

(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2008-135999

(P2008-135999A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO3H 3/08 (2006.01)	HO3H 3/08	5J097
HO3H 9/25 (2006.01)	HO3H 9/25 A	
HO3H 9/145 (2006.01)	HO3H 9/145 C	
HO1L 41/22 (2006.01)	HO1L 41/22 Z	
HO1L 41/09 (2006.01)	HO1L 41/08 U	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-320892 (P2006-320892)
 (22) 出願日 平成18年11月28日(2006.11.28)

(71) 出願人 398067270
 富士通メディアデバイス株式会社
 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番地
 12

(71) 出願人 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号

(74) 代理人 100087480
 弁理士 片山 修平

(72) 発明者 相川 俊一
 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番地
 12 富士通メディアデバイス株式会社内

最終頁に続く

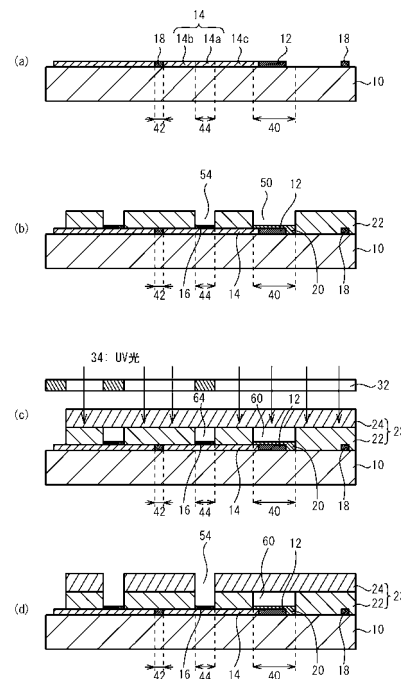
(54) 【発明の名称】 弾性波デバイスおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 製造工程の簡略化および製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制すること。

【解決手段】 本発明は、ウエハを個片化するための切断領域(42)に連続して形成された第1導電パターン(18)と、メッキ電極を形成すべき電極領域(44)に設けられ弾性波素子と接続された第2導電パターン(14a)と、第1導電パターンと第2導電パターンとを接続する第3導電パターン(14b)と、を含む導電パターン(14、18)を、弾性波素子が形成された圧電基板からなるウエハ上に形成する工程と、第2導電パターン上に開口部を有するようにウエハ上に絶縁層を形成する工程と、第1導電パターンおよび第2導電パターンを介し電流を供給し第3導電パターン上に前記メッキ電極(28)を形成する工程と、切断領域において、ウエハを切断し個片化する工程と、を具備することを特徴とする弾性波デバイスの製造方法である。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウエハを個片化するための切断領域に連続して形成された第 1 導電パターンと、メッキ電極を形成すべき電極領域に設けられ弾性波素子と接続された第 2 導電パターンと、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとを接続する第 3 導電パターンと、を含む導電パターンを、前記弾性波素子が形成された圧電基板からなるウエハ上に形成する工程と、前記第 2 導電パターン上に開口部を有するように前記ウエハ上に絶縁層を形成する工程と、

前記第 1 導電パターンおよび前記第 3 導電パターンを介し電流を供給し前記第 2 導電パターン上に前記メッキ電極を形成する工程と、

前記切断領域において、前記ウエハを切断し個片化する工程と、を具備することを特徴とする弾性波デバイスの製造方法。

10

【請求項 2】

前記絶縁層は前記弾性波素子を封止する封止部であることを特徴とする請求項 1 記載の弾性波デバイスの製造方法。

【請求項 3】

前記絶縁層を形成する工程は、前記弾性波素子の弾性波が振動する機能領域上に中空が形成されるように前記封止部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 記載の弾性波デバイス。

【請求項 4】

前記導電パターンを形成する工程は、前記弾性波素子の櫛型電極と同時に前記導電パターンを形成する工程であることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の弾性波デバイス。

20

【請求項 5】

前記第 2 導電パターン上にバリア層を形成する工程を具備し、

前記メッキ電極を形成する工程は、前記バリア層上に前記メッキ電極を形成することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の弾性波デバイスの製造方法。

【請求項 6】

弾性波素子が形成された圧電基板と、

前記圧電基板上に設けられ弾性波素子を被覆する絶縁層と、

前記絶縁層を貫通し、前記弾性波素子と接続する貫通電極と、

前記基板上に設けられ、前記貫通電極と接続し、前記基板端部まで延在した導電パターンと、を具備することを特徴とする弾性波デバイス。

30

【請求項 7】

前記絶縁層は前記弾性波素子を封止する封止部であることを特徴とする請求項 6 記載の弾性波デバイス。

【請求項 8】

前記封止部は弾性波素子の弾性波が振動する機能領域上に中空を有することを特徴とする請求項 6 記載の弾性波デバイス。

【請求項 9】

前記絶縁層は酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウムであることを特徴とする請求項 6 記載の弾性波デバイス。

40

【請求項 10】

前記封止部は樹脂からなることを特徴とする請求項 7 または 8 記載の弾性波デバイス。

【請求項 11】

前記貫通電極は、Au、Ni、Cu、SnAg または SnAgCu からなることを特徴とする請求項 6 から 10 のいずれか一項記載の弾性波デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は弾性波デバイスおよびその製造方法に関し、特に弾性波素子に接続する電極を有する弾性波デバイスおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

弾性波デバイスは電磁波を利用する電気電子機器の信号フィルタとして多方面に用いられている。例えば、携帯電話端末等の無線通信機器の送受信フィルタやテレビ、ビデオテープレコーダ等の映像用周波数フィルタとして用いられる。弾性波素子として、弾性表面波素子や弾性境界波素子が用いられている。弾性表面波素子は、 LiNbO_3 や LiTaO_3 等の圧電基板上に、櫛型電極等の弾性表面波を励振する電極が形成されている。弾性表面波は圧電基板の表面を伝搬するため、弾性波が振動する機能領域である圧電基板表面および櫛型電極上は空洞とする必要がある。このように、弾性表面波素子においては圧電基板表面および電極上には厚い保護膜を設けられないため、信頼性確保のためには弾性素子を気密封止することが求められる。

10

【0003】

一方、弾性境界波素子は、櫛型電極上に誘電体を設け、圧電基板と誘電体との界面を伝搬する弾性境界波を用いている。よって、櫛型電極上の空洞は設けなくてもよい。弾性波デバイスとして、弾性波素子から外部に電気信号を入出力するため外部接続端子を有しているものがある。この形態において、外部接続端子として膜厚の厚い電極が求められる場合、メッキ法により電極を形成する方法が用いられる。

【0004】

20

図1(a)から図2(f)を参照に、弾性表面波素子や弾性境界波素子に接続するメッキ電極を形成する従来例を説明する。図1(a)を参照に、圧電基板10上に櫛型電極12、メッキ電極が形成されるべき電極領域44に櫛型電極12と接続する導電パターン14、ウエハを個片化するための切断領域42に第1導電パターン18が形成されている。電極領域44の導電パターン14上にはバリア層16が設けられている。櫛型電極12上には保護膜20が設けられている。弾性表面波素子の機能領域40上に中空である空洞60を有し、電極領域44が非被覆部54となるように封止部23(第1封止部22および第2封止部24)が圧電基板10上に設けられている。

【0005】

図1(b)を参照に、第2封止部24上および非被覆部54内にシード層38を形成する。図1(c)を参照に、非被覆部54以外のシード層38上にフォトレジスト39を形成する。図1(d)を参照に、シード層38を介し電流を供給することにより、非被覆部54内をメッキしメッキ電極28を形成する。

30

【0006】

上記従来例においては、中空を有する封止部23を貫通する電極28を形成するため、電極28はメッキ法を用い形成することが好ましい。メッキ速度の速い電解メッキ法を用いるためには、メッキを形成するパターンに電流を供給することが求められる。そこで、図1(b)のように封止部23上にシード層38を設けている。

【0007】

特許文献1および特許文献2には、従来例のようにシード層を用いメッキ電極を形成する方法が開示されている。

40

【特許文献1】特開平11-26394号公報

【特許文献2】特開2004-56036号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来例においては、図1(b)のようにシード層38の形成、図1(c)のように選択的にメッキするためのフォトレジストの形成、図2(e)のようにフォトレジスト39の除去、図2(f)のようにシード層38の除去、といった複雑な工程が必要である。また、シード層38やフォトレジスト39を除去する際に圧電基板10にダメージを与える場

50

合がある。さらに、製造工程中に圧電基板 10 に応力が印加されると圧電効果により圧電基板 10 上の櫛型電極 12 等の金属パターンに電圧が印加され弾性波素子が破壊または劣化してしまうことがある。例えば従来例のように厚い封止部 23 が圧電基板 10 上に形成されている場合、特に圧電基板 10 に加わる応力は大きくなり弾性波素子が破壊され易くなる。

【0009】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、製造工程の簡略化および製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、ウエハを個片化するための切断領域に連続して形成された第 1 導電パターンと、メッキ電極を形成すべき電極領域に設けられ弾性波素子と接続された第 2 導電パターンと、前記第 1 導電パターンと前記第 2 導電パターンとを接続する第 3 導電パターンと、を含む導電パターンを、前記弾性波素子が形成された圧電基板からなるウエハ上に形成する工程と、前記第 2 導電パターン上に開口部を有するように前記ウエハ上に絶縁層を形成する工程と、前記第 1 導電パターンおよび前記第 3 導電パターンを介し電流を供給し前記第 2 導電パターン上に前記メッキ電極を形成する工程と、前記切断領域において、前記ウエハを切断し個片化する工程と、を具備することを特徴とする弾性波デバイスの製造方法である。本発明によれば、製造工程の簡略化および製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することができる。

10

20

【0011】

上記構成において、前記絶縁層は前記弾性波素子を封止する封止部である構成とすることができる。絶縁層が封止部の場合、絶縁層が厚くなり圧電基板に加わる応力が大きくなる。この構成によれば、圧電基板に加わる応力が大きい場合も製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することができる。

【0012】

上記構成において、前記絶縁層を形成する工程は、前記弾性波素子の弾性波が振動する機能領域上に中空が形成されるように前記封止部を形成する工程を含む構成とすることができる。機能領域上に中空が形成される場合、封止部が厚くなり圧電基板に加わる応力が大きくなる。この構成によれば、圧電基板に加わる応力が大きい場合も製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することができる。

30

【0013】

上記構成において、前記導電パターンを形成する工程は、前記弾性波素子の櫛型電極と同時に前記導電パターンを形成する工程である構成とすることができる。この構成によれば、製造工程を簡略化することができる。

【0014】

上記構成において、前記第 2 導電パターン上にバリア層を形成する工程を具備し、前記メッキ電極を形成する工程は、前記バリア層上に前記メッキ電極を形成する構成とすることができる。

【0015】

本発明は、弾性波素子が形成された圧電基板と、前記圧電基板上に設けられ弾性波素子を被覆する絶縁層と、前記絶縁層を貫通し、前記弾性波素子と接続する貫通電極と、前記基板上に設けられ、前記貫通電極と接続し、前記基板端部まで延在した導電パターンと、を具備することを特徴とする弾性波デバイスである。本発明によれば、製造工程を簡略化でき、製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することが可能な弾性波デバイスを提供することができる。

40

【0016】

上記構成において、前記絶縁層は前記弾性波素子を封止する封止部である構成とすることができる。また、前記封止部は弾性波素子の弾性波が振動する機能領域上に中空を有する構成とすることができる。これらの構成によれば、圧電基板に加わる応力が大きい場合

50

も製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することができる。

【0017】

上記構成において、前記絶縁層は酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウムである構成とすることができる。また、上記構成において、前記封止部は樹脂からなる構成とすることができる。さらに、上記構成において、前記貫通電極は、Au、Ni、Cu、SnAgまたはSnAgCuからなる構成とすることができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、製造工程の簡略化および製造工程における弾性波素子の破壊または劣化を抑制することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、図面を参照に本発明の実施例について説明する。

【実施例1】

【0020】

図3(a)から図4(h)は実施例1に係る弾性波デバイスの製造工程の断面模式図を示す図である。図3(a)を参照に、LiTaO₃(タンタル酸リチウム)からなる圧電基板10上に、櫛型電極12、導電パターン14および18をAl(アルミニウム)-Cu(銅)を用い形成する。

【0021】

20

図5はこのときの上面図である。図5を参照に、導電パターン14および18は、切断領域42に連続して設けられた第1導電パターン18、メッキ電極28(不図示)を形成する電極領域44に形成された第2導電パターン14a、第1導電パターンと第2導電パターン14aとを接続する第3導電パターン14bおよび第2導電パターン14aと櫛型電極12とを接続する第4導電パターン14cからなる。

【0022】

図6はウエハ11の平面図である。図6を参照に、第1導電パターン18はウエハ11に格子状に設けられている。ウエハ11の周辺パターン19に全ての第1導電パターン18が接続される。図5および図6より、周辺パターン19は第1導電パターン18、第2導電パターン14bを介し第3導電パターン14aに接続される。

30

【0023】

図3(b)を参照に、櫛型配線12および導電パターン14および18上にSiO₂(酸化シリコン)膜からなる保護膜20を形成する。保護膜20の所定領域を除去し、電極領域44の導電パターン14上にTi(チタン)/Au(金)からなるバリア層16を形成する。圧電基板10上にエポキシ製永久ネガレジストを30μmスピン塗布し、露光技術を用い弾性波が振動する機能領域40、電極領域44が樹脂に被覆されていない非被覆部50、54を形成する。このように、機能領域40および電極領域44に非被覆部50、54が形成されるように第1封止部22を形成する。

【0024】

図3(c)を参照に、第2封止部24として30μmの膜厚を有するエポキシ製永久ネガフィルムレジストを第1封止部22上にテンディング法を用い貼り付ける。マスク32を用いUV光34を第2封止部24に照射する。図3(d)を参照に、現像することにより、貫通領域44に第1封止部22と第2封止部24との非被覆部54が形成され、機能領域40上には第2封止部24で蓋をされた空洞60が形成される。第2封止部24を熱硬化させるためのポストバークを250℃で1時間行う。

40

【0025】

図4(e)を参照に、非被覆部54内に電解メッキ法を用い膜厚が約50μmのNi(ニッケル)を形成する。電解メッキは、スルホン酸ニッケルメッキ液中にウエハを配置し、図6の周辺パターン19に電圧を印加し4A/cm²の電流を流す。電流は周辺パターン19、第1導電パターン18、第2導電パターン14bを介し第3導電パターン14

50

aに供給される。Ni表面にAu(金)のフラッシュメッキを施しNiからなるメッキ電極28(貫通電極)が完成する。ウエハ面内のメッキ電極28の高さの最大値-最小値は約10 μ mであった。

【0026】

図4(f)を参照に、メッキ電極28上にSnAgCu(錫銀銅)半田ペーストをマスク印刷およびリフローし半田ボール30を形成する。

【0027】

図4(g)を参照に、切断領域42で封止部23および圧電基板10をダイシング法を用いブレード36で切断する。以上により図4(h)のような弾性波デバイスが完成する。実施例1の弾性波デバイスは、半田ボール30を用いフリップチップ実装することにより、弾性波素子の電気信号を外部に入出力することができる。図4(h)を参照に、このようにして作成された弾性波デバイスは、圧電基板10上に設けられ、メッキ電極28(貫通電極)と接続し、圧電基板10の端部Tまで延在した導電パターン14を有している。

10

【0028】

実施例1の製造工程は、図3(a)、図5および図6のように、圧電基板10からなるウエハ11上の切断領域42に連続して形成された第1導電パターン18と、電極領域44に設けられた第2導電パターン14aおよびバリア層16と、第1導電パターン18と第2導電パターン14aとを接続する第3導電パターン14bと、を含む導電パターン14および18を形成する。図3(d)のように、第2導電パターン14a上に非被覆部54(開口部)を有するようにウエハ上に封止部23(絶縁層)を形成する。図4(e)のように、第1導電パターン18および第2導電パターン14aを介し電流を供給し第2導電パターン14a上にメッキ電極28を形成する。図4(g)のように、切断領域42において、ウエハを切断し個片化する。

20

【0029】

以上のような工程により、図4(e)のようにメッキ電極28の形成のための電流の供給を圧電基板10上に形成された導電パターン14および18を介して行うことができる。よって、従来例のようにシード層を形成する必要がなく、製造工程を簡略化でき、シード層やフォトレジストの除去により圧電基板10にダメージが入ることを抑制することができる。また、製造工程において圧電基板10に応力が加わり圧電効果により櫛型電極12に電荷が誘起されても、導電パターン14および18により電荷を逃がすことができる。よって、弾性波素子の破壊や劣化を抑制することができる。さらに、図4(g)のように、第1導電パターン18は個片化の際に除去されてしまう。このため、第1導電パターン18が残存し、悪影響を及ぼすことを回避することができる。

30

【0030】

ウエハ上に形成される絶縁層は封止部23以外にも酸化シリコン、窒化シリコン、酸化アルミニウム等の絶縁膜とすることもできる。しかしながら、実施例1のように、絶縁層が弾性波素子を封止する封止部23の場合、封止部23の厚さは厚くなる。よって、非被覆部54のアスペクト比が大きくなる。従来例の図1(b)のように、シード層38を非被覆部54内に形成することが困難となる。これを回避するためには非被覆部54つまり電極領域44を大きくすることとなる。よって、小型化が難しくなる。一方、実施例1によれば、シード層を形成する必要がないため、非被覆部54つまり電極領域44を小さくし、小型化が容易となる。さらに、封止部23が厚いため、圧電基板10に加わる応力が大きくなり、弾性波素子の破壊や劣化が生じ易い。よって、導電パターン14および18を設けることがより有効である。

40

【0031】

封止部23に中空が設けられていなくともよいが、図3(b)から図3(d)のように、弾性波素子の弾性波が振動する機能領域上に中空が形成されるように封止部23を形成する場合、中空として空洞60を形成し、空洞60上に第2封止部24を形成する。このため、封止部23の強度を保つためには、封止部23はより厚くなる。したがって、圧電

50

基板 10 に加わる応力が大きくなり、弾性波素子の破壊や劣化が生じ易い。よって、封止部 23 が中空を有する場合、導電パターン 14 および 18 を設けることがより有効である。

【0032】

図 3 (a) において、導電パターン 14 および 18 はそれぞれ別々に形成してもよい。しかしながら、製造工程の簡略化の観点から導電パターン 14 および 18 は同時に形成することが好ましい。さらに、弾性波素子の櫛型電極 12 と同時に導電パターン 14 および 18 とを形成することが好ましい。

【0033】

図 3 (b) において、バリア層 16 は設けられていなくてもよい。しかしながら、導電パターン 14 とメッキ電極 28 とが合金化することを抑制するためには、メッキ電極 28 はバリア層 16 上に形成することが好ましい。

【0034】

さらに、図 4 (e) において、メッキ電極 28 を形成する工程として、非被覆部 54 に電気メッキ法により Ni を形成する工程について説明した。メッキ電極 28 としては例えば Ag (銀)、Cu (銅)、SnAg (錫銀) または SnAgCu (錫銀銅) を用いることができる。

【0035】

実施例 1 においては、圧電基板 10 として LiTaO₃ (タンタル酸リチウム) 基板を用いた弾性波素子を例に説明したが、LiNbO₃ (ニオブ酸リチウム) 基板等の圧電基板を用いた弾性波素子であってもよい。また、弾性波素子は弾性表面波素子以外にも例えば弾性境界波素子であってもよい。

【0036】

以上、本発明の実施例について詳述したが、本発明に係る特定の実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図 1】図 1 (a) から図 1 (d) は従来例に係る弾性表面波デバイスの製造工程を示す断面図 (その 1) である。

【図 2】図 2 (e) および図 2 (f) は従来例に係る弾性表面波デバイスの製造工程を示す断面図 (その 2) である。

【図 3】図 3 (a) から図 3 (d) は実施例 1 に係る弾性表面波デバイスの製造工程を示す断面図 (その 1) である。

【図 4】図 4 (e) から図 4 (h) は実施例 1 に係る弾性表面波デバイスの製造工程を示す断面図 (その 2) である。

【図 5】図 5 は実施例 1 に係る弾性表面波デバイスの製造工程を示す上面図である。

【図 6】図 6 はウエハの上面図である。

【符号の説明】

【0038】

10	圧電基板
12	櫛型電極
14	導電パターン
14 a	第 2 導電パターン
14 b	第 3 導電パターン
14 c	第 4 導電パターン
16	バリア層
18	第 1 導電パターン
20	保護膜
22	第 1 封止部

10

20

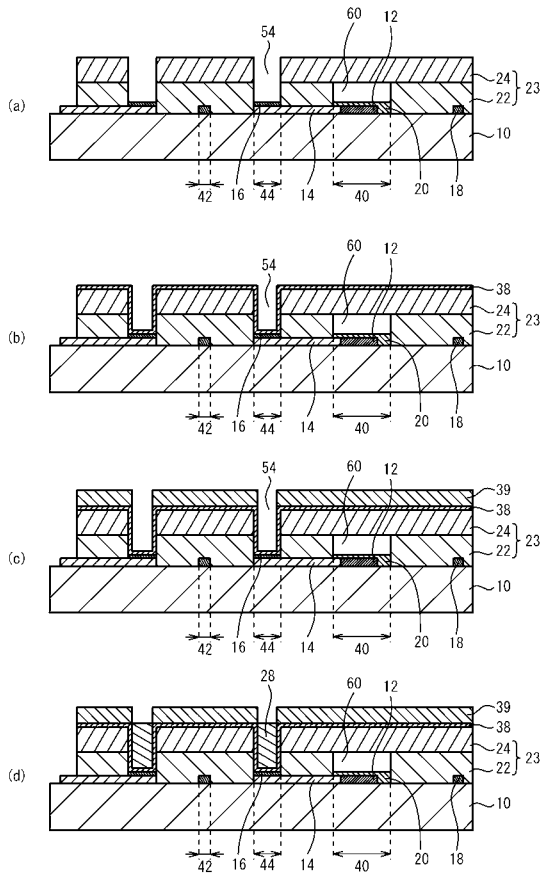
30

40

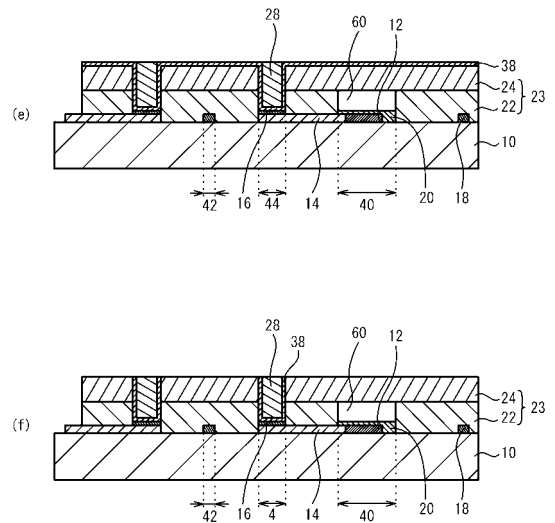
50

- 2 3 封止部
- 2 4 第 2 封止部
- 2 8 メッキ電極 (貫通電極)
- 3 0 半田ボール
- 3 6 ブレード
- 4 0 機能領域
- 4 2 切断領域
- 4 4 電極領域
- 5 0、5 4 非被覆部
- 6 0 空洞

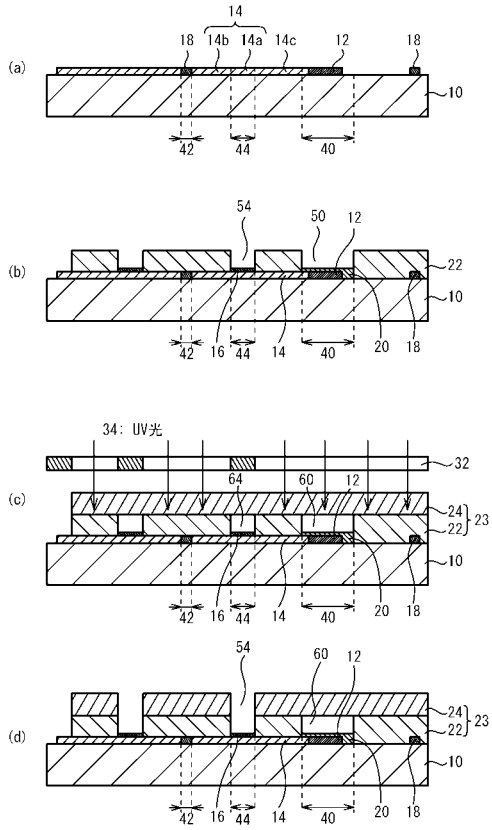
【 図 1 】



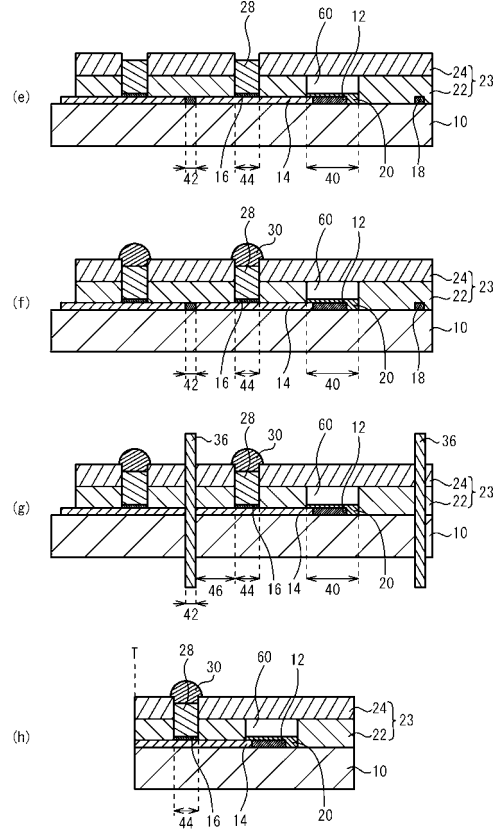
【 図 2 】



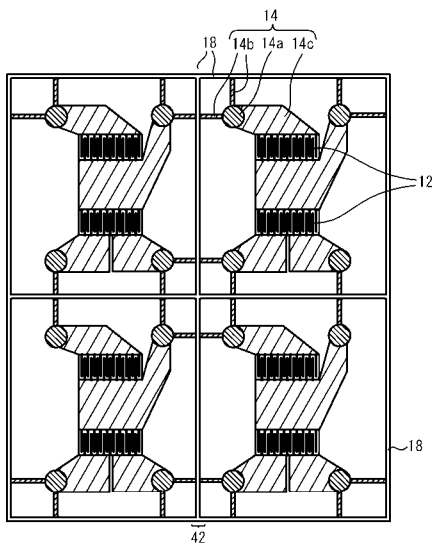
【 図 3 】



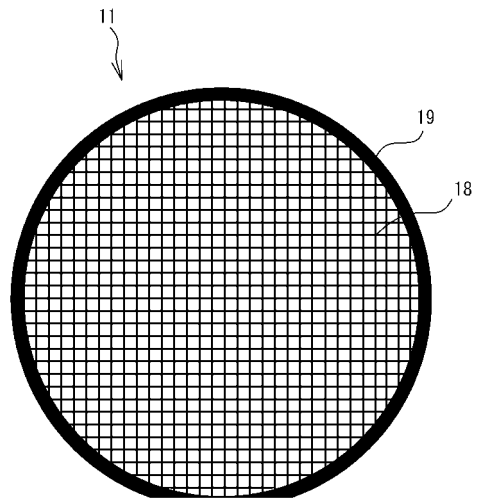
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード(参考)
H 0 1 L 41/18	(2006.01)	H 0 1 L 41/08	L	
		H 0 1 L 41/18	1 0 1 A	

(72)発明者 木村 丈児
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番地12 富士通メディアデバイス株式会社内

(72)発明者 津田 慶二
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目3番地12 富士通メディアデバイス株式会社内

(72)発明者 井上 和則
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 松田 隆志
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5J097 AA24 AA32 BB11 FF03 FF05 GG03 HA02 HA03 HA04 HA07
HA08 HA09 KK09 KK10