

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-146367

(P2005-146367A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int. Cl.⁷

C 2 3 C 18/32
 B 4 1 J 2/045
 B 4 1 J 2/055
 C 2 3 C 18/16
 C 2 3 C 18/18

F I

C 2 3 C 18/32
 C 2 3 C 18/16 B
 C 2 3 C 18/18
 G 0 3 F 7/40 5 2 1
 B 4 1 J 3/04 1 0 3 A

テーマコード (参考)

2 C 0 5 7
 2 H 0 9 6
 4 K 0 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-387162 (P2003-387162)

(22) 出願日 平成15年11月17日(2003.11.17)

(71) 出願人 000001270

コニカミノルタホールディングス株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号

(74) 代理人 100101340

弁理士 丸山 英一

(72) 発明者 平野 肇志

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内

(72) 発明者 浅香 善紀

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内

(72) 発明者 伊藤 幸一

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内

最終頁に続く

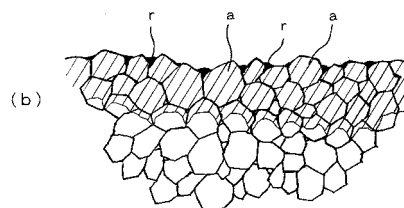
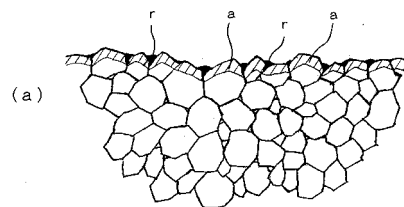
(54) 【発明の名称】 焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法及びインクジェットヘッドの電極形成方法

(57) 【要約】

【課題】 焼結セラミック上に感光性レジストを塗布して露光現象によりパターンニングを行うことにより選択的にめっきを形成する際に、残留レジストに起因するめっき析出不良を発生することなく、均一にめっき形成を行うようにする。

【解決手段】 焼結セラミックのめっき形成面に感光性レジストを塗布した後、前記感光性レジストの露光・現像を行うことにより、めっき形成が必要な部分の焼結セラミックを露出させ、めっき形成が不要な部分の焼結セラミックを前記感光性レジストにより被覆された状態とし、前記焼結セラミック表面を酸性エッチング液で、前記焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングを行い、前記エッチング後の焼結セラミック表面にめっき触媒を付与した後、少なくともNiを含むめっきによりめっき形成を行う。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項1】

焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法であって、前記焼結セラミックのめっき形成面に感光性レジストを塗布した後、前記感光性レジストの露光・現像を行うことにより、めっき形成が必要な部分の焼結セラミックを露出させ、めっき形成が不要な部分の焼結セラミックを前記感光性レジストにより被覆された状態とし、前記焼結セラミック表面を酸性エッチング液で、前記焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングを行い、前記エッチング後の焼結セラミック表面にめっき触媒を付与した後、少なくともNiを含むめっきによりめっき形成を行うことを特徴とする焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法。

10

【請求項2】

前記めっきは、NiBめっき又はNiPめっきであることを特徴とする請求項1記載の焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法。

【請求項3】

インクジェットヘッドを構成する焼結セラミック上にめっきによって電極を形成するインクジェットヘッドの電極形成方法であって、前記焼結セラミックの電極形成面に感光性レジストを塗布した後、前記感光性レジストの露光・現像を行うことにより、電極形成が必要な部分の焼結セラミックを露出させ、電極形成が不要な部分の焼結セラミックを前記感光性レジストにより被覆された状態とし、前記焼結セラミック表面を酸性エッチング液で、前記焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングを行い、前記エッチング後の焼結セラミック表面にめっき触媒を付与した後、少なくともNiを含むめっきにより電極形成を行うことを特徴とするインクジェットヘッドの電極形成方法。

20

【請求項4】

前記めっきは、NiBめっき又はNiPめっきであることを特徴とする請求項3記載のインクジェットヘッドの電極形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法及びインクジェットヘッドの電極形成方法に関し、詳しくは、感光性レジストを用いて焼結セラミック上に選択的にめっきを形成するに際し、感光性レジストの残留による析出不良の発生がなく良好にめっきを形成する方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

インクジェットヘッドは、インク室に圧力変化を発生させ、該インク室内のインクに圧力を付与してノズルから吐出させることにより記録媒体等に着弾させる。インク室に圧力変化を発生させる手段としては、従来から種々の手段が提案されているが、その一つに、インク室に圧力変化を発生させるためのアクチュエータを焼結セラミックからなる電気機械変換作用を示す圧電材料によって形成するものがある。

40

【0003】

このような焼結セラミックからなる圧電材料としては、PZT（ジルコニウム酸チタン酸鉛）が良く知られており、このPZTを分極処理したものが使用される。例えば、分極したPZTをインク室の側壁材料として使用し、その分極方向に直角に電圧を掛けると、圧電滑り効果によりくの字形にせん断変形してインク室に圧力変化を発生させる。

【0004】

このような焼結セラミックからなるアクチュエータを用いたインクジェットヘッドでは、焼結セラミック表面に電圧印加用の電極を直接形成する必要があり、従来、蒸着法やめっき法によって電極形成が行なわれている。特にめっき法は、コストパフォーマンス、生産性に優れていることで蒸着法よりも優れている。

50

【0005】

めっき法により電極形成する場合、無電解めっきによって導電性のない部分への電極形成が有効である。その場合、電極形成を必要とする場所と要らない場所を分けて設けることが必要で、いくつかの方法が提案されている。

【0006】

それらの中で、作業性がよく、生産性の高い方法は、感光性レジストを使用してフォトリソマスク露光・現像によってパターンングを行い、必要な部分にめっきを選択的に形成する方法である（特許文献1～3参照）。

【特許文献1】特開平5-147215号公報

【特許文献2】特許第2919425号公報

【特許文献3】特開平8-267768号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

焼結セラミック上に感光性レジストを使用して、必要な部分へのめっき形成を行うプロセスでは、レジストが残されている部分へはめっき形成がされず、現像によりレジストが除去された部分へは均一にめっき形成されることが必要である。そのために、レジストはめっき析出を抑制する特性が要求される。

【0008】

しかしながら、焼結セラミック上に感光性レジストを塗布して露光現像によりパターンングを行った場合、その後めっき形成を行っても、均一にめっきが形成されず、めっき析出不良を発生する場合がある。その原因について本発明者らが鋭意検討したところによると、焼結セラミック上に感光性レジストを塗布して露光現像によりパターンングを行っても、焼結セラミックの表面形状影響から、図9に示すように、焼結セラミックの粒子a間の隙間に僅かなレジスト残りrが存在して十分に除去されず、このため、レジストを除去したはずの部分においても、残留レジストによるめっき析出を抑制する作用が影響してめっき析出不良を発生することがわかった。

【0009】

そこで、本発明の課題は、焼結セラミック上に感光性レジストを塗布して露光現像によりパターンングを行うことにより選択的にめっきを形成する際に、残留レジストに起因するめっき析出不良を発生することなく、均一にめっき形成を行うことのできるめっき形成方法を提供することにある。

【0010】

また、本発明の他の課題は、インクジェットヘッドを構成する焼結セラミック上に感光性レジストを塗布して露光現像によりパターンングを行うことにより選択的にめっきによる電極を形成する際に、残留レジストに起因するめっき析出不良を発生することなく、均一にめっき形成を行うことのできるインクジェットヘッドの電極形成方法を提供することにある。

【0011】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【0013】

請求項1記載の発明は、焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法であって、前記焼結セラミックのめっき形成面に感光性レジストを塗布した後、前記感光性レジストの露光・現像を行うことにより、めっき形成が必要な部分の焼結セラミックを露出させ、めっき形成が不要な部分の焼結セラミックを前記感光性レジストにより被覆された状態とし、前記焼結セラミック表面を酸性エッチング液で、前記焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングを行い、前記エッチング後の焼結セラ

10

20

30

40

50

ミック表面にめっき触媒を付与した後、少なくともNiを含むめっきによりめっき形成を行うことを特徴とする焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法である。

【0014】

請求項2記載の発明は、前記めっきは、NiBめっき又はNiPめっきであることを特徴とする請求項1記載の焼結セラミック上に選択的にめっきを形成する方法である。

【0015】

請求項3記載の発明は、インクジェットヘッドを構成する焼結セラミック上にめっきによって電極を形成するインクジェットヘッドの電極形成方法であって、前記焼結セラミックの電極形成面に感光性レジストを塗布した後、前記感光性レジストの露光・現像を行うことにより、電極形成が必要な部分の焼結セラミックを露出させ、電極形成が不要部分の焼結セラミックを前記感光性レジストにより被覆された状態とし、前記焼結セラミック表面を酸性エッチング液で、前記焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングを行い、前記エッチング後の焼結セラミック表面にめっき触媒を付与した後、少なくともNiを含むめっきにより電極形成を行うことを特徴とするインクジェットヘッドの電極形成方法である。

10

【0016】

請求項4記載の発明は、前記めっきは、NiBめっき又はNiPめっきであることを特徴とする請求項3記載のインクジェットヘッドの電極形成方法である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の実施の形態について説明する。

20

【0018】

本発明において、焼結セラミックとは、粉末の金属酸化物、硫化物等を融点以下または部分的融点の程度の加熱して強固な結合体としたものをいう。例えば、アルミナ、シリカ、チタニア等、各種金属酸化物、窒化珪素、窒化ホウ素、炭化珪素といった粉末を用いて作成される。特に、インクジェットヘッドを構成するアクチュエータとして用いられる圧電材料としての焼結セラミックとしては、PZT（ジルコニウム酸チタン酸鉛）、PLZT（ジルコニウム酸チタン酸鉛ランタン）等のセラミックで、主に PbO_x 、 ZrO_x 、 TiO_x の混合微結晶体に、ソフト化剤又はハード化剤として知られる微量の金属酸化物、例えばNb、Zn、Mg、Sn、Ni、La、Cr等の酸化物を含むものが好ましい。中でもPZTは、充填密度が大きく、圧電性定数が大きく、加工性が良いので、インクジェットヘッドのアクチュエータとして好ましく使用できる。

30

【0019】

焼結セラミックをこのようなインクジェットヘッドを構成するアクチュエータとして用いる場合、その平均粒子径は1~8 μm が好ましい。1 μm より小さいと十分な感度が得られない。また、8 μm より大きいと機械加工品質のばらつきが大きくなり好ましくない。

【0020】

そこで、焼結セラミックからなるインクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う場合について、図面を用いて説明する。

40

【0021】

図1~図6は、インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図である。

【0022】

図1において、1はインクジェットヘッドのアクチュエータである。ここでは、PZT粉末を成型焼結した薄板のPZT板1aと厚板のPZT板1bとをそれぞれ分極処理し、その分極方向が反対となるようにエポキシ系接着剤等の接着剤により接着することで積層体を構成している。

【0023】

このようにPZT板1a、1bが積層されたアクチュエータ1の薄板のPZT板1aの

50

上面に、感光性レジストを塗布し、レジスト膜 2 を形成する。

【0024】

一般に、感光性レジストには、アルカリ可溶性樹脂、キノンジアジド化合物、めっき析出妨害成分等が含まれている。アルカリ可溶性樹脂には、ノボラック樹脂、アセトン・ピロガノール樹脂、ポリヒドロキシスチレン樹脂、アクリル樹脂等が用いられるが、中でも、本発明では、後工程において、後述する酸性のエッチング液を用いてエッチング処理を行うことから、ノボラック樹脂を用いたものが好ましく、具体的には、キノンジアジド化合物を感光材料としてノボラック樹脂を 30% 以上含有するポジ型レジストが好ましい。このような感光性レジストとしては、東京応化工業社製の OFPR800、P-LA100、P-HA100、N-CA500 等が挙げられる。

10

【0025】

感光性レジストの要求特性は、めっき液及びめっき前の処理液に対する耐性が必要で、加えて、レジスト上へのめっき析出を妨害する特性が必要である。これらの特性を備えた上記組成のレジストが本発明には適している。本発明におけるめっき膜形成には、めっき形成部分と非形成部分との間で高い選択性が得られることで感光性レジスト上への異常めっき膜の形成等が改善され、適切な感光性レジストとなる。

【0026】

この感光性レジストによるレジスト膜 2 の乾燥時の膜厚は、1 ~ 10 μm とすることが好ましい。1 μm よりも薄いと被覆が不十分な場合があり、また、10 μm よりも厚いと露光後の現像性が悪化するので好ましくない。より好ましくは 2 ~ 6 μm とすることである。

20

【0027】

次いで、図 2 に示すように、感光性レジスト 2 の上面に、電極形成する部分としない部分、すなわちめっき形成する部分としない部分とを区別するよう形成されたフォトマスク 3 を載せる。フォトマスク 3 は、透明な石英板 31 にクロム蒸着によりパターンニングを行ってマスク部 32 を形成したポジ型のフォトマスクである。このフォトマスク 3 の上から紫外線照射により露光し、現像液に浸漬して現像する。これにより、図 3 に示すように、フォトマスク 3 のマスク部 32 によって覆われて露光されなかった部分は現像時に消滅してアクチュエータ 1 の表面が露出し、露光された部分はレジスト膜 2 が残存する。現像時にレジスト膜 2 が消滅した部分はそれぞれ電極形成部 4 となる。

30

【0028】

次いで、図 4 に示すように、このアクチュエータ 1 に対し、レジスト膜 2 形成面からダイシングソー 5 を用いて、厚板の PZT 板 1b の中途部まで至る深さの溝を電極形成部 4 と同数研削することによって、複数の互いに平行なチャンネル 11 を並設する。このとき、各チャンネル 11 は、アクチュエータ 1 表面の上記各電極形成部 4 とは反対端側から、それぞれ各電極形成部 4 にまで至る溝を研削することにより形成される。これにより、図 5 に示すように、各チャンネル 11 内と上記各電極形成部 4 とを除くアクチュエータ 1 の表面のみがレジスト膜 2 で覆われた状態となる。なお、本実施形態では、アクチュエータ 1 に 4 本の電極形成部 4 を形成し、従って、4 本のチャンネル 11 を研削するものを示しているが、チャンネル 11 の数は限定されない。

40

【0029】

その後、このアクチュエータ 1 を酸性エッチング液に浸漬し、アクチュエータ 1 の表面をエッチングする。

【0030】

エッチングに使用される液は、フッ化水素酸、酸性フッ化アンモニウム溶液、ホウフッ酸、ホウフッ酸金属塩、燐酸、硝酸、硫酸、塩酸、クロム酸等が挙げられ、これらを単独で用いてもよいし、これらのうちの複数を組合せるようにしてもよい。中でも、酸性フッ化アンモニウムと硝酸を組合せたものや、ホウフッ酸を使用したものが好ましい。

【0031】

このような酸性エッチング液に浸漬することで、電極形成部 4 に露出している焼結セラ

50

ミック表面が削られるが、本発明において、この酸性エッチング液によるエッチングは、アクチュエータ1を構成している焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲で行う。図7(a)は焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍の深さでエッチングを行った場合の様子を示し、(b)は焼結セラミックの平均粒子径の2倍の深さでエッチングを行った場合の様子を示している。図中、aはセラミック粒子、rは残留レジストを示しており、斜線部分はエッチング領域を示している。

【0032】

基材の洗浄とめっき膜の密着性を目的としてエッチングを行うことにより表面を粗面化することは知られているが、この場合はせいぜい平均粒子径の1/10未満のエッチングで十分であると考えられており、レジストの残留の問題については全く考慮されていなかった。しかし、本発明のように、レジストを用いたパターンニングを行う場合に平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングすることによって、レジストの残留を防止することができる。すなわち、同図に示すように、酸性エッチング液によって焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍以上2倍以下の深さの範囲でエッチングすることにより、露光・現像処理によっては除去しきれなかった焼結セラミック粒子間の残留レジストrは除去される。

10

【0033】

エッチング深さが1/10倍未満さでは、焼結セラミック粒子a間の残留レジストrをエッチングによって除去しることができず、残留レジストrによってめっき析出不良を発生させる原因となる。また、2倍よりも深くなると、レジスト被覆部分の下をエッチングする状況になり、電極幅が設計値よりも大きくなって、FPC(フレキシブルプリント基板)接合時の短絡不良が増大することや、レジストの部分的な剥離が発生して周りを汚染することによるめっき析出不良が発生する場合がある。より好ましくは1/5倍以上1倍以下の深さとするのである。

20

【0034】

エッチングの深さは、酸性エッチング液への浸漬時間を適宜調整することにより制御される。

【0035】

かかるエッチング処理の後、アクチュエータ1の表面にめっき触媒を付与する。めっき触媒は、電極形成部4となる焼結セラミック表面へのめっきの析出を効率良く行うための前処理として行われ、例えば無電解めっきによる場合は、触媒核となるパラジウム(Pd)を吸着させるものが好ましく用いられる。

30

【0036】

めっき触媒の付与の後、電極形成部4にめっきを形成する。すなわち、アクチュエータ1をめっき液に浸漬し、アクチュエータ1の表面にめっき膜を析出させる。

【0037】

ここで使用されるめっき金属は、少なくともニッケル(Ni)を含んでいる。少なくともNiを含むのは、比較的耐食性が高いことと、はんだ付き性、ワイヤボンディング、ACF(異方性導電フィルム)接合といった電極接合性が良いこと、基材との膜付き性が良いこと等が理由に挙げられる。また、このようなNiを含むめっき上に金(Au)めっきを施す等の多層めっきも容易となる利点がある。

40

【0038】

Niめっきの種類としては、ホウ素(B)を含有するNiBめっき、りん(P)を含有するNiPめっきが好ましく、特に電氣的抵抗が低い点からNiBめっきが好ましい。NiBめっきとNiPめっきとを積層して用いてもよい。

【0039】

かかるめっき処理の後、アクチュエータ1の表面のレジスト膜2を剥離すると、図6に示すように、焼結セラミックが露出した電極形成部4のみに無電解めっきによるめっき金属が析出し、これによりアクチュエータ1の表面に電極6が選択的に形成される。なお、このとき、アクチュエータ1の両側面、底面、前及び後端面にも析出した不要なめっきは

50

研磨することにより除去すればよい。

【0040】

その後、かかるアクチュエータ1を用いてインクジェットヘッドを作成するには、図8に示すように、アクチュエータ1の上面に、各チャンネル11の後端部を残して該チャンネル11の上方を覆うようにカバー基板7を接着剤を用いて接着し、該カバー基板7の前端面とアクチュエータ1の前端面とに亘って、各チャンネル11に対応するノズル孔8aが開穿されたノズルプレート8を接着剤を用いて接着する。更にカバー基板7の上面に、各チャンネル11内にインクを供給するインク供給室を構成するマニホールド9を接着剤を用いて接着すると共に、アクチュエータ1の上面に形成された各電極6に、駆動回路と電氣的に接続される配線がパターン形成されたFPC10をACF等を用いて接合する。

10

【0041】

以上の実施形態は、インクジェットヘッドを構成する焼結セラミック上に電極を形成する場合について例示したが、本発明は焼結セラミック上に感光性レジストを用いて露光・現像することにより、選択的にめっきを形成する場合に適用可能であり、これによりめっき形成部分に析出不良のない均一なめっきを形成することができる。

【0042】

また、特にインクジェットヘッドの電極形成やセラミック基板上に微細な電極による配線パターンを形成する場合等のように、焼結セラミックの基板上にめっきによる電極を微細なピッチで形成する場合には、各電極のピッチが狭くなるに従って、隣接する電極同士の短絡等を避けるため、自ずと形成可能なめっき厚が制限されるようになる。このため、めっき厚が薄くなる程、焼結セラミック上に現像処理によって除去しきれずに残量するレジストの影響を受け易くなり、めっき析出不良の発生がより多く見られるようになる。

20

【0043】

従って、本発明においては、このように焼結セラミック上に電極を形成する場合の各電極のピッチが200 μ m以下、より好ましくは150 μ m以下のピッチで形成される場合に顕著な効果を発揮するものとなる。なお、このピッチは、隣接する電極の中心間距離である。電極の幅や電極と電極の間の距離はその1/2となる。

【0044】

また、同様に、めっき厚が薄いと残量レジストの影響を受け易くなることから、本発明においては、焼結セラミック上に形成されるめっき厚が5 μ m以下、より好ましくは3 μ m以下の薄めっきを形成する場合に顕著な効果を発揮するものとなる。

30

【実施例】

【0045】

以下、実施例によって本発明の効果を例証する。

(実施例1)

住友エレクトロデバイス社製PZT粉末(平均粒子径:2 μ m)をそれぞれ成型焼結した薄板のPZT板と厚板のPZT板を分極処理し、その分極方向が反対となる向きで接着剤貼付することにより積層したアクチュエータを用意した。

【0046】

<レジスト処理工程>

アクチュエータにおける薄板のPZT板側の面に、東京応化社製の液体レジスト「OFPR800」をスピンコーターで、乾燥時の膜厚が4 μ m \pm 2 μ mの厚さとなるように塗布した。

40

【0047】

塗布後、90 \pm 30分間のプリバーク処理をし、電極形成部となるレジスト表面を覆うようにアクチュエータ上にフォトマスクを載せ、該フォトマスクを通して、200mW/cm²、365nmの紫外光を1分間照射した。

【0048】

その後、東京応化社製の現像液「NMD-3」に2分間浸漬して現像し、図3で示したように、アクチュエータの表面に選択的にレジストが除去された電極形成部を形成した。

50

その後、このアクチュエータを100 で1時間のポストバークをした。

【0049】

<溝形成工程>

レジスト処理後のアクチュエータのレジスト処理面側からダイシングソーにより、電極形成部チャンネルとなる溝加工を行った。これにより、図5に示したように、各チャンネル内と各電極形成部とを除くアクチュエータの表面のみがレジスト膜で覆われた状態となる。なお、チャンネル幅は40 μm、ピッチは85 μmで、450本のチャンネルを各々平行に並列形成した。

【0050】

<エッチング工程>

溝加工後のアクチュエータを、pH3の酸性フッ化アンモニウム溶液(15%)に揺動しながら浸漬した。この浸漬処理の後、続いて、硝酸(30%)溶液に揺動しながら浸漬した。このエッチング処理の時間及びエッチング深さ(エッチング量)及びその平均粒子径に対する比率は、表1に示す通りである。

10

【0051】

<触媒付与工程>

エッチング処理後、アクチュエータをSnCl₂の4%溶液(HClでpH1に調整)に揺動しながら30秒間浸漬した。この浸漬処理の後、続いて、PdCl₂の0.04%溶液に揺動しながら30秒間浸漬し、アクチュエータの焼結セラミックが露出した部分にめっき触媒としてのパラジウム触媒を付与した。

20

【0052】

<めっき成膜工程>

触媒付与後のアクチュエータを、奥野製薬社製めっき液「ニボロン70」を60、pH6.5に調整した溶液に、揺動しながら10分間浸漬し、NiBめっき成膜処理をした。このときのめっき膜の厚みは2.0 μmであった。

【0053】

<レジスト剥離工程>

めっき膜形成後のアクチュエータをアセトン溶液に浸漬して、アクチュエータ表面のレジストを溶解剥離し、洗浄し、図6に示したように、各チャンネル内及びこれに繋がるアクチュエータ表面にめっき電極が形成されたアクチュエータを作成した。

30

【0054】

(実施例2)

エッチングの処理時間を表1の通り変えた以外は実施例1と同一とした。

【0055】

(実施例3)

エッチング工程において、処理液を酸性フッ化アンモニウム+硝酸に代えて、ホウフッ酸(1%)を用い、表1の通りの時間でアクチュエータを揺動しながら浸漬処理した以外は実施例1と同一とした。

【0056】

(実施例4)

エッチング工程において、処理液を酸性フッ化アンモニウム+硝酸に代えて、ホウフッ酸(5%)を用い、表1の通りの時間でアクチュエータを揺動しながら浸漬処理した以外は実施例1と同一とした。

40

【0057】

(比較例1、2)

エッチングの処理時間をそれぞれ表1の通り変えた以外は実施例1と同一とした。

【0058】

(評価)

アクチュエータの表面に形成されためっき電極について目視観察及び導通テストを行い、以下の基準により評価した。

50

- ：めっき析出不良は認められず、表面が均一に形成された。
- ：めっき析出不良は認められなかった。
- ：部分的にめっき析出不良が発生しているが、導通可能であった。
- ×：めっき析出不良が発生し、導通不可であった。

【0059】

その結果を表1に示す。

【0060】

【表1】

	エッチング処理液条件	処理時間	エッチング量	粒子径に対する比率	評価
実施例1	酸性フッ化アンモニウム(15%) +硝酸(30%)	15秒 +30秒	0.3 μ m	1/6.7	○
実施例2	酸性フッ化アンモニウム(15%) +硝酸(30%)	60秒 +30秒	1.1 μ m	1/1.2	◎
実施例3	ホウフッ酸(1%)	30秒	0.4 μ m	1/5	◎
実施例4	ホウフッ酸(5%)	60秒	3.2 μ m	1.6	○
比較例1	酸性フッ化アンモニウム(15%) +硝酸(30%)	2秒 +30秒	0.1 μ m	1/20	×
比較例2	酸性フッ化アンモニウム(15%) +硝酸(30%)	300秒 +30秒	4.7 μ m	2.4	×

10

20

【0061】

なお、比較例2では、めっき析出不良及び導通不良は発生しなかったが、めっき幅太りが発生したことにより、隣接する電極同士の短絡が発生した。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図2】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図3】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図4】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図5】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図6】インクジェットヘッドのアクチュエータにめっきにより電極形成を行う方法を説明する説明図

【図7】(a)は焼結セラミックの平均粒子径の1/10倍の深さでエッチングを行った場合の様子を示す図、(b)は焼結セラミックの平均粒子径の2倍の深さでエッチングを行った場合の様子を示す図

【図8】インクジェットヘッドの構造を示す分解斜視図

【図9】感光性レジストが除去された後の焼結セラミックの様子を示す図

【符号の説明】

【0063】

1：アクチュエータ

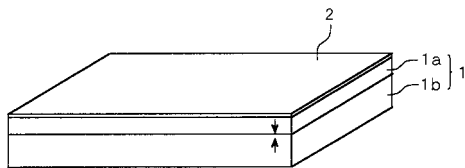
30

40

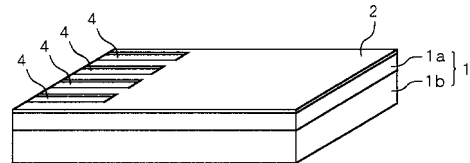
50

- 1 a : 薄板の P Z T 板
- 1 b : 厚板の P Z T 板
- 1 1 : チャネル
- 2 : レジスト膜
- 3 : フォトマスク
- 4 : 電極形成部
- 5 : ダイシングソー
- 6 : 電極
- 7 : カバー基板
- 8 : ノズルプレート
- 8 a : ノズル孔
- 9 : マニホールド
- 1 0 : F P C

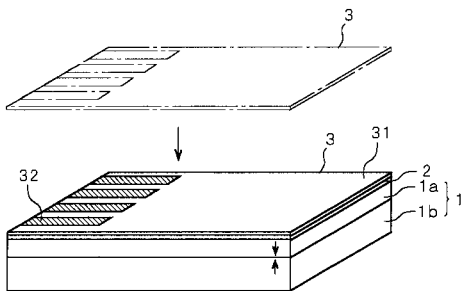
【 図 1 】



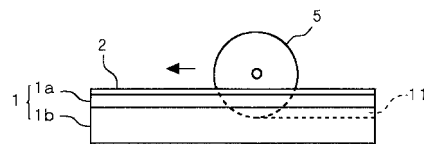
【 図 3 】



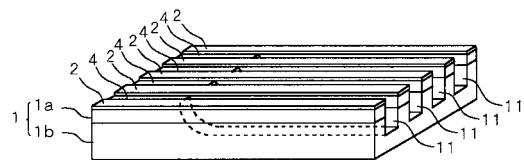
【 図 2 】



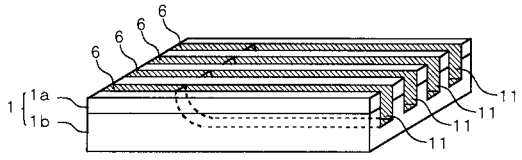
【 図 4 】



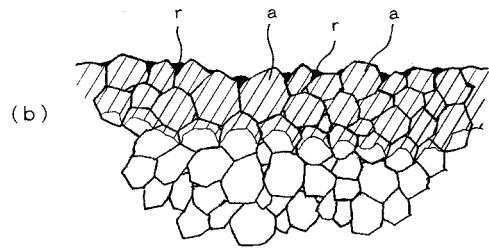
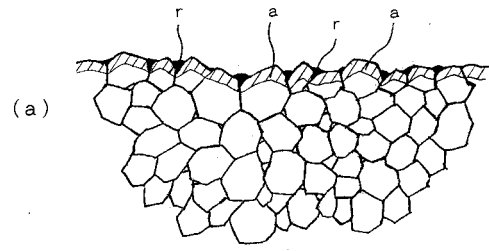
【 図 5 】



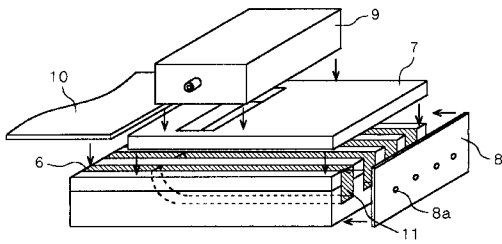
【 図 6 】



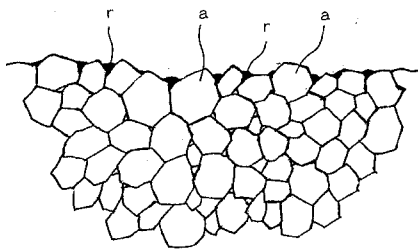
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ F I テーマコード(参考)
G 0 3 F 7/40

(72)発明者 上野 修敬

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

(72)発明者 西 泰男

東京都日野市さくら町1番地 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF70 AF93 AG45 AP25 AP33 AP55 BA05 BA14

2H096 AA30 HA17 HA27 JA04

4K022 AA04 AA41 BA14 BA32 CA06 CA08 CA12 CA22 CA27 DA01

DB04 EA02