

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6411484号  
(P6411484)

(45) 発行日 平成30年10月24日 (2018. 10. 24)

(24) 登録日 平成30年10月5日 (2018.10.5)

(51) Int. Cl.		F I
<b>B 4 1 M</b> 3/14	<b>(2006. 01)</b>	B 4 1 M 3/14
<b>B 4 2 D</b> 25/36	<b>(2014. 01)</b>	B 4 2 D 25/36
<b>B 8 2 Y</b> 40/00	<b>(2011. 01)</b>	B 8 2 Y 40/00
<b>C 2 3 C</b> 16/455	<b>(2006. 01)</b>	C 2 3 C 16/455
<b>B 4 2 D</b> 25/378	<b>(2014. 01)</b>	B 4 2 D 25/378

請求項の数 14 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-522674 (P2016-522674)  
 (86) (22) 出願日 平成25年6月27日 (2013. 6. 27)  
 (65) 公表番号 特表2016-535685 (P2016-535685A)  
 (43) 公表日 平成28年11月17日 (2016. 11. 17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2013/050714  
 (87) 国際公開番号 W02014/207290  
 (87) 国際公開日 平成26年12月31日 (2014. 12. 31)  
 審査請求日 平成28年5月17日 (2016. 5. 17)

(73) 特許権者 510275024  
 ピコサン オーワイ  
 PICOSUN OY  
 フィンランド共和国 FI-02150  
 エスポー ティエトティエ 3  
 Tietotie 3, FI-0215  
 O Espoo, Finland  
 (74) 代理人 100127188  
 弁理士 川守田 光紀  
 (72) 発明者 プダス マルコ  
 フィンランド共和国 FI-02920  
 エスポー ニーッペリンリンテンティエ  
 9A

審査官 外川 敬之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偽造防止用署名

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

製品に偽造防止用署名を形成する方法であって、  
 基板及び署名の種類を選択することと；

原子層堆積 (ALD) で前記基板に前記選択された種類の署名を形成することと；  
 を含み、前記署名を形成することは、原子層堆積 (ALD) で前記基板に少なくとも1つの層を形成することを含み、前記少なくとも1つの層は、特定の解析方法で検出されるように構成される所定の特性を有し、前記署名は、それぞれ異なる厚さを有する複数の層により形成されるコードの形態を有し、前記厚さの各々は、前記コードにおける特定の値に対応する、方法。

【請求項 2】

前記署名を形成することは、原子層堆積 (ALD) で前記基板に複数の層の積層構造を形成することを含み、各層は、原子層堆積 (ALD) で前記基板に特定の解析方法で検出されるように構成される所定の特性を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記複数の層の積層構造を形成することは、それぞれ異なる特性を有する複数の層を形成することを含む、請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記複数の層の積層構造を形成することは、それぞれ異なる材料を含む複数の層を形成することを含む、請求項 1 から 3 の何れかに記載の方法。

**【請求項 5】**

前記基板を選択することは、前記署名が前記製品に直接、又は分離基板に形成されているかを選択することを含む、請求項 1 から 4 の何れかに記載の方法。

**【請求項 6】**

前記分離基板が選択された場合、前記署名を製品に装着することを更に含む、請求項 5 の何れかに記載の方法。

**【請求項 7】**

前記製品から前記基板を取り外し可能なように構成される層で、前記基板を覆うことを更に含む、請求項 6 に記載の方法。

**【請求項 8】**

前記分離基板は、粒体、球体、粒子、フィラメント、及びナノチューブの少なくとも 1 つを含む、請求項 5 に記載の方法。

**【請求項 9】**

前記所定の特性は、前記層の厚さ、前記層の材料の同位体比、前記層の材料の相対比率、前記層の光学特性、前記層の電気特性、及び前記層の磁気特性の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 から 8 の何れかに記載の方法。

**【請求項 10】**

前記解析方法は、透過分光法、反射分光法、蛍光分光法、光学分光法、原子間力顕微鏡法 (AFM)、走査トンネル顕微鏡法 (STM)、コンピュータ断層顕微鏡法 (CTM)、収束イオンビーム法 (FIB)、飛行時間型弾性反跳検出解析 (TOF-ERDA)、及び拡散反射分光法 (DRS) の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 から 9 の何れかに記載の方法。

**【請求項 11】**

三次元構造を提供するために、前記堆積させた 1 つ又は複数の層の一部を除去することを更に含む、請求項 1 から 10 の何れかに記載の方法。

**【請求項 12】**

請求項 1 から 11 のいずれかに記載の方法を遂行するように構成される、原子層堆積 (ALD) 反応槽。

**【請求項 13】**

コンピュータプログラムであって、前記コンピュータプログラムがプロセッサで実行されると、請求項 1 から 11 の何れかに記載の方法を遂行するコードを含む、コンピュータプログラム。

**【請求項 14】**

処理手段及び記憶手段を備える装置であって、前記記憶手段はプログラム命令を格納し、該プログラム命令は、前記処理手段に実行されることにより、前記装置に、請求項 1 から 11 の何れかに記載の方法を遂行させるように構成される、装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して原子層堆積に関し、より具体的には、原子層体積によって製品に識別可能な署名を提供する方法に関する。

**【発明の背景】****【0002】**

競争が激化している世界市場において、製品の不正コピーや偽造品の販売も常態化している。

**【0003】**

そのため、偽造防止技術は、バーコードのような単純で目に見えるものから DNA タグgant (DNA taggant) など複雑で「見えない」ものまで、複数の技術が利用可能である。こうしたマーカや署名全ての目的とは、アイテムの認証を行政や製造者、エンドユーザ、消費者等によって可能にすることである。

10

20

30

40

50

## 【0004】

先行技術の偽造防止用署名は、製品への適用が困難であったり、高価なものであったり、あるいはその両方があり得た。また、署名の構造も、精度よく簡便な方式で制御することが困難であった。さらに、DNA分子列のような目に見えない高性能署名は、偶発的に取り除かれたり損傷したり、後から追加されたりすることもある。こうした署名の解析には時間が掛かり、困難であって、専門性の高い設備や研究所の設備の何れか又は両方を必要とする。あるいは、こうした困難性や必要性の両方を伴う。先行技術の偽造防止用署名方法の大多数では、コードが変更されなくてはならないとき、各製品に個別の署名が必要となる。

## 【0005】

本発明の目的は、こうした先行技術の偽造防止用署名の方式における欠点を改善することである。この改善は、本願に記載された発明の様々な態様に従って、複製困難である識別可能な署名やマーカ、コードを製品表面に形成するコーティング構造を原子層堆積で提供する方法及び装置によってなされる。

## 【摘要】

## 【0006】

本発明の第1の例示的態様によれば、次の方法、即ち、  
基板及び署名の種類を選択することと；

原子層堆積（ALD）で前記基板に前記選択された種類の署名を形成することを含み、前記署名を形成することは、原子層堆積（ALD）で前記基板に少なくとも1つの層を形成することを含み、前記少なくとも1つの層は、特定の解析方法で検出されるように構成される所定の特性を有する、方法が提供される。

## 【0007】

前記署名を形成することは、原子層堆積（ALD）で前記基板に複数の層の積層構造を形成することを含み、各層は、原子層堆積（ALD）で前記基板に特定の解析方法で検出されるように構成される所定の特性を有してもよい。

## 【0008】

前記複数の層の積層構造を形成することは、それぞれ異なる特設を有する複数の層を形成することを含んでもよい。

## 【0009】

前記複数の層の積層構造を形成することは、それぞれ異なる材料を含む複数の層を形成することを含んでもよい。

## 【0010】

前記基板を選択することは、前記署名が前記製品に直接、又は分離基板に形成されているかを選択することを含んでもよい。

## 【0011】

前記方法は、前記分離基板が選択された場合、前記署名を製品に装着することを更にも含む。

## 【0012】

前記方法は、前記製品から前記基板を取り外し可能なように構成される層で、前記基板を覆うことを更にも含む。

## 【0013】

前記分離基板は、粒体、球体、粒子、フィラメント、及びナノチューブの少なくとも1つを含んでもよい。

## 【0014】

前記所定の特性は、前記層の厚さ、前記層の材料の同位体比、前記層の材料の相対比率、前記層の光学特性、前記層の電気特性、及び前記層の磁気特性の少なくとも1つを含んでもよい。

## 【0015】

前記解析方法は、透過分光法、反射分光法、蛍光分光法、光学分光法、原子間力顕微鏡

10

20

30

40

50

法 (AFM)、走査トンネル顕微鏡法 (STM)、コンピュータ断層顕微鏡法 (CTM)、収束イオンビーム法 (FIB)、飛行時間型弾性反跳検出解析 (TOF-ERDA)、及び拡散反射分光法 (DRS) の少なくとも1つを含んでもよい。

【0016】

前記方法は、三次元構造を提供するために、前記堆積させた1つ又は複数の層の一部を除去することを更に含んでもよい。

【0017】

本発明の第2の例示的態様によれば、第1の例示的態様の方法で堆積させた偽造防止用署名が提供される。

【0018】

本発明の第3の例示的態様によれば、第2の例示的態様の偽造防止用署名を堆積させる、原子層堆積 (ALD) 反応槽が提供される。

【0019】

本発明の第4の例示的態様によれば、次のコンピュータプログラム、即ち、プロセッサで実行されると、第1の例示的態様の方法を遂行するコードを含む、コンピュータプログラムが提供される。

【0020】

本発明の第5の例示的態様によれば、第4の例示的態様のコンピュータプログラムを含む記憶媒体が提供される。

【0021】

本発明の様々な態様及び実施形態を示したが、これらは発明の範囲を限定するために提示されたものではない。前述の実施形態は、本発明の実施にあたり使用され得る特定の態様やステップを説明するために用いられたにすぎない。いくつかの実施形態は、本発明の特定の例示的側面を使ってのみ説明されるかもしれない。いくつかの実施形態は他の実施形態にも適用可能であることが理解されるべきである。該実施形態は適宜組み合わせ可能である。

【図面の簡単な説明】

【0022】

本発明を、単なる例示として、かつ添付図面を参照して以下に説明する。

【図1a】本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示す。

【図1b】本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示す。

【図1c】本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示す。

【図1d】本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示す。

【図1e】本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な側面図及び上面図を示す。

【図2】本発明の例示的実施形態に従う方法の概略的なフロー図を示す。

【図3】電子顕微鏡で拡大した、様々な層が見える断面を描いたイメージを示す。

【詳細な説明】

【0023】

原子層エピタキシー (ALE) 法は、1970年代初頭にツオモ・サントラ博士によって発明された。この方法は、原子層堆積法 (ALD) という別名で総称され、今日ではALEに代わり、こちらが使われている。ALDは、少なくとも2種類の反応性前駆体種を少なくとも1つの基板に連続的に導入することに基づく、特殊な化学的堆積法である。

【0024】

ALD成長メカニズムの基本は当業者の知るところである。連続自己飽和表面反応で材料を基板表面に堆積させるために、少なくとも1つの基板は、反応室内で時間的に分離し

10

20

30

40

50

た複数の前駆体パルスに曝される。本出願の記述において、ALDという用語は、全ての適用可能なALDベース技術や、例えばMLD（分子層堆積）やPEALD（プラズマ励起原子層堆積）のような等価又は密接に関連したあらゆる技術を含むものとする。

【0025】

基本的なALD堆積サイクルは4つの逐次的工程、すなわち、パルスA、パージA、パルスB、及びパージB、から構成される。パルスAは第1の前駆体蒸気から構成され、パルスBは別の前駆体蒸気から構成される。パージAおよびパージBでは、反応空間からガス状の反応副産物や残留反応物分子をパージ（除去）するために、不活性ガスと真空ポンプが用いられる。堆積シーケンスは少なくとも1回の堆積サイクルにより構成される。適正な条件下での生成サイクルでは、例えば1.0の特定の厚さの共形層が生成される。10  
所望の厚さの薄膜またはコーティングが生成されるまで堆積サイクルが繰り返されるように、堆積シーケンスが組まれる。したがって、膜厚は、実質的にはサイクル数によって正確に規定される。堆積サイクルは、さらに複雑にすることもできる。例えば、堆積サイクルは、パージステップによって区切られた3回以上の反応物蒸気パルスを含むことができる。これらの堆積サイクルは全て、論理演算装置またはマイクロプロセッサによって制御される、時間的な堆積シーケンスを形成するものである。また、この堆積は粒子の一部に対して共形であるとは見なすこともできるが、PEALDを用いる場合は単一平面に対して斜方からのみ行われる。しかし、この斜方堆積は、その部分を単一方向のみで堆積可能というまた別の特徴を生み出すこともできる。

【0026】

図1aは、本発明の例示的实施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示している。製品100は、例えば集積カプセル化ディスクリット部品であり、偽造防止用署名/コード/マーク110を具備する。署名/コード/マークは以降では署名と呼ぶ。20

【0027】

署名110は製品に直に又はその中に具備され、例えば製品100の表面上や表面下に具備されたり、分離部分として、製品やそのパッケージに装着される分離基板に具備されたりする。

【0028】

署名110は1つ又は複数の層を有し、原子層堆積（ALD）法により製造されたコーティングを有する。ある例示的实施形態において、1つ又は複数の層の各々は、検出可能なサイクル数を含み、それによって、例えば特定のサイクル数がコードにおける特定の値に対応する。例えば、100-120サイクルが1という特定の値を示す。当業者には当然ながら、こうした署名が原子層堆積でコーティング可能なあらゆる製品に適用することができる。例示的实施形態によっては、署名110は更にALD層125の基板を含んでもよい。図3の光学フィルタの断面図の例では、シリコン表面に検出可能な厚さで別々の層があることが示されている。30

【0029】

ある例示的实施形態において、実施形態に従う署名110には、粒子や球体、フィラメント、ファイバ、ナノワイヤ、ナノチューブ、又はシリコンや金属等、適切な基板片である粒子が含まれる。これらの粒子120は、原子層堆積によって層又は膜125にコーティングされる。基板片は、実施形態によっては裸眼では見えず、以下で説明するような適切な方法を用いることでのみ確認及び/又は解析され得る。基板片は、製品の製造時又は製造後に従来手段で製品に装着される。実施形態によっては、原子層堆積（ALD）法で堆積させた1つ又は複数の層を含む複数の粒子を、製品又はそのパッケージに埋め込んだり、付着させたりする。40

【0030】

粒子120には1つのコーティング層125しか示されていないが、例えば図1bと1cを参照して後述するように、同一材料又は別の材料で複数の層が形成されてもよい。例示的实施形態によっては、1つ又は複数の層は1つ又は複数の金属酸化物を含み、それに50

よってナノワイヤや粒子などの粒体120は、署名が形成されている製品の製造時及び/又は組立時における機械的及び/又は熱的ストレスに対して極めて高い耐久性を呈する。

【0031】

また、1つ又は複数の層は粒体の表面全体を覆う必要がないが、その代わり、あるいはそれに加えて、粒体表面の一部を覆う。さらに実施形態によっては、層の厚さは一様でなくてもよい。また更に実施形態によっては、例えば光学的、磁氣的、電氣的、力学的といった層の特性、及び/又は層の材料は、層によって、及び/又は層の中で異なってもよい。

【0032】

さらなる実施形態において、粒体は、溶解又は溶融等によって除去可能な層で覆われてもよい。それによって、粒体は、例えば検査後に製品から容易に除去されたり、また例えば解析前に適切な液体に層を溶解し、その後解析するためにその液体から粒体を抽出することによって、製品から除去されたりする。例えば、紫外線蛍光顕微鏡検査等の方法で検出可能な特性を有するように、層又は追加の層が構成されてもよい。さらに例示的实施形態によっては、粒体は磁気特性を有し、それによって、粒体は磁力で容易に集められ、例えば解析用の特定の場所に移されたり、解析に必要な容量分だけ収集されたりしてもよい。

10

【0033】

図1bは、本発明の例示的実施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示している。ここで不連続線は、図1bが別の共形コーティングの断面を描いていることを示す。ここで製品100は、例えばカプセル化ディスクリット部品であり、偽造防止用署名/コード/マーク110を具備する。この実施形態に従う署名110は、原子層堆積によって製品100に、あるいは製品100に提供される分離基板に堆積させた層112・114・116を含む。換言すれば、署名110は、原子層堆積で堆積させた積層構造を含む。ここでは3層が示されているが、原子層堆積は極薄の層、例えば厚さ0.1ナノメートル程度の層を生成できるため、層の数に制限がなくてもよく、あるいは任意の特定数で制限されてもよい。そして、層数が増加しても製品の表面トポロジーに直ちに影響を及ぼすものでもない。層112・114・116はいわゆる積層構造と呼ばれる、原子層堆積(ALD)で容易に生成される層構造を形成する。ALD法では、層厚など層の特性を精密に制御できるために、こうした層構造を容易に生成することができる。

20

30

【0034】

図1cは、堆積層が既知のパターン形成方法で領域を規定するように制限された実施形態を示している。

【0035】

ある実施形態において、署名の層112・114・116がある種のコードを形成する。すなわち、層112・114・116には符号化された情報であって、必要に応じて適切な方法で読み取られる情報が含まれる。1つ又は複数の層の特性は予め規定され、原子層堆積(ALD)法を変えることによって容易に制御される。1つ又は複数の層に関する所定の1つ又は複数の特性は、署名を検証したい場合に、適切な解析方法を用いる機器で検出されるように構成される。コードは、例えば原子層堆積が実行されるときソース材料と条件を変えることによって生成される。情報は、例えば層の厚さや材料を変えたり、1つ又は複数の材料の同位体比を変えたり、酸化物の酸素元素組成比のような化合物における特定元素の組成比を変えたりして、署名に符号化される。さらなる実施形態によっては、前述のように、例えば光学的、磁氣的、電氣的、力学的といった層の特性、及び/又は層の材料は、層によって、及び/又は層の中で異なってもよい。例示的実施形態によっては、コードは例えば厚さの異なる複数の層で形成され、各層の厚さが数や文字など、コードにおける特定の値に対応していてもよい。例として積層構造には、図3に示すようなシリコン基板上にTa<sub>2</sub>O<sub>5</sub>とMgF<sub>2</sub>の層が交互に重なる構造が含まれる。

40

【0036】

積層構造は平面基板又は製品の平面表面上に描かれているが、当業者には当然ながら、

50

ある実施形態に従って複数層を含む署名は、種々の基板・表面に適用可能になっている。  
例えば、図1aを参照して前述した基板にも適用可能である。

【0037】

図1dは、本発明の例示的实施形態に従う偽造防止用署名の概略的な上面図及び側面図を示している。ここで製品100は、例えば集積回路(IC)であり、偽造防止用署名/コード/マーク110を具備する。実施形態に従う署名110は、構造130、即ち、署名の特定部分が第1の厚さで署名の別の部分が第2の厚さである層を含む。署名は原子層堆積によって、製品100の表面又は他の部分において選択された部分に、あるいは製品100に提供される分離基板に堆積させられる。構造130は、符号化情報を内包するバーコードに類似した二次元コードやQRコード(登録商標)を形成する。例示的实施形態によれば、既知の薄膜パターン生成方法であって、例えばフォトレジスト堆積・エッチング、原子間力顕微鏡法(AFM)によるスクラッチング、パーニング、イオンビームエッチング、電子ビームエッチング、リソグラフィ、ナノリソグラフィ等で、パターンが生成される。

10

【0038】

図1eは、エポキシパッケージのシリコン部品の場合における本発明のより具体的な例示的实施形態を示している。シリコンは、パッケージ外部との接続を導くボンディングワイヤとリードフレーム128と共にエポキシの中に内蔵されている。その表面又は表面内の一部には、少なくとも1つの偽造防止用署名粒子110が与えられる。

【0039】

署名の構造は、前述したような層構造、即ち積層構造を基板120又は製品の表面に確実に堆積させることによって生成される。例示的实施形態によれば、三次元構造を生成するために、更に堆積した1つ又は複数の層の一部を除去したり、断面を与えたりしてもよい。あるいは、基板の表面部分を別々にコーティングすることによって、こうした構造を生成することもできる。例示的实施形態によれば、層の一部の除去は、溶解やエッチング、溶融等、既知の方法で行ってもよい。

20

【0040】

図2は、本発明の例示的实施形態に従う方法の概略的なフロー図を示している。ステップ210で、偽造防止用署名のための基板が、署名の種類と共に選択される。前述の通り、署名は直接形成される、即ち署名を製品自体に堆積させたり、別の基板に堆積させたりしてもよく、あるいは、コーティング済み粒体のようなALDでコーティングされた分離基板が署名に含まれてもよい。署名の種類は、前述した幾つかの例示的实施形態に従って選択されてもよく、それらの組合せに従って選択されてもよい。ステップ220で、選択された署名の種類に応じて選択された基板に、ALDコーティングが形成される。署名が別の粒子や粒体等の分離基板に形成される場合、前述されたようにステップ230で、所望の製品に署名が装着される。これは例えば、エポキシ層等の署名層にコーティングされた粒体を製品に埋込むことによって行われる。

30

【0041】

署名を解析、即ち検証するために、署名を含む製品に直接適用される適切な設備と適切な解析方法で、あるいは署名を含む基板を製品から取り外した後で、1つ又は複数の層が解析される。署名解析法は、例示的实施形態によれば材料の表面又は断面の斜めから行われ、層の特性測定方法には、例えば透過分光法や反射分光法、蛍光分光法、光学分光法、原子間力顕微鏡法(AFM)、走査トンネル顕微鏡法(STM)、コンピュータ断層顕微鏡法(CTM)、収束イオンビーム法(FIB)、飛行時間型弾性反跳検出解析(TOFF-ERDA)、拡散反射分光法(DRS)等の方法が含まれる。例示的实施形態によれば、光学分光法で検出されるように、層の間接的效果を生じさせることもある。

40

【0042】

本件において開示される1つ又は複数の実施例の技術的效果のあるものを以下に示す。ただし、これらの効果は特許請求の範囲および解釈を制限するものではない。技術的效果の一つは、費用対効果の高い偽造防止用署名を提供することである。別の技術的效果とし

50

ては、容易に形成できる偽造防止用署名を提供することである。また別の技術的効果としては、幅広い製品に適用可能な署名を提供することもある。さらなる技術的効果としては、可撓性と可変性を高めた偽造防止用署名を提供することもある。またさらなる技術的効果としては、事前設定と制御が容易に行える特性を持つ偽造防止用署名を提供することもある。さらにまた、多数の粒子で作成可能な偽造防止用署名であって、その粒子も多数のサンプルに分割できて、特定の製品系列に関する署名を作成する費用を低く抑えることができる、偽造防止用署名を提供するという技術的効果もある。

【0043】

前述した機能又は方法ステップの一部が異なる順番で実行されてもよいし、同時に実行されてもよいことに留意されたい。さらに、前述の機能又は方法ステップの1つ又は複数が任意選択できたり、統合されたりしてもよい。

10

【0044】

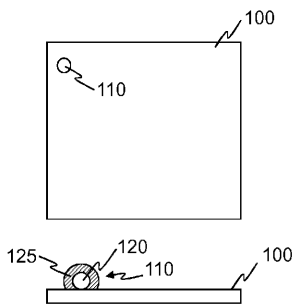
以上の説明により、本発明の特定の実装および実施形態の非限定例を用いて、発明者によって現在考案されている、本発明を実施するための最良の形態の完全かつ有益な説明を提供した。しかしながら、当業者には明らかであるように、上述の実施形態の詳細は本発明を限定するものではなく、本発明の特徴から逸脱することなく同等の手段を用いて、他の実施形態に実装することができる。

【0045】

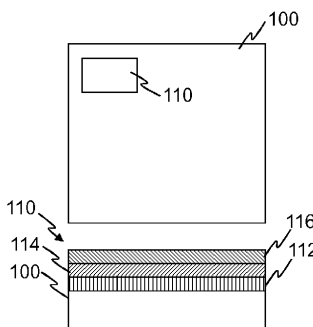
さらに、以上に開示した本発明の実施形態の特徴は、対応する他の特徴を用いることなく用いられてもよい。然るに、以上の説明は、本発明の原理を説明するための例に過ぎず、それを限定するものではないと捉えるべきである。よって、本発明の範囲は添付の特許請求のみによって制限されるものである。

20

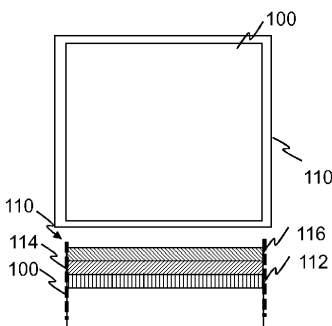
【図1a】



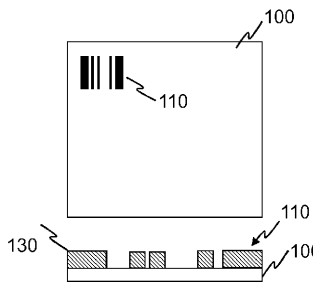
【図1c】



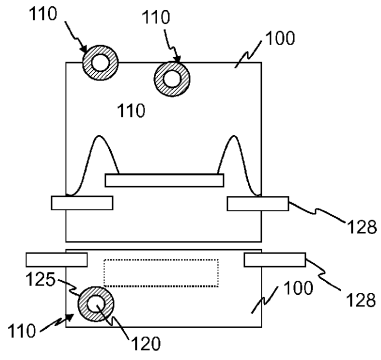
【図1b】



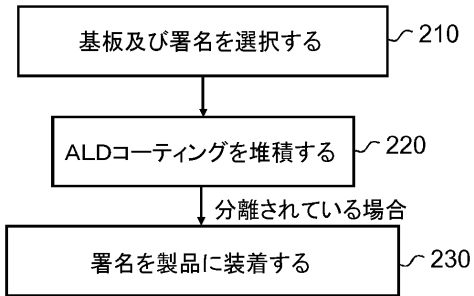
【図1d】



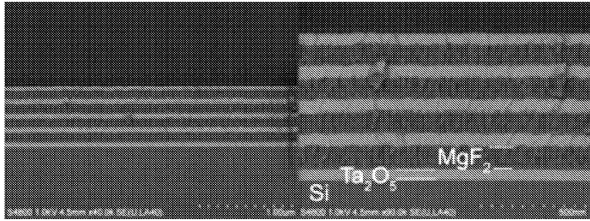
【図 1 e】



【図 2】



【図 3】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 4 2 D</b>	<b>25/405</b>	<b>(2014.01)</b>	B 4 2 D	25/405	
<b>B 4 2 D</b>	<b>25/318</b>	<b>(2014.01)</b>	B 4 2 D	25/318	
<b>G 0 6 K</b>	<b>19/06</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 6 K	19/06	1 7 8
<b>B 8 2 Y</b>	<b>30/00</b>	<b>(2011.01)</b>	B 8 2 Y	30/00	

- (56) 参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 8 6 3 3 1 ( J P , A )  
特開平 1 1 - 0 1 0 7 7 1 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 1 3 / 0 7 6 3 4 7 ( W O , A 1 )  
米国特許第 8 7 9 1 0 2 3 ( U S , B 2 )  
米国特許第 6 2 1 6 9 4 9 ( U S , B 1 )  
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 9 4 6 2 4 ( U S , A 1 )

- (58) 調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
B 4 1 M 3 / 1 4