

明 細 書

発明の名称：

ハードディスク用基板の製造方法及びハードディスク用基板

技術分野

[0001] 本発明は、ハードディスク用基板の製造方法及びハードディスク用基板に関するものである。

背景技術

[0002] ハードディスク用基板の製造方法として、機械加工されたアルミニウム又はアルミニウム合金の基板上に無電解NiPめっきを施して、基板表面にめっき皮膜を形成し、磁性皮膜の下地とすることが行われている（特許文献1を参照）。

[0003] ここで、ハードディスク装置記録の高密度化のためには、ハードディスク基板の表面からの記録／再生ヘッドの浮上高さをなるべく低くすることが必要である。したがって、無電解NiPめっきによるめっき皮膜を形成した後に、遊離砥粒を使用した研磨によりそのめっき皮膜の表面を平滑化する研磨工程が行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平3-236476号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、無電解NiPめっきによるめっき皮膜の表面は非常に粗く、研磨工程に多大なる負荷が掛かっており、また、研磨代も多いことから、めっき皮膜の厚みも厚くしなければならず、生産性の悪化および環境負荷の増大を招いている。

[0006] このような観点から、無電解NiPめっきによって形成されるめっき皮膜の表面をなるべく平滑なものとし、研磨工程による負荷を軽減することが望まれ

ている。例えば、プリント基板等にめっき皮膜を形成する方法では、無電解めっき浴に有機硫黄系化合物等の光沢剤を添加することによって、平滑な表面を有するめっき皮膜を得ることが行われている。

[0007] ところが、一般的に硫黄を含有するめっき皮膜は、酸耐食性が低く、特に、研磨工程において強酸の研磨剤を使用するハードディスク用基板の製造方法においては、めっき皮膜の表面に腐食ピット等の欠陥が発生するおそれがあり、プリント基板等の技術をそのまま適用することはできない。また、さらには、めっき皮膜の酸耐食性が悪いと、強酸の洗浄時にも、めっき皮膜中のNiが優先的に過度に溶出してしまい、ハードディスク用基板のその後の工程に不具合を生じさせるおそれがある。

[0008] 本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、無電解NiPめっきにより平滑なめっき皮膜の表面を得ることができ、酸耐食性も悪化することがないハードディスク用基板の製造方法及びハードディスク用基板を供給することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決する本発明のハードディスク用基板の製造方法は、無電解NiPめっき皮膜を有するハードディスク用基板の製造方法であって、平滑化作用を有する添加剤を含有する第1の無電解NiPめっき浴に基板を浸漬して該基板の表面に、該表面よりも平均表面粗さが小さい前記無電解NiPめっき皮膜の下層を形成する第1のめっき工程と、該第1のめっき工程により前記無電解NiPめっき皮膜の下層が形成された基板を、第2の無電解NiPめっき浴に浸漬して酸耐食性を有する前記無電解NiPめっき皮膜の上層を形成する第2のめっき工程と、を含むことを特徴としている。

[0010] 添加剤は有機硫黄系化合物であることが好ましい。そして、第2の無電解NiPめっき浴には、有機硫黄系化合物が添加されていないことを特徴としている。有機硫黄系化合物には、チオ尿素、チオ硫酸ナトリウム、スルホン酸塩、イソチアゾロン系化合物、ラウリル硫酸ナトリウム、2,2'-ジピリジルジスルフィド、2,2'-ジチオジ安息香酸、ビスジスルフィドの少なくとも一つ

発明の効果

が含まれることが好ましい。更に、有機硫黄系化合物には、窒素が含まれて
いるものを用いることが好ましい。前記有機硫黄系化合物の含有量は、0.
01 p p m以上20 p p m以下であることが好ましく、特に、0.1 p p m
以上5 p p m以下であることが好ましい。

[0011] 本発明のハードディスク用基板の製造方法によれば、表面が平滑なめつき
皮膜を得ることができ、酸耐食性も悪化することはない。したがって、研磨
工程の負荷を低減でき、ハードディスク用基板の生産性を向上させることが
できる。そして、さらには、研磨工程から排出される研磨廃液を低減でき、
また、研磨代を少なくすることができ、めつき皮膜の膜厚も薄くできること
から、環境負荷の低減も可能となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施例1と比較例1、2の測定結果を示す図。

[図2]実施例2の測定結果を示した図。

[図3]実施例3の表面粗度の測定結果を示した図。

[図4]実施例3のノジュールの径と高さの測定結果を示す図。

[図5]実施例3のうねりの測定結果を示す図。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に、本実施の形態について詳細に説明する。

[0014] 本実施の形態におけるハードディスク用基板の製造方法は、アルミブラッ
ク材を研削して基板を形成する基板形成工程と、基板に無電解NIPめつきを施
して基板の表面に無電解NIPめつき皮膜を形成するめつき工程と、無電解NIP
めつき皮膜が形成された基板の表面を研磨する研磨工程と、研磨されためつ
き皮膜を洗浄する洗浄工程と、を含む。

[0015] 上記各工程のうち、めつき工程は、(1)脱脂処理、(2)水洗、(3)
エッチング処理、(4)水洗、(5)脱スラット処理、(6)水洗、(7)
1次ジンケート処理、(8)水洗、(9)脱ジンケート処理、(10)水洗
、(11)2次ジンケート処理、(12)水洗、(13)無電解NIPめつき、

(14) 水洗、(15) 乾燥、(16) 焼鈍で行うことができ、上記(13) 無電解NiPめっきが、第1のめっき工程と第2のめっき工程の2段階に分けて行うことができる。

[0016] 第1のめっき工程では、平滑化作用を有する添加剤を含有する第1の無電解NiPめっき浴に基板を浸漬して、基板の表面に無電解NiPめっき皮膜の下層を形成する処理が行われる。この処理により、アルミブランク材の平均表面粗さよりも小さい平均表面粗さを有する無電解NiPめっき皮膜を形成することができる。なお、平滑化作用を有する添加剤には有機硫黄系化合物を用いることができる。

[0017] この平滑化作用を有する添加剤は、凹凸を有するアルミブランク材の凸部分に堆積し、無電解NiPめっきの成長を他の部分よりも遅らせることで、アルミブランク材の凹凸の影響を低減する作用により、平滑なめっき皮膜を得ることができると考えられる。

[0018] そして、第2のめっき工程に移行し、第1のめっき工程により無電解NiPめっき皮膜の下層が形成された基板を、酸耐食性を有する第2の無電解NiPめっき浴に浸漬して、無電解NiPめっき皮膜の上層を形成する処理が行われる。酸耐食性を有する無電解NiPめっき皮膜を形成するためには、有機硫黄系化合物を添加しないめっき浴を用いることができる。

[0019] なお、酸耐食性を有するとは、従来使用されている無電解NiPめっき皮膜程度の酸耐食性を有していればよい。このためには有機硫黄系化合物をめっき浴に積極的に添加しないことが好ましいが、コンタミ程度で酸耐食性に影響を及ぼさない程度の混入であれば許容される。

[0020] 第1及び第2の無電解NiPめっき浴には、ニッケルイオンの供給源として水溶性のニッケル塩が用いられる。この水溶性ニッケル塩としては、硫酸ニッケル、塩化ニッケル、炭酸ニッケル、酢酸ニッケル、スルファミン酸ニッケル、などを用いることができる。めっき浴中における濃度としては、金属ニッケルとして1g/L以上30g/L以下であることが好ましい。

[0021] 錯化剤としては、ジカルボン酸またはそのアルカリ塩、例えば酒石酸、リ

ンゴ酸、クエン酸、コハク酸、マロン酸、グリコール酸、グルコン酸、シュウ酸、フタル酸、フマル酸、マレイン酸、乳酸、またはこれらのナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩を2種類以上用い、かつそのうち少なくとも1種類はオキシジカルボン酸であることが好ましい。錯化剤の濃度としては、0.01mol/L以上2.0mol/L以下であることが好ましい。

[0022] 還元剤としては、次亜リン酸、または次亜リン酸ナトリウムや次亜リン酸カリウムなどの次亜リン酸塩を用いることが好ましい。還元剤の濃度としては、5g/L以上80g/L以下であることが好ましい。

[0023] 第1のめっき工程では、下層となる無電解NiPめっき皮膜の表面を平滑にするために、平滑化作用を有する添加剤として、有機硫黄系化合物等の光沢剤が添加された第1の無電解NiPめっき浴を使用して無電解NiPめっきを行うことが好ましい。

[0024] 有機硫黄化合物としては、構造式に硫黄原子を含有すれば良く、例えば、チオ尿素、チオ硫酸ナトリウム、スルホン酸塩、イソチアゾロン系化合物、ラウリル硫酸ナトリウム、2,2'-ジピリジルジスルフィド、2,2'-ジチオジ安息香酸、ビスジスルフィドなどを用いることができ、これらは1種類を単独で又は2種類以上を併用して使用することができる。より好ましくは、有機硫黄系化合物には、窒素が含まれているものが良く、チオ尿素、イソチアゾロン系化合物、2,2'-ジピリジルジスルフィド、ビスジスルフィドが挙げられる。有機硫黄系化合物の添加量は、0.01ppm以上20ppm以下、特に0.1ppm以上5ppm以下であることが好ましく、少なすぎるとめっき皮膜の平滑効果が無く、多すぎてもそれ以上の効果が認められない。

[0025] このような有機硫黄系化合物の光沢剤はCd、As、Tl等を含む光沢剤に比べて毒性が低く、実際の使用に適する場合が多い。

[0026] 第1の無電解NiPめっき浴には、さらに、酸、アルカリ、塩などのpH調整剤、貯蔵中にめっき浴のカビ発生を防止するための防腐剤、pHの変動を抑制する緩衝剤、ピンホール発生を抑制するための界面活性剤、めっき浴の分解を抑制するための安定剤を含有させることが好ましい。

[0027] 第2のめっき工程では、有機硫黄化合物を含有していない第2の無電解NiPめっき浴を使用して無電解NiPめっきを行うことが好ましい。第2の無電解NiPめっき浴は、ハードディスク用基板の製造に通常用いられているものであり、めっき工程後の研磨工程と、無電解NiPめっき皮膜上にその後の洗浄工程における酸耐食性を有している。

[0028] 上記したハードディスク用基板の製造方法によれば、有機硫黄系化合物等の平滑化作用を有する添加剤を含有する第1の無電解NiPめっき浴に基板を浸漬して基板の表面に無電解NiPめっき皮膜の下層を形成するので、下層の表面粗さを小さくすることができ、下層の表面を平滑化することができる。

[0029] そして、その無電解NiPめっき皮膜の下層が形成された基板を、酸耐食性を有する第2の無電解NiPめっき浴に浸漬して、下層の平滑化された表面に無電解NiPめっき皮膜の上層を形成するので、上層の表面粗さを小さくすることができ、上層の表面を平滑化することができる。そして、酸耐食性を有する上層によって下層の表面を被覆することができ、研磨工程や洗浄工程における酸耐食性を悪化させることがない。

[0030] したがって、研磨工程の負荷を低減でき、ハードディスク用基板の生産性を向上させることができる。そして、研磨工程から排出される研磨廃液を低減でき、また、研磨代を少なくすることができ、めっき皮膜の膜厚も薄くできることから、環境負荷の低減も可能となる。

実施例

[0031] 以下、実施例と比較例を示し、本発明を具体的に説明するが、本発明は下記の実施例に制限されるものではない。

[0032] <前処理工程>

基板である平均表面粗さ $R_a=15\text{nm}$ の市販の3.5インチアルミニウムサブストレートを、公知のリン酸ソーダと界面活性剤からなる脱脂液を用いて 50°C 、2分間脱脂処理した後に、硫酸とリン酸を含有する公知のエッチング液を使用して 70°C 、2分間エッチング処理した。

[0033] さらに、硝酸で脱スマット処理を 20°C で30秒間行い、公知のジンケート処

理液を用いて、20℃で30秒間、1次ジンケート処理した。次いで、硝酸を用いて脱ジンケート処理を20℃で30秒間行った後に、20℃で30秒間、2次ジンケート処理を行った。

[0034] <めっき条件>

(実施例1)

上記基板の表面に下層を形成する第1のめっき工程では、有機硫黄系化合物として2,2'-ジピリジルジスルフィド 1ppmを添加した公知のリンゴ酸-コハク酸系無電解NiPめっき浴を用いて、85℃、90分間、めっき膜厚10 μ mのめっき処理を行った。無電解NiPめっき皮膜の表面粗さをVeeco社製 原子間力顕微鏡 (AFM) により測定した (粗さは、10 μ m角による平均粗さRaとして示す)。その結果、表面粗さの値は、2.3nmであった。

[0035] そして、無電解NiPめっき皮膜の下層の表面を洗浄した後、上層を形成する第2のめっき工程では、有機硫黄系化合物を添加しない公知のリンゴ酸-コハク酸系無電解NiPめっき浴を用いて、85℃、20分間、めっき膜厚2 μ mのめっき処理を行い、基板表面のトータルのめっき膜厚を12 μ mとした。

[0036] (比較例1)

上記有機硫黄系化合物を添加しない公知のリンゴ酸-コハク酸系無電解NiPめっき浴を用いて、85℃、120分間、めっき膜厚12 μ mのめっき処理を行った。すなわち、有機硫黄系化合物が未含有の酸耐食性を有する無電解NiPめっき浴を用いてめっき処理を行った。

[0037] (比較例2)

上記有機硫黄系化合物を1ppm添加した公知のリンゴ酸-コハク酸系無電解NiP浴を用いて、85℃、120分間、めっき膜厚12 μ mのめっき処理を行った。すなわち、有機硫黄系化合物を含有する無電解NiPめっき浴を用いてめっき処理を行った。

[0038] (測定結果)

実施例1、比較例1、比較例2における無電解NiPめっき皮膜の表面粗さをVeeco社製 原子間力顕微鏡 (AFM) により測定した (粗さは、10 μ m角による

平均粗さRaとして示す)。

- [0039] さらに、視覚的な確認のため、めっき皮膜の表面を光学顕微鏡により撮影した。また、酸耐食性は、実施例1、比較例1、比較例2における無電解NiPめっき皮膜を硝酸（濃度30%、温度40℃）に5分間浸漬させ、浸漬後の表面を光学顕微鏡により撮影し、視野内の腐食ピット個数をカウントすることにより、計測した。
- [0040] 図1は、実施例1と比較例1、2の測定結果を示す図である。
- [0041] 実施例1では、めっき後の表面粗さRaは2.6nmであり、腐食ピット個数は1250（個/mm²）であった。比較例1では、めっき後の表面粗さRaは14.8nmであり、腐食ピット個数は1125（個/mm²）であった。そして、比較例2では、めっき後の表面粗さRaは2.1nmであり、腐食ピット個数は72875（個/mm²）であった。
- [0042] 比較例1の場合、めっき工程において、酸耐食性を有する無電解NiPめっき浴を用いてめっき処理を行ったので、腐食ピット個数は実施例1よりも少ないが、有機硫黄系化合物が未含有であるので、表面粗さRaが実施例1よりも粗くなっており、図1では、めっき皮膜の表面に複数の微細な凹凸を観察することができる。したがって、比較例1では、研磨工程に多大なる負荷が必要とされることが予想される。
- [0043] そして、比較例2の場合、めっき工程において、有機硫黄系化合物を含有する無電解NiPめっき浴を用いてめっき処理を行ったので、表面粗さRaは実施例1よりも小さく、図1では表面に凹凸を観察することはできない。しかしながら、実施例1と比較して腐食ピット個数が極めて多く、酸耐食性が低いことがわかる。したがって、研磨工程で腐食ピット等の欠陥の発生が予測され、また、洗浄工程でNiP皮膜中のNiが過度に溶出してハードディスク用基板のその後の工程に影響を与えることが予測される。
- [0044] これら比較例1、2に対して、実施例1は、めっき後の表面粗さRaは小さく、平滑であり、また、腐食ピット個数も少なく、高い酸耐食性を有していることがわかる。

[0045] (実施例 2)

複数種類の有機硫黄系化合物を用意し、実施例 1 と同じめっき条件でめっき処理を行い、試料番号 1 ～ 6 の試料を作製した。下記の表 1 は、添加した有機硫黄系化合物の名前、構造式、添加量を示した表である。

[表1]

試料番号	添加剤名	構造式	添加量 (ppm)
1	チオ硫酸ナトリウム	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	0.75
2	チオ尿素	$\text{CS}(\text{NH}_2)_2$	1
3	ラウリル硫酸ナトリウム	$\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{SO}_3\text{Na}$	2
4	イソチアゾロン化合物	$\text{C}_4\text{H}_4\text{NSClO}$	0.75
5	2,2'-ジピリジルジスルフィド	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{S}_2$	1
6	ナフタレンスルホン酸縮合物	$(\text{C}_{10}\text{H}_4\text{SO}_3\text{Na})_n$	200

[0046] そして、実施例 1 と同様に、無電解NiPめっき皮膜の表面粗さをVeeco社製原子間力顕微鏡 (AFM) により測定した (粗さは、 $10\mu\text{m}$ 角による平均粗さ R_a として示す)。

[0047] 図 2 は、各試料及び比較例の表面粗度の測定結果を示した図である。

[0048] 図 2 の比較例は、上記した比較例 1 である。比較例は、有機硫黄系化合物を添加していないので、表面粗度(R_a)が大きく (14.8nm)、試料番号 1 ～ 6 の各試料に比べて表面が粗いことが分かる。一方、有機硫黄系化合物を添加している本実施例、すなわち、試料番号 1 ～ 6 の各試料は、表面粗度(R_a)が小さく、比較例に比べて表面が平滑であることがわかる。そして、その中でも特に、試料番号 2、4、5 の試料は、表面粗度(R_a)が小さく、平滑化の効果が著しい。これは、有機硫黄系化合物に含まれる窒素が影響していると予想される。

[0049] (実施例 3)

上記した実施例 2 で平滑化効果の特に高かった有機硫黄系化合物、ジピリジルジスルフィド、チオ尿素、イソチアゾロンについて、それぞれ添加剤として用いて試料を作製した。そして、平滑性の指標となる、(1) 表面粗度、(2) ノジュール高さ、(3) うねりを測定してその効果を確認した。

[0050] (1) 表面粗度の測定

各添加剤の添加量を0ppm～1.5ppmの範囲で0.25ppmずつ変化させた試料を作製した。そして、実施例1と同様に、各試料の無電解NiPめっき皮膜の表面粗さをVeeco社製 原子間力顕微鏡 (AFM) により測定した (粗さは、10 μ m角による平均粗さRaとして示す)。下記の表2は、各試料の表面粗度の測定結果を示した表であり、図3は、表2の結果をグラフ化した図である。

[表2]

添加量 (ppm)	ジピリジルジスルフィド(nm)	チオ尿素(nm)	イソチアゾロン(nm)
0.00	14.9	13.80	14.11
0.25	9.10	7.22	6.58
0.50	6.50	6.77	3.44
0.75	3.02	3.94	3.38
1.00	2.56	3.72	3.41
1.25	2.55	3.90	—
1.50	2.87	—	3.26

[0051] 表2及び図3に示されるように、有機硫黄系化合物を添加していないもの (添加量=0.00ppm) に比べて、添加したもの (0.25ppm～1.50ppm) は、例えばチオ尿素の場合、表面粗度が最大で1/3程度まで低くなっていることが分かる。

[0052] (2) ノジュール高さ

実施例として、ジピリジルジスルフィドの添加量を1.0ppmとした試料と、チオ尿素の添加量を0.75ppmとした試料と、イソチアゾロンの添加量を0.5ppmとした試料を作製した。そして、超深度形状測定顕微鏡 (キーエンス社製 VK-851) を用いて、ノジュール高さとノジュール径を測定した。比較例として、上記した比較例1のノジュール高さとノジュール径を測定した。

[0053] 下記の表3は、各実施例及び比較例のノジュール高さとノジュール径の測定結果を示した表であり、図4は、測定結果の相関を示した図である。

[表3]

比較例		ジピリジルジスルフィド 1.0ppm		チオ尿素 0.75ppm		イソチアゾロン 0.5ppm	
高さ(μ m)	径(μ m)	高さ(μ m)	径(μ m)	高さ(μ m)	径(μ m)	高さ(μ m)	径(μ m)
3.46	0.53	7.81	0.33	9.83	0.98	6.01	0.52
11.05	1.73	7.28	0.4	10.55	0.99	7.87	0.58
5.86	0.75	7.09	0.26	8.76	0.69	7.11	0.46
5.74	0.58	8.03	0.37	8.34	0.72	9.34	0.62
10.42	1.7	4.3	0.16	6.22	0.41	9.17	0.59
9.84	1.88	6.31	0.32	7.48	0.61	5.33	0.37
7.82	0.84	12.44	0.41	8.06	0.69	4.36	0.32
9.16	1.12	10.26	0.41	6.54	0.47	10.18	0.81
9	1.33	3.9	0.12	3.22	0.33	4.98	0.34
				4.83	0.5	6.77	0.55
				4.16	0.48		

[0054] 図4に示すように、有機硫黄系化合物を添加した各実施例は、有機硫黄系化合物を添加しなかった比較例と比べて、ノジュール径に対するノジュール高さが低減されていることが分かる。

[0055] (3) うねりの測定

各添加剤の添加量を0ppm～1.5ppmの範囲で0.25ppmずつ変化させた試料を製作した。そして、平坦度測定装置(KLA-Tencor社製Opti flat)を用いて、各試料の表面における波長5mmのうねり(Wa)を測定した。うねり(Wa)は、5mm以上の波長における、高さ(Z)の絶対値平均を算出したものであり、JIS B 0601に示される算術平均うねり(Wa)を基に算出した。下記の表4は、各試料の添加量に応じた表面のうねりの測定結果を示す表であり、図5は、表4の結果をグラフ化した図である。

[表4]

添加量(ppm)	ジピリジルジスルフィド(nm)	チオ尿素(nm)	イソチアゾロン(nm)
0.00	1.53	1.56	1.51
0.25	1.46	1.45	1.41
0.50	1.36	1.46	1.46
0.75	1.38	1.5	1.39
1.00	1.37	1.42	1.38
1.25	1.35	1.47	—
1.50	1.38	—	1.41

[0056] 表4及び図5に示されるように、有機硫黄系化合物を添加していないもの（添加量=0.00ppm）に比べて、添加したもの（0.25ppm～1.50ppm）の方が、うねりが低減し、より平滑な表面が得られることが分かった。

[0057] 以上より、（1）表面粗度、（2）ノジュール高さ、（3）うねりのすべての指標において、有機硫黄系化合物を添加しないものよりも、窒素を含有する有機硫黄系化合物を添加したものの方が、平滑化効果が高いことが分かった。これにより、研磨工程での負荷を低減でき、ハードディスク用基板の生産性を向上させることができると考えられる。

[0058] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 無電解NiPめっき皮膜を有するハードディスク用基板の製造方法であって、
- 平滑化作用を有する添加剤を含有する第1の無電解NiPめっき浴に基板を浸漬して該基板の表面に、該表面よりも平均表面粗さが小さい前記無電解NiPめっき皮膜の下層を形成する第1のめっき工程と、
- 該第1のめっき工程により前記無電解NiPめっき皮膜の下層が形成された基板を、第2の無電解NiPめっき浴に浸漬して酸耐食性を有する前記無電解NiPめっき皮膜の上層を形成する第2のめっき工程と、
- を含むことを特徴とするハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項2] 前記添加剤は有機硫黄系化合物であることを特徴とする請求項1に記載のハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項3] 前記有機硫黄系化合物に窒素が含有されていることを特徴とする請求項2に記載のハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項4] 前記第2の無電解NiPめっき浴には、有機硫黄系化合物が添加されていないことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項5] 前記有機硫黄系化合物には、チオ尿素、チオ硫酸ナトリウム、スルホン酸塩、イソチアゾロン系化合物、ラウリル硫酸ナトリウム、2,2'-ジピリジルジスルフィド、2,2'-ジチオジ安息香酸、ビスジスルフィドの少なくとも一つが含まれることを特徴とする請求項2に記載のハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項6] 前記有機硫黄系化合物の含有量は、0.01ppm以上20ppm以下であることを特徴とする請求項2に記載のハードディスク用基板の製造方法。
- [請求項7] 前記有機硫黄系化合物の含有量は、0.1ppm以上5ppm以下であることを特徴とする請求項2に記載のハードディスク用基板の製造方法。

[請求項8] 請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載された製造方法により製造されたハードディスク用基板。