(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2016-87767
(P2016-87767A)
(43)公開日　平成28年5月23日(2016.5.23)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B24B 37/28	(2012.01)	B24B	37/04	U	3C158
H01L 21/304	(2006.01)	H01L	21/304	621A	5F057
		H01L	21/304	622G	

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 11 頁）

(21)出願番号　特願2014-228335 (P2014-228335)
(22)出願日　平成26年11月10日 (2014.11.10)

(71)出願人　305037123
ＫＢセーレン株式会社
福井県鯖江市下河端町第６号１番地１
(72)発明者　岡本　好弘
大阪府大阪市北区梅田３丁目３番１０号
ＫＢセーレン株式会社内

Ｆターム(参考)　3C158 AA07 AA18 AB04 AB08 CA01
CA04 CB01 CB02 CB05 CB10
DA18 EA03
5F057 AA02 AA03 AA21 AA31 BA11
CA19 DA01 EC10 FA20

(54)【発明の名称】被研磨物保持材

(57)【要約】　（修正有）
【課題】厚み精度が良好で、反りが起こらず、また、金属元素含有量が少ない被研磨物保持材を提供する。また、被研磨物保持材の表面のスクラッチの発生が殆ど無く、耐久性に優れた被研磨物保持材を提供する。
【解決手段】繊維基材に熱硬化性樹脂を含浸してなる繊維強化樹脂シートを複数枚積層してなる被研磨物保持材であって、少なくとも外層が、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材として用いた繊維強化樹脂シートである。
【選択図】なし

【特許請求の範囲】
【請求項１】
繊維基材に熱硬化性樹脂を含浸してなる繊維強化樹脂シートを複数枚積層してなる被研磨物保持材であって、少なくとも外層が、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材として用いた繊維強化樹脂シートであることを特徴とする被研磨物保持材。
【請求項２】
繊維強化樹脂シートが３枚以上積層されてなり、その中間層の繊維強化樹脂シートが、全芳香族ポリエステル繊維からなる不織布を繊維基材として用いた繊維強化樹脂シートであることを特徴とする請求項１に記載の被研磨物保持材。
【請求項３】
繊維強化樹脂シートが３枚以上積層されてなり、その中間層の繊維強化樹脂シートが、ポリフェニレンスルフィド繊維、アラミド繊維、ＰＢＯ繊維、高密度ポリエチレン繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維の中から選択される繊維からなる繊維基材を用いた繊維強化樹脂シートであることを特徴とする請求項１に記載の被研磨物保持材。
【請求項４】
中間層の繊維強化樹脂シートにおける繊維基材が、織物、不織布又は一方向に引き揃えられた長繊維集合体もしくは短繊維集合体であることを特徴とする請求項３に記載の被研磨物保持材。
【請求項５】
被研磨物保持材中、繊維基材が４０～８０質量％であり、かつ、繊維基材中の全芳香族ポリエステル繊維からなる織物が８質量％以上であることを特徴とする請求項２乃至４のいずれか１項に記載の被研磨物保持材。
【請求項６】
チタン、マグネシウム、アルミニウム又はケイ素の含有量が各々２０ｐｐｍ以下であることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか１項に記載の被研磨物保持材。
【請求項７】
熱硬化性樹脂が、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、環状オレフィン系重合体樹脂の中から選択されることを特徴とする請求項１乃至６のいずれか１項に記載の被研磨物保持材。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、シリコンウエハ、ハードディスクなどの製造において、これらの表面を研磨する工程で用いられる、被研磨物保持材に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
シリコンウエハ、ハードディスクなどの製造において、これらの表面を研磨する際には、平面研磨機の歯車と噛み合う駆動用ギアを外周に形成した円板にシリコンウエハなどの被研磨物保持用の孔を１個から複数個形成した被研磨物保持材を用い、この被研磨物保持材の保持用の孔に、被研磨物を嵌め込んで保持し、この状態で被研磨物保持材を研磨機に装着して、被研磨物保持材を平面上で駆動させることにより研磨を行っている。
【０００３】
従来、このような被研磨物保持材は、ガラス繊維基材にエポキシ樹脂を含浸、乾燥した繊維強化樹脂シートを加熱加圧成形することにより形成され、研磨機の形状に応じた加工を施すことにより調製していた。
しかし、上記のようなガラス繊維を用いた被研磨物保持材は、切削加工性には優れるが、ガラス粉により、被研磨物の表面にスクラッチが発生するという問題があった。
【０００４】
そこで、スクラッチの発生を抑制するため、アラミド繊維基材や全芳香族ポリエステル

繊維不織布等の有機繊維基材を用いた被研磨物保持材が提案されており（特許文献１、２等参照）、特に、高強度であるアラミド繊維が多く採用されている。
また、繊維基材として、外層に全芳香族ポリエステル繊維織物、中間層に、ガラス繊維織物を用いた被研磨物保持材が提案されている（特許文献３等参照）。
また、ポリフェニレンスルフィド等を用いた熱可塑性樹脂シートからなる被研磨物保持材も提案されている（特許文献４等参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特開平１１－３０９６６７号公報
【特許文献２】特開平１０－１４６７５４号公報
【特許文献３】特開２０１０－９９７６７号公
【特許文献４】特開２００３－２３１０５４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、アラミド繊維を用いた被研磨物保持材は、アラミド繊維の吸湿性から反り、厚み精度の面で不十分であり、また、近年、研磨物に要求される品質や性能が高くなるに伴い、アラミド繊維が含有する金属元素により製造歩留りが悪化し、また、被研磨物の表面にスクラッチが発生してしまう。
また、全芳香族ポリエステル繊維からなる不織布を用いた被研磨物保持材は、厚み精度、機械強度の面で不十分である。
また、外層に全芳香族ポリエステル繊維織物、中間層に、ガラス繊維織物を用いた被研磨物保持材は、ガラス繊維が含まれているため、スクラッチ抑制効果が不十分である。
また、熱可塑性樹脂シートのみからなる被研磨物保持材は、機械的強度が不十分であり、耐久性に劣る。
【０００７】
本発明の目的は、厚み精度が良好で、反りが起こらず、また、金属元素含有量が少ない被研磨物保持材を提供することにある。
また、本発明の目的は、被研磨物保持材の表面のスクラッチの発生が殆ど無く、耐久性に優れた被研磨物保持材を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
本発明の目的は、繊維基材に熱硬化性樹脂を含浸してなる繊維強化樹脂シートを複数枚積層してなる被研磨物保持材であって、少なくとも外層が、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材として用いた繊維強化樹脂シートであることを特徴とする被研磨物保持材によって達成される。
【０００９】
また、本発明の研磨用保持材は、繊維強化樹脂シートが３枚以上積層されてなり、その中間層の繊維強化樹脂シートが、全芳香族ポリエステル繊維からなる不織布を繊維基材として用いた繊維強化樹脂シートとしてもよい。
【００１０】
また、本発明の研磨用保持材は、繊維強化樹脂シートが３枚以上積層されてなり、その中間層の繊維強化樹脂シートが、ポリフェニレンスルフィド繊維、アラミド繊維、ＰＢＯ繊維、高密度ポリエチレン繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維の中から選択される繊維からなる繊維基材を用いた繊維強化樹脂シートとしてもよい。
【００１１】
また、本発明において用いる、中間層の全芳香族ポリエステル繊維基材以外の繊維基材は、織物、不織布又は一方向に引き揃えられた長繊維集合体もしくは短繊維集合体であることが好ましい。

【００１２】
　また、中間層に、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物以外を繊維基材として用いる場合、被研磨物保持材中、繊維基材が４０～８０質量％であり、かつ、繊維基材中の全芳香族ポリエステル繊維からなる織物が８質量％以上であることが好ましい。
【００１３】
　また、本発明の被研磨物保持材は、チタン、マグネシウム、アルミニウム又はケイ素の含有量が各々２０ｐｐｍ以下であることが好ましい。
【００１４】
　また、本発明において用いる熱硬化性樹脂が、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、環状オレフィン系重合体樹脂の中から選択されることが好ましい。
【発明の効果】
【００１５】
　本発明により、厚み精度が良好で、反りが起こらず、また、チタン、マグネシウム、アルミニウム又はケイ素の金属元素含有量が少ない被研磨物保持材を提供することができる。
　このように、金属元素含有量が少ないことで、被研磨物保持材の表面のスクラッチの発生が殆ど無い。また、本発明の被研磨物保持材は、耐久性にも優れたものである。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
　本発明の被研磨物保持材は、繊維基材に熱硬化性樹脂を含浸してなる繊維強化樹脂シートを複数枚積層してなるものであって、少なくとも外層が、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材として用いた繊維強化シートからなる。
　外層に配する繊維強化樹脂シートに、全芳香族ポリエステル繊維織物を用いることにより、被研磨物保持材の厚み精度が良好で、反りが起こらない。また、機械強度に優れるため、耐久性が向上する。
【００１７】
　本発明の被研磨物保持材は、複数枚の繊維強化シートを積層して形成され、全ての繊維強化シートが、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材として用いたものが、被研磨物保持材の反り、厚み精度が良好で、金属元素含有量が少なく、また、機械強度に優れ、耐久性も良好である。
【００１８】
　また、３層以上の繊維強化樹脂シートを積層する場合には、中間層に、全芳香族ポリエステル繊維からなる不織布を繊維基材として用いた繊維強化シートを使用してもよい。
　全芳香族ポリエステル繊維基材からなる繊維強化シートのみを用いることで、被研磨物保持材の反り、厚み精度が良好で、金属元素含有量が少ない被研磨物保持材が得られる。
【００１９】
　また、３層以上の繊維強化樹脂シートを積層する場合に、その中間層に、ポリフェニレンスルフィド繊維、アラミド繊維、ＰＢＯ繊維、高密度ポリエチレン繊維、炭素繊維、ポリエステル繊維の中から選択された繊維からなる繊維基材を用いた繊維強化樹脂シートを使用してもよい。
　また、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材とする繊維強化シートと他の繊維強化シートとを交互に積層するなどしてもよい。
【００２０】
　また、本発明において、被研磨物保持材中、繊維基材は４０～８０質量％であることが好ましく、６０～７５質量％であることが更に好ましい。
　繊維基材が４０質量％未満では、熱硬化性樹脂が多くなり、機械強度が不十分で耐久性が悪くなる傾向にある。一方、繊維基材が８０質量％を超えると、熱硬化性樹脂が少なくなり、積層板の成形が難しくなる傾向にある。

【００２１】
また、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を用いた繊維強化シートと他の繊維強化シートとを組合せる場合には、繊維基材中における全芳香族ポリエステル繊維からなる織物が８質量％以上であることが好ましく、１５質量％以上であることがより好ましい。
繊維基材中、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物が８質量％未満では、機械強度が上がらず、厚み精度も不十分となる傾向にある。
【００２２】
また、本発明で用いる全芳香族ポリエステル繊維は、全芳香族ポリエステル系ポリマーから形成される。
全芳香族ポリエステル系ポリマーは、芳香族ジカルボン酸、芳香族ジオール及び／又は芳香族ヒドロキシカルボン酸やこれらの誘導体からなるもので、場合により、これらと、脂環族ジカルボン酸、脂環族ジオール、脂肪族ジオールやこれらの誘導体との共重合体も含まれる。ここで芳香族ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、４，４’－ジカルボキシジフェニル、２，６－ジカルボキシナフタレン、１，２－ビス（４－カルボキシフェノキシ）エタン等や、これらのアルキル、アリール、アルコキシ、ハロゲン基の核置換体が挙げられる。芳香族ジオールとしては、ヒドロキノン、レゾルシン、４，４’－ジヒドロキシジフェニル、４，４’－ジヒドロキシベンゾフェノン、４，４’－ジヒドロキシジフェニルメタン、４，４’－ジヒドロキシジフェニルエタン、２，２－ビス（４－ヒドロキシフェニル）プロパン、４，４’－ジヒドロキシジフェニルエーテル、４，４’－ジヒドロキシジフェニルスルホン、４，４’－ジヒドロキシジフェニルスルフィド、２，６－ジヒドロキシナフタレン、１，５－ジヒドロキシナフタレン等やこれらのアルキル、アリール、アルコキシ、ハロゲン基の核置換体が挙げられる。芳香族ヒドロキシカルボン酸としては、ｐ－ヒドロキシ安息香酸、ｍ－ヒドロキシ安息香酸、２－ヒドロキシナフタレン－６－カルボン酸、１－ヒドロキシナフタレン－５－カルボン酸等やこれらのアルキル、アリール、アルコキシ、ハロゲン基の核置換体が挙げられる。脂環族ジカルボン酸としては、トランス－１，４－ジカルボキシシクロヘキサン、シス－１，４－ジカルボキシシクロヘキサン等やこれらのアルキル、アリール、ハロゲン基の核置換体が挙げられる。脂環族及び脂肪族ジオールとしては、トランス－１，４－ジヒドロキシシクロヘキサン、シス－１，４－ジヒドロキシシクロヘキサン、エチレングリコール、１，４－ブタンジオール、キシリレンジオール等が挙げられる。
【００２３】
これらの組み合わせの中で、本発明において好ましい全芳香族ポリエステル系ポリマーとしては、例えば、（ａ）ｐ－ヒドロキシ安息香酸残基４０～７０モル％と上記芳香族ジカルボン酸残基１５～３０モル％と芳香族ジオール残基１５～３０モル％からなるコポリエステル、（ｂ）テレフタル酸及び／又はイソフタル酸とクロルハイドロキノン、フェニルハイドロキノン、及び／又はハイドロキノンからなるコポリエステル、（ｃ）ｐ－ヒドロキシ安息香酸残基２０～８０モル％と２－ヒドロキシナフタレン－６－カルボン酸残基２０～８０モル％からなるコポリエステル等が挙げられる。
【００２４】
上記出発原料を用い、本発明で用いる全芳香族ポリエステル系ポリマーを得るには、そのままで、あるいは脂肪族又は芳香族モノカルボン酸又はそれらの誘導体、脂肪族アルコール又はフェノール類又はそれらの誘導体等によるエステル化により、重縮合反応を行う。重縮合反応としては、既知の塊状重合、溶液重合、懸濁重合等を採用することができ、得られたポリマーはそのままで、あるいは粉体状で不活性気体中、又は減圧下に熱処理して紡糸用試料とする。あるいは、一度押出機により造粒して用いてもよい。
【００２５】
全芳香族ポリエステル系ポリマーには、本発明の目的を阻害しない範囲で、他のポリマーあるいは添加剤を含有させてもよい。
【００２６】
本発明で用いる全芳香族ポリエステル系ポリマーには、紡糸に適した分子量範囲が存在

する。この溶融紡糸条件に適する分子量に対応する物性値として「流動開始温度」を用いる。「流動開始温度」は、島津製作所製のフローテスターＣＦＴ－５００を用い、径１ｍｍ、長さ１０ｍｍのノズルで、圧力１００ｋｇ／ｃｍ^{2}の状態で、芳香族ポリエステル試料を４℃／分で昇温し、試料がノズルを通って流動し、かつ４，８００パスカル秒の見かけ粘度を与える温度で定義される。

本発明において、溶融紡糸に適した芳香族ポリエステルの「流動開始温度」は、３０５～３２５℃が好適である。

【００２７】

本発明における芳香族ポリエステル繊維の総繊度は１０～１０００ｄｔｅｘが好ましく、５０～５００ｄｔｅｘがより好ましい。

また、本発明における芳香族ポリエステル繊維の単糸繊度は１０ｄｔｅｘ以下が好ましく、５ｄｔｅｘ以下がより好ましい。また、フィラメント数の範囲は３～１０００が好ましく、１０～８００がより好ましい。

【００２８】

本発明における全芳香族ポリエステル繊維の強度は、１０．０ｃＮ／ｄｔｅｘ以上が好ましく、１２．０ｃＮ／ｄｔｅｘ以上がより好ましく、２０．０ｃＮ／ｄｔｅｘ以上が更に好ましい。

また、伸度は、５．０％以下が好ましく、３．５％以下がより好ましい。

更に、弾性率は、４００ｃＮ／ｄｔｅｘ以上が好ましく、５００ｃＮ／ｄｔｅｘ以上がより好ましい。

【００２９】

本発明に用いる全芳香族ポリエステル繊維の製造は、公知の溶融押出方法により行えばよい。

【００３０】

被研磨物保持材の外層に使用する繊維強化樹脂シートは、全芳香族ポリエステル繊維からなる織物を繊維基材とする。

織物の仕様は特に限定しないが、厚みは５０～５００μｍの平織であるものが好ましく、更に８０～３００μｍであることがより好ましい。

厚みが５０μｍ未満では積層枚数が多くなりすぎて生産性が悪くなる傾向にあり、３００μｍを超えると厚み精度が悪くなる。

【００３１】

本発明においては、中間層に、全芳香族ポリエステル繊維からなる不織布を繊維基材とする繊維強化樹脂シートを用いてもよい。

【００３２】

また、本発明で用いるポリフェニレンスルフィド繊維は、主たる繰り返し単位としてフェニレンスルフィド単位を有する高分子（ポリマー）からなる。

フェニレンスルフィド単位としては、ｐ－フェニレンスルフィド単位やｍ－フェニレンスルフィド単位などが挙げられる。ポリフェニレンスルフィドは、ｐ－フェニレンスルフィド単位やｍ－フェニレンスルフィド単位等からなるホモポリマーであってもよいし、これらを有する共重合体であってもよいが、耐熱性、加工性、経済的観点から言ってもｐ－フェニレンスルフィドの繰り返し単位が最も好ましい。

【００３３】

ポリフェニレンスルフィドのポリマータイプには、架橋タイプ、半架橋タイプ、線状（リニアー型）があるが、紡糸、延伸性においてリニアー型が最も優れているためリニアー型を用いるのが好ましい。

【００３４】

また、本発明の目的を阻害しない範囲で、ポリフェニレンスルフィドには、着色剤等の各種添加剤を少量含有させても良い。

【００３５】

ポリフェニレンスルフィド繊維は、繰り返し単位としてｐ－フェニレンスルフィド単位

やｍ－フェニレンスルフィド単位等のフェニレンスルフィド単位を有する市販されているペレット状のポリフェニレンスルフィドを溶融紡糸して製造される。
得られた未延伸糸は、一旦巻き取った後、延撚機で延伸処理を実施する。延伸倍率は２．３倍～４．０倍が好ましい。
また、上記では未延伸糸を一旦巻き取った後、延伸する方法を記載したが、未延伸糸を一旦巻き取ることなく延伸する直接紡糸延伸法を採用してもよい。
【００３６】
また、ポリフェニレンスルフィド繊維の強度は３．０ｃＮ／ｄｔｅｘ以上、伸度は３０％以上が好ましい。
【００３７】
また、本発明で用いるポリフェニレンスルフィド繊維基材は、織物、不織布又は一方向に引き揃えられた長繊維集合体もしくは短繊維集合体であることが好ましい。
また、ポリフェニレンスルフィド繊維基材の厚みは３０～５００μｍであることが好ましく、５０～２００μｍであることが好ましい。
３０μｍ未満では、積層枚数が多くなりすぎて、生産性が悪くなる傾向にある。一方、５００μｍを超えると、厚み精度が悪くなる傾向にある。
【００３８】
中でも、総繊度１０～６００ｄｔｅｘ以下の平織物が好ましい。総繊度が６００ｄｔｅｘを超えると、織物が厚くなり厚み精度に欠ける傾向にある。また、１０ｄｔｅｘ未満であれば、積層枚数が増え、生産性及びコスト面で問題となるおそれがある。
【００３９】
他の繊維を用いた繊維基材は、織物、不織布又は一方向に引き揃えられた長繊維集合体もしくは短繊維集合体のいずれの形態も用いることができるが、織物であることが好ましい。
【００４０】
また、本発明において、熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、変性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、環状オレフィン系重合体樹脂から選択されることが好ましい。特にエポキシ樹脂が好ましい。
【００４１】
また、熱硬化性樹脂と熱可塑性樹脂を複合してもよい。あるいは樹脂中に、本発明の目的を阻害しない範囲で、着色剤など各種添加剤を含有させても良い。
【００４２】
また、本発明においては、被研磨物保持材中のチタン、マグネシウム、アルミニウム又はケイ素の金属元素含有量が各々２０ｐｐｍ以下であることが好ましく、１０ｐｐｍ以下であることがより好ましい。
上記金属元素が各々２０ｐｐｍを超えると、被研磨物を汚染し、製品歩留りを低下させる傾向にある。
繊維基材として、全芳香族ポリエステル繊維基材を単独で、又は、ポリフェニレンスルフィド繊維基材との組合せで用いることにより、上記金属元素含有量を少なくすることができる。
【００４３】
本発明に係る繊維強化樹脂シートは、例えば、以下の方法により製造すればよい。すなわち、各繊維基材に、樹脂を含浸させ、乾燥させることにより、繊維強化シートを調製する。
具体的には、熱硬化性樹脂を用いる場合、熱硬化性樹脂を溶剤に溶解した樹脂組成物を調製し、それを前記繊維構造体に塗布後、バーコーターやクリアランスロールなどを用いて余分な樹脂組成物を掻き取ることにより、繊維強化シートを調製することができる。
【００４４】
次に、被研磨物保持材の成形は、例えば、次のようにして行う。すなわち、外層が、ポ

リフェニレンスルフィド繊維基材を用いた繊維強化シートとなるように、繊維強化シートを複数枚積層し、これらを接合することにより積層板とする。

【００４５】

複数枚の繊維強化シートを積層した後、これらを接合する方法としては、オートクレーブ成形法、圧縮成形法など公知の成形方法を採用することができ、目的とする形状や、熱硬化性樹脂や熱可塑性樹脂等の使用する樹脂の種類に応じて最適な成形方法を適用すれば良い。特に、オートクレーブ成形法と圧縮成形法が好ましく、繊維表面に付着した接着剤成分との化学結合を促進させ、前記繊維基材と樹脂との接着性向上をより効果的に発現させることができる。

【００４６】

得られた積層板を、平面研磨機の歯車と噛み合う駆動用ギアを外周に形成した円板状等の所望の形状に切削し、シリコンウエハなどの被研磨物を保持するための孔を１個から複数個形成することによって、本発明の被研磨物保持材が得られる。

【実施例】

【００４７】

以下に実施例を挙げて、本発明を具体的に説明する。

実施例及び比較例で作製した積層板の特性は、以下の方法により評価した。

【００４８】

１）厚み精度

積層板を１０００ｍｍ×１０００ｍｍに成形し、周縁部８箇所と中央部１箇所の計９点をマイクロメーターで測定し、最大値と最小値の差で評価した。

【００４９】

２）反り量

積層板を１０００ｍｍ×１０００ｍｍに成形し、水平板上に平置きしたときの端部の浮き上がり量の最大値で評価した。

【００５０】

３）金属元素含有量

繊維基材を白金るつぼ中で炭化後、電気炉で灰化させ炭酸ナトリウム（Na_2CO_3）にてアルカリ融解させたものを超純水で定容し測定試料とした。ＩＣＰ発光分光分析装置（ＡＭＥＴＥＫ社製、ＣＩＲＯＳ　ＣＣＤ）を用い、各金属元素の含有量を測定した。

【００５１】

４）研磨試験

１０００ｍｍ×１０００ｍｍに成形した積層板を、直径１１インチの円盤状に加工すると共にその外周に複数枚の歯を形成し、更に直径３．５インチの保持孔を４個貫通加工して被研磨物保持材を作成した。ついで、この被研磨物保持材の保持孔に、被研磨物として直径３．５インチのアルミニウムハードディスクを嵌め込んだ状態で研磨装置に装着し、研磨装置を稼働させて研磨を行った。研磨を１００回繰り返し、計２０００枚の被研磨物の研磨を行った。

【００５２】

５）スクラッチ不良

研磨試験後の被研磨物の表面状態を観察し、スクラッチの発生有無を調べ、不良率を求めた。

【００５３】

６）使用寿命

研磨試験時の被研磨物保持材の摩耗の程度で評価した。すなわち、使用可能な摩耗程度における使用可能なバッチ数を調べ、下記比較例３における使用可能なバッチ数を100としたときの指数で表した。

【００５４】

また、各繊維基材及び樹脂ワニスとして、以下のものを使用した。

１）基材１：全芳香族ポリエステル（ＬＣＰ）繊維織布（ＬＣＰ繊維（ＫＢセーレン社製

、商品名：Ｚｘｉｏｎ、２２０ｄｔｅｘ／４８ｆ）、目付６０ｇ／ｍ^2、厚さ１５０μｍの平織織布）
２）基材２：全芳香族ポリエステル（ＬＣＰ）繊維不織布（ＬＣＰ繊維（ＫＢセーレン社製、商品名：Ｚｘｉｏｎ、２．３ｄｔｅｘ×５ｍｍ）、目付６０ｇ／ｍ^2、厚さ３００μｍの湿式不織布）
３）基材３：アラミド繊維織布（アラミド繊維（東レ・デュポン社製、商品名：Ｋｅｖｌｅｒ２９、２２０ｄｔｅｘ／１３３ｆ）、目付６０ｇ／ｍ^2、厚さ１５０μｍの平織織布）
４）基材４：ポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）繊維織布（ＰＰＳ繊維（ＫＢセーレン社製、商品名：Ｇｒａｄｉｏ、繊度１１０ｄｔｅｘ／２４ｆ）、目付９５ｇ／ｍ^2、厚さ１５０μｍの平織織布）
５）基材５：ガラス繊維織布（ガラス繊維（旭シュエーベル社製、商品名：Ａ２１１６／ＡＳ４５０）、目付２０９ｇ／ｍ^2、厚さ１８０μｍの平織織布）
６）樹脂ワニス：硬化剤としてジシアンジアミド、硬化促進剤として２－エチル－４－メチルイミダゾールを配合したビスフェノールＡ型エポキシ樹脂ワニス

【００５５】
（実施例１）
基材１に、樹脂ワニスを塗布し、含浸後、乾燥により半硬化を行い、プリプレグＡを得た。
得られたプリプレグＡを１０枚積層し、２枚の鏡面板に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板１を得た。

【００５６】
（実施例２）
基材２に、樹脂ワニスを塗布し、含浸後、乾燥により半硬化を行い、プリプレグＢを得た。
両外層にプリプレグＡを３枚ずつ、中間層にプリプレグＢを２枚、計８枚のプリプレグを２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板２を得た。

【００５７】
（実施例３）
基材３に、樹脂ワニスを塗布し、含浸後、乾燥により半硬化を行い、プリプレグＣを得た。
両外層にプリプレグＡを３枚ずつ、中間層にプリプレグＣを４枚、計１０枚のプリプレグを２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板３を得た。

【００５８】
（実施例４）
基材４に、樹脂ワニスを塗布し、含浸後、乾燥により半硬化を行い、プリプレグＤを得た。
両外層にプリプレグＡを３枚ずつ、中間層にプリプレグＤを４枚、計１０枚のプリプレグを２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板４を得た。

【００５９】
（比較例１）
プリプレグＢを４枚積層し、２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板５を得た。

【００６０】
（比較例２）
プリプレグＣを８枚積層し、２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板６を得た。

【００６１】
（比較例３）
前記基材５に前記樹脂ワニスを塗布し、含浸後、乾燥により半硬化を行い、プリプレグＥを得た。
プリプレグＥを６枚積層し、２枚の鏡面板の間に挟み、昇温速度２．０℃／分、硬化温度１７５℃×６０分、圧力３．０ＭＰａで加熱加圧成形を行い、積層板７を得た。
【００６２】
これらの積層板について、物性及び評価結果を表１に併せて示す。
【００６３】

【表１】

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3
外層基材	LCP織布	LCP織布	LCP織布	LCP織布	LCP不織布	アラミド織布	ガラス織布
厚み（μm）	150	150	150	150	300	150	180
使用枚数（枚）	10	6	6	6	4	8	6
中間層基材	—	LCP不織布	アラミド織布	PPS織布	—	—	—
厚み（μm）	—	300	150	150	—	—	—
使用枚数（枚）	—	2	4	4	—	—	—
樹脂ワニス	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂
繊維基材比率（質量%）	65	65	65	65	65	65	65
繊維基材中のLCP織布比率（質量%）	100	75	60	49	0	0	0
被研磨物保持材厚み（mm）	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
厚み精度（mm）	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05	0.06	0.04
反り量（mm）	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7	0.3
金属元素含有量　Mg	3.5	2.8	4.4	2.5	1.5	5.1	8.1
（ppm）　Al	2.8	3.1	6.2	2.1	5.5	9.8	12.0
Si	2.2	4.1	8.1	1.8	3.2	50.8	98.0
Ti	0.8	1.5	5.5	1.1	0.8	38.0	30.0
スクラッチ不良率（%）	0.4	0.4	1.1	0.5	0.5	3	11
使用寿命	190	180	180	170	150	150	100