

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-151111

(P2012-151111A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05B 33/10 (2006.01)	H05B 33/10	3 K 1 0 7
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14	A
H05B 33/04 (2006.01)	H05B 33/04	

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-2709 (P2012-2709)	(71) 出願人	508064610
(22) 出願日	平成24年1月11日 (2012.1.11)		モーザー ベイアー インディア リミテッド
(31) 優先権主張番号	130/DEL/2011		インド国, 110020 ニュー・デリー
(32) 優先日	平成23年1月19日 (2011.1.19)		, オクラ・インダストリアル・エステート
(33) 優先権主張国	インド (IN)		43ビー
		(74) 代理人	110001139
			S K 特許業務法人
		(74) 代理人	100130328
			弁理士 奥野 彰彦
		(74) 代理人	100130672
			弁理士 伊藤 寛之
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 プラスチック基板に構造を成形する方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】第一表面及び第二表面によって特徴付けられる、半導体デバイスで使用する基板の製造方法を提供する。

【解決手段】方法は、それぞれ第一テクスチャー及び第二テクスチャーに対応する第一テンプレート及び／又は第二テンプレートを有するモールドを提供することを含む。次に、この方法は、モールド内で基板材料を射出成形して基板を形成することを含む。この材料は、第一表面上に第一テクスチャー及び／又は第二表面上に第二テクスチャーを作成するように射出成形される。第一テクスチャー及び／又は第二テクスチャーは、半導体デバイスにおいて光取り出し又は光トラッピングを容易にする。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体デバイスで使用される基板を製造する方法であって、
前記基板は、第一表面及び第二表面によって特徴付けられ、前記方法は、
第一テクスチャーに対応する第一テンプレート及び第二テクスチャーに対応する第二テンプレートの少なくとも1つを有するモールドを提供し、
前記モールド内で前記基板を形成するように材料を射出成形して前記基板を形成する工程を備え、
前記材料は、前記第一表面上に前記第一テクスチャー及び前記第二表面上に前記第二テクスチャーの少なくとも1つを作成するように射出成形され、前記第一テクスチャー及び前記第二テクスチャーの少なくとも1つは、前記半導体デバイスにおいて光取り出し及び光トラッピングの少なくとも1つを容易にする、方法。

10

【請求項 2】

前記基板の屈折率は、光学的均一性のために前記半導体デバイスの1又は複数の半導体層の屈折率と実質的に同じであるか又はこれより大きい、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記基板を形成するための前記材料は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、及びポリエチレンナフタレート(PEN)を備える群から選択される、請求項1に記載の方法。

20

【請求項 4】

前記半導体デバイスは、有機発光デバイス(OLED)であり、前記基板は、前記OLEDのベース層を形成し、前記OLEDは、前記基板上に配置された1又は複数の半導体層を有する、請求項1に記載の方法。

【請求項 5】

前記第二テクスチャーは、前記基板と前記1又は複数の半導体層の間の界面での前記1又は複数の半導体層内への光の反射を防ぐことができ、前記第一テクスチャーは、前記基板と周囲媒体の間の界面での前記基板内への光の反射を防ぐ、請求項4に記載の方法。

【請求項 6】

前記半導体デバイスは、有機光電デバイス(OPV)であり、前記基板は、前記OPVのベース層を形成し、前記OPVは、前記基板上に配置された1又は複数の半導体層を有する、請求項1に記載の方法。

30

【請求項 7】

前記第二テクスチャーは、前記基板と前記1又は複数の半導体層の間の界面での前記基板内への光の反射を防ぐことができ、前記第一テクスチャーは、前記基板と周囲媒体の間の界面での周囲媒体内への光の反射を防ぐ、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

半導体デバイスを製造する方法であって、前記方法は、
第一テクスチャーに対応する第一テンプレート及び第二テクスチャーに対応する第二テンプレートの少なくとも1つを有するモールドを提供し、
前記モールド内で第一表面及び第二表面を有する基板を形成するように材料を射出成形し

40

、
前記基板上に第一電極を提供し、

前記第一電極上に1又は複数の半導体層を提供し、

前記1又は複数の半導体層上に第二電極を提供し、

前記基板と前記カバー基板の間に前記第一電極、前記1又は複数の半導体層及び前記第二電極を封入するカバー基板を提供する工程を備え、

前記材料は、前記第一表面上に前記第一テクスチャー及び前記第二表面上に前記第二テクスチャーの少なくとも1つを作成するために射出成形され、前記第一テクスチャー及び前記第二テクスチャーの少なくとも1つは、前記半導体デバイスにおいて光取り出し及び光トラッピングの少なくとも1つを容易にする、方法。

50

【請求項 9】

前記基板の屈折率は、光学的均一性のために前記半導体デバイスの前記 1 又は複数の半導体層の屈折率と実質的に同じであるか又はこれより大きい、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記基板を形成するための前記材料は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート (PET)、及びポリエチレンナフタレート (PEN) を備える群から選択される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記半導体デバイスは、有機発光デバイス (OLED) であり、前記基板は、前記 OLED のベース層を形成する、請求項 8 に記載の方法。

10

【請求項 12】

前記第二テクスチャーは、前記基板と前記 1 又は複数の半導体層の間の界面での前記 1 又は複数の半導体層内への光の反射を防ぐことができ、前記第一テクスチャーは、前記基板と周囲媒体の間の界面での前記基板内への光の反射を防ぐ、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

前記半導体デバイスは、有機光電デバイス (OPV) であり、前記基板は、前記 OPV のベース層を形成する、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 14】

前記第二テクスチャーは、前記基板と前記 1 又は複数の半導体層の間の界面での前記基板内への光の反射を防ぐことができ、前記第一テクスチャーは、前記基板と周囲媒体の間の界面での周囲媒体内へ光の反射を防ぐ、請求項 8 に記載の方法。

20

【請求項 15】

第一表面及び第二表面を有する射出成形された基板と、
前記基板の前記第二表面上に提供された第一電極と、
前記第一電極上に提供された 1 又は複数の半導体層と、
前記 1 又は複数の半導体層上に提供された第二電極と、
前記基板と前記カバー基板の間に前記第一電極、前記 1 又は複数の半導体層及び前記第二電極を封入するカバー基板とを備え、
前記第一表面が第一テクスチャーを含むか、及び / 又は前記第二表面が第二テクスチャーを含み、
前記第一テクスチャー及び前記第二テクスチャーは、前記半導体デバイスにおいて光取り出し及び光トラッピングの少なくとも 1 つを容易にする、半導体デバイス。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

ここで開示される本発明は、一般に、半導体デバイスに関する。より詳しくは、本発明は、半導体デバイスにおいて、射出成形される基板の製造に関する。

【背景技術】**【0002】**

半導体材料は、有機発光デバイス (OLED) におけるエレクトロルミネセンス材料及び有機光電デバイス (OPV) における光起電性材料として汎用される。

40

【0003】

OLED 及び / 又は OPV は、通常、その機能を実現するために半導体材料層を含む。OPV では、例えば、太陽光放射を受け取る半導体材料は、半導体材料層を通じて拡散されるエキシトン生成する。これは、次に、分離されて、電子及び正孔としての自由電荷キャリアとなり、半導体材料層の両側に電極対が提供され、自由電荷キャリアを収集し、電流の生成を助ける。

【0004】

同様に OLED では、例えば、電圧が半導体材料層を横切って印加されると、電子及び正孔が個々の電極から注入される。電子及び正孔は、半導体材料層において再結合し、エキシ

50

トンを形成する、それによって発光する。

【 0 0 0 5 】

従って、OLED及びOPVのような半導体デバイスの機能では、光管理がこのようなデバイスの効率に大きな影響を与える非常に重要な観点である。

【 0 0 0 6 】

一般に、半導体材料層の屈折率は、OLED及びOPVの基板の屈折率より大きい。OLEDでは、この屈折率の差異によって、放射された光が基板から反射されて半導体材料の層を通じて戻され、それによって放射された光のうち取り出し可能であるものの割合が低下する。また、基板と、OLEDが使用される周囲媒体の屈折率の差異によって、いくらかの光が基板と周囲媒体の間の界面で反射されて基板内に戻される。それによって、さらにOLEDの効率が低下する。同様にOPVでは、光トラッピングは、その効率に影響を与える主要ファクターである。従って、その吸収を増大させるためにOPVでの光路を増大させる必要がある。

10

【 0 0 0 7 】

このようなデバイスの効率を増大させるために、光管理テクスチャーを有するラッカー層が異なる屈折率材料の間の界面においてこのようなデバイスへ加えられる。例えば、OLEDは、半導体材料層と基板又は基板と周囲媒体の間に堆積されたラッカー層上に光取り出しテクスチャーを有する場合があります、OPVデバイスは、半導体材料層と基板の間に堆積されたラッカー層上に光トラッピングテクスチャーを有する場合があります。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、OLED及びOPVへラッカー層を追加することは、このようなデバイスを製造するコストを増大させる。また、ラッカー層の材料は、製造プロセスの間に放出される溶媒によって半導体材料層を汚染する傾向がある。さらに、OLEDでは、ラッカー層は、基板上に提供されるので、従って、基板と封入カバーの間に来る傾向がある。これは、封入の効果を減少させ、水分がOLEDに入ることを可能にし、それによってデバイスを汚染する。また、ラッカー層の存在は、電極が半導体層上に堆積されるエリアでは極めて望ましくない。なぜなら、これらのエリアにおけるラッカーの存在は、ラッカーを通じて水又は空気の剥離又は侵入を引き起こす場合があるからである。

20

【 0 0 0 9 】

上述した内容に照らすと、従来技術の1又は複数の欠点を除去するために現在のOPV及びOLEDにおける改良に対して要求がある。

30

【 発明の概要 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、基板が光取り出しテクスチャー又は光トラッピングテクスチャーを有するように、OLED又はOPVのような半導体デバイスで使用される基板を製造する方法を提供する。この方法は、第一テクスチャーに対応する第一テンプレート及び第二テクスチャーに対応する第二テンプレートを有するモールドを用いることによって基板を形成するために射出成形を行うことを含む。第一テクスチャー及び第二テクスチャーは、光トラッピング及び/又は光取り出しテクスチャーとして働くことができる。

基板がこの方法を用いて製造されると、基板上に追加の光取り出し又は光トラッピング層を堆積する必要がなく、それによって半導体デバイスのコストを低減する。また、射出成形によって形成された基板は、通常使用されるガラス基板を置き換えることができるので、コスト的な利点がさらに大きい。一つの例示的实施形態では、この基板をOLEDで使用する場合、内部及び外部光取り出しテクスチャーの両方に対応するテンプレートを有するモールドが使用可能である。このような基板の使用は、内部光取り出し及び外部光取り出しの堆積に対応する2つの堆積プロセスを半導体デバイスの製造プロセスから除去するのを助け、それによって半導体デバイスのコストを低減する。

40

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態では、半導体デバイスで使用される基板を製造する方法が提供される、これによって、この基板が第一表面及び第二表面によって特徴付けられる。この方法は、第一テクスチャーに対応する第一テンプレート及び/又は第二テクスチャーに対応する

50

第二テンプレートを有するモールドを提供することを含む。この方法は、モールド内に基板を形成するための材料を射出成形して基板を形成することを含み、これによって、材料は、第一表面上に第一テクスチャー及び／又は第二表面上に第二テクスチャーを作成するように射出成形される。第一テクスチャー及び／又は第二テクスチャーは、この基板が使用される半導体デバイスでの光取り出し及び／又は光トラッピングを容易にする。

【0012】

本発明のいくつかの実施形態では、半導体デバイスが提供される。この半導体デバイスは、第一表面及び第二表面を有する射出成形された基板を含む。この基板において、第一表面は、第一テクスチャーを含み、及び／又は第二表面は、第二テクスチャーを含む。第一テクスチャー及び／又は第二テクスチャーは、半導体デバイスにおいて光取り出し及び／又は光トラッピングを容易にするように構成されている。この半導体デバイスは、基板上に第一電極、第一電極上に1又は複数の半導体層、1又は複数の半導体層上に第二電極をさらに含む。これらの層は、基板とカバー基板の間に封入され、半導体デバイスを形成する。

10

【0013】

本発明のいくつかの実施形態では、基板の屈折率は、光学的均一性のために半導体デバイスの1又は複数の半導体層の屈折率と実質的に同じであるか又はこれより大きい。

【0014】

本発明のいくつかの実施形態では、基板を形成するための材料は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、及びポリエチレンナフタレート(PEN)を含む群から選択される。

20

【0015】

本発明の別の実施形態では、半導体デバイスは、有機発光デバイス(OLED)であり、基板は、OLEDのベース層を形成し、OLEDは、基板上に配置された1又は複数の半導体層を有する。

【0016】

本発明のさらに別の実施形態では、第二テクスチャーは、基板と1又は複数の半導体層の間の界面で、1又は複数の半導体層内への光の反射を防ぐことができ、第一テクスチャーは、基板と周囲媒体の間の界面で、基板内へ光の反射を防ぐ。

30

【0017】

本発明の別の実施形態では、前記半導体デバイスは、有機光電デバイス(OPV)であり、前記基板は、OPVのベース層を形成し、前記OPVは、基板上に配置された1又は複数の半導体層を有する。

【0018】

本発明のさらに別の実施形態では、第二テクスチャーは、基板と1又は複数の半導体層の間の界面で、基板内へ光の反射を防ぐことができ、第一テクスチャーは、基板と周囲媒体の間の界面で、周囲媒体内へ光の反射を防ぐ。

【図面の簡単な説明】

【0019】

新規であると信じられている本発明の特徴は、添付の請求の範囲で詳細に言及している。本発明は、添付図面と共に次の説明を参照して最もよく理解することができる。これらの図面及び関連する説明は、本発明のいくつかの実施形態を例示するために提供され、本発明の範囲を限定しない。

40

【0020】

【図1a - b】図1a及び1bは、本発明の前の最新技術(つまり従来技術)による、例示的OLED及び例示的OPVにおける層のスタックを例示する。

【0021】

【図2】図2は、本発明の実施形態に従って基板の射出成形に使用された例示的モールドを例示する。

【0022】

50

【図 3】図3は、本発明の実施形態に従って基板の射出成形に使用されたモールドの第一ダイ及び第二ダイの例示的図を例示する。

【0023】

【図 4 a - d】図4a、4b、4c及び4dは、本発明のいくつかの実施形態に従ってモールドのダイにおいて提供可能である例示的テクスチャーを例示する。

【0024】

【図 5】図5は、本発明の実施形態に従って基板の第一表面上に形成される例示的テクスチャーを示す。

【0025】

【図 6 a - b】図6a及び6bは、それぞれ、本発明の実施形態に従って例示的OLED及び例示的OPVにおける層のスタックを例示する。

10

【0026】

【図 7】図7は、本発明の実施形態に従って射出成形によって基板にテクスチャーを形成する例示的プロセスを説明するフローチャートである

【0027】

【図 8】図8は、本発明の他の実施形態に従って半導体デバイスを製造する例示的方法を説明するフローチャートである。

【0028】

当業者は、図中の要素は、簡潔さ及び明確さのための例示であり、寸法は必ずしも正確ではないことを理解するであろう。例えば、図中の要素のいくつかの寸法は、本発明の理解を向上させるために、他の要素に比べて誇張している。

20

【0029】

明細書中には説明があつて図面には記載していない構造がある場合、そのような構造が明細書から省略されていると解釈すべきではない。

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明を詳細に説明する前に、本発明が半導体デバイスを製造する方法に関連した方法ステップ及び装置コンポーネントの組み合わせを利用することに注目すべきである。従つて、装置コンポーネント及び方法ステップは、図面中では慣用的な記号を用いて表され、本発明の理解に関連がある部分のみを詳細に表している。これは、当業者にとって明らかな内容を詳細に記載しすぎて本発明の開示をぼやかすことが無いようにするためである。

30

【0031】

明細書は、本発明の新規であると思われる特徴を規定する請求の範囲で締めくくっているが、本発明は、次の説明と、符号を付した図面からより良く理解されるであろう。

【0032】

本発明の詳細な実施形態をここに開示しているが、開示された実施形態は、本発明の単なる例示であり、本発明は、種々の形態で実施可能であることを理解すべきである。従つて、ここで開示される具体的な構造及び機能の詳細は、権利範囲を限定するものと解釈すべきではなく、請求の範囲の基礎となり、かつ本発明を種々の形態で実施する際に当業者に与える教示の代表的な基礎であるとして解釈すべきである。さらに、ここで示される用語とフレーズは、限定的に解釈すべきではなく、本発明の理解可能な説明を提供するためのものであると解釈すべきである。

40

【0033】

本明細書では、「一つ」は、1又は複数を意味している。「他の」は、「少なくとも第2の」を意味しており、「含む」及び/又は「有する」は、他の要素の追加を許容するオープンな用語である。「連結」又は「作動的に連結」は、結合されていることを意味するが、直接である必要はなく、機械的である必要もない。

【0034】

ここで図面を参照すると、図1aに本発明の前に最新技術において知られている例示的OLED100aにおける層のスタックを示す。OLED100aは、外部光取り出し層102、透明基板104、

50

内部光取り出し層106、第一電気コンタクト108、1又は複数の半導体層110及び112、第二電気コンタクト114及びカバー基板116を含むように示され、透明基板104とカバー基板の間に内部光取り出し層106、第一電極108、1又は複数の半導体層110及び112及び第二電極114を封入する。OLED100aの各層は、外部光取り出し層102及び内部光取り出し層106を除いて、コーティング等の方法で隣接した層に形成され、本発明が実施される。

【0035】

説明の目的で、OLED100aは、本発明の説明に関連する層のみを含むように示した。しかしながら、本発明が上記リストされた層に限定されないことは理解すべきである。いくつかの場合には、OLED100aは、本発明の範囲から逸脱することなく、効率を高めるか又は信頼性を向上させるために追加の層を含んでもよい。

10

【0036】

透明基板104は、OLED100aへ強度を提供し、使用時にOLED100aの発光面としても役立つ。透明基板104の例は、ガラス、フレキシブルガラス、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、及び他の透明又は半透明材料を含むがこれに限定されない。

【0037】

第1電気コンタクト108及び第二電気コンタクト114は、1又は複数の半導体層110及び112を横切って電圧を印加するために使用される。第1電気コンタクト108は、例えば、透明導電酸化物(TCO)で実施可能である。TCOは、ドーパされた金属酸化物であり、TCOでの例は、アルミニウム-ドーパされた酸化亜鉛(AZO)、インジウム酸化亜鉛(IZO)、ボロンドーパされた酸化亜鉛(BZO)、ガリウムドーパされた酸化亜鉛(GZO)、フッ素ドーパされた酸化スズ(FTO)及びインジウムドーパされた酸化スズ(ITO)を含むがこれに限定されない。さらに、第二電気コンタクト114は、電荷キャリアを注入するのに適切な仕事関数を有する金属(例：カルシウム、アルミニウム、金、又は銀)で実施可能である。

20

【0038】

1又は複数の半導体層110及び112は、有機エレクトロルミネセンス材料(例：発光ポリマー、蒸着した低分子材料、発光 dendrimer 又は分子状にドーパされたポリマー)で実施可能である。

【0039】

高屈折率材料から、より低屈折率材料又は媒体を有する界面への入射光は、 $\theta_c = \sin^{-1}(n_2/n_1)$ によって定義される臨界角 θ_c より大きい全ての入射角について全反射(TIR)となる(n_1 及び n_2 は、それぞれ、高屈折率材料及び低屈折率材料の屈折率である)。同じ理由により、半導体層110又は112によって放射された光は、透明基板104との界面に到達すると、相当量の光が反射されて半導体層110及び112に戻る。

30

【0040】

1又は複数の半導体層110又は112によって放射された光の伝播方向を基板104との界面で変えることができるテクスチャーを有する内部光取り出し層106の存在は、OLED100a内への光の反射(又はTIR)を減少させるのを助ける。内部光取り出し層106上のテクスチャーは、放射された光の伝播方向の変化を回折によって容易にするために光の波長のオーダーでの寸法を有する形状を含んでもよい。内部光取り出し層106上のテクスチャーは、放射された光の伝播方向の変化を屈折によって容易にするために光の波長より大きい寸法を有する形状を含んでもよい。従って、テクスチャーを有する内部光取り出し層106の存在は、TIRを除去又は減少させ、OLEDの効率をさらに増大させる吸収及び散乱体として役立つ。同様に、外部光取り出し層102は、透明基板104と周囲媒体の間の界面でのTIRを減少又は除去する。

40

【0041】

他の例示的实施形態では、ホール移動層(図示せず)も半導体層110を堆積する前に第1電気コンタクト108上に堆積してもよい。ホール移動層は、第1電気コンタクト108から半導体層110への正孔の流れを高め、それによってOLED100aの効率を増大させることができる。

50

【 0 0 4 2 】

同様に、さらに別の例示的实施形態では、電子移動層(図示せず)も第二電気コンタクト114を堆積する前に半導体層112上に堆積してもよい。電子移動層は、第二電気コンタクト114から半導体層112への電子の流れを高め、及びそれによってOLED100aの効率を増大させることができる。

【 0 0 4 3 】

ここで、図1bを参照すると、本発明の実施形態に従って例示的OPV100bでの層のスタックが示される。OPV100bは、透明基板118、光トラッピング層120、第一電気コンタクト122、1又は複数の半導体層124及び126、第二電気コンタクト128及びカバー基板130を含むように示される。

10

【 0 0 4 4 】

OPV100bでは、光は、1又は複数の半導体層124及び126に当たり、半導体層124及び126を通じて電気の生成を可能にする。この電気は、第一及び第二電気コンタクト122及び128によって外部回路へ取り出される。OPV100bでは、光トラッピング層120は、OPV100bへ送られた光の光路を増大させるように提供される。

【 0 0 4 5 】

OLED及びOPVのようなデバイスにおける光取り出し及び光トラッピングのためにラッカー層の存在は、望ましい。しかしながら、ラッカー層の使用は、このようなデバイスの製造コストを増大させる。また、ラッカー層の存在は、基板とカバー基板が接合するエリア、及び電気コンタクトが半導体層上に堆積されるエリアにおいて望ましくない、なぜなら、ラッカー層で使用されるラッカー材料の存在が剥離、又はラッカー層を通じた水又は空気の侵入を引き起こす場合があるからである。これは、腐食を引き起こし、このようなデバイス(OLED又はOPV)の実施に悪影響を与える場合がある。本発明は、光取り出し及び/又は光トラッピングテクスチャーを含む基板を提供することによってこれらの問題に対する解決手段を提供する。これは、OLED及びOPVのようなデバイスが光取り出し及び光トラッピング層の製造コストを抑制することを可能にする。また、このことは、光取り出し及び光トラッピング層の存在によって以前に生じていた、水、空気及び他の汚染物質の侵入の問題を最小にする。

20

【 0 0 4 6 】

ここで、図2を参照すると、本発明の実施形態に従って基板の射出成形に使用される例示的モールド200が図2に示される。当業者は、モールド200が図2に示すものより多い又はより少ない数のコンポーネント又は領域を含んでもよいことを理解するであろう。モールド200は、図示せず且つ本発明の種々の実施形態に関係がないコンポーネント又は領域を含んでもよい。

30

【 0 0 4 7 】

モールド200は、第一ダイ202a、第二ダイ202b、及びノズル204を含むように示される。本発明によれば、基板を形成する材料は、溶融状態で、ノズル204を介して第一ダイ202aと第二ダイ202bの間に形成されたキャビティー内へ注入可能である。その後、基板を形成する溶融材料は、冷却され、基板を形成する。モールド200は、冷却を容易にするために内蔵の冷却機構、例えば、冷却ジャケット/キャビティーを含んでもよい。テクスチャーは、キャビティーの構成に基づいて基板上に形成される。一実施形態では、基板上に形成されるテクスチャーは、光取り出し及び/又は光トラッピングテクスチャーであってもよい。基板を形成するための材料は、通常、熱可塑性材料である。材料の例は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)及び他の透明熱可塑性材料を含むがこれに限定されない。モールド200用の材料の例は、鉄、スチール、ステンレススチール、アルミニウム合金、及び真ちゅうを含むがこれに限定されない。

40

【 0 0 4 8 】

図3に移ると、本発明の実施形態に従って図3に第一ダイ202a及び第二ダイ202bの例示的図が示される。第一ダイ202aは、第一テクスチャーに対応する第一テンプレート302及び

50

ノズル204の部分204aを含むように示される。同様に、第二ダイ202bは、第二テクスチャーに対応する第二テンプレート304及びノズル204の部分204bを含むように示される。第一ダイ202a及び第二ダイ202b用の材料の例は、鉄、スチール、ステンレススチール、アルミニウム合金、及び真ちゅうを含むがこれに限定されない。

【0049】

モールド200を用いて形成される基板は、第一表面及び第二表面によって特徴付けられる。基板を形成するための材料は、モールド200内で射出成形され、これによって、第一テクスチャーが基板の第一表面上に形成され、第二テクスチャーが基板の第二表面上に形成される。いくつかの実施形態では、基板を形成するための材料は、テクスチャーが基板の一表面上においてのみ形成されるように成形してもよい。

10

【0050】

実際の応用では、例えばOLEDでは、第一テクスチャー及び第二テクスチャーは、光取り出しを容易にし、第一表面及び第二表面がそれぞれ外部光取り出し層及び内部光取り出し層として働くことを可能にする。同様に、OPVの場合、第一テクスチャー及び第二テクスチャーは、光トラッピングを容易にしてもよい。

【0051】

例えば、OLEDでは光取り出しを容易にするために、光伝播方向を変化させなければならない。基板へ提供されたテクスチャーは、光伝播方向を変化させるであろう。テクスチャーは、回折又は屈折によって光伝播方向の変化を引き起こすことができる。光の波長のオーダーでの寸法を有するテクスチャーは、通常、回折によって光伝播方向を変化させる。回折によって光伝播方向を変化させるテクスチャーの例は1D回折格子及び2D回折格子を含むがこれに限定されない。光の波長より大きい寸法を有するテクスチャーは、通常、屈折によって光伝播方向を変化させる。屈折によって光伝播方向を変化させるテクスチャーの例は、レンズ、コーン、及びピラミッドを含むがこれに限定されない。

20

【0052】

通常、外部及び内部光取り出しを容易にするテクスチャーは、回折又は屈折によって光伝播方向を変化させ、それによってTIRを除去又は減少させるのを助けることができる。しかしながら、内部光取り出しを容易にするテクスチャーは、多くの場合には、回折によって光伝播方向を変化させることができ、外部光取り出しを容易にするテクスチャーは、多くの場合には、屈折によって光伝播方向を変化させることができる。

30

【0053】

第二テクスチャーに加えて、モールド200の第二ダイ202bは、ガター状の1又は複数の溝も含むことができる。これらのガターの形状は、基板の第二表面上の1又は複数の溝によって形成される形状に収容可能である電子回路に対応する。

【0054】

これらの1又は複数の溝は、大面積半導体デバイスの場合に通常必要な電子回路を収容するように構成されている。半導体デバイスのTCOベースの電極層によって提供される導電度は、不十分である場合が多く、大面積半導体デバイスでの電圧降下に繋がる。この電圧降下は、TCO層に加えて電子回路を提供することによって防止可能である。電子回路は、導電度が高い金属線又はバスバーのグリッド、又は電子グリッド線又は基板及びTCO層の全表面に渡って電流パスを提供することができる回路の形態にすることができる。

40

【0055】

しかしながら、同時に、第二テクスチャー及び電子回路の上面は、第二テクスチャーの表面と次の層の間にギャップがないことを保証するために類似の高さにすべきである。これは、第二テクスチャーと共にモールド200の第二ダイ202bにガター状の1又は複数の溝を提供することによって維持することができる。1又は複数の溝は、第二テクスチャーの表面から突出しないように形成され、電子回路の形状に完全に対応し、それによって次の堆積のための実質的に均一の表面を提供する。これは、次の層の厚さにおける不均一性を防ぐのを助ける。いくつかの実施形態では、1又は複数の溝は、20~100ミクロンの範囲の幅及び2~30ミクロンの範囲の深さを有するように設計されている。

50

【 0 0 5 6 】

第二ダイ202bに1又は複数の溝を提供することは、より高いアスペクト比の溝を提供するのを助け、より目立たちにくい、より狭いグリッド線が得られる。さらに、1又は複数の溝を提供する追加のステップが省かれ、プロセスが単純で低コストになる。

【 0 0 5 7 】

続いて、図4aは、例示的テクスチャーに対応する例示的テンプレート404を含む例示的ダイ402の図示である。図4aにテンプレート402のセクション406も示す。セクション406は、本発明のいくつかの実施形態に従って例示的テクスチャーを説明するために図4b、4c及び4dで利用する。

【 0 0 5 8 】

ダイ402は、図2を用いて説明した第一ダイ202a及び第二ダイ202bに本質的に類似している。また、ダイ402は、本発明に従って基板を形成するために使用されるモールドの一部であってもよい。

【 0 0 5 9 】

本発明の実施形態に従って、セクション406は、対応するテクスチャーを有するテンプレート404を提供する4つの逆ピラミッドを含むように示される。この場合、基板の表面上に形成されるテクスチャーは、複数のピラミッドの形態である。しかしながら、テンプレートは、本発明の範囲から逸脱することなく光取り出し/光トラップング特徴を提供する対応する他のこのようなテクスチャーであってもよいことを当業者は理解するであろう。

【 0 0 6 0 】

図4b、4c及び4dに例示されるテクスチャーは、屈折を用いて光伝播方向を変化させることができる。しかしながら、光取り出し/光トラップング特徴を提供する他のこのようなテクスチャー、例えば、レンズ、1D回折格子、2D回折格子などは、本発明の範囲から逸脱することなく、同様に、適用可能であることを当業者は理解するであろう。

【 0 0 6 1 】

一実施形態では、テクスチャーにおける個々のピラミッドの半径'a'は、5ミクロン~250ミクロンからの範囲、テクスチャーにおける個々のピラミッドの高さ'b'は、10ミクロン~500ミクロンからの範囲、頂角'c'は、30度~150度からの範囲にすることができる。しかしながら、個々のピラミッドは、本発明の範囲から逸脱することなく、必要な機能を実現することを可能にする他の適切な寸法であってもよいことを当業者は理解するであろう。

【 0 0 6 2 】

別の実施形態では、個々のピラミッドは、セクション406のx-軸に沿った距離'd'及びy-軸に沿った距離'e'で隣接した個々のピラミッドから分離可能である。一実施形態では、距離'd'及び'e'は、0~200ミクロンからの範囲にしてもよい。しかしながら、隣接した個々のピラミッドは、本発明の範囲から逸脱することなく、必要な機能を実現することを可能にする他の適切な距離で分離可能であることを当業者は理解するであろう。

【 0 0 6 3 】

一実施形態では、回折を用いて光伝播方向を変化させる場合、テクスチャーの寸法は、通常200nm~400nmの範囲である。同様に、x-軸及びy-軸に沿って隣接したテクスチャーの間の距離は、500nm~700nmの範囲である。しかしながら、テクスチャーは、他の寸法であってもよく、本発明の範囲から逸脱することなく、必要な機能を実現するテクスチャーを可能にする他の適切な距離によって隣接したテクスチャーから分離されるものであってもよいことを当業者は理解するであろう。

【 0 0 6 4 】

図5に移ると、本発明の実施形態に従って例示的基板502の例示的第一表面504上に形成される例示的テクスチャーが示される。本発明の理解のために、テクスチャーは、基板502の第一表面504上においてのみ示している。しかしながら、テクスチャーが基板502の第二表面506上にも形成可能であることを当業者は理解するであろう。また、この図中の要

10

20

30

40

50

素は、簡潔さ及び明確さのための例示であり、寸法は必ずしも正確ではないことを理解すべきである。例えば、図に示すテクスチャーの寸法は、本発明の理解を向上させるために基板502に対して誇張している場合がある。

【0065】

本発明の実施形態に従って図6aに、例示的OLED600aにおける層のスタックを示す。OLED 600aは、第一表面604及び第二表面606を有する基板602を含むように示される。第一表面604は、第一テクスチャー608を含み、第二表面606は、第二テクスチャー610を含む。第一テクスチャー608を含む第一表面604は、外部光取り出し層として役立ち、第二テクスチャー610を含む第二表面606は、内部光取り出し層として役立つ。従って、本発明に従って形成されたOLED600aは、外部及び光取り出し層を別途設けることなく機能することができる。

【0066】

OLED600aにおける層のスタック中の他の層は、図1aで説明したOLED100aのものに類似しており、第1電気コンタクト108、1又は複数の半導体層110及び112、第二電気コンタクト114及びカバー基板116を含む。

【0067】

OLED600aのいくつかの実例は、有機発光ダイオード(OLED)、白色有機発光ダイオード(W-OLED)、アクティブマトリクス有機発光ダイオード(AMOLED)、単純マトリクス有機発光ダイオード(PMOLED)、フレキシブル有機発光ダイオード(FOLED)、スタックされた有機発光ダイオード(SOLED)、タンデム有機発光ダイオード、透明有機発光ダイオード(TOLED)、上部発光有機発光ダイオード、下部発光有機発光ダイオード、蛍光ドープされた有機発光ダイオード(F-OLED)及び燐光有機発光ダイオード(PHOLED)を含むがこれに限定されない。

【0068】

基板602は、OLED600aへ強度を提供し、使用時にOLED600aの発光面としても役立つ。基板602を形成するために使用可能である材料の例は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)及び他のこのような透明熱可塑性材料を含むがこれに限定されない。さらに、基板602は、光学的に透明であり、つまり、基板602は、入射光の通過を可能にする。

【0069】

一実施形態では、基板602は、1又は複数の半導体層110及び112と実質的に同じであるか又はこれより大きい屈折率を有する材料でも形成可能である。このような材料の例は、ポリエチレンナフタレート(PEN)を含むがこれに限定されない。これは、光学的均一性を向上させる、つまり基板602の屈折率が1又は複数の半導体層110及び112の屈折率より小さいときに起こり且つOLED600aへ戻る光のTIRを除去又は最小化する。基板602の材料の屈折率が1又は複数の半導体層110及び112の屈折率と実質的に同じであるか又はこれより大きい場合、基板602の第一表面604は、外部光取り出しを提供する第一テクスチャー610を設けることができ、第二表面608が内部光取り出しを提供するテクスチャーを含まなくてもよい。なぜなら、TIRは、すでに除去又は最小化されているからである。

【0070】

一実施形態では、第二表面606上の第二テクスチャー610は、基板602が回折によって光伝播方向を変化させ、それによってTIRを除去又は減少させるのを助けることを可能にし、これによって、光に第二表面606を通過させる。回折によって光伝播方向を変化させる第二テクスチャー610の例は、光の波長のオーダーでの寸法を有するテクスチャーを含む。

【0071】

別の実施形態では、第二表面606上の第二テクスチャー610は、基板602が屈折によって光伝播方向を変化させ、それによってTIRを除去又は減少させるのを助けることを可能にし、これによって、光に第二表面606を通過する。屈折によって光伝播方向を変化させる第二テクスチャー610の例は、光の波長より大きい寸法を有するテクスチャーを含む。

【0072】

10

20

30

40

50

同様に、第一テクスチャー608は、基板602と周囲媒体の間の界面でTIRを減少させるか又はこれを除去する。しかしながら、多くの場合には第一テクスチャー608は、屈折によって光伝播方向を変化させる。このような第一テクスチャー608の例は、光の波長より大きい寸法を有するテクスチャーを含む。

【0073】

例えば光取り出しの場合、1又は複数の半導体層110及び112によって放射され第二テクスチャー610に到達した光は、これを通過して基板602に到達可能である。第二テクスチャー610は、光を屈折させ、光が反射されて1又は複数の半導体層110及び112に戻されることを防ぐ。また、第一テクスチャー608は、光が基板602を通過して周囲媒体に入ることを可能にする。第一テクスチャー608は、光を屈折させ、光が反射されてOLED600aに戻されることを防ぐ。

10

【0074】

例示的实施形態では、1又は複数の半導体層110及び112を堆積する前に第1電気コンタクト108上にホール移動層(図示せず)を堆積してもよい。ホール移動層は、第1電気コンタクト108から半導体層110への正孔の流れを高め、それによってOLED600aの効率を増大させることができる。

【0075】

同様に、さらに別の例示的实施形態では、半導体層112上に電子移動層(図示せず)を堆積してもよい。電子移動層は、第二電気コンタクト114から半導体層112への電子の流れを高め、それによってOLED600aの効率を増大させることができる。

20

【0076】

図6aでは、OLED600aは、平坦な層のスタックとして示している。しかしながら、別の実施形態では、内部光取り出しを提供する第二テクスチャーは、OLED600aを通じて伝播してもよく、これによって、全ての層が類似のテクスチャーを含んでもよい。

【0077】

ここで、図6bを参照すると、本発明の実施形態に従って例示的OPV600bにおける層のスタックが示される。OPV600bは、第一表面614及び第二表面616を有する基板612を含むように示される。第二表面616は、第二テクスチャー618を含み、第一表面614は、テクスチャーを含まない。第二テクスチャー618を含む第二表面616は、光トラッピング層として役立つ。しかしながら、基板612の第一表面614上にテクスチャーが形成可能であることを当業者は理解するであろう。本発明に従って形成されたOPV600bは、光トラッピング層を別に設けることなく機能することができる。

30

【0078】

OPV600bにおける層のスタックでの他の層は、図1bで説明したOPV100bのものに類似しており、第一電気コンタクト122、1又は複数の半導体層124及び126、第二電気コンタクト128及びカバー基板130を含む。

【0079】

OPV600bでは、半導体層124及び126に当たる光は、半導体層124及び126を通じて電気の生成を可能にし、この電気は、第一及び第二電気コンタクト122及び128によって外部回路へ取り出される。OPV600bでは、第二テクスチャー618は、OPV600bに送られた光の光路を増大させるために提供される。例えば光トラッピングの場合、周囲媒体から基板612に入って第二テクスチャー618に到達した光は、これを通過して1又は複数の半導体層124及び126に到達する。第一テクスチャー608は、光を屈折させ、光が反射されて周囲媒体に戻されることを防ぐ。

40

【0080】

ここで、図7を参照すると、基板(例えば、基板602)にテクスチャーを形成するためのテクスチャー形成プロセス700が提供される。方法700を説明するために、図2、3、4、5、及び6を参照するが、方法700が他の適切な環境でも実施可能であることは理解されるであろう。さらに、本発明は、方法700にリストされる工程の順序に限定されない。さらに、本発明によれば、方法700が方法700の効果をさらに高めるが方法700に本質的でない1又

50

は複数の追加のステップを含んでもよいことは当業者に明らかであろう。

【0081】

この方法は、ステップ702で開始される。ステップ704で、モールド（例えば、モールド200）が提供される。モールド200は、第一ダイ202a及び第二ダイ202bを含む。第一ダイ202aは、第一テクスチャーに対応する第一テンプレート302を含み、第二ダイ202bは、第二テクスチャーに対応する第二テンプレート304を含む。第一ダイ202a及び第二ダイ202bが閉じたときに、モールド200が形成され、それによって、モールド内にキャビティーが形成される。キャビティーは、一方の側に第一テクスチャー及び他方の側に第二テクスチャーが定義される。

【0082】

一実施形態では、第一テクスチャー及び第二テクスチャーは、光取り出し及び／又は光トラッピングテクスチャーであってもよい。別の実施形態では、モールド200には、一方のテクスチャーのみ、つまり第一テクスチャー又は第二テクスチャーを設けることができる。第一ダイ202a上の第一テクスチャー及び第二ダイ202b上の第二テクスチャーは、彫刻(engraving)、ミリング(milling)、リソグラフィーなどの群から選択された何れの方法を用いて生成してもよい。

【0083】

その後、ステップ706では、基板（例えば、基板602）を形成する材料がモールド200内で射出成形される。一実施形態では、基板602を形成するための材料は、熔融状態で、ノズル204を介してモールド200内へ注入される。モールド200内のキャビティーに材料が充填されると、その後、材料収縮を補うために圧力が維持される。基板602を形成するための材料の例は、プラスチック、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)及び他のこのような透明熱可塑性材料を含むがこれに限定されない。一実施形態では、基板602は、1又は複数の半導体層110及び112と実質的に同じであるか又はこれより大きい屈折率を有する材料を用いて形成できる。

これは、光学的均一性を向上させ、つまりOLED600aへ戻る光のTIR（これは、基板602の屈折率が1又は複数の半導体層110及び112の屈折率より小さいときに起こる。）を除去又は最小化する。基板602の材料の屈折率が1又は複数の半導体層110及び112の屈折率と実質的に同じであるか又はこれより大きい場合、基板602の第一表面604は、外部光取り出しを提供する第一テクスチャー610を備え、第二表面608は、内部光取り出しを提供するテクスチャーを含まなくてもよい。なぜなら、TIRは、すでに除去又は最小化されているからである。

【0084】

その後、ステップ708では、基板602が形成される。熔融材料は、モールド200に接触すると冷却し始める。熔融材料は、ガラス転移温度を超える温度であり、モールド200は、熔融材料のガラス転移温度より低い温度である。熔融材料は、冷却及び固化し、モールド200は、その温度を維持する。さらに、モールド200は、通常、高熱導電度を有する金属材料で形成され、熔融材料が急速に冷却され、基板602を形成することを可能にする。また、モールドの温度が多かれ少なかれ維持され、追加の冷却ステップが必要でないので、方法700は、サイクルタイムを短縮できる。

【0085】

別の実施形態では、熔融材料を冷却するために追加のクーラントを使用してもよい。モールド200は、冷却を容易にするために内蔵の冷却機構、例えば、冷却ジャケット/キャビティーを含んでもよい。

【0086】

その後、方法700は、ステップ710で終了する。

【0087】

ここで、図8を参照すると、OLED（例えば、OLED600a）を製造する例示的方法が提供される。方法800を説明するために、図2、3、4、5、6、及び7を参照するが、方法800が他の適切な環境でも実施可能であることは理解されるであろう。さらに、本発明は、方法800

10

20

30

40

50

にリストされる工程の順序に限定されない。さらに、本発明によれば、方法800は、方法800の効果をさらに高めるが方法800に本質的でない1又は複数の追加のステップを含んでもよいことは、当業者に明らかであろう。

【0088】

説明の目的のために、方法800は、OLED及び光取り出しを参照して説明してきたが、本発明がOPVにおける光トラッピングのような光管理目的に対しても実施可能であることは当業者に明らかであろう。

【0089】

この方法は、ステップ802で開始される。ステップ804では、テクスチャーが形成された基板が提供される。例えば、テクスチャーが形成された基板は、基板602であってもよい。一実施形態では、テクスチャーが形成された基板は、図7を用いて説明した方法700を用いて準備可能である。

【0090】

その後、ステップ806では、テクスチャーが形成された基板上に第一電気コンタクトが堆積される。例えば、第一電気コンタクトは、第1電気コンタクト108であってもよく、基板602の第二表面606上に堆積可能である。第1電気コンタクト108は、種々の方法（例：ディップコーティング、スピンコーティング、ドクターブレード、スプレーコーティング、スクリーン印刷、スパッタリング、ガラスマスタリング、フォトレジストマスタリング、電鍍、及びエバポレーション）を用いることによって堆積可能である。一実施形態では、第1電気コンタクト108は、アノードとして役立つ。

【0091】

その後、ステップ808では、第一半導体層が堆積される。例えば、第一半導体層は、半導体層110であってもよい。一実施形態では、半導体層110は、導電タイプ半導体層であり、これによって、第一電気コンタクト、つまり、アノードからの正孔の輸送を容易にすることができる。半導体層110に使用される材料の例は、ポリアニリンを含むがこれに限定されない。半導体層110は、種々の方法（例：ディップコーティング、スピンコーティング、ドクターブレード、スプレーコーティング、スクリーン印刷、スパッタリング、ガラスマスタリング、フォトレジストマスタリング、電鍍、及びエバポレーション）を用いることによって堆積可能である。

【0092】

その後、ステップ810では、第二半導体層が堆積される。例えば、第二半導体層は、半導体層112であってもよい。一実施形態では、半導体層112は、放出タイプ半導体層であり、これによって、カソードからの電子の輸送を容易にすることができる。半導体層112に使用される材料の例は、ポリフルオレンを含むがこれに限定されない。第二半導体層は、種々の方法（例：ディップコーティング、スピンコーティング、ドクターブレード、スプレーコーティング、スクリーン印刷、スパッタリング、ガラスマスタリング、フォトレジストマスタリング、電鍍、及びエバポレーション）を用いることによって堆積可能である。

【0093】

その後、ステップ812では、第二電気コンタクトは、第二半導体層上に堆積される。例えば、第二電気コンタクトは、第二電気コンタクト114であってもよく、半導体層112上に堆積されてもよい。第二電気コンタクト114は、種々の方法（例：ディップコーティング、スピンコーティング、ドクターブレード、スプレーコーティング、スクリーン印刷、スパッタリング、ガラスマスタリング、フォトレジストマスタリング、電鍍、及びエバポレーション）を用いることによって堆積可能である。一実施形態では、第二電気コンタクトは、カソードとして働く。

【0094】

その後、ステップ814では、カバー基板（例えば、カバー基板116）は、第二電気コンタクト114上に提供され、これによって、カバー基板116は、基板602に接合され、カバー基板116と基板602の間に、第一電気コンタクト108、1又は複数の半導体層110及び112、第

二電気コンタクト114を封じ込める。

【0095】

その後、方法800は、ステップ816で終了する。

【0096】

上述した種々の実施形態は、いくつかの利点を有する基板を製造する方法及び半導体デバイスを製造する方法を提供する。いくつかの利点の一つは、基板が光管理の機能を担うので、追加の光取り出し/光トラッピング層が半導体デバイスの要求に対して過剰になり、従って、半導体デバイスにおける層の数を減らすことができることである。これは、半導体デバイスのコストの低減に役立つ。また、本発明に従って射出成形によって形成された基板は、通常使用されるガラス基板を置き換えることができる。これは、追加のコスト削減に繋がる。他の利点は、光取り出し/光トラッピング層が存在しないことは、封入の剥離の機会を減少させる。これは、半導体デバイスへの水分又は湿気の侵入をさらに減少させるか又はこれを除去し、それによって半導体デバイスの汚染を防ぐ。

10

【0097】

また、光取り出し/光トラッピング層は、製造プロセスの間又は高温条件での半導体デバイスの使用中にいくつかのガス及び他の流体を発する。このガス及び他の流体は、電気コンタクトを腐食させる傾向がある。従って、本発明の他の利点は、電気コンタクトの腐食を防ぐことである。

【0098】

好ましい実施形態に基づいて本発明の開示を行ってきたが、種々の修正及び改良は、当業者に明らかになるであろう。従って、本発明の精神及び範囲は、前記例によって制限されず、法律によって許容される最も広い意味で理解される。

20

【0099】

本明細書中で参照した全ての文献は、ここに参照取り込みされる。

【図1a】

100a

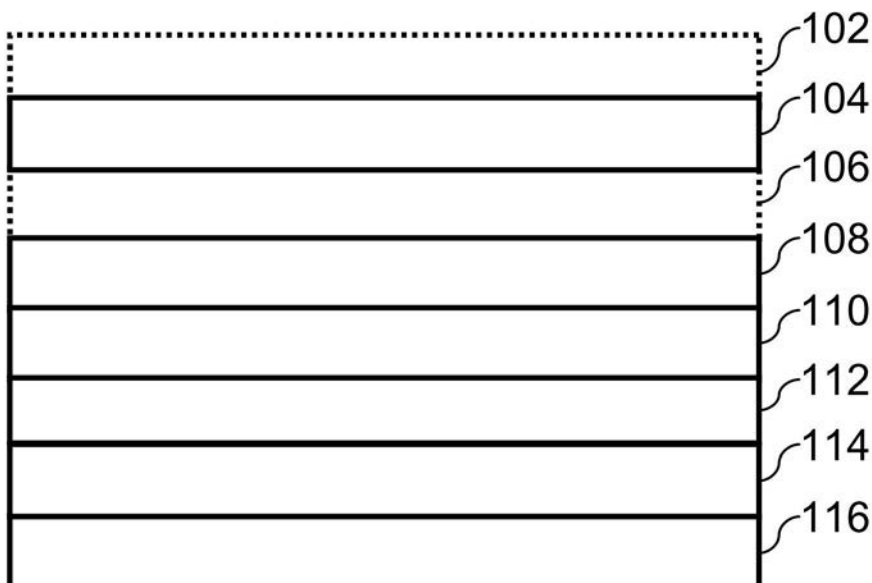


FIG. 1a

【図 1 b】

100b

FIG. 1b

【 図 2 】

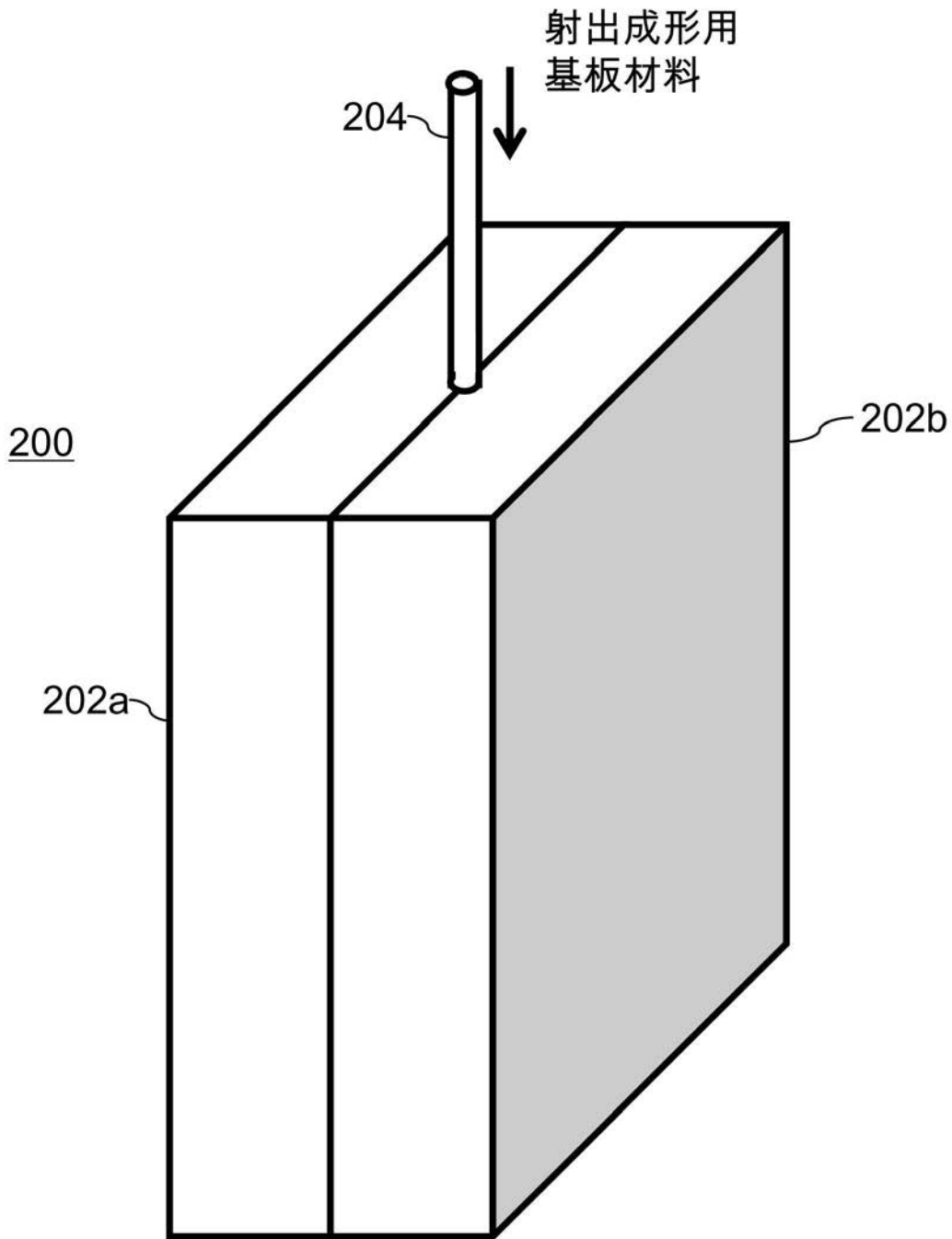


FIG. 2

【 図 3 】

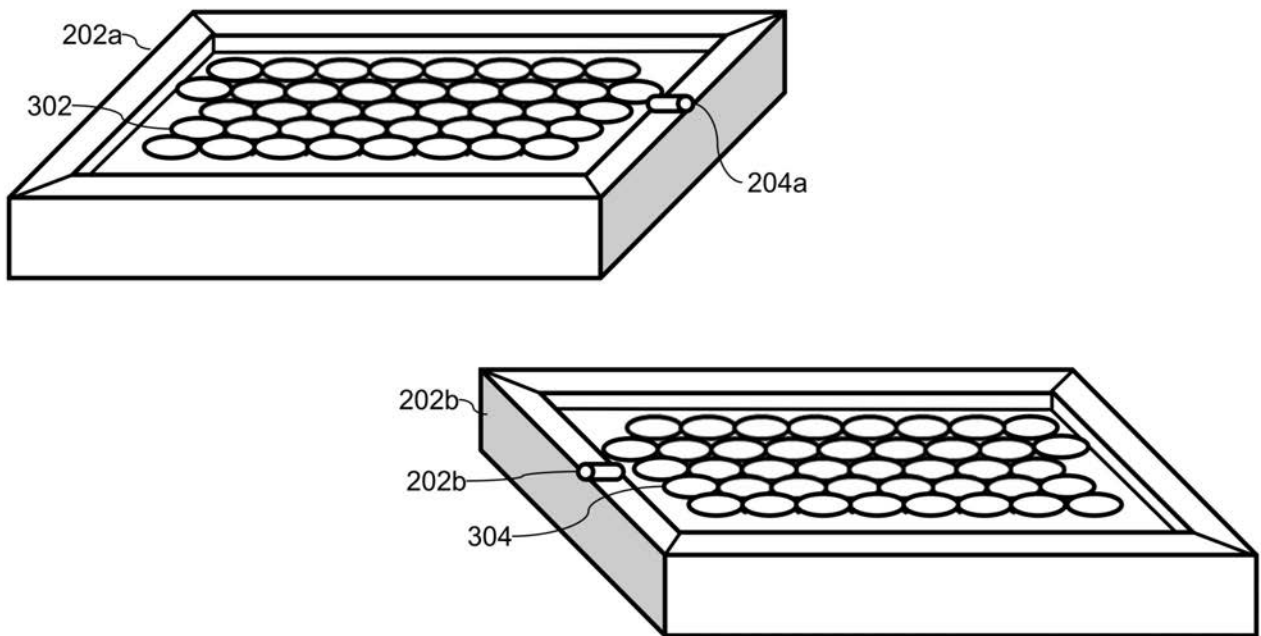


FIG. 3

【 図 4 a 】

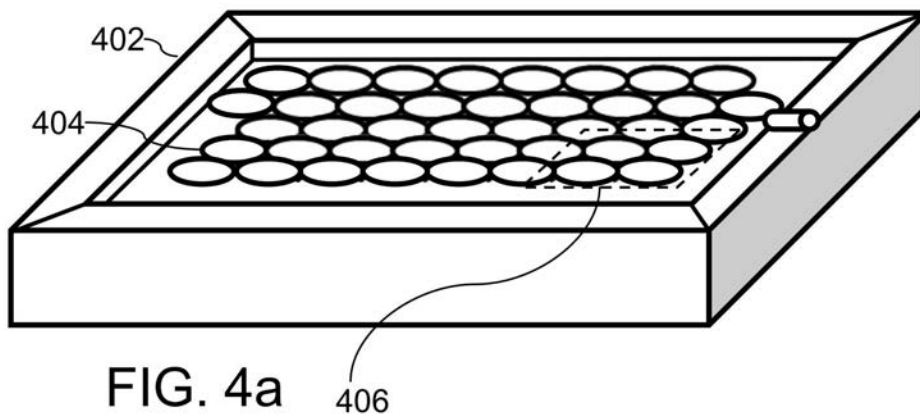
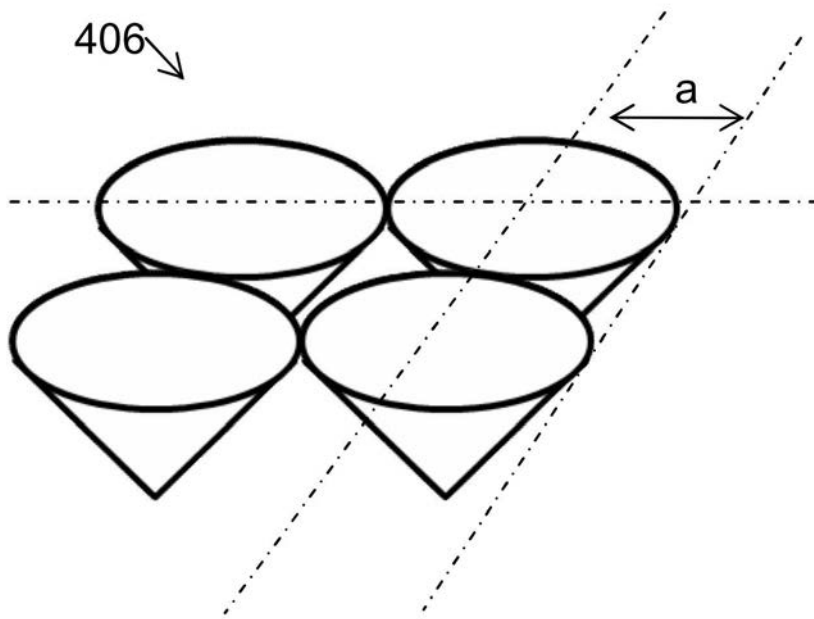


FIG. 4a

【 図 4 b 】

FIG. 4b



【 図 4 c 】

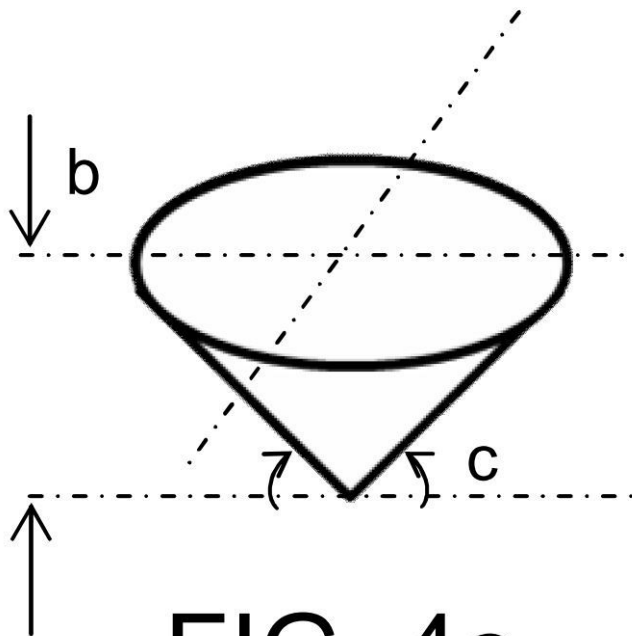
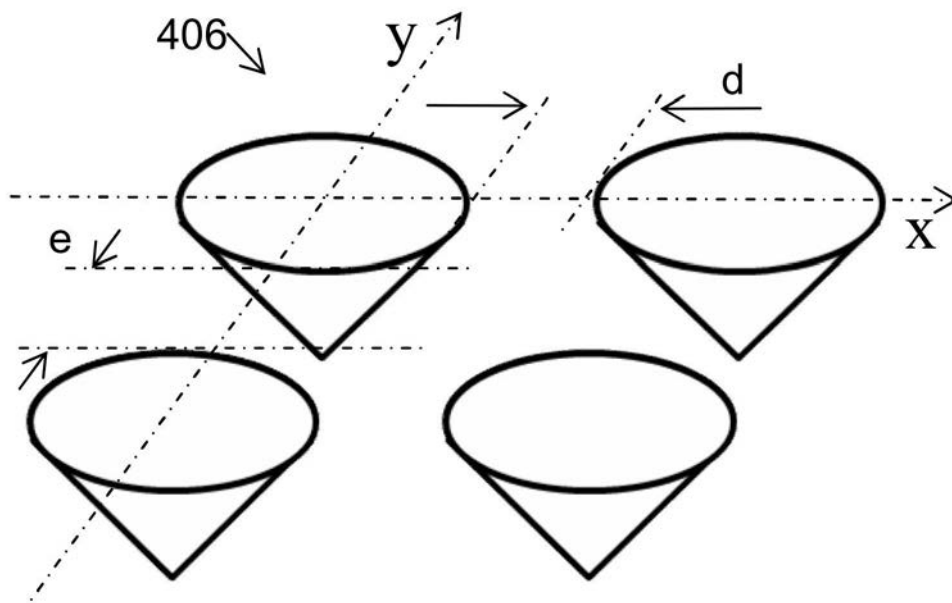


FIG. 4c

【 図 4 d 】

FIG. 4d



【 図 5 】

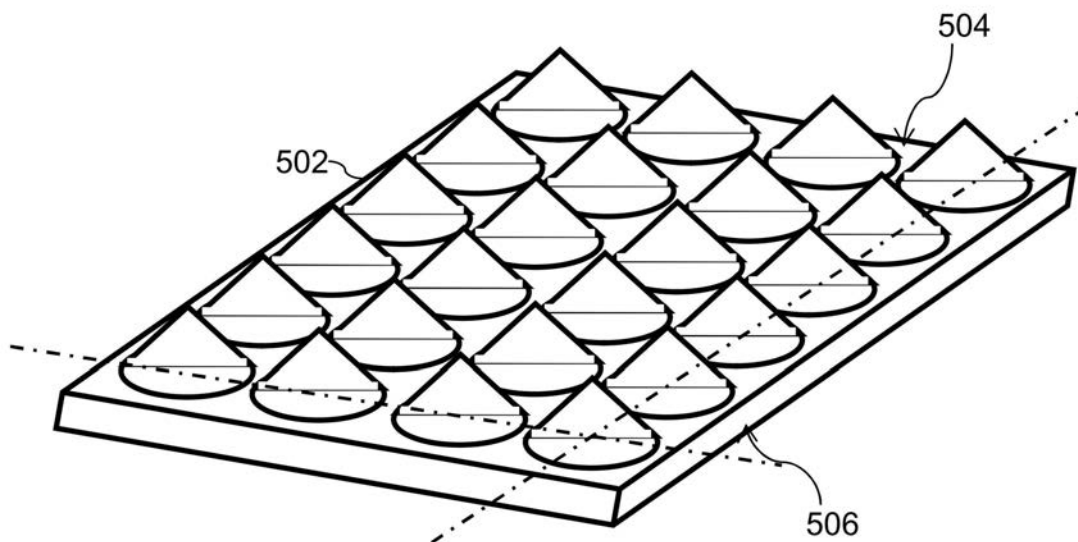


FIG. 5

【図 6 a】

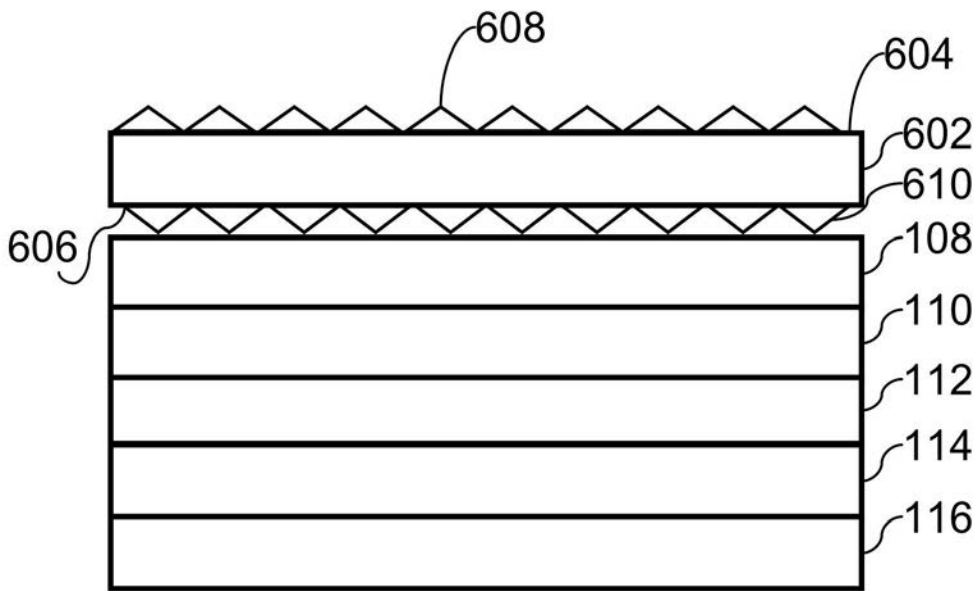
600a

FIG. 6a

【図 6 b】

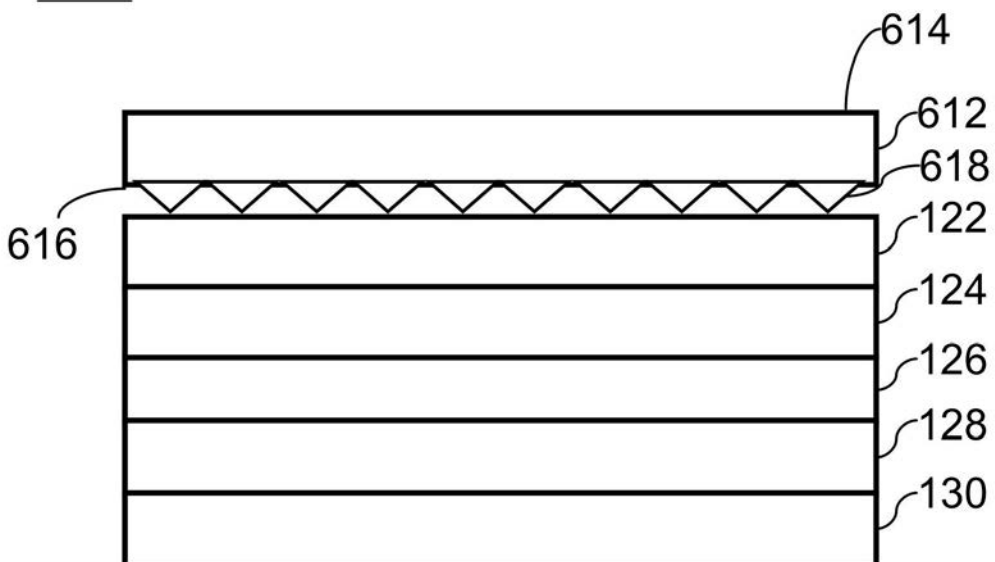
600b

FIG. 6b

【図 7】

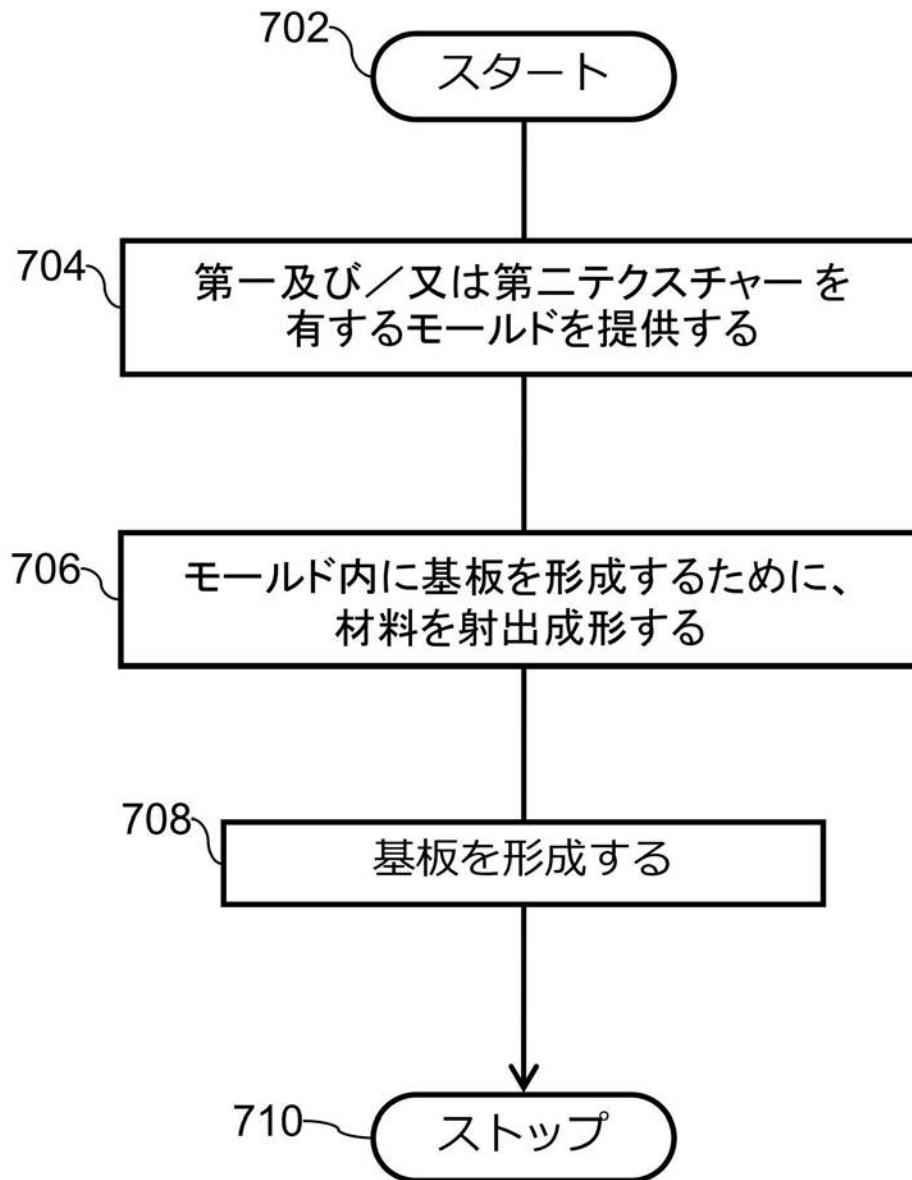
700

FIG. 7

【図 8】

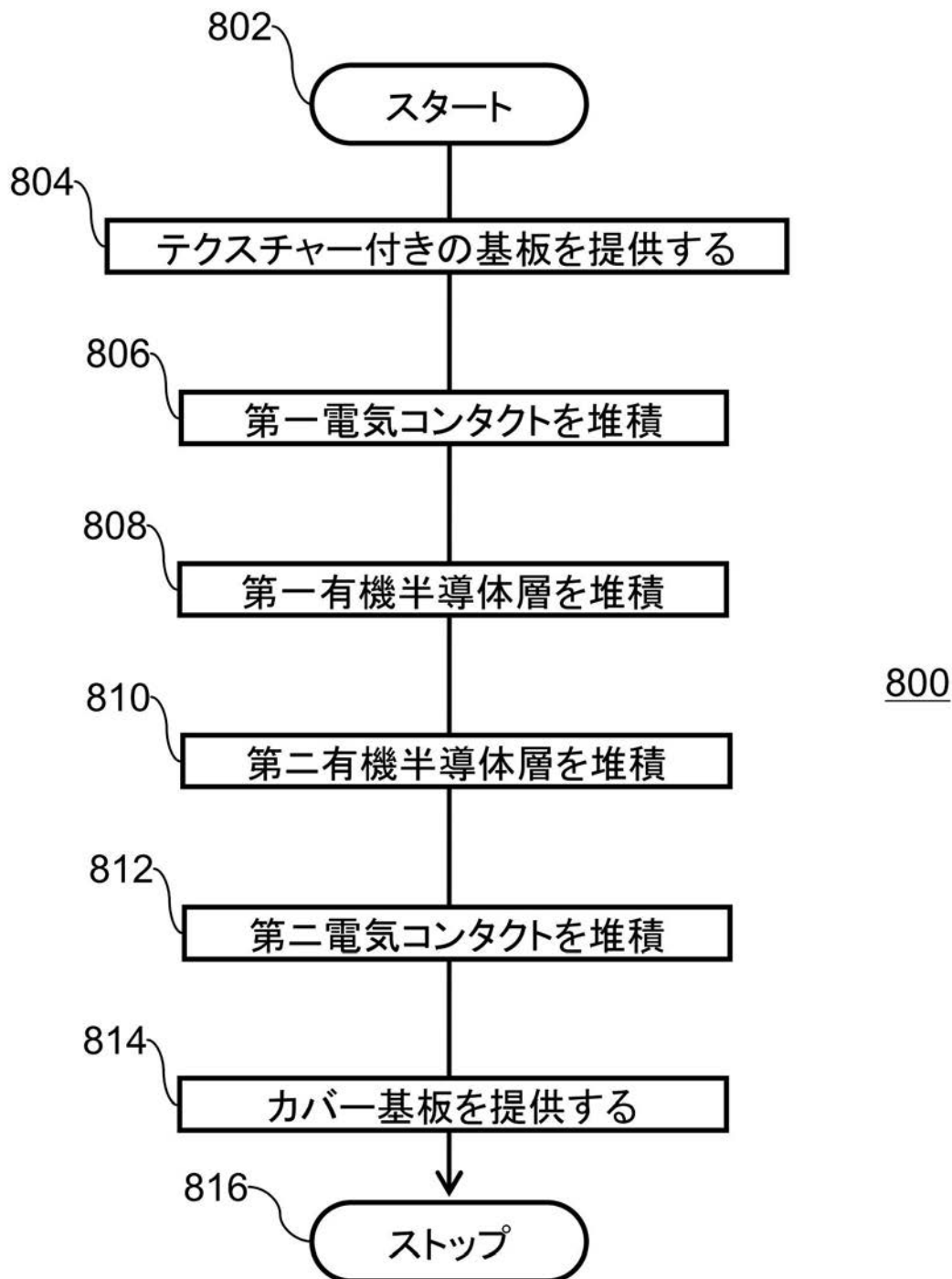


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ヤン マテイウス テア ミューレン
インド国, 1 1 0 0 2 0 ニュー・デリー, オクラ・インダストリアル・エステート 4 3 ビー

(72)発明者 バトリック ベータース
インド国, 1 1 0 0 2 0 ニュー・デリー, オクラ・インダストリアル・エステート 4 3 ビー

(72)発明者 エリック ヤン プリンス
インド国, 1 1 0 0 2 0 ニュー・デリー, オクラ・インダストリアル・エステート 4 3 ビー

F ターム(参考) 3K107 AA01 CC05 CC23 CC45 DD16 EE27 EE28 EE29 EE30 FF06
GG28