

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5154080号
(P5154080)

(45) 発行日 平成25年2月27日(2013.2.27)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/26 (2006.01)

H05B 33/26 Z

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/02

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/04

H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/06

H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/10

請求項の数 50 (全 23 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-525565 (P2006-525565)
 (86) (22) 出願日 平成16年9月9日(2004.9.9)
 (65) 公表番号 特表2007-505484 (P2007-505484A)
 (43) 公表日 平成19年3月8日(2007.3.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/AT2004/000308
 (87) 国際公開番号 W02005/025282
 (87) 国際公開日 平成17年3月17日(2005.3.17)
 審査請求日 平成19年9月6日(2007.9.6)
 (31) 優先権主張番号 A1415/2003
 (32) 優先日 平成15年9月9日(2003.9.9)
 (33) 優先権主張国 オーストリア(AT)
 (31) 優先権主張番号 A894/2004
 (32) 優先日 平成16年5月24日(2004.5.24)
 (33) 優先権主張国 オーストリア(AT)

(73) 特許権者 505420013
 アーテ・ウント・エス・オーストリア・
 テヒノロジー・ウント・ジュステムテッ
 ヒニク・アクチエンゲゼルシャフト
 AT & S AUSTRIA TECH
 NOLOGIE & SYSTEMTEC
 HNIK AKTIENGESSELLSC
 HAFT
 オーストリア、アー-8700レオーベン
 -ヒンターベルク、ファブリークスガッセ
 13番
 (74) 代理人 100062144
 弁理士 青山 稔
 (74) 代理人 100088801
 弁理士 山本 宗雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜アセンブリおよび薄膜アセンブリの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、少なくとも1つの電子構成要素とを備えた薄膜アセンブリであって、
 該基材は、絶縁材ベース体(3)と、導体層(5)としての金属コーティングと
 を有するプリント回路基板(2)から構成され、
 該絶縁材ベース体(3)は、エポキシ樹脂、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、
 ポリエステルおよびポリエーテルエーテルケトンからなる群から選択される絶縁材を含み
 、
 該電子構成要素は、該基材上に提供されていて、
 該導体層(5)から形成されたベース電極(4)が、該基材上に提供され、
 該電子構成要素に包含され、なおかつ、上部トップ電極(9)を含む層が、該ベース電
 極(4)上に配置され、
 該電子構成要素が、薄膜技術によって、設けられ、
 少なくとも、該電子構成要素の所定の位置で、該導体層(5)がスムージングされてい
 て、
 該スムージングされた導体層(5)は、 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ の表面積(ミクロ粗さ)にわ
 たって、最大平均表面粗さが10nmであり、そして、
 該スムージングされた導体層(5)は、補強されていてよく、
 該スムージングされた導体層(5)と、該電子構成要素の積層薄膜層との間に、薄膜技
 術によって、接触層(18)が設けられ、

10

20

該接触層（１８）は、該ベース電極（４）の表面上に、物理的または化学的に、直接吸着されていて、

該接触層（１８）を配置することによって、該導体層（５）を不動態化し、そして、

該接触層（１８）は、さらに、電気接触促進層および付着促進層を構成し、

該電気接触促進層は、該導体層と該電子構成要素との間の電気接触を促進させるためにあり、

該付着促進層は、該電子構成要素の該導体層上への付着を安定化させるためにある、薄膜アセンブリ。

【請求項２】

プリント回路基板（２）のベース体（３）を通じたビア連結により、ベース電極（４）に電氣的に接続することを特徴とする、請求項１記載の薄膜アセンブリ。

10

【請求項３】

ベース電極（４）に対するフィードスルー（６）が、プリント回路基板（２）において、ベース電極（４）の下方に直接提供されていることを特徴とする、請求項１または２記載の薄膜アセンブリ。

【請求項４】

スムージングされた導体層（５）が、 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ の表面積（マイクロ粗さ）にわたって、最大平均表面粗さが 3 nm であることを特徴とする、請求項１～３いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項５】

20

第２の接触層（２２）もトップ電極（９）の下方に提供されていることを特徴とする、請求項１～４いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項６】

接触層（１８；２２）が、アルミニウム、金、パラジウム、白金または合金から作成される金属層、あるいは炭素または半導体化合物であることを特徴とする、請求項１～５いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項７】

接触層（１８；２２）が、ポリアニリン、ポリエチレンジオキシチオフェン／ポリスチレンスルホン酸をベースとする、伝導性懸濁液または溶液から形成されることを特徴とする、請求項１～５いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

30

【請求項８】

薄膜不動態化層（２０）が、導体層（５）に覆われていない、暴露されたベース体領域に設けられており、該不動態化層は、ベース体（３）から浮上する物質による、それぞれの電子構成要素の汚染を防止することを特徴とする、請求項１～７いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項９】

前記薄膜不動態化層（２０）が、二酸化ケイ素、ゾル－ゲル系またはエポキシ化合物から作成されることを特徴とする、請求項８記載の薄膜アセンブリ。

【請求項１０】

トップ電極（９）が、半透明あるいは透明に設計されていることを特徴とする、請求項１～９いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

40

【請求項１１】

エレクトロルミネセンスデバイスが、電子構成要素（２４）として提供されていることを特徴とする、請求項１０記載の薄膜アセンブリ。

【請求項１２】

個々のフィードスルー（６）を有する局所的ベース電極（４）が、絶縁グリッド構造内で、プリント回路基板（２）上に提供されており、プレーナーと同様にプレーナーエレクトロルミネセンス薄膜システム、またはストリップ形態あるいは符号形態でパターン化されたトップ電極（９）が、その上に配置されていることを特徴とする、請求項１１記載の薄膜アセンブリ。

50

【請求項 13】

発光ダイオードが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 10 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 14】

光起電性アセンブリが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 10 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 15】

センサーが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 16】

ダイオード (30) が、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 17】

トランジスタが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 18】

スナッパが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 19】

抵抗および / またはコンデンサーが、電子構成要素として提供されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 10 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 20】

封入層 (10) が、電子構成要素を封入していることを特徴とする、請求項 1 ~ 19 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 21】

前記封入層 (10) が半透明または透明に設計されていることを特徴とする、請求項 20 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 22】

封入層 (10) により所定容積のガス (11) が封じ込められていることを特徴とする、請求項 20 または 21 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 23】

封入層 (10) が、局所的ベース電極と一直線上に、色変換および / またはインデックスマッチング層 (12) を備えることを特徴とする、請求項 21 または 22 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 24】

プリント回路基板 (2) が、フレキシブルプリント回路基板であることを特徴とする、請求項 1 ~ 23 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 25】

電子構成要素がフレキシブル構造を有することを特徴とする、請求項 24 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 26】

封入層 (10) がフレキシブルであり、薄いガラスラミネートまたはポリマー - 酸化物複合層系からなることを特徴とする、請求項 20 ~ 23 いずれかにかかる範囲における、請求項 24 または 25 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 27】

前記封入層 (10) が、付着促進層 (44) を介して電子構成要素 (8) にとりつけられていることを特徴とする、請求項 26 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 28】

前記封入層 (10) が、湿気および空気に対するバリアー層として作用する不動態化層 (45) を介して、電子構成要素 (8) の上に、提供されていることを特徴とする、請求

10

20

30

40

50

項 2 6 または 2 7 記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 2 9】

電子構成要素 (8) が、フレキシブルプリント回路基板 (2) と、フレキシブルな封入層 (1 0) との間に、中立面 (4 8) において提供されていることを特徴とする、請求項 2 6 ~ 2 8 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 3 0】

フレキシブルプリント回路基板 (2) が透明または半透明であることを特徴とする、請求項 2 4 ~ 2 9 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 3 1】

ロールアップまたは折りたたみシート材料 (6 1) としての構造形を特徴とする、請求項 2 4 ~ 3 0 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 3 2】

導体層 (5) が、補強層 (5 A) を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 1 いずれかに記載の薄膜アセンブリ。

【請求項 3 3】

請求項 1 ~ 3 1 のいずれか 1 項に記載の薄膜アセンブリの製造方法であって、絶縁材ベース体、および、導体層としての金属コーティングを有するプリント回路基板が基材として用いられ；

該導体層が、電子構成要素において、少なくともベース電極を形成するために、少なくとも局所的にスムージングされており、該導体層は、 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ の表面積 (ミクロ粗さ) にわたって、最大平均表面粗さが 10 nm であり；および、その後、該接触層が、その上に残存する電子構成要素をとりつける前に、薄膜技術によってベース電極上に設けられている；

ことを特徴とする、

薄膜技術によって基材上に設けられた、少なくとも 1 つの電子構成要素を有する、薄膜アセンブリの製造方法。

【請求項 3 4】

導体層が、ラッピング、研削または研磨などの機械的方法によってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 5】

導体層が電気化学的研磨によってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 6】

導体層が化学機械的研磨によってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 7】

導体層が、化学エッチングによってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 8】

導体層がイオンエッチングによってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 3 9】

導体層が、個々のまたは幾つかの原子または分子の粒子を用いるボンバードメントによってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 記載の方法。

【請求項 4 0】

導体層が、最大平均表面粗さ 3 nm まで、 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ の表面積にわたってスムージングされていることを特徴とする、請求項 3 3 ~ 3 9 いずれかに記載の方法。

【請求項 4 1】

導体層を補強してからスムージングすることを特徴とする、請求項 3 3 ~ 4 0 いずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4 2】

プリント回路基板が、残存する領域において、導体層を局所的に補強する前に、フォトリソグラフィーによって一時的に不動態化されていることを特徴とする、請求項 4 1 に記載の方法。

【請求項 4 3】

導体層に覆われていないベース体領域が、残存する電子構成要素をとりつける前に、フォトリソグラフィカル的に補助された薄膜技術によって不動態化されていることを特徴とする、請求項 3 3 ~ 4 2 いずれかに記載の方法。

【請求項 4 4】

不動態化層が熱蒸発によって設けられることを特徴とする、請求項 4 2 または 4 3 記載の方法。 10

【請求項 4 5】

不動態化層が、コールドカソードコーティングによって設けられることを特徴とする、請求項 4 2 または 4 3 記載の方法。

【請求項 4 6】

フレキシブルプリント回路基板が、基材として用いられることを特徴とする、請求項 3 3 ~ 4 5 いずれかに記載の方法。

【請求項 4 7】

フレキシブルプリント回路基板が、少なくともスミージング中に、堅くされた層によっておよび / またはテーブル上に導かれることによって一時的に支持されることを特徴とする、請求項 4 6 記載の方法。 20

【請求項 4 8】

リールからほどかれたフレキシブルプリント回路基板シートが用いられることを特徴とする、請求項 4 6 または 4 7 記載の方法。

【請求項 4 9】

前もって作られたフレキシブル封入シートが、電子構成要素を備えたフレキシブルプリント回路基板シート上に設けられることを特徴とする、請求項 4 6 ~ 4 8 いずれかに記載の方法。

【請求項 5 0】

封入シートがリールからほどかれることを特徴とする、請求項 4 9 記載の方法。 30

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、基材および、薄膜技術によって基材上に設けられた、少なくとも一つの電子薄膜構成要素、を有する、薄膜アセンブリであって、ベース電極が基材に提供されており、その上に、薄膜構成要素の一部を形成するベース電極薄膜層が、上部トップ電極と併せて配置されている、薄膜アセンブリ、に関する。

【0002】

また本発明は、薄膜技術によって基材に設けられた、少なくとも一つの電子薄膜構成要素を有する、薄膜アセンブリの製造方法にも関する。 40

【0003】

米国特許第 4, 839, 558 には、基材上に設けられたエレクトロルミネセンスエレメントを有するアセンブリが記載されており、これはプリント回路基板としての機能を果たし得、そして他の電子構成要素を有しうる。知られているエレクトロルミネセンスアセンブリは、厚膜構造として基材に設けられており、そして、エッチング後に残された、銅で覆われたベース電極上にプリントされた、エレクトロルミネセンス層を有する。電極を形成する内部酸化スズ層を有する透明なガラスカバーが、この上に、付着剤を用いて、取り付けられている。このような構造は、特に厚さ方向において、比較的大きな寸法を有するという欠点だけでなく、製造が困難であるという欠点も有する。

【0004】

一方、欧州特許出願公開EP 1 0 8 7 6 4 9 Aには、エレクトロルミネセンスアセンブリを基材に設けること、そして、薄膜技術による封入において、とりわけ有機（無機も含む）発光層が活性エレクトロルミネセンス層として提供されること、が記載されている。同様に、ベース電極が、例えば気相からのデポジットによって基材上に設けられ、そして発光層の上に、伝導材質が、気相から同様にデポジットされ、トップ電極が形成される。ディスプレイ用のエレクトロルミネセンスエレメントのマトリックス様のアセンブリを提供する点からは、トップ電極は直線形で配置され、そしてベース電極は柱形で配置され、そして活性エレクトロルミネセンスエレメントは「ポイントで賢明に(pointwisely)」処理される。エレクトロルミネセンスアセンブリを実現する場合において適用される薄膜技術を考慮すると、ガラス基材が使われ、そしてこれには、個々の薄層の層が容易にとりつけられるように、十分に平坦な表面が提供され、一方で要求される不活性性能を保護する、すなわち物質がガラス材料からそれぞれの薄層構造中へ拡散しないようにされる。しかしながらこのようなガラス基材は、比較的複雑でありそして製造に費用がかかるという不利益があり、そしてさらなる電子構成要素のマウント、とりわけ小型回路アセンブリに際しては、適していない。

10

【 0 0 0 5 】

また、金属コーティング、特に銅コーティング、を絶縁または誘電ベース体上に有する標準的なプリント回路基板は、薄膜技術に適合しない。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的はこれらの欠点を克服するものであり、簡潔にそして費用効率のよい手法で、また複雑なガラス基材などを必要とすることなく、実現可能な薄膜アセンブリの製造を与える技術を提供するものである。本発明は特に、通常使用されるプリント回路基板、所望の電子薄膜構成要素などの集積化、とりわけエレクトロルミネセンスアセンブリ、での使用を可能にすることを目的とするが、しかし他の電子構成要素で同様に直接にでもよく、またはもちろん、さらに電気構成要素の通常の手法におけるマウンティングも可能である。

20

【 0 0 0 7 】

本発明において、まず定義される薄膜アセンブリは、
基材が、絶縁材ベース体と、導体層としての金属コーティングと、を有する、それ自体知られているプリント回路基板から構成され、
導体層はベース電極を形成し、この目的のため、少なくとも薄膜構成要素の位置上はスムーズ化されており、および
接触層が、スムーズ化され、必要に応じて補強された導体層と、薄膜構成要素の積層薄膜層と、の間に、薄膜技術によって提供されており、ここで接触層が、ベース電極の表面上に物理的または化学的に吸着されている、
ことを特徴とする。

30

【 0 0 0 8 】

本発明において、通常使用されるプリント回路基板は、薄膜システムに適合するように条件付けされている。そうすることで、導体層、すなわちプリント回路基板の金属面は、ベース電極を形成するようにスムーズ化されておりおよび/または研磨されており、
こうして薄膜アセンブリのベースが提供される。必要であれば、こうして得られるベース電極は化学的または電気化学的に補強されていてもよく、このような補強材のとりつけによって、ベース電極の表面の上記のスムーズ化がなされていてもよい。スムーズ化は、特に、最大平均表面粗さが10 nm、好ましくは3 nm、をもたらし、それぞれの粗さ評価は、 $20 \times 20 \mu\text{m}^2$ （マイクロ粗さ(micro-roughness)）の寸法を有する、技術的に関連する表面に限定される。より大きな外側の広がり（マイクロ粗さ）の不均一さは、薄膜技術において不適切である。

40

こうして得られた、ベース電極の顕微鏡的にスムーズな表面の上に、接触層が存在し、これは好ましくは金属であり、しかし他の無機または有機化学層または半導体層であってもよく、そして、特に、幾つかの機能の役割を果たすことができる：一方、この接触層は、

50

物質が、金属コーティングから、例えば有機エレクトロルミネセンス層を有する積層薄膜アセンブリ中に拡散しないように、金属コーティング（ベース電極）を不導体化するのに役立つ。一方、接触層は、特に接触「促進」層を構成して、薄膜構成要素の活性なまたは不動態の薄膜層と、ベース電極と、の間で、電気接触を増強し、安定化させる。さらに、この接触層は、付着促進改善層も構成し、ベース電極上の薄膜構造の付着力を安定化させ、こうして長期の付着が確保される。

それぞれの接触層自体は、集積化されるそれぞれの薄膜構成要素に応じて選択され、そして一般的に、フォトリソグラフを用いて、および通常の薄膜技術の手法、すなわち熱蒸発、コールドカソードデポジット、スピンコーティングなどによって、パターン化される。接触層は、例えば、特にアルミニウム、金、パラジウムまたは白金などの金属を有し、また、伝導性の懸濁液または溶液、例えばポリアニリン、ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸など、を用いて、接触層を作成してもよい。ベース電極を形成する導体層のスムージング、および接触層を設けることによって、それぞれの薄膜構造の良好な付着、同様に適切な電気接触が確保され、こうして誘電ベース体および金属コーティングを有する通常用いられるプリント回路基板における薄膜構造の集積化が可能となる。

現在主に行われているプリント回路基板は、この事例では、両面銅コーティングが施されたエポキシ樹脂ベース体から構成される。銅コーティングまたは、一般的な金属コーティングなどは、比較的厚く、そして、有利な手法では、それぞれの薄膜構造に対してクーリングエレメントとしての機能も果たす；このクーリング機能において、銅コーティングはそれに応じた厚さ（または補強）が選択されてもよい。また、同然のことながら、フレキシブルなプリント回路基板を用いることもでき、これは「導体トラックホイール(conduct track foils)」ともいわれており、例えばポリイミド、ポリエチレンナフタレートまたはポリエステルの絶縁材料ベース体を有し、ここで金属コーティング（例えば銅など）が、さらに導体層として提供されていてもよい。

【0009】

上記の「電子」という用語は、特に電子光学システムまたは層、特にエレクトロルミネセンスアセンブリなど、を包含する、広義の意味で理解されるべきであり、それ自体は例えば欧州特許出願公開EP 0 8 5 4 6 6 2 A、さらに米国特許第4 8 3 9 5 5 8および欧州特許出願公開EP 1 0 8 7 6 4 9 Aの冒頭に記載されている。しかしながら類似の手法として、太陽電池、センサー、そしてとりわけ光学センサー、また温度センサーなど、さらには、ダイオード、トランジスター、電界効果トランジスター、発光ダイオード、抵抗、コンデンサーおよび保護エレメント（例えばスナッパ）などの電子構成要素が、例えば、本発明による技術を含む「電子」薄膜構成要素として考えられる。これ自体は知られていることであるが、これらの薄膜構成要素は、大気の影響に備えて、封入によってそれぞれ保護されていてもよく、ここで、さらに封入でゲッター材料を導入することも実行可能であり、遊離のガス充填容積を封じ込めてもよく、ここでゲッター材料は、ガス容積中に含まれる酸素および/または水を吸収し、こうして、望ましくない化学工程から、薄膜構成要素を保護する。薄膜構成要素としての、エレクトロルミネセンスのまたは光起電性のアセンブリまたは光学センサーの場合には、封入は半透明または透明に作成してもよく、必要に応じて同様に処理されたトップ電極および別個の接触層としてでもよく、さらに、接触増強、安定化および不動態化されていてもよい。

【0010】

エレクトロルミネセンスアセンブリの場合には、それ自体知られた手法における封入は、局所的ベース電極または局所的薄膜構成要素それぞれに配向された、色変換および/または屈折率整合層(index matching layers)を備えていてもよい。

【0011】

通常使用されるプリント回路基板の基材としての使用を考慮すると、有利な手法において本発明によって実行可能であり、そして、局所的ベース電極の最も多様なパターンを提供するためのもたらされる選択肢では、薄膜構成要素システムを構成するエレクトロルミ

ネセンスデバイスが特に有利であり、個々のフィードスルーを有する局所的ベース電極が、絶縁グリッド構造におけるプリント回路基板上に供される場合は、プレーナーエレクトロルミネセンス薄膜システム、同様にプレーナー、を伴ってもよく、またはストリップ形態に抜け目なくまたは符号形態にパターン化された、トップ電極を上述のように配置してもよい。このような配位を伴って、それぞれの薄膜構造およびトップ電極は、個々のエレクトロルミネセンスエレメントにおける制御選択を失うことなく、特に簡潔な手法で、集積化することができる。

【 0 0 1 2 】

通常用いられるプリント回路基板の使用における他の利点は、いわゆるビア連結(via connections)であり、これ自体は知られたものであるが、プリント回路基板のベース体を通して、電極の接触に供されうる。このようなフィードスルー、そして特にレーザードリルフィードスルーは、狭く、小型取付であるため、構成要素、とりわけ特に高い密度を有する光電子構成要素、の集積化を可能にし、例えば複数の小さな、密に接するピクセルを有するディスプレイシステム、すなわち高解像度ディスプレイシステム、を得ることが可能となる。しかしながら、機械的な穴またはプラズマエッジの連結に基づくフィードスルーもまた、考慮できる。有利な手法において、ベース電極の連結におけるフィードスルーが、これらのベース電極の下に直接提供される；これは「電極を介した(via-in-electrode) (V I E)」構造といわれる。しかしながら、トップ電極の接触の点において、関連する電極に対して、オフセットの手法でフィードスルーを置くこともまた一般的であり、実行可能であり、これは、プリント回路基板の上方側の上に、パッドを介することによって、構成要素に、水平の電気連結を設置することを必要とする。このような構造は「電極を介さない(via-off-electrode) (V O E)」構造といわれる。

【 0 0 1 3 】

プリント回路基板上に幾つかの薄膜構成要素を設ける場合、通常の場合は、薄膜構成要素間のプリント回路基板の金属コーティングのゾーンを排除する必要がある、これにより、例えばフォトレジストなどを含む別の絶縁材が提供され、そして、フォトリソグラフィ工程によって、横方向にパターン化された手法でとりつけられる。このような絶縁材は、ベース電極を含めて、個々の薄膜構成要素を封じ込め、従って互いに関連して同様に絶縁する。この場合、絶縁材のとりつけの前に、通常使用される薄層技術によって設けられた不動態化層によって、金属コーティングまたは導体層に覆われていないプリント回路基板ゾーンに、「接し(close)」させてもよく、そして、プリント回路基板のベース体からでてくる物質による、それぞれの薄膜構成要素の任意の汚染を防止することができる。この不動態化層は、例えば、酸化ケイ素、ゾル-ゲル系またはエポキシ化合物を含みうる。ここでも、それぞれの不動態化層は、もちろん、残りの材料の性質に応じて再び選択してもよく、特に、プリント回路基板のベース体の材料、不動態化は、一般に、フォトリソグラフィカルに(photolithographically)パターン化され、そして通常の薄膜工程(例えば温度蒸発、スピニング、インクプリント工程またはコールドカソードコーティングなど)によって設けられる。このようなパターン化のかわりに、局所的適用、初期の全表面、不動態化層の一律な適用、例えばラミネートなど、もまた実行可能であり、パターンニングは次いでフォトリソグラフィエッチング技術を用いて実現できる。

【 0 0 1 4 】

上述したように、現状の薄膜アセンブリで通常使用されるプリント回路基板の適用性における必須の特性は、導体層においてみることができ、そしてパターンニングによって導体層から得られる局所的ベース電極は、低い表面粗さが得られるようにスムージングされている。このスムージングはそれ自体知られている様々な手法によって実現でき、機械的、また電気化学的、化学的、および化学機械的(chemicomechanical)スムージング手法および/またはイオンエッチングによる研磨、同様にこれらの手法の組み合わせなどが考えられる。この点において、特に、例えば、硫酸、硝酸またはクロロ硫酸の使用による化学エッチングによる導体層のスムージングが実行可能である。一方、例えば、アルゴンまたはアルゴンクラスタなどの個々のまたは幾つかの原子または分子の粒子のボンバードメント

によって導体層がスミージングされる場合もまた、利点がある。

【 0 0 1 5 】

局所的ベース電極の補強が提供される場合は、さらに、フォトリソグラフィ手順による残存ゾーンにおいて一時的に、プリント回路基板を前もって不導体化するのが適している。このために設けられる不動態化層は、次いで、それぞれの薄膜構成要素、特に接触層、の適用の前に、再び取り除かれる。

【 0 0 1 6 】

導体層がパターン化され、局所的ベース電極が形成される場合、導体層の（特にフォトリソグラフィック）パターニングの前に、さらに、導体層のスミージングを行うことが可能である。

【 0 0 1 7 】

既に述べたとおり、リジッドなプリント回路基板のみでなく、フレキシブルなプリント回路基板もまた、本発明による技術に即して実施することができる。現在、このようなフレキシブルなプリント回路基板は、例えば、多面的な形態における機械的にしっかりとしたそして設置面積をとらない連結手法として用いられており、例えば「フラットなリボンケーブル構造」であり、そしてこれは装置の個々の電気構成要素の間の移動可能な連結の設置を可能にするのみでなく、曲げ、折りたたみおよびねじりによる、ハウジングの内部での利用による、プリント回路基板の最適な配置も可能にする。本明細書に記載される技術による、このようなフレキシブルプリント回路基板における、薄膜構成要素の集積化は、現在のところ、例えば通常使用されるリジッドな厚い構成要素の場合であっても、プリント回路基板の補強をもたらすことなく、不動のまたは活性な薄膜構成要素の集積化によるフレキシブルゾーンの利用の選択を提供する。従って、可動な、フレキシブルなそして機械的にしっかりとした構成要素を得ることができ、そして薄膜構成要素自体のようなプリント回路基板は、薄膜構成要素の低容量化および低重量化のために、実質的に低い程度で、機械的負荷において応力をうける。フレキシブルなプリント回路基板、結果としてフレキシブルな薄膜アセンブリ、の使用としては、振動、加速などにさらされる、機械的に高度に応力を受けうる弾性電子構成要素；フレキシブルさがその機能性の一部であるような構成要素、例えばキーボードまたはセンサーなど；曲げられる「マウント可能な」折りたたみ回路基板；さらにはロールアップスクリーンなど、幾つかの適用が考えられる。

【 0 0 1 8 】

このようなフレキシブルなプリント回路基板を用いて、それぞれの薄膜システムに適合するように、既に注記したように導体層は再び調整される。

そのため、薄膜構成要素のベース電極を形成する導体層は、スミージングされているかまたは研磨されておりそして必要に応じて補強されている；さらに、ベース電極は、構成要素と適切な接触層を備えていてもよく、これは通常の薄膜工程、すなわち熱蒸発、コーロドカソードデポジット、スピンコーティングなどによって設けることができる。

一般的に、全ての薄膜工程は、フレキシブルな基材のコーティングに特に適しており、そのためフレキシブルな構造物を形成することができ、

ここで工程中、とりわけ、個々の工程ステーションの間の基材の輸送において、適応調整を必要に応じて行うことができる。

従って、リジッドなプリント回路基板がフレキシブルなプリント回路基板に置き換えられる場合であっても、それぞれの薄膜構成要素の構造の修飾は必要とせず；

そしてまさに、フレキシブルなプリント回路基板の使用によって、活性なフレキシブルシート材料への適用スペクトルの拡張が可能な、薄膜技術であり；

従って、とても小さな構成要素寸法を有する完全にフレキシブルなそして超軽量の薄膜アセンブリの製造が可能となり；そして

振動などの強い機械的応力、そして強い加速または減速に対して、比較的明らかに厚いそして重い通常使用される構成要素と比較して、より大きな範囲で対処することができる。

また、マウントされた折りたたみまたはロールアップ回路基板を得ることができ、すなわち、薄膜アセンブリは、それぞれの装置またはハウジングに対する、電子構成要素の最適

10

20

30

40

50

な空間適応を可能にする。

フレキシブルな不動態化またはフレキシブルな封入は、いずれも問題となることはないであろう。リジッドなガラスの貼付の代わりに、例えば、薄いガラスラミネート、またはポリマー-酸化物複合層系の使用が実行可能であり、そしてこれらは厚さが薄くても、ガスまたは大気の浸透に対して十分な保護を提供し、そしてそれぞれの薄膜構成要素の何れの汚染も効果的に保護することができる。

フレキシブルなプリント回路基板基材において、封入材料の適した選択および設計もまた、アセンブリ全体のまさに中立面における、集積化された薄膜構成要素の配置を可能にし、低い引っ張り力および圧力のみならず、例えば、薄膜構成要素自体においてシステム全体のたわみの場合、すなわちプリント回路基板/封入の境界層の領域も、考えられ得る。

10

【0019】

フレキシブルな封入層を、必要に応じて前もって作って、プリント回路基板に取り付けてもよく、ここで例えば、付着促進中間層としての付着層、同様に湿気および空気に対するバリアー層としての不動態化層もまた設けることができる。また、封入層を、必要に応じて、薄膜構成要素の上に、複合体システムとして直接組み立ててもよい。

【0020】

光電子アレイ活性薄膜構成要素またはディスプレイの場合は、(フレキシブルな)封入の適合は、透明または半透明に設計されてもよく、そしてフレキシブルなプリント回路基板は、例えばポリエチレンテレフタレート、ポリアクリルまたはポリエーテルエーテルケトンなど、金属フィルム、金属合金、伝導性金属酸化物(例えばアルミニウムをドーブした酸化亜鉛、亜鉛をドーブした酸化インジウムなど)、但しこれらのベース材料は透明なまたは半透明な金属フィルムであることを条件とする、および/または伝導性懸濁液または溶液(ポリアニリンまたはポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸に基づく)、を用いて、透明または半透明に作成することもできる。

20

【0021】

光電子的に活性な薄膜構成要素を含むフレキシブルなプリント回路基板を折りたたむまたは丸めるオプションは、特にディスプレイシステムにおいてとりわけ重要である。この点において、弾性の、機械的にしっかりした、そしてロールアップまたは折りたたみのスクリーン、同様にロールアップまたは折りたたみの光起電性セル、が想定されうる。さらに、ロールアップまたは折りたたみのキーボード、同様にフレキシブルなプリント回路基板を有する薄膜アセンブリが用いられる他の作業制御物、とりわけ、ポータブルな電子装置、いわゆる携帯型、の分野でも非常に有利である。

30

【0022】

フレキシブルなプリント回路基板を基材として有する薄膜構成要素の製造に関して、いわゆるロール-トゥ-ロール(roll-to-roll)工程が、特に有利な手法として適用可能である。この工程は、リールからほどかれたフレキシブルなプリント回路基板シートを使用しており、前もって作られたフレキシブルな封入シートが供給されそして薄膜構成要素に設けられてもよく、この封入シートは、同様にリールからほどかれてもよい。もちろん、これに関連して、フレキシブルなプリント回路基板またはフレキシブルな封入のいずれかのみがリール材料として提供されてもよい。

40

【0023】

スムージングおよび/または研磨において、例えばフレキシブルなプリント回路基板をテーブル上で覆うように導いて、またはスムージングされるフレキシブルなプリント回路基板の裏にキャリアを一時的に配置して、などにより、フレキシブルなプリント回路基板に一時的な補強が提供されてもよい。これらはスムージングおよび/または研磨手順において、基材の堅さを確保することを目的とする。この一時的な補強または堅くする手段は、さらなる製作工程において、任意の望ましい、適切な段階で、再び取り除くことができる。

【0024】

以下において、本発明は、特に好ましい実施態様として詳細に説明されるが、しかしな

50

がらこれは限定するものではなく、また図面に関連している。図面は、詳しくは以下を示している：

【 0 0 2 5 】

図 1 A および 1 B は、それぞれ、エレクトロルミネセンスデバイスを構成する、薄膜アセンブリの概略的な断面説明図および上面図である；

【 0 0 2 6 】

図 2 A、2 B および 2 C は、エレクトロルミネセンスデバイスの連続的な作製工程の、図 1 B と同様の概略的な上面図である；

【 0 0 2 7 】

図 2 D は、図 1 A と同様の概略的な断面説明図であり、図 2 A および 2 C による作製工程における中間段階であり、そしてデバイスの完成の前である；

【 0 0 2 8 】

図 3 ~ 8 は、詳細には、通常用いられるプリント回路基板とは異なる、エレクトロルミネセンスデバイスの製造である；

図 3 A はプリント回路基板などの概略的な断面であり、図 3 B および 3 C は、金属コーティングのフィードスルーおよびフォトリソグラフィパターンニングによって設けられる、プリント回路基板の調製を概略説明するものである；および

図 4 A は、ベース電極の補強の適用の調製における、基材の下方面における不動態化層の適用後の状態を比較断面説明図で表す；

図 4 B および 4 C は、パターン化された金属コーティングにおける補強を設ける工程（図 4 B ）および電極表面のスージング工程（図 4 C ）、そして不動態化層を取り除いた状態（図 4 D ）を、詳細に表す；

図 5 A ~ 5 C は、局所的接触層を製造するためのレジストパターンの適用（図 5 A ）、デポジットされた接触層を有するアセンブリ（図 5 B ）、および、最終的に、一時的なレジストパターンを取り除いた後（割り込みエッジ）の、基材とベース電極と接触層の状態（図 5 C ）を表す；

図 6 A、6 B および 6 C は、基材の上方側でパターン化された不動態化層の、局所的、フォトリソグラフィカルな適用における、連続的な工程を示す；

図 7 A、7 B および 7 C は、光電子的に活性な有機層（図 7 A ）、上方光透過性接触層（図 7 B ）および薄膜構成要素アセンブリの完成における上方光不透過性トップ電極（図 7 C ）を設ける個々の工程を示す；

図 8 A、8 B および 8 C は、エレクトロルミネセンス薄膜アセンブリにおける封入を設ける最終工程を示しており、付着ピーズを用いて（図 8 A ）、封入層が取り付けられ（図 8 B ）、そして横方向にパターン化された色変換層を集積化する（図 8 C ）；

【 0 0 2 9 】

図 9 A ~ 9 D は、有機光電子薄膜材料を含む光起電性セルを製造する連続的な生産工程である；

【 0 0 3 0 】

図 1 0 および 1 1 は、それぞれ「有機」ダイオード（図 1 0 ）および電界効果トランジスター（図 1 1 ）を有する薄膜アセンブリの、類似する概略的な断面説明図である；

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は、概略的な断面説明図において、フレキシブルプリント回路基板を基板として有し、薄膜構成要素上にフレキシブル封入を有する、フレキシブル薄膜アセンブリであり、ここで個々の層の厚さ寸法は、相対関係において縮尺でおおよそ示される；

【 0 0 3 2 】

図 1 3 A および 1 3 B は、本発明のフレキシブル薄膜アセンブリの、さらに簡略化した概略的な断面説明図であって、無負荷の状態（図 1 3 A ）および曲げられた状態（図 1 3 B ）であり、アセンブリの中立面に設けられた薄膜構成要素があり、そしてアセンブリの外の領域では、薄膜構成要素上に、張力も圧力も作用していないのが明らかである；

【 0 0 3 3 】

10

20

30

40

50

図 1 4 は、ロール - トゥ - ロール(roll-to-roll)工程におけるフレキシブル薄膜アセンブリの製造を概略説明する略図である；

【 0 0 3 4 】

図 1 5 は、フレキシブル薄膜アセンブリの製造における、機械的なスミージングおよび研磨手順の過程中的、一時的に堅くする手段のとりつけを説明する、詳細な見取り図である。

【 0 0 3 5 】

図 1 A は、断面描写におけるエレクトロルミネセンスのデバイス 1 を構成する薄膜アセンブリを概略的に説明する。このエレクトロルミネセンスデバイス 1 は、絶縁ベース体 3 を有する、通常用いられるプリント回路基板 2 を、基材として有しており、この上に局所的ベース電極 4 が、パターン化された金属コーティングの残物としてまたはプリント回路基板 2 の導体層 5 として設けられている。機械的にまたはレーザーで穴を開けられたフィードスルー 6 を介した、これらのベース電極 4 は、基材の下方面に提供された接触部位 6' と接続され、これにより適切な制御シグナルが、基材の下方面からベース電極 4 へ適用されることができる。図 1 B において、これらのベース電極 4 は、例えば、四角面として認識することができ、そして上面図にてグリッド成形された絶縁材構造 7 によって、互いに分離されている。

【 0 0 3 6 】

ベース電極 4 および絶縁材構造 7 の上に、有機エレクトロルミネセンス薄膜構造が設けられ、特にプレーナー方式では、薄膜構造は、例えば欧州特許公開 E P 1 0 8 7 6 4 9 A または欧州特許公開 E P 0 8 5 4 6 6 2 A に記載されるように一般的に構成される（これらの文献の内容は、参照して本明細書に導入されている。）。

【 0 0 3 7 】

有機エレクトロルミネセンス層システム 8 の上に、半透明の、伝導性トップ電極 9 が（好ましくはプレーナー方式で）設けられ、これは必要に応じてエレメント形態においてストリップ形態である。ここまでに記載されたアセンブリ全体は、半透明封入層 10 によって、周辺に向かって閉じられており、以下と同様にガス容積 11 を放出し、カラーコンバーターまたはインデックスマッチング層 12 は、それ自体知られた方法で、封入層 10 中にさらに集積化される（欧州特許公開 E P 0 8 5 4 6 6 2 A 参照。）。

【 0 0 3 8 】

図 1 B の概略的上面図から、これらのカラーコンバーターまたはインデックスマッチング層 12 は、例えば、原色青、緑および赤色の、ストリップ形態で存在することが明らかである（これは図 1 B 中において、異なる網掛け B、G、R で概略的に示される。）。線方向において（図 1 B の説明図による）、これらのカラーポイント：青、緑および赤、は、通常、他のもののそばに設けられ、線方向およびカラム方向の両方におけるこれらのカラーポイントの活性化は、適切な制御シグナルをそれぞれのベース電極 4 へ設けることによって、フィードスルー 6 を介して果たされる。一方、プレーナーの様式に適用する場合は、トップ電極 9 を一定の電位に充電することができる。

【 0 0 3 9 】

図 2 A、2 B および 2 C は、適正なエレクトロルミネセンスデバイスの製造（封入前）における、製造工程の異なる概略上面図であり、これらの製造工程後に得られた中間製造物は、図 2 D の概略断面図で表される。

【 0 0 4 0 】

図 2 A において、外側に構造された導体層 5' は入手可能であり、ベース電極 4 のマトリックスを形成する。これらのマトリックス形態で存在するベース電極 4 の間に、グリッド形状の絶縁材構造物 7 が、個々のベース電極 4 を互いに離すように提供される。その後の工程で、図 2 B に示されるように、有機エレクトロルミネセンスシステム 8 が平坦に設けられる（図 2 B に加えて図 2 D も参照。）。その後、光透過性トップ電極 9 は、プレーナー様式と同様に、デポジットされ、図 2 D によるアセンブリを得ることができる。この点において、ベース電極 4 の形成における、導体層 5 のパターンニング（図 2 A 参照）は、

プリント回路基板 2 の前処理の事前に行われ、レーザーバイアス(vias) 6 と接触部位 6 ' を作成することを、付加することもできる。

【 0 0 4 1 】

図 3 A は、概略的断面説明図であり（同様に、他の形状も概略的断面説明図である）、2 重金属コーティング 5（上方面）および 1 5（下方面）を有する プリント回路基板 2 を示しており、それぞれ、例えばエポキシ樹脂などの誘電ベース体 3 に提供される。金属コーティング 5、1 5 は、通常は銅などから作成される。

【 0 0 4 2 】

プリント回路基板 2 は、現在の薄膜アセンブリの基材を構成するものであるが、第 1 工程でフィードスルー 6 が設けられ（図 3 B 参照）、このフィードスルーは、隣接して設計された目が詰まったピクセルの観点からは、すなわちエレクトロルミネセンスデバイス 1 の高解像度容量が製造される場合は、ガルバニック銅コーティングを伴う穴壁を有するレーザー穴として作成できる。この点において、このようなフィードスルーまたはレーザー穴 6 は、好ましくは、最終的に得られるように、設けられるベース電極 4 の下にそれぞれ製造され、ベース電極 4 の狭いマトリックス配置が基材の下方面から適切に制御可能なように設計される。

【 0 0 4 3 】

図 3 C における次の工程は、金属コーティングのフォトリソグラフィックパターンニングを包含しており、すなわち、プリント回路基板 2 のベース体 3 の上方面および下方面の導体層 5、1 5 である。

このようなパターンニングはそれ自体通常用いられるものと同様であり、そのため、通常実施される中間工程を記載することなく、その後に行われた構造を図 3 C に概略説明することができる。

表面全面の導体層と識別するために、それぞれ得られた上方および下方の導体層構造物は、それぞれ、5 ' および 1 5 ' に代えて、5 および 1 5 と示す。現在、導体層の残存する部分 1 5 は、下方面の接触部位 6 ' を形成する。

【 0 0 4 4 】

その後、図 4 A から明らかであるように、一時的な不動態化層 1 6 が基材の下方面に設けられる。この一時的な不動態化層 1 6 は、製造されたベース電極 4 の位置における、導体層 5 の化学的または電気化学的な補強の次の適用を考慮して、プリント回路基板 2 の下方面領域を一時的に不導体化する役割を有する。この不動態化層 1 6 は、それ自体知られているフォトリソグラフィカルな手法により設けることができる。

【 0 0 4 5 】

既に記載しているが、その後の工程は、パターン化された導体層 5 の化学的または電気化学的な補強を包含し、補強層は図 4 B において 5 A として示されている。この金属層 5 A は、例えば図 2 A によるマトリックス配置のように、パターン化された導体層 5 と併せて、それぞれのベース電極 4 を形成する。しかしながらこれらのベース電極 4 は、所望の活性なまたは不動の電子薄膜構成要素、すなわち簡単な場合における光電子 E L デバイス 1、を構成するには、未だ適していない。なぜならば、このような導体層 5 の表面は粗く、そしてそれは補強 5 A が提供された導体層 5 の表面であるためである。従って次の工程は、低い表面粗さ、例えば最大平均表面粗さ 1 0 n m または好ましくは 3 n m、を実現するために、ベース電極 4 のスムージングおよび / または研磨を包含する。この平坦な状態を図 4 C で図解説明する。スムージングおよび研磨は、例えば機械的、化学的、電気化学的、化学機械的な、またはイオンエッチングによる、通常の手法で行うことができる。記載するまでもないが、これらの加工を組み合わせることも実行可能である。

【 0 0 4 6 】

作られる表面粗さは、当然ながら、それぞれの適用の様式、すなわち設けられるそれぞれの薄膜構成要素、に依存し、そのため上記の平均粗さ値からの逸脱もまた考えられ得る。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

ベース電極 4 に金属補強 5 A が提供されることは必ずしも必要ではないことに注意すべきであり、なぜならば金属コーティング、すなわちプリント回路基板の導体層 5、が既に十分に厚い場合などである。さらに、導体層のパターニング（図 3 C 参照）および導体層の表面スムージング（図 4 C）の順序を変化させることも一般的に意図されることであり、すなわち導体層 5' のスムージングを最初の実現し、そしてその後に適切な手法で導体層 5' をフォトリソグラフィカル的にエッチングし、ベース電極 4、すなわちパターン化された導体層 5 を形成することもできる。

【 0 0 4 8 】

製造段階を完了する工程において、下方の不動態化層 1 6 を取り除き、図 4 D による基材構造物が得られることとなる。

10

【 0 0 4 9 】

次の段階で、現在は平坦なベース電極 4 に、接触層が設けられ、割り込みエッジ 1 7 の形態による一時的なレジスト構造が、ベース電極の間の空間に最初に提供される（図 5 A に示される。）。その後、得られた構造の上方表面全てが、接触層材料の層 1 8' でコーティングされ、これによって接触層材料が、割り込みエッジ 1 7 の下方領域に設けられていないこととなり、そしてその後の取り除き工程（エッチング工程）で、割り込みエッジ 1 7 を取り除くことができ、所望の接触層 1 8 が、残存する表面領域として残される（図 5 B および 5 C 参照）。

【 0 0 5 0 】

接触層 1 8 は、それぞれの薄膜パッケージの、次に設けられるその後の層の電気接触の役目を果たし、同様に、ベース電極 4 の薄膜パッケージの付着を安定化し、最終的に、保護のために、導体層 5 または補強 5 a を不導体化する。しかしながら、接触層 1 8 の導入は、導体層 5 または補強 5 a それぞれから、外部物質の相互拡散による、薄膜システムの汚染も考えられ得る。各接触層 1 8 の材料は、通常は、設けられるそれぞれの薄膜構成要素に依存して選択され、例えばアルミニウム、金、パラジウムまたは白金、合金などの金属から、あるいは炭素または半導体化合物などから構成されてよく、また伝導性の懸濁液または溶液（例えばポリアニリン、ポリエチレンジオキシチオフエン/ポリスチレンスルホン酸）から構成されてもよい。

20

【 0 0 5 1 】

接触材料コート 1 8' は、例えば熱蒸発、コールドカソードスパッタリング、電子ビーム蒸着、レーザーパルスによるコーティングなど、通常の薄膜手順によって設けられてよく、同様に、例えば浸漬、スプレー、スピンおよびインクジェットプリントなどの液相からのコーティング方法によって設けられてもよく、これによって、導体層 5 または補強 5 a 上における接触材料の、物理的または化学的吸着が確保される。

30

この物理的または化学的吸着は、導体層 5、5 a 上への付着に適切であるか、あるいは導体層 5、5 a から分離しない。

液相からの均一なコーティング方法を用いて、接触層 1 8 の側面パターニングを行うこともでき、例えば導体プレート 2 をコートした後に、ドライエッチング方法によって行うことができる。このような加工が設けられた場合、割り込みエッジ法によるパターニングを省くことができる。

40

【 0 0 5 2 】

その後、上方の不動態化層の適用が行われ、その上に配置されたベース電極 4（加えて接触層 1 8）の間の領域が不導体化され、そしてこれにより、それぞれの薄膜構成要素の設けられた薄膜パッケージへの、これらの領域を介した、プリント回路基板 2 のベース体からの物質の浸透が防がれる。最終的に、新たな、一時的なレジスト構造 1 9 が、図 6 A による第 1 工程で、ベース電極 4 上の接触層 1 8 上に設けられ、その後、不動態化層 2 0 の材料がデポジットされる（図 6 B 参照）。その後、レジスト層と不動態化層とが、ベース電極 4 上からフォトリソグラフィカル的に取り除かれ、そしてプリント回路基板 2 の絶縁材ベース体 3 のベース材料が暴露されている場所で、パターン化された不動態化層 2 0 のみが中間領域に残される（図 6 C 参照）。不動態化層 2 0 に提供されたウィンドウ

50

20'を介して、接触層18が、これの下に配置されたベース電極と併せて露出される。当然ながら、不動態化層20は、適切な場合のみに設けてもよく、またはベース体3の誘電材料からの拡散による、物質による特定の薄膜パッケージの用意された混入が懸念される場合に設けてもよい。このような物質の拡散が懸念されない場合であっても、不動態化層20の適用を行ってもよいが、他の絶縁材構造(図1Aおよび1Bの7)をベース電極4の間に提供してもよい。不動態化層20の材料は、用いられる材料の機能として選択されるが、特にベース体3の材料から選択される。上述の通り、フォトリソグラフィーによって適切にパターン化され(図6Aおよび6B参照)、そして不動態化層20の材料は、熱蒸発、コールドカソードスパッタリングなどの通常の薄膜技術によって設けることができ、ベース体3上の不動態化材料の物理的または化学的吸着が、付着に十分な範囲で確保される。不動態化層20の材料は、例えば二酸化ケイ素、ゾル-ゲル系またはエポキシ化合物であってよい。

10

【0053】

図6A~6Cに示される技術の代わりとして、例えばラミネート形態などの、不動態化材料の均一な適用を、表面全体に仮に提供することも実行可能であり、その後、図6Cによる構造が最終的に得られるように、この不動態化層をフォトリソグラフィカルにパターン化してもよい。

【0054】

こうして得られたアセンブリは、ここで、所望の薄膜構成要素8を積み重ねるために、薄膜技術によってそれぞれの電子層を適用できる状態であり、簡単な場合には、光電子的に活性な、有機薄膜構造を構成する；エレクトロルミネセンス(EL)デバイス1(図1A参照)を得るために、1つまたは幾つかの光電的に活性な有機層21が、図6Cにより調製された基材上にデポジットされ、図7Aにおけるアセンブリが得られる。明らかであるとおり、有機EL材料は、例えば表面の全面積にデポジットされ、これは特に簡便な生産を提供する。(必要に応じて複数層の)有機EL薄膜システム21(この厚さは数nm~数百nmの範囲であり得る)と同様に、透明なまたは半透明な接触層22が、プレーナ様式においてその後設けられる(図7B参照)；その後設けられる透明なまたは半透明なトップ電極9もまた、平坦に設けられる(図7C参照)。また、バリエーションとして、上方の接触層22を、トップ電極9と同様に、完面的(holohedrally)よりはストリップ形態(strip-wisely)でまたは符号形態(symbolwisely)でパターン化することも実行可能である。

20

30

【0055】

エレクトロルミネセンスデバイス1の実現に用いられる、有機光電子的活性層材料の例として、ポリおよびオリゴフェニル類、アリールアミン類、ポリおよびオリゴアゾメチン類が挙げられる。トップ電極9と同様に、透明なまたは半透明な接触層22として、透明なまたは半透明な金属、合金、半導体化合物(層厚さ50nm以下)、伝導性金属酸化物(例えばアルミニウムをドープした酸化亜鉛、亜鉛をドープした酸化インジウムなど)、伝導性のゾル-ゲル系および/または伝導性の懸濁液および溶液(ポリアニリン、ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンスルホン酸ベースのもの)を用いることができる。

40

【0056】

最終的に、こうして得られた薄膜アセンブリ(図7C参照)は、保護カバーが別途提供され、最後に、ガスおよび湿気が不透製の付着ピーズ23が、まず周辺に設けられる(図8A参照)。この付着ピーズ23の上面に、光透過性の封入層10がその後設けられ、薄膜構成要素26を適切に封入する、そしてこれはベース電極4、接触層18、薄膜構造8、上方接触層22およびトップ電極9を有しており、ガス容積25が残されており、ここで酸素および/または水または湿気のゲッター材料を、それ自体知られた手法により含めてもよい。

【0057】

図8Cで説明されるように、側面にパターン化された色変換層12(図8Cのかわりに

50

図 1 A および 1 B も参照できる) もまた、必要に応じて、ガス容積 2 5 および個々の薄膜構成要素 2 6 の上方に、封入層 1 0 において集積され得る。

【 0 0 5 8 】

この手法によって、所望の薄膜アセンブリが完成し、接触部位 6 ' 上において必要とされる制御連結が提供される。所望の制御機能を実現するために、プリント回路基板 2 の上に、他の構成要素を、それ自体知られた手法によりマウントしてもよく、これについては詳細記載を省く。

【 0 0 5 9 】

図 9 A ~ 9 D は、生産工程が異なる、他の典型的な実施態様を説明するものであり、すなわち薄膜アセンブリが、有機、光電子活性層システムから作成された光起電性セルを有するものであり、そしてこの製造は、一般的に、上記の図 3 A ~ 8 C を参照して、同様に実行可能である。

【 0 0 6 0 】

詳細には、所望の光電子的に活性な有機層システム 2 1 を、適切なベース電極 4 (それぞれ、パターン化された導体層 5、補強 5 A および接触層 1 8 を、図 7 A で説明されたのと同様の手法により、有している) 上にデポジットさせ、ここで光透過性接触層 2 2 (図 9 B 参照)、そしてその上に光透過性トップ電極 9 (図 9 C 参照) が、再び平坦にデポジットされていてもよい。最終的に、図 8 A および 8 B で既に説明されたのと同様の手法で、周辺のガスおよび湿気を透過しないビーズ 2 3 を備える、光透過性封入層 1 0 が、図 9 D で説明されるように付着されうる。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、プリント回路基板 2 に集積された有機ダイオード 3 0 の形態における、他の典型的な実施態様を説明しており、ここで適切な有機ダイオード薄膜システム 2 1 ' が、上記と同様の手法で、再び、接触層 1 8 を有するベース電極 4 上に設けられる。上面に、上方接触層 2 2 ' があり、これはこの事例では光透過性でなくてもよく、そしてトップ電極 9 ' もまた光透過性でなくてもよい。加えて図 1 0 から理解されるように、パターン化された下方の金属コーティング 1 5 およびプリント回路基板 2 のベース体 3、さらに堅固な付着ビーズ 2 3 そして封入層 1 0 ' もまた、この事例では不透明な構造形で実行可能である。

【 0 0 6 2 】

幾つかは同様に、図 1 1 によるトランジスタ構造 4 0 でそのままの状態であり、ここで接触層 1 8 ' は、ベース電極 4 (これはパターン化された上方導体層 5 および補強 5 A を有している) の上方に再び設けられ、そしてこの接触層 1 8 ' は、例えば、形成された電界効果構造 4 0 のゲート接触を形成する。トランジスタ構造 4 0 の接触層 1 8 ' の上に、絶縁材層 4 1 中に、例えば酸化アルミニウムが処理され、その上に有機的に活性な層 2 1 ' が順次設けられ、そしてソース接触層 4 2 と通じ、一方で接触層 4 3 を排出させる。これらの接触は、トランジスタ構造 4 0 の側面に配置された、ベース電極 4 _S、4 _D を介して、そしてそれぞれフィードスルー 6 _S、6 _D および接触部位 6 ' と、下方で接続され。

【 0 0 6 3 】

同様の手法で、他の薄膜構成要素、すなわち活性および不動構成要素の両方が、プリント回路基板基材 2 上に直接積み重ねられてもよく、または同様に集積されてもよく、そしてここで、パターン化され、必要に応じて補強された導体層 5 のそれぞれのスムージング (および 5 A、それぞれ)、さらにはベース電極 4 または下方面電極のスムージングの実行が必須である。薄膜構造間での接触および安定した付着を確立する、所望の接触層が、平坦なまたは研磨されたベース電極の上に設けられる。それ自体通常使用されそして本発明の技術によってプリント回路基板に集積されうる他の構成要素として、例えばセンサーが挙げられ、ここで光学センサーの場合は、それぞれの光透過性上方接触層、電極および封入層が提供される必要がある。

【 0 0 6 4 】

前述の技術は、リジッドなプリント回路基板、そしてフレキシブルなプリント回路基板の両方に、実質的に同一の方法で適用することができる。フレキシブルなプリント回路基板 2 では、例えば、フレキシブルな、ポリイミド、ポリエチレンナフタレート、ポリエステルまたはポリエーテルエーテルケトンフィルムなどの絶縁ベース体 3 を有し、そして同様の手法で、金属層（特に銅）を、伝導性層 5 の片面および両面の両方に提供することができる。

【 0 0 6 5 】

最終的に全体がフレキシブルオーバーロールアセンブリを得る目的で、上記技術に対して事実上の改変なく、薄膜構造 8、同様に接触層 1 8 およびトップ電極 9、そして非常に薄い、薄膜システム 8 が、有利な手法において、このようなフレキシブル構造に特に適しており、さらにリジッドでないガラスが貼り付けられる封入 1 0 を確保する範囲での適合も必要であり、一方でフレキシブルな薄いガラスラミネーターまたはポリマー - 酸化物コンポジット層システムまたは同様のフレキシブル封入層 1 0 が挿入可能である。

10

【 0 0 6 6 】

フレキシブル材料のこのような封入層 1 0 を、フレキシブルプリント回路基板 2 上に設けることができ、またはこれの上にとりつけられた薄膜システム 8 に、付着中間層 4 4 を介して設けることができ、同様に湿気および空気に対するバリアー層として作用する不動態化層 4 5 にも設けることができる。図 1 2 において概略的に説明する。図 1 2 の説明図において、相対厚さ割合を可能な限り表していることに留意すべきであり、ここで薄膜構成要素 8 は、フレキシブル薄膜アセンブリ全体の中立面となっている。これはアセンブリ全体

20

【 0 0 6 7 】

フレキシブルな種類のこのような薄膜アセンブリを図解するが、さらにより簡潔にした形態で図 1 3 A に示し、そして図 1 3 B において、この薄膜アセンブリの、曲がったまたは部分的に折りたたまれた状態を示す。後者の事例では、引っ張り力は曲げられた領域において材料の外面に作用し、これを図 1 3 B において矢印 4 6 として図解する。ここで図 1 3 B において矢印 4 7 で示された力は、曲げられた領域において内面側に作用する。中立面 4 8 は、薄膜システム 8 で好ましく配置されるものであるが、このような曲げにおいても実質的に力が作用せず、そのため、アセンブリ全体が曲げられた場合であっても、引っ張り力または圧力は薄膜構成要素 8 自体には生じない。

30

【 0 0 6 8 】

図 1 4 は、いわゆるロール - トゥ - ロール工程における、フレキシブルプリント回路基板を有する薄膜アセンブリの生産を概略的に示す。ここで、フレキシブルな金属で覆われたベース材料（例えば銅で覆われたポリイミドフィルムなど）が、スターティングリールからプロセスチャンバーまたはステーション 5 1 へ、フレキシブルプリント回路基板シート 2 ' として供給され、そしてフォトリソグラフィックパターニングが行われ、そして金属コーティング 5 の補強 5 A、すなわち導体層が、前述の通り設けられる。

【 0 0 6 9 】

次いでシート材料 2 ' を、プロセスチャンバーまたはステーション 5 2 に、ローラーを介して供給し、そして金属コーティング 5、5 A は平坦であるかおよび / または研磨される。このプロセスチャンバー 5 2 に入る前に、フレキシブルプリント回路基板シート 2 ' を、背面において、フレキシブルキャリアーホイール 5 3（これはリール 5 4 からほどかれる）を用いて堅くしてもよい。プロセスチャンバー 5 2 を経た後、一時的に堅くするために提供された、このフレキシブルキャリアーホイール 5 3 を、リール 5 5 で巻き取ることができる。記載するまでもないが、キャリアーホイール 5 3 は、製造工程のより後の段階で取り除いてもよい。

40

【 0 0 7 0 】

スミージングまたは研磨手順において、シート材料 2 ' は、プロセスチャンバー 5 2 内で、必要に応じて平坦なテーブル 5 6 に導かれてもよく、これによりシート材料 2 ' の実

50

質的に有効に堅くすることまたは支持することを確保することができる。

【 0 0 7 1 】

次いで、シート材料 2' を、工程領域またはプロセスチャンバー 57 に入れて、例えば図 4 ~ 6 によって原理を上述されるように、ここで研磨された金属コーティング 5、5A が完成し（接触層 18）そして不導体化される（不動態化層 20）。

【 0 0 7 2 】

プロセスステーションまたはチャンバー 58 において、（活性または不働）薄膜層（例えば 21）、上方の、そして例えば光透過性接触層 22、そして必要に応じて同様に光透過性トップ電極 9 を用いて、フレキシブルプリント回路基板 2 のコーティングが行われ、完了することにより薄膜構成要素が得られる。活性（または必要に応じて不働）薄膜層は、それ自体知られた有機または無機材料を含んでもよい。

10

【 0 0 7 3 】

最終的に、フレキシブルプリント回路基板 2、すなわちシート材料 2'、を、プロセスステーション 59 において封入層 10 でコーティングしてもよく、そしてこれは好ましくはシート材料としてリール 60 からほどかれ、フレキシブルプリント回路基板 2' に供給されそしてその上にラミネートされる。最後に、こうして得られたシート材料 61、すなわちフレキシブルプリント回路基板およびフレキシブル封入を有するフレキシブル薄膜アセンブリ、は、リール 62 に巻き取られ、その後の切断または成型工程に向けて準備される。

【 0 0 7 4 】

20

上記および図 13A および 13B で説明したように、プロセスステーション 59 において、フレキシブルプリント回路基板シート上に、封入層がラミネートされる場合は、薄膜構成要素を中立面 48 に置くように、封入 10 が講じられるのが有利である。これによって、薄膜システム 8 は、その後のシステム全体の曲げにおいて、何れの機械的な力に事実上曝されることがないように確保され、これにより剥離および部分クラックを避けることができる。

【 0 0 7 5 】

図 15 は、プロセスステーション 52 における機械的スムージングおよび研磨手順を、より詳細に図解しており、それぞれスムージングおよび研磨ロール 63、64 を有し、または類似物が概略的に示されている。上記の通り、フレキシブルプリント回路基板 2' を、一時的なキャリアフィルム 53 を用いて、その背面で堅くし、そしてさらに、スムージングまたはラッピングおよび研磨ロールまたはディスク 63、64 において、支持体として役割を果たす、平坦な研磨テーブル 56 上に導く。上述のとおり、キャリアホイール 53 を、このスムージング手順の後にすぐに取り除いてもよく、またより遅くにプリント回路基板シート 2' から取り除いてもよい。

30

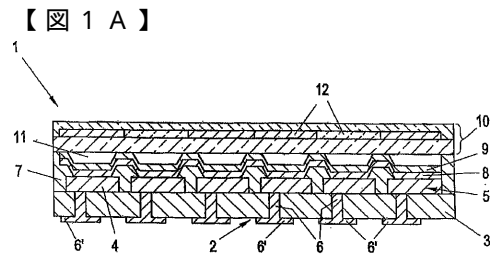


FIG. 1A

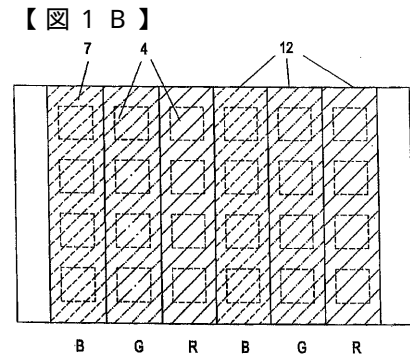


FIG. 1B

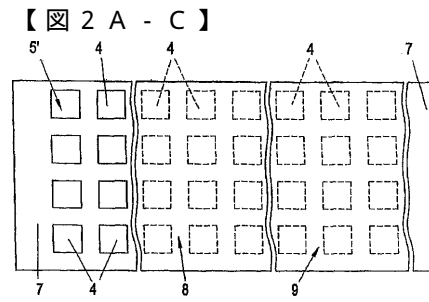


FIG. 2A

FIG. 2B

FIG. 2C

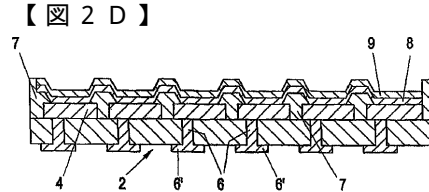


FIG. 2D

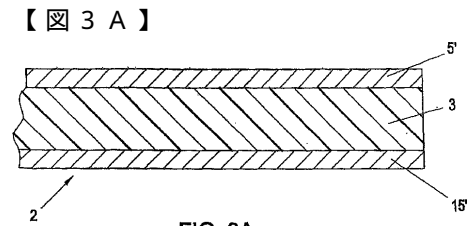


FIG. 3A

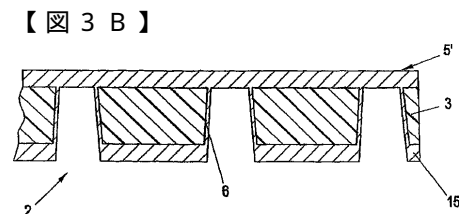


FIG. 3B

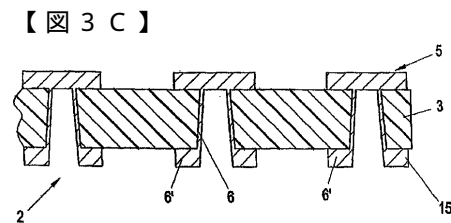


FIG. 3C

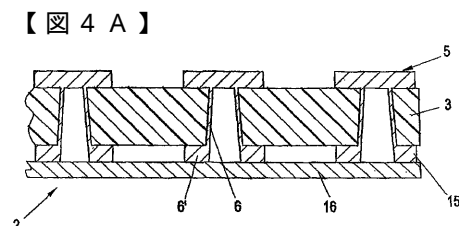


FIG. 4A

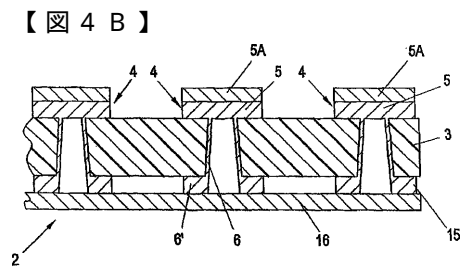


FIG. 4B

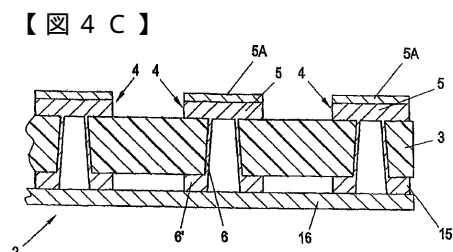


FIG. 4C

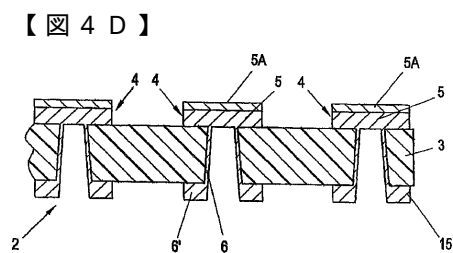
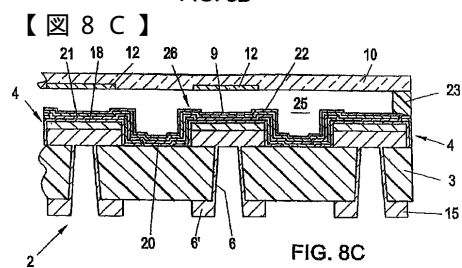
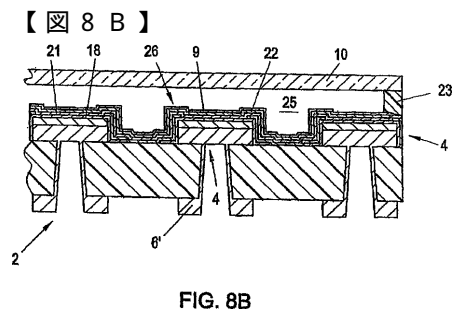
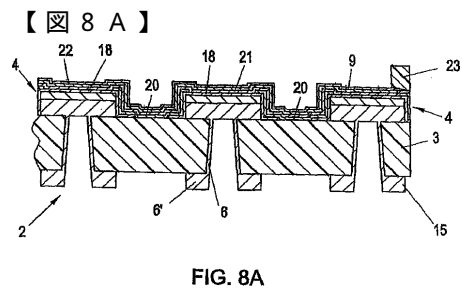
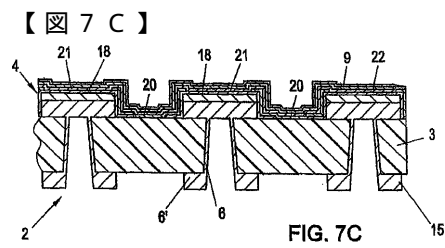
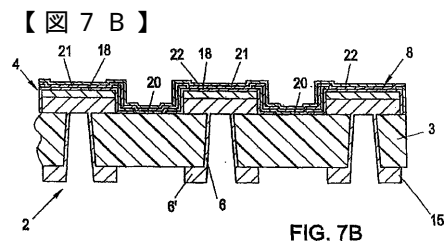
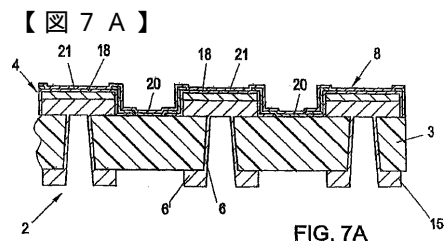
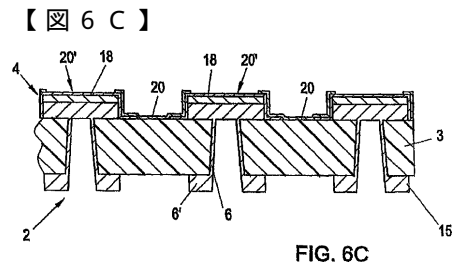
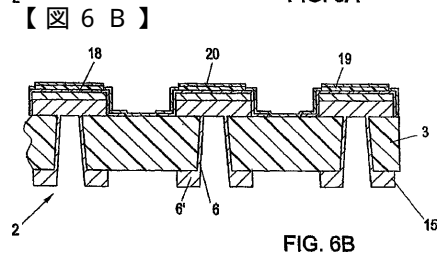
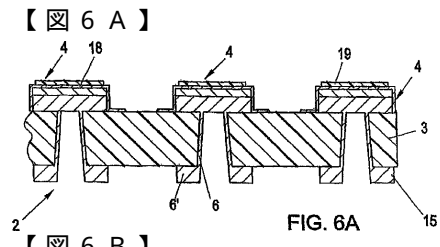
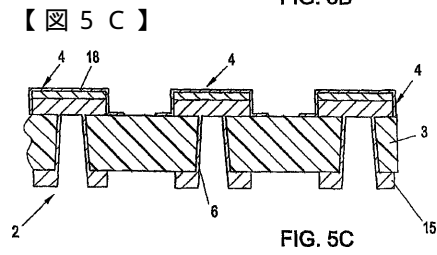
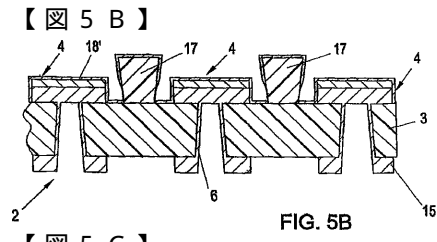
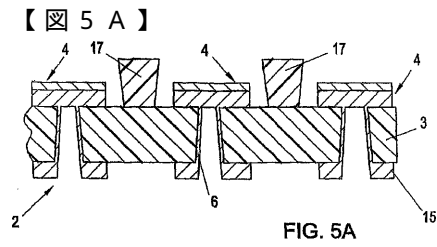


FIG. 4D



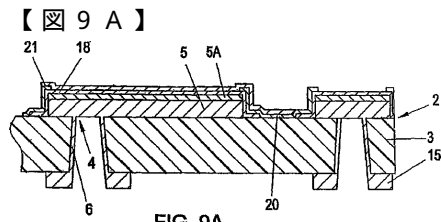


FIG. 9A

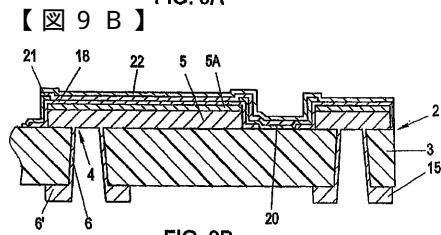


FIG. 9B

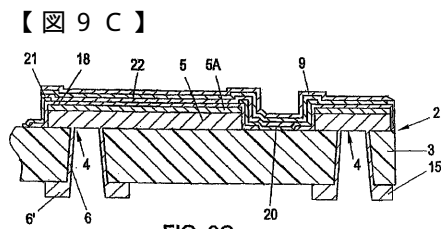


FIG. 9C

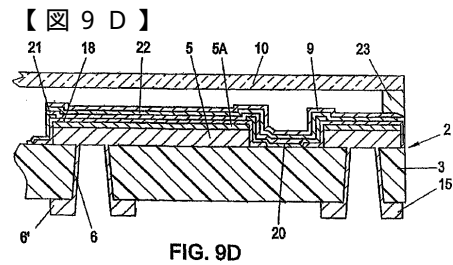


FIG. 9D

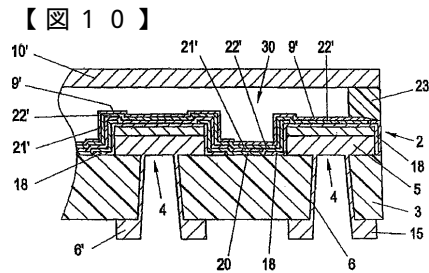


FIG. 10

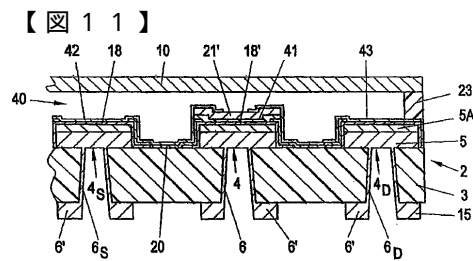


FIG. 11

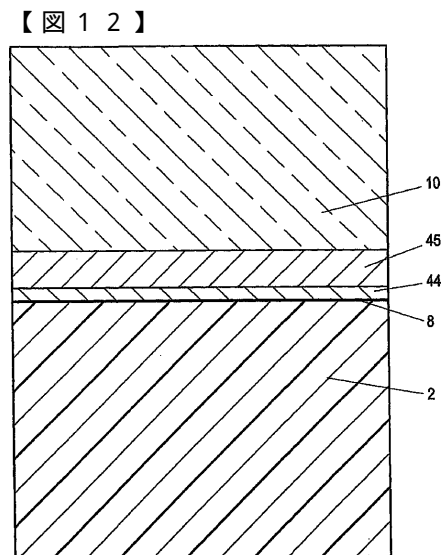


FIG. 12

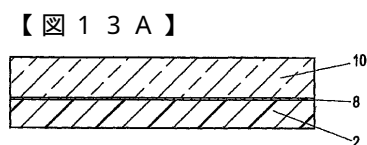


FIG. 13A

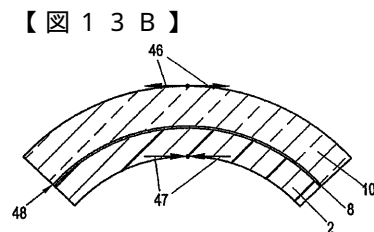


FIG. 13B

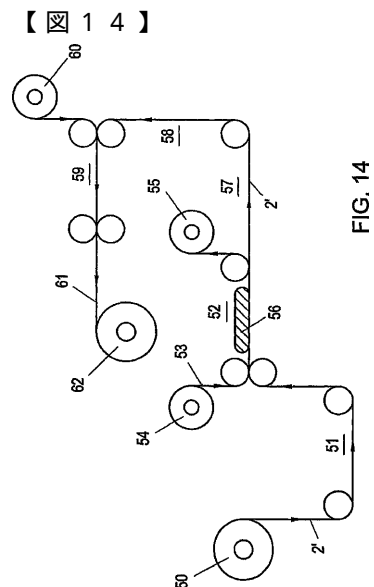
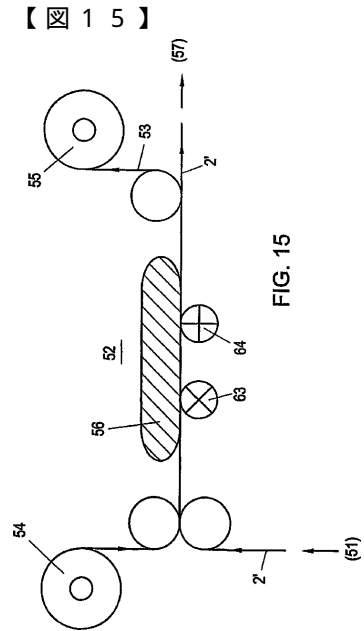


FIG. 14



【 図 1 5 】

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
H 0 5 B 33/12 (2006.01)		H 0 5 B 33/12	E
H 0 1 L 51/50 (2006.01)		H 0 5 B 33/14	A
H 0 5 B 33/22 (2006.01)		H 0 5 B 33/22	C
H 0 5 K 1/16 (2006.01)		H 0 5 B 33/22	Z
H 0 5 K 3/38 (2006.01)		H 0 5 K 1/16	A
		H 0 5 K 1/16	C
		H 0 5 K 1/16	D
		H 0 5 K 3/38	E

(74)代理人 100126789

弁理士 後藤 裕子

(72)発明者 マルクス・ヴークセ

オーストリア、アー - 8 0 7 1 ハウスマンシュテッテン、ベルクマンシュトラッセ 1 6 番

(72)発明者 ニコライ・ハスレブナー

オーストリア、アー - 8 7 4 0 ツェルトヴェーク、ハルデンヴェーク 6 番

(72)発明者 ロナルト・フロシュ

オーストリア、アー - 8 0 1 0 グラッツ、ブロックマンガッセ 1 0 8 番

(72)発明者 マンフレート・リートラー

オーストリア、アー - 8 0 6 2 クンベルク、キリンヴェーク 2 3 番

(72)発明者 ギュンター・ライジンゲ

オーストリア、アー - 8 0 4 2 グラッツ、ザンクト・ペーター・ハウプトシュトラッセ 3 3 アー番

審査官 本田 博幸

(56)参考文献 特開平 0 6 - 0 1 3 1 8 0 (J P , A)

特開平 0 7 - 1 9 3 2 8 0 (J P , A)

特開 2 0 0 0 - 3 1 1 7 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 9 2 3 8 1 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 7 5 6 3 5 (J P , A)

特表 2 0 0 2 - 5 4 3 5 6 3 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 4 3 1 5 4 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 5 5 8 5 0 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 9 7 9 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H05B 33/26

H05B 33/02

H05B 33/04

H05B 33/06

H05B 33/10

H05B 33/12

H05B 33/22

H01L 51/50

H05K 1/16

H05K 3/38