

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5416105号
(P5416105)

(45) 発行日 平成26年2月12日 (2014. 2. 12)

(24) 登録日 平成25年11月22日 (2013. 11. 22)

(51) Int. Cl.	F I		
HO3H 3/08 (2006.01)	HO3H 3/08		
HO1L 41/18 (2006.01)	HO1L 41/18	101A	
HO1L 41/187 (2006.01)	HO1L 41/18	101B	
HO1L 41/09 (2006.01)	HO1L 41/08	C	
HO3H 9/145 (2006.01)	HO3H 9/145	C	

請求項の数 29 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2010-519470 (P2010-519470)
(86) (22) 出願日	平成20年8月7日 (2008. 8. 7)
(65) 公表番号	特表2010-536217 (P2010-536217A)
(43) 公表日	平成22年11月25日 (2010. 11. 25)
(86) 国際出願番号	PCT/EP2008/060417
(87) 国際公開番号	W02009/019308
(87) 国際公開日	平成21年2月12日 (2009. 2. 12)
審査請求日	平成23年6月13日 (2011. 6. 13)
(31) 優先権主張番号	102007037502.8
(32) 優先日	平成19年8月8日 (2007. 8. 8)
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)

(73) 特許権者	300002160
	エプコス アクチエンゲゼルシャフト
	EPCOS AG
	ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
	-マルティン-シュトラッセ 53
	St. -Martin-Strasse
	53, D-81669 Muenche
	n, Germany
(74) 代理人	100095407
	弁理士 木村 満
(74) 代理人	100109449
	弁理士 毛受 隆典
(74) 代理人	100132883
	弁理士 森川 泰司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度感受性の低い電気部品およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

部品構造および第 1 の熱膨張率 TCE1 を有する基板 (1) を有し、
前記基板 (1) の下面に堅固に機械的接続される補正層 (2) を有し、
前記基板 (1) の下面 (3) および前記補正層 (2) の上面 (4) は、微細構造を有し

、
前記微細構造は前記上面 (4) と前記下面 (3) が互いにかみ合うようにそれぞれ突起
またはへこみから選択される構造 (7) を有し、

前記補正層よりも薄く、接着剤を含む接着層を有する中間層 (6) が前記基板 (1) と
前記補正層 (2) との間に配置され、

前記基板 (1) と前記補正層 (2) との平均距離の、前記基板 (1) 及び前記補正層 (2) の 2 つの接合面における前記微細構造の凹凸較差に対する比率が、0.5 以下であり

、
前記構造 (7) が材料付加または除去により周期的規則的に形成され、その周期が 10
μm 乃至 100 μm である、電気部品。

【請求項 2】

前記補正層 (2) の材質が第 2 の熱膨張率 TCE2 を有し、前記材質が TCE2 < TCE1 となるよう選択される、請求項 1 に記載の電気部品。

【請求項 3】

前記基板 (1) が圧電特性を有する、請求項 1 または 2 に記載の電気部品。

【請求項 4】

前記基板(1)の上面に導電性部品構造(5)が配置される、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 5】

前記中間層(6)が鋳物グルーまたはセメントから構成される、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 6】

前記中間層(6)が金属で構成される、請求項1ないし4のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 7】

前記下面(3)および前記上面(4)がそれぞれ微細構造を有し、前記微細構造が構造材料付加または材料除去によって形成される、請求項1ないし6のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 8】

前記微細構造の高さが1から50 μm の範囲の値である、請求項1ないし7のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 9】

前記構造(7)がTi、Ni、Cr、Cuから選ばれる金属、または、セラミックもしくはガラス様材料で構成される、請求項1ないし8のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 10】

前記中間層(6)に使用される前記接着剤の弾性率が $2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ よりも大きく、ガラス転移温度が85以上である、請求項1ないし9のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 11】

前記電気部品がSAW、BAWまたはMEMS部品である、請求項1ないし10のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 12】

前記基板(1)と前記補正層(2)との平均距離の、前記基板(1)及び前記補正層(2)の2つの接合面における、前記微細構造の凹凸較差に対する比率が、0.25以下である、請求項1に記載の電気部品。

【請求項 13】

部品構造および第1の熱膨張率TCE1を有する基板(1)を有し、
前記基板(1)の下面に堅固に機械的接続される補正層(2)を有し、
前記基板(1)の下面(3)および前記補正層(2)の上面(4)が微細構造を有し、前記微細構造は前記上面(4)と前記下面(3)が互いにかみ合うようにそれぞれ突起またはへこみから選択される構造(7)を有し、
前記補正層よりも薄く、接着剤を含む接着層を有する中間層(6)が前記基板(1)と前記補正層(2)との間に配置され、

前記基板(1)の下面(3)および前記補正層(2)の上面(4)が、材料付加または除去により形成されるとともに、周期的規則的とされた構造(7)を有し、その周期的規則的な構造(7)の周期が10 μm ないし100 μm である、電気部品。

【請求項 14】

前記中間層(6)が、金属、酸化物、炭化物、窒化物からなる微粒子を含む、請求項1ないし13のいずれか1項に記載の電気部品。

【請求項 15】

前記中間層(6)に含まれる微粒子の粒径が1 μm 未満である、請求項14に記載の電気部品。

【請求項 16】

前記中間層(6)に含まれる微粒子が、金属、酸化物、炭化物、窒化物、ガラス又は炭素からなる細い繊維からなる、請求項14または15に記載の電気部品。

10

20

30

40

50

【請求項 17】

前記接着層に含まれる接着剤が、エポキシ樹脂系、ポリイミド系、アクリレート系、シリコーン樹脂系、ポリエステル樹脂系、もしくは、ポリフェニレンスルフィド、ＬＣＰ（液晶ポリマー）系のものである、請求項 1 ないし 16 のいずれか 1 項に記載の電気部品。

【請求項 18】

第 1 の熱膨張率 $TCE1$ を有する基板 (1) が補正層 (2) を有する補正ウエハに前記基板の下面を通じて機械的堅固に接続し、

前記接続を行う前に、微細構造を形成する構造 (7) がそれぞれ前記基板 (1) の下面 (3) および前記補正層 (2) の上面 (4) に形成され、

前記基板 (1) の下面 (3) および前記補正層 (2) の上面 (4) が微細構造を有し、前記微細構造は前記上面 (4) と前記下面 (3) が互いにかみ合うようにそれぞれ突起またはへこみから選択される構造 (7) を有し、

前記補正層よりも薄く、接着層を含む中間層 (6) を前記基板 (1) と前記補正層 (2) との間に配置し、

前記基板 (1) と前記補正層 (2) との平均距離の、前記基板 (1) 及び前記補正層 (2) の 2 つの接合面における前記微細構造の凹凸較差に対する比率が、0.5 以下であり

前記構造 (7) が材料付加または除去により周期的規則的に形成され、その周期が $100\ \mu\text{m}$ 乃至 $1000\ \mu\text{m}$ である、

電気部品の製造方法。

【請求項 19】

前記補正層 (2) が第 2 の熱膨張率 $TCE2$ を有し、前記補正層 (2) の材質が $TCE2 < TCE1$ となるよう選択される、請求項 18 に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 20】

圧電特性を有する材料が前記基板 (1) に用いられる、請求項 18 または 19 に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 21】

前記基板 (1) の上面に導電性部品構造 (5) が配置される、請求項 18 ないし 20 のいずれか 1 項に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 22】

前記基板 (1) と前記補正層 (2) が中間層 (6) を用いて接続される、請求項 18 ないし 21 のいずれか 1 項に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 23】

前記構造 (7) が材料付加によって形成され、前記付加の方法として蒸着、スパッタリング、電気メッキまたは印刷が用いられる、請求項 22 に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 24】

前記構造 (7) が材料除去によって形成され、前記材料除去の方法として、エッチング、鋸引き、せん孔、研削、サンドブラスト、腐食またはレーザーボンバードメントが用いられる、

請求項 22 に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 25】

前記構造 (7) が材料付加および材料除去の組み合わせによって形成される、請求項 22 に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 26】

くぼみが材料除去によって形成され、突出が材料付加によって形成され、これらが接続されたときに互いにかみ合うように形成される、請求項 23 ないし 25 のいずれか 1 項に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 27】

不規則な凹凸が、前記上面 (4) および下面 (3) の前記凹凸の較差が前記中間層 (6) の平均厚みより大きくなるように形成される、請求項 18 ないし 22 のいずれか 1 項に

10

20

30

40

50

記載の電気部品の製造方法。

【請求項 28】

前記基板(1)と前記補正層(2)との間に前記中間層(6)が配置されてなる積層体の1つまたは2つの面を薄肉化した後の全厚が、100～500 μm である、請求項26または27に記載の電気部品の製造方法。

【請求項 29】

前記基板(1)が当初全厚の半分に薄肉化されている、請求項28に記載の電気部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

10

【0001】

SAWフィルターに特徴的な短所の1つは、温度に関連する周波数ドリフトである。この影響は、用いられている圧電基板の電気音響結合係数に応じて増大する傾向がある。近接した隣接チャンネル間の高選択性が重要な用途、例えばUSPCSの送受切換器においては、LiTaO₃のような従来の基板は、広い温度域(例えば-40から+85)における厳格要求への適合には適さない。およそ-42ppm/Kの中周波数の典型的な温度係数(TCF、周波数温度係数)においてはこれが当てはまり、この場合0.5%より大きく変動する。

【0002】

特許文献1は、温度感受性を補正するためにSiO₂層が部品構造上に付加され、基板が下面で補正層と接続された、温度感受性の低いSAW部品を開示する。この追加の層および処理ステップは製品の製造誤差を増大させ、従って当然ながらコストも増大させる。

20

【0003】

特許文献2は、基板と補正ウエハとの接続にウエハボンディング法が用いられるSAW部品を開示する。この方法では、接続される基板表面と補正ウエハ表面は、平滑性が非常に高度であり、粒子の存在が非常に低いことが必要である。その上、特殊なイオン注入技術とプラズマ活性化が必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

30

【特許文献1】独国特許公開第10 2004 045 181号明細書

【特許文献2】米国特許第6,563,133号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、本発明の1つの目的は、他の部品特性を過度に低下させずに温度感受性が低い部品を明らかにすることである。

【0006】

本発明で達成しようとするさらなる目的は、従来よりも簡便な方法を用いて温度感受性を改良することであり、具体的には接続される表面の処理および品質に関する。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、この目的は請求項1に記載の部品によって達成される。本発明の有利な実施態様だけではなく部品の製造方法も他の請求項に特定される。

【0008】

本発明は、温度感受性最小化がもたらす所期の効果を、通常これと同時に伴う欠点無く達成する部品を提案する。

【0009】

本発明の部品は、補正層に下面で機械的堅固に接続される基板を有する。相互に接続される表面である、基板の下面と補正層の上面は、それぞれ微細構造を有する。

50

【0010】

基板の熱膨張率 TCE_1 は、有利には補正層の熱膨張率 TCE_2 よりも大きい。

【0011】

基板の下面および補正ウエハの上面の微細構造（以下記載中では「接続される2層」という）は、微細構造を適切に選択することによって、接続される2層の表面積が増加するという長所を有する。その上、微細構造は結果的に歯状システム形状、または、接続される2層が相互にかみ合う形状をもたらす。

【0012】

さらに、 $LiTaO_3$ および $LiNbO_3$ ならびに他の圧電結晶を基板として用いてもよい。例えばガラス、 $LiTaO_3$ 、ガラスセラミック、石英、ケイ素、 ZrO_2 、 Al_2O_3 、サファイア、 SiC または B_4C が補正ウエハとして好適である。これらの物質は、アモルファスガラスまたはセラミックとして、それぞれの場合単結晶または多結晶である。

10

【0013】

その結果圧電基板に機械的ブレーシングが生じ、このブレーシングによって温度依存性変化とは逆の意味で、弾性パラメータの変更が生じる。この場合のこのブレーシングは、具体的には接続される表面の微細構造の形状を通じて作用し、ゆえにこれは接合面といわれる。従ってこれは、基板の膨張によって変化する部品パラメータの温度感受性、具体的には電気音響部品の周波数に対する温度感受性を低減することにつながる。

【0014】

本発明に基づく部品の基板は、接着剤によって補正ウエハと接合されていてもよい。しかし、他の実施可能な方法（ジョイニング、ボンディング、融解、接着、焼結）を用いて、補正ウエハを基板に接続してもよい。

20

【0015】

使用する接着剤を選択するときは、接着剤接合の厚みと接続される表面の凹凸に接着剤の特性を適合させると便利である。

【0016】

接着剤の選択には、2つの特性、用いられる接着剤の弾性係数が $> 2 \times 10^9 \text{ N/m}^2$ （室温時）であり、接着剤のガラス転移温度が85以上、好適には125超である場合が、便利である。

30

【0017】

原則的には、適切な接着剤はエポキシ樹脂系、ポリイミド系、アクリラート系、シリコン樹脂系、ポリエステル樹脂系、もしくは、ポリフェニレンスルフィドのような他の高融点熱可塑性樹脂系、または、LCP（液晶ポリマー）系である。セメントの鉱物封泥もまた適切である。

【0018】

弾性係数を増大させるために、接着剤は充填されていてもよい。例として、金属、酸化物、炭化物、窒化物が本目的にはきわめて適切である。粒径は接着層の目標厚みより小さく、換言すれば $1 \mu\text{m}$ より小さいものが好適である。

【0019】

その上、この目的のためには前述の材料、ガラスまたは炭素からなる細い繊維が同様に適切である。これらは好適には音響伝達方向に沿って配向され、またはこれと平行である。炭素で構成されるいわゆる「ナノチューブ」は、特に有用であると考えられる。「ナノチューブ」形態の炭素の弾性率は、ダイヤモンドの弾性率に匹敵する値である。

40

【0020】

基板の下面と補正層の上面の微細構造は、2つの接合面上に、適度に高程度の凹凸形状に容易に形成される。この凹凸は、互いに噛み合わさり凹凸 - 突出とへこみ - を形成する「不均一領域」を可能とし、よって温度変化が生じたときに2層のブレーシングを生じさせる。この目的のためには、基板と補正層との平均距離を、2つの接合面の凹凸較差よりも小さくすることが必要である。平均距離対凹凸較差の比率が低ければ低いほど、歯状シ

50

ステムの動きはより良好となり、より良好なブレイシングが達成可能となる。例としては、有利な比率の値は0.5より小さく、好適には0.25より小さい。

【0021】

凹凸に加えて、表面上で相互にかみ合う断面形もまた適切である。これは、両面に材料を付加（例えば蒸着、スパッタリング、電気メッキ、印刷または類似の方法）したり、両面から材料を除去（例えば鋸引き、せん孔、研削、サンドブラスト、腐食、レーザーボンバードメント、エッチングまたは類似の方法）したり、またはこれらを組み合わせることによって形成可能である。

【0022】

本発明に基づく部品を製造するためには、基板については30から500 μm 、補正ウエハについては100から500 μm の初期厚みが好適である。接着剤接合工程の後に全厚が100～500 μm となるように、サンドイッチ体の1面または両面を薄肉化してもよい。基板の厚みが全厚の半分未満であることがさらに好適である。

10

【0023】

TCFの低減を達成するために、本明細書に方法を他の既知の方法と組み合わせてもよい。

【0024】

本発明は実施例および添付の図を参照する以下の記載によって、より詳細に説明される。図は本発明の図解を意図するものであり、従って概略図にすぎずノンスケールである。同一の部品は同一の参照記号で注釈される。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】最適ではない微細構造を有する第1の部品を示す。

【図2】好適な微細構造を有する本発明に基づく第1の部品を示す。

【図3a】材料付加により形成された構造を有する基板および補正層を示す。

【図3b】図3aに示す2層の接続後に得られる部品を示す。

【図4a】材料付加および材料除去により形成された構造を有する基板および補正層を示す。

【図4b】図4aに示す2層を接続した後に得られる部品を示す。

【図5a】材料除去により形成された構造を有する基板および補正層を示す。

30

【図5b】図5aに示す2層を接続した後に得られる部品を示す。

【発明を実施するための形態】

【0026】

図1は、第1の部品の断面概略図を示す。この部品の2つの接合面の凹凸較差は、接合の厚みと比較して不十分である。結果として、所望の応力条件を充足するため、基板1と補正ウエハ2との間の接着面7を通じて十分高いずれ応力を伝達することは不可能である。

【0027】

図2は、本発明に基づく第1の部品の断面概略図を示し、ここで接着接合の厚みは、2つの接合面の凹凸に比較して適切な大きさである。接合面は、表面の断面が互いに繰り返しかみ合うように設計される。接着は圧力下で形成され、このような場合図示の歯状システムは、接合面間に点状の機械的接触を生じさせることが可能である。中間層7の厚みは、これらの点においてはゼロとなる傾向がある。

40

【0028】

図3aは、本発明に基づく部品の接合面の微細構造の更なる実行可能な実施態様を断面概略図形態で示し、ここでは周期が好適には数10から数100マイクロメートルの繰り返し規則的構造7が、2つの接合面で、例えば両面への材料付加によって形成される。2つの接合面の構造は、構造7が相互にかみ合うことが可能なタイプである。図示の構造7は長方形形状を有するが、表面積の増加に貢献する他の実行可能な形状を用いることも可能である。構造の高さは、好適には1から50 μm の範囲である。

50

【 0 0 2 9 】

図 3 b は本発明に基づく部品の断面概略図を示し、ここで基板 1 と補正ウエハ 2 は図 3 a に示すとおり相互に機械的に接続される。図示の通り、この実施態様の構造では正確な嵌合が相互に適合しており、よって結果的に 2 つの接合面間の接触面積が最大となる。

【 0 0 3 0 】

図 4 a は、本発明に基づく部品の接合面の微細構造の 1 つの実施可能な実施態様を断面概略図形態で示し、ここでは周期が好適には数 1 0 から数 1 0 0 マイクロメートルの繰り返し規則的構造 7 1 が 2 つの接合面の 1 つで形成され、これは必須ではないが好適には材料付加法による。

【 0 0 3 1 】

接続される 2 つの表面の他方は構造 7 2 を有し、必須ではないが好適には、これは材料除去によって形成され、これらは他面の構造 7 1 と相補するように配置される。2 つの接合面の構造 7 1、7 2 は、相互に互いにかみ合うことが可能となるように配置される。この場合、これらは長方形の断面形状を有するが、表面積の増加に貢献する他の実行可能な形状を用いることも可能である。

【 0 0 3 2 】

図 4 b は、本発明に基づく部品の断面概略図を示し、ここで基板 1 と補正ウエハ 2 は図 4 a に示すとおり互いに機械的に接続される。

【 0 0 3 3 】

図 5 a は、本発明に基づく部品の接合面の微細構造の実施可能な 1 つの実施態様を断面概略図形態で示し、ここでは周期が好適には数 1 0 から数 1 0 0 マイクロメートルの繰り返し規則的構造 8 が、2 つの接合面上で両面からの材料除去によって形成される。2 つの接合面上の構造 8 は、構造 8 が相互にかみ合うことが可能なタイプであり、具体的には正確な嵌合によって相互にかみ合うことが可能である。ここに示す実施態様は、2 つの接合面上に波状パターンを有し、この波状パターンは接合面の両方で相補するように形成されている。本目的のため、表面積の増大に貢献し互いに相補する形状で嵌合する他の構造もまた使用可能である。不規則および非周期的構造もまた適切であるが、これらは互いに相補しあうように設計されるのが好適である。

【 0 0 3 4 】

この構造は、任意に点状の形状、または、直線状、曲線状もしくは波状の形状に敷設され、または、互いに平行に敷設された長形構造といった、何らかの他の形状でもよい。この限りにおいて構造が異方性形状を有し、音響伝播方向の応力構成要素が保持できるように配向されている必要がある。例として、S A W 部品の場合は、溝状断面または長形構造 8 は、最大数の構造が達成できるように表面音響波の伝播方向に対して正しい角度で敷設され、これらは基板および補正ウエハ上で伝播方向に沿って互いに引っかかりまたは嵌合し合う。

【 0 0 3 5 】

図 5 b は、本発明に基づく部品の断面概略図を示し、ここで基板 1 と補正ウエハ 2 は図 5 a に示すとおり互いに機械的に接続される。

【 0 0 3 6 】

1 つの実施態様の例示は、励振のトランスデューサー構造および表面音響波の出力に用いられる、外層上の部品構造を提供する。加えて、例えば M E M S、B A W または S A W 部品を形成するため、部品構造を提供可能である。具体的には、これらの部品構造は、熱的縦膨張と逆方向に影響される特性を有し、基板と補正ウエハの接合面の微細構造の有利な形状によって好ましい影響を及ぼす。

【 0 0 3 7 】

本発明は少数の実施例を参照して記載されているが、これらの実施例に限定されるものではない。補正層および中間層の性質および形状、ならびに、部品構造の正確な配置により、変更の可能性がある。実施態様はすべて、本発明に基づく具体的特性を有し、温度依存性、特に共振周波数に関して、係る目的のため完全に除去する必要があり、それに伴う

10

20

30

40

50

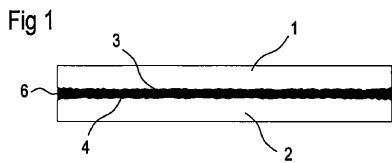
短所を受容する必要がある、いかなる個別の手法を採ることも無く、相当な改良が達成されるといふ、共通の特徴を有する。従って本発明は、良好な部品性能を有し、部品特性、例えば共振周波数の温度依存性が相当に改良されまたは低減された部品を特定する。

【符号の説明】

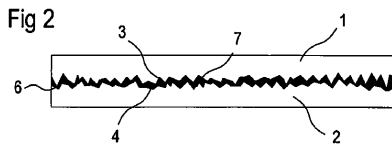
【 0 0 3 8 】

- 1 基板
- 2 補正層
- 3 基板 1 の下面
- 4 補正層 2 の上面
- 5 部品構造
- 6 中間層
- 7 構造
- 7 1 突出構造
- 7 2 ヘこみ構造

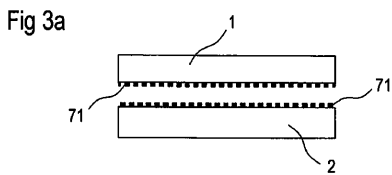
【 図 1 】



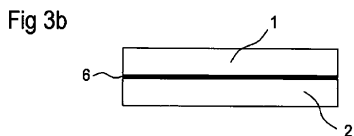
【 図 2 】



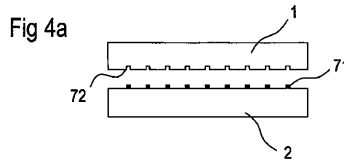
【 図 3 a 】



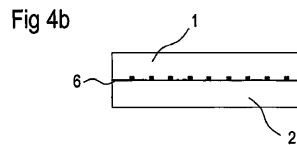
【 図 3 b 】



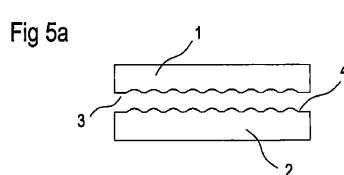
【 図 4 a 】



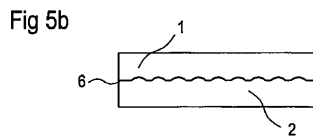
【 図 4 b 】



【 図 5 a 】



【 図 5 b 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100123342
弁理士 中村 承平
- (72)発明者 パール、ヴォルフガング
ドイツ連邦共和国、8 0 3 3 6 ミュンヘン、バヴァリアリング 4 1
- (72)発明者 クルーゲル、ハンス
ドイツ連邦共和国、8 1 7 3 7 ミュンヘン、ペラローシュトラッセ 1 3
- (72)発明者 ルイーレ、ヴェルナー
ドイツ連邦共和国、8 0 6 3 6 ミュンヘン、クララシュトラッセ 5 アー

審査官 高 橋 徳浩

- (56)参考文献 特開平07 - 1 4 4 9 9 4 (J P , A)
特開平05 - 0 5 7 7 9 6 (J P , A)
特開平11 - 2 3 4 0 7 7 (J P , A)
特開平06 - 2 4 1 8 1 1 (J P , A)
特開平09 - 1 1 6 2 3 9 (J P , A)
特開平11 - 2 7 4 3 7 2 (J P , A)
特開2001 - 0 5 3 5 7 9 (J P , A)
特開2001 - 2 2 3 5 5 3 (J P , A)
特開2002 - 0 1 6 4 7 8 (J P , A)
特開2006 - 1 2 9 2 0 9 (J P , A)
特開2003 - 1 2 4 7 6 7 (J P , A)
特開2000 - 2 0 1 0 5 0 (J P , A)
特開2002 - 2 4 5 8 5 3 (J P , A)
特開2006 - 0 5 9 9 0 5 (J P , A)
特開2006 - 2 1 0 6 2 1 (J P , A)
国際公開第2006 / 0 8 8 1 2 7 (W O , A 1)
特開平02 - 1 0 6 9 8 3 (J P , A)
特開2002 - 3 3 0 0 4 7 (J P , A)
特開2005 - 2 2 9 4 5 5 (J P , A)
特開2006 - 0 4 2 0 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 3 H 3 / 0 0 7 - H 0 3 H 3 / 1 0
H 0 3 H 9 / 0 0 - H 0 3 H 9 / 7 6
H 0 1 L 4 1 / 0 9
H 0 1 L 4 1 / 1 8
H 0 1 L 4 1 / 1 8 7