

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5008448号
(P5008448)

(45) 発行日 平成24年8月22日 (2012. 8. 22)

(24) 登録日 平成24年6月8日 (2012. 6. 8)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/16 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 H

B 4 1 J 2/05 (2006. 01)

B 4 1 J 3/04 1 O 3 B

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-111992 (P2007-111992)
 (22) 出願日 平成19年4月20日 (2007. 4. 20)
 (65) 公開番号 特開2008-265164 (P2008-265164A)
 (43) 公開日 平成20年11月6日 (2008. 11. 6)
 審査請求日 平成22年4月16日 (2010. 4. 16)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 110001243
 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 伊部 智
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 (72) 発明者 小室 博和
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電によって発熱する発熱抵抗層と、
 該発熱抵抗層に接して設けられた一对の配線と、
 インクを吐出するためのエネルギーを発生する発熱抵抗体として作用する前記発熱抵抗層
 の前記一对の配線の間に位置する部分および前記一对の配線を被覆し、前記一对の配線の
 一方の上に貫通部を有する、絶縁材料からなる保護層と、
 を備えた基体を用意する工程と、
 少なくとも前記貫通部を含む前記保護層の上に第2の金属の金属層を形成する工程と、
 前記金属層が形成された基板の全面に、前記第2の金属よりイオン化傾向が小さい第1
 の金属からなるめっき用導体層を真空成膜法により設ける工程と、
 前記金属層の端部に対応した前記めっき用導体層の段差部より前記金属層が設けられて
 いない方向に少し離れた位置から、前記段差部と前記金属層に対応する前記めっき用導体
 層の上部全面とを少なくとも被覆するように、前記第1の金属からなるめっき層を設ける
 工程と、

前記めっき層が設けられていない前記めっき用導体層をウェットエッチング法により除
 去する工程と、
 を有することを特徴とするインクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法。

【請求項 2】

前記第1の金属は金 (Au) であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット

10

20

記録ヘッド用の基板の製造方法。

【請求項 3】

前記第 2 の金属はチタングステン (TiW) であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のインクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法。

【請求項 4】

前記めっき層の上に、インクを吐出するための吐出口と該吐出口にインクを導くための流路の壁面とを有する流路形成層を設ける工程を更に有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法。

【請求項 5】

前記めっき層を設ける工程は、
前記めっき用導体層が設けられた基板上の一部にレジスト層を形成する工程と、
前記レジスト層を形成した後に、めっき用の電解液中で前記めっき用導体に電流を流す工程と、
前記電流を流す工程の後に、前記レジスト層を除去する工程と、
を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のインクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法。

10

【請求項 6】

前記レジスト層を形成する工程において、前記レジスト層は前記めっき層の膜厚よりも厚い膜厚となるように形成されることを特徴とする請求項 5 に記載のインクジェット記録ヘッド用の基板の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録ヘッドの製造方法に関し、特に駆動電力を供給する電力配線の製法技術に関する。

【背景技術】

【0002】

発熱抵抗体 (ヒータ) を利用したインクジェット記録方式は、高い駆動周波数 (吐出周波数) を実現可能な記録素子を、比較的高密度に配置させることができるので、広く有用されている。

30

【0003】

図 3 (a) および (b) は、このようなインクジェット記録方式を採用した記録ヘッドの一般的な構成を説明するための、斜視図および断面図である。基板 200 上には、インク内に発泡を生じさせる発熱抵抗体 205 a を画成する発熱抵抗層 205 と、これに電気的接続を行う配線層 201 および 202 が、高密度に形成されている。更にこの基板は、上記配線をインクから保護するための保護層 206 と、蓄熱するための蓄熱層 204 を有している。一方、ノズル部材 207 には、個々の発熱抵抗体に対応した位置に、インクを吐出口 208 まで導くための複数のインク路が高密度に形成されている。このノズル部材 207 と、上述のように構成された基板 200 とが、図 3 (a) のような状態で接着され
ことにより、記録ヘッドが形成されている。そして、発熱抵抗体から発生する熱エネルギーによってインク路内のインクに発泡を生じさせ、当該発泡の成長エネルギーに応じた量のインクが吐出口 208 より吐出される仕組みになっている。

40

【0004】

たとえば特許文献 1 には、高密度かつ高精度に配置された複数のインク路を備えたノズル部材の製造方法が開示されている。本文献によれば、溶解可能な樹脂を用いてインク路パターンをまず形成し、常温にて固体上のエポキシ樹脂を含む被覆樹脂をこれに塗布し、インク吐出口を形成した後に、上記溶解可能な樹脂層を溶解・除去する製造工程が開示されている。

【0005】

また、特許文献 2 には、発熱抵抗体とその配線が高密度に形成された基板に対し、ノズ

50

ル部材となる被覆樹脂を、ポリエーテルアミド樹脂からなる密着層を介して接合する方法が開示されている。

【 0 0 0 6 】

ところで、図 3 (b) を参照するに、このようなインクジェット記録ヘッド用の基板では、発熱抵抗体 2 0 5 a に駆動電力を供給するための電力配線は、電力配線層 2 0 1 および 2 0 2 の 2 層構造で形成されている。そして、これら 2 層の積層箇所の一部に形成されたスルーホール 2 0 3 部を介して、電流が発熱抵抗体 2 0 5 a へと導かれている。

【 0 0 0 7 】

従来、このような電力配線層には、アルミを用いることが多かったが、配線抵抗値を上げる場合には、アルミ電力配線層 2 0 1 を厚くしたり、アルミ電極配線の幅を太くしたりする必要があった。しかし、どちらの方法であっても基板自体を大きくしてしまうので、製造上あまり好ましい方法とは言えなかった。

10

【 0 0 0 8 】

これに対し、特許文献 3 には、電流抵抗が低く配線材料として優れた特性を有する金 (A u) を、基板上の電極として採用する構成が開示されている。本文件によれば、電解めっき法を利用することにより、電極としての金 (A u) を基板上に形成するような基板製造工程が開示されている。

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 8 6 1 4 9 号公報

【特許文献 2】特開平 1 1 - 3 4 8 2 9 0 号公報

20

【特許文献 3】特開 2 0 0 6 - 2 1 0 8 1 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、電解めっき法を用いて電力配線を形成した従来のヘッド用基板では、異種金属間のイオン化傾向の差に伴う電池反応等が発生し、電力配線の腐食や短絡が招致される場合があった。以下に、その原因を具体的に説明する。

【 0 0 1 1 】

電解めっき法を用いた従来の製造工程では、基板の表層に下地保護を行うための例えば T i W からなる拡散防止材料と、下地シード金の、乾式成膜を行う。また、電解めっき法によって金属配線を選択的に析出させるために、フォトリソグラフィ技術を用いる。更に、形成された金属膜をマスクにして、上記拡散防止材料と下地シード金を、ディップ方式によって全面エッチングする。このとき、拡散防止層においては、形成された電力配線の下側面からもエッチング液が入り込み、サイドエッチングによってその側面 (断面) が露出される。

30

【 0 0 1 2 】

液体であるインクを吐出するインクジェット記録ヘッド用の基板においては、このように拡散防止材料が露出された部分にインクや水分等が浸入すると、拡散防止層を形成する金属材料と金とのイオン化傾向の差に伴う電池反応が発生する。そして、これが電力配線の腐食や短絡の原因となってしまうのである。

40

【 0 0 1 3 】

よって、例えば S i N のような絶縁性無機膜を、上記拡散防止層の断面をカバーするように真空成膜することも出来る。しかし、電力配線の下側面まで好適な状態で一様にサイドエッチングするのは、難しい。その分、膜厚を厚くしてしまうと、今度は発熱抵抗体におけるインクへの熱伝導率が下がってしまい、記録ヘッド自体のエネルギー効果を低下させてしまう。

【 0 0 1 4 】

本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものである。よって、その目的とするところは、めっき法で形成された低抵抗な電力配線を有しながらも、異なる種類の金属がインクや水分等に接触することがない構造を有する、インクジェット記録ヘッド用の基板およびそ

50

の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

そのために本発明においては、通電によって発熱する発熱抵抗層と、該発熱抵抗層に接して設けられた一对の配線と、インクを吐出するためのエネルギーを発生する発熱抵抗体として作用する前記発熱抵抗層の前記一对の配線の間に位置する部分および前記一对の配線を被覆し、前記一对の配線の一方の上に貫通部を有する、絶縁材料からなる保護層と、を備えた基体を用意する工程と、少なくとも前記貫通部を含む前記保護層の上に第2の金属の金属層を形成する工程と、前記金属層が形成された基板の全面に、前記第2の金属よりイオン化傾向が小さい第1の金属からなるめっき用導体層を真空成膜法により設ける工程と、前記金属層の端部に対応した前記めっき用導体層の段差部より前記金属層が設けられていない方向に少し離れた位置から、前記段差部と前記金属層に対応する前記めっき用導体層の上部全面とを少なくとも被覆するように、前記第1の金属からなるめっき層を設ける工程と、前記めっき層が設けられていない前記めっき用導体層をウェットエッチング法により除去する工程と、を有することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、液体吐出口より液体を吐出する液体吐出用基板のチップサイズを大きくせずに低抵抗配線を形成することで、安価なインクジェット記録ヘッド用基板を提供できる。また、めっき法で形成された電力配線の金属材料で該電力配線下層の拡散防止層表面を全て覆うことで、電力配線表面が単一金属となり、イオン化傾向の違いによる異種金属間での電池反応等が抑制され、信頼性を向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、本発明の実施例におけるインクジェット記録ヘッド用の基板の構成を説明するための斜視図である。シリコン基板100の中央にはインク供給口120が形成されており、インク供給口120から個々の発熱抵抗体までインクを導くインク路に対応した位置には、個々の発熱抵抗体に電力を供給するための電力配線134が形成されている。

【0019】

図2は、図1のA-A断面であり、インク吐出口111近傍の構造断面図である。101はシリコン基板100上に形成されたSiO₂からなる蓄熱層、102は発熱抵抗体層、104はアルミからなる一对の配線層（アルミ配線層）、134は個別アルミ配線104に駆動電力を供給する電力配線層である。105は電力配線層134の一部でもあり、主に下地保護を行いつつ電力の拡散を防止するための拡散防止層である。また、103はアルミ配線層104が直接インクに接触しないようにするための保護層である。更に、108は、個々の発熱部110の位置にインク路112やインク吐出口111が配置するように形成された流路形成層である。流路形成層108は電力配線の絶縁を兼ねた樹脂層107によって、上述した各層が形成された基板に接着されている。

30

【0020】

発熱抵抗層102のうち、個別アルミ配線層104によって被覆されない領域が、実際の発熱部110となる。そして、電力配線134から個々のアルミ配線104に供給された電流によって、発熱部110が発熱し、インク流路112中のインクに発泡が生じ、当該発泡の成長エネルギーによってインク吐出口111よりインクが吐出される。

40

【0021】

本実施例では、個別アルミ配線104に駆動電力を供給する電力配線134として、第1の金属層となる金（Au）層を設け、その下の隣接した位置に、第2の金属層となる拡散防止層105を設ける。そして、第2の金属層である拡散防止層105を、第1の金属層によって上面のみならず側面まで包み込む構造としている。つまり、本実施例の電力配線134の表面は、その側面まで含めて単一の金属（ここでは金）が現れる。よって、インクや水分等に接触しても、イオン化傾向の差に伴う電池反応が発生しない。

50

【 0 0 2 2 】

図 4 (a) ~ (1) は、上述した構造を有する本実施例の記録ヘッド用基板の製造方法を説明するための工程図である。

【 0 0 2 3 】

まず、シリコン基板 1 0 0 上に、 SiO_2 からなる蓄熱層 1 0 1、発熱抵抗体層 1 0 2、個別アルミ配線 1 0 4 および保護膜 1 0 3 を真空成膜法等で形成する。その後、フォトリソグラフィ技術によりパターニングを行い、アルミ配線 1 0 4 への電氣的導通を得るためのスルーホール 1 3 0 (貫通部)を形成する。(図 4 (A))

【 0 0 2 4 】

続いて、真空成膜装置等によって、例えば高融点金属材料のチタングステン (T i W) を所定の厚みに全面成膜し、拡散防止層 1 0 5 を形成する。これにより、スルーホール 1 3 0 は T i W によって埋められ、拡散防止層 1 0 5 の一部となる。(図 4 (B))

【 0 0 2 5 】

次に、フォトリソグラフィ法にてレジスト塗布、露光、現像を行い、拡散防止層 1 0 5 を残すべき領域、すなわちスルーホール 1 3 0 とその近傍領域に、フォトレジスト 1 3 1 を形成する。(図 4 (C))

【 0 0 2 6 】

その後、 H_2O_2 を含むエッチング液に、所定時間、基板を浸漬させ、フォトレジスト 1 3 1 によってマスクされていない領域の拡散防止層 1 0 5 をエッチングする。(図 4 (D))

【 0 0 2 7 】

更に、所定の時間、フォトレジスト 1 3 1 の剥離液に基板を浸漬させ、フォトレジスト 1 3 1 を除去する。結果、スルーホール 1 3 0 とその近傍領域にのみ拡散防止層 1 0 5 が残った、上段面と下段面を有する基板が形成される。(図 4 (E))

【 0 0 2 8 】

次に、真空成膜装置等により、めっき用導体の金 (A u) 層 1 3 2 を所定の厚みで全面成膜する。これにより、段差部 1 4 0 を有する形で、基板の全表面がめっき用導体金層 1 3 2 によって覆われる。なお、拡散防止層 1 0 5 とめっき用導体金 (A u) 層 1 3 2 の密着性を向上するために、逆スパッタ等の酸化膜除去をすることが望ましい。(図 4 (F))

【 0 0 2 9 】

次に、フォトリソグラフィ法にてレジスト塗布、露光、現像を行い、フォトレジスト 1 3 3 を形成する。フォトレジスト 1 3 3 の形成位置は、めっき用導体金 (A u) 層 1 3 2 表面における、下段面の、段差 1 4 0 から少し離れた位置となるようにする。また、フォトレジスト 1 3 3 の高さは、次の工程で形成される電力配線 1 3 4 の表面よりも、十分高くなるようにする。(図 4 (G))

【 0 0 3 0 】

続いて、亜硫酸金塩を含む電解液中で、めっき用導体金 1 3 2 に所定の電流を流す。これにより、めっき用導体金 (A u) 層 1 3 2 の、フォトレジスト 1 3 3 によってマスクされていない表面に新たな金が析出し、電力配線層 1 3 4 が形成される。このとき、新たな金析出するのは、めっき用導体金 (A u) 層 1 3 2 表面のうち、上段面の表面、段差 1 4 0 を形成する側面、および下段面の段差 1 4 0 から少し離れた位置までの表面、となる。(図 4 (H))

【 0 0 3 1 】

その後、所定の時間、フォトレジスト 1 3 3 の剥離液に基板を浸漬させ、フォトレジスト 1 3 3 を除去する。これにより、めっき用導体金層 1 3 2 の下段面が露出する。(図 4 (I))

【 0 0 3 2 】

次に、発熱部上方の保護膜 1 0 3 まで覆っている、不要なめっき用導体金層 1 3 2 を、窒素系有機化合物とよう素およびヨウ化カリウムを含む水溶液に所定の時間浸漬させ、除

10

20

30

40

50

去する。これにより、本発明の特徴的な構造、すなわち拡散防止層 1 0 5 を包み込む電力配線 1 3 4 の構造が完成する。(図 4 (J))

【 0 0 3 3 】

更に、電力配線 1 3 4 とインク流路形成層 1 0 8 との密着層、および絶縁膜を兼ねた樹脂層 1 0 7 として、例えばポリエーテルアミド樹脂を、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングする。(図 4 (K))

【 0 0 3 4 】

更にその後、樹脂層 1 0 7 の上にインク流路 1 1 2 に相当する後抜き型の型材を置いた上から流路形成層 1 0 8 を任意の厚さでスピンコート法により塗布し、フォトリソグラフィ法にて露光、現像を行う。そして、複数のインク吐出口 1 1 1 を形成し、型材を除去することによって、図 2 に示すようなインクジェット記録用の基板を得る。(図 4 (L))

【 0 0 3 5 】

以上説明したように、本発明によれば、電力配線 1 3 4 の金属によって、更に下層(内層)にある拡散防止層表面の全て覆う構造にし、電力配線 1 3 4 の表面は、その側面まで含めて単一金属が現れるようにしている。よって、たとえ、この電力配線がインクや水分等に接触するような状況が生じても、イオン化傾向の差に伴う電池反応は発生せず、電力配線の腐食や短絡も抑制される。結果、電力配線の腐食を起因とする流路形成層 1 0 8 の剥れ等の問題も改善され、記録ヘッドの信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の実施例におけるインクジェット記録ヘッド用の基板の構成を説明するための斜視図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面であり、インク吐出口近傍の構造断面図である。

【図 3】(a) および (b) は、インクジェット記録方式を採用した記録ヘッドの一般的な構成を説明するための、斜視図および断面図である。

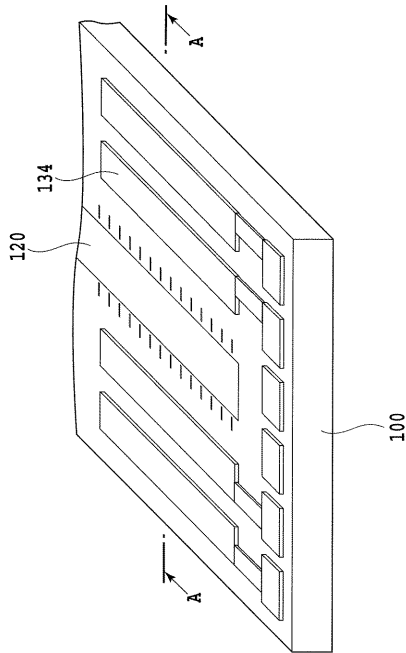
【図 4】A ~ L は、本実施例の記録ヘッド用基板の製造方法を説明するための工程図である。

【符号の説明】

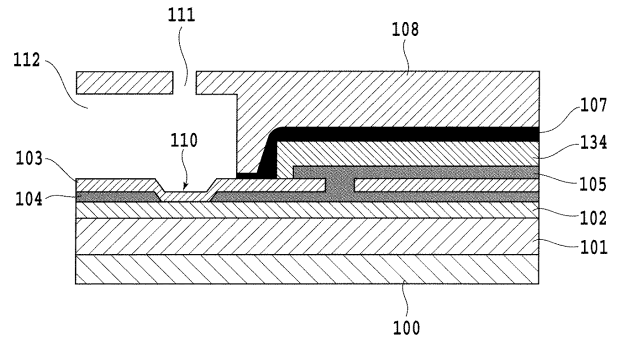
【 0 0 3 7 】

1 0 0	S i 基板
1 0 1	蓄熱層
1 0 2	発熱抵抗体層
1 0 3	保護膜
1 0 4	個別アルミ配線
1 0 5	拡散防止層
1 0 7	樹脂層
1 0 8	流路形成層
1 1 0	発熱部
1 1 1	インク吐出口
1 1 2	インク流路
1 2 0	インク供給口
1 3 1	フォトレジスト
1 3 2	めっき用導体の金 (A u) 層
1 3 3	フォトレジスト
1 3 4	電力配線
1 4 0	段差

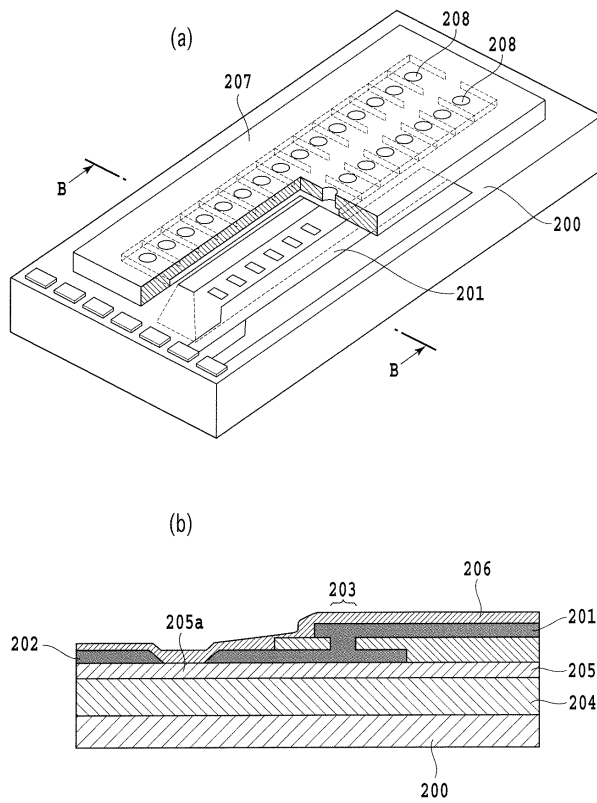
【図 1】



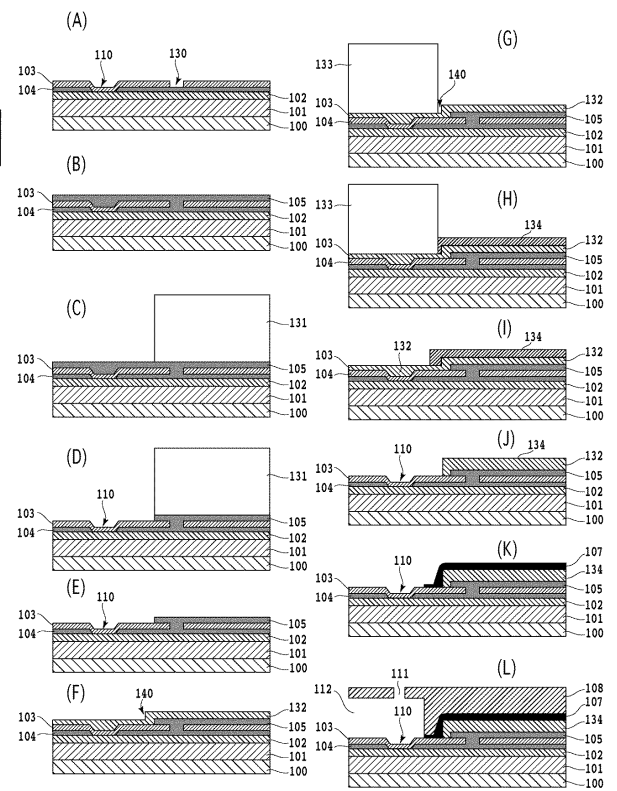
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 初井 琢也
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 岸本 圭介
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
- (72)発明者 小宮山 裕登
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 数井 賢治

- (56)参考文献 特開2005-199701(JP,A)
特開2003-127367(JP,A)
特開平10-016242(JP,A)
特開2006-210815(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| B 4 1 J | 2 / 0 5 |
| B 4 1 J | 2 / 1 6 |