(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3820300号
(P3820300)
(45)発行日　平成18年9月13日(2006.9.13)　(24)登録日　平成18年6月23日(2006.6.23)

| (51)Int.Cl. | | F I | | |
|---|---|---|---|---|
| G11B 5/39 | (2006.01) | G11B | 5/39 | |
| G01R 33/09 | (2006.01) | G01R | 33/06 | R |
| H01L 43/12 | (2006.01) | H01L | 43/12 | |

請求項の数 3　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平9-99955
(22)出願日　平成9年4月17日(1997.4.17)
(65)公開番号　特開平10-289422
(43)公開日　平成10年10月27日(1998.10.27)
審査請求日　平成13年1月22日(2001.1.22)
審判番号　不服2004-10878(P2004-10878/J1)
審判請求日　平成16年5月25日(2004.5.25)

(73)特許権者　000002233
日本電産サンキョー株式会社
長野県諏訪郡下諏訪町５３２９番地
(74)代理人　100088856
弁理士　石橋　佳之夫
(72)発明者　森山　克也
長野県駒ヶ根市赤穂１４－８８８番地　株式会社三協精機製作所駒ヶ根工場内

合議体
審判長　小林　秀美
審判官　相馬　多美子
審判官　吉村　伊佐雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】磁気検出装置の製造方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
強磁性膜からなり、感磁部と電極部とを含む所定形状の導体パターンをガラス基板上に形成する第１の工程と、第１の工程で得たガラス基板の導体パターン形成側の少なくとも感磁部全面と電極部の周辺に$SiO_2$を主成分とする保護膜を被着する第２の工程と、前記導体パターンの電極部上に形成された上記保護膜を除去して電極部を露出させる第３の工程と、第３の工程で露出させた電極部を除いた部分にハードコート層を施す第４の工程と、第４の工程を経た電極部に半田材を塗布して磁気検出素子を得る第５の工程と、回路基板上に形成された端子部と前記磁気検出素子の電極部とを対向させて接合すると共に配線基板と磁気検出素子との間に防湿剤を充填する第６の工程とを備えたことを特徴とする磁気検出装置の製造方法。
【請求項２】
第３の工程において、保護膜を除去する部分は、導体パターンの電極部の面積よりも狭い範囲であることを特徴とする請求項１記載の磁気検出装置の製造方法。
【請求項３】
第３の工程又は第４の工程の後に、電極部に補強電極部材塗布し、第５の工程においてこの補強電極部材上に半田材を塗布して磁気検出素子を得ることを特徴とする請求項１記載の磁気検出装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【発明の属する技術分野】
本発明は、磁気検出装置の製造方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
被検出物の回転位置などを磁気的に検出するセンサユニットの例としてＭＲ素子がある。ＭＲ素子は、一般にガラス基板とこのガラス基板上に形成され強磁性膜からなる感磁部と電極部とを含む導体パターンとを有してなる。また、ＭＲ素子は、一般に回路基板にフリップチップ接続される。そして、感磁部上は$SiO_2$保護膜で覆われており、さらに、電極部以外の部分を除いてエポキシ系ハードコート材で覆われている。図７は従来型のＭＲ素子の例を示す平面図であり、図８はそのＡ－Ａ断面図を示したものである。符号１はガラス基板、４は感磁部、５は電極部、６は$SiO_2$保護膜、７はハードコート層、８は半田材をそれぞれ示している。ガラス基板をウエハの状態からダイシングカットする際に、上記ハードコート材がガラス基板から剥離し易く、また、図８のＢの部分はガラス基板上に直接ハードコートが塗布されているため、密着性不足により水分が浸入し易いという問題があった。さらに、ハードコート材の塗布はスクリーン印刷により行うため、印刷時のマスクのズレやペーストのダレにより電極部周辺がハードコートから露出してしまうといった問題があった。このように、ハードコート材が剥離したり電極部周辺が露出したりすると、完成品の磁気検出装置の耐湿負荷試験を行ったとき、電極部周辺にＭＲ素子端面から早期に水分が浸入し、電極部周辺が腐食するという問題が生じていた。
【０００３】
上記のような水分の浸入による電極周辺あるいは感磁性薄膜の腐食の問題を解決するためになされた従来技術としては、実開平２－８６１５７号公報記載のものが知られている。これは、絶縁性を有する基板上に感磁性薄膜を設け、この感磁性薄膜の少なくとも引き出し電極形成部を除き、他の部分を覆うようにして基板上に窒化シリコン膜及びポリイミド樹脂を含んだ複合保護膜を設け、感磁性膜の引き出し電極形成部を覆うようにして、ボンディングパッド部を有する引き出し電極を設けて構成したことを特徴とする磁気抵抗素子に関するものである。
【０００４】
しかし、上記従来例においては、基板と感磁性薄膜との密着強度はある程度向上するものの、まだ十分とは言えず、また、基板をダイシングによりカットするときに基板と感磁性薄膜が剥離されてしまうといった問題点が残っている。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は、上記問題点に　鑑みてなされたもので、ガラス基板と保護被膜との密着性を向上させ、耐水性効果を向上させた磁気検出装置及びその製造方法を提供することを目的とする。
【０００６】
【課題を解決するための手段】
前記課題を解決するために請求項１記載の磁気検出装置の製造方法は、強磁性膜からなり、感磁部と電極部とを含む所定形状の導体パターンをガラス基板上に形成する第１の工程と、第１の工程で得たガラス基板の導体パターン形成側の少なくとも感磁部全面と電極部の周辺に$SiO_2$を主成分とする保護膜を被着する第２の工程と、前記導体パターンの電極部上に形成された上記保護膜を除去して電極部を露出させる第３の工程と、第３の工程で露出させた電極部を除いた部分にハードコート層を施す第４の工程と、第４の工程を経た電極部に半田材を塗布して磁気検出素子を得る第５の工程と、回路基板上に形成された端子部と前記磁気検出素子の電極部とを対向させて接合すると共に配線基板と磁気検出素子との間に防湿剤を充填する第６の工程とを備えたことを特徴とする。
【０００７】
請求項２記載の発明は、請求項１記載の製造方法の第３の工程において、保護膜を除去する部分は、導体パターンの電極部の面積よりも狭い範囲であることを特徴とする。

【０００８】
前記課題を解決するために請求項３記載の発明は、請求項１記載の製造方法において、第３の工程又は第４の工程の後に、電極部に補強電極部材を塗布し、第５の工程においてこの補強電極部材上に半田材を塗布して磁気検出素子を得ることを特徴とする。
【００１１】
【発明の実施の形態】
以下、図面を参照しながら本発明にかかる磁気検出装置の製造方法の実施の形態について説明する。図１は、本願発明にかかる磁気検出装置のウエハ製造工程を示す工程図であり、本願発明にかかる磁気検出装置の製造方法の第１工程から第５工程までを示したものである。
【００１２】
図５は本発明にかかる磁気検出装置に用いられる磁気検出素子の例を示しており、ガラス基板１と、このガラス基板１の上に形成されたパーマロイなどの強磁性膜からなる感磁部４と、同じく強磁性膜からなる電極部５とを有してなる。図５の例では感磁部４が４つの領域に分けて形成され、四角形のガラス基板１の四隅にそれぞれ電極部５が形成されている。そして、これらの電極部５の上には半田８が塗布されている。互いに隣接する感磁部４相互が接続され、それぞれの接続点が電極部５に接続されている。４つの領域に形成された感磁部４はブリッジ接続されていて、４つの電極部５を介して外部の電源に接続され、また、検出信号が出力されるようになっている。図６は、図５に示すＭＲ素子のＡ－Ａ断面図である。本願発明では、Ｃの部分はガラス基板上に$SiO_2$保護膜を塗布した後にハードコートが塗布されているため密着性が向上し、水分が浸入し難いという特徴がある。図３は、磁気検出装置の第１工程から第６工程までの経過を、図５におけるＡ－Ａ断面で示したものである。
【００１３】
図２は、磁気検出装置の第１工程の経過を示したものである。図１、図２において、まずガラス基板１の全面に強磁性材料としてのパーマロイを蒸着させパーマロイ層２を形成する。このパーマロイ層２の上に例えば図５に示すような磁気検出素子のパターンに対しネガの関係になるパターンで孔が形成されたフォトマスク３を重ね、ドライエッチングにより磁性膜パターン４及び電極部５を含む導体パターンを形成する。このドライエッチングは、アルゴンガス等の不活性ガスを噴射し、フォトマスクの孔部分に位置するパーマロイ２を削り取ることにより行われる。このようにしてガラス基板１上に感磁部４と電極部５とを含む所定の導体パターンに形成されたものの例を図３（ａ）、図５に示す。
【００１４】
次に、第２工程として、ガラス基板１上に$SiO_2$を全面スパッタリングすることにより、図３（ｂ）に示すようにガラス基板１上に$SiO_2$保護膜６を形成する。ガラス基板１の全面をガラス基板との密着性が高い$SiO_2$保護膜６で覆うことにより、ガラス基板１と保護膜６との密着性が向上し、水分が浸入しにくい構造とすることができる。
【００１５】
第３工程として、電極部５の位置に孔が設けられたマスクで導体パターンの上からマスキングをし、ドライエッチングにより電極部周辺を覆っている$SiO_2$保護膜６を除去し、電極部５を露出させる。第３工程を経たものの例を図３（ｃ）に示す。この第３の工程において、$SiO_2$保護膜６を除去する部分であるマスクの孔を電極部５の面積よりも狭い範囲としておくと、マスクがずれてドライエッチング領域がズレた場合でも、ガラス基板上の電極部５以外の部分の保護膜６が剥離されるという不具合を防止することができる。
【００１６】
第４工程として、$SiO_2$保護膜６に重ねてハードコート層７を形成する。ハードコート材として例えばエポキシ樹脂を用いる。このハードコート形成工程は、電極部５をマスキングした状態で、スクリーン印刷などの手法により行う。図３（ｄ）は第４工程でハードコートが形成されたものの例を示している。ハードコート層７は$SiO_2$保護膜６に重ねて形成され、電極部５の周辺には形成されていない。

【００１７】
第５工程として、電極部に半田材８を塗布する。半田材として例えばペースト状半田を用い、これを印刷等の手法で塗布する。図２、図３には、一つの磁気検出素子チップとして示されているが、これまでの工程はウェハの状態で進められ、一つのウェハに多数の磁気検出素子チップが形成されている。そこで次に、ウェハをダイシング工程に付し、磁気検出素子チップごとに切り出す。このようにして磁気検出素子１１を得ることができる。第５工程で形成された磁気検出素子１１の例を図３（ｅ）に示す。
【００１８】
図４は、第６工程として本願発明にかかる磁気検出装置の基板組工程の例を示す。基板組工程としての第６工程では、回路基板１０上に形成された端子部と前記磁気検出素子１１の電極部５とを対向させて炉の中に入れる。これにより前記半田材８が溶融し、炉から取り出すことによって、磁気検出素子１１が回路基板１０に半田材８により接合される。配線基板１０と磁気検出素子１１のハードコート層７との間には空隙が存在するので、図３（ｆ）に示すように、上記空隙に防湿剤としてエポキシ材９を注射器のような射出装置により射出し充填する。このように、第６工程を経ることによって磁気検出装置が完成する。
【００１９】
上記のように、耐湿性の良好なエポキシ材９を磁気検出素子１１と基板１０との間に充填することで、エポキシ材９はシール材としての役目を果たし、上記空隙および磁気検出素子１１内への水分の浸入を防止することができる。
また、ガラス基板１と回路基板１０は熱膨張係数が異なるため、磁気検出素子１１が回路基板１０に半田材８のみによって接合されているものとすれば、温度変化による応力が半田材８のみに集中することになるが、上記の工程を経て完成した磁気検出装置によれば、エポキシ材９が磁気検出素子１１と基板１０との間に充填されていて、エポキシ材９に応力が分散するため、熱膨張による応力集中が緩和される利点がある。
【００２０】
以上の工程を経て製造される磁気検出装置は、ガラス基板１と、このガラス基板１上に形成され強磁性膜からなる感磁部４と電極部５とを含む導体パターンと、ガラス基板１の導体パターン形成側に電極部５を除いて形成された$SiO_2$を主成分とする保護膜６と、電極部５を除いて保護膜６の上に形成されたハードコート層７と、電極部５に塗布された半田材８とを有してなる磁気検出素子１１を用いたものであって、この磁気検出素子１１は、上記電極部５が回路基板１０上に形成された端子部と対向して半田８により回路基板１０に接合されると共に、回路基板１０と磁気検出素子１１との間に防湿剤としてのエポキシ材９が充填されていることを構成上の特徴とする。
【００２１】
以上説明した実施の形態によれば、ガラス基板１との密着性が良好である$SiO_2$保護膜６をガラス基板１に塗布し、その後にハードコート層７を形成するので、電極部５を除き$SiO_2$保護膜６とハードコート層７の積層構造に形成することができる。その結果、ガラス基板１と$SiO_2$保護膜６とは密着性が高いので、ガラス基板１に直接ハードコートした場合に比べて耐水効果が向上し、ガラス基板１とコート層との間に浸水することによる電極部周辺その他の導体パターンの腐食が生じにくくなっている。また、フリップチップ接続したＭＲ素子と回路基板１０との間にエポキシ材９を充填させるアンダーフィルコートを行いＭＲ素子全体を覆うことにより、さらに防水効果を向上させている。
【００２２】
なお、第３の工程又は第４工程の後に、電極部に補強電極部材を塗布し、第５の工程においてこの補強電極部材上に半田材を塗布して電極部を積層構造にするとよい。こうすれば、ハードコート印刷によるハードコートの塗布がズレた場合でも、電極部が露出しないようにすることができる。
【００２３】
また、前記実施の形態では、第４工程としてハードコート印刷によりハードコート層７を

形成するものとしていたが、フォトレジスト法によってハードコート層７を形成してもよい。この方法によれば、ハードコート印刷のズレによる電極の露出をなくすことができるという利点がある。

【００２４】

さらに別の応用例として、第４工程でハードコート印刷をし、第５工程で電極部５に半田材８を塗布後、電極部周辺にハードコート材７を再塗布してもよい。これにより、ガラス基板１と保護膜６およびハードコート材７との密着性が増し、ダイシング時の保護膜の剥離をより確実に防止することができる。

【００２５】

【発明の効果】

請求項１記載の発明によれば、強磁性膜からなり、感磁部と電極部とを含む所定形状の導体パターンをガラス基板上に形成する第１の工程と、第１の工程で得たガラス基板の導体パターン形成側の少なくとも感磁部全面と電極部の周辺に$SiO_2$を主成分とする保護膜を被着する第２の工程と、前記導体パターンの電極部上に形成された上記保護膜を除去して電極部を露出させる第３の工程と、第３の工程で露出させた電極部を除いた部分にハードコート層を施す第４の工程と、第４の工程を経た電極部に半田材を塗布して磁気検出素子を得る第５の工程と、回路基板上に形成された端子部と前記磁気検出素子の電極部とを対向させて接合すると共に配線基板と磁気検出素子との間に防湿剤を充填する第６の工程とを備えたため、かかる工程を経て製造される磁気検出装置は、ガラス基板と$SiO_2$を主成分とする保護膜との密着性が向上し、耐水性を向上させることができる。加えて、耐湿性が良好でシール材としての役目を果たすエポキシ材を磁気検出素子と回路基板との間に充填したため、磁気検出素子と回路基板との間に水分が浸入することをより確実に防止することができる。

また、ガラス基板と回路基板との熱膨張係数の相違による応力が磁気検出素子と基板との間に充填されているエポキシ材によって応力が分散するため、熱膨張による応力集中が緩和される利点がある。

【００２６】

請求項２記載の発明によれば、請求項１記載の製造方法の第３の工程において、保護膜を除去する部分は、導体パターンの電極部の面積よりも狭い範囲としたため、ドライエッチング等による保護膜の除去位置がズレたとしても、ガラス基板上の電極部以外の部分の保護膜が剥離されるという不具合を生じることはなくなる。

【００２７】

請求項３記載の発明によれば、請求項１記載の製造方法において、第３の工程又は第４の工程の後に、電極部に補強電極部材を塗布し、第５の工程においてこの補強電極部材上に半田材を塗布するようにしたため、ドライエッチング等による保護膜の除去位置がズレ又は印刷等によるハードコート形成位置がズレた場合でも、電極部が露出しない磁気検出装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本願発明にかかる磁気検出装置のウエハ製造工程の例を示す工程図である。

【図２】本願発明にかかる磁気検出装置の第１工程の例を示す断面図である。

【図３】本願発明にかかる磁気検出装置の製造工程ごとの断面図である。

【図４】本願発明にかかる磁気検出装置の基板組工程の例を示す工程図である。

【図５】本願発明にかかる磁気検出装置の一例を示す平面図である。

【図６】本願発明にかかる磁気検出装置の一例を示す断面図である。

【図７】従来の磁気検出装置の一例を示す平面図である。

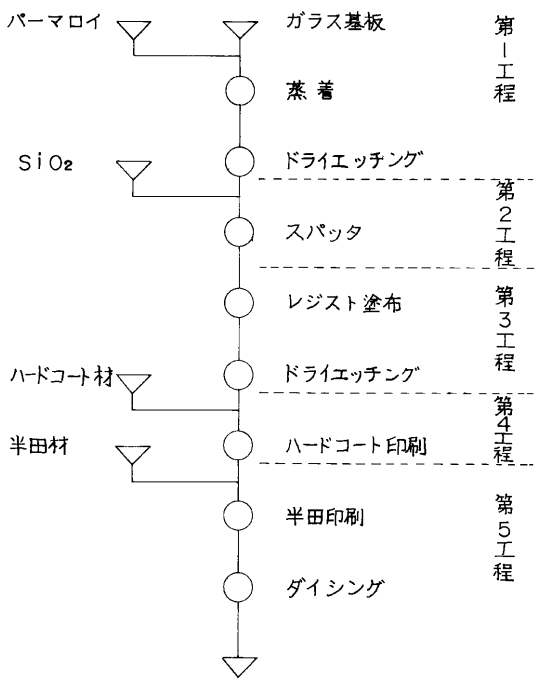
【図８】従来の磁気検出装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

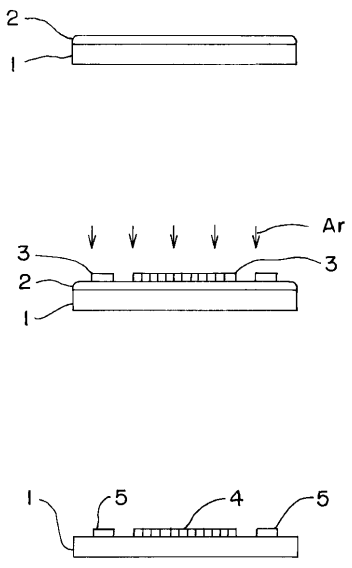
１　ガラス基板
４　感磁部
５　電極部

6　　$SiO_2$保護膜
7　　ハードコート層
8　　半田材
9　　防湿剤

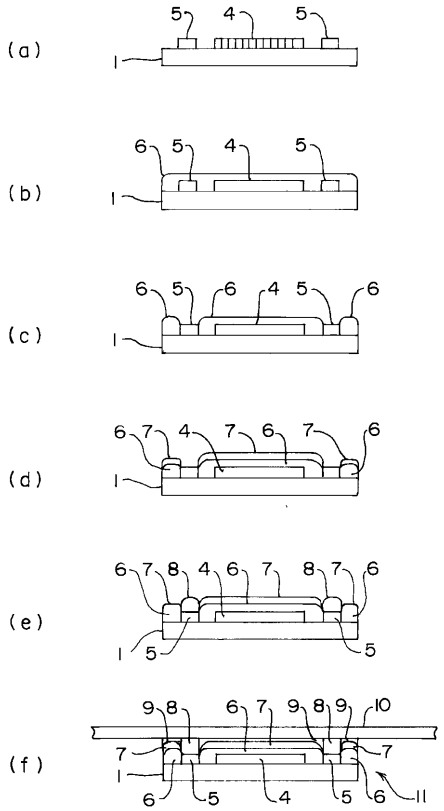
【図１】



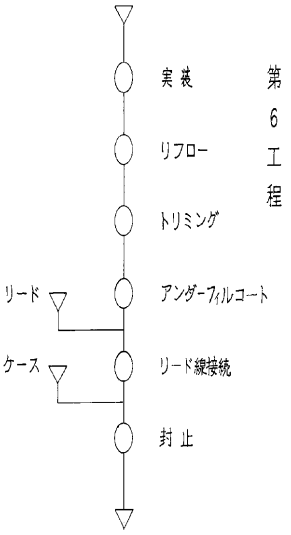

【図２】



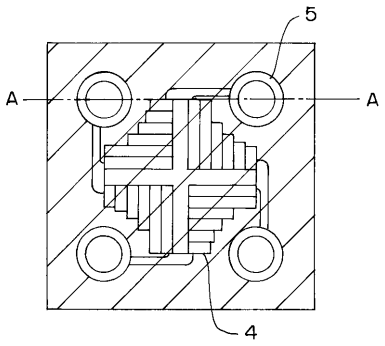
【図３】



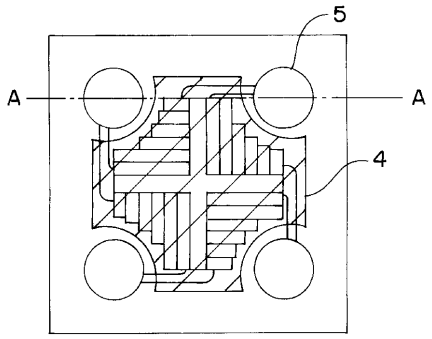

【図４】



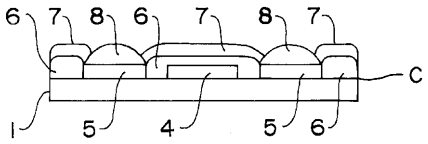

【図５】



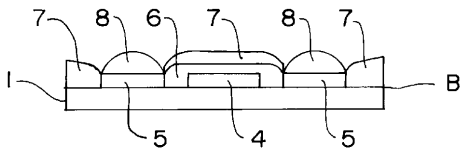

【図７】




【図６】




【図８】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平４－３５０７６（ＪＰ，Ａ）
特開平６－８５３４７（ＪＰ，Ａ）
特開平９－１８０６８（ＪＰ，Ａ）
特開平８－１１６１０８（ＪＰ，Ａ）
特開平５－２１５１６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G01R33/09,G11B5/39,H01L43/12