な点を有する。

#### 【0032】

本発明による更なる実施例において、発光装置を有する前記反射性の光学障壁内の前記キャビティは、高い反射率を有する物質によって封止されている。このような物質は、これに限定されるものではないが、エポキシ樹脂であっても良い。この封止は、当該光学照明システムの全体的な光放出を10%に達しえるまで改善する。

20

#### 【0033】

好適実施例において、本発明によるプロセスによって得られる前記反射性の光学障壁（図7に示されている）は、100μmから500μmまでの側壁（7）の高さ、80μmから100μmまでの発光装置（8）の高さ、及び／又は80μmから300μmまでの中央の反射壁（9）の高さを有する。

#### 【0034】

好適実施例において、本発明によるプロセスによって得られる前記反射性の光学障壁（図7に示されている）は、約500μmの側壁（7）の高さと、約100μmの発光装置（8）の高さと、約200μmの中央の反射壁（9）の高さとを有する。

30

#### 【0035】

本発明によって得られる前記反射性の光学障壁は、発光装置がこの内部に突出する1つキャビティを有していても良い。代替的には、一つの反射性の光学障壁ユニットが、複数のキャビティを有していても良い。例えば、一つの反射性の光学障壁ユニットが、4つのキャビティを有していても良い。4つのキャビティを有するこのユニットは、R G B A色モデルに従って発光装置を製造するのに便利なものであることができる。前記R G B A色モデル（赤、緑、青及び琥珀）は、白色光を必要とする照明用途に、特に適している。4つのキャビティを有するこのユニットは、赤、青、緑及び琥珀の発光装置を内蔵することができる。

40

#### 【0036】

前記反射性の光学障壁内の前記キャビティは、格子様式において、規則的に配されることができる。本発明の他の実施例において、前記キャビティは、不規則に配される。前記キャビティが発光装置の場所を規定するので、このことは、目に対してより快い照明効果を達成することができる。

#### 【0037】

反射性の光学障壁及び発光装置を有する光学照明システムのための一つの要件は、前記反射性の光学障壁に対する前記発光装置の位置が、正確に制御される必要があることである。本発明によれば、この要件は、発光装置が前記反射性の光学障壁の前記キャビティ内に突出する事実によって満たされ、これにより、固定された位置になる。

#### 【0038】

50

本発明による反射性の光学障壁は、好ましくは、電気素子、流体導管、気体導管及び／又は光学導波管を含む群から選択された受動素子を更に有することができる。このことは、多くの仕方において有利である。更に、電気回路のような電気素子の集積は、前記反射性の光学障壁を有するシステムの全体的な大きさを減少することができる。更に、前記反射性の光学障壁内の圧電材料と組み合わせて、発せられた光の反射の方向に影響を及ぼすこともできる。流体及び気体導管は、例えば、動作中、前記反射性の光学障壁の冷却のために、機能することができる。最後に、光学導波管が、前記反射性の光学障壁に沿って光学的に符号化された情報を転送するのに使用されることがある。

#### 【0039】

発光装置を有する本発明による反射性の光学障壁は、照明目的に使用されることもできる。例えば、本発明による反射性の光学障壁と、発光ダイオード（LED）又は有機発光ダイオード（OLED）とを有するシステムは、店舗照明、家庭照明、ヘッドライト、アクセント照明、スポット照明、劇場照明、オフィス照明、職場の照明、自動車のフロント照明、自動車の補助照明、自動車の室内照明、消費者テレビジョン装置用途、光ファイバ光学素子用途、投影システム、信号方式及び信号系の用途のうちの1つ以上において使用されることがある。

#### 【0040】

これらの全ての用途は、照明効率及び電気効率が改善されることができる事実からの利益を受けることができる。

#### 【0041】

当該明細書を過度に長くすることなく広範な開示を提供するために、本出願人は、上で参照した特許及び特許出願の各々を参照によって本明細書内に組み込む。

#### 【0042】

上述において詳述した実施例における要素及びフィーチャの特定の組み合わせは、単なる例であり、これらの教えの、本明細書及び参照によって組み込まれた前記特許／特許出願における他の教えへの交換及び置換も、明確に意図されているものである。なぜならば、当業者であれば、添付請求項に記載されている本願発明の精神及び範囲から逸脱することなく当業者にとって生じ得る本明細書に記載されている事項の変形、変更及び他の実施化を認識するであろう。従って、上述の記載は、単なる例としてのものであり、限定するものとみなしてはならない。本発明の範囲は、添付請求項及びこれらに対応するものに規定されるものである。更に、本明細書及び添付請求項において使用されている符号は、前記請求項における発明の範囲を制限するものではない。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0043】

【図1】シリコン二酸化物（2）及び／又はシリコン窒化物（3）層が体積されているシリコン基板（1）を示している。

【図2】シリコン二酸化物（2）及び／又はシリコン窒化物（3）層のリソグラフィ、エッチングによって前記光学障壁をパターニングした後のシリコン基板（1）を示している。

#### 【図3】シリコン基板（1）上の異方性ウェットエッチングを実施した後のシリコン基板（1）を示している。

【図4】前記シリコン二酸化物及び／又はシリコン窒化物層を更に除去した後のシリコン基板（1）を示している。

#### 【図5】箔（6）上に取り付けられているシリコン基板（1）を示している。

【図6】後ろ側の研削の後のシリコン基板（1）を示している。この時点で、キャビティ（4）は、もはや底面を有していない。

【図7】発光装置のサブマウント（10）上に取り付けられている本発明による反射性の光学障壁（1）を示している。

10

20

30

40

【図 1】

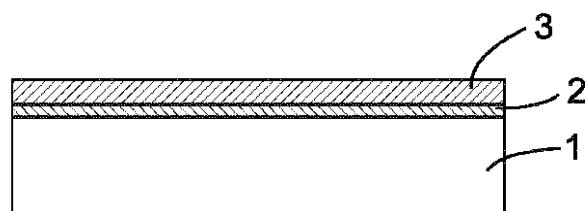


FIG. 1

【図 3】

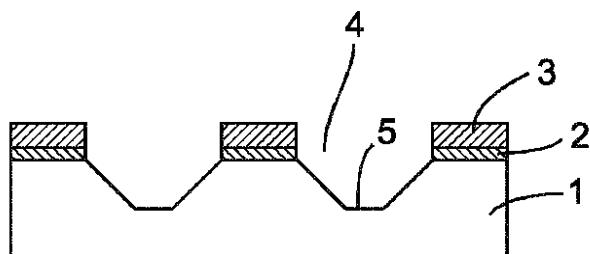


FIG. 3

【図 2】

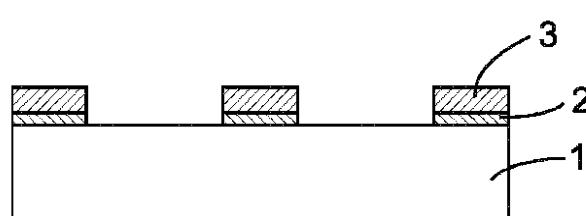


FIG. 2

【図 4】

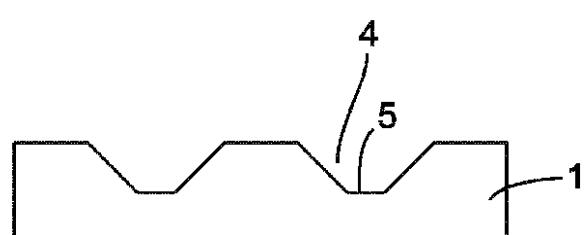


FIG. 4

【図 5】

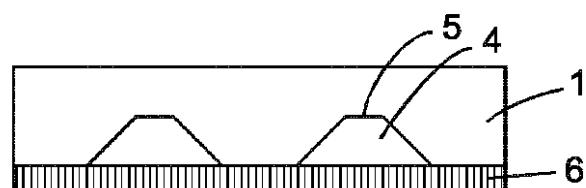


FIG. 5

【図 7】

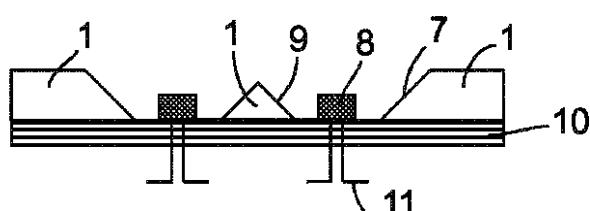


FIG. 7

【図 6】

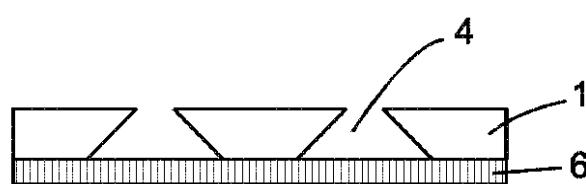


FIG. 6

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2006/051730

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H01L33/00

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)  
H01L

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/184270 A1 (HALTER MICHAEL A [US]) 23 September 2004 (2004-09-23) abstract paragraphs [0002], [0004], [0011], [0014] - [0018] paragraphs [0024] - [0033], [0037]; figures 1-4 ----- -/-/	1-10

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 document 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
19 October 2006	02/11/2006
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Tinjod, Frank

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2006/051730

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JONES ET AL.: "Wet-Chemical Etching and Cleaning of Silicon" VIRGINIA SEMICONDUCTOR INC., [Online] 5 April 2004 (2004-04-05), pages 1-11, XP002403529 Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://web.archive.org/web/20040405071802/http://www.virginiasemi.com/pdf/siliconetchingandcleaning.pdf">http://web.archive.org/web/20040405071802/http://www.virginiasemi.com/pdf/siliconetchingandcleaning.pdf</a> > [retrieved on 2006-10-18] page 2, paragraph C.ANISOTROPIC-ETCHING - page 7, paragraph E.EDP; tables 1,2,4,5	1
X	US 6 531 328 B1 (CHEN HSING [TW]) 11 March 2003 (2003-03-11) abstract column 1, lines 5-29 column 2, lines 4-63 column 4, line 41 - column 5, line 67; figures 3-18 column 6, lines 1-8; figures 19,20	1-10
X	US 6 137 121 A (YAMAMOTO YOUSUKE [JP] ET AL) 24 October 2000 (2000-10-24) abstract column 1, lines 5-7,33-45; figure 12A column 2, lines 16-29 column 3, lines 1-49 column 8, line 46 - column 10, line 43; figures 1A-3E column 10, line 44 - column 11, line 7; figures 4A-4B column 11, lines 8-49; figures 5A-6D column 12, line 5 - column 14, line 21; figures 8A-10D	1-9
X	DE 197 20 300 A1 (CIS INST FUER MIKROSENSORIK E [DE] CIS INST FUER MIKROSENSORIK GG [DE]) 4 December 1997 (1997-12-04) abstract column 1, lines 53-57 column 2, line 29 - column 3, line 26 column 3, lines 51-66; figure 2 column 4, lines 28-46 column 5, lines 1-23	1-5,7-10
	-/-	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2006/051730

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>TAKAHASHI K ET AL: "High density LED display panel on silicon microreflector and integrated circuit"            ELECTRONIC MANUFACTURING TECHNOLOGY SYMPOSIUM, 1995, PROCEEDINGS OF 1995 JAPAN INTERNATIONAL, 18TH IEEE/CPMT INTERNATIONAL OMIYA, JAPAN 4-6 DEC. 1995, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 4 December 1995 (1995-12-04), pages 272-275, XP010195599 ISBN: 0-7803-3622-4            abstract            page 272, column 1, line 21 - page 273, column 1, line 9; figures 1-3            page 273, column 2, line 8 - page 274, column 1, line 6; figure 5            page 275, column 1, lines 3-5; figure 9            page 275, column 2, paragraph CONCLUSIONS</p>	1-10
X	<p>US 5 003 357 A (KIM BUN-JOONG [KR] ET AL) 26 March 1991 (1991-03-26)            abstract            column 1, lines 1-55; figures 1,2            column 2, lines 1-56; figure 3</p>	1-5,7-10
A	<p>OSAMU TABATA: "ANISOTROPIC ETCHING OF SILICON IN TMAH SOLUTIONS*" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. A34, no. 1, 1 July 1992 (1992-07-01), pages 51-57, XP000297425 ISSN: 0924-4247            abstract; figures 1,3,5            page 56, paragraph CONCLUSIONS</p>	1-4

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/IB2006/051730

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2004184270	A1	23-09-2004	NONE		
US 6531328	B1	11-03-2003	NONE		
US 6137121	A	24-10-2000	NONE		
DE 19720300	A1	04-12-1997	NONE		
US 5003357	A	26-03-1991	JP 1004084 A		09-01-1989

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ウェンツ マチアス

ドイツ連邦共和国 52066 アーヘン ヴァイスハウストラッセ 2 フィリップス イン  
テレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

(72)発明者 フル ジレ

ドイツ連邦共和国 52066 アーヘン ヴァイスハウストラッセ 2 フィリップス イン  
テレクチュアル プロパティ アンド スタンダーズ ゲーエムベーハー

F ターム(参考) 2H042 DA02 DA04 DA12 DC08 DD01 DE00

5F041 CA74 DA13 DA19 DA36 FF11

5F043 AA02 BB02 FF03 FF10 GG10