

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166712号
(P4166712)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int.Cl.		F I	
GO2B 26/02	(2006.01)	GO2B 26/02	E
GO1J 3/26	(2006.01)	GO1J 3/26	
GO1N 21/35	(2006.01)	GO1N 21/35	Z
GO2B 5/28	(2006.01)	GO2B 5/28	

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-21882(P2004-21882)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成16年1月29日(2004.1.29)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2005-215323(P2005-215323A)	(73) 特許権者	000004695 株式会社日本自動車部品総合研究所
(43) 公開日	平成17年8月11日(2005.8.11)		愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
審査請求日	平成18年3月20日(2006.3.20)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
		(72) 発明者	与倉 久則 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	吉田 貴彦 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式 会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファブリペローフィルタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板上に設けられた固定鏡と、

当該固定鏡に対し、所定のギャップを有して対向配置された可動鏡とを備え、

前記固定鏡に設けられた電極と前記可動鏡に設けられた電極との間に所定の電圧を印加し、前記可動鏡を変位させることにより前記ギャップを変化させ、前記ギャップに対応する所望波長の赤外線を選択的に透過させるファブリペローフィルタにおいて、

前記可動鏡には、周辺部に囲まれる中央部の上面に、前記可動鏡の構成材料よりも高い弾性を有する高弾性材料からなる補強膜が設けられ、該補強膜を含む前記中央部が、前記周辺部よりも肉厚とされていることを特徴とするファブリペローフィルタ。

10

【請求項2】

前記高弾性材料として、ダイヤモンドライクカーボンが適用されることを特徴とする請求項1に記載のファブリペローフィルタ。

【請求項3】

前記基板は半導体基板であり、

前記固定鏡は、絶縁層を介して、前記半導体基板上に設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のファブリペローフィルタ。

【請求項4】

前記ファブリペローフィルタは、赤外線を放射する赤外線光源と赤外線を検出する赤外

20

線センサとを備える赤外線検知式ガスセンサにおいて、波長選択フィルタとして適用されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載のファブリペローフィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可動鏡と固定鏡との間のギャップに応じて、所定波長の赤外線を選択的に透過させるファブリペローフィルタに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、所定波長の赤外線のみを透過させる波長選択フィルタとしてファブリペローフィルタが知られており、その一例が特許文献 1 に開示されている。

【0003】

図 5 (a) , (b) は、特許文献 1 に示されるファブリペローフィルタ 100 を説明するための図であり、(a) は概略構成を示す断面図、(b) はファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の波長域を説明するための図である。

【0004】

図 5 (a) に示すように、特許文献 1 に示されるファブリペローフィルタ 100 は、基板 10 上に酸化膜 12 (絶縁膜) を介して設けられた第一ミラー (固定鏡) 13 に対し、酸化シリコン膜 14 を介して所定ギャップの空洞部 16 を形成するように第二ミラー (可動鏡) 15 が対向配置されている。そして、夫々のミラー 13 , 15 に設けられた電極 (図示せず) 間に電位差を与えることにより、静電引力によって第二ミラー 15 を第一ミラー 13 に対して変位 (変形) させ、上記ギャップを変化させる構成としている。これにより、ギャップに応じた所定波長の赤外線のみを透過させることができる。

【特許文献 1】特開 2001 - 228326 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に示されるファブリペローフィルタ 100 の場合、第二ミラー 15 が、例えば多結晶シリコンからなる均一な膜構成であるので、第一ミラー 13 方向に変位する際に、図 5 (a) にて破線で示すような撓んだ形状 (所謂バルーン形状) となる。すなわち、第一ミラー 13 と第二ミラー 15 との間のギャップが不均一となる。従って、ファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長が、図 5 (b) に示すように、広帯域化されるという問題があった。

【0006】

本発明は上記問題点に鑑み、透過波長を狭帯域化できるファブリペローフィルタを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成する為に請求項 1 に記載のファブリペローフィルタは、基板と、基板上に設けられた固定鏡と、当該固定鏡に対し、所定のギャップを有して対向配置された可動鏡とを備え、固定鏡に設けられた電極と可動鏡に設けられた電極との間に所定の電圧を印加し、可動鏡を変位させることによりギャップを変化させ、ギャップに対応する所望波長の赤外線を選択的に透過させるものである。そして、可動鏡には、周辺部に囲まれる中央部の上面に、可動鏡の構成材料よりも高い弾性を有する高弾性材料からなる補強膜が設けられ、該補強膜を含む中央部が、周辺部よりも肉厚とされていることを特徴とする。

【0008】

このように、本発明のファブリペローフィルタによれば、補強膜を含む可動鏡の中央部が周辺部よりも肉厚であることによる効果と、補強膜が高弾性材料からなる効果とにより、電圧印加により可動鏡が変位する際に、周辺部が変形し中央部の変形が抑えられる。従って、可動鏡は、中央部が略平坦なまま固定鏡に対して変形したなべ底形状となるので、

10

20

30

40

50

変形時における可動鏡と固定鏡との間のギャップを、従来よりも均一とすることができる。すなわち、ファブリペローフィルタを透過する赤外線透過波長を狭帯域化することができる。

【0009】

特に本発明では、補強膜が高弾性材料からなるので、固定鏡と対向する可動鏡の平坦度を、同一材料によって中央部が周辺部よりも厚くされた構成よりも、大きくすることができる。

【0011】

尚、高弾性材料としては、例えば請求項2に記載のように、電気絶縁性を有し、赤外線透過性に優れるダイヤモンドライクカーボンが好適である。

10

【0013】

請求項3に記載のように、基板は半導体基板であり、固定鏡は、絶縁層を介して、半導体基板上に設けられていることが好ましい。この場合、一般的な半導体プロセスによりファブリペローフィルタを形成することができるので、製造コストを低減することができる。

【0014】

尚、請求項1～3いずれか1項に記載のファブリペローフィルタは、赤外線を放射する赤外線光源と赤外線を検出する赤外線センサとを備える赤外線検知式ガスセンサにおいて、波長選択フィルタとして好適である。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0015】

以下、本発明の実施の形態を、図に基づいて説明する。

【0016】

(第1の実施形態)

図1は、本実施形態におけるファブリペローフィルタの概略構成を示す断面図であり、(a)は電圧が印加されない状態(可動鏡変位前)を示す図、(b)は電圧が印加された状態(可動鏡変位後)を示す図である。

【0017】

図1(a)に示すように、ファブリペローフィルタ100は、基板10と、当該基板10上に形成された固定鏡13と、固定鏡13との間に所定のギャップを有するように対向配置された可動鏡15とにより構成される。

30

【0018】

基板10は、シリコンからなる半導体基板であり、下面に反射防止膜11(酸化シリコン膜)が形成されている。また、基板10の上面には、反射防止膜としての効果を有しつつ、固定鏡13を基板10から絶縁する絶縁膜12(酸化シリコン膜)が形成されている。

【0019】

基板10の上面には、絶縁膜12を介して、多結晶シリコン膜からなる固定鏡13が形成されている。尚、図示しないが、固定鏡13は、その端部に高濃度の不純物が注入された電極としてのパッド部を有している。

40

【0020】

また、固定鏡13上には、一部がエッチングにより除去された酸化シリコン膜14が形成されており、当該酸化シリコン膜14及びその除去領域上に多結晶シリコン膜からなる可動鏡15が形成されている。従って、可動鏡15は、酸化シリコン膜14の除去領域である空洞部16を介して、固定鏡13に対向配置されており、電圧印加時に空洞部16上の可動鏡15が固定鏡13に対して変位(変形)可能な構成となっている。尚、図示しないが、可動鏡15も、その端部に高濃度の不純物が注入された電極としてのパッド部を有している。

【0021】

空洞部16は、可動鏡15上に形成された保護膜としての窒化シリコン膜17をマスク

50

とし、窒化シリコン膜 16 及び可動鏡 15 を貫通するエッチングホール 18 より酸化シリコン膜 14 の所定領域をエッチングして形成されたものである。尚、ファブリペローフィルタ 100 は、固定鏡 13 と可動鏡 15 との間の距離（すなわち空洞部 16 のギャップ）に応じて、干渉により透過される赤外線（波長）を選択する。具体的には空洞部 16 のギャップの 2 倍の波長を有する赤外線を選択的に透過する。従って、可動鏡 15 の変位前の状態で所定波長を有する赤外線を透過させるために、空洞部 16 の初期状態のギャップ h_0 （酸化シリコン膜 14 の除去領域の膜厚）は、所定波長の略 $1/2$ に設定されている。

【0022】

このように構成されるファブリペローフィルタ 100 は、固定鏡 13 と可動鏡 15 に設けられた各パッド部間に所定の電圧を印加すると、固定鏡 13 と可動鏡 15 との間に静電引力が生じ、空洞部 16 上の可動鏡 15 が固定鏡 13 に対して変位する。すなわち、空洞部 16 のギャップが変化する。そして、当該ギャップの 2 倍の波長を有する赤外線を透過する。

【0023】

従来であれば、図 5 (a) に示すように、可動鏡 15 が、例えば多結晶シリコンからなる均一な膜構成であるので、固定鏡 13 方向に変位する際に、破線で示すような撓んだ形状（所謂バルーン形状）となる。すなわち、可動鏡 15 変位時の固定鏡 13 と可動鏡 15 との間のギャップが不均一となる。従って、ファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長が、図 5 (b) に示すように、広帯域化されるという問題があった。このように、ファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長の広帯域化すると、赤外線を検出する赤外線センサにおいて、ノイズ成分が大きくなり、センサ感度が低下する。尚、図 5 (a), (b) は、ファブリペローフィルタ 100 の従来例を説明するための図であり、(a) は概略構成を示す断面図、(b) は透過波長域を説明するための図である。図 5 (a) においては、反射防止膜 11 及び保護膜 17 のない構成を図示しているが、反射防止膜 11 及び保護膜 17 の少なくとも一方を備えた構成であっても良い。

【0024】

しかしながら、本実施形態に示すファブリペローフィルタ 100 の場合、図 1 (b) に示すように、空洞部 16 上における保護膜 17 の上面に補強膜 19 が形成されている。この補強膜 19 は、電圧印加時に変位するように所定のギャップ h_0 を有する空洞部 16 上に設けられた可動鏡 15 の部位のうち、可動鏡 15 の端部と離間し、周囲を周辺部に囲まれた中央部に対応して形成されている。尚、特許請求の範囲で示す可動鏡は、本実施形態における可動鏡 15、保護膜 17、及び補強膜 19 を示しており、周辺部は空洞部 16 上における可動鏡 15 及び保護膜 17 から構成され、中央部は空洞部 16 上における可動鏡 15、保護膜 17、及び補強膜 19 から構成される。尚、空洞部 16 上における可動鏡 15 の中央部及び周辺部は、可動鏡 15 の変位量に応じて適宜設定される。

【0025】

このように、可動鏡 15 は中央部上に補強膜 19 を備えるので、中央部が周辺部よりも肉厚であり、電圧印加により可動鏡 15 が変位する際に、周辺部が変形し中央部の変形が抑えられる。従って、可動鏡 15 は、図 1 (b) に示すように、中央部が略平坦なまま固定鏡 13 に対して変形したなべ底形状となるので、変位時における固定鏡 13 と可動鏡 15 との間のギャップ h を、従来よりも均一とすることができる。すなわち、可動鏡 15 変位時のファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長を、図 2 に示すように狭帯域化することができる。尚、図 2 は、本実施形態に示すファブリペローフィルタ 100 の効果を説明するための図である。このように、ファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長の狭帯域化されると、赤外線を検出する赤外線センサにおいて、ノイズ成分が小さくなり、センサ感度が向上される。

【0026】

尚、可動鏡 15 変位時の空洞部 16 のギャップ h は、変位前のギャップ h_0 、可動鏡 15 の構成（変形しやすさ）、及び固定鏡 13 と可動鏡 15 との間に印加される電圧によ

10

20

30

40

50

て調整することができる。本実施形態においては、可動鏡 15 変位時の空洞部 16 のギャップ h が、所望波長を有する赤外線を選択的に透過することができる所望波長の $1/2$ 程度となるように調整されている。

【0027】

ここで、補強膜 19 を構成する材料としては、特に限定されるものではない。例えば、保護膜 17 がない場合、補強膜 19 は、可動鏡 15 と同一材料を用いて可動鏡 15 に一体に形成されていても良い。また、保護膜 17 と同一材料を用いて保護膜 17 に一体に形成されていても良い。しかしながら、可動鏡 15 の構成材料よりも高い弾性を有する高弾性材料を適用すると、高弾性材料自体の特性によって、可動鏡 15 の中央部の変形をさらに抑制することができる。すなわち、固定鏡 13 と対向する可動鏡 15 (中央部) の平坦度
10
が同一材料による構成の場合よりも大きくなり、ファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波長がより狭帯域化される。

【0028】

尚、高弾性材料としては、例えば高硬度、電気絶縁性を有し、赤外線透過性に優れるダイヤモンドライクカーボン(DLC)が好適である。この場合、補強膜 19 の膜厚をより薄くすることができるので、補強膜 19 による光学ロスを低減できる。本実施形態における補強膜 19 もダイヤモンドライクカーボンを構成材料としている。

【0029】

次に、上述したファブリペローフィルタ 100 の製造方法を、図 1(a) に基づいて説明する。
20

【0030】

シリコンからなる基板 10 の上下両表面に、例えば熱酸化法により酸化シリコンからなる反射防止膜 11 と絶縁膜 12 を形成する。この反射防止膜 11 及び絶縁膜 12 は、基板 10 における赤外線の反射を防止する。また、絶縁膜 12 は、その直上に形成される多結晶シリコンからなる固定鏡 13 との密着性を高め、固定鏡 13 をエッチングにより形成する際のエッチングストッパとなる。

【0031】

次に、絶縁膜 12 上に、例えば多結晶シリコン膜を CVD 法により形成し、リン等の不純物を導入して所定の抵抗値が得られるように調整する。そして、フォトリソグラフィ処理によりパターンニングして所定形状の固定鏡 13 を形成する。このとき、固定鏡 13 の
30
端部に高濃度の不純物が導入され、電極としてのパッド部(図示せず)も形成される。尚、固定鏡 13 の構成材料は、多結晶シリコンに限定されるものではない。それ以外にも、赤外線透過性に優れ、電圧印加時に可動鏡 15 との間に静電引力を生じるものであれば適用できる。例えば不純物が導入された単結晶シリコンでも良い。

【0032】

固定鏡 13 の形成後、例えば CVD 法により、固定鏡 13 の表面に酸化シリコン膜 14 を形成する。このとき、空洞部 16 となる領域(エッチングにより除去される除去領域)が所定のギャップ h_0 となるように膜厚を調整する。

【0033】

酸化シリコン膜 14 形成後、酸化シリコン膜 14 上に、例えば多結晶シリコン膜を CVD 法により形成し、リン等の不純物を導入して所定の抵抗値が得られるように調整する。そして、フォトリソグラフィ処理によりパターンニングして所定形状の可動鏡 15 を形成する。このとき、可動鏡 15 の端部に高濃度の不純物が導入され、電極としてのパッド部
40
(図示せず)も形成される。尚、可動鏡 15 の構成材料は、固定鏡 13 同様、多結晶シリコンに限定されるものではない。それ以外にも、赤外線透過性に優れ、電圧印加時に固定鏡 13 との間に静電引力を生じるものであれば適用できる。例えば不純物が導入された単結晶シリコンでも良い。

【0034】

次いで、可動鏡 15 上に、窒化シリコンからなる保護膜 17 を例えば CVD 法により形成する。そして、空洞部 16 となる酸化シリコン膜 14 を除去するために、保護膜 17 及
50

び可動鏡 15 にエッチングホール 18 を形成し、保護膜 17 及び可動鏡 15 をマスクとしてエッチングホール 18 より酸化シリコン膜 14 の除去領域をエッチングする。これにより、固定鏡 13 と可動鏡 15 との間に、電圧が印加されない状態で所定のギャップ h_0 を有する空洞部 16 が形成され、電圧印加時に可動鏡 15 が変位可能な構成となる。

【0035】

空洞部 16 の形成後、空洞部 16 上における保護膜 17 の上面に DLC からなる補強膜 19 を例えばプラズマ CVD 法により形成する。このとき、補強膜 19 は、電圧印加時に変形するように所定のギャップ h_0 を有する空洞部 16 上に設けられた可動鏡 15 の部位のうち、可動鏡 15 の端部と離間し、周囲を周辺部に囲まれた中央部に対応して形成される。尚、補強膜 19 の形成範囲は、電圧印加時の可動鏡 15 の変位量（変位後の空洞部のギャップ h ）に応じて適宜設定される。

10

【0036】

以上の工程を経て、本実施形態に示すファブリペローフィルタ 100 が形成される。本実施形態に示したファブリペローフィルタ 100 は、一般的な半導体プロセスにより形成することができるので、製造コストを低減することができる。

【0037】

また、補強膜 19 の形成は、空洞部 16 の形成後ではなく、空洞部 16 の形成前に実行されても良い。また、上記製造工程において、酸化シリコン膜 14 等、吸湿性を有する膜を形成する際には、吸湿による膜応力の変動を防ぐため、膜形成後に必要に応じて加熱処理しても良い。

20

【0038】

形成されたファブリペローフィルタ 100 は、例えば図 3 に示すように、赤外線を放射する赤外線光源 200、当該赤外線を検出する赤外線センサ 300 とを備える赤外線検知式ガスセンサ 400（以下ガスセンサと示す）に適用が可能である。図 3 は、本実施形態に示すファブリペローフィルタ 100 を備えるガスセンサ 400 の概略構成図である。

【0039】

図 3 に示すように、ガスセンサ 400 として、円筒状容器 410 内の一端の台座 410a 上に赤外線光源 200 が配置され、対向する他端の台座 410b 上に赤外線センサ 300 が配置されている。そして、例えば赤外線センサ 300 上に、支持部材 420 を介してファブリペローフィルタ 100 が位置決め固定されている。尚、図 3 において、符号 430 はガスの出入り口を示し、符号 440 は赤外線センサ 300 に入射される赤外線を制限するためのキャップである。尚、キャップ 440 の上部には、赤外線を透過する透過部 440a が設けられている。

30

【0040】

赤外線光源 200 から放射された赤外線は、キャップ 440 の透過部 440a を介してファブリペローフィルタ 100 に到達し、ファブリペローフィルタ 100 は入射した赤外線のうち、空洞部 16 のギャップに応じた所望の波長を有する赤外線のみを選択的に透過させ、赤外線センサ 300 に到達する構成となっている。

【0041】

従って、赤外線光源 200 によって赤外線センサ 300 に向かって照射された赤外線（図 3 中の矢印方向）は、出入り口 430 を通じて円筒状容器 410 内に満たされた被測定ガス中を通過する間に特定波長の赤外線の一部が吸収され、当該波長を有する赤外線を含む赤外線がファブリペローフィルタ 100 に到達する。そして、ファブリペローフィルタ 100 はガスにより一部が吸収された赤外線のみを選択的に透過し、当該赤外線を赤外線センサ 300 が受光する。このとき、被測定ガスの濃度に応じて、赤外線センサ 300 に到達する特定波長を有する赤外線の強度が変わるので、それに応じて赤外線センサ 300 の出力が変化し、被測定ガスの濃度が測定される。

40

【0042】

このように、本実施形態に示すファブリペローフィルタ 100 を有するガスセンサ 400 の場合、可動鏡 15 変位時にファブリペローフィルタ 100 を透過する赤外線の透過波

50

長が狭帯域化されるので、ノイズ成分が低減され、ガスセンサ 400 のセンサ感度が向上される。

【0043】

尚、図3においては、赤外線光源200と赤外線センサ300が対向配置される直線型を例示しているが、赤外線光源200と赤外線センサ300が並んで配置される反射型にも本実施形態のファブリペローフィルタ100を適用可能である。また、ガスセンサ400としてではなく、赤外線センサ300とともに赤外線検出装置を構成しても良い。

【0044】

また、図3において、ファブリペローフィルタ100は、支持部材420を介して赤外線センサ200上に固定される構成を示した。しかしながら、ガスセンサ400において、ファブリペローフィルタ100がキャップ440又は円筒状容器410に固定される構成としても良い。

【0045】

以上本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態のみに限定されず、種々変更して実施することができる。

【0046】

本実施形態において、可動鏡15の周辺部が中央部よりも薄肉である例として、中央部に保護膜17を介して補強膜19が設けられている例を示した。しかしながら、可動鏡15の周辺部が中央部よりも薄肉である構成は、上記例に限定されるものではない。

【0047】

例えば、図4に示すように、空洞部16上の可動鏡15（保護膜17を含む）が、周辺部に非貫通孔である溝部20を有する構成としても良い。この場合、可動鏡15の周辺部は中央部よりも薄肉となり強度的に弱くなるので、電圧印加により可動鏡15が変位する際に、周辺部が変形し中央部の変形が抑えられる。従って、図4に示すように、可動鏡15は中央部が略平坦なまま固定鏡13に対して変形したなべ底形状となり、可動鏡15変位時のファブリペローフィルタ100を透過する赤外線の透過波長が狭帯域化される。

【0048】

このような溝部20は、フォトリソグラフィ処理等により形成することができる。尚、図4において、溝部20は保護膜17の表面から可動鏡15の一部にわたって形成されているが、可動鏡15が露出するのを防ぐため、保護膜17のみに形成された構成としても良い。また、図4において、溝部20は、空洞部16上の可動鏡15の端部付近と、中央部と周辺部との境界付近に設けられている。しかしながら、溝部20の形成位置は上記例に限定されるものではない。可動鏡15が変位する際に、周辺部が変形し中央部の変形が抑えられる位置であれば良い。

【0049】

また、本実施形態において、可動鏡15の周辺部が中央部よりも変形しやすく形成されている例として、周辺部が中央部よりも薄肉である例を示した。しかしながら、可動鏡15の周辺部が中央部よりも変形しやすく形成されている構成は上記例に限定されるものではない。例えば、中央部のみを硬化処理（光照射、加熱、薬品処理等）し、周辺部を中央部よりも変形しやすい構成としても良い。また、周辺部に貫通孔を設け、周辺部の機械的強度を中央部よりも弱くして、中央部よりも変形しやすい構成としても良い。

【0050】

また、本実施形態においては、ファブリペローフィルタ100を構成する基板10として、シリコンからなる半導体基板を用いる例を示した。しかしながら、基板10は半導体基板に限定されるものではない。それ以外にも、基板10として例えばガラス基板等を適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるファブリペローフィルタの概略構成を示す断面図であり、(a)は電圧が印加されない状態（可動鏡変位前）を示す図、(b)は電圧が

10

20

30

40

50

印加された状態（可動鏡変位後）を示す図である。

【図2】ファブリペローフィルタの効果を示すための図である。

【図3】ファブリペローフィルタを備えるガスセンサの概略構成を示す図である。

【図4】変形例を示す断面図である。

【図5】従来のファブリペローフィルタを説明するための図であり、（a）は概略構成を示す断面図、（b）はファブリペローフィルタを透過する赤外線波長の説明のための図である。

【符号の説明】

【0052】

10・・・基板

12・・・絶縁膜

13・・・固定鏡

14・・・酸化シリコン膜

15・・・可動鏡

16・・・空洞部

17・・・保護膜

19・・・補強膜

20・・・溝部

100・・・ファブリペローフィルタ

200・・・赤外線光源

300・・・赤外線センサ

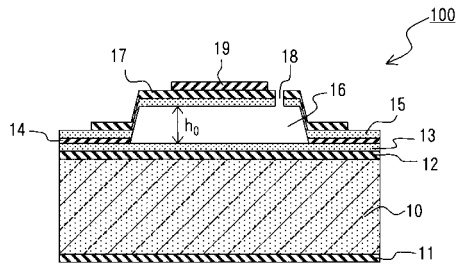
400・・・赤外線検知式ガスセンサ（ガスセンサ）

10

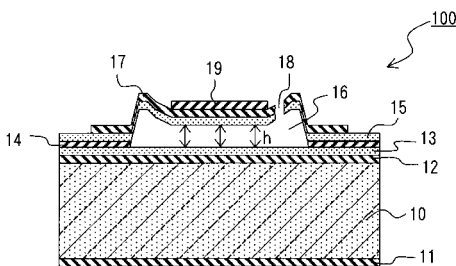
20

【図1】

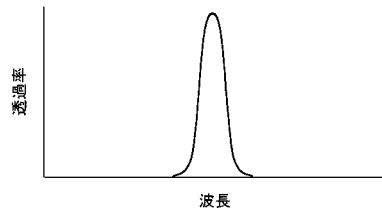
(a)



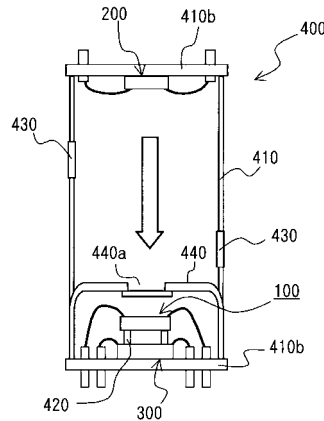
(b)



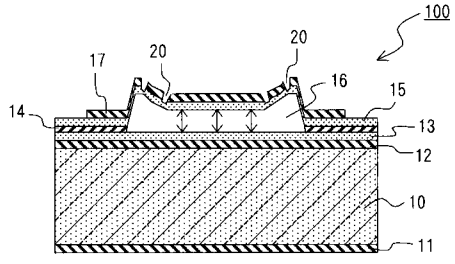
【図2】



【図3】

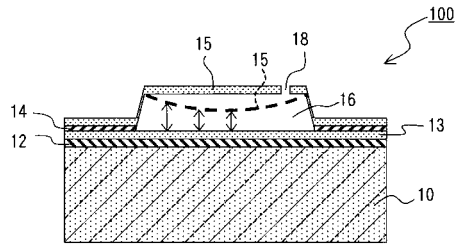


【図4】

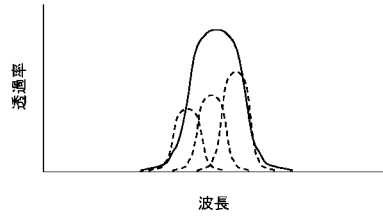


【図5】

(a)



(b)



フロントページの続き

審査官 檀本 英吾

(56)参考文献 特開2003-215473(JP,A)
特開2001-228326(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 26/00 - 26/08