

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4762974号
(P4762974)

(45) 発行日 平成23年8月31日 (2011.8.31)

(24) 登録日 平成23年6月17日 (2011.6.17)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 1 B 9/14 (2006.01)	G 1 1 B 9/14 F
G 1 1 B 9/06 (2006.01)	G 1 1 B 9/06 C

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-505577 (P2007-505577)	(73) 特許権者	510225292
(86) (22) 出願日	平成17年3月25日 (2005.3.25)		コミサリア ア レネルジー アトミック
(65) 公表番号	特表2007-531197 (P2007-531197A)		エ オ ゼネルジー アルテルナティブ
(43) 公表日	平成19年11月1日 (2007.11.1)		COMMISSARIAT A L' EN
(86) 国際出願番号	PCT/FR2005/000716		ERGIE ATOMIQUE ET A
(87) 国際公開番号	W02005/098845		UX ENERGIES ALTERNA
(87) 国際公開日	平成17年10月20日 (2005.10.20)		TIVES
審査請求日	平成20年3月14日 (2008.3.14)		フランス, パリ エフ-75015, リュ
(31) 優先権主張番号	0403432		ー ルブラン 25, パティマン ル ポ
(32) 優先日	平成16年4月1日 (2004.4.1)		ナン デ
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		Batiment Le Ponant
			D, 25 rue Leblanc, F-
			75015 Paris, FRANCE
		(74) 代理人	100075812
			弁理士 吉武 賢次
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノッチを有するフレキシブル膜

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノッチ (2) がそこに形成される少なくとも 1 つの薄い層 (6) を備えるフレキシブル記録膜であって、

2 次元アレイをなすマイクロチップ (9) のためのプレッシング・ポイント (3) が前記ノッチ間に配置され、

前記マイクロチップは、前記プレッシング・ポイントで接触する記録膜 (1) を局所的に変形させ、これによりデータを前記記録膜 (1) に記録させるように設計され、

前記記録膜 (1) は、前記プレッシング・ポイント (3) で前記記録膜 (1) と接触する前記マイクロチップ (9) の前記 2 次元アレイと協働するように設計されたデータ記録媒体を構成することを特徴とする記録膜。

【請求項 2】

前記ノッチ (2) は前記記録膜 (1) の全厚みを通り抜けることを特徴とする、請求項 1 に記載の記録膜。

【請求項 3】

前記ノッチ (2) は前記記録膜 (1) の平面に周期的に配置されることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の記録膜。

【請求項 4】

前記ノッチ (2) は互いに平行であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の記録膜。

10

20

【請求項 5】

前記ノッチ（2）は、

前記記録膜（1）の平面内で第1の方向に配置された第1サブアセンブリの第1のノッチ（2a）と、

前記記録膜（1）の平面内で前記第1の方向と異なる第2の方向に配置された第2サブアセンブリの第2のノッチ（2b）と、

を有することを特徴とする、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の記録膜。

【請求項 6】

前記ノッチ（2）の配置は周期的であることを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の記録膜。

【請求項 7】

前記ノッチ（2）はプレッシング・ポイント（3）に関して互い違いに配置されることを特徴とする、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の記録膜。

【請求項 8】

前記ノッチ（2）は、行と列の形で配置され、行と列はそれぞれ、前記第1方向に第1ノッチ（2a）を、また前記第2方向に第2ノッチ（2b）を交互に含むことを特徴とする、請求項5乃至7のいずれか一項に記載の記録膜。

【請求項 9】

前記第1の方向と前記第2の方向とは、互いに実質的に直角であることを特徴とする、請求項8に記載の記録膜。

【請求項 10】

1つの行の2つの隣接する第1ノッチ（2a）を分離するピッチ（p3）は、2つの隣接するプレッシング・ポイント（3）を前記第2方向に分離するピッチ（p1）の2倍に実質的に等しく、1つの列の2つの隣接する第2ノッチ（2b）を分離するピッチ（p4）は、2つの隣接するプレッシング・ポイント（3）を前記第1方向に分離するピッチ（p2）の2倍に実質的に等しいことを特徴とする、請求項9に記載の記録膜。

【請求項 11】

前記ノッチ（2）は、線形、T形、H形またはギザギザ形であることを特徴とする、請求項1乃至10のいずれか一項に記載の記録膜。

【請求項 12】

前記ノッチ（2）は、断面が実質的に円形の広げられた両端を含むことを特徴とする、請求項11に記載の記録膜。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フレキシブル膜に関し、特に、データ記録装置の記憶媒体を形成するように設計された膜に関する。

【背景技術】

【0002】

PCT/FR2003/002879号の下で2003年10月1日に出願人によって出願された国際特許出願は、フレキシブル膜を使用してデータ記録装置の記憶媒体を形成することを提案している。データ記録装置はマイクロチップの2次元アレイを有し、その先端は一般にナノメートル単位のサイズであり、フレキシブル膜によって形成された記憶媒体に面した平面に配置されており、複数のへこみを形成するフレームによって支持されており、各へこみは少なくとも1つのマイクロチップに関連付けられている。膜のフレキシビリティは、補償されるべきマイクロチップの高さの点での分散を可能にする。フレキシブル膜は、数ナノメートルから数マイクロメートルの範囲の極めて小さな厚みの1つの層または複数の層によって形成されることができる。フレキシブル膜は、マイクロチップをアドレス指定し制御する電子的手段の制御の下で、マイクロチップによってその表面に対して直角に加えられた局所的な力の作用の下で局所的に変形し、データが記

10

20

30

40

50

憶媒体上に記録されることができるようにする。非常に高い記憶密度がこのようにして実現されることができる。

【0003】

しかし、特に摩擦学上の理由から、ただしその平面での記憶媒体のサイズの安定性を制限することなく、可能な限りマイクロチップの下での記憶媒体の堅さを低減することが重要であり得る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の目的は、上記の欠点を改善することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、この目的は、添付の特許請求の範囲に記載のフレキシブル膜によって、より詳細には、複数のノッチがそこに形成される少なくとも1つの薄い層を有するフレキシブル膜によって達成され、機械的作動要素のためのプレッシング・ポイントはノッチ間に配置され、作動要素はそれらがプレッシング・ポイントで接触する膜を局所的に変形させるように設計される。

【0006】

本発明の一発展形態によれば、ノッチは膜の平面に周期的に配置される。

20

【0007】

好ましい一実施形態によれば、ノッチは行と列の形で配置され、行と列はそれぞれ、第1方向に配置された第1ノッチ、および、有利には、第1方向に対してほぼ直角でよい第2方向に配置された第2ノッチを交互に備える。

【0008】

ノッチは、線形、T形、H形、またはギザギザ形であってよく、ほぼ円形の横断面の広げられた両端を有する。

【0009】

本発明の一発展形態によれば、膜は、前記プレッシング・ポイントで膜と接触するマイクロチップの2次元アレイと協働するように設計されたデータ記録媒体を構成する。

【0010】

30

その他の利点および特徴は、非制限的な例としてのみ与えられ、添付の図面に示された、以下の本発明の特定の諸実施形態の説明から、よりはっきりと明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1に示されているように、フレキシブル膜1は膜1の平面に複数のノッチ2またはグループを有し、それらのノッチの間に、局所的小び選択的に膜1を変形させるように設計された作動要素のためのプレッシング・ポイント3が配置される。

【0012】

好ましい一実施形態では、ノッチ2は膜1の全厚みを通り抜け、この膜は単層でも多層でもよい。

40

【0013】

図1では、プレッシング・ポイント3は、予め設定された周期性を有する3つの行と5つの列の2次元アレイを形成する。行の2つの隣接するプレッシング・ポイント3を分離するピッチp1は、列の2つの隣接するプレッシング・ポイント3を分離するピッチp2と同じであっても異なってもよい。

【0014】

ノッチ2は周期的に、好ましくは膜の平面の少なくとも1つの方向に、すなわち互いに平行に配置される。ノッチ2はまた、膜1の平面に異なる方向に配置されたサブアセンブリを形成してもよい。好ましい一実施形態では、第1サブアセンブリのノッチ2aは、第2サブアセンブリのノッチ2bに対してほぼ直角である。

50

【0015】

図1に示されている特定の実施形態では、ノッチ2は、行と列の形でプレッシング・ポイント3に関して互い違いに配置され、行と列はそれぞれ互いに垂直なノッチ2aおよび水平なノッチ2bを有する。したがって、2つの隣接する列の垂直なノッチ2aは互いに垂直にオフセットしており、任意の1つの行の2つの隣接する垂直なノッチ2aを分離するピッチp3は、好ましくは、2つの隣接するプレッシング・ポイント3を同じ方向にすなわち水平に分離する対応するピッチp1の2倍にほぼ等しい。同様に、2つの隣接する行の水平なノッチ2bは、互いに水平方向にオフセットしており、任意の1つの列の隣接する2つの水平なノッチ2bを分離するピッチp4は、好ましくは、2つの隣接するプレッシング・ポイント3を同じ方向にすなわち垂直に分離する対応するピッチp2の2倍に

10

【0016】

さらに一般的に、行と列はそれぞれ水平および垂直でなくてもよい。したがって、行と列はそれぞれ、第1方向に配置された第1ノッチ2aおよび第2方向に配置されたノッチ2bを二者択一的に有する。前の場合と同様に、任意の1つの行の2つの隣接する第1ノッチ2aを分離するピッチp3は、好ましくは、2つの隣接するプレッシング・ポイント3を第2方向に分離するピッチp1の2倍にほぼ等しく、任意の1つの列の2つの隣接する第2ノッチ2bを分離するピッチp4は、2つの隣接するプレッシング・ポイント3を第1方向に分離するピッチp2の2倍にほぼ等しい。

【0017】

20

非制限的な例として、上述の異なるピッチは、p1およびp2では約100 μm 、p3およびp4では約200 μm であり、ノッチの長さは約120 μm から150 μm である。

【0018】

このようにして穿孔された膜1は、膜の平面内のその膜の幾何学的な精密さおよび質を低下させることなく、横方向により大きなフレキシビリティを呈する。プレッシング・ポイント3に力を加える作動要素の作用は、膜をその平面に対して横断的に変形させ、前記プレッシング・ポイントに隣接するノッチ2の位置で裂け目を呈させる。この高められたフレキシビリティは、ノッチ2が大きいほど、またこれらのノッチ間に膜を形成させておく材料が少ないほど、大きい。しかし、膜の横のフレキシビリティの限界は、膜の平面でのその膜の幾何学的堅さの損失によって構成される。上記互い違いの配置構造体は、ユニット・パターンの両端がしっかり固着されることができるようにし、表面を解放することに存する膜製作ステップの間、表面を上げる効果を防止する。

30

【0019】

作動要素のピッチと一致するように設計されたノッチの周期的配置は好ましいが、ノッチはどのようなやり方で配置されてもよい。正方形、（たとえば図1および2に示されている）長方形、菱形などのメッシュの形の構造体が特に使用されてもよい。

【0020】

ノッチはまた、どんな形のものでもよい。たとえば、ノッチは、図1に示されているように線形でよく、おそらく広げられた両端を備えた、たとえば、図2に示されているようなほぼ円形の横断面を有してもよい。それぞれ図3から5に示されているように、特にT形ノッチ、H形ノッチ、またはギザギザ形ノッチ、または単一膜上のこれらの形の組み合わせによる、他の幾何学的な形も可能である。当然、図2に示されたノッチの両端を広げることは、ノッチの形がどのようなもの（線形、T形、H形、ギザギザ形など）であっても、使用されることができる。図3に示された特定の実施形態では、1つの、かつ同じ行の隣接する水平のノッチ2bに接合された垂直のノッチ2aは、横向きTの形の単一の複合ノッチを形成する。同様に、図4では、1つの、かつ同じ列の垂直のノッチ2aによって接合された2つの水平のノッチ2bは、横向きHの形の単一の複合ノッチを形成する。

40

【0021】

50

ノッチの数および／またはサイズは、自らに割り当てられた役割を膜が果たするために必要な最低の堅さになるように適応される。

【0022】

穿孔膜の製作の特定の一実施形態は、図6から8に示されている。たとえばシリカで作られた犠牲層4が基板5上に形成される。次いで、膜1を形成するように設計された、たとえば窒化ケイ素で作られた層6が、犠牲層4上に堆積される。ノッチに必要なパターンに対応するマスク7が、層6上に堆積されたフォトレジスト層に、たとえばフォトリソグラフィによって、形成される（図6）。複数の層4から6はまた、絶縁膜を形成し犠牲層4として働くことができるシリカ層を集積するシリコン・オン・インシュレータ（SOI）によって形成されることができる。この場合、シリカ層はまた、知られているやり方で、スマートカット（Smart cut）（商標）技術によりアセンブリのための膜の可能なトランスファで層を分離する機能を実行する。

10

【0023】

次いで、ノッチ2が、好ましくはシリカの犠牲層4のレベルまで、異方性エッチングによって層6に形成される（図7）。この異方性エッチングは、イオン衝撃によって、または選択化学エッチングによって、たとえば膜を構成する層がシリコンで作られている場合は水酸化カリウム（KOH）によって、知られているやり方で、実行されることができる。

【0024】

次いで、犠牲層4は、ノッチ2を通して、たとえば水相での選択等方性エッチングによって、フッ化水素酸でエッチングされる（図8）。膜構造体は、膜をリリースするのに十分に長い予め設定された時間の後で停止される等方性化学エッチングによって、このようにして解放される。膜は、膜の支持フレームを構成する犠牲層4の残りの部分を介して基板5に固定されたままである。次いで、既知の方法でフォトレジスト・マスクが除去されることができ、次いで膜の追加の層が、必要な場合は、エッチングされ解放された膜上に堆積されることができる。

20

【0025】

本発明による穿孔フレキシブル膜1は、大きな横のフレキシビリティを必要とするフレキシブル膜を有する全ての構造体で、より詳細には、フレキシブル膜が膜の平面内で可動であり得るいくつかのプレッシング・ポイント3で膜を押し付ける機械的作動構造体と協働するように設計された全ての構造体で、使用されることができる。

30

【0026】

穿孔膜1は、特に、コンピュータ分野またはマルチメディア分野で記憶媒体として使用されることができる。その場合、膜は、2次元マイクロチップ・アレイと協働するデータ記録媒体として働く。この場合、上述の特許出願PCT/FR2003/002879号に記載されているように、また図9に示されているように、フレキシブル膜1は、複数の隣接するへこみを形成するフレーム8によって支持されることができる。その場合、各へこみは少なくとも1つのマイクロチップ9と協働する。2次元マイクロチップ・アレイは、たとえば、膜1に対して平行に膜1に対向して配置されたベース10上に形成される。マイクロチップ9と記憶媒体を構成する膜1の関連する動きは、アクチュエータ（図示されていない）によって膜および／またはマイクロチップに伝達されることができ、アクチュエータ自体はマイクロコンピュータによって制御される。読み出しまたは書き込み位置にあるマイクロチップ9の制御およびアドレス指定またはマルチプレクシングは、任意の適切な手段によって、好ましくは集積技術によってベース10で実現された電子回路によって、実行される。本発明による穿孔膜の使用は、マイクロチップのどんな高さの点での違いでも、またマイクロチップを支持しているベースのどんな変形でも補償されることができるようにするばかりでなく、マイクロチップの、膜1を押し付ける力が低減されることができるようにする。

40

【0027】

上記のフレキシブルな穿孔膜1はまた、上述の特許出願PCT/FR2003/002

50

８７９号に記載され図１０に示されたタイプのデータ記録装置にユニット膜１aおよび１bを形成するために使用されることもできる。図１０に示された特定の実施形態は、制限されるべきフレームの使用に関するエッジ・エフェクトを可能にする。この装置では、フレキシブル膜は、図９に示されているのと同様のフレーム８に関連した第１ユニット膜１a、およびマイクロチップ・アレイ９と接触するように設計された第２ユニット膜１bを備える。２つのユニット膜１aおよび１bは、スペーシング要素１１の格子アレイによって分離され、このアレイはフレーム８に関して横方向にオフセットしている。スペーシング要素１１は、２つのユニット膜の変形が生じた場合、それらの膜間の接触を防ぐのに十分な厚みを有する。

【００２８】

10

本発明による穿孔膜はまた、適応光学分野で、または可変形ミラー空間モジュレータを実現するために、ドットを押し付けて、使用されることができ。この場合、膜によって構成されたミラーの素子の旋回を容易にするために、ノッチ２によって提供されるフレキシビリティがアクチュエータのアレイによって利用され、その場合、膜は反射層を備える。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

【図１】本発明によるフレキシブル膜の特定の実施形態を示す図である。

【図２】ノッチの様々な代替実施形態を有する本発明によるフレキシブル膜のパターンを示す図である。

20

【図３】ノッチの様々な代替実施形態を有する本発明によるフレキシブル膜のパターンを示す図である。

【図４】ノッチの様々な代替実施形態を有する本発明によるフレキシブル膜のパターンを示す図である。

【図５】ノッチの様々な代替実施形態を有する本発明によるフレキシブル膜のパターンを示す図である。

【図６】本発明による膜の製作の特定の実施形態を示す図である。

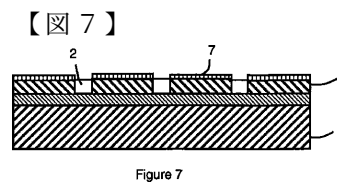
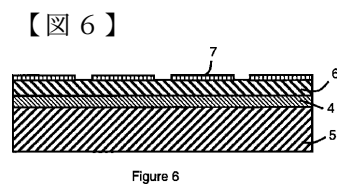
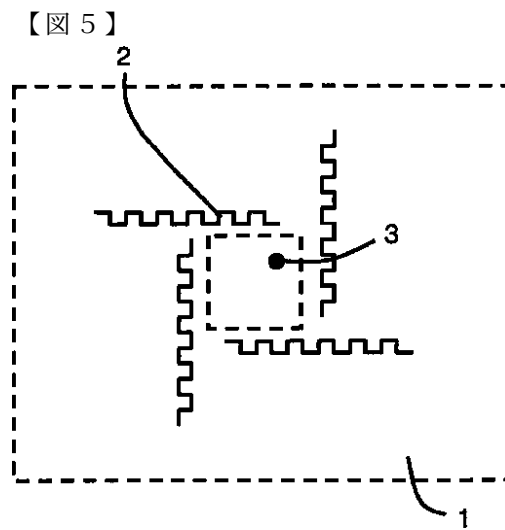
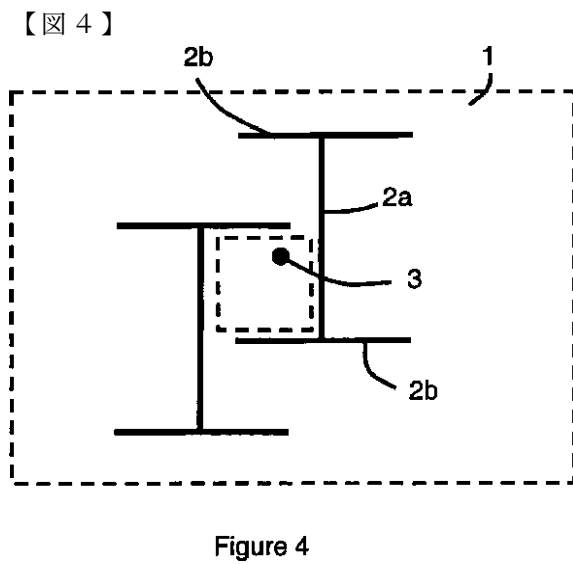
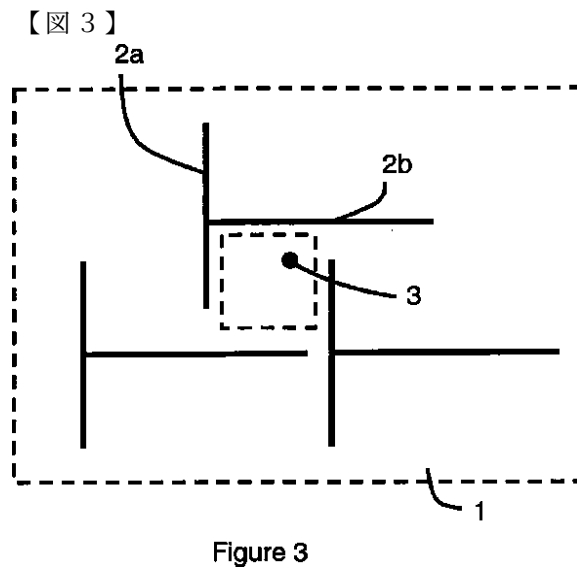
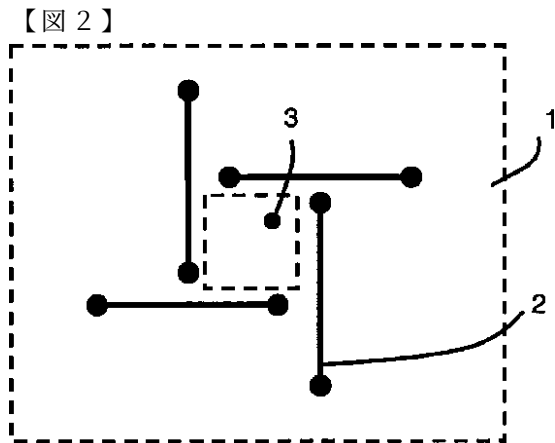
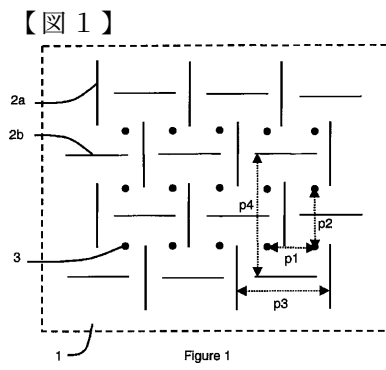
【図７】本発明による膜の製作の特定の実施形態を示す図である。

【図８】本発明による膜の製作の特定の実施形態を示す図である。

【図９】マイクロチップを基にしたデータ記録装置における本発明による膜の使用を示す図である。

30

【図１０】マイクロチップを基にしたデータ記録装置における本発明による膜の使用を示す図である。



【図 8】

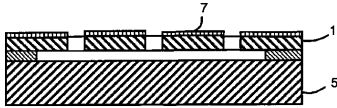


Figure 8

【図 9】

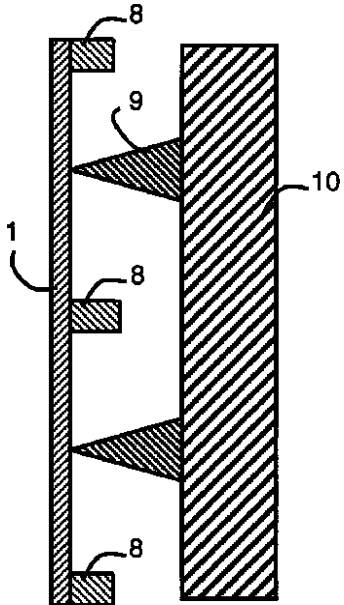


Figure 9

【図 10】

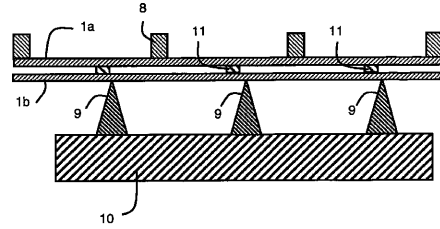


Figure 10

フロントページの続き

(74)代理人 100088889

弁理士 橘谷 英俊

(74)代理人 100082991

弁理士 佐藤 泰和

(74)代理人 100096921

弁理士 吉元 弘

(74)代理人 100103263

弁理士 川崎 康

(74)代理人 100108785

弁理士 箱崎 幸雄

(72)発明者 セルジェ、ギドン

フランス国ラ、ミュレット、ル、プティ、ボワ、8

(72)発明者 オリビエ、レモニエ

フランス国ラ、テラス、アンパス、デ、トロワ、コパン、3

審査官 渡部 博樹

(56)参考文献 特開2000-106257 (JP, A)

特開2004-061197 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11G9/00 ~ G11B9/14