

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6564520号
(P6564520)

(45) 発行日 令和1年8月21日 (2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日 (2019.8.2)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 L 41/053 (2006.01) HO 1 L 41/053
HO 1 L 41/107 (2006.01) HO 1 L 41/107

請求項の数 10 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-501239 (P2018-501239)	(73) 特許権者	300002160
(86) (22) 出願日	平成28年6月27日 (2016.6.27)		ティーディーケー・エレクトロニクス・ア クチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2018-520520 (P2018-520520A)		TDK ELECTRONICS AG
(43) 公表日	平成30年7月26日 (2018.7.26)		ドイツ国 81671 ミュンヘン ロー ゼンハイマー シュトラッセ 141 イー Rosenheimer Strasse
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/064833		141 e, 81671 Muench en, Germany
(87) 国際公開番号	W02017/012827	(74) 代理人	110002664
(87) 国際公開日	平成29年1月26日 (2017.1.26)		特許業務法人ナガトアンドパートナーズ
審査請求日	平成30年1月12日 (2018.1.12)	(72) 発明者	デルガスト, ベルンハルト
(31) 優先権主張番号	102015112044.5		オーストリア国 8530 ドイチュラン ツベルク, フルアーヴェク 51
(32) 優先日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧電デバイスのホルダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つの圧電デバイス(1)用のホルダ(5)であって、
 1つのクランプ装置(6)および2つの接続部材(8)を備え、当該接続部材は、1つ
 の導電性のゴム材料を備え、
 前記クランプ装置(6)は、ロックされた状態では、前記圧電デバイス(1)を前記接
 続部材(8)の間にクランプ固定するように構成されており、
 前記接続部材(8)は、前記クランプ装置(6)の前記ロックされた状態では、前記圧
 電デバイス(1)を電氣的に接続しており、
 当該ホルダ(5)はさらに、1つの接続端子部材(9)を備え、当該接続端子部材(9)は、前記クランプ装置(6)の前記ロックされた状態で、前記クランプ装置(6)と前記接続部材(8)の1つとの間にクランプされており、そして前記接続端子部材(9)は、前記接続部材(8)を電氣的に接続しており、
 当該接続端子部材(9)は、ワイヤである、
 ことを特徴とするホルダ。

【請求項 2】

前記クランプ装置(6)は、緩めることが可能であり、そして前記圧電デバイス(1)を前記ホルダ(5)から抜き取ることができる、開放された状態を備えることを特徴とする、請求項1に記載のホルダ。

【請求項 3】

10

20

前記クランプ装置（６）は、２つのアーム（７）を備え、前記圧電デバイス（１）は、前記ロックされた状態では、当該２つのアームの間に挟まれていることを特徴とする、請求項１または２に記載のホールダ。

【請求項４】

前記クランプ装置（６）は、１つのアーム（７）を備え、前記圧電デバイス（１）は、前記ロックされた状態では、当該アーム（７）と１つの回路基板（１０）との間にクランプされていることを特徴とする、請求項１または２に記載のホールダ。

【請求項５】

請求項３または４に記載のホールダにおいて、
前記ホールダ（５）は、１つのハウジングを備え、
少なくとも１つのアーム（７）は、前記ホールダ（５）の前記ハウジングによって形成され、

10

前記ハウジングが開放される場合に、前記ホールダは、前記クランプ装置がその開放された状態に移行されるように構成されている、

ことを特徴とするホールダ。

【請求項６】

前記ホールダ（５）は、前記圧電デバイス（１）を片持ちで保持するように構成されていることを特徴とする、請求項１乃至５のいずれか１項に記載のホールダ。

【請求項７】

前記導電性のゴム材料は、金属粒子が混入されたシリコンゴムであることを特徴とする、請求項１乃至６のいずれか１項に記載のホールダ。

20

【請求項８】

請求項１乃至７のいずれか１項に記載のホールダ（５）および１つの圧電デバイス（１）を備える構成体。

【請求項９】

前記クランプ装置（６）は、前記接続部材（８）が、前記圧電デバイスを１つの領域で機械的に固定しそして電氣的に接続し、当該領域において前記圧電デバイス（１）の動作の際に当該圧電デバイスの共振周波数で１つの振動節が形成されるように配設されていることを特徴とする、請求項８に記載の構成体。

【請求項１０】

30

前記圧電デバイス（１）は、１つの圧電トランスであることを特徴とする、請求項８または９に記載の構成体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は圧電デバイスのホールダに関する。この保持器は、具体的には１つの圧電デバイスの機械的懸架および電氣的接続に適した１つのホールダであってよい。

【背景技術】

【０００２】

特許文献１にはヨーク形状のホールド部材（複数）を用いて結晶振動子を固定することが開示されており、これらのホールド部材はこの結晶振動子とはんだ付けされる。しかしながらこの方法の欠点は、この振動結晶子を取り外し可能でないことである。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】ドイツ国特許出願公開第２６２６７０８Ａ１明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本発明の課題は、１つの圧電デバイス用の改善されたホールダを提供することである。

50

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記の課題は、本願請求項1に記載の物により解決される。

【0006】

1つの圧電デバイス用の1つのホールダが提示され、このホールダは1つのクランプ装置および2つの接続部材を備え、ここでこれらの接続部材は、1つの導電性のゴム材料を備えている。具体的には、これらの接続部材は、導電性のゴム材料から成っている。さらに上記のクランプ装置は、ロックされた状態では上記の圧電デバイスをこれらの接続部材の間にクランプ固定するように構成されており、ここでこれらの接続部材は、このクランプ装置のロックされた状態では、この圧電デバイスを電氣的に接続している。

10

【0007】

これらの接続部材の間でのこの圧電デバイスのクランプ固定によって、この圧電デバイスは機械的に固定することができる。こうして上記のホールダは簡単に、この圧電デバイスを電氣的に接続し、そして機械的に固定することを可能とする。

【0008】

上記のホールダは、上記のクランプ装置がロックした状態では、上記の接続部材が直接上記の圧電デバイスに接するように構成されている。ここでこれらの接続部材は、この圧電デバイスの1つの外部メタライジング部に接しており、そしてこうしてこの圧電デバイスには、電圧が供給される。この外部メタライジング部は、たとえばこのデバイスの1つの外部電極であってよい。

20

【0009】

上記の接続部材と上記の圧電デバイスの1つの外面との間には、この圧電デバイスがこれらの接続部材の間にクランプ固定されている場合には、好適には擦れが全く生じ得ない。

【0010】

さらに上記の導電性のゴム材料は、その弾性的な特性のため、ダンパとして作用する。

この導電性のゴム材料の弾性的な特性のため、上記の接続部材の間に挟まれた圧電デバイスの機械的振動は上記のホールダの他の部材には伝達されない。これに対応して、上記の接続部材は上記の圧電デバイスと上記のホールダとの機械的デカップリング用に用いることができる。これにより上記のホールダは、上記の圧電デバイスの振動に影響を与えない。このようにして、特に、これにより保持された圧電デバイスの動作に悪影響を与えず、そしてこのデバイスを妨害しないホールダを構築することができる。

30

【0011】

上記の導電性のゴム材料を備える接続部材と、上記の圧電デバイスとの間には機械的な擦れは生じない。以上により、長時間に渡り上記のクランプ装置にクランプされたままとなる1つの圧電デバイスも、その接続特性およびその振動特性に関して変化しないことを保証することができる。

【0012】

上記の接続部材を用いたクランプの際には、制御されない機械的応力が発生することを防止することができる。さもなければ上記の圧電デバイスは、この圧電デバイスの損傷、そしてたとえば破壊をもたらし得るであろう。そうでなければこのような制御されない機械的応力は、不調和振動を励起し得るが、ただしこれは上記の弾性的な接続部材によって防止される。

40

【0013】

上記のホールダは、上記の圧電デバイスとこのホールダの部材との間に全くはんだ付けが存在しないように構成することができる。さらに、このホールダは、上記のクランプ装置と上記の圧電デバイスとの間に恒久的な金属結合部が全く設けられないように構成することができる。むしろこの圧電デバイスは、上記の接続部材を介してこの圧電デバイスに作用するクランプ力によって、保持することができる。このようにして、このホールダの機械的な脆弱部位を形成しかねない金属結合部およびはんだ部位が存在することを避ける

50

ことができる。具体的には、上記の圧電デバイスが多数回の振動サイクルが行われる持続的な振動負荷では、金属結合部またははんだ部位の破壊の虞がある。この破壊の虞は、クランプ力を利用した固定によって避けることができる。このクランプ力は、このクランプ力が上記の圧電デバイスを確実に固定することができる程度に強くすることができる。

【0014】

上記の接続部材の弾性のおかげで、上記のクランプ力によって上記の圧電デバイスに凹みが刻印されることを避けることができる。この凹みは機械的な擦れと同様に、この圧電デバイスに悪影響を与えかねない。

【0015】

上記のクランプ装置は、緩めることを可能とすることができ、そして上記の圧電デバイスを上記のホールダから抜き取ることができる、開放された状態を取り得るものである。特にこの圧電デバイスは、破損すること無しにこのホールダから抜き取ることができる。これに対応して、この際このデバイスまたはこのホールダを損傷することなく、このデバイスを抜き取ることができる。こうして1つの緩めることが可能なクランプ装置は、上記の圧電デバイスの交換を可能とすることができる。

【0016】

このクランプ装置は、たとえば1つのスナップクランプであってよい。このクランプ装置は、上記の圧電デバイスの上記のホールダにおける簡単な取り付けおよび取り外しを可能とするように構成することができる。デバイスがこのホールダとしっかりとはんだ付けされるホールダとは逆に、ここではこのクランプ装置は、以上のようにして1つの損傷した圧電デバイスを交換し、そして別の圧電デバイスに代えることを可能とする。以上により、圧電デバイスが故障した場合には、この圧電デバイスが交換されなければならないだけで、他の部品はさらに利用することができる。

【0017】

上記のクランプ装置は、2つのアームを備え、上記の圧電デバイスは、上記のロックされた状態では、これらのアームの間に挟まれている。代替として、上記のクランプ装置は、1つのアームを備えてよく、ここで上記の圧電デバイスは、上記のロックされた状態では、このアームと1つの回路基板との間にクランプされている。この第2の場合においては、上記の接続部材は、この回路基板上に形成された導電路に直接接しており、そして上記の圧電デバイスは、この回路基板の導電路に直接接続している。

【0018】

さらに上記のホールダは、1つの接続端子部材を備えてよく、この接続端子部材は、上記のクランプ装置の上記のロックされた状態で、このクランプ装置と上記の接続部材（複数）の1つとの間にクランプされており、そしてこの際上記の接続端子部材は、この接続部材を電気的に接続している。具体的には、上記のホールダは、2つの接続端子部材を備えてよく、ここでこれらの接続端子部材の各々は、上記のロックされた状態では、上記のクランプ装置と上記の接続部材の1つとの間にクランプされており、そしてここでこれらの接続端子部材の各々は、それぞれ上記の接続部材の1つを電気的に接続している。上記の接続端子部材は、たとえば1つの金属ワイヤであってよい。上記の接続部材は、この金属ワイヤと上記の圧電デバイスとの間の機械的デカップリングに用いることができる。

【0019】

導電性のゴム材料を備える上記の接続部材は、上記の接続端子部材と上記の圧電デバイスの外面との間に配設されているので、上記の金属の接続端子部材は、上記の圧電デバイスと直接接続するようになっており、そしてこの圧電デバイスを長時間動作で損傷することがない。たとえば機械的摩擦によって、または凹みが刻印されることによって損傷することがない。

【0020】

上記のホールダは1つのハウジングを備えてよく、ここで少なくとも1つのアームが、このホールダのハウジングによって形成される。このアームは、具体的には、1つのハウジング部品によって形成されてよく、この1つのハウジング部品は、もう1つのハウジン

10

20

30

40

50

グ部品に緩めることが可能に固定することができる。このハウジングが開放される場合に、このホールダは、上記のクランプ装置がその開放された状態に移行されるように構成されていてよい。このハウジングの開放の際には、上記のアームを形成する1つのハウジング部品は、上記のもう1つのハウジング部品から解放される。

【0021】

上記のクランプ装置は、このクランプ装置の両方のアームが上記のホールダの1つのハウジング部品によって形成されるように構成されていてよい。

【0022】

以上より上記のクランプ装置は、追加の部品を何ら必要としないように構成することができる。これは少なくとも1つのアームが、常に存在するハウジングによって形成されるからである。

10

【0023】

上記のホールダは、このホールダが上記の圧電デバイスを片持ちで保持するように構成されていてよい。これに対応して、このホールダの部品(複数)の他に、具体的には上記のクランプ装置の他に、上記の圧電デバイスを機械的に固定するためのさらなる部品は必要でない。ここでこの圧電デバイスは、導電性のゴム材料をそなえるかまたは導電性のゴム材料から成る上記の接続部材が、上記の圧電デバイスに直接機械的に接している点のみ、直接接続されることができる。

【0024】

この導電性のゴム材料は、金属粒子が混入されたシリコンゴムであってよい。たとえば、このゴム材料は、グラファイトまたは銀粒子が混入された、シリコンベースのエラストマであってよい。この際この混入された金属粒子は、上記の接続部材が導電性であることを確実にする。

20

【0025】

ここで上記の接続部材の大きさおよび形状は、保持する圧電デバイスのデザインに依存する。この接続部材は、たとえば板状または直方体形状であってよい。

【0026】

もう1つの態様は、1つの構成体に関し、この構成体は1つの上述のホールダならびに1つの圧電デバイスを備える。

【0027】

30

この圧電デバイスは、たとえば1つの圧電トランスであってよい。この圧電デバイスは、1つの多層デバイスであってよい。この圧電デバイスは、1つの積層体を備えてよく、この積層体には、交互に圧電層(複数)と内部電極(複数)とが配設されている。さらに、この圧電デバイスは、その外面上に1つの外部電極を備えてよく、この外部電極は、上記のクランプ装置のロックされた状態では、上記の接続部材(複数)に接している。これに対応して、電圧をこれらの接続部材を介してこれらの外部電極に伝達することができる。これらの外部電極は、さらに上記の内部電極(複数)と電気的に接続されていてよい。

【0028】

上記のクランプ装置は、上記の圧電デバイスの接続部材を1つの領域で機械的に固定しそして電気的に接続し、この領域においてこの圧電デバイスの動作の際にこの圧電デバイスの共振周波数で1つの振動節が形成されるように配設することができる。この振動節の領域においては、この圧電デバイスはこれに対応して動作中は極く僅かしか移動しない。これに対応して、ここでは、振動の腹が形成される領域よりも大幅に小さな機械的負荷が発生する。上記の共振周波数は、この圧電デバイスの幾何形状によって決定される。この共振周波数は10~1000kHzとなり得る。好ましくは、この共振周波数は20~100kHzとなっていてよく、そしてたとえば50kHzとなっていてよい。

40

【図面の簡単な説明】

【0029】

以下では、図および実施形態例を参照して、本発明を詳細に説明する。

【図1】1つの圧電デバイスの概略図を示す。

50

【図 2】第 1 の実施形態例による 1 つのホルダの 1 つの断面を示し、ここでは 1 つの圧電デバイスがこのホルダに保持される。

【図 3】同様に第 1 の実施形態例によるホルダを示す。

【図 4】ホルダの 1 つの第 2 の実施形態例を示す。

【0030】

図 1 は、1 つの多層デバイス 1 を示す。この圧電デバイス 1 は、1 つの圧電トランスである。

【0031】

この圧電デバイス 1 は、1 つの入力側 2 および 1 つの出力側 3 を備える。この入力側 2 に、この圧電デバイス 1 は 1 つの多層構造を備え、この多層構造では圧電層（複数）とこれらの間に配設された第 1 および第 2 の内部電極（複数）が上下に重なって積層されている。これらの圧電層は、チタン酸ジルコン酸鉛（PZT）のセラミックを備える。この入力側では、これらの圧電層が積層方向に分極されている。上記の内部電極は銅から成っている。

【0032】

ここで積層方向において、2 つの圧電層の間にはそれぞれ、交互に 1 つの第 1 の内部電極および 1 つの第 2 の内部電極が配設されている。これらの第 1 の内部電極は、この圧電デバイス 1 の第 1 の外面まで引き出されており、そして第 2 の外面から離間している。第 2 の内部電極（複数）は、第 1 の外面に対して離間しており、そして第 2 の外面まで引き出されている。さらにこの第 1 の外面およびこの第 2 の外面上には、それぞれ外部電極 4 が配設されており、これらの外部電極は、それぞれの外面まで引き出された内部電極（複数）と電氣的に接続されている。

【0033】

ここで上記の第 1 および第 2 の外面上の外部電極 4 は、1 つのノード点に配設されており、このノード点は、その共振周波数でのこの圧電デバイス 1 の動作の際に、またはその第 2 高調波振動でのこのデバイス 1 の動作の際に形成される。このノード点は、長手方向において、この圧電デバイスの長さの $1/4$ の所に配置され得る。以下に説明するように、このノード点に圧電デバイス 1 を機械的に固定するために、1 つのホルダ 5 が形成されている。

【0034】

出力側 3 には、この圧電トランス 1 は 1 つのモノリシックな構造を備える。具体的には、この出力側 3 は、入力側 2 と同じ圧電材料を備える。この圧電デバイス 1 の出力側 3 は、長手方向で分極されている。さらにこの出力側 3 に配設されている圧電デバイス 1 の端面はメタライジングされている。

【0035】

この圧電デバイス 1 の動作の際には、入力側 2 の外部電極 4 に交流電圧が印加され、この交流電圧は上記の内部電極間に積層方向に圧電振動を励起する。以上により長手方向に進行する波が形成される。このようにして出力側 3 のメタライジングされた端面に高電圧が生成される。この高電圧を用いて、ガス、たとえば空気をイオン化することができ、そしてこうして大気の高熱プラズマを発生することができる。

【0036】

その動作の際に、この圧電デバイス 1 は振動を発生し、この振動はこの圧電デバイス 1 の長さ変化を伴う。

【0037】

図 2 および 3 はそれぞれ、圧電デバイス 1 用の 1 つのホルダ 5 を断面で示している。このホルダ 5 は、1 つのクランプ装置 6 を備える。このクランプ装置 6 は 2 つのアーム 7 を備える。ここでこのクランプ装置 6 のこれらのアーム 7 は、ホルダ 5 のハウジング部品によって形成することができる。

【0038】

さらにこのクランプ装置 6 は、2 つの接続部材 8 を備える。これらの接続部材 8 は、こ

10

20

30

40

50

のクランプ装置 6 のロックされた状態においては、この圧電デバイス 1 と共にクランプされている。これによりこの圧電デバイス 1 は機械的に固定される。

【 0 0 3 9 】

この際 1 つの接続部材 8 は、上記の第 1 の外面上の圧電デバイス 1 の外部電極 4 に接しており、そして第 2 の接続部材 8 は、上記の第 2 の外面上の圧電デバイス 1 の外部電極 4 に接している。これらの接続部材 8 は、1 つの導電性のゴム材料を備える。これによりこれらの接続部材 8 は、電圧をこの圧電デバイス 1 の外部電極 4 に伝達することを可能とする。

【 0 0 4 0 】

さらにホルダ 5 は、接続端子部材 9 を備える。この接続端子部材 9 は、ワイヤである。1 つの第 1 の接続端子部材 9 は、クランプ装置 6 の第 1 のアーム 7 と第 1 の接続部材 8 との間に挟み込まれている。1 つの第 2 の接続端子部材 9 は、クランプ装置 6 の第 2 のアーム 7 と第 2 の接続部材 8 との間に挟み込まれている。これらの接続端子部材 9 は、さらなる接続を可能とし、そしてたとえばこれらの接続部材 8 を、1 つの回路基板上に形成されている 1 つの回路に接続することができる。

【 0 0 4 1 】

ホルダ 5 のハウジングが開放されると、これによりクランプ装置 6 は緩められ、そしてそのロックされた状態から開放された状態に移行する。この開放された状態においては、クランプ装置 6 は、圧電デバイス 1 をもはやしっかりと保持しておらず、そしてこの圧電デバイスはこのホルダ 5 から取り外すことができる。

【 0 0 4 2 】

圧電デバイス 1 は、ホルダ 5 に片持ちで固定されている。この圧電デバイスは、接続部材 8 を介してクランプ装置 6 からデバイス 1 に印加されるクランプ力によってのみ保持される。具体的には、このデバイス 1 は、2 つの接続部材 8 のみに接触し、そしてこれ以外のこのホルダ 5 の他のどの部材とも接触していない。

【 0 0 4 3 】

1 つの代替の実施形態例においては、圧電デバイス 1 の 1 つ以上のさらなる振動節に、この圧電デバイスを機械的に固定する、さらなるホルダ部材が配設されていてよい。これらのさらなるホルダ部材は、たとえば同様に 1 つのクランプ装置を備えてよい。しかしながら、これらのさらなるホルダ部材は、電気エネルギーの伝達用に設置または形成されているものではない。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、ホルダ 5 の 1 つの第 2 の実施形態例を示す。この第 2 の実施形態例は、クランプ装置 6 が 1 つのアーム 7 のみを備えることが、第 1 の実施形態と異なっている。圧電デバイス 1 は、このクランプ装置 6 がロックされている状態においては、このアーム 7 と 1 つの回路基板 10 との間に挟み込まれており、ここでこのアーム 7 と圧電デバイス 1 との間、ならびにこの回路基板 10 とこの圧電デバイス 1 との間には、導電性のゴム材料を備える 1 つの接続部材 8 がそれぞれ配設されている。ここでこの接続部材 8 は、直接この回路基板 10 の 1 つの導体路 11 に接しており、そしてこれよりこの圧電デバイス 1 はこの回路基板 10 上に形成されている回路に接続している。ここでもこのクランプ装置 6 の第 1 のアーム 7 は、1 つのハウジング部品によって形成することができ、こうしてこのハウジングの開放の際にクランプ装置 6 が緩められる。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 5 】

- 1 : 圧電デバイス
- 2 : 入力側
- 3 : 出力側
- 4 : 外部電極
- 5 : ホルダ
- 6 : クランプ装置

10

20

30

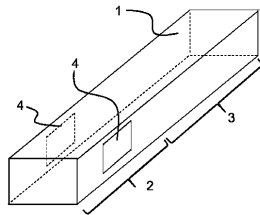
40

50

- 7 : アーム
 8 : 接続部材
 9 : 接続端子部材
 10 : 回路基板
 11 : 導電路

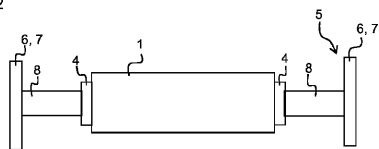
【図 1】

Fig. 1



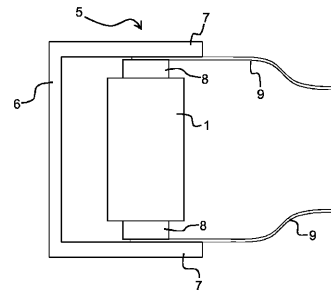
【図 2】

Fig. 2



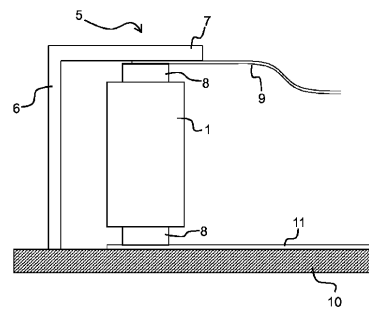
【図 3】

Fig. 3



【図 4】

Fig. 4



フロントページの続き

(72)発明者 プフ, マルクス

オーストリア国 8010 グラーツ, アム ブルーメンハング 29

(72)発明者 クデラ, パヴォル

オーストリア国 8530 ドイチュランツベルク, インジェニユア フーベルト ツィングラ
ーシュトラーセ 5/31

審査官 上田 智志

(56)参考文献 特開2009-033969(JP,A)

特開平11-031856(JP,A)

特開2010-158149(JP,A)

特開2008-041737(JP,A)

特開2009-141076(JP,A)

特開2001-267647(JP,A)

特開2008-053405(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 41/053, 41/107, 41/23

H02M 3/24

H02N 2/00

H03H 3/007, 9/02, 9/05