

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5632294号
(P5632294)

(45) 発行日 平成26年11月26日 (2014.11.26)

(24) 登録日 平成26年10月17日 (2014.10.17)

(51) Int. Cl. F I
B 3 2 B 27/40 (2006.01) B 3 2 B 27/40
B 3 2 B 5/24 (2006.01) B 3 2 B 5/24

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2010-546053 (P2010-546053)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成21年2月6日 (2009.2.6)		スリーエム イノベイティブ プロパティ
(65) 公表番号	特表2011-512271 (P2011-512271A)		ズ カンパニー
(43) 公表日	平成23年4月21日 (2011.4.21)		アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/033406		-3427, セント ポール, ポスト オ
(87) 国際公開番号	W02009/100341		フィス ボックス 33427, スリーエ
(87) 国際公開日	平成21年8月13日 (2009.8.13)		ム センター
審査請求日	平成24年1月20日 (2012.1.20)	(74) 代理人	100099759
(31) 優先権主張番号	61/027, 177		弁理士 青木 篤
(32) 優先日	平成20年2月8日 (2008.2.8)	(74) 代理人	100077517
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100087413
			弁理士 古賀 哲次
		(74) 代理人	100093665
			弁理士 蛭谷 厚志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂マトリックス及び樹脂マトリックスとは組成が異なる外側表面層を含む繊維強化樹脂マトリックス複合部材であって、前記外側表面層は、架橋ポリウレタン、架橋ポリ尿素、及び架橋混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択される架橋ポリマー、及び前記架橋ポリマーと共にセミIPNを形成する非架橋ポリマーを含む少なくとも1つの層を含む、繊維強化樹脂マトリックス複合部材。

【請求項 2】

前記非架橋ポリマーが、ポリウレタン、ポリ尿素、及び混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択される、請求項 1 に記載の繊維強化樹脂マトリックス複合部材。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本出願は、仮出願第 61 / 027177 号 (2008 年 2 月 8 日出願) の利益を主張する。

【0002】

(発明の分野)

本発明は、セミ互貫入ポリマーネットワーク (セミIPN) を含むポリウレタン又はポ

20

リ尿素のテープ及びフィルム並びに、水並びに砂及びほこりなどの粒子による侵食から航空機表面を保護することを包含する表面保護におけるそれらの使用に関する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

要約すると、本開示は、a) 架橋ポリウレタン、架橋ポリ尿素、及び架橋混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択される架橋ポリマーを含む少なくとも1つの層及びb) 接着層を含むフィルム又はテープを提供する。幾つかの実施形態では、前記層は、更に、架橋ポリマーと共にセミIPNを形成する非架橋ポリマーを含む。幾つかの実施形態では、非架橋ポリマーは、ポリウレタン、ポリ尿素、及び混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択されてよい。幾つかの実施形態では、架橋ポリマーは、追加的にアクリレート含有成分を含んでもよい。

10

【0004】

別の態様では、本開示は、本明細書にて提供されるように、接着層によって複合部材又は金属部材の表面へと制約された、フィルム又はテープを含む構造を提供する。

【0005】

別の態様では、本開示は、樹脂マトリックス及び樹脂マトリックスとは組成が異なる外側表面層を含む複合部材を提供するが、その外側表面は、架橋ポリウレタン、架橋ポリ尿素、及び架橋混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択される架橋ポリマーを含む少なくとも1つの層を含む。幾つかの実施形態では、前記層は、更に、架橋ポリマーと共にセミIPNを形成する非架橋ポリマーを含む。幾つかの実施形態では、非架橋ポリマーは、ポリウレタン、ポリ尿素、及び混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択されてよい。幾つかの実施形態では、架橋ポリマーは、追加的にアクリレート含有成分を含んでもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】「実施例」及び米国公開特許出願第2008/0209981-A1(2008年9月4日公開)にて記載されているような、耐降雨浸食性の試験に使用される装置の概略図である。

【図2】実施例にて記載されているように、測定前の基材上の実施例1フィルム及び実施例4Cフィルム(比較用)の写真である。

30

【図3】実施例にて記載されているように、測定後の基材上の実施例1フィルム及び実施例4Cフィルム(比較用)の写真である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

本開示は、セミ互貫入ポリマーネットワーク(セミIPN)を含むポリウレタン又はポリ尿素のテープ及びフィルム並びに、水並びに砂及びほこりなどの粒子による侵食から航空機表面を保護することを包含する表面保護におけるそれらの使用を提供する。使用中又は製造中に、高温にさらされる表面(航空機に限定されない)を保護する能力もまた含まれる。セミIPNの架橋成分は、架橋して網状組織を非架橋成分内に形成する、ウレタン(又は尿素)アクリレートオリゴマーで構成されてもよい。非架橋成分は、架橋成分とは化学的に異なる、熱可塑性ポリウレタン/ポリ尿素であってよい。

40

【0008】

幾つかの実施形態では、本発明にて開示された保護テープ及びフィルムを使用して、翼先端を含む航空機表面、レーダードーム、及びヘリコプターロータを水、砂、ほこり、又は破片による損傷から保護することができる。本発明のセミIPNポリウレタンは、熱可塑性ポリウレタン単体よりもより優れた耐浸食性を提供することができる。感圧性接着剤を備えたテープは、フィルムを航空機へ適用する単純な方法を提供し、かつ補修を容易にする。フィルム単独で、熱可塑性フィルムでは不可能な温度に耐えることができ、フィルムを複合構造体へと共硬化することができる。ポリウレタン/ポリ尿素の架橋度は変更し

50

て、耐溶剤フィルム又は溶剤で除去したフィルムが依然として高温性能を有することができる。低架橋度は更に、高温で完全性を有するフィルムをもたらすこともでき、更には熱成形性を有する。架橋度を上げることで、あらゆる熱成形を防止することができる。

【0009】

本発明の保護フィルム及びテープは、使用中又は製造プロセス中のいずれかにおいて、熱にさらされる航空機以外の表面を保護するための有用性もまた有する。スポーツ用品、自動車、工具、料理又は加熱用装置及び一般的工業用用途では、このフィルム及びテープが使用される可能性があるが、この場合、処理温度又は使用中の温度が上昇し、高温に耐えることができるフィルムが求められている。

【0010】

以下の参考文献の開示は、本明細書に参考として組み込まれる：代理人整理番号第63528US002号、米国特許出願番号第11/837293号(2007年8月10日出願)、米国特許第5,959,775号、同第4,948,859号、同第4,859,742号、及び同第4,302,553号。

【0011】

幾つかの実施形態は、架橋ポリウレタン、架橋ポリ尿素、及び架橋混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーからなる群から選択される架橋ポリマーを含む少なくとも1つの層並びに接着層を含む、フィルム又はテープを含む。任意の好適な架橋ポリウレタン又は架橋ポリ尿素を使用してよい。好適なポリウレタンは、ポリイソシアネート及びポリオールのパリマーを含んでよい。好適なポリ尿素は、ポリイソシアネート及びポリアミンのパリマーを含んでよい。幾つかの実施形態では、架橋ポリマーは、ポリイソシアネート、及びポリオールとポリアミンとの混合物から誘導される、混合ポリウレタン/ポリ尿素ポリマーであってよい。任意の好適なポリイソシアネート、ポリオール、又はポリアミンを使用してよい。好適なポリイソシアネートとして、芳香族イソシアネート、脂肪族イソシアネート、ポリイソシアネート、又はこれらの組み合わせを挙げることができる。好適な芳香族イソシアネートとして、メチレンジフェニルジイソシアネート、1,4-フェニレンジイソシアネート、1,3-フェニレンジイソシアネート、3,3'-ジメチルジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート、ジフェニルメタン-2,2'-ジイソシアネート、ナフタレンジイソシアネート、4,4'-ビフェニルジイソシアネート、1,5-ナフタレンジイソシアネート、2-メチル-1,5-ナフタレンジイソシアネート、2,4-トルエンジイソシアネート及び2,6-トルエンジイソシアネート及び2つの異性体の混合物、ジフェニルメタン-2,4'-ジイソシアネート、4-エチル-m-フェニレンジイソシアネートなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。好適な脂肪族イソシアネートとして、2,4,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2,2,4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、1,4-シクロヘキサンジイソシアネート、1,3-シクロヘキシルジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート(IPDI)、デカメチレンジイソシアネート、メチレンジイソシアネート、メチレン-ビス(4-シクロヘキシルイソシアネート)(H12MDI)、ジメチルジイソシアネート、トランス-1,4-シクロヘキサンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネートなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。その他の好適なイソシアネートとして、任意の上記物質をベースとしたものを含むポリイソシアネートを挙げることができる。好適なポリオールとして、ポリエステルポリオール、ポリカプロラクトンポリオール、ポリエーテルポリオール、ヒドロキシル末端ポリブタジエン及び水素添加ポリブタジエンポリオール、ポリカーボネートポリオールなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。好適なポリアミンとして、JEFFAMINE(登録商標)ポリエーテルアミンなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。更に、典型的にはモノマー又は低分子量二官能性化合物である、鎖伸長剤が含まれてもよい。好適なヒドロキシ鎖伸長剤として、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ネオペンチルグリコール、1,4-ブタンジオール、及び2-メチル-1,3-プロピレンジオールなど、又はこれらの混合物を挙げることが

10

20

30

40

50

できる。好適なアミノ鎖伸長剤として、1, 4 ジアミノブタン、エチレンジアミン、1, 2 ジアミノプロパン、1, 3 ジアミノプロパン、1, 2 ジアミノシクロヘキサン、イソホロンジアミン、2 級脂環式ジアミン、ジエチルトルエンジアミンなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。

【0012】

幾つかの実施形態では、架橋ポリマーは、追加的にアクリレート成分を含んでもよい。アクリレート成分は、重合に利用可能なアクリレート二重結合を有する、任意の好適なモノマー、オリゴマー、又はポリマーである任意の好適なアクリレート成分前駆体から誘導される。幾つかの実施形態では、アクリレート成分前駆体は、テープの形成中に e ビーム又は他の放射線により架橋されて、最終的に完成したテープ中に存在するアクリレート成分を生成する。

10

【0013】

幾つかの実施形態では、アクリレート成分前駆体は、アクリレート成分前駆体の架橋に先立って、ポリウレタン又はポリ尿素内に共重合される。SR495B などの種類の好適なアクリレートは、ポリウレタン又はポリ尿素と重合する 1 種以上の基、例えばアルコール又はアミン基、及び重合に利用可能な 1 種以上のアクリレート二重結合を含む。その他の好適な種として、カプロラクトンアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。

【0014】

20

幾つかの実施形態では、アクリレート成分前駆体は、アクリレート成分前駆体の架橋に先立って、ポリウレタン又はポリ尿素とブレンドされる。この実施形態では、ポリウレタン又はポリ尿素は、完成したテープ中で、架橋されたアクリレート成分と、セミ互貫入ポリマーネットワークを形成する。セミ互貫入ポリマーネットワークは、アクリレート含有成分が架橋され、その他のポリウレタン又はポリ尿素が架橋されない場所に形成される。このタイプの好適なアクリレートとしては、Sartomer から入手可能なようなアクリレート類を包含する、CN996、CN9893、等が挙げられる。この種の好適なアルシレートは、典型的には少なくとも部分的にポリウレタン又はポリ尿素に混和性である。

【0015】

30

架橋ポリマーは、例えば、e - ビーム、UV、可視光線、IR などの放射線架橋、又は、製造中ポリマーに架橋剤若しくは多官能性モノマーを含めることにより達成される共有結合架橋などの、任意の好適な手段で架橋されてよい。多官能性モノマーとして、ポリイソシアネート、ポリオール、ポリアミンなど、又はこれらの混合物を挙げることができる。

【0016】

テープ又はフィルムは、典型的には透明又は半透明であるが、色素で着色されていてもよい。テープは、好適ないかなる厚さを有してもよい。典型的な厚みは、0.01 mm ~ 3.0 mm であり、より典型的には 0.01 mm ~ 1.0 mm であり、より典型的には 0.1 mm ~ 1.0 mm であり、より典型的には 0.25 mm ~ 1.0 mm であり、より典型的には 0.25 mm ~ 0.75 mm である。

40

【0017】

任意の好適な接着層を使用してもよい。一実施形態において、接着層はアクリル接着剤を含んでもよい。一実施形態において、接着剤は感圧性接着剤である。一実施形態において、接着剤は構造用接着剤である。一実施形態において、接着剤は 2 元接着剤である。一実施形態において、接着剤はエネルギー硬化接着剤である。一実施形態において、接着剤は空気硬化接着剤である。好適な接着剤としては、アクリル、ポリウレタン、シリコーン、スチレン - ブタジエンブロックコポリマー、スチレン - イソプレンブロックコポリマー、エポキシ、シアノアクリレート、2 元ウレタン、などが挙げられる。

【0018】

50

テープは、以下の実施例で説明されるものなどの任意の好適な方法で製造されてよい。好適な方法としては、ポリウレタン又はポリ尿素成分を架橋性成分と共にブレンドすること、反応性押出成形又は反応性コーティングを挙げてもよい。

【0019】

繊維強化樹脂マトリックス又は繊維強化プラスチック（FRP）マトリックス複合材料積層物（「複合材料類」）の使用は、航空宇宙、自動車及びその他の運輸業における多様な適用に幅広く受け入れられてきているが、これはそれらが軽量、高強度かつ高硬度であるためである。重量低減メリット及び性能向上は、工業用用途へ繊維強化樹脂マトリックス複合材料積層物を導入するに際して最も貢献する。航空機胴体部材及び翼構造体を含む、ガラス繊維及び炭素繊維強化複合材料から製造された各種航空部材。複合材料は、航空機、風力発電機、自動車、スポーツ用具、家具、バス、トラック、ボート、列車車両及びその他の用途のための多くの部材を作製するために使用されるが、そこでは、硬く、軽量の材料、又は部材の連結が有益である。ほとんどの場合、繊維は、炭素、ガラス、セラミック又はアラミドからできており、樹脂マトリックスは有機熱硬化性又は熱可塑性材料である。これらの部材は、典型的には、減圧下かつ/又は圧力下、0 ~ 180、場合により230以下の温度にて製造される。幾つかの実施形態では、本開示のフィルム又はテープは、このような複合部材に付着してよい。

10

【0020】

幾つかの実施形態では、本開示のフィルム又はテープを使用して、部材を形成するために使用されるモールドに裏地を付け（line）て、成形プロセス後に得られた部材がフィルム又はテープの外側表面を有するようにしてもよい。幾つかの実施形態では、このような部材は複合部材である。ポリマー、複合材料、ガラス繊維、などの成形を含む、任意の好適な成形プロセスを使用してよい。本開示は、本開示のフィルム又はテープを全部又は一部に含む外層を有する成形部材を含む。成形部材は、熱可塑性ポリマー、熱硬化性ポリマー、硬化性ポリマー、複合材料、ガラス繊維、セラミックス、粘土、などを含む、任意の好適な成形材料であってよい。

20

【0021】

本発明の目的及び利点は、下記の実施例によって更に例示されるが、これらの実施例において列挙された特定の材料及びその量は、他の諸条件及び詳細と同様に本発明を過度に制限するものと解釈すべきではない。

30

【実施例】

【0022】

以下の実施例は、セミIPNポリウレタンテープが製造されること、及び同等の熱可塑性ポリウレタンテープに対するこれらのテープの向上した耐久性を示している。2つのセミIPNポリウレタンテープを調製した。

【0023】

他に言及のない限り、全ての試薬はMilwaukee, WIのAldrich Chemical Co. から得られた又は入手可能であり、あるいは既知の方法によって合成されてもよい。

【0024】

40

【表 1】

表 1. 実施例で使用される材料

材料	説明
PPT 8667	St. Paul, MNの3M Companyから入手可能な0.008cm (0.003インチ)のアクリル接着剤を有する0.071cm (0.028インチ)厚のポリウレタン保護テープ色36173灰色
PPT 8542	0.051cm (0.020インチ)厚の黒色ポリウレタン保護フィルムであって、これは、アクリル接着剤を有するテープ形態にてSt. Paul, MNの3M Companyから市販されている。
灰色色素	連邦標準 (Fed Std) 595色36173によって灰色色素で着色されたポリウレタン
黒色色素	黒色素で着色されたポリウレタン
Krystalgran PN3429-108	The Woodlands, TXのHuntsman Corporationから入手可能な熱可塑性ポリウレタン
CN9893	Exton, PAのSartomer Companyから入手可能な脂肪族ウレタンアクリレートオリゴマー
ブリブレッグ	121°C硬化 (250° F) エポキシブリブレッグ、Hexcel F155

【0025】

フィルム押出成形

フィルム押出成形は、58mm Davis Standard製、同時回転二軸スクリュウ押出機上にて実施した。それは約84:1のL/D比を有し、66cm (26インチ)幅のダイを通して押し出す。フィルムは、オンライン式コロナ処理装置にてコロナ処理した。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

サンプルは、絹目紙キャストイングライナー上にキャストした。キャストイングライナーは、裏面に付着して、ポリウレタンがそこへ粘着し、巻きが解かれた際に紙が分割するのを防止するためのポリエステルテープを有した。表 2 は、サンプルの成分供給速度を示す。

【 0 0 2 7 】

【表 2】

表 2. 押し出し速度

サンプル	K r y s t a l g r a n P N 3 4 2 9 - 1 0 8 (k g / 時 (ポンド/時))	色素 (k g / 時 (ポンド/時))	C N 9 8 9 3 (k g / 時 (ポンド/時))	ライン速度 (m / 分 (f t / 分))
実施例 1 のフィルム	5 9 . 2 (1 3 0 . 5)	2 . 0 (4 . 5) (灰色)	7 . 6 (1 6 . 7)	2 . 3 (7 . 5)
実施例 2 のフィルム	5 9 . 2 (1 3 0 . 5)	2 . 0 (4 . 5) (黒)	6 . 8 (1 4 . 9)	2 . 3 (7 . 5)

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

ポリウレタン及び色素は、K t r o n 製重量式フィーダにより別個に供給した。C N 9 8 9 3 は、加熱耐圧容器から供給した。耐圧容器の容量は 5 6 . 8 L (1 5 ガロン) であり、ステンレス鋼製であった。それは、加熱ブラケットで包むことによって加熱した。加熱ブラケットの温度は、7 7 (1 7 0) に設定した。ポットを 4 1 3 . 7 k P a (6 0 p s i) まで空気で加圧し、流量はニードル弁にて手動で制御した。ポットを計量器上に置き、流量 / 重量喪失を一貫してモニタリングできるようにした。

【 0 0 2 9 】

6 6 c m (2 6 インチ) 幅かつ 0 . 0 6 1 c m (0 . 0 2 4 インチ) 厚で、ロールを押し出した。約 1 8 3 メートル (2 0 0 ヤード) ごとに収集した。

10

【 0 0 3 0 】

E - ビーム処理

ポリウレタンロールに、e ビームを照射した。フィルム厚及び e ビーム装置の電圧制限 (最大 2 6 0 k V) ゆえに、サンプルを e ビームに 2 回通過させて、サンプルを両面から照射するようにした。表 3 は、サンプルの e ビーム条件についてまとめている。

【 0 0 3 1 】

【表 3】

表 3. Eビーム条件

サンプル	照射量 (MRAD)	電圧 (kV)	電流 (mA)	ライン速度 (m/分 (ft/分))
実施例 1 のフィルム	16	260	75	30.5 (100)
実施例 2 のフィルム	16	260	75	30.5 (100)

【0032】

e ビーム照射後、サンプルは、熱可塑性ポリウレタン内部に架橋網状組織を形成するアクリレートを有するセミIPNポリウレタンとなった。このことを検証するために、サンプルを149 (300 °F) まで30分間加熱したが、光沢のあるものとはならなかった。網状組織が形成されない場合には、フィルムは光沢を持つようになる。それらは全て、ヒートガンの前に細片を置くことによって試験した。サンプルは溶解しなかったが、網

10

20

30

40

50

状組織が形成されたことを示した。

【0033】

接着剤を有するコーティング

サンプルは、0.076 mm (3 ミル) のコーティング厚さで、光開始剤を含む 90 / 10 のアクリル酸イソオクチル / アクリル酸モノマー混合物でコーティングし、続いて UV 硬化して感圧性アクリル接着剤を形成した。

【0034】

雨食シミュレータ

耐雨食性の試験に使用する装置の概略を図 1 に示す。本装置については、3 M の特許申請「METHOD OF TESTING LIQUID DROP IMPACT AND APPARATUS」(代理人整理番号 62547US002、米国特許出願第 11 / 680,784 号 (2007 年 3 月 1 日出願)) にて詳細に述べられている。

10

【0035】

図 1 の試験装置は、0.177 口径エアガン (「Drozd Air Gun」、European American Armory Corporation, Cocoa, FL) 及び 1.27 cm (1 / 2 インチ) 直径ポリ塩化ビニルチューブを胴体部材として使用して組み立てた。4.5 mm グレード II アセテートペレット (Engineering Laboratories, Inc, Oakland, NJ) は、約 413.7 kPa (60 psi) に設定された圧縮窒素 (Oxygen Service Company, St. Paul, MN) のタンクに結合されたペレット銃の使用により送られる (propelled)。サンプルは、ウォーターポンプ (部品番号 23609 - 170, VWR, West Chester, PA) の使用を介して送達される水流により連続的にコーティングされる。ペレット速度は、Competitive Edge Dynamics LLC, Orefield, PA から入手可能な CED Millennium Chronograph にて測定した。

20

【0036】

サンプルは、6.1 cm の直径及び中央に 2.2 cm 直径の穴を持つ円を切断し、これを 7.6 cm の外径及び直径 0.36 cm の中心孔を有する丸い 304 ステンレス鋼プレートへ接着させて試験した。サンプルは、試験前に基材上に 24 時間置いた。試験は、3 ショット / 秒の射出率にて実施した。試験の結果を表 4 に示す。

30

【0037】

【表 4】

表 4. 模擬雨食試験結果			
サンプル	平均速度 (m/秒 (ft/秒))	破壊されるまでの平均ショット数	
実施例 1 のフィルム	110.2 (361.7)	371.3	
実施例 2 のフィルム	110.7 (363.3)	372.3	
比較実施例 3C (PPT 8667)	110.2 (361.5)	245.0	

10

20

30

40

【0038】

より多くの「破壊までのショット数 (Shots to Failure)」によって明らかのように、実施例 1 及び 2 のフィルムは PPT 8667 (比較実施例 3C) よりも耐久性があることが示された。実施例 1 及び 2 のフィルムは、セミ IPN ポリウレタンであったが、これに対して比較実施例 3C のフィルム (PPT 8667) は、同一厚さの熱可塑性ポリウレタンであった。

【0039】

共硬化

50

本実施例は、セミIPNポリウレタンが複合構造へと共硬化される能力を示す。これにより、感圧性接着剤を必要とせずに、複合材料内へとフィルムを付着することが可能となった。セミIPNポリウレタンと共に使用することが可能であるが、これは、架橋網状組織が硬化工程中のフィルムの熔融及び流動を防ぐためである。

【0040】

以下の手順を使用して、高温にて複合材料内へと共硬化する能力を実証した。6.4 cm (2.5 インチ) 長のアルミニウムエアフォイルクーポンを工具として使用した。工具の最上部に剥離ライナーを置いた。0° - 90° - 0° の十字形交差構成に配置されたプリプレグの8つの層を、剥離ライナーの最上部に積み重ねた。プリプレグ層は、全て、6.4 cm (2.5 インチ) × 8.9 cm (3.5 インチ) 四方へと切断した。接着剤を有しない3.18 cm (1.25 インチ) × 8.9 cm (3.5 インチ) の実施例1のサンプル(以前の実施例で作製したもの)を、実施例4Cに指定されている、3.18 cm (1.25 インチ) × 8.9 cm (3.5 インチ) のPPT8542サンプル(接着剤無し)と並べて、プリプレグの最上部に置いた。ポリウレタン最上部に別の剥離ライナーを置いた。作成物を真空テーブル上に置き、ゴムマットで被った。作成物上で真空引きをし、ゴムマットを複合材料へと吸引した。10分間にわたって、真空テーブルを121 (250°F)まで加熱した。テーブルが121 (250°F)に到達したら、それをその温度で更に10分間維持した。加熱を止め、真空引きは更に5分間続けて、テーブルを冷やす手助けをした。この後、複合材料を取り外し、検査した。

【0041】

図2及び3は、試験前後における、実施例1及び4Cのフィルムの写真である。ポリウレタンが溶けた際に、比較実施例4Cの黒いフィルムが光沢のあるものとなった。実施例4Cのポリウレタンが熔融したことで更に、ゴムマットを真空引きし、ポリウレタンを土台に向かって圧搾した際に、それが流れ落ちた。これにより、実施例4Cのフィルムの薄膜がクーポンの最上部に残り、より厚い、皺の寄ったフィルムが土台方向に残った。実施例1のフィルムはわずかにより光沢のあるものとなったが、その光沢のない外観は依然として維持された。それは、熔融又は流動することなく、複合材料へと成形された。

【0042】

本発明の様々な改良及び変更が、本発明の範囲及び原理から逸脱することなく実施できることは、当業者には明らかであり、本発明は、上記の例示的な実施態様に不当に制限されるものではないことは理解されるはずである。

【図1】

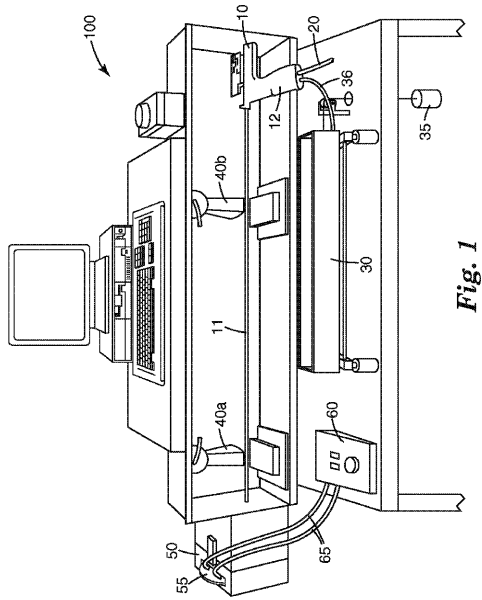


Fig. 1

【図2】

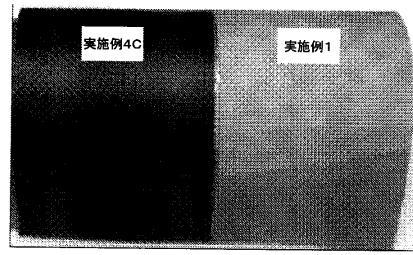


Fig. 2

【図3】

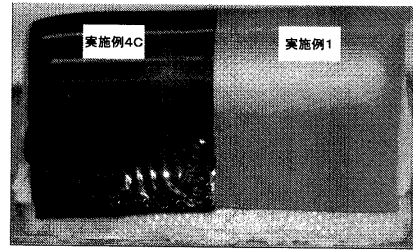


Fig. 3

フロントページの続き

(74)代理人 100111903

弁理士 永坂 友康

(74)代理人 100128495

弁理士 出野 知

(72)発明者 マークス,ライアン イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

(72)発明者 フレイシュハッカー, ジェラルド エフ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 55133-3427, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 33427, スリーエム センター

審査官 平井 裕彰

(56)参考文献 特開2007-269928(JP,A)

特表2001-520127(JP,A)

特表2002-518564(JP,A)

特開平10-036807(JP,A)

特開2003-024471(JP,A)

特表平09-511275(JP,A)

特表2010-535668(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 1/00~43/00

C08G 4/00~18/87

71/00~71/04

C08K 3/00~13/08

C08L 1/00~101/14

C09D 1/00~10/00

101/00~201/10

C09J 1/00~201/10