

(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2012-178196

(P2012-178196A)

(43) 公開日 平成24年9月13日 (2012.9.13)

(51) Int.Cl.

G 1 1 B 33/12 (2006.01)

F 1

G 1 1 B 33/12 3 0 2 Z

G 1 1 B 33/12 3 1 3 C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-40359 (P2011-40359)  
(22) 出願日 平成23年2月25日 (2011.2.25)

(71) 出願人 000114215  
ミネベア株式会社  
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0  
6-7 3  
(74) 代理人 100096884  
弁理士 末成 幹生  
(72) 発明者 小林 英一  
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0  
6-7 3 ミネベア株式会社内  
(72) 発明者 鈴木 昭彦  
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0  
6-7 3 ミネベア株式会社内  
(72) 発明者 高橋 修  
長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0  
6-7 3 ミネベア株式会社内

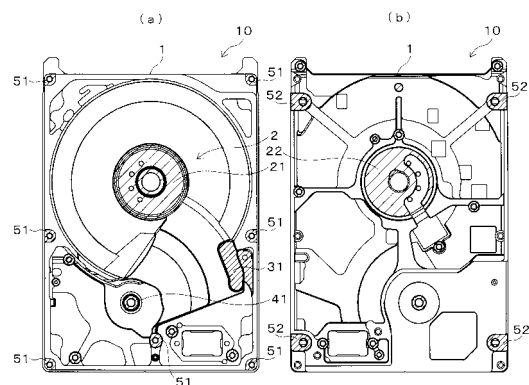
(54) 【発明の名称】 ディスク駆動装置のベースプレートの製造方法、ディスク駆動装置のベースプレートおよびディスク駆動装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 アルミニウムダイキャスト製のベースプレートにおいて、パーティクルの飛散を低減することが可能なディスク駆動装置のベースプレートの製造方法を提供する。

【解決手段】 アルミニウムダイキャスト製の基材 1 を成形する成形工程と、基材を樹脂被膜で被覆する塗装工程と、樹脂皮膜の一部と基材の表層部を除去して基材が露出した部分を形成する機械加工工程と、フッ化物を含有しない前処理液に基材を浸漬する前処理工程と、基材が露出した部分を金属皮膜で被覆する金属被膜形成工程と、を備えるディスク駆動装置用ベースプレート 10 の製造方法。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アルミニウムダイキャスト製の基材を成形する成形工程と、  
前記基材を樹脂被膜で被覆する塗装工程と、  
前記樹脂皮膜の一部と前記基材の表層部を除去して基材が露出した部分を形成する機械加工工程と、

前記基材をフッ化物を含有しない前処理液に浸漬する前処理工程と、  
前記基材が露出した部分を金属皮膜で被覆する金属被膜形成工程と、  
を備えることを特徴とするディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法。

**【請求項 2】**

前記金属被膜はメッキにより形成することを特徴とする請求項 1 に記載のディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法。

**【請求項 3】**

前記メッキが無電解メッキであることを特徴とする請求項 2 に記載のディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法。

**【請求項 4】**

前記無電解メッキが無電解ニッケルメッキであることを特徴とする請求項 3 に記載のディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法。

**【請求項 5】**

アルミニウムダイキャスト製の基材と、  
前記基材を覆う樹脂皮膜と、  
機械加工により前記樹脂皮膜の一部と前記基材の表層部が除去され、基材が露出された部分を覆う金属皮膜と、  
を備えることを特徴とするディスク駆動装置用ベースプレート。

**【請求項 6】**

前記金属皮膜がメッキによって形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載のベースプレート。

**【請求項 7】**

前記メッキが無電解メッキであることを特徴とする請求項 6 に記載のベースプレート。

**【請求項 8】**

前記無電解メッキが無電解ニッケルメッキであることを特徴とする請求項 7 に記載のベースプレート。

**【請求項 9】**

請求項 5 ～ 8 のいずれかに記載のベースプレートを備えたディスク駆動装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明はディスク駆動装置のベースプレートの製造方法、ディスク駆動装置のベースプレートおよびそのベースプレートを備えたディスク駆動装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般に、電子機器に用いられるハードディスクドライブ等のディスク駆動装置は、基幹部品であるベースプレートに凹部を形成し、磁気ディスク（記録媒体）、スピンドルモータ、磁気ヘッドを含むヘッドスタックアセンブリ等を凹部に収容し、開口部をトップカバーで密閉した構造となっている。なお、ベースプレートの裏側、つまり凹部と反対側の面には、スピンドルモータ、磁気ヘッド、アクチュエータ等の制御回路や電子機器とのインターフェイス回路が実装された制御回路基板が固定されている。

**【0003】**

通常、ベースプレートは、低コストで量産が可能なアルミニウムダイキャストにより作製される。アルミニウムダイキャスト製のベースプレートには、表面保護、防錆および微

10

20

30

40

50

小な異物（以下、パーティクルという）抑制のため、電着塗装により全面に樹脂皮膜が施されている。例えば、特許文献 1 には、ベースプレートに機械加工を施した後、洗浄を行い、電着塗装によって厚さ例えば  $50\text{ }\mu\text{m}$  以下の樹脂皮膜を形成する技術が記載されている。

#### 【0004】

電着塗装による皮膜は膜厚が大きいので、モータ取り付け部、ヘッドスタックアセンブリのピボット用軸受けの取り付け部等の寸法精度を必要とする部分には、機械加工により仕上げを行う。また、トップカバー等の固定に使用されるネジ穴も電着塗装後に機械加工により形成する。したがって、電着塗装後の機械加工は必須となっている。このため、従来は機械加工部においてアルミニウム材が露出された状態で使用されていた。

10

#### 【0005】

上記のような機械加工を行った部分には、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ ～数 $\mu\text{m}$ 程度の微細なパーティクルが付着しており、洗浄を行っても完全には除去できず残ってしまう。しかしながら、近年の大容量化かつ小型化に伴って、ディスク駆動装置は、磁気ヘッドと磁気ディスクの空隙が例えば  $10\text{ nm}$  以下と極めて小さくなっている。このため、残留したパーティクルが磁気ディスク表面に付着し、磁気ヘッドと衝突してディスク駆動装置の故障を引き起こす等の問題が発生している。

#### 【0006】

また、特許文献 2 には、ベースプレートの外周にプラスチックからなる周環壁部を備えることにより、パーティクルの発生を低減する技術が記載されており、プラスチックからなる周環壁部により、周環壁部の錆びによるパーティクルの発生を防止している。

20

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0007】

【特許文献 1】特開 2008 - 27540 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 225207 号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

しかしながら、特許文献 2 においては、ベースプレートの機械加工部からのパーティクルの発生は抑制されない。このような背景において、本発明は、アルミニウムダイキャスト製のベースプレートにおいて、パーティクルの飛散を低減することが可能なディスク駆動装置のベースプレートおよびその製造方法を提供することを目的とする。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

上記課題を解決するために、本発明者らは、アルミニウム母材が露出した機械加工部を金属被膜で覆うことにより、パーティクルを金属被膜で覆ってその飛散を抑制することに思い至った。この際、機械加工部の仕上げ精度に影響しない薄膜を形成できるように、電着塗装膜よりも小さい膜厚、すなわち数ミクロン単位の膜厚を制御可能なメッキに着目して検討を行った。

40

#### 【0010】

通常、例えば、無電解ニッケルメッキ処理では、金属表面の汚染物質や酸化膜の除去を目的とした前処理（エッチング）が行われる。アルミニウムダイキャスト合金の場合、鉄鋼材に比べて  $\text{Si}$  が不純物として多く含まれるので、表面のアルカリ脱脂および高アルカリ溶液による酸化皮膜除去後、フッ酸（ $\text{HF}$ ）、酸性フッ化アンモニウム（ $\text{NH}_4\text{F} \cdot \text{HF}$ ）やフッ化アンモニウム（ $\text{NH}_4\text{F}$ ）などのフッ化物と硝酸を混合させた前処理液に浸漬する工程が用いられる。これは、アルミニウムダイキャスト合金の表層部分は  $\text{Si}$  濃度が大きく、硝酸のみでアルミニウム表面をエッチングすると、 $\text{Si}$  が表面に残り、仕上げ面の面粗度が低下するからである。前処理液にフッ化物を混合することによって表面の  $\text{Si}$  を除去し、良好な面粗さにすることができる。しかしながら、フッ化アンモニウム等のフ

50

ッ化物は電着塗装によって形成された樹脂皮膜を劣化させる。電着塗装膜が劣化すると、溶剤を含ませた綿棒等で強くこすると綿棒に色が移って塗装膜が若干取れるため、品質不良と判断される。このため、従来のメッキ方法では、前処理において使用する前処理液が電着塗装膜を劣化させるという問題があった。そのため、ベースプレートの電着塗装後にメッキを施すことは従来行われていなかった。

【0011】

これに対し、本発明者らは、アルミニウム母材の露出した表面には機械加工を行っていることに着目し、フッ化アンモニウム等のフッ化物を前処理液に用いなくても良好な面粗さにすることができることを見出した。これは、機械加工によってSi濃度の高い表層部分が除去されていること、および機械加工により面粗さを向上させることができるからである。すなわち、機械加工によってアルミニウム母材が露出している部分の表層部はSi濃度が低く、また、面粗さが良いので、フッ化物を前処理液に用いなくても面粗さの低下が実用上問題の無い程度に維持できる。よって、前処理液にフッ化物を用いないことから、電着塗装による樹脂皮膜を劣化させることなく、金属皮膜をメッキにより形成することができる。

10

【0012】

また、メッキでは、電着塗装による樹脂皮膜にはメッキされないので選択的に機械加工部のみがメッキされ、マスキングが不要である。

【0013】

以上より、フッ化アンモニウム等のフッ化物を前処理液に用いないことにより、電着塗装後、アルミニウム材が露出した機械加工部に対してメッキを施すことが可能となった。

20

【0014】

したがって、本発明のディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法は、上記知見に基づいてなされたもので、アルミニウムダイキャスト製の基材を成形する成形工程と、基材を樹脂被膜で被覆する塗装工程と、樹脂皮膜の一部と基材の表層部を除去して基材が露出した部分を形成する機械加工工程と、基材をフッ化物を含有しない前処理液に浸漬する前処理工程と、基材が露出した部分を金属皮膜で被覆する金属被膜形成工程と、を備えることを特徴とする。

【0015】

本発明の製造方法によれば、機械加工工程においてSi濃度の高い基材の表層部を除去するため、基材表面のSi濃度を低下させることができる。これにより、前処理工程においてフッ化物を含有する前処理液を用いなくても、良好な表面粗さが得られる。そして、フッ化物を含有しない前処理液を用いることにより、基材を覆う樹脂被膜を劣化させることなく、その後の金属被膜形成工程によって基材が露出した部分を金属皮膜で覆うことができる。したがって、機械加工によりアルミニウム母材が露出した部分において、金属皮膜によりパーティクルを固定することができるため、この部分からの発塵を抑制できる。このため、ベースプレート全体にパーティクルが飛散するのを防止できる。

30

【0016】

本発明のディスク駆動装置用ベースプレートの製造方法においては、金属被膜はメッキにより形成することが好ましく、特に、メッキが無電解メッキであることが好ましい。さらに、無電解メッキが無電解ニッケルメッキであることが特に好ましい。金属皮膜をメッキ、特に、無電解メッキにより形成することによって、膜厚を数ミクロン単位で制御することができ、基材が露出した部分の寸法精度への影響が小さいからである。また、無電解ニッケルメッキは、すでにハードディスクドライブの他の部材で採用されているという汎用性、他の無電解メッキと比較してコストメリットがあるため好ましい。

40

【0017】

また、本発明のディスク駆動装置用ベースプレートは、アルミニウムダイキャスト製の基材と、基材を覆う樹脂皮膜と、機械加工により樹脂皮膜の一部と基材の表層部が除去され、基材が露出された部分を覆う金属皮膜と、を備えることを特徴とする。本発明のベースプレートによれば、基材が露出した部分が金属皮膜で被覆されているため、機械加工に

50

より発生するパーティクルを金属皮膜で固定することができ、ベースプレート全体にパーティクルが飛散するのを防止できる。

【 0 0 1 8 】

さらに、本発明のディスク駆動装置は、上記構成のベースプレートを備えていることを特徴とする。本発明によれば、パーティクルの発生を抑制したベースプレートをディスク駆動装置に用いているため、パーティクルが磁気ディスク表面に付着して磁気ヘッドと衝突することが防止され、ディスク駆動装置の故障を防止できる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、ディスク駆動装置用ベースプレートにおいて、パーティクルの飛散を低減することができる。よって、パーティクルが磁気ディスク表面に付着して磁気ヘッドと衝突する等の不具合に起因するディスク駆動装置の故障を未然に防止することができる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 本発明におけるディスク駆動装置のベースプレートを示す概略図である。

【 図 2 】 実施例における従来品と本発明品のパーティクル数を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。図 1 には、本発明におけるディスク駆動装置のベースプレートの一例が示されており、( a ) にはベースプレートの表面、( b ) にはベースプレートの裏面が示されている。このベースプレート 1 0 は、基幹部品として基材 1 を備えている。本実施形態においては、基材 1 はアルミニウムダイキャストにより成形されている。

20

【 0 0 2 2 】

基材 1 の表面には浅い円筒状の凹部 2 が形成され、磁気ディスク、スピンドルモータ、磁気ヘッドを含むヘッドスタックアセンブリ等（それぞれ図示略）が凹部 2 に収容できるようになっている。凹部 2 には上記スピンドルモータを取り付けるためのモータ取り付け面 2 1 が形成されている。また、基材 1 の表面には、磁気ヘッドを載置するためのランプ（図示略）を取り付けられるように、ランプ取り付け面 3 1 が設けられている。さらに、基材 1 の表面には、ヘッドスタックアセンブリを取り付けるためのピボットベアリング取り付け面 4 1 や、トップカバー（図示略）で密閉できるように取付け用のネジ穴およびその座面 5 1 が設けられている。基材 1 の裏面には、モータ取り付け面 2 2 や、制御回路基板（図示略）を取り付けるためのネジ穴およびその座面 5 2 が設けられている。

30

【 0 0 2 3 】

次に、上記構成のベースプレート 1 0 を製造する方法を説明する。まず、アルミニウムダイキャスト等により図 1 に示すような基材 1 の成形を行う（成形工程）。そして、電着塗装によって、基材 1 を樹脂被膜で被覆する（塗装工程）。なお、塗装は、電着塗装以外の方法でもよく、ディッピング塗装や、スプレー塗装などでもよい。

【 0 0 2 4 】

電着塗装の場合、形成された樹脂皮膜は膜厚が大きいので、寸法精度を必要とする部分に機械加工により仕上げを行う。ここで、寸法精度を必要とする部分とは、例えば、モータ取り付け面 2 1、2 2、ランプ取り付け面 3 1、ピボットベアリング取り付け面 4 1、等である。また、トップカバーや制御回路基板の固定に使用されるネジ穴およびその座面 5 1、5 2 も電着塗装後に形成する。このため、電着塗装後の基材 1 に対して機械加工を施す（機械加工工程）。機械加工は、必要な寸法精度が得られ、アルミニウム母材の Si 濃度の高い表層部が除去できるように行う。機械加工された各部位では、樹脂皮膜とアルミニウム材の Si 濃度の高い表層部が除去されるとともに、面粗さが高められている。機械加工は、アルミニウム母材の表面から 1 0 0 μ m 以上の深さまで行うことが望ましい。

40

【 0 0 2 5 】

50

機械加工後、洗浄により機械加工時に発生した切り屑や油等を除去してから、高アルカリ溶液による酸化皮膜除去を行い、さらに基材 1 をフッ化物を含有しない前処理液に浸漬して機械加工部の表面をエッチングし、アルミニウム表面の汚染物質、酸化皮膜および不純物の除去を行う（前処理工程）。フッ化物を含有しない前処理液としては、硝酸溶液を用いるこの後、アルミニウムに対する無電解ニッケルメッキにおいて一般的に行われる亜鉛置換処理等を経た上でメッキ処理を行う。亜鉛置換処理は、活性なアルミニウム表面に亜鉛皮膜を形成させてアルミニウムの再酸化を防ぐとともに無電解メッキ液中でニッケル置換が速やかに行われるようにして、表面に密着性の良い金属被膜を形成するために行う。そして、メッキによって、機械加工部のアルミニウム表面を金属皮膜で被覆する（金属被膜形成工程）。このとき、前述のように、アルミニウム表面の Si 濃度が低いため、フッ化物を前処理液に用いなくても表面の面粗さの低下が実用上問題の無い程度に維持することができる。また、メッキでは、電着塗装による樹脂皮膜にはメッキされないので選択的に機械加工部のみをメッキできるため、マスキングは不要である。

10

20

30

40

50

#### 【0026】

本発明における無電解ニッケルメッキは、実質的なニッケル皮膜またはニッケルを主成分とした金属皮膜を形成する無電解メッキおよびニッケル合金による無電解メッキを含む。ニッケルの他に含まれる主な元素としては、リン（P）、ホウ素（B）、コバルト、鉄、タングステン、銅などが挙げられ、ニッケルと組み合わせた無電解メッキとしては、Ni-Pメッキ、Ni-Bメッキ、Ni-P-Bメッキ、Ni-Co合金メッキ、Ni-Co-P合金メッキ、Ni-Fe-P合金メッキ、Ni-W-P合金メッキ、Ni-Co-W-P合金メッキ、Ni-Cu-P合金メッキなどがある。また、無電解ニッケルメッキの還元剤としては次亜リン酸塩、水素ホウ素ナトリウム、ヒドラジンなどを用いることができる。なお、金属被膜の形成にはニッケル以外の金属による無電解メッキを用いることができる。たとえば、無電解銅メッキ等を用いてもよい。また、機械加工部を被覆する金属皮膜は、仕上がり精度に影響を与えない数 $\mu\text{m}$ の厚さで形成されていればよい。無電解メッキ以外の方法を用いてもよい。例えば、スパッタリングや真空蒸着などが挙げられる。しかしながら、量産性やコストを考慮すると無電解メッキが望ましい。

#### 【0027】

以上のような工程を含む製造方法によって、本発明のベースプレート 10 が作製される。この製造方法によると、前処理工程においてフッ化物を含有しない前処理液を用いるため、基材を覆う樹脂被膜を劣化させることなく、機械加工を行った部分を金属皮膜で覆うことができる。これにより、機械加工により発生するパーティクルを金属皮膜により固定することができるため、機械加工部からの発塵を抑制できる。したがって、ベースプレート全体にパーティクルが飛散するのを防止できる。

#### 【実施例】

#### 【0028】

以下、本発明を実施例を用いてさらに具体的に説明する。まず、アルミニウムダイキャストで図 1 に示すような基材 1 を形成し、カチオン電着塗装によりエポキシ樹脂で基材 1 の全面を被覆した。カチオン電着塗装では、エポキシ樹脂液中に基材 1 を浸漬し、約  $20\mu\text{m}$  のエポキシ樹脂被膜を被覆した。そして、ベースプレートとして寸法精度が要求される部位に対して、基材 1 に機械加工を施した。機械加工は、図 1 (a)、(b) の斜線で示された部位に行い、例えば、モータ取り付け面 21、22、ランプ取り付け面 31、ピボットベアリング取り付け面 41、ネジ穴およびその座面 51、52、等に行った。機械加工部では、基材 1 のアルミニウムを露出させ、かつ、アルミニウム母材の表面を薄く削り取って平滑に仕上げた。このときの切削深さは、アルミニウム母材の表面から  $300\mu\text{m}$  に設定した。

#### 【0029】

次に、基材 1 を洗浄して機械加工時に発生した切り屑等を除去してから、基材 1 を 30 ~ 40 % 濃度の硝酸溶液に室温（20 ~ 30 ）において 10 ~ 20 秒間浸漬して前処理（エッチング）を行った。その後、亜鉛置換処理を行ってから基材 1 に無電解ニッケルメ

ッキを施した。このとき、アセトン液を含ませた綿棒で先ほど被覆したエポキシ樹脂被膜を強くこすっても、綿棒に色は移らず、エポキシ樹脂被膜が劣化していないことを確認した。すなわち、フッ化物を含有しない前処理液を用いているため、電着塗装によるエポキシ樹脂被膜を劣化させることなく、ニッケルメッキを形成することができた。また、ニッケルメッキは上記の機械加工部にのみ施され、メッキ厚は4  $\mu\text{m}$ であった。

#### 【0030】

以上のようにしてベースプレートの試料を3個用意し、一般的に用いられる発塵測定方法である液中パーティクルカウント法に従い、次の手順でベースプレートのパーティクル数の測定を行った。まず、超純水の入った容器中に試料を浸漬し、容器全体に所定時間超音波を当てた。そして、液中パーティクル測定装置により、容器内の超純水中のパーティクル数の測定を行った。この結果を、表1および図2に示す。なお、比較として、無電解ニッケルメッキを施していない以外は、上記と同様にベースプレートの試料(従来品)を作製し、この試料に対して同様な方法でパーティクル数の測定を行った。この結果も表1および図2に示す。

#### 【0031】

【表1】

試料番号	1	2	3	平均
従来品	2,226,408	1,772,385	1,866,782	1,955,192
本発明品	166,500	188,105	272,792	209,132

#### 【0032】

表1および図2に従来品および本発明品の3個の試料につき、1個ごとのパーティクル数を示し、その平均値を表1に併記する。表1および図2からわかるように、本発明品のパーティクル数は従来品の10分の1程度まで低減されていた。これは、機械加工部をニッケルメッキで被覆することにより、機械加工部に起因する微細なパーティクルを固定することができたためである。以上により、機械加工部を金属被膜で覆うことにより、パーティクルの飛散を抑制し、ベースプレートのパーティクル数を著しく低減できることが確認された。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0033】

本発明はハードディスク駆動装置のベースプレートに利用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【0034】

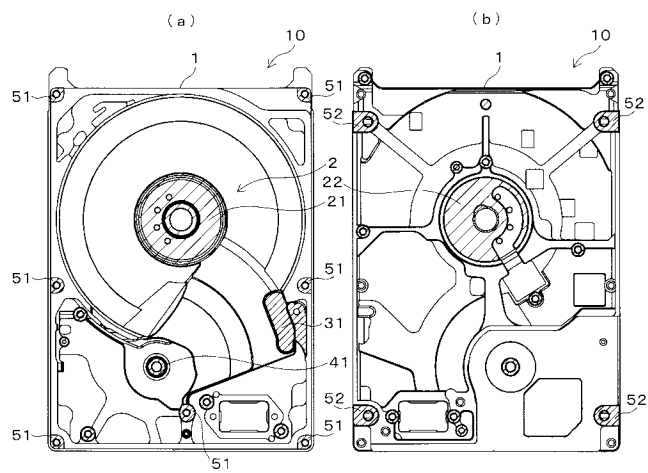
1...基材、21、22...モータ取り付け面、31...ランプ取り付け面、41...ピボットベアリング取り付け面、51、52...ネジ穴およびその座面、10...ベースプレート。

10

20

30

【図 1】



【図 2】

