

(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2005-85705

(P2005-85705A)

(43) 公開日 平成17年3月31日(2005.3.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H05B 33/10

H05B 33/04

H05B 33/14

F I

H05B 33/10

H05B 33/04

H05B 33/14

テーマコード (参考)

3K007

A

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号

特願2003-318962 (P2003-318962)

(22) 出願日

平成15年9月10日 (2003.9.10)

(71) 出願人

000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人

100079108

弁理士 稲葉 良幸

(74) 代理人

100080953

弁理士 田中 克郎

(74) 代理人

100093861

弁理士 大賀 真司

(72) 発明者

宇都宮 純夫

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考)

3K007 AB11 AB12 AB13 AB18 BB01

DB03 FA00 FA02

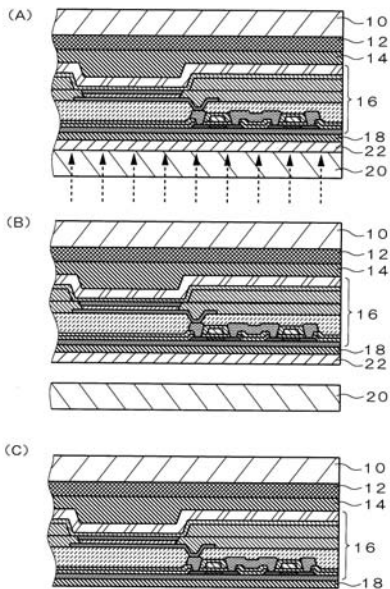
(54) 【発明の名称】 電気デバイス及びその製造方法、電子機器

(57) 【要約】

【課題】 異物の侵入を回避するためのバリア層を必要とする基板を用いる電気デバイス（例えば有機EL表示装置）の製造コストをより削減することを可能とする技術を提供すること。

【解決手段】 本発明の電気デバイスの製造方法は、第1基板(20)上に剥離層(22)を形成する第1工程と、電気素子を含む被転写層(16)を剥離層(22)上に形成する第2工程と、異物の侵入を抑制するバリア層(14)を被転写層上に形成する第3工程と、第1基板(20)の被転写層(16)の形成面側に接着層(12)を介して第2基板(10)を接合する第4工程と、第1基板(20)を介して剥離層(22)にエネルギーを付与して当該剥離層(22)に剥離を生じさせ、第1基板(20)を第2基板(10)から分離する第5工程と、を含む。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 基板上に剥離層を形成する第 1 工程と、  
電気素子を含む被転写層を前記剥離層上に形成する第 2 工程と、  
異物の侵入を抑制するバリア層を前記被転写層上に形成する第 3 工程と、  
前記第 1 基板の前記被転写層の形成面側に接着層を介して第 2 基板を接合する第 4 工程と、  
前記第 1 基板を介して前記剥離層にエネルギーを付与して当該剥離層に剥離を生じさせ、  
前記第 1 基板を前記第 2 基板から分離する第 5 工程と、  
を含む、電気デバイスの製造方法。

10

## 【請求項 2】

前記電気素子は、有機 EL 素子を含む、請求項 1 に記載の電気デバイスの製造方法。

## 【請求項 3】

前記第 2 工程に先立って、前記剥離層と前記被転写層との間に介在する保護層を形成する第 6 工程を更に含む、請求項 1 に記載の電気デバイスの製造方法。

## 【請求項 4】

第 1 基板上に第 1 剥離層を形成する第 1 工程と、  
異物の侵入を抑制するバリア層を前記第 1 剥離層上に形成する第 2 工程と、  
電気素子を含む被転写層を前記バリア層上に形成する第 3 工程と、  
前記バリア層及び前記被転写層を一時的に支持するための仮転写基板を用意し、当該仮  
転写基板の一方面に第 2 剥離層を形成する第 4 工程と、  
前記第 1 基板の前記被転写層の形成面側と前記仮転写基板の前記第 2 剥離層の形成面側  
との間に後の除去が可能な仮接着層を介在させて、前記第 1 基板と前記仮転写基板とを接  
合する第 5 工程と、  
前記第 1 基板を介して前記第 1 剥離層にエネルギーを付与して当該第 1 剥離層に剥離を  
生じさせ、前記第 1 基板を前記仮転写基板から分離する第 6 工程と、  
前記仮転写基板の前記バリア層の形成面側に接着層を介して第 2 基板を接合する第 7 工  
程と、  
前記仮転写基板を介して前記第 2 剥離層にエネルギーを付与して当該第 2 剥離層に剥離  
を生じさせ、前記仮転写基板を前記第 2 基板から分離する第 8 工程と、  
を含む、電気デバイスの製造方法。

20

30

## 【請求項 5】

前記第 8 工程の後に、前記仮接着層を除去する第 9 工程を更に含む、請求項 4 に記載の  
電気デバイスの製造方法。

## 【請求項 6】

前記第 9 工程の後に、前記被転写層上に保護層を形成する第 10 工程を更に含む、請求  
項 5 に記載の電気デバイスの製造方法。

## 【請求項 7】

前記第 3 工程の後に、前記被転写層上に保護層を形成する第 11 工程を更に含む、請求  
項 4 に記載の電気デバイスの製造方法。

40

## 【請求項 8】

第 1 基板上に剥離層を形成する第 1 工程と、  
異物の侵入を抑制するバリア層を前記剥離層上に形成する第 2 工程と、  
電気素子を含む被転写層を前記バリア層上に形成する第 3 工程と、  
前記バリア層及び前記被転写層を一時的に支持するための仮転写基板を用意し、当該仮  
転写基板の一方面と前記第 1 基板の前記被転写層の形成面側との間に後の除去が可能な仮  
接着層を介在させて、前記第 1 基板と前記仮転写基板とを接合する第 4 工程と、  
前記第 1 基板を介して前記剥離層にエネルギーを付与して当該剥離層に剥離を生じさせ  
、前記第 1 基板を前記仮転写基板から分離する第 5 工程と、  
前記仮転写基板の前記バリア層の形成面側に接着層を介して第 2 基板を接合する第 6 工

50

程と、

前記仮接着層を除去し、前記仮転写基板を前記第 2 基板から分離する第 7 工程と、  
を含む、電気デバイスの製造方法。

【請求項 9】

基板と、

前記基板上に配置される接着層と、

前記接着層上に配置され、異物の侵入を抑制するバリア層と、

電気素子を含んで構成され、前記バリア層上に配置されるデバイス層と、

を備える、電気デバイス。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載の製造方法により製造される電気デバイスを含んで構成される電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機 EL 表示装置などの電気デバイスの製造技術に関する。

【背景技術】

【0002】

薄型、軽量、かつ高品質な画像を表示し得る表示装置として、有機 EL（エレクトロルミネッセンス）表示装置が注目されている。一般的な有機 EL 表示装置は、発光を担う有機 EL 素子とこれを駆動する駆動回路などがガラス基板上に形成された構造を有する。また、最近では、有機 EL 表示装置の更なる軽量化や強度向上、或いはフレキシブル化を図る目的で、従来のガラス基板に代えてプラスチック基板を使用することが検討されている。

【0003】

有機 EL 素子は、水分や酸素等の侵入に対して非常に弱く、これらの異物の影響による素子劣化を招きやすい。ところが、プラスチック基板はガラス基板に比べて水分（水蒸気）、酸素、水素などの異物の侵入に対するバリア性に劣る傾向にある。このため、プラスチック基板を使用する場合には、有機 EL 素子とプラスチック基板との間に、プラスチック基板を介しての異物の侵入を防止（或いは抑制）するためのバリア層が設けられる。このようなバリア層を有する有機 EL 表示装置の従来技術は、例えば、特開 2003-109748 号公報（特許文献 1）などの文献に記載されている。バリア層としては、例えば二酸化シリコン膜やシリコン窒化膜などの無機物膜や、これらの無機物膜と有機物膜とを交互に何層か積層した複合膜が用いられる。

【特許文献 1】特開 2003-109748 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

プラスチック基板上にバリア層を低コストに形成することは、現状の技術ではそれほど容易ではない。このため、有機 EL 表示装置の構成要素としてプラスチック基板を用いる場合には、バリア層の形成にコストがかかり、有機 EL 表示装置の製造コストが増大する。また、このような不都合は有機 EL 表示装置に限られるものではなく、プラスチック基板のように、異物の侵入を回避するためのバリア層を必要とする基板を用いて電子デバイスを製造する際には同様に生じ得る。

【0005】

そこで、本発明は、異物の侵入を回避するためのバリア層を必要とする基板を用いる電気デバイスの製造コストをより削減することを可能とする技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明では、予め転写元となる基板上に剥離層を介して電気素子等を含む被転写層を形成しておき、その後この被転写層を転写先の基板に接合し、剥離層に光照射等を行って剥離を生じさせることにより、被転写層を転写先の基板に転写する転写技術を適用し、これを改良することによって上述した課題を解決する。以下、本発明の具体的な内容について記述する。なお、転写技術の詳細な内容は、例えば特開平11-74533号公報等の文献に記載されている。

#### 【0007】

本発明の第1の態様の電気デバイスの製造方法は、第1基板（転写元基板）上に剥離層を形成する第1工程と、電気素子を含む被転写層（デバイス層）を剥離層上に形成する第2工程と、異物の侵入を抑制するバリア層を被転写層上に形成する第3工程と、第1基板の被転写層の形成面側に接着層を介して第2基板（転写先基板）を接合する第4工程と、第1基板を介して剥離層にエネルギーを付与して当該剥離層に剥離を生じさせ、第1基板を第2基板から分離する第5工程と、を含む。 10

#### 【0008】

かかる方法によれば、最終的に電気デバイスの構成要素となる第2基板としてバリア層の形成が容易ではないプラスチック基板等を用いる場合にも、第2基板上に直接的にバリア層を形成する必要がない。このため、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。また、第1基板としてバリア層や被転写層の製造により適したものをを用いることができるので、第2基板上に直接的にバリア層を形成する場合に比べてプロセス条件や材料等の選択の幅が広くなり、製造コストをより削減できる条件を選んでバリア層を形成することが可能となる。この点からも、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。 20

#### 【0009】

ここで、本発明における「電気素子」とは、例えば、有機EL素子や電気泳動素子などの電気光学素子、薄膜トランジスタや薄膜ダイオードなどの薄膜半導体素子、太陽電池やイメージセンサ等に用いられる光電変換素子、スイッチング素子、メモリセル、等を含む。また「電気デバイス」とは、これら各種の電気素子、あるいは当該電気素子を含んで構成される薄膜回路等が基板上に形成されたものをいう。本発明における電気デバイスには、例えば、上記した有機EL素子と当該素子を駆動する薄膜半導体素子／回路などを含んで構成される有機EL表示装置などの電気光学装置が含まれる。ここで「電気光学装置」とは、電気的作用によって発光するあるいは外部からの光の状態を変化させる電気光学素子を備えた表示装置一般をいい、自ら光を発するものと外部からの光の通過を制御するものの双方を含む。 30

#### 【0010】

また、「異物」とは、電気デバイスに対して特性の劣化等の悪影響を与えるものであり、主に水分、酸素、水素などが挙げられる。バリア層はこれらの異物が第2基板を介してデバイス層に侵入することを回避する機能を担う。

#### 【0011】

上記第2工程に先立って、剥離層と被転写層との間に介在する保護層を形成する第6工程を更に含むことが好ましい。これにより、第2基板上に転写された後のデバイス層の上面を保護すべき保護層についても、製造のより容易な第1基板上で形成しておくことができるので都合がよい。なお、この保護層として、上述したものと同様なバリア層を形成してもよい。 40

#### 【0012】

本発明の第2の態様の電気デバイスの製造方法は、第1基板（転写元基板）上に第1剥離層を形成する第1工程と、異物の侵入を抑制するバリア層を第1剥離層上に形成する第2工程と、電気素子を含む被転写層をバリア層上に形成する第3工程と、バリア層及び被転写層を一時的に支持するための仮転写基板を用意し、当該仮転写基板の一方面に第2剥離層を形成する第4工程と、第1基板の被転写層の形成面と仮転写基板の第2剥離層の形成面との間に後の除去が可能な仮接着層を介在させて、第1基板と仮転写基板とを接合す 50

る第5工程と、第1基板を介して第1剥離層にエネルギーを付与して当該第1剥離層に剥離を生じさせ、第1基板を仮転写基板から分離する第6工程と、仮転写基板のバリア層の形成面側に接着層を介して第2基板（転写先基板）を接合する第7工程と、仮転写基板を介して第2剥離層にエネルギーを付与して当該第2剥離層に剥離を生じさせ、仮転写基板を第2基板から分離する第8工程と、を含む。

【0013】

かかる方法によっても、第1の態様の本発明の場合と同様に、第2基板上に直接的にバリア層を形成する必要がなく、より製造の容易な第1基板上でバリア層の形成を行うことができるので、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。

10

【0014】

上述した第8工程の後に、仮接着層を除去する第9工程を更に含むことも好ましい。これにより、被転写層を転写後に仮接着層が不要な場合はこれが取り除かれる。

【0015】

上述した第9工程の後に、被転写層上に保護層を形成する第10工程を更に含むことが好ましい。なお、この保護層として上述したものと同様なバリア層を形成してもよい。

【0016】

また、上記保護層は第1基板上で形成しておいてもよい。すなわち、上述した第3工程の後に、被転写層上に保護層を形成する第11工程を更に含むことも好ましい。これにより、第2基板上に転写された後のデバイス層の上面を保護すべき保護層についても、製造のより容易な第1基板上で形成しておくことができるので都合がよい。

20

【0017】

本発明の第3の態様の電気デバイスの製造方法は、第1基板上に剥離層を形成する第1工程と、異物の侵入を抑制するバリア層を剥離層上に形成する第2工程と、電気素子を含む被転写層をバリア層上に形成する第3工程と、バリア層及び被転写層を一時的に支持するための仮転写基板を用意し、当該仮転写基板の一方面と第1基板の被転写層の形成面側との間に後の除去が可能な仮接着層を介在させて、第1基板と仮転写基板と接合する第4工程と、第1基板を介して剥離層にエネルギーを付与して当該剥離層に剥離を生じさせ、第1基板を仮転写基板から分離する第5工程と、仮転写基板のバリア層の形成面側に接着層を介して第2基板を接合する第6工程と、仮接着層を除去し、仮転写基板を前記第2基板から分離する第7工程と、を含む。この第3の態様の製造方法は、上述した第2の態様の本発明にかかる製造方法と基本的に同様であり、2回目の転写プロセスにおいて、剥離層を利用することなく、仮接着層の除去によって仮転写基板を分離している点が異なるものである。

30

【0018】

かかる方法によっても、第1又は第2の態様の本発明の場合と同様に、第2基板上に直接的にバリア層を形成する必要がなく、より製造の容易な第1基板上でバリア層の形成を行うことができるので、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。

【0019】

本発明の第3の態様にかかる製造方法においても、保護層を形成する工程を更に含むことも好ましい。この保護層として上述したものと同様なバリア層を形成してもよい。

40

【0020】

本発明の第4の態様の電気デバイスは、上述した本発明にかかる製造方法を適用して形成されるものであり、以下のような構造的特徴を備える。すなわち、本発明の電気デバイスは、各構成要素を支持する基板と、この基板上に配置される接着層と、接着層上に配置され、異物の侵入を抑制するバリア層と、電気素子を含んで構成され、バリア層上に配置されるデバイス層と、を備える。

【0021】

本発明の第5の態様は、上述した電気デバイスを含んで構成される電子機器である。こ

50

ここで「電子機器」とは、上記電気デバイスやその他の要素を備え、一定の機能を奏する機器一般をいい、その構成に特に限定はない。かかる電子機器としては、例えば、ＩＣカード、携帯電話、ビデオカメラ、パーソナルコンピュータ、ヘッドマウントディスプレイ、リア型またはフロント型のプロジェクター、さらに表示機能付きファックス装置、デジタルカメラのファインダ、携帯型ＴＶ、ＤＳＰ装置、ＰＤＡ、電子手帳、電光掲示盤、宣伝広告用ディスプレイ等が含まれる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２２】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。以下の説明では、本発明にかかる電気デバイスの一例として、有機ＥＬ表示装置を説明する。

10

【００２３】

（第１の実施形態）

図１は、第１の実施形態の有機ＥＬ表示装置の構成を説明する図（断面図）である。図１に示す有機ＥＬ表示装置は、各構成要素を支持する基板１０と、この基板１０上に配置される接着層１２と、接着層１２上に配置され、デバイス層１６への異物の侵入を抑制するバリア層１４と、有機ＥＬ素子や薄膜トランジスタ等を含んで構成され、バリア層１４上に配置されるデバイス層１６と、このデバイス層１６上に配置される保護層１８と、を含んで構成される。本例の有機ＥＬ表示装置は、図示のように有機ＥＬ素子からの光（発光）が基板１０とは反対側へ向かって放出される、いわゆるトップエミッション型の構造を採用している。

20

【００２４】

本実施形態では、基板１０としてプラスチック基板を用いる。プラスチック基板のガスバリア性能は、例えば当該基板の厚みが $200\mu\text{m}$ の場合に、水分（ $\text{H}_2\text{O}$ ）に対して $1.0\text{g}/\text{m}^2/24\text{hr}$ 程度、酸素（ $\text{O}_2$ ）に対して $10\text{cc}/\text{m}^2/24\text{hr}$ 程度であり、有機ＥＬ表示装置に用いるにはこの性能では不十分である。このため、この基板１０上に配置されるデバイス層１６への異物の侵入を抑制するためにバリア層１４が用いられる。本実施形態の有機ＥＬ表示装置では、このバリア層１４が基板１０上に直接的に形成されず、両者間に接着層１２が形成されている。かかる構造的特徴は、以下に説明する本実施形態の製造方法を適用したことによって得られる。

【００２５】

30

図２乃至図４は、第１の実施形態の有機ＥＬ表示装置の製造方法について説明する図である。本実施形態の有機ＥＬ表示装置は、転写元となる基板（第１基板）にバリア層１４やデバイス層１６等を形成した後に、これを基板１０（第２基板）へ移動する転写技術を採用して形成される。以下、その詳細について説明する。

【００２６】

図２（Ａ）に示すように、転写元基板（第１基板）２０上に剥離層２２を形成し、更にこの剥離層２２上に保護層１８を形成する。

【００２７】

ここで、転写元基板２０は、適度な厚さを有し、石英ガラスやソーダガラス等の耐熱性材料、例えば半導体装置のプロセス温度である $350^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$ 程度に耐えうるものが望ましい。また、転写元基板２０は、後の工程で剥離層に対するエネルギーの付与を光照射によって行うことが可能となるように、当該光の波長に対して透明であることが望ましい。

40

【００２８】

剥離層２２は、光照射などのエネルギー付与を受けることによって剥離を生じる特性を有するものが形成される。このような剥離層２２は、例えば半導体膜、金属膜、導電性の酸化物膜、導電性の高分子膜又は導電性のセラミックスなどによって形成することが可能である。本実施形態では、非晶質シリコン膜により剥離層２２を構成する。非晶質シリコン膜は、例えばモノシラン（ $\text{SiH}_4$ ）やジシラン（ $\text{Si}_2\text{H}_6$ ）を材料ガスとして低圧ＣＶＤ法（ＬＰＣＶＤ法）やプラズマＣＶＤ法（ＰＥＣＶＤ法）によって形成することが

50

可能である。これらのCVDプロセスにおいて、非晶質シリコン膜中に適度の水素（ガス成分）を含有させる。

#### 【0029】

保護層18は、上述したようにデバイス層16を保護する機能を担うものであり、その機能を果たし得る限り各種のものを採用し得る。本実施形態では、この保護層18についても、バリア層14と同様なバリア機能を有するものを採用する。

#### 【0030】

このようにして転写元基板20上に剥離層22及び保護層18が形成されると、次にこの保護層18上にデバイス層16を形成する。このデバイス層16は、詳細を後述するように、薄膜回路層16a、絶縁層16b、有機EL発光層16c及び電極16dを積層して形成される。 10

#### 【0031】

具体的には、まず図2（B）に示すように、有機EL素子の駆動に用いられる薄膜トランジスタや電極などを含む薄膜回路層16aを形成する。この薄膜回路層16aは、周知の技術を採用して形成可能である。

#### 【0032】

次に、図2（C）に示すように、薄膜回路層16aの上面に絶縁層16bを形成する。この絶縁層16bは、薄膜回路層16aに含まれる電極に対応する部分が開口されている。この開口された部分に、後に有機EL発光層などが形成される。絶縁層16bは、例えばポリイミド膜によって構成される。 20

#### 【0033】

次に、図2（D）に示すように、絶縁層16bの開口内に有機EL発光層16cを形成する。図示の例では、有機EL発光層16cと電極との間にさらに正孔輸送層を介在させる構成が示されている。これらの有機EL発光層16cや正孔輸送層は、例えば液滴吐出法（インクジェット法）を用いて形成することが可能である。正孔輸送層は、例えばポリエチレンジオキシシチオフェンとポリスチレンスルホン酸の混合体（PEDOT／PSS）を用いて形成される。有機EL発光層16cは、例えばポリジアルキルフルオレン誘導体を用いて形成される。

#### 【0034】

次に、図3（A）に示すように、絶縁層16bの上側に、有機EL素子の陰極となるべき電極16dを形成する。図示の例では、この電極16dと有機EL発光層16cとの間にさらに電子輸送層を介在させる構成が示されている。電極16dとしては、例えばスパッタ法によって形成されるアルミニウム膜を用いることができる。電子輸送層としては、例えばカルシウム、リチウム、これらの酸化物、フッ化物などの膜を用いることができる。 30

#### 【0035】

このようにしてデバイス層16が形成されると、次に、図3（B）に示すように、デバイス層16の上面にバリア層14を形成する。このバリア層14は、上述したようにデバイス層16へ水分、酸素、水素等の異物が侵入することを抑制する機能を担う。バリア層14としては、その機能を達成しうる限り各種のものを採用することが可能であり、例えば、二酸化シリコン膜やシリコン窒化膜などの無機物膜や、これらの無機物膜と有機物膜とを交互に何層か積層した複合膜が用いられる。当該複合膜としては、例えば、 $[Al_2O_3 / \text{有機膜}]_n$ 、 $[SiON / \text{有機膜}]_n$ 、 $[SiN / \text{有機膜}]_n$ などの積層膜が好適に用いられる。 40

#### 【0036】

次に、図3（C）に示すように、転写元基板20のデバイス層16の形成面側に接着層12を介して基板10を接合する。転写技術を採用することにより、基板10は半導体素子製造時のプロセス温度に対する耐熱性を有する必要がないため、プラスチック基板の採用が可能となる。

#### 【0037】

次に、図4 (A) に示すように、転写元基板20を介して剥離層22にレーザ光を照射することによってエネルギーを付与し、当該剥離層22にレーザアブレーションを生じさせる。アブレーションとは、照射される光を吸収した固体材料(剥離層22の構成材料)が光化学的または熱的に励起され、その表面や内部の原子または分子の結合が切断されて放出される状態であり、主に、剥離層22の構成材料の全部または一部が溶融、蒸散(気化)等の相変化を生じる現象として現れる。また、相変化によって微小な発泡状態となり、結合力が低下することもある。レーザ光は、例えば波長308nm、パルス幅が20nsのエキシマレーザを用いて照射される。

#### 【0038】

剥離層22に剥離を生じさせると、次に図4 (B) に示すように、転写元基板20を基板10から分離する。その後、必要に応じて、残留した剥離層22をエッチング等の方法によって除去する。以上の工程を経て、図4 (C) に示すように本実施形態の有機EL表示装置が完成する。なお、図4 (C) に示す図と上述した図1に示す図は、上下が逆になっている。

#### 【0039】

このように、本実施形態では、最終的に有機EL表示装置の構成要素となる基板10(第2基板)としてバリア層14の直接的な形成が容易ではないプラスチック基板を用いる場合にも、基板10上に直接的にバリア層14を形成する必要がない。このため、バリア性能の低いプラスチック基板等の基板を用いた有機EL表示装置をより低コストに製造することが可能となる。また、転写元基板20(第1基板)としてバリア層14やデバイス層16(被転写層)の製造により適したものをを用いることができるので、基板10上に直接的にバリア層14を形成する場合に比べてプロセス条件や材料等の選択の幅が広くなり、製造コストをより削減できる条件を選んでバリア層14を形成することが可能となる。この点からも、プラスチック基板等の基板を用いる有機EL表示装置をより低コストに製造することが可能となる。

#### 【0040】

(第2の実施形態)

図5は、第2の実施形態の有機EL表示装置の構成を説明する図(断面図)である。図5に示す有機EL表示装置は、各構成要素を支持する基板10と、この基板10上に配置される接着層12と、接着層12上に配置され、デバイス層への異物の侵入を抑制するバリア層34と、有機EL素子や薄膜トランジスタ等を含んで構成され、バリア層34上に配置されるデバイス層16と、このデバイス層16上に配置される保護層38と、を含んで構成される。本例の有機EL表示装置は、図示のように有機EL素子からの光(発光)が基板10側へ向かって放出される、いわゆるボトムエミッション型の構造を採用している。なお、上述した第1の実施形態の有機EL表示装置と同様の構成要素については同符号が付されており、これらの詳細な説明については省略する。

#### 【0041】

図6乃至図9は、第2の実施形態の有機EL表示装置の製造方法について説明する図である。本実施形態の有機EL表示装置は、転写元となる基板(第1基板)にバリア層14やデバイス層16等を形成し、これを一旦、仮転写基板上に支持した後に、基板10(第2基板)へ移動する転写技術を採用して形成される。以下、その詳細について説明する。なお、第1の実施形態と重複する内容については適宜説明を省略する。

#### 【0042】

図6 (A) に示すように、転写元基板(第1基板)20上に剥離層22を形成し、更にこの剥離層22上にバリア層34を形成する。バリア層34としては、上述した第1の実施形態のバリア層14と同様なものが用いられる。

#### 【0043】

次に、図6 (B) に示すように、バリア層34上にデバイス層16の構成要素である薄膜回路層16aを形成する。次に、図6 (C) に示すように、薄膜回路層16aの上面に絶縁層16bを形成する。

## 【0044】

次に、図7（A）に示すように、絶縁層16bの上面に仮接着層36を形成する。この仮接着層36は、後の除去が容易に可能な水溶性接着材などを用いて形成される。また、バリア層34及びデバイス層16を一時的に支持するための仮転写基板40を用意し、この仮転写基板40の一方面に剥離層42を形成する（図7（B））。剥離層42については、上述した剥離層22と同様なものが用いられる。

## 【0045】

次に、図7（B）に示すように、転写元基板20のデバイス層16の形成面側と、仮転写基板40の剥離層42の形成面側との間に仮接着層36を介在させて、転写元基板20と仮転写基板40とを接合する。

10

## 【0046】

次に、図7（C）に示すように、転写元基板20を介して剥離層22にレーザ光を照射することによってエネルギーを付与し、当該剥離層22にレーザアブレーションを生じさせる。剥離層22に剥離を生じさせると、次に図8（A）に示すように、転写元基板20を仮転写基板40から分離する。その後、必要に応じて残留した剥離層22をエッチング等の方法によって除去する。

## 【0047】

次に、図8（B）に示すように、仮転写基板40のバリア層34の形成面側に接着層12を介して基板10を接合する。次に、図8（C）に示すように、仮転写基板40を介して剥離層42にレーザ光を照射することによってエネルギーを付与して当該剥離層42に剥離を生じさせ、図9（A）に示すように、仮転写基板40を基板10から分離する。その後、必要に応じて残留した剥離層42をエッチング等の方法によって除去する。

20

## 【0048】

次に、図9（B）に示すように仮接着層36を除去する。そして、図9（C）に示すように、絶縁層16b上に有機EL発光層16c、電極16d等を形成し、更にその上面に保護層38を形成する。本実施形態ではこの保護層38について、第1の実施形態の場合と同様にバリア機能を有するものを採用する。

## 【0049】

このように、第2の実施形態においても、第1の実施形態の場合と同様に、基板10上に直接的にバリア層34を形成する必要がなく、より製造の容易な転写元基板20上でバリア層34の形成を行うことができるので、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。

30

## 【0050】

なお、上述した説明では、まず薄膜回路層16a及び絶縁層16bを形成し、これらとバリア層34とを仮転写基板を経由して転写先たる基板10上に転写した後に、残りの有機EL発光層16c、電極16d及び保護層38を形成しているが、このような手順を採らず、転写元基板20上でデバイス層16及び保護層38を完成させた後に転写プロセスを行うことも可能である。

## 【0051】

（第3の実施形態）

40

第3の実施形態は上述した第2の実施形態と基本的に同様であり、2回目の転写プロセスにおいて、剥離層42を利用することなく、仮接着層36の除去によって仮転写基板40を分離している点が異なるものである。以下、第2の実施形態との相違点に着目して説明する。

## 【0052】

図10は、第3の実施形態の有機EL表示装置の製造方法について説明する図である。まず、上述した第2の実施形態と同様の工程を経て、転写元基板20上に剥離層22、バリア層34、薄膜回路層16a、絶縁層16bを形成し（図6（A）～図6（C）参照）、絶縁層16bの上面に仮接着層36を形成する（図7（A）参照）。

## 【0053】

50

次に、図 7 (B) に示した工程と同様に仮転写基板 40 を用意し、この仮転写基板 40 の一方面と転写元基板 20 の上面との間に仮接着層 36 を介在させて、両基板を接合する。本実施形態と第 2 の実施形態の相違点は、仮転写基板 40 の一方面に剥離層 42 を形成しないことである。次に上述した図 7 (C) 及び図 8 (A) に示した工程と同様にして、転写元基板 20 を仮転写基板 40 から分離する。その後、図 8 (B) に示した工程と同様にして、仮転写基板 40 のバリア層 34 の形成面側に接着層 12 を介して基板 10 を接合する (図 10 (A))。

#### 【0054】

次に、図 10 (B) 及び図 10 (C) に示すように、仮接着層 36 を除去することによって、仮転写基板 40 を基板 10 から分離する。これにより、上述した図 5 に示したものと同様の有機 EL 表示装置が完成する。 10

#### 【0055】

このように、第 3 の実施形態においても、第 2 の実施形態の場合と同様に、基板 10 上に直接的にバリア層 34 を形成する必要がなく、より製造の容易な転写元基板 20 上でバリア層 34 の形成を行うことができるので、プラスチック基板等の基板を用いる電気デバイスをより低コストに製造することが可能となる。

#### 【0056】

(第 4 の実施形態)

図 11 及び図 12 は、上述した各実施形態にかかる有機 EL 表示装置を適用可能な電子機器の例を示す図である。 20

#### 【0057】

図 11 (A) は携帯電話への適用例であり、当該携帯電話 230 はアンテナ部 231、音声出力部 232、音声入力部 233、操作部 234、および本発明の電気光学装置 200 を備えている。このように本発明にかかる有機 EL 表示装置は表示部として利用可能である。

#### 【0058】

図 11 (B) はビデオカメラへの適用例であり、当該ビデオカメラ 240 は受像部 241、操作部 242、音声入力部 243、および本発明にかかる有機 EL 表示装置 200 を備えている。

#### 【0059】

図 11 (C) は携帯型パーソナルコンピュータ (いわゆる PDA) への適用例であり、当該コンピュータ 250 はカメラ部 251、操作部 252、および本発明にかかる有機 EL 表示装置 200 を備えている。 30

#### 【0060】

図 11 (D) はヘッドマウントディスプレイへの適用例であり、当該ヘッドマウントディスプレイ 260 はバンド 261、光学系収納部 262 および本発明にかかる有機 EL 表示装置 200 を備えている。

#### 【0061】

図 11 (E) はリア型プロジェクターへの適用例であり、当該プロジェクター 270 は筐体 271 に、光源 272、合成光学系 273、ミラー 274、275、スクリーン 276、および本発明にかかる有機 EL 表示装置 200 を備えている。 40

#### 【0062】

図 11 (F) はフロント型プロジェクターへの適用例であり、当該プロジェクター 280 は筐体 282 に光学系 281 および本発明にかかる有機 EL 表示装置 100 を備え、画像をスクリーン 283 に表示可能になっている。

#### 【0063】

図 12 (A) はテレビジョンへの適用例であり、当該テレビジョン 300 は本発明にかかる電気光学装置 200 を備えている。なお、パーソナルコンピュータ等に用いられるモニタ装置に対しても同様に本発明にかかる電気光学装置を適用し得る。

#### 【0064】

図 1 2 ( B ) はロールアップ式テレビジョンへの適用例であり、当該ロールアップ式テレビジョン 3 1 0 は本発明にかかる電気光学装置 2 0 0 を備えている。

【 0 0 6 5 】

また、本発明にかかる電気光学装置は、上述した例に限らず表示装置を適用可能なあらゆる電子機器に適用可能である。例えばこれらの他に、表示機能付きファックス装置、デジタルカメラのファインダ、携帯型 T V 、電子手帳、電光掲示盤、宣伝公告用ディスプレイなどにも活用することができる。

【 0 0 6 6 】

なお、本発明は上述した実施形態の内容に限定されることなく、本発明の要旨の範囲内で種々に変形実施が可能である。例えば、上述した各実施形態では、電気デバイスの一例として有機 E L 表示装置について説明したが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではなく他の各種電気デバイスに適用することが可能である。 10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 7 】

【図 1】第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の構成を説明する図（断面図）である。

【図 2】第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 3】第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 4】第 1 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 5】第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の構成を説明する図（断面図）である。

【図 6】第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。 20

【図 7】第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 8】第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 9】第 2 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 1 0】第 3 の実施形態の有機 E L 表示装置の製造方法について説明する図である。

【図 1 1】電気光学装置を適用可能な電子機器の例を示す図である。

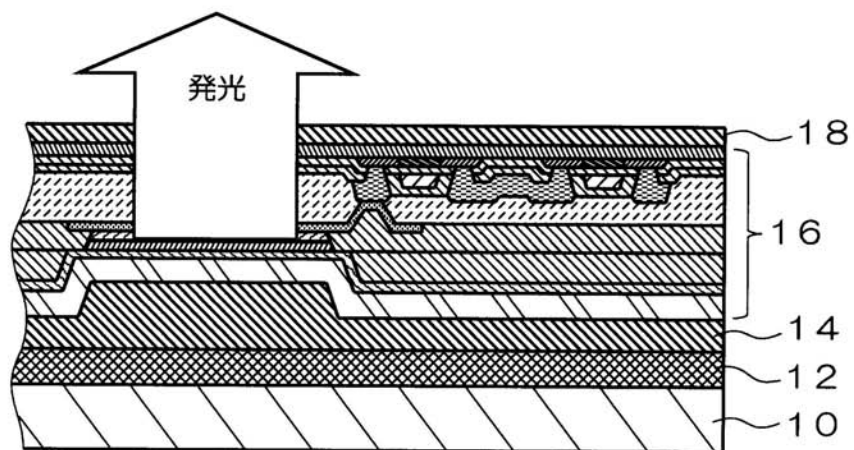
【図 1 2】電気光学装置を適用可能な電子機器の例を示す図である。

【符号の説明】

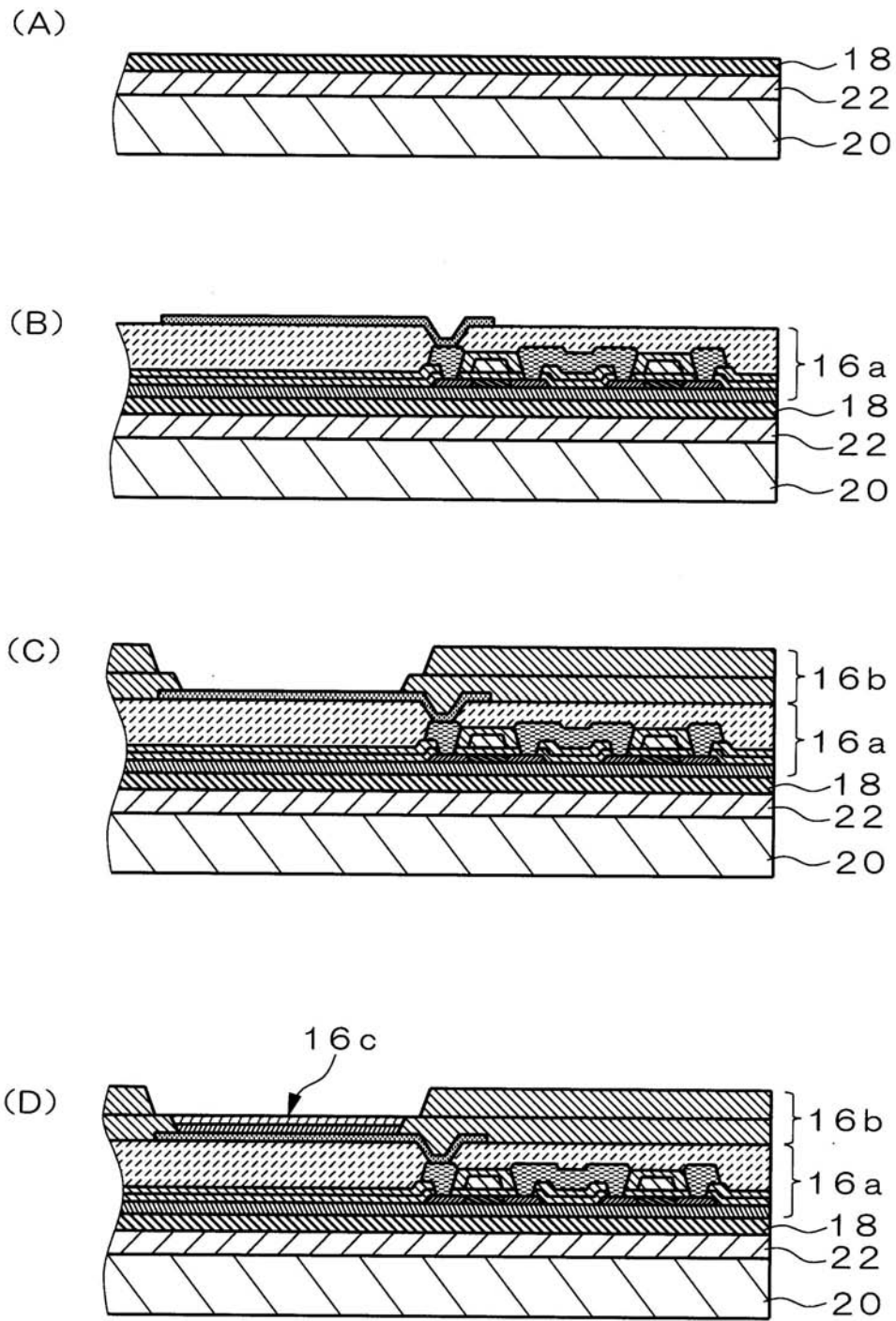
【 0 0 6 8 】

1 0 …基板（第 2 基板）、 1 2 …接着層、 1 4 …バリア層、 1 6 …デバイス層（被転写層）、 1 8 …保護層、 2 0 …転写元基板（第 1 基板）、 2 2 …剥離層 30

【図 1】

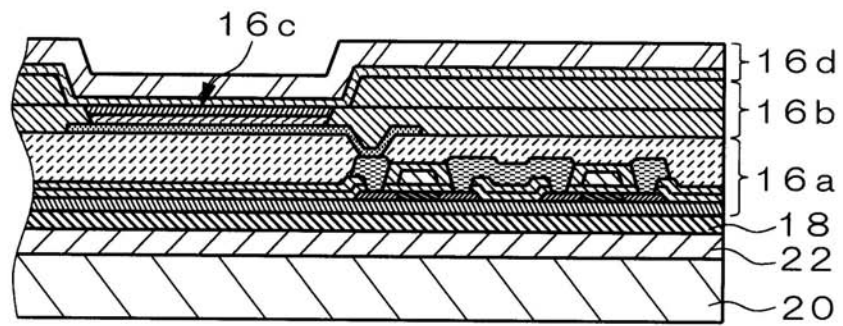


【図 2】

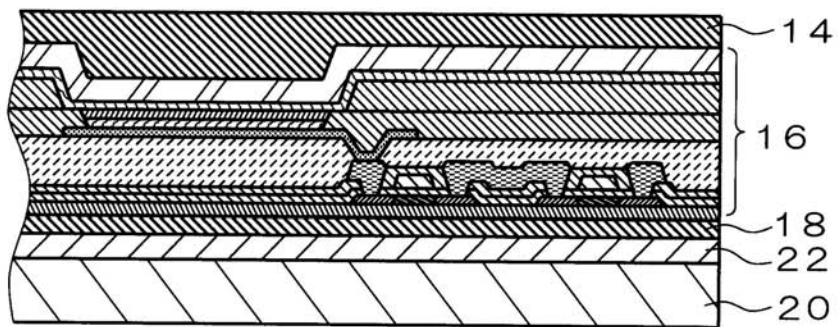


【図 3】

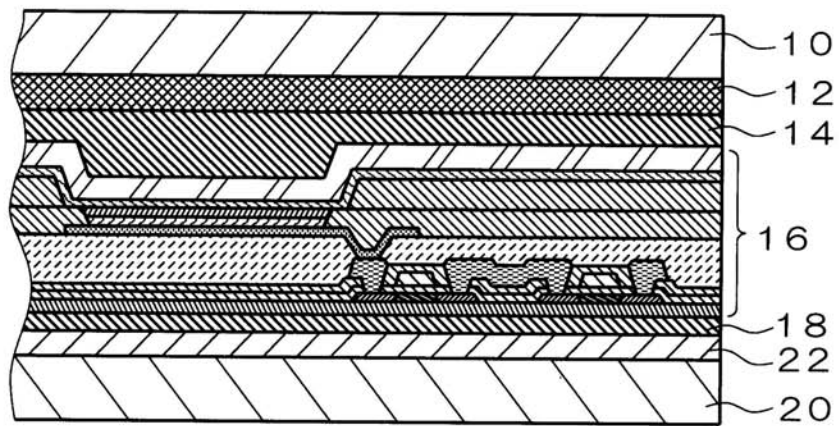
(A)



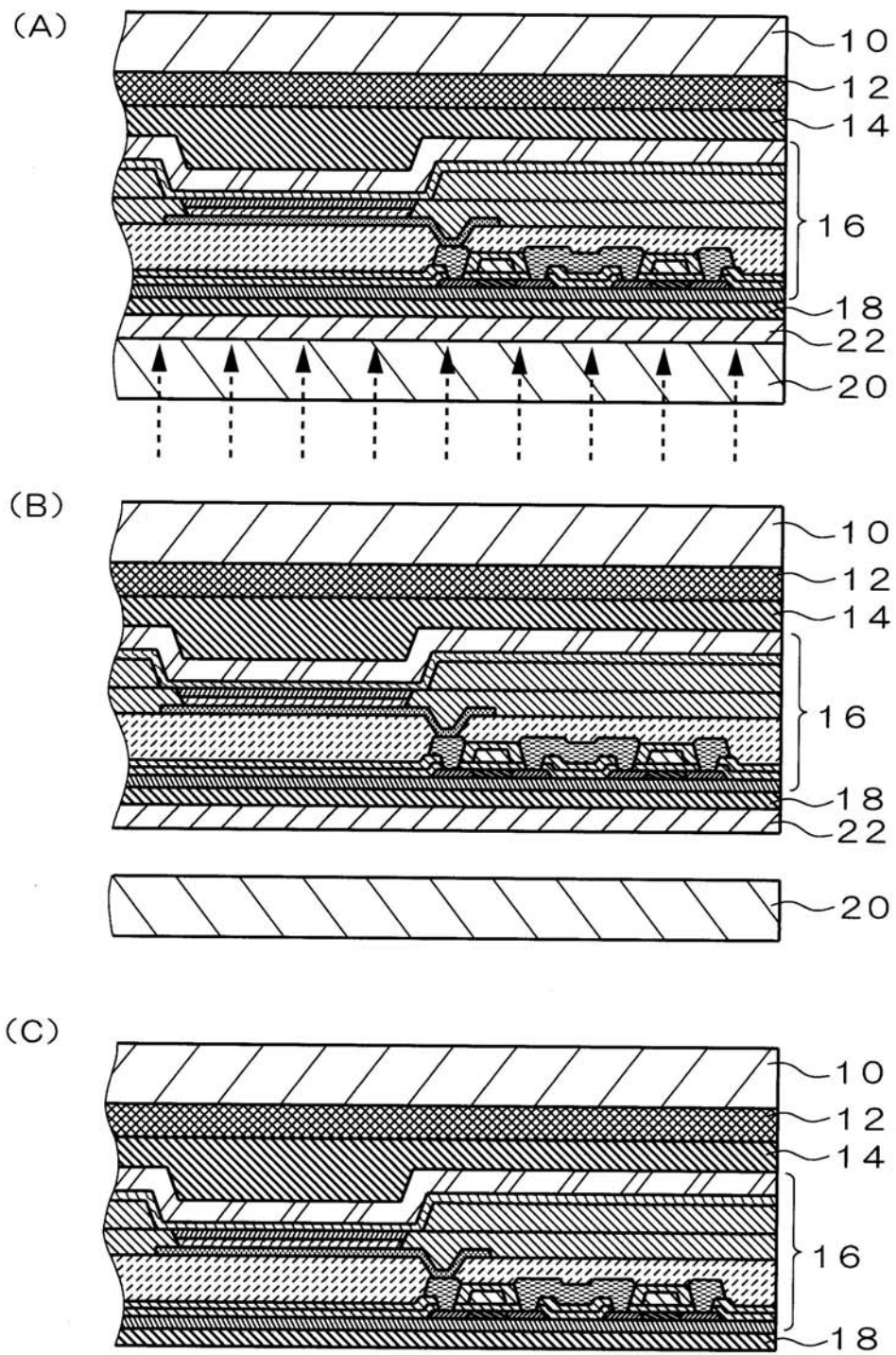
(B)



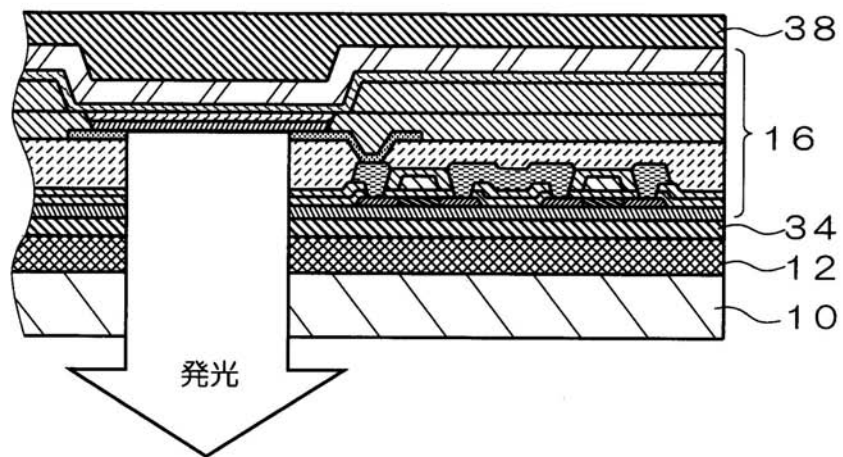
(C)



【図 4】

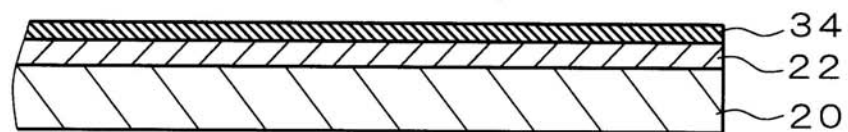


【図 5】

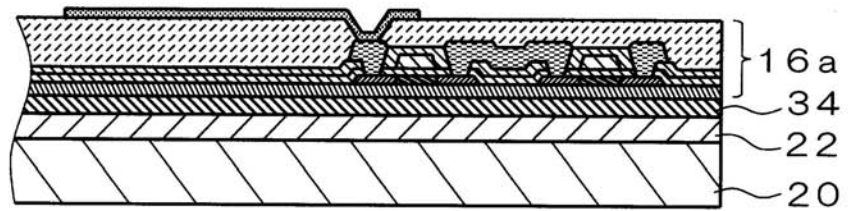


【図 6】

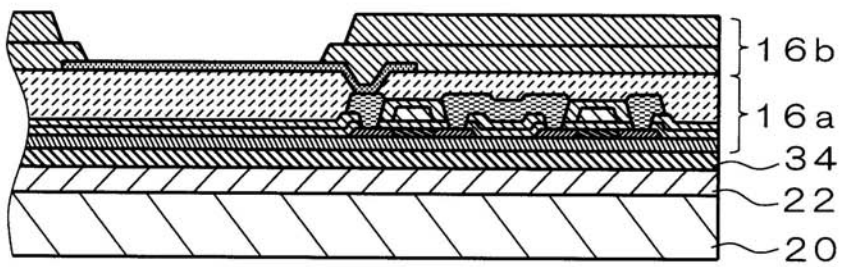
(A)



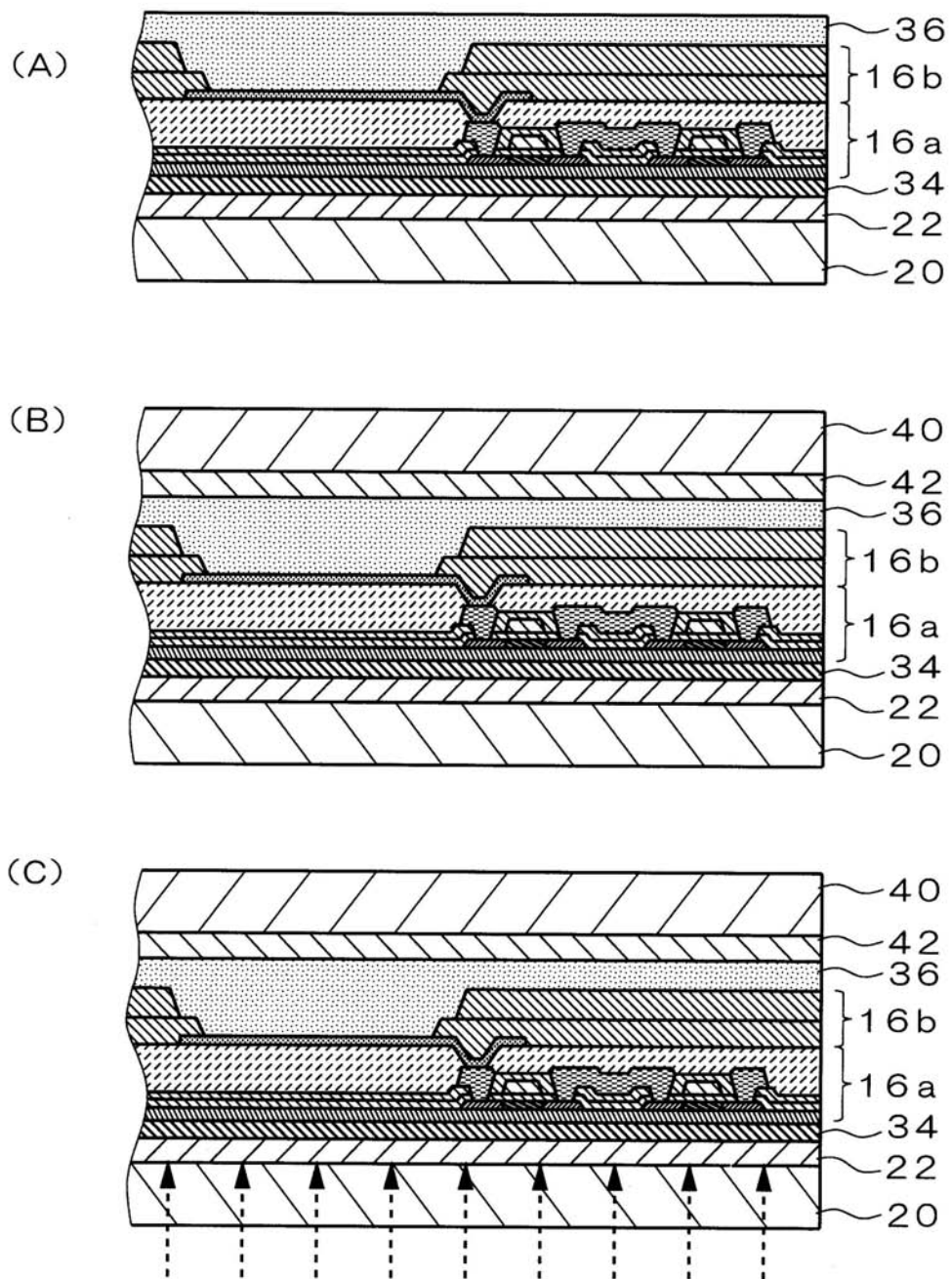
(B)



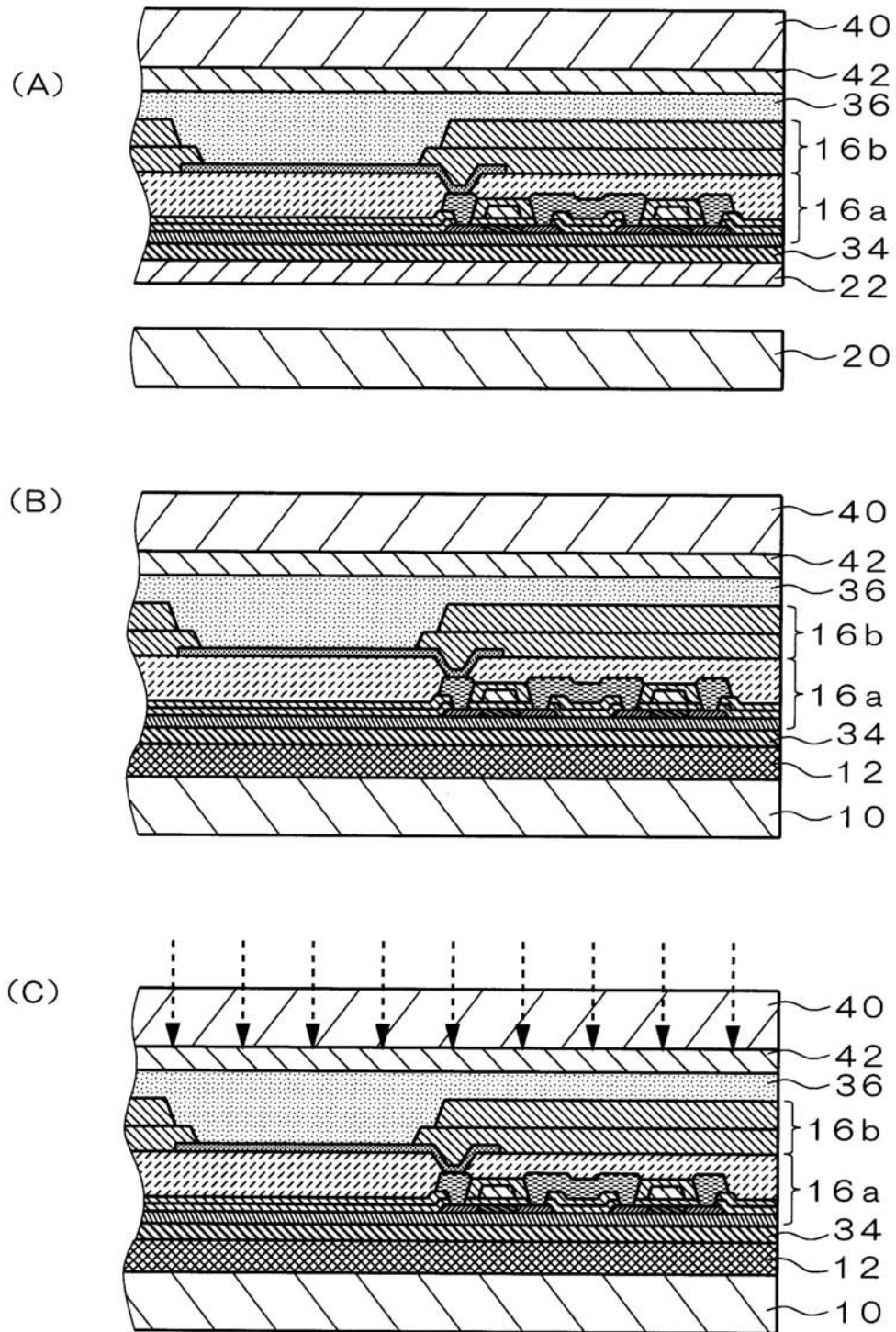
(C)



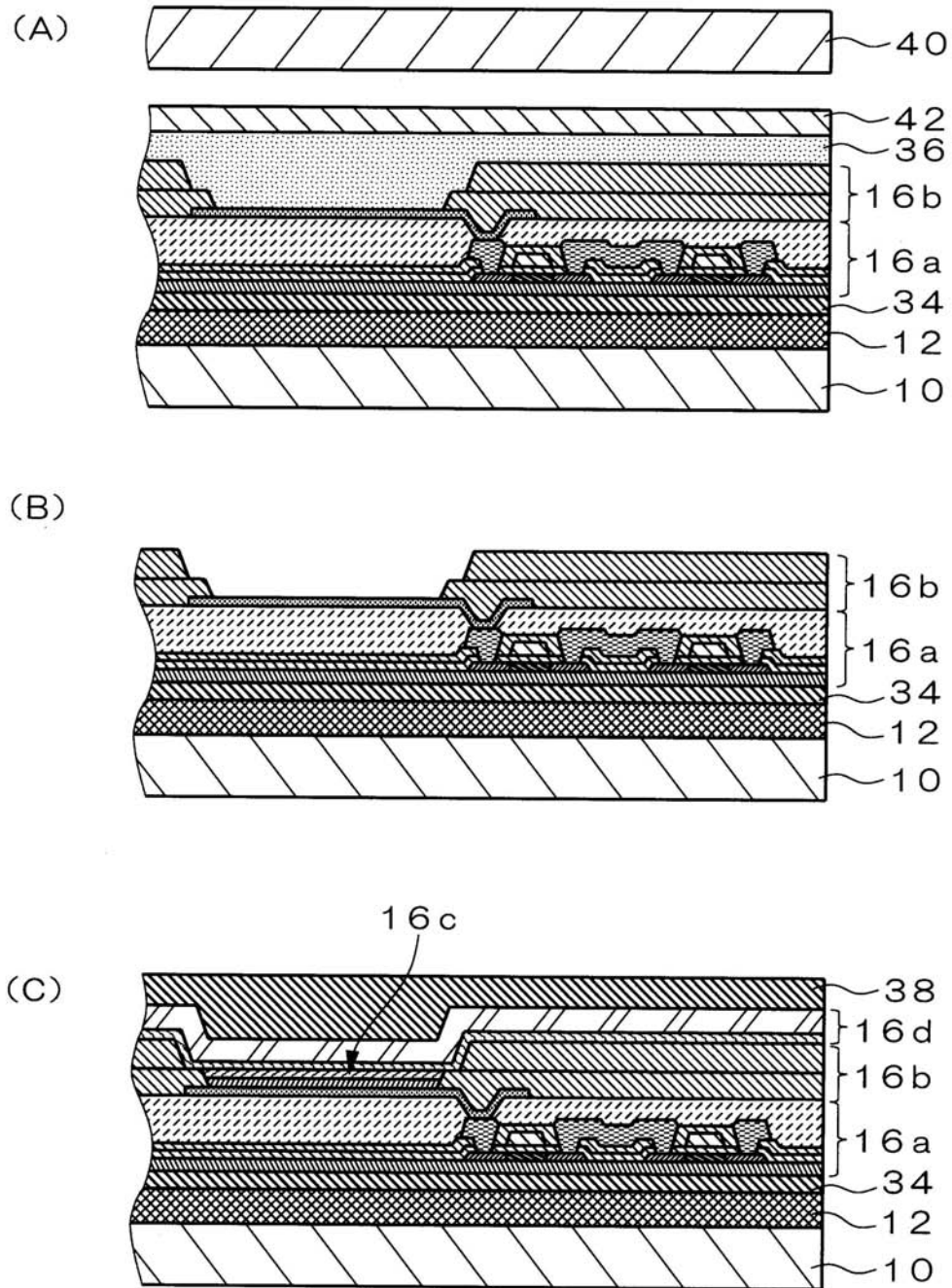
【図 7】



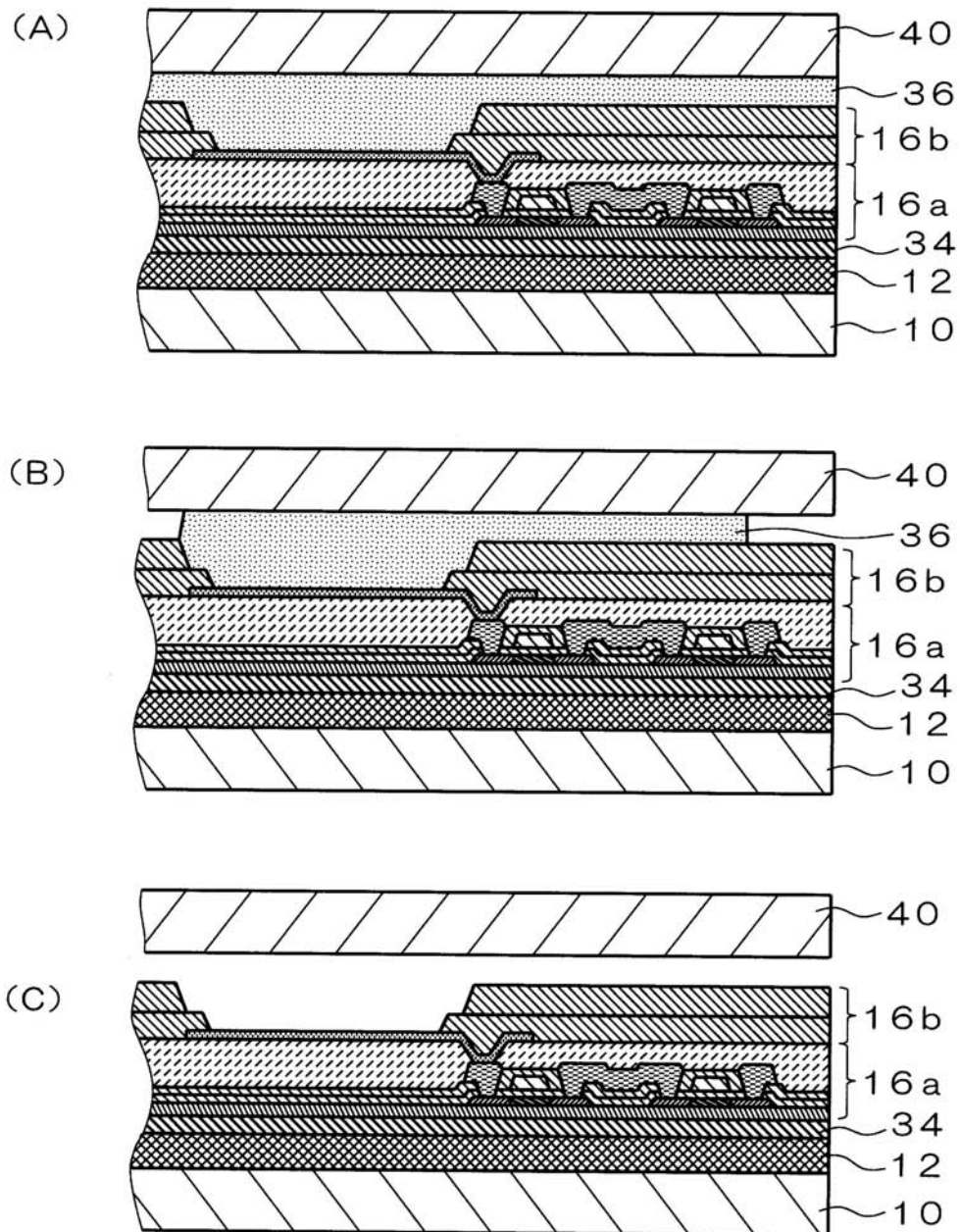
【図 8】



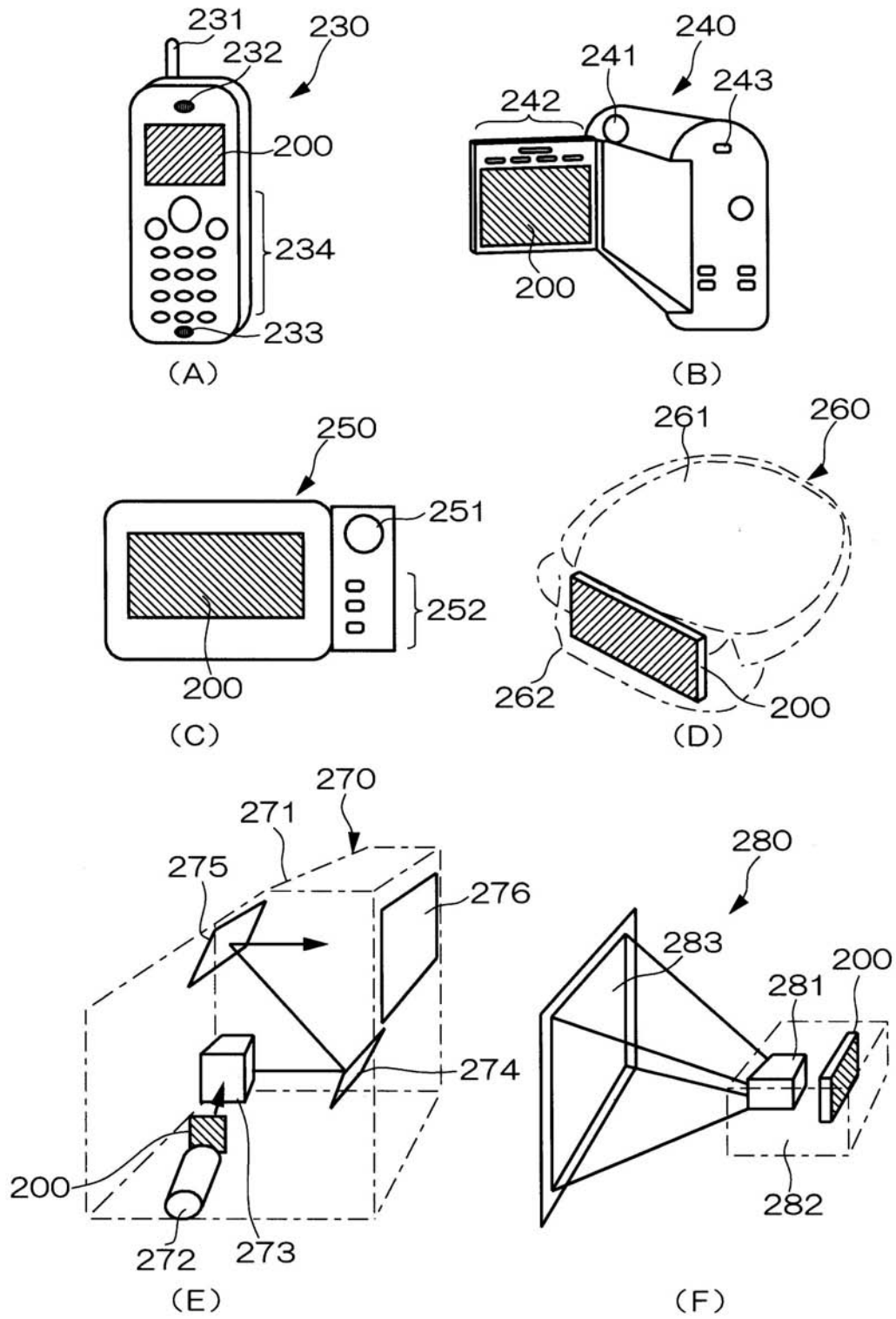
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

