

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-524126

(P2017-524126A)

(43) 公表日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 1 J 1/02 (2006.01)	G 0 1 J 1/02 C	2 G 0 6 5
B 8 1 C 1/00 (2006.01)	B 8 1 C 1/00	3 C 0 8 1
B 8 1 B 1/00 (2006.01)	B 8 1 B 1/00	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2017-502648 (P2017-502648)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月20日 (2015. 8. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年1月16日 (2017. 1. 16)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2015/087594
 (87) 国際公開番号 W02016/086690
 (87) 国際公開日 平成28年6月9日 (2016. 6. 9)
 (31) 優先権主張番号 201410723696.0
 (32) 優先日 平成26年12月2日 (2014. 12. 2)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

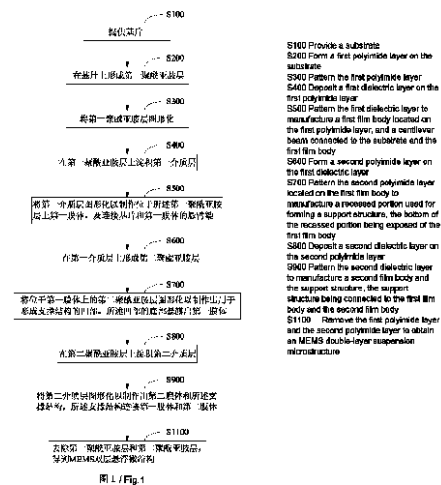
(71) 出願人 514316112
 シーエスエムシー テクノロジーズ エフ
 エイビー 1 カンパニー リミテッド
 中華人民共和国 214028 ジアンス
 ー ウーシー ニュー ディストリクト
 シンチョウ ロード ナンバー 8
 (74) 代理人 100094569
 弁理士 田中 伸一郎
 (74) 代理人 100088694
 弁理士 弟子丸 健
 (74) 代理人 100103610
 弁理士 ▲吉▼田 和彦
 (74) 代理人 100095898
 弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 MEMS二層浮遊微小構造の製作方法とMEMS赤外線センサー

(57) 【要約】

MEMS二層浮遊微小構造の製作方法であって、基板上に第一膜体と、基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、を形成するステップと、第一膜体とアーム状梁上に犠牲層を形成するステップと、第一膜体上に位置する犠牲層をパターン化することにより、支持構造を形成するための凹部を形成し、該凹部の底部に第一膜体を露出させるステップと、犠牲層上に媒体層を堆積形成するステップと、媒体層をパターン化することにより、第二膜体と前記支持構造を形成し、該支持構造で第一膜体と第二膜体を連結するステップと、犠牲層を除去することによりMEMS二層浮遊微小構造を獲得するステップとを含む。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を提供するステップと、
基板上に第一犠牲層を形成するステップと、
第一犠牲層をパターン化するステップと、
第一犠牲層上に第一媒体層を堆積形成するステップと、
第一媒体層をパターン化することにより、前記第一犠牲層上に位置する第一膜体と、基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、を形成するステップと、
第一媒体層上に第二犠牲層を形成するステップと、
第一膜体上に位置する第二犠牲層をパターン化することにより、支持構造を形成するための凹部を形成し、該凹部の底部に第一膜体を露出させるステップと、
第二犠牲層上に第二媒体層を堆積形成するステップと、
第二媒体層をパターン化することにより、第二膜体と前記支持構造を形成し、該支持構造で第一膜体と第二膜体を連結するステップと、
第一犠牲層と第二犠牲層を除去することにより MEMS 二層浮遊微小構造を獲得するステップとを含むことを特徴とする MEMS 二層浮遊微小構造の製作方法。

【請求項 2】

前記第一犠牲層及び／または第二犠牲層はポリイミド層であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第一犠牲層と第二犠牲層の厚さはいずれも 500nm～3000nmであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第一媒体層と第二媒体層の厚さはいずれも 100nm～2000nmであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記第一媒体層と第二媒体層の材料は、二酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素、或いはこれらのうち 2 種か 3 種を積層したものであることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記アーム状梁は 2 つあり、それぞれ前記第一膜体の両側に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記凹部は、一個であり、前記第一膜体の上方を露出させ、かつ第二犠牲層の中央部に位置していることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

基板の表面に投影された前記第二膜体の投影面積は、基板の表面に投影された前記第一膜体の投影面積より大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記第一犠牲層と第二犠牲層を除去するステップにおいて、酸素イオンドライエッチング工程で第一犠牲層と第二犠牲層を除去することにより、MEMS 二層浮遊微小構造を獲得することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

基板上に第一膜体と、基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、を形成するステップと、
第一膜体とアーム状梁上に犠牲層を形成するステップと、
第一膜体上に位置する犠牲層をパターン化することにより、支持構造を形成するための凹部を形成し、該凹部の底部に第一膜体を露出させるステップと、
犠牲層上に媒体層を堆積形成するステップと、
媒体層をパターン化することにより、第二膜体と前記支持構造を形成し、該支持構造で

第一膜体と第二膜体を連結するステップと、

犠牲層を除去することによりMEMS二層浮遊微小構造を獲得するステップとを含むことを特徴とするMEMS二層浮遊微小構造の製作方法。

【請求項11】

前記犠牲層はポリイミド層であることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記媒体層の材料は、二酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素、或いはこれらのうち2種か3種を積層したものであることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】

基板の表面に投影された前記第二膜体の投影面積は、基板の表面に投影された前記第一膜体の投影面積より大きいことを特徴とする請求項10に記載の方法。

10

【請求項14】

前記犠牲層を除去するステップにおいて、酸素イオンドライエッチング工程で犠牲層を除去することにより、MEMS二層浮遊微小構造を獲得することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項15】

MEMS二層浮遊微小構造を含むMEMS赤外線センサーであって、前記MEMS二層浮遊微小構造は、基板と、基板上の第一膜体と、前記基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、第一膜体上の第二膜体と、前記第一膜体と第二膜体を連結する支持構造とを含むことを特徴とするMEMS赤外線センサー。

20

【請求項16】

前記アーム状梁は2つあり、それぞれ前記第一膜体の両側に位置していることを特徴とする請求項15に記載のMEMS赤外線センサー。

【請求項17】

前記支持構造は、一個であり、前記第二膜体の中央部に位置していることを特徴とする請求項15に記載のMEMS赤外線センサー。

【請求項18】

前記第一媒体層と第二媒体層の材料は、二酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素、或いはこれらのうち2種か3種を積層したものであることを特徴とする請求項15に記載のMEMS赤外線センサー。

30

【請求項19】

前記第一媒体層と第二媒体層の厚さはいずれも100nm～2000nmであることを特徴とする請求項15に記載のMEMS赤外線センサー。

【請求項20】

基板の表面に投影された前記第二膜体の投影面積は、基板の表面に投影された前記第一膜体の投影面積より大きいことを特徴とする請求項15に記載のMEMS赤外線センサー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、半導体部品の技術に関し、特にMEMS二層浮遊微小構造の製作方法とMEMS赤外線センサーに関するものである。

【背景技術】

【0002】

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems、微小電気機械システム) は、集積回路製造技術と微細加工技術によって微小構造、マイクロセンサー、マイクロアクチュエーター、制御処理回路及びそのポート、電源等が一個または複数個のチップに形成された微小集積システムである。従来の赤外線センサーと比較してみると、MEMS技術によって製作された赤外線センサーは、体積、電力消費、重量及び価格などの面で優勢を多く有し、軍事及び民用分野で広く用いられている。作動原理が異なることにより赤外線センサ

50

一は、主として、熱電堆型、焦電型及びサーミスタセンサーなどに分けられる。熱電堆赤外線センサーは、ゼーベック効果により、赤外線の照射による温度の変化を電圧信号に変換して出力する。焦電型赤外線センサーは、受熱体中の電荷が蓄積ことにより、赤外線の照射による温度の変化を測定する。サーミスタ赤外線センサーは、抵抗の値の変化を読み取ることにより赤外線の照射による温度変化を測定する。現在のMEMS赤外線センサーは通常、単層浮遊微小構造を採用し、製作工程が簡単だという利点を有している。しかしながら、赤外線センサーのサイズが小さくなると、赤外線の照射を吸収する浮遊吸収区域（膜状吸収層）が小さくなるので、赤外線センサーの赤外線応答性が遅くなるおそれがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

したがって、MEMS二層浮遊微小構造の製作方法を提供する必要がある。該MEMS二層浮遊微小構造の製作方法により、赤外線応答性が高い赤外線センサーを製作することができる。また、本発明はMEMS赤外線センサーを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

MEMS二層浮遊微小構造の製作方法であって、基板を提供するステップと、基板上に第一犠牲層を形成するステップと、第一犠牲層をパターン化するステップと、第一犠牲層上に第一媒体層を堆積形成するステップと、第一媒体層をパターン化することにより、前記第一犠牲層上に位置する第一膜体と、基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、を形成するステップと、第一媒体層上に第二犠牲層を形成するステップと、第一膜体上に位置する第二犠牲層をパターン化することにより、支持構造を形成するための凹部を形成し、該凹部の底部に第一膜体を露出させるステップと、第二犠牲層上に第二媒体層を堆積形成するステップと、第二媒体層をパターン化することにより、第二膜体と前記支持構造を形成し、該支持構造で第一膜体と第二膜体を連結するステップと、第一犠牲層と第二犠牲層を除去することによりMEMS二層浮遊微小構造を獲得するステップとを含む。

【0005】

他のMEMS二層浮遊微小構造の製作方法であって、基板上に第一膜体と、基板と第一膜体とを連結するアーム状梁とを形成するステップと、第一膜体とアーム状梁上に犠牲層を形成するステップと、第一膜体上に位置する犠牲層をパターン化することにより、支持構造を形成するための凹部を形成し、該凹部の底部に第一膜体を露出させるステップと、犠牲層上に媒体層を堆積形成するステップと、媒体層をパターン化することにより、第二膜体と前記支持構造を形成し、該支持構造で第一膜体と第二膜体を連結するステップと、犠牲層を除去することによりMEMS二層浮遊微小構造を獲得するステップとを含む。

【0006】

MEMS赤外線センサーであって、MEMS二層浮遊微小構造を含み、該MEMS二層浮遊微小構造は、基板と、基板上の第一膜体と、前記基板と第一膜体を連結するアーム状梁と、第一膜体上の第二膜体と、前記第一膜体と第二膜体を連結する支持構造とを含む。

【発明の効果】

【0007】

本発明のMEMS二層浮遊微小構造の製作方法によって、二層浮遊微小構造を製作でき、該二層浮遊微小構造（第一媒体層と第二媒体層を具備する浮遊微小構造）によって製作される赤外線センサーは、第二媒体層上にアーム状梁を形成する必要がないので、第二媒体層を第一媒体層より大きく製作することができる。したがって、単層浮遊微小構造の赤外線センサーより大きい浮遊吸収区域を形成でき、より高い赤外線応答性を獲得することができる。赤外線センサーのチップのサイズが減少するとき、従来の単層浮遊微小構造の赤外線センサーと比較してみると、赤外線を吸収する浮遊吸収区域（第二媒体層）が減少するが、第二媒体層上にアーム状梁を形成する必要がないので、第二媒体層を第一媒体層より大きく製作することができる。したがって、赤外線センサーのチップのサイズが減少

10

20

30

40

50

するときも、単層浮遊微小構造の赤外線センサーより大きい浮遊吸収区域を形成でき、赤外線応答性を従来の単層浮上微小構造の赤外線センサーより大幅に向上させることができる。

【0008】

本発明の実施例または従来の技術の技術的事項をより詳細に説明するため、以下、本実施例または従来の技術に用いられる図面を簡単に説明する。後述する図面は本発明の例示にしか過ぎないものであり、本技術分野の一般の技術者は本発明の要旨を逸脱しない範囲で図面を変更するか、或いは一実施例の図面により他の実施例の図面を獲得することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0009】

【図1】本発明の一実施例のMEMS二層浮遊微小構造の製作方法を示す流れ図である。

【図2】第一ポリイミド層がパターン化された後の構造を示す図である。

【図3】第一膜体とアーム状梁が製作された後の構造を示す図である。

【図4】第一膜体とアーム状梁が製作された後の構造を示す平面図である。

【図5】凹部が製作された後の構造を示す図である。

【図6】凹部が製作された後の構造を示す平面図である。

【図7】第二膜体と支持構造が製作された後の構造を示す図である。

【図8】第一ポリイミド層と第二ポリイミド層が除去された後の構造を示す図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0010】

本発明をよく理解してもらうため、以下、図面を参照しながら本発明をより詳細に説明する。図面に本発明の好適な実施例が示されているが、本発明は異なる実施形態によって実施することができ、本発明の構成は下記実施例にのみ限定されるものでない。下記の実施例を示す目的は、本発明の技術的事項をより詳細に理解してもらうことにある。

【0011】

特別な説明がない限り、本文に記載されている技術的用語と科学的用語は本発明の技術分野の技術者が常用する用語の意味を示す。本発明の明細書に記載されている用語は本発明の具体的な実施例を説明するためのものであり、本発明を限定する意図はない。本発明中の「及び／又は」という用語は、一個または複数個が配列されている事項のあらゆる組合せを意味する。

30

【0012】

図1は本発明の一実施例に係るMEMS二層浮遊微小構造の製作方法を示す流れ図である。本実施例において、第一犠牲層及び／又は第二犠牲層はポリイミド層である。

【0013】

本発明のMEMS二層浮遊微小構造の製作方法は次のステップを含む。

【0014】

S100において、基板100を提供する。基板100はその上に回路構造が形成されている基板である。

【0015】

S200において、基板100上に第一ポリイミド層200を形成する。第一ポリイミド層200は塗布によって形成され、その厚さは500nm～3000nmである。

40

【0016】

S300において、第一ポリイミド層200をパターン化する。図2を参照すると、エッチングされた区域210により媒体層と基板との間の接続区域が形成される。

【0017】

S400において、第一ポリイミド層200上に第一媒体層300を堆積形成する。第一媒体層300の厚さは100nm～2000nmであり、この材料は、二酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素、或いはこれらのうち2種か3種を積層したものである。すなわち、第一媒体層300は、二酸化ケイ素層、窒化ケイ素層、酸窒化ケイ素層の何れか1

50

種で構成される単層構造であってもよいし、或いは二酸化ケイ素層、窒化ケイ素層、酸窒化ケイ素層のうち２種か３種を積層した非単層構造であってもよい。

【００１８】

Ｓ５００において、第一媒体層３００をパターン化することにより、第一ポリイミド層２００上に位置する第一膜体３１０と、基板１００と第一膜体３１０を連結するアーム状梁３２０とを形成する。図３と図４を参照すると、本実施例のアーム状梁３２０は２つあり、それぞれ第一膜体３１０の両側に位置している。アーム状梁３２０は非常に小さく、基板１００との接触面積は赤外線吸収区域（ここでは第一膜体３１０）より遥かに小さいので、赤外線のエネルギーが基板１００に迅速に吸収されることを防止することができる。第一ポリイミド層２００により第一膜体３１０を基板１００上に固定させる。

10

【００１９】

単層浮遊微小構造は、上述した方法以外、当業者に公知されている他の製作方法で製作することもできる。よって、他の実施例において、他の製作方法により、基板１００上に第一膜体３１０と、基板１００と第一膜体３１０を連結するアーム状梁３２０と、を形成することができる。

【００２０】

Ｓ６００において、第一媒体層３００上に第二ポリイミド層４００を形成する。第二ポリイミド層４００は塗布によって形成され、その厚さは５００ｎｍ～３０００ｎｍである。

【００２１】

Ｓ７００において、第一膜体３１０上に位置する第二ポリイミド層４００をパターン化することにより、支持構造５２０を形成するための凹部４１０を形成し、凹部４１０の底部に第一膜体３１０を露出させる。図５と図６を参照すると、本実施例の凹部４１０は、一個であり、第一膜体３１０の上方を露出させ、かつ第二ポリイミド層４００の中央部に位置している。

20

【００２２】

Ｓ８００において、第二ポリイミド層４００上に第二媒体層５００を堆積形成する。第二媒体層５００の厚さは１００ｎｍ～２０００ｎｍであり、その材料は、二酸化ケイ素、窒化ケイ素、酸窒化ケイ素、或いはこれらのうち２種か３種を積層したものである。すなわち、第二媒体層５００は、二酸化ケイ素層、窒化ケイ素層、酸窒化けい素層の何れか１種で構成される単層構造であってもよいし、或いは二酸化ケイ素層、窒化ケイ素層、酸窒化ケイ素層のうち２種か３種を積層した非単層構造であってもよい。

30

【００２３】

Ｓ９００において、第二媒体層５００をパターン化することにより、第二膜体５１０と支持構造５２０を形成し、支持構造５２０は第一膜体３１０と第二膜体５１０を連結する。第二ポリイミド層４００の凹部４１０上に堆積形成されてパターン化された媒体層を支持構造５２０にし、支持構造５２０の周辺に連結された区域によって第二膜体５１０を構成させる。図７に示すとおり、第二媒体層５００上にアーム状梁を形成する必要がないので、基板１００の表面に投影された第二膜体５１０の投影面積を基板１００の表面に投影された第一膜体３１０の投影面積より大きくすることができる。第二ポリイミド層４００により第二膜体５１０を第一膜体３１０上に固定させる。

40

【００２４】

Ｓ１１００において、第一ポリイミド層２００と第二ポリイミド層４００を除去することによりMEMS二層浮遊微小構造を獲得し、これは図８を参照することができる。酸素イオンドライエッチング工程で第一ポリイミド層２００と第二ポリイミド層４００を除去することにより、MEMS二層浮遊微小構造を獲得する。酸素イオンドライエッチング工程の作動原理は、真空システムに少量の酸素を入れた後、高電圧で酸素をイオン化することにより、酸素プラズマのグロー放電柱を形成することである。活性酸素によってポリイミドを酸化させるとともに揮発性気体を生成させることにより、エッチングをすることができる。本実施例において、第一ポリイミド層２００と第二ポリイミド層４００が犠牲層

50

になるが、他の実施例において、半導体のエッチング工程で除去可能な材料であれば、ポリイミドの代わりに本方法中の犠牲層として採用することができる。半導体のエッチング工程は、エアまたはライトを利用してエッチングをするエッチング工程を含む。例えば、酸素イオンドライエッチング工程を含む。

【0025】

前記MEMS二層浮遊微小構造で構成されるMEMS赤外線センサーにおいて、第一膜体310と第二膜体510（第二膜体510が主な役割を果たす）は、いずれも、赤外線を吸収する膜状吸収層になることができ、吸収された赤外線エネルギーが電気信号に変換されアーム状梁320に介して基板100の回路構造に送信することができる。

【0026】

本発明はMEMS赤外線センサーを更に提供し、該センサーは、上記のMEMS二層浮遊微小構造の製作方法によってMEMS二層浮遊微小構造がされることができる。図8、図4及び図7を参照すると、MEMS二層浮遊微小構造は、基板100と、基板100上の第一膜体310と、基板100と第一膜体310を連結するアーム状梁320と、第一膜体310上の第二膜体510と、第一膜体310と第二膜体510を連結する支持構造520とを含む。MEMS赤外線センサーは、例えばサーミスタ赤外線センサーであることができる。

【0027】

上述したMEMS二層浮遊微小構造の製作方法によれば、二層構造の備える浮遊微小構造を製作でき、該二層浮遊微小構造（第一媒体層と第二媒体層を具備する浮遊微小構造）によって構成される赤外線センサーは、第二媒体層上にアーム状梁を形成する必要がないので、第二媒体層を第一媒体層より大きく製作することができる。したがって、単層浮遊微小構造の赤外線センサーより浮遊吸収区域を一層大きく形成でき、より高い赤外線応答性を獲得することができる。赤外線センサーのチップのサイズが減少するとき、従来の単層浮遊微小構造の赤外線センサーと比較してみると、赤外線を吸収する浮遊吸収区域（第二媒体層）が減少するが、第二媒体層上にアーム状梁を形成する必要がないので、第二媒体層を第一媒体層より大きく製作することができる。したがって、赤外線センサーのチップのサイズが減少するときも、単層浮遊微小構造の赤外線センサーより大きい浮遊吸収区域を形成でき、赤外線応答性を従来の単層浮遊微小構造の赤外線センサーより大幅に向上させることができる。

【0028】

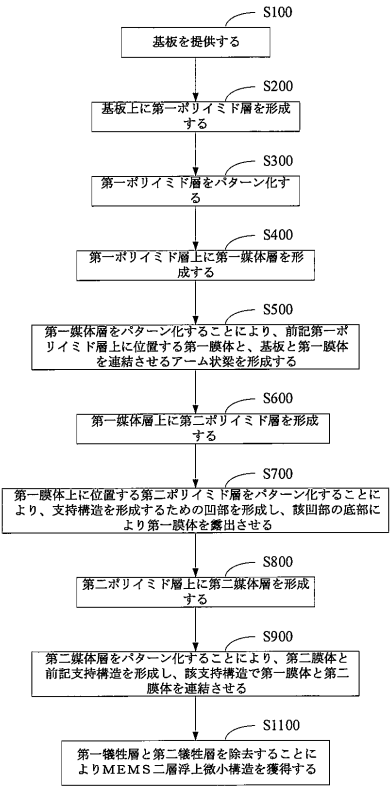
上述した複数の実施例により本発明の好適な実施例を詳述してきたが、本発明の構成は前記実施例にのみ限定されるものでない。本技術分野の当業者は本発明の要旨を逸脱しない範囲内で設計の変換等を行うことができ、このような設計の変更等があっても本発明の保護範囲に含まれることは勿論である。本発明の保護範囲は特許請求の範囲が定めたものを基準とする。

10

20

30

【図 1】



【図 2】

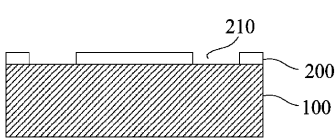


図 2

【図 3】

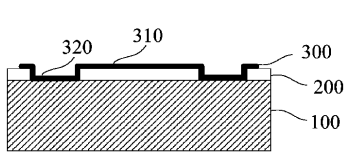


図 3

【図 4】

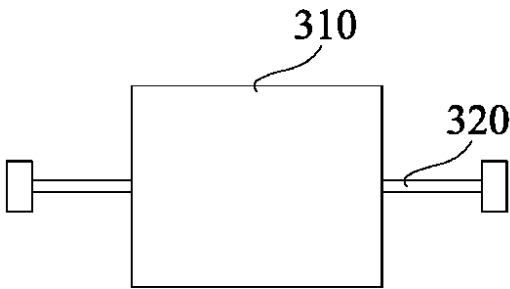


図 4

【図 5】

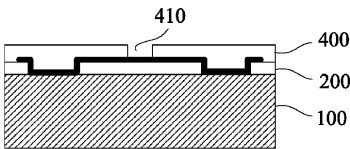


図 5

【図 8】

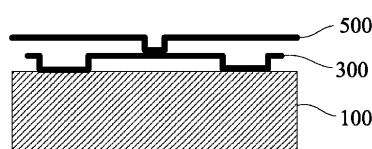


図 8

【図 6】

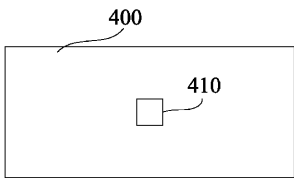


図 6

【図 7】

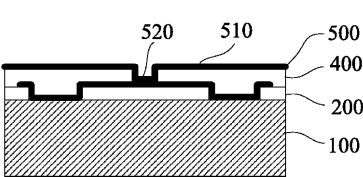


図 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2015/087594
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B81B 7/02 (2006.01) i; B81C 1/00 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
B81B 7/-; B81C 1/-		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI; EPDOC; CNPAT; China Journal Full-text Database: double layer, two-layer, cantilever, double, two, second, micro electro mechanical system, suspension, suspend+, lift+, levitat+, arm?, beam?, support+, film?, sacrificial layer?, MEMS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103759838 A (ZHEJIANG DALI TECHNOLOGY CO., LTD.), 30 April 2014 (30.04.2014), description, paragraphs 0024-0039, and figures 3-4	1-20
A	CN 103569946 A (KUNSHAN MICROOPTIC ELECTRONIC CO., LTD.), 12 February 2014 (12.02.2014), the whole document	1-20
A	CN 102353459 A (SHANGHAI INTEGRATED CIRCUIT RESEARCH & DEVELOPMENT CENTER), 15 February 2012 (15.02.2012), the whole document	1-20
A	CN 102543591 A (LEXVU OPTO MICROELECTRICS TECHNOLOGY (SHANGHAI) LTD.), 04 July 2012 (04.07.2012), the whole document	1-20
A	JP 2014170994 A (SEIKO EPSON CORP.), 18 September 2014 (18.09.2014)	1-20
A	US 2003129824 A1 (LIU, Lianjun), 10 July 2003 (10.07.2003), the whole document	1-20
A	US 2006131697 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.), 22 June 2006 (22.06.2006), the whole document	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 26 October 2015 (26.10.2015)	Date of mailing of the international search report 18 November 2015 (18.11.2015)	
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer JI, Chuanlong Telephone No.: (86-10) 010-62413106	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/087594

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103759838 A	30 April 2014	None	
CN 103569946 A	12 February 2014	None	
CN 102353459 A	15 February 2012	None	
CN 102543591 A	04 July 2012	CN 102543591 B	19 March 2014
		WO 2012088822 A1	05 July 2012
JP 2014170994 A	18 September 2014	None	
US 2003129824 A1	10 July 2003	US 6706548 B2	16 March 2004
US 2006131697 A1	22 June 2006	US 7198975 B2	03 April 2007
		TW 200621622 A	01 July 2006
		TW I293060 B	01 February 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/087594

A. 主题的分类 B81B 7/02(2006.01)i; B81C 1/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) B81B 7/-; B81C 1/- 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) WPI; EPDOC; CNPAT; 中国期刊网全文数据库: 双层, 两层, 二层, 悬浮, 悬空, 牺牲层, 悬臂梁, 支撑, 支承, 膜, double, two, second, micro electro mechanical system, suspension, suspend+, lift+, levitat+, arm?, beam?, support+, film?, sacrificial layer?, MEMS		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 103759838 A (浙江大立科技股份有限公司) 2014年 4月 30日 (2014 - 04 - 30) 说明书第0024-0039段落, 附图3-4	1-20
A	CN 103569946 A (昆山光微电子有限公司) 2014年 2月 12日 (2014 - 02 - 12) 全文	1-20
A	CN 102353459 A (上海集成电路研发中心有限公司) 2012年 2月 15日 (2012 - 02 - 15) 全文	1-20
A	CN 102543591 A (上海丽恒光微电子科技有限公司) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 全文	1-20
A	JP 2014170994 A (SEIKO EPSON CORP.) 2014年 9月 18日 (2014 - 09 - 18)	1-20
A	US 2003129824 A1 (LIU, LIANJUN) 2003年 7月 10日 (2003 - 07 - 10) 全文	1-20
A	US 2006131697 A1 (TAIWAN SEMICONDUCTOR MANUFACTURING CO., LTD.) 2006年 6月 22日 (2006 - 06 - 22) 全文	1-20
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2015年 10月 26日		国际检索报告邮寄日期 2015年 11月 18日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国 传真号 (86-10)62019451		受权官员 纪传龙 电话号码 (86-10)010-62413106

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/087594

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)	
CN	103759838	A	2014年 4月 30日	无				
CN	103569946	A	2014年 2月 12日	无				
CN	102353459	A	2012年 2月 15日	无				
CN	102643591	A	2012年 7月 4日	CN	102643591	B	2014年 3月 19日	
				WO	2012088822	A1	2012年 7月 5日	
JP	2014170994	A	2014年 9月 18日	无				
US	2003129824	A1	2003年 7月 10日	US	6706548	B2	2004年 3月 16日	
US	2006131697	A1	2006年 6月 22日	US	7198975	B2	2007年 4月 3日	
				TW	200621622	A	2006年 7月 1日	
				TW	I293060	B	2008年 2月 1日	

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(74)代理人 100130937

弁理士 山本 泰史

(74)代理人 100171675

弁理士 丹澤 一成

(72)発明者 ジン イロン

中華人民共和国 2 1 4 0 2 8 ジアンスー ウーシー ニュー ディストリクト シンチョウ
ロード ナンバー 8

Fターム(参考) 2G065 AA04 AB02 BA12

3C081 AA14 AA17 BA01 CA03 CA14 DA29 DA30 DA45 EA01 EA04