

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4474601号
(P4474601)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl.	F 1
B 65 G 49/06	(2006.01) B 65 G 49/06 Z
B 32 B 15/092	(2006.01) B 32 B 15/08 S
B 32 B 15/08	(2006.01) B 32 B 15/08 105 Z
H 01 L 21/677	(2006.01) H 01 L 21/68 A

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-524463 (P2004-524463)
(86) (22) 出願日	平成14年12月2日 (2002.12.2)
(65) 公表番号	特表2005-534587 (P2005-534587A)
(43) 公表日	平成17年11月17日 (2005.11.17)
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/041652
(87) 国際公開番号	W02004/011248
(87) 国際公開日	平成16年2月5日 (2004.2.5)
審査請求日	平成17年11月1日 (2005.11.1)
(31) 優先権主張番号	60/399,337
(32) 優先日	平成14年7月29日 (2002.7.29)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	390023674 イ・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・ アンド・カンパニー E. I. DU PONT DE NEMO URS AND COMPANY アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ ントン、マーケット・ストリート 100 7
(74) 代理人	100077481 弁理士 谷 義一
(74) 代理人	100088915 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】反射面付き炭素繊維複合移動部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

デバイスを移動部材上に置いたまま移送する、デバイスの移送方法であって、
前記デバイスを保持する移動部材は、

- a) 上面および底面を有する、炭素繊維強化複合材料を有する本体と、
- b) 移送途中のデバイスからの放熱エネルギーを前記本体が吸収しないよう、前記本体
上に反射面を形成する、前記複合本体の上面および底面をカバーする金属膜と、
- c) 前記本体の上面および底面をカバーする前記金属膜上に、半透明の保護繊維層とし
て形成されたガラス繊維エポキシ樹脂と、

を含むことを特徴とする、表面による放射熱エネルギー吸収を防ぐためのデバイスの移
送方法。

【請求項 2】

前記移動部材は、さらに、

- d) 前記本体中の炭素繊維の少なくとも一部と電気的に接続され、かつ前記デバイスと
接触するように配置された導電性ポリマー部品を含み、

前記本体の炭素繊維強化複合材料はプレブレッジ層を積層して形成され、前記プレブ
レッジは炭素繊維をポリマーマトリックス材料に含浸させて構成されたものであり、

前記本体中の炭素繊維の一部またはすべては本体の縦軸方向と本質的に平行に配置され
ていることを特徴とする、請求項 1 に記載のデバイスの移送方法。

【請求項 3】

10

20

前記移動部材が、接地線への接点をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のデバイスの移送方法。

【請求項 4】

前記金属膜がチタンであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のデバイスの移送方法。

【請求項 5】

前記デバイスがフラットパネル・ディスプレイであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のデバイスの移送方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は移動部材に関する。より具体的には、本発明は、エネルギー吸収なしにフラットパネル・ディスプレイを移動させるのに好適である反射面付き炭素繊維複合移動部材に関する。

【0002】

(関連出願の相互参照)

本件出願は 2002 年 7 月 29 日出願の米国仮特許出願第 60 / 399,337 号明細書の優先権の利益を主張するものである。

【背景技術】

【0003】

20

次の開示は、本発明の様々な態様に関連しているかもしれない、次の通り簡潔にまとめられるかもしれない。

【0004】

キングストン (Kingston) に付与された米国特許公報 (特許文献 1) は、主に航空機構造体での使用のためのベータチタン - 複合積層品の製造方法を記載している。ベータチタン - 複合積層品は、一定の降伏強度対弾性率比を有するベータチタン合金の第 1 層であって、一定の強度対弾性率比を有する複合材の第 1 層をベータチタン合金の層に接着させ、それによってベータチタン複合積層品を形成するベータチタン合金の第 1 層を含み、該積層品では、ベータチタン合金の第 1 層がその応力限界に達し、かつ、複合材の第 1 層がほぼ同じ全歪みでその応力限界に達するように、ベータチタン合金の第 1 層の降伏強度対弾性率比が複合材の第 1 層の強度対弾性率比と一致している。

30

【0005】

ウェストレ (Westre) らに付与された米国特許公報 (特許文献 2) は、超音速民間航空機に好適であるハイブリッド積層品およびハイブリッド積層品構造体の外板を開示している。ハイブリッド積層品は、使用時に遭遇する反作用力に好ましくは配向され、かつ、チタン合金ハニカムのような中心コア構造体に接合されている、チタン合金箔の層と複合材層とのレイアップを含む。複合材層の強化繊維は、カーボンおよびホウ素から選択され、繊維は各層内で連続であり、かつ、平行に配向される。しかしながら、幾つかの層は他の層と角度をなして配向されてもよい。それにもかかわらず、該発明の好ましい実施形態では、ハイブリッド積層品の繊維のかなり大部分またはすべてが共通方向に配向される。積層品の外面は、下にある複合材含有構造体を環境、溶剤による攻撃などから保護するためにチタン箔の層を含む。

40

【0006】

ズウェーベン (Zwaben) らに付与された米国特許公報 (特許文献 3) は、金属の少なくとも 1 つの層と低熱膨張強化材料をその中に全体にわたって分配されたおよび埋め込まれたポリマーマトリックス複合材料の少なくとも 1 つの層とを有する、熱伝導積層品および積層熱伝導デバイスを開示している。積層熱伝導デバイスの熱膨張係数および熱伝導率は、積層品中のポリマーマトリックス材料および低熱膨張強化材料と組み合わせて金属によって画定される。熱伝導デバイスの熱膨張係数および熱伝導率は、低熱膨張強化材料をその中に全体にわたって分配されたおよび埋め込まれたポリマーマトリックス複合材

50

料の少なくとも 1 つの層に金属の少なくとも 1 つの層を接合することによってコントロールすることができる。一実施形態では、積層熱伝導デバイスは、アルミニウムと、グラファイト繊維をエポキシ樹脂全体にわたって分配されたエポキシ樹脂との複数の交互層を含む。

【 0 0 0 7 】

ホガット (H o g g a t t) に付与された米国特許公報 (特許文献 4) は、少なくとも 2 つの方向に荷重を支えることができ、かつ、約 45% ~ 65% 体積 % 繊維強化材を含むことができる構造強化された熱可塑性積層品を開示している。積層品は、金属被覆加工ありまたはなしで使用することができる。

【 0 0 0 8 】

フラットパネル・ディスプレイデバイスおよび半導体のような精密デバイスの製造方法では、これらの部品を移動させるための移動部材が用いられる。かかる移動部材は、精密デバイスを移動させるための産業ロボットのようなデバイス中に設置されてもよい。部品は移動部材上に置かれまたは保持され、所望の場所に移される。例えば、フラットパネル・ディスプレイ製造では、高温ディスプレイが自動ロボットによって工程段階間に移動される。これらのロボットは、それらの移送中にリフトしてディスプレイパネルに休止場所を提供するエンドエフェクター (例えは支持アーム) を有する。セラミックおよびアルミニウムが、それらの剛性および純度レベルのためにエンドエフェクター材料として伝統的に使用されてきた。最近、それらの剛性、コストおよび振動減衰性が望ましかったために、CFRP (炭素繊維強化プラスチック) がエンドエフェクターとして導入された。しかしながら、CFRP は色が黒であり、放射熱エネルギーを移送中にディスプレイパネルから吸収し、余りにも多い伝熱はフラットパネル・ディスプレイまたは他の感熱材料を損傷し得るので、それはフラットパネル・ディスプレイにとって有害である。放射熱エネルギーを吸収しないことが重要である場合、この特徴は、フラットパネル・ディスプレイ製造における CFRP エンドエフェクターの市場を限定する。

10

20

【 0 0 0 9 】

【特許文献 1】米国特許第 6,194,081 B1 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 5,866,272 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 4,888,247 号明細書

【特許文献 4】米国特許第 3,939,024 号明細書

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

フラットパネル・ディスプレイ移送用のような、CFRP によるエネルギー吸収を防ぐ移動部材 (例えは、支持アームまたはエンドエフェクター) を提供することは望ましい。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

簡単に言えば、本発明の一態様に従って

- a) 上面および底面を有する、炭素繊維強化複合材料を有する本体と、
- b) 反射面を形成する、複合本体の上面および底面をカバーする金属膜と、
- c) 本体の上面および底面をカバーする金属膜上に層を形成するガラス繊維エポキシ樹脂と

40

を含む移送部材を用いる工程を含む、放射熱エネルギーを吸収する表面を有するデバイスの移送方法が提供される。

【 0 0 1 2 】

本発明は、添付の図面に関連して考えられる、次の詳細な説明からより十分に理解されるであろう。

【 0 0 1 3 】

本発明は、その好ましい実施形態に関連して説明されるであろうが、本発明を当該実施形態に限定することを意図されることは理解されるであろう。それどころか、添付の特

50

許請求の範囲によって画定されるような本発明の精神および範囲内に含まれるかもしれないすべての代案、修正および等価物を包含することを意図される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明は、フラットパネル・ディスプレイおよび半導体をはじめとする精密デバイスを移送するためのエンドエフェクターまたは支持アームに使用される炭素繊維強化プラスチックによるエネルギー吸収を防ぐ反射面を提供する移動部材である。高温ディスプレイではフラットパネル・ディスプレイおよび半導体のような精密デバイスは、工程段階間に自動ロボットによって移動される。

【0015】

移動部材本体の炭素繊維 - 強化複合材料は一方向プレプレグの少なくとも 1 つの層を含み、プレプレグ中で炭素繊維は本体の縦方向と本質的に平行に配置される。本体の炭素繊維 - 強化複合材料は、炭素繊維を含むクロス・プレプレグの少なくとも 1 つの層を含み、プレプレグの炭素繊維の少なくとも一部と導電性ポリマー部品とは電気的に接続されている。本発明では、複合本体の各層は好ましくは厚さが約 0.02 mm ~ 約 1.00 mm の範囲である。

【0016】

移動部材の炭素繊維 - 強化複合材料には、炭素繊維 - 強化プラスチック (CFRP) および炭素繊維 - 強化カーボン複合材料 (C/C 複合材料) が含まれる。CFRP 材料が好ましい。炭素繊維 - 強化複合材料のマトリックス材料は、熱硬化性ポリマー、熱可塑性ポリマー、カーボン、セラミック、金属、およびそれらの混合物を含む。本発明では、熱硬化性ポリマー、カーボン、またはそれらの混合物がマトリックスとして好ましい。熱硬化性ポリマーには、エポキシ、アラミド、ビスマレイミド、フェノール、フラン、ウレア、不飽和ポリエステル、エポキシアクリレート、フタル酸ジアリル、ビニルエステル、熱硬化性ポリイミド、メラミン、および他のかかる材料が含まれる。

【0017】

本発明のための熱可塑性ポリマーマトリックス材料には、ポリイミド樹脂、ナイロン、液体芳香族ポリアミド、ポリエステル、液体芳香族ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエーテルスルホンポリマー、ポリフェニレンスルフィド、PEEK (ポリエーテルエーテルケトン)、PEK (ポリエーテルケトン)、PEKK (ポリエーテルケトンケトン)、LCP (液晶ポリマー)、ポリスルホン、ポリ塩化ビニル、ビニロン、アラミド、フルオロポリマー、および他のかかる材料が含まれる。本発明のためのセラミックマトリックス材料には、アルミナ、シリカ、炭化チタン、炭化ケイ素、窒化ホウ素、窒化ケイ素、および他のかかる材料が含まれる。本発明のための金属マトリックス材料には、チタン、アルミニウム、スズ、ケイ素、銅、鉄、マグネシウム、クロム、ニッケル、モリブデン、タンゲステン、およびこれらの金属の 1 つまたは複数を含む合金が含まれる。

【0018】

上述の炭素繊維 - 強化複合材料に含まれる炭素繊維は、石油ピッチ - タイプ炭素繊維、石炭ピッチ - タイプ炭素繊維、ポリアクリロニトリド (PAN) 炭素繊維、および他のかかる繊維を含む。炭素繊維の電気抵抗率は通常 $1 \sim 30 \mu \Omega \cdot m$ 、好ましくは $1 \sim 20 \mu \Omega \cdot m$ である。

炭素繊維 - 強化複合材料はたった 1 種類の炭素繊維を含んでもよいし、また 2 つまたはそれ以上の種類のこれらの炭素繊維のハイブリッド構造体を含むこともできる。

【0019】

炭素繊維 - 強化複合材料に使用される炭素繊維の形には、一次元強化、二次元強化、三次元強化、ランダム強化が含まれ、移動部材の所望の目的に従って類似の形が適切に選択され、採用される。例えば、炭素繊維は、望まれるように短纖維、織布、不織布、一方向材料、二次元織布、および三次元織布の形にあってもよい。より具体的には、炭素繊維は、フェルト、マット、網状布 (すなわち、熱溶融ポリマーと平行交差または三角の形に配置された炭素繊維を含む不織布)、一方向材料、擬等方性材料、平織、繻子織、綾織布、

10

20

30

40

50

擬細布、絡み合い布などの構造の材料に使用され、積層されてもよく、次に上述の炭素繊維 - 強化複合材料中に組み込むことができる。

【0020】

導電性ポリマー部品は、本体中の炭素繊維の少なくとも一部に電気的に接続される。本体は、物品が移動される時に物品と接触する。導電性ポリマー部品の一部は、その上に置かれた被移動物品と接触する。物品と本体との接点は、炭素繊維によって導電性ポリマー部品に電気的に接続される。本発明は接地線への接点をさらに提供する。

【0021】

導電性ポリマー部品はポリイミドポリマーを含む。本発明では、ポリマー材料は導電性を有する。例えば、導電性充填材が熱硬化性または熱可塑性ポリマーに添加される。上述のポリマー材料向けの他の材料には、フルオロポリマー、P A I (ポリアミドイミド)、P A (ポリアミド)、P E I (ポリエーテルイミド)、P O M (ポリオキシメチレン)、P E E K (ポリエーテルエーテルケトン)、P E K K (ポリエーテルケトンケトン)、P E K (ポリエーテルケトン)、ポリアセテート、ナイロンポリマー、芳香族ポリイミド、ポリエーテルスルホン (P E S)、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエステル、液晶ポリマー (L C P)、ポリベンゾイミダゾール (P B I)、ポリ (パラフェニレンベンゾビスオキサゾール) (P B O)、ポリフェニレンスルフィド (P P S)、ポリカーボネート (P C)、ポリアクリレート、ポリアセタール、またはそれらの2つもしくはそれ以上の混合物が含まれる。本発明での使用のための他の導電性充填材には、金属粉末、カーボンブラック、炭素繊維、酸化亜鉛、酸化チタン、チタン酸カリウムが含まれる。ポリマー材料は、優れた耐摩耗性、帯電防止性および耐化学薬品性を有する、移動部材の製造向けの寸法安定性および機械加工性を有する、ならびにそれらと接触した時にガラス基材またはウェーハのような物品を容易には損傷しない、かつ、粒子を容易には発生しないポリイミドを含むことが好ましい。

【0022】

本発明では、導電性ポリマー部品の体積抵抗率は通常 $10^1 \sim 10^{12} \text{ cm}$ 、好ましくは $10^4 \sim 10^5 \text{ cm}$ の範囲である。さらに、移動部材を製作する製造方法には、炭素繊維 - 強化複合材料を含む移動部材本体を製造する工程が含まれてもよい。本方法は複合材料の炭素繊維の一部を露出させ、導電性ポリマー部品は、それを露出された炭素繊維に電気的に接続できるように移動部材本体上に設置される。導電性ポリマー部品は、移動部材本体と導電性ポリマー部品とを導電性接着剤で接合することによって設置される。導電性ポリマー部品の設置のための製造方法は、導電性ポリマー部品を穴または凹形部中へ挿入する工程を含む。穴および凹形部は、複合材料の内部炭素繊維を露出させるやり方で形成される。本発明の別の態様は導電性の移動部材の製造方法である。当該技術で公知のC F R P およびC / C 複合材料のような炭素繊維 - 強化複合材料の製造方法を用いることができる。例えば、C F R P は、強化炭素繊維に熱硬化性ポリマーを含浸させることによってプレプレグを形成し、次にそれらを積層し、硬化させることによって製造することができる。しかしながら、繊維の方向が移動部品の縦軸方向に関して 0° および 90° 、 0° 、 $\pm 45^\circ$ 、および 90° または 0° 、 $\pm 60^\circ$ 、および 90° であるように、一方向強化炭素繊維のプレプレグ、すなわち、一方向プレプレグを積層することによって所定の弾性率のC F R P を得ることが好ましい。

【0023】

熱硬化性ポリマー中への強化炭素繊維の含浸では、ポリマーを $60 \sim 90$ に通常加熱し、それを強化繊維上に含浸させる熱溶融法が好ましくは適用される。プレプレグ製造物中の熱硬化性ポリマーの含有率は、強化繊維の総重量を基準にして、通常 $20 \sim 50$ 重量%、好ましくは $25 \sim 45$ 重量%である。

【0024】

必要ならば、プレプレグを構成するポリマーに充填材を添加することができる。充填材には、雲母、アルミナ、タルク、微粉形状シリカ、ウォラストナイト、海泡石、塩基性硫酸マグネシウム、炭酸カルシウム、ポリテトラフルオロエチレン粉末、亜鉛粉末、アル

10

20

30

40

50

ミニウム粉末、および細かいアクリル粒子、細かいエポキシポリマー粒子、細かいポリアミド粒子、ならびに細かいポリウレタン粒子および他のかかる材料のような有機微粒子または上記の任意のものの2つもしくはそれ以上の組合せが含まれる。プレプレグは、適切な形状で移動部品上に積層され、オートクレーブ中でまたはプレス機によって110～150で30分～3時間加熱され、硬化され、その結果、CFRPを得ることができる。かかる方法で、安定した品質および少ない空隙のCFRPを得ることができる。

【0025】

C/C複合材料もまた、公知の方法によって製造することができる。例えば、炭素繊維は、上に記載されたCFRP製造に使用された炭素繊維に類似の形で使用される。プリフォーム（すなわち、本方法の中間工程で形成された形状）は、熱可塑性ポリマーおよび熱硬化性ポリマーのようなマトリックス・ポリマー中へプリフォームを含浸させることによって形成され、次に、熱間静水圧法（すなわちHIP）処理または類似の方法によって炭化され、その結果、炭化されたマトリックスを炭素繊維上に形成することができる。炭化は、不活性ガス中500で、好ましくは300で上に記載されたようにプリフォームを加熱することによって実施することができる。

10

【0026】

C/C複合材は、原料として石炭ピッチ、石油ピッチ、合成ピッチ、等方性ピッチ、およびメソフェーズ・ピッチを使用したもののようなピッチ物質を含む。また、熱可塑性ポリマーは、ポリイミド樹脂、フェノールポリマー、エポキシポリマー、フランポリマーおよび尿素ポリマーを含み、熱硬化性ポリマーは、フェノールポリマー、エポキシポリマー、フランポリマー、尿素ポリマーおよび他のかかる材料を含む。

20

【0027】

ピッチ、熱硬化性ポリマー、または熱可塑性ポリマーはまた充填材と混合され、マトリックスを形成する工程に提供され得る。充填材料の例には、カーボン粉末、グラファイト粉末、炭化ケイ素粉末、シリカ粉末、炭素繊維ウィスカー、炭素短繊維、およびケイ素炭素短繊維が挙げられる。

【0028】

C/C複合材料の製造方法の別の例は、化学蒸着(CVD)、化学蒸気浸透法(CVI)、または製造できるC/C複合材料を生み出すような類似の方法を用いて熱分解性カーボンを炭素繊維に付けることによってマトリックスを形成することである。このように得られたC/C複合材料は、さらに小型化処理にさらすことができる。特に、複合材料の密度は、マトリックス形成工程を繰り返すことによって改善することができる。

30

【0029】

本発明の移動部材の本体は、炭素繊維-強化複合材料だから、または炭素繊維-強化複合繊維とガラス繊維強化プラスチック(GFRP)のような他の材料との組合せから形成されてもよい。他の材料には、ハニカム、多孔質体、または波板のような構造体が含まれる。

【0030】

本体は、上に記載された方法を用いて得られた炭素繊維-強化複合材料を含む、成形された本体を、所望の形状への本体の切断のような加工にさらすことによって製造することができる。かかる加工で、所望の形を有する本体を正確な作業精度で得ることができる。さらに、炭素繊維と導電性ポリマー部品との電気接続は、後で記載されるように容易に達成することができる。必要ならば、本体は、作業面からの粒子発生を防ぐためにコーティング剤を塗布することができる。エポキシポリマーおよびシリコーンワックスのような熱硬化性ポリマーをコーティング剤として使用することができる。

40

【0031】

本発明の移動部材本体の一例は、プレートおよびスキン層間に配置されたコア層の両面上に配置されたスキン層付きの長方形プレート形状構造体である。該構造体の上面および底面は、反射面を形成するエポキシ被覆金属膜でカバーされている。上述のように、移動部材本体の各スキン層は好ましくは厚さが約0.02mm～約1.00mmの範囲である

50

。スキン層は、移動部品の縦軸方向に関して $-20^{\circ} \sim +20^{\circ}$ の角度で配向されて $500 \sim 1,000 \text{ GPa}$ の引張弾性率を有する炭素繊維を含む第1炭素繊維・強化複合材料層を有する。第2層は、移動部品の縦軸方向に関して $+75^{\circ} \sim +90^{\circ}$ および/または $-75^{\circ} \sim -90^{\circ}$ の角度で配向されて $200 \sim 400 \text{ GPa}$ の引張弾性率を有する炭素繊維を含む炭素繊維・強化複合材料層である。スキン層は、移動部品の縦軸方向に関して $+30^{\circ} \sim +60^{\circ}$ および/または $-30^{\circ} \sim -60^{\circ}$ の角度で配向されて $500 \sim 1,000 \text{ GPa}$ の引張弾性率を有する第3炭素繊維強化複合繊維を有する。3つのスキン層の厚さ対スキン層とコア層との総計厚さの比は $20 \sim 80\%$ 、好ましくは $60 \sim 80\%$ である。接点は、スキン層の炭素繊維によってポリマー導電性部品に電気的に接続することができる。また、コア層は、炭素繊維・強化複合材料の上述の第3スキン層に加えて、またはその代わりに、ハニカム、多孔質本体、および/または波板(波形の)のような構造の別の材料層を含んでもよく、空隙もまた用いられてもよい。炭素繊維のような繊維材料でできたクロス層は、本体の最外面上に配置されることができ、クロス層が存在しない場合よりも移動部材を加工するのを容易にする。そして、クロス層が炭素繊維でできている場合、接点と導電性ポリマー部品との電気接続はより容易になる。

【0032】

本発明の移動部材の実施形態は、炭素繊維・強化複合材料を有する本体と、本体中の炭素繊維の少なくとも一部に電気的に接続されており、かつ、被移動物品を本体上に置くことによってそれと接触するための部分を有する導電性ポリマー部品とを含む。移動部材が物品と接触する区域は、移動部材の遠心端の表面、および導電性ポリマー部品であってもよい。

【0033】

導電性ポリマー部品と本体の炭素繊維の少なくとも一部との電気接続は、本体中に含まれる炭素繊維・強化複合材料の炭素繊維の一部を露出させ、そしてそれが露出炭素繊維と電気的に接続し得るように本体上に導電性ポリマー部品を設置することによって達成することができる。炭素繊維は、炭素繊維・強化複合材料を含む成形本体として移動部材本体を形成し、その一部を切断することにより穴または凹形部を形成することによって露出されてもよい。(例えば、通常、炭素繊維・強化複合材料を含む成形本体が製造される場合、その表面はマトリックスで被覆され、炭素繊維は露出されない。従って、本体の一部が切断される場合に炭素繊維は露出される。)炭素繊維層に加えて、図4に示されるような金属およびガラス繊維エポキシ層もまた同様に切断され、露出される。ガラス繊維エポキシ樹脂層はガラス繊維材料とエポキシ樹脂材料との組合せを含む。ガラス繊維材料には、S-ガラス、E-ガラス、およびD-ガラスが含まれ、エポキシ樹脂材料の例には、エピクロロヒドリンとビスフェノール-Aとの縮合生成物が挙げられる。

【0034】

露出炭素繊維と導電性ポリマー部品との電気接続は、導電性ポリマー部品の異なる部分で、次に切断面を含む本体の表面上の被移動物品との接触のための部分で、本体と導電性ポリマー部品とを導電性接着剤で接合することによって、または本体の炭素繊維を露出させるための加工で形成された穴または凹形部中へ導電性ポリマー部品を挿入することによって起こってもよい。しかしながら、本体と導電性ポリマー部品との接合方法は決定的に重要ではなく、導電性ポリマー部品が本体を形成する炭素繊維の少なくとも一部と、および被移動物品がそれと接触するかもしれない別の部分と電気的に接続することができる任意の方法が用いられてもよい。

【0035】

本発明の移動部品は、たった1つの導電性ポリマー部品を、または幾つかの導電性ポリマー部品を備え付けてもよい。幾つかの導電性ポリマー部品が使用される場合、それらの1つまたは複数を炭素繊維に電気的に接続することができる。

【0036】

本発明の移動部品はさらに接地線への接点をさらに備え付けることができる。上述の接点は、炭素繊維の少なくとも一部によって導電性ポリマー部品と電気的に接続され、その

10

20

30

40

50

結果、導電性ポリマー部品と接触する物品の静電気を接地方法によって除去することができる。上述の接点は単に本体の切断によって形成された炭素繊維の露出面のものであってもよいし、またはそれはまた所望の金属電極であってもよい。

【0037】

本発明の移動部品の形状は上述のように長方形であり得るが、板形状、棒形状、フォーク形状、ハニカム形状、中空棒形状、T形状、I形状、曲面形状、または組合せ形状をはじめとする様々な形状もまた本発明での使用のために採用することができる。典型的には、本発明の移動部材は、その遠心端で被移動物品と接触する区域を有することができるか、またはその近位端で接触することができる。本発明の移動部材は、導電性ポリマー部品だけが被移動物品と接触しそれを支持する形状、または導電性ポリマー部品および本体の両方が被移動物品と接触しそれを支持する形状を有してもよい。近位端は、産業ロボットのような移動部材を動かすためのデバイスに固定される。デバイスは、物品の移動を可能にするために被移動中の物品が遠心端に置かれるまたは保持されてもよいように運転される。

10

【0038】

本発明の詳細な説明のための図面について今言及される。本発明の移動部材の例は図に関連して下に説明される。本発明の詳細な説明のために図面について今言及される。図1は、エンドエフェクターまたは支持アームまたは本体10がフォーク形状構造を有する本発明の実施形態の平面図を示す。本体10は、被移動中の物品（例えば精密デバイス）を保持する移動部材の部分20を有する。ハンドル部分25は物品保持部分20に取り付けられる。本体10は、図2に説明されるように炭素繊維複合材料および次に追加の層のようなコア材料から形成される。

20

【0039】

本体10では、炭素繊維の一部またはすべてが縦軸方向、すなわち、本体10の遠位位置 - 近位位置方向と本質的に平行に配置される。導電性ポリマー部品22は図1に示された位置に取り付けられ、その結果、それは炭素繊維によって接点26に電気的に接続される。接地線24は、電流を除去する（すなわち、静電気を放電する）時に接点26に接続される。

【0040】

本発明の本体は、本体の一部の断面図に示される層から構成される。本体10（図1を参照されたい）は、上面51および底面52を有する炭素繊維複合材層50を含む層からなる。金属膜61、62は炭素繊維強化プラスチック材料50の、それぞれ、上面51および底面52に付けられている。金属膜61、62は次のチタン、銅、アルミニウム、スチール、金、銀、ニッケル、スズ、および／またはそれらの組合せの少なくとも1つを含む。この金属膜61、62は、本発明での移送中にCFRPによるエネルギー吸収を防ぐ反射面を提供する。これは、フラットパネル・ディスプレイ、および移送材料によるエネルギー吸収が起こり得る他のかかるデバイスのような精密デバイスの移送にとって特に有用である。この金属膜61、62は好ましくはチタンである。

30

【0041】

ガラス繊維エポキシ樹脂層71、72は、それぞれ、金属膜61（上面層）および62（底面層）に付けられる。（ガラス繊維エポキシ樹脂層71、72は、炭素繊維強化プラスチック材料50と接触する側よりも金属膜61および62の反対側に付けられる。）ガラス繊維およびエポキシ層の半透明の層は、透けて見える保護繊維を金属膜に提供する。本発明の図2に示される複合材層は、熱エネルギーを吸収しないであろうし、感温フラットパネル・ディスプレイの移送でのエンドエフェクターとして利用することができる。本体の炭素繊維 - 強化複合材層は、10 / 分の昇温速度で25 ~ 250 の温度条件を有する10 - 5 Paの真空度で、の30 ppm未満、好ましくは15 ppm未満の水および5 ppm未満、好ましくは1 ppm未満の水素ガスが発生するほどの不純物（non-purity）を含む。

40

【0042】

50

本発明の移動部材の別の実施形態の平面図を示す図3について今言及される。本体31はフォーク形状構造を有し、導電性ポリマー部品32がその分岐端のそれぞれに取り付けられる。本体31はクロス・プレプレグ・シートを積層することによって形成される。本体31では、クロス・プレプレグ中の炭素繊維は、移動部材本体31の縦軸および幅方向に交差し、伸びている。それ故、導電性ポリマー部品32は前記炭素繊維によって接点36に電気的に接続され、物品を移動させている時に、物品は導電性ポリマー部品32と接触し、その結果、電流が矢印方向33に流れ、それによって電流を除去する（すなわち、静電気を放電する）。接地線34は、図1で説明されたのと類似のやり方で接点36に接続される。

【0043】

10

図4は、移動部材がその縦方向を含む垂直断面で切断されている断面である。本体11は長方形平面形状を有し、炭素繊維-強化複合材料で形成され、その遠心端の上面に凹形部15を有する。凹形部15は、炭素繊維-強化複合材料よりなる成形本体を形成し、それを示された形状に切断することによって作り出される。導電性ポリマー部品12は、凹形部15にぴったり収まる凸形部を有し、導電性接着剤によってまたは凹形部15中へそれを押し込むことによって本体11に取り付けられる。本体11の近位端で、接地線14への接点16が設置され、接地線14に接続される。実用では、接点16は接地線14に直接接続されてもよいし、または移動部材を動かすための産業ロボットのようなデバイスによって接地されてもよい。接点16はまた各地面形状に合った構造を有することができる。本体11は、一方向プレプレグ・シートを積層することによって形成される。本体11では、複合材層50の炭素繊維の一部またはすべてが本体11の縦軸方向、すなわち、遠位位置から近位位置方向と実質的に平行に配置される。このように、導電性ポリマー部品12と接点16とは、本体11の炭素繊維によって電気的に接続され、物品を移動させている時に、物品は導電性ポリマー部品12と接触し、その結果、電流が矢印13方向に流れ、それによって電流を除去する。

20

【0044】

本発明の移動部材は、炭素繊維-強化複合材料を含む本体と、前記本体中の炭素繊維の少なくとも一部に電気的に接続されており、かつ、上に置かれているそれによって移動される物品と接触するための部分を有する導電性ポリマー部品とを含み、半導体用シリコンウェーハおよび液晶ガラス基材のような被移動物品の移動部材による移動性を改善し、移動環境によって引き起こされる被移動物品への損傷を抑え、かつ、容易に製造することができ、繊維強化複合材料を含む本体および本体に付随する導電性ポリマー部品のために軽さ、高剛性、および高耐熱性を有し、さらに、接地方方法によって物品の静電気を効果的に除去することができる。それ故、精密な操作を必要とする、大規模ガラス基材、フラットパネル・ディスプレイおよびウェーハのような部品を、それらの品質および収率を低下させることなく有利に移動させることができる。このように、移動部品は、図1で説明されたのと同様に非常に有用である。物品を移動させている時に、物品は導電性ポリマー部品32と接触し、その結果、電流が矢印方向33に流れ。また、本発明の移動部材の製造方法において、上述の移動部品は簡単な方法で製造することができる。

30

【0045】

40

それ故、以上に述べられた目標および利点を十分に満たす反射面付き移動部材が本発明に従って提供してきたことは明らかである。本発明は、その具体的な実施形態と結び付けて記載してきたが、多くの代案、修正および変形が当業者に明らかであることは明白である。従って、添付の特許請求の範囲の精神および広い範囲内に入るすべてのかかる代案、修正および変形を包含することが意図される。

以下に、本明細書に開示される本発明につき列記する。

1. a) 上面および底面を有する、炭素繊維強化複合材料を有する本体と、
b) 反射面を形成する、前記複合本体の上面および底面をカバーする金属膜と、
c) 前記本体の上面および底面をカバーする前記金属膜上に層を形成するガラス繊維エポキシ樹脂とを含む移送部材を用いる工程を含むことを特徴とする表面による放射熱

50

エネルギー吸収を防ぐためのデバイスの移送方法。

2 . 前記ガラス繊維エポキシ樹脂層が前記本体の上面および底面上の前記金属膜に保護カバーを提供することを特徴とする前記 1 . に記載の方法。

3 . 前記反射面が感熱材料またはデバイスによる熱エネルギーの吸収を防ぐことを特徴とする前記 1 . に記載の方法。

4 . 前記デバイスがフラットパネル・ディスプレイであることを特徴とする前記 3 . に記載の方法。

5 . 前記金属膜がチタン、銅、アルミニウム、スチール、金、銀、ニッケル、スズ、およびそれらの組合せの少なくとも 1 つを含むことを特徴とする前記 1 . または 3 . に記載の方法。 10

6 . 前記本体の前記炭素繊維 - 強化複合材が、 10 / 分の昇温速度で 25 から 250 の温度条件を有する 10 - 5 Pa の真空度で、 30 ppm 未満の水および 5 ppm 未満の水素ガスが発生するほどの不純物を含むことを特徴とする前記 1 . に記載の方法。

7 . 前記ガラス繊維エポキシ樹脂がガラス繊維材料とエポキシ材料との組合せを含むことを特徴とする前記 1 . に記載の方法。

8 . 前記ガラス繊維材料が S - ガラス、 E - ガラス、および D - ガラスの群から選択されることを特徴とする前記 7 . に記載の方法。

9 . 前記エポキシ樹脂材料がエピクロロヒドリンとビスフェノール - A との縮合生成物を含むことを特徴とする前記 7 . に記載の方法。

10 . 前記移動部材が複合本体を形成する 3 つの層を含み、かつ、前記複合本体の各層が好ましくは厚さ約 0 . 02 mm ~ 約 1 . 00 mm の範囲であることを特徴とする前記 1 . に記載の方法。 20

【図面の簡単な説明】

【0046】

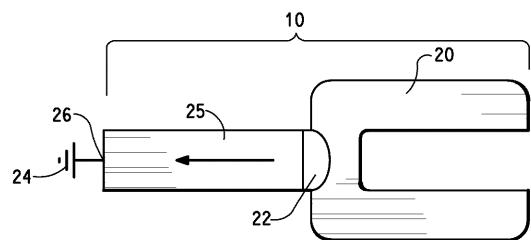
【図 1】本発明で移送のために用いられるエンドエフェクターまたは支持アームの平面図を示す。

【図 2】本発明での移動部材の層の断面図を示す。

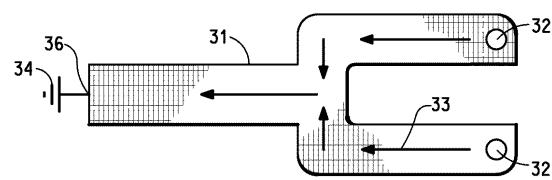
【図 3】移動部材の別の例を示す平面図を示す。

【図 4】その縦方向を含む垂直断面で切断された移動部材（すなわち、エンドエフェクター、支持アーム、本体）の断面図を示す。 30

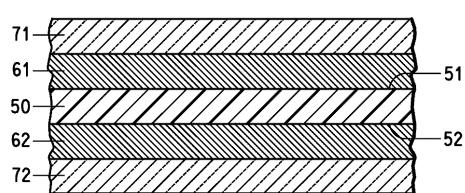
【図1】



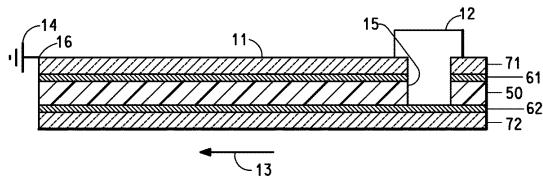
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ク里斯 エル . ミラー

アメリカ合衆国 19350 ペンシルベニア州 ランデンバーグ フリント ヒル ロード 1
642

(72)発明者 内田 大介

東京都港区西新橋1 - 3 - 12 新日本石油株式会社内

(72)発明者 小林 孝至

東京都港区西新橋1 - 3 - 12 新日本石油株式会社内

(72)発明者 青柳 健一

神奈川県横浜市中区千鳥町8 新日本石油株式会社内

(72)発明者 竹村 振一

神奈川県横浜市中区千鳥町8 新日本石油株式会社内

審査官 所村 美和

(56)参考文献 特開2000-216215(JP,A)

特開2001-152475(JP,A)

特開平03-281673(JP,A)

特開昭59-139641(JP,A)

特開平09-314744(JP,A)

特開2004-023960(JP,A)

特開平11-354607(JP,A)

特開平06-144223(JP,A)

特開平01-277665(JP,A)

特開2001-322198(JP,A)

特開平11-176904(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 49/06

B32B 15/08

B32B 15/092

H01L 21/67-21/687

B25J 1/00-21/02