

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-513969

(P2017-513969A)

(43) 公表日 平成29年6月1日(2017.6.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09J 201/00 (2006.01)	C09J 201/00	4 F 1 0 0
C09J 11/08 (2006.01)	C09J 11/08	4 J 0 0 4
C09J 7/02 (2006.01)	C09J 7/02	Z 4 J 0 4 0
C09J 121/00 (2006.01)	C09J 121/00	
C09J 11/08 (2006.01)	C09J 11/06	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 68 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2016-556951 (P2016-556951)	(71) 出願人	514100751
(86) (22) 出願日	平成27年3月13日 (2015.3.13)		アベリー・デニソン・コーポレイション
(85) 翻訳文提出日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		AVERY DENNISON CORP
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/020424		ORATION
(87) 国際公開番号	W02015/138881		アメリカ合衆国、91203 カリフォル
(87) 国際公開日	平成27年9月17日 (2015.9.17)		ニア州、グレンデール、グッド・アベニュー
(31) 優先権主張番号	61/952, 209		、207
(32) 優先日	平成26年3月13日 (2014.3.13)	(74) 代理人	110001195
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	ボグナー、ジョシュ・エム
			アメリカ合衆国、44123 オハイオ州
			、ユークリッド、イースト・トゥーハンド
			レッド・アンド・トゥウエンティーフォー
			ス・ストリート、94
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 衝撃吸収膨脹接着剤及びそれからなる物品

(57) 【要約】

膨脹可能な微小球体を含む接着剤製剤が記載される。層又は領域を形成して膨脹させた後に、膨脹接着剤層は優れた衝撃吸収特性を示す。また、膨脹接着剤層は優れた振動減衰特性を示す。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

50～99%接着剤成分と、
0～3%架橋剤と、
0～3%抗酸化剤と、
接着剤製剤全般に分散される0.1～10%膨脹可能な微小球体と、
を含む接着剤製剤。

【請求項 2】

充填剤、顔料、可塑剤、耐燃剤、紫外線安定剤、及びそれらの組み合わせで構成されるグループから選ばれる0.1～30%の少なくとも一つの剤をさらに含む、請求項1に記載の接着剤製剤。

10

【請求項 3】

0.1～40%粘着付与剤をさらに含む、請求項1又は2に記載の接着剤製剤。

【請求項 4】

前記微小球体は、ガス充填された中空内部コアをカプセル化する熱可塑性ポリマーシェールを含む、請求項1乃至3のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 5】

前記微小球体は、膨脹前に5～75μmの範囲内の大きさを有する、請求項1乃至4のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 6】

前記微小球体は、70～220℃の範囲内の温度への露出時に膨脹する、請求項1乃至5のいずれかに記載の接着剤製剤。

20

【請求項 7】

前記微小球体は、120～210℃の範囲内で非破裂温度を示す、請求項1乃至6のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 8】

前記微小球体は、非膨脹状態にある、請求項1乃至7のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 9】

前記微小球体は、膨脹状態にある、請求項1乃至7のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 10】

前記微小球体は、膨脹後に10～200μmの範囲内の大きさを有する、請求項9に記載の接着剤製剤。

30

【請求項 11】

65～75%の前記接着剤成分と、
25～35%の前記粘着付与剤と、
0.1～1%の前記架橋剤と、
0.25～1%の前記抗酸化剤と、
1.5～4%の前記微小球体とを含む、請求項1乃至10のいずれかに記載の接着剤製剤。

【請求項 12】

膜と、
前記膜に配置され、50～99%接着剤成分、0～3%架橋剤、0～3%抗酸化剤、及び製剤全般に分散される0.1～10%膨脹可能な微小球体を含む接着剤の層と、
を含む層状接着剤組立体。

40

【請求項 13】

前記接着剤は充填剤、顔料、可塑剤、耐燃剤、紫外線安定剤、及びそれらの組み合わせで構成されるグループから選ばれる0.1～30%の少なくとも一つの剤をさらに含む、請求項12に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 14】

前記接着剤は、0.1～40%粘着付与剤をさらに含む、請求項12又は13に記載の

50

層状接着剤組立体。

【請求項 15】

前記微小球体は、ガス充填された中空内部コアをカプセル化する熱可塑性ポリマーシェールを含む、請求項 12 乃至 14 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 16】

前記微小球体は、膨脹前に $5 \sim 75 \mu\text{m}$ の範囲内の大きさを有する、請求項 12 乃至 15 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 17】

前記微小球体は、 $70 \sim 220$ の範囲内の温度への露出時に膨脹する、請求項 12 乃至 16 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 18】

前記微小球体は、 $120 \sim 210$ の範囲内で非破裂温度を示す、請求項 12 乃至 17 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 19】

前記微小球体は、非膨脹状態にある、請求項 12 乃至 18 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 20】

前記微小球体は、膨脹状態にある、請求項 12 乃至 18 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 21】

前記微小球体は、膨脹後に $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の範囲内の大きさを有する、請求項 20 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 22】

前記接着剤製剤は、 $65 \sim 75\%$ の前記接着剤成分、 $25 \sim 35\%$ の前記粘着付与剤、 $0.1 \sim 1\%$ の前記架橋剤、 $0.25 \sim 1\%$ の前記抗酸化剤、及び $1.5 \sim 4\%$ の前記微小球体を含む、請求項 12 乃至 21 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 23】

前記接着剤の層は第 1 層であり、前記組立体は接着剤の第 2 層をさらに含む、請求項 12 乃至 22 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 24】

前記接着剤の第 2 層は、前記接着剤の第 1 層が分散される前記膜の面と反対である膜の面に配置される、請求項 23 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 25】

前記接着剤の第 2 層は、 $50 \sim 99\%$ 接着剤成分、 $0 \sim 3\%$ 架橋剤、 $0 \sim 3\%$ 抗酸化剤、及び前記製剤全般に分散される $0.1 \sim 10\%$ 膨脹可能な微小球体を含む、請求項 23 又は 24 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 26】

前記接着剤の第 2 層は、 $0.1 \sim 40\%$ の粘着付着剤をさらに含む、請求項 25 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 27】

基材に付着される部品への機械的衝撃を吸収する方法であって、
 $50 \sim 99\%$ 接着剤成分、 $0 \sim 3\%$ 架橋剤、 $0 \sim 3\%$ 抗酸化剤、及び製剤全般に分散される $0.1 \sim 10\%$ 膨脹可能な微小球体を含む接着剤の層を提供する工程と、
前記成分と前記基材との間に前記接着剤の層を配置する工程と、
を含む方法。

【請求項 28】

前記製剤全般に分散される前記微小球体を膨脹させる工程をさらに含む、請求項 27 に記載の方法。

【請求項 29】

前記接着剤の層は前記成分に接触する、請求項 27 又は 28 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 30】

前記接着剤の層は前記基材に接触する、請求項 27 乃至 29 のいずれかに記載の、方法。

【請求項 31】

接着剤の第 1 スキン層及び第 2 スキン層と、
接着剤のコア層と、
を含み、

前記接着剤は、50～99%接着剤成分、0～5%架橋剤、0～3%抗酸化剤、及び製剤全般に分散される0.1～10%膨脹可能な微小球体を含む層状接着剤組立体。

【請求項 32】

前記接着剤のコア層は、充填剤、顔料、可塑剤、耐燃剤、紫外線安定剤、及びそれらの組み合わせで構成されるグループから選ばれる0.1～30%の少なくとも一つの剤をさらに含む、請求項 31 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 33】

前記接着剤のコア層は、0.1～40%の粘着付与剤をさらに含む、請求項 31 又は 32 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 34】

前記微小球体は、ガス充填された中空内部コアをカプセル化する熱可塑性ポリマーシェールを含む、請求項 31 乃至 33 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 35】

前記微小球体は、膨脹前に5～75 μmの範囲内の大きさを有する、請求項 31 乃至 34 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 36】

前記微小球体は、70～220 の範囲内の温度への露出時に膨脹する、請求項 31 乃至 35 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 37】

前記微小球体は、120～210 の範囲内で非破裂温度を示す、請求項 31 乃至 36 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 38】

前記微小球体は、非膨脹状態にある、請求項 31 乃至 37 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 39】

前記微小球体は、膨脹状態にある、請求項 31 乃至 38 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 40】

前記微小球体は、膨脹後に10～200 μmの範囲内の大きさを有する、請求項 39 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 41】

前記接着剤製剤は、65～75%の前記接着剤成分、25～40%の前記粘着付与剤、0.1～5%の前記架橋剤、0.25～3%の前記抗酸化剤、及び1.5～5%の前記微小球体を含む、請求項 31 乃至 40 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 42】

前記接着剤の第 1 スキン層及び第 2 スキン層は、前記接着剤のコア層の第 1 面及び第 2 面に配置される、請求項 41 に記載の層状接着剤組立体。

【請求項 43】

前記接着剤のコア層は、ゴム接着剤成分を含む、請求項 31 乃至 42 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 44】

前記スキン層のそれぞれは、ゴム接着剤成分を含む、請求項 31 乃至 42 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

10

20

30

40

50

【請求項 4 5】

前記接着剤のコア層は、10～175 μmである、請求項 3 1 乃至 4 4 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 4 6】

前記スキン層のそれぞれは、10～125 μmである、請求項 3 1 乃至 4 5 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【請求項 4 7】

前記第 1 スキン層及び第 2 スキン層とが同じ組成物である、請求項 3 1 乃至 4 6 のいずれかに記載の層状接着剤組立体。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】**【0001】**

関連出願の相互参照

本出願は、2014年3月13日に提出された米国仮出願番号第 61 / 952 , 209 号に対する利得を主張し、米国仮出願は本明細書に全体的に参照として含まれる。

【0002】

本発明は、膨張接着剤組成物、テープストリップのようなかかる接着剤を使用する製品、及び関連した使用方法に関する。

【背景技術】**【0003】**

20

発泡型接着剤のような膨張接着剤は、当業界に公知である。発泡型接着剤は、振動減衰及び/又は衝撃吸収の特性を示すものとして知られている。発泡型接着剤は電子部品を接着結合するために用いられてきている。

【0004】

しかしながら、発泡又は膨張の結果として、かかる接着剤で形成される層は、相対的に厚い。厚い接着剤層は、薄い電子装置、例えば、タブレットコンピュータ及びスマートフォンの部品を結合するなどのような所定の応用に好ましくない。したがって、振動減衰及び/又は衝撃吸収の特性を示す接着剤製剤を相対的に薄い層として用い得ることが要求されている。

【発明の概要】

30

【0005】

既知の発泡型接着剤及びテープストリップ製品に関連した困難さ及び問題点が本発明で処理される。

【0006】

一態様において、本発明は、50～99%の一つ以上の接着剤成分と、0～3%架橋剤と、0～3%抗酸化剤と、製剤全般に分散される0.1～10%膨張可能な微小球体とを含む接着剤製剤を提供する。

【0007】

他の態様において、本発明は、膜と、膜に配置される接着剤の層とを含む層状接着剤組立体を提供する。接着剤は、50～99%の少なくとも一つの接着剤成分、0～3%架橋剤、0～3%抗酸化剤、及び製剤全般に分散される0.1～10%膨張可能な微小球体を含む。

40

【0008】

他の態様において、本発明は、コア接着剤層と、2個の第1スキン層及び第2スキン層とを含む層状接着剤組立体を提供する。コア接着剤層は、50～99%の少なくとも一つの接着剤成分と、0～5%架橋剤と、0～3%抗酸化剤と、製剤全般に分散される0.1～10%膨張可能な微小球体とを含む。

【0009】

さらに他の態様において、本発明は、基材に付着される部品への機械的衝撃を吸収する方法を提供する。方法は、50～99%の一つ以上の接着剤成分、0～3%架橋剤、0～

50

3 % 抗酸化剤、及び製剤全般に分散される 0 . 1 ~ 1 0 % 膨脹可能な微小球体を含む接着剤の層を提供する工程を含む。また、方法は、成分と基材との間に接着剤の層を配置する工程を含む。

【 0 0 1 0 】

さらに他の態様において、本発明は、基材に付着される部品への機械的衝撃を吸収する方法を提供する。方法は、コア接着剤層及び 2 個のスキン層を含む層状組立体を提供する工程を含む。コア接着剤層は、5 0 ~ 9 9 % の少なくとも一つの接着剤成分、0 ~ 5 % 架橋剤、0 ~ 3 % 抗酸化剤、及び製剤全般に分散される 0 . 1 ~ 1 0 % 膨脹可能な微小球体を含む。第 1 スキン層及び第 2 スキン層はコア接着剤層のそれぞれの面に付着される。また、第 1 スキン層は部品に付着され、第 2 スキン層も基材に付着されるだろう。

10

【 0 0 1 1 】

認識されるように、本明細書に記載される発明は、その他の異なる実施の形態も可能であり、そのいくつかの詳細は、請求された発明から逸脱することなく、いずれも様々な側面に変形可能である。したがって、図面及び説明は例示的なものであり、制限的なものとして見なされてはならない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】膨脹前に、そして膨脹後における、本発明に係る層状組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

20

【図 2】本発明に係る結合された組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

【図 3】本発明に係る他の層状組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

【図 4】本発明に係る他の層状組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

【図 5】本発明に係る他の層状組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

【図 6】本発明に係る他の結合された組立体の一実施の形態を示す概略断面図である。

【図 7】微小球体荷重の関数として、膨脹接着剤の層の厚さ及び密度のグラフである。

【図 8】微小球体荷重の関数として、膨脹接着剤の接着強度のグラフである。

【図 9】微小球体荷重の関数として、膨脹接着剤の接着強度のグラフである。

【図 1 0】微小球体荷重の関数として、膨脹接着剤のループタック (l o o p t a c k) 強度のグラフである。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明は、微小球体、特に、膨脹可能な微小球体を含む接着剤製剤に関する。製剤は、膜又は他の基材に塗布することができる。膜に接着剤を蒸着し、膜に接着剤の層又は領域を形成した後に、一つ以上の他の膜、基材、又は離型ライナーを、蒸着された接着剤に選択的に塗布することができる。その後、本発明の多くの実施の形態において、接着剤製剤は膨脹されたり、或いは接着剤製剤内で微小球体の少なくとも一部の膨脹を引き起こす条件を受ける。結果的な膨脹接着剤組立体は、電子部品のような様々な部品を接着装着するために用いることができる。また、本発明は、接着剤製剤を含む様々な組立体を提供する。例えば、様々な実施の形態において、一つ以上のポリマー基材及び組立体製剤を含む層状組立体は、テープストリップの形態で提供される。また、本発明は、接着剤製剤を含む様々な使用方法及び接着剤製剤を含む層状組立体を提供する。下記のように、本発明をより詳しく説明する。

40

【 0 0 1 4 】

接着剤製剤

本発明は、接着剤マトリックスで分散される有効量の膨脹可能な微小球体を含み得る様々な接着剤製剤を提供する。また、本発明は、微小球体を膨脹することなく追加接着剤層を提供する。次に提示される表 1 に、本発明の接着剤製剤の様々な実施の形態を要約する。本願でいう全ての百分率は、特に言及しない限り、重量百分率である。

【 0 0 1 5 】

【表 1】

表 1：微小球体を含む接着剤製剤

成分	典型	特定
接着剤	50~99%	65~75%
粘着付与剤	0~40%	25~35%
架橋剤	0~3%	0.1~1%
抗酸化剤	0~3%	0.25~1%
微小球体	0.1~10%	1.5~4%

10

【0016】

一部の実施の形態において、少なくとも一つの追加接着剤層が存在する。一実施の形態において、2個の追加スキン接着剤層がある。表2は、本発明の追加接着剤層の様々な実施の形態の概要を提示する。本願でいう全ての百分率は、特に言及しない限り、重量百分率である。

20

【0017】

【表 2】

表 2：追加接着剤製剤

成分	典型	特定
接着剤	40~99%	50~99%
粘着付与剤	0~40%	20~40%
架橋剤	0~5%	0.1~5%
抗酸化剤	0~5%	0~3%

30

【0018】

多数の接着剤又は/及び接着剤類型を、任意の接着剤層用の接着剤成分として用いることができる。接着剤成分は、アクリル、ポリウレタン、熱可塑性エラストマ、ブロックコポリマー、ポリオレフィン、シリコン、ゴム系接着剤、及びそれらの2個以上の組み合わせのような任意の様々な材料から選択することができる。多くの実施の形態において、接着剤成分はアクリレート接着剤である。アクリレート接着剤成分に含まれるモノマー及びオリゴマーの非限定の例が本願に記載される。多くの実施の形態において、接着剤成分は減圧接着剤（PSA）である。有用な減圧接着剤の記載を、Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, Vol. 13, Wiley-Interscience Publishers (New York, 1988) から発見することができる。有用なPSAの追加記載は、Encyclopedia of Polymer Science and Technology, Vol. 1, Interscience Publishers (New York, 1964) から発見することができる。

40

【0019】

本発明の接着剤製剤において接着剤成分として用いられる特定アクリレート接着剤を次表3に提示する。

【0020】

50

【表 3】

表 3 : アクリレート接着剤成分

成分	典型
アクリル酸	0.1~5%
架橋剤	0.1~3%
ブチルアクリレート	2~15%
2-エチルヘキシルアクリレート (2-EHA)	30~40%
エチルアセテート	20~50%
2, 4 ペンタンジオン	0.1~5%
トルエン	10~45%
抗酸化剤	0.1~1%
ビニルアセテート	0.1~5%
開始剤	0.01~1%
合計	100%

10

20

【0021】

所定の実施の形態において、米国特許第 5, 264, 532 号に開示されたように、減圧接着剤層用のアクリルポリマーは、アルキル基で約 4 ~ 約 12 カーボン原子を含む少なくとも一つのアルキルアクリレートモノマーの重合から形成されるもの、及びポリマー又はコポリマーが約 35 ~ 95 重量%の量で存在するものを含む。選択的に、アクリル系減圧接着剤は単一のポリマー種から形成されてもよい。

【0022】

一実施の形態において、減圧接着剤は、ホモポリマー、少なくとも一つのアクリル又はメタクリル成分のコポリマー又は架橋コポリマーである接着剤のようなアクリル接着剤を含む。例は、メチルアクリレート、エチルアクリレート、n-プロピルアクリレート、イソプロピルアクリレート、n-ブチルアクリレート、イソブチルアクリレート、3次-ブチルアクリレート、アミルアクリレート、ヘキシルアクリレート、オクチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート、ウンデシルアクリレート又はラウリルアクリレートのようなアクリルエステルを含み、選択的にモノマーとして、(メタ)アクリル酸[“(メタ)アクリル”酸とは、アクリル酸及びメタクリル酸を表す。]、イタコン酸、クロトン酸、マレ酸、無水マレイン酸又はブチルマレイン酸塩のようなカルボキシル含有モノマーを含み、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート又はアリルアルコールのようなヒドロキシ含有モノマーを含み、(メタ)アクリルアミド、N-メチル(メタ)アクリルアミド又はN-エチル(メタ)アクリルアミドのようなアミド含有モノマーを含み、N-メチロール(メタ)アクリルアミド又はジメチロール(メタ)アクリルアミドのようなメチロール基含有モノマーを含み、アミノエチル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート又はビニルピリジンのようなアミノ含有モノマーを含んだり、エチレン、プロピレン、スチレン又はビニルアセテートのような非機能性モノマー；それらの混合を含み、メイン成分として少なくとも一つのかかる接着剤を含有する接着剤を含む。

30

40

【0023】

また、本発明は、ゴム又はゴム系接着剤のような他の接着剤の使用を含む。具体的に所定の実施の形態において、本発明で用いられる減圧接着剤は、二重ブロック構造 A

50

- B、三重ブロック A - B - A、放射又は結合された構造 (A - B)_n、及びそれらの組み合わせで表される、線形、分岐、グラフト、又は放射状のブロックコポリマーを含有するゴム系エラストマ材料を含み、Aは、常温で非ゴム、ガラス、又はクリスタルだが、高温では流体である硬質熱可塑性相又はブロックを表し、Bは、使用温度又は常温でゴム又は弾性重合体である軟質ブロックを表す。このような熱可塑性エラストマは、約75～約95重量%のゴム部分及び約5～約25重量%の非ゴム部分を含むことができる。

【0024】

非ゴム部分又は硬質ブロックは、単一及び多環芳香族ハイドロカーボンのポリマー、特に、本来単環又は二環であり得るビニル置換された芳香族ハイドロカーボンを含む。ゴムブロック又は部分は、脂肪族共役ジエンのホモポリマー又はコポリマーのポリマーブロックである。ポリイソプレン、ポリブタジエン、及びスチレンブタジエンゴムのようなゴム材料は、ゴムブロック又は部分を形成するために用いることができる。ゴム部分は、ポリジエン及びエチレン/ブチレン又はエチレン/プロピレンコポリマーの飽和オレフィンゴムを含む。後者のゴムは、水素化によってポリブタジエン及びポリイソプレンのような相応する不飽和ポリアルキレンモイエティから得られる。

【0025】

使用可能なビニル芳香族ハイドロカーボン及び共役ジエンのブロックコポリマーは、弾性重合体性を示す任意のものを含む。ブロックコポリマーは、二重ブロック、三重ブロック、多重ブロック、スターブロック、ポリブロック又はグラフトブロックのコポリマーであってもよい。

【0026】

そのようなブロックコポリマーは、ビニル芳香族ハイドロカーボンを約40重量%まで含むものを含むビニル芳香族ハイドロカーボンに対する共役ジエンの様々な比率を含有することができる。したがって、線形又は放射対称又は非対称であり、式 A - B、A - B - A、A - B - A - B、B - A - B、(AB)₀、1、2、...、BAなどで表される構造を有する多重ブロックコポリマーを用いることができ、Aは、ビニル芳香族ハイドロカーボンのポリマーブロック又は共役ジエン/ビニル芳香族ハイドロカーボンテーパー型コポリマーブロックであり、Bは、共役ジエンのゴムポリマーブロックである。二重ブロックコポリマーの具体的な例は、スチレン-ブタジエン(SB)、スチレン-イソプレン(SI)、及びそれらの水素化された誘導体を含む。四重ブロックポリマーの例は、スチレン-ブタジエン-スチレン(SBS)、スチレン-イソプレン-スチレン(SIS)、アルファ-メチルスチレン-ブタジエン-アルファ-メチルスチレン、及びアルファ-メチルスチレン-イソプレンアルファ-メチルスチレンを含む。本発明で接着剤成分として有用な商用ブロックコポリマーの例は、K R A T O N 商品名で K r a t o n P o l y m e r s L L C から入手できるものを含む。

【0027】

本接着剤製剤の多くの実施の形態は、一つ以上の粘着付与剤を含む。粘着付与剤の非限定の例は、P i n o v a から入手できる F O R A L 85 R e s i n を含む。粘着付与剤は一般的にハイドロカーボン樹脂、木材樹脂、ロジン、ロジン誘導剤などである。接着剤製剤と互換可能なものとして当業者に公知である任意の粘着付与剤が本発明で用いられ得ることが考慮される。有用なものとして知られた一つのかかる粘着付与剤は、W I N T A K 10、常温で液体であり、G o o d y e a r T i r e a n d R u b b e r C o m p a n y o f A k r o n , O h i o から販売されている合成ポリテルペン樹脂である。W I N G T A K 95 はまた、ピペリレン及びイソプレンから誘導されるポリマーを大部分含む、G o o d y e a r から入手できる合成粘着付与剤樹脂である。他の適合した粘着付与添加剤はいずれも E x x o n o f I r v i n g , T e x a s によって製造される E S C O R E Z 1310、脂肪族ハイドロカーボン樹脂、及び E S C O R E Z 2596、C₅-C₈(芳香族改質剤脂肪族)樹脂を含むことができる。

【0028】

本発明の多くの実施の形態において、添加剤成分は硬化性であるから、当該技術分野に

10

20

30

40

50

公知であるように架橋され得る。かかる実施の形態において、添加剤製剤は一つ以上の架橋剤又は架橋結合剤を典型的に含む。架橋剤は接着剤成分に基づいて典型的に選択される。アクリレート接着剤用の典型的架橋剤の一例は、アルミニウムアセチルアセトネート（A A A）である。

【0029】

また、接着剤製剤は、一つ以上の抗酸化剤を含むことができる。かかる抗酸化剤の非限定の例は、様々な供給者から市販されているU L T R A N O X 6 2 6を含む。

【0030】

また、本接着剤製剤は、微小球体、特に膨脹可能な微小球体を含む。多くの実施の形態において、微小球体は小さな球形ポリマー粒子である。微小球体は、ガス充填された中空内部コアをカプセル化する熱可塑性ポリマーシェルを含むことができる。微小球体を加熱すると、ガスから内部圧力は増加し、熱可塑性シェルは軟らかくなる。これは、微小球体の容量において相当な増加を引き起こす。本発明の多くの実施の形態において、膨脹された微小球体は、加熱時に破裂されないため、そのコアにガスを含有する。膨脹前の微小球体の典型的大きさの非限定の例は、約5～約75 μm の範囲内であり、所定の実施の形態において8～20 μm 、特に6～9 μm 又は10～16 μm の範囲内である。他の実施の形態において、範囲は20～40 μm であってもよい。本願でいう全ての粒子サイズ及び寸法は、対象の母集団又はサンプルの中間値、すなわち当該技術分野に公知であるD（0.5）に関する。

【0031】

膨脹可能な微小球体は、特定の温度又は温度範囲に露出時に膨脹するように選択され得る。本発明の多くの実施の形態において、微小球体は約70～約220、特に75～100の範囲の温度、特定の実施の形態では80～95又は100～106の温度範囲内で、露出時に膨脹する。また、膨脹可能な微小球体は、微小球体が破裂されない最大温度を典型的に示す。このような最大非破裂温度の非限定の例は、約120～約210、特に120～135又は137～145を含む。

【0032】

また、加熱に加えて又は加熱に代えて、本発明は、圧力減少への露出を含む微小球体膨脹技術を含む。例えば、微小球体は、微小球体を1未満の雰囲気圧力におくことによって膨脹することができる。しかし、本発明の多くの実施の形態において、微小球体膨脹は加熱によって独占的に行われる。

【0033】

微小球体の膨脹後に、膨脹された微小球体の大きさは、典型的に約10～約200 μm 、特に20～150 μm の大きさ範囲、所定の実施の形態では25～100 μm の範囲内にある。しかし、本発明がこのような大きさより小さい及び/又はこのような大きさより大きいサイズを有する膨脹された微小球体を含むことが理解されるだろう。

【0034】

微小球体は“球体”と称されるが、球体である必要はない。すなわち、本発明は、長方形、楕円形又は不規則な形態を有する粒子のような非球体粒子の使用も含む。

【0035】

前述したように、微小球体の膨脹時に、本発明の多くの実施の形態において、膨脹された微小球体の少なくとも一部及び多くの実施の形態では膨脹された微小球体の多数が完全なままで破裂されない。しかし、本発明は、破裂される微小球体も含む。

【0036】

微小球体は熱可塑性ポリマーシェルを含む。多くの実施の形態において、ポリマーシェルはアクリロニトリルを含む。微小球体は、接着剤製剤用の粒子サイズの範囲で容易に利用可能である。

【0037】

また、多くの実施の形態において接着剤製剤は、一つ以上の液状ビヒクル又は溶媒を選択的に含むことができる。液状ビヒクルは典型的に有機ビヒクルであるが、本発明は、水

10

20

30

40

50

又はアルコールのような水性剤を含む。有機ビヒクルの非限定の例はトルエンである。しかし、本発明がトルエンに加えて、又はトルエンに代えて他のビヒクル及び／又は溶媒の使用を含むことが理解されるだろう。液状ビヒクル又は溶媒は加工補助剤として典型的に用いられる。例えば、本願に記載されるように、対象の膜又はキャリアに製剤を蒸着する前のように接着剤製剤へのビヒクルの選択的追加は、接着剤製剤の粘度を調節するために用いられる。接着剤製剤と組み合わせられるトルエンのような液状ビヒクルの重量比の非限定の例はそれぞれ、接着剤製剤に対する液状ビヒクルの 60 / 40 ~ 5 / 95 であり、特に 50 / 50 ~ 10 / 90 である。接着剤製剤の成分の追加詳細及び態様が本願に記載される。

【0038】

また、接着剤製剤は典型的に一つ以上の重合開始剤を含む。開始剤の選択は典型的に製剤の成分に基づく。好適な開始剤の非限定の例は、2, 2' - アゾビス (2 - メチルプロピオニトリル) である。この開始剤は、名称 VAZ067 でいくつかの供給者から市販されている。

【0039】

また、接着剤製剤は、例えば、顔料、具体的にカーボンブラックのような添加剤を含むことができる。

【0040】

また、添加剤は一つ以上の充填剤を含むことができる。充填剤／顔料の組み合わせを用いることができる。充填剤は、カーボンブラック、炭酸カルシウム、二酸化チタン、クレー、珪藻土、タルク、マイカ、硫酸バリウム、硫酸アルミニウム、シリカ、又はそれらの2種以上の混合を含む。多数の有機充填剤を用いることができる。

【0041】

他の実施の形態において、有用な充填剤の組み合わせは、処理及び／又は使用条件によって選択されるブロッキング防止剤を含む。このような剤の例は、例えば、シリカ、タルク、珪藻土、及びそれらの任意の混合を含む。充填剤粒子は微細に分割された実質的な水不溶性無機充填剤粒子であってもよい。

【0042】

微細に分割された実質的な水不溶性無機充填剤粒子は、金属酸化物の粒子を含むことができる。粒子を構成する金属酸化物は、単純金属酸化物 (すなわち、単一金属の酸化物) であってもよく、複合金属酸化物 (すなわち、2種以上の金属の酸化物) であってもよい。金属酸化物の粒子は、単一金属酸化物の粒子であってもよく、異なる金属酸化物の異なる粒子の混合であってもよい。

【0043】

好適な金属酸化物の例は、アルミナ、シリカ、及びチタニアを含む。他の酸化物は選択的に少量で存在し得る。かかる選択的酸化物の例は、ジルコニア、ハフニア、及び酸化イットリウムを含むが、それに限定されない。選択的に存在し得る他の金属酸化物は、例えば、酸化鉄のような不純物として大抵存在するものである。本明細書及び請求項の目的のために、シリコンは金属として見なされる。

【0044】

粒子がアルミナの粒子であれば、殆どの場合、アルミナはアルミナモノ水酸化物である。アルミナモノ水酸化物、 $\text{AlO}(\text{OH})$ の粒子、及びそれらの製造は公知である。

【0045】

接着剤は、可塑剤オイル、耐燃剤、紫外線安定剤、蛍光発光剤、及びそれらの組み合わせのような追加成分を含むことができるが、それに限定されない。

【0046】

充填剤、顔料、可塑剤、耐燃剤、紫外線安定剤などは、多くの実施の形態で選択的であり、0 ~ 30 % 以上の濃度で、特定の実施の形態では 40 % までの濃度で用いることができる。所定の実施の形態において、充填剤 (無機及び／又は有機)、顔料、可塑剤、耐燃剤、紫外線安定剤、及びそれらの組み合わせの総和は 0 . 1 ~ 30 %、特に 1 ~ 20 % で

10

20

30

40

50

ある。

【0047】

接着剤製剤の微小球体、剤、及び成分は、従来の混合技術のような任意の好適な方式で組み合わせることができる。微小球体は接着剤製剤内で典型的に分散され、大部分の実施の形態において均一に又は実質的に分散されて、混ぜたり混合することによって接着剤製剤全般にわたって分散される。既に言及されたように、一つ以上の液状ビヒクルは、例えば微小球体の分散を促進するために及び／又は結果的な製剤の粘度を調節するなどのために製剤に含めることができる。

【0048】

膜、層、及び物品

また、本発明は、一つ以上の膜又は層に配置される接着剤製剤の様々な層状組立体を提供する。かかる層状組立体の一例は、ポリマー膜に配置される接着剤製剤の一つ以上の層を含むテープ組立体である。かかる層状組立体の追加例は、多層接着剤組立体である。本発明は、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリビニルアルコール、ポリ（エチレンビニルアルコール）、ポリウレタン、ポリアクリレート、ポリ（ビニルアセテート）、イオノマー及びそれらの混合のようなポリエステルのような多数のポリマー膜を含むが、それに限定されない。一実施の形態において、ポリマー膜材料はポリオレフィンを含む。ポリオレフィン膜材料は一般的にASTM Test Method 1238によって決定されるように、30未満、又は20未満、又は10未満のメルトインデックス（melt index）又はメルトフローレート（melt flow rate）を有することを特徴とする。

【0049】

ポリマー膜材料として使用可能なポリオレフィンは、エチレン、プロピレン、1-ブテンなどのポリマー及びコポリマー、又はかかるポリマー及びコポリマーの混合を含む。一実施の形態において、ポリオレフィンは、エチレン及びプロピレンのポリマー及びコポリマーを含む。他の実施の形態において、ポリオレフィンは、プロピレンホモポリマー、及びプロピレン-エチレン及びプロピレン-1-ブテンコポリマーのようなコポリマーを含む。また、ポリプロピレン及びポリエチレンの混合、又はポリプロピレン-ポリエチレンコポリマーとそれらの一つ又は全ての混合が有用である。

【0050】

様々なポリエチレンをポリマー膜材料として用いることができる。かかるポリエチレンは、低密度、中密度、及び高密度のポリエチレンを含む。有用な低密度ポリエチレン（LDPE）の一例は、Huntsmanから市販されているREXENE 1017である。

【0051】

本願に記載されるように、本発明の構造において単独で、又はプロピレンコポリマーと組み合わせてポリマー膜材料として用い得るプロピレンホモポリマーは、ASTM Test D1238, condition Lによって決定されるように、約0.5～約20のメルトフローレート（MFR）を有するもののような様々なプロピレンホモコポリマーを含む。一実施の形態において、10未満、又は約4～約10のMFRを有するプロピレンホモコポリマーは特に有用であり、向上したダイ-切削性を有する基材を提供する。また、有用なプロピレンホモポリマーは、約0.88～約0.92 g/cm³の範囲で密度を有することを特徴とすることができる。多数の有用なプロピレンホモポリマーは、Union Carbideから入手でき、12.0 g/10 minのメルトフロー及び0.90 g/cm³の密度を有する5A97；同様にUnion Carbideから入手でき、8.8 g/10 minのMFI及び0.90 g/cm³の密度を有するDX5E66；及びUnion Carbideから入手でき、3.9 g/10 minのMFI及び0.90 g/cm³の密度を有するWRD5-1057を含めて、様々なソースから市販されている。また、有用な商業的プロピレンホモポリマーはFina及びMontelから入手することができる。

【0052】

特に有用なポリアミド樹脂は、CF6S、CR-9、XE3303及びG-21のような一般商標GRIVORYでEMS American Grilon Inc.、Sumter、SCから入手できる樹脂を含む。GRIVORY G-21は、125のガラス転移温度、90ml/10minのメルトフローインデックス(DIN53735)及び15の破断伸長(ASTM D638)を有するアモルファスナイロンコポリマーである。GRIVORY CF65は、135の融点、50ml/10minのメルトフローインデックス、及び350%を超える破断伸長を有するナイロン6/12膜等級樹脂である。GRILON CR9は、200の融点、200ml/10minのメルトフローインデックス、及び250%の破断伸長を有する他のナイロン6/12膜等級樹脂である。GRILON XE 3303は、200の融点、60ml/10minのメルトフローインデックス、及び100%の破断伸長を有するナイロン6.6/6.10膜等級樹脂である。他の有用なポリアミド樹脂は、例えば、UNI-REZ商品ラインでUnion Camp of Wayne, N.J.から市販されているもの、及びBostik、Emery、Fuller、Henkel(VERSAMID商品ライン下で)から入手できる、ダイマー系ポリアミド樹脂を含む。他の好適なポリアミドは、ダイマー化された植物性酸をヘキサメチレンジアミンと共に濃縮させることによって製作されるものを含む。Union Campから入手できるポリアミドの例は、UNI-REZ 2665; Uni-Rez 2620; UNI-REZ 2623; 及びUNI-REZ 2695を含む。

10

20

【0053】

また、ポリスチレンは、本発明においてポリマー膜材料として用いることができ、これは、アルファ-メチルスチレンのようなスチレン及び置換されたスチレンのコポリマーだけでなくホモポリマーも含む。スチレンコポリマー及びテルポリマーの例は、アクリロニトリル-ブテン-スチレン(ABS); スチレン-アクリロニトリルコポリマー(SAN); スチレンブタジエン(SB); スチレン-無水マレイン酸(SMA); 及びスチレン-メチルメタクリレート(SMMA)などを含む。有用なスチレンコポリマーの一例は、Phillip Petroleum CoのKR-10である。KR-10は1,3-ブタジエンと共にスチレンのコポリマーと見なされている。

【0054】

30

また、ポリウレタンを本発明のポリマー膜材料として用いることができ、ポリウレタンは芳香族ポリウレタンだけでなく脂肪族も含むことができる。

【0055】

40

また、様々なグリコール又はポリオール及び一つ以上の脂肪族又は芳香族カルボキシル酸から製造されるポリエステルは、有用な膜材料である。ポリエチレンテレフタレート(PET)及びPETG(シクロヘキサジメタノールで改質されるPET)は、Eastmanを含む様々な商業的ソースから入手できる有用な膜材料である。例えば、KODAR 6763はEastman Chemicalから入手できるPETGである。DuPontの他の有用なポリエステルは、ポリエチレンテレフタレートであるSELAR PT-8307である。

40

【0056】

また、アクリレートポリマー及びコポリマー及びアルキレンビニルアセテート樹脂(例えば、EVAポリマー)は、本発明で膜材料として有用である。利用可能な商用ポリマーの例は、ESCORENE UL-7520、19.3%ビニルアセテートを有するエチレンのコポリマー(Exxon); NUCRELL 699、11%メタクリル酸を含有するエチレンコポリマー(DuPont)などを含む。また、イオノマー(分子鎖のイオン結合を含むポリオレフィン)が有用である。イオノマーの例は、エチレンメタクリル酸コポリマーの亜鉛塩に基づくチェーン間のイオン結合を含むものとされるSURLYN 1706(DuPont)のようなイオノマーエチレンコポリマーを含む。また、DuPontのSURLYN 1702は有用なイオノマーである。

50

【0057】

また、ポリカーボネートが有用であり、これは、Dow Chemical Co. (CALIBRE) G. E. Plastics (LEXAN) 及びBayer (MAKROLON) から入手することができる。大部分の商業的ポリカーボネートは、界面工程においてビスフェノールA及び塩化カルボニルの反応によって得られる。典型的な商業的ポリカーボネートの分子量は約22,000から約35,000までと様々であり、メルトフローレートは一般的に4~22 g/10minの範囲である。

【0058】

ポリマー膜は、無機充填剤及び他の有機又は無機添加剤を含有できるため、アピアランス特性（不透明又はカラーの膜）、耐久性及び処理特性のような所望の性質を提供する。人工降雨剤を追加できるため、結晶度が増加し、結果として剛性が増加する。有用な添加剤の例は、炭酸カルシウム、二酸化チタニウム、金属粒子、ファイバー、耐燃剤、酸化防止化合物、熱安定剤、光安定剤、紫外線安定剤、ブロッキング防止剤、加工補助剤、酸受容体などを含む。

10

【0059】

また、本発明は、紙又は紙ベース材料の一つ以上の層の使用を含む。また、本発明は、ポリエチレンコーティング紙のような複合材料を含む。

【0060】

接着剤製剤はほとんど任意の技術又は工程を用いて、対象の基材、膜又は層に蒸着又は塗布される。従来のコーティング技術を多くの応用で用いることができる。接着剤製剤は典型的に、層当たり10 gsm~250 gsmの範囲、特に10 gsm~175 gsm、より特に25 gsm~125 gsmの範囲内の塗布量で塗布することができる。他の実施の形態において、コア接着剤層は25~50 µmである。さらに他の実施の形態において、スキン接着剤層はそれぞれ25~50 µmである。多くの実施の形態において、複数の層テープは、2.4 µm~12.5 µmの厚さを有するPETキャリアを用いて製作する。テープの全体又は総厚さは50 µm~300 µmである。しかし、本発明がこれらの値より小さい及び/又は大きい接着剤塗布量、ポリマー膜の厚さ、及び全体の厚さの使用を含むことが理解されるだろう。

20

【0061】

また、層状組立体を複数の接着剤層で構成することができる。特定の実施の形態において、層状組立体は、膨脹微小球体及び2個の境界スキン層を含むコア接着剤で構成される。特定の実施の形態において、層状組立体の接着剤層の接着剤成分はゴム系である。

30

【0062】

本発明の多くの層状組立体は、任意の接着剤層又は層のその他の露出された面を覆う離型ライナー又は層を含む。典型的に、離型ライナーは、接着剤層に接触するシリコン離型剤の層を含む。多数の離型ライナーを本発明の層状組立体において用いることができる。商用離型ライナーとしてはMitsubishi製のものをを用いることができる。

【0063】

所定の実施の形態において本発明の物品は、接着剤製剤の1つ、2つ以上の層に加えて、1つ、2つ以上のポリマー膜又は基材層を含む。所定の実施の形態において、層状組立体は、接着剤製剤の1つ又は2つの層と共に、1つのポリマー膜を含む。他の実施の形態において、層状組立体は接着剤製剤の1つ又は2つの層と組み合わせて2つのポリマー膜又は基材層を含む。また、本発明は、この配列より少ない又は多い多数の層を有する他の層状組立体又は物品をも含む。

40

【0064】

本願に記載されるように、層状組立体又は物品は、一つ以上の膜又は基材層上の接着剤製剤の蒸着又は塗布後に、微小球体の膨脹によって形成される。塗布方法の非限定の例は、スロットダイ、エアナイフ、ブラシ、カーテン、押出し、ブレード、フローティングナイフ、グラビア、キスロール、ナイフ・オーバー・ブランケット、ナイフ・オーバー・ロール、オフセットグラビア、リバーロール、リバー・平滑化ロール、ロッド、及びス

50

クイズロールコーティングを含む。また、本発明は、接着剤製剤の蒸着前に及び／又は接着剤製剤の蒸着の間に、接着剤製剤で分散される微小球体を少なくとも部分的に膨脹する工程を含む。

【0065】

接着剤層単独で構成される実施の形態において、各接着剤層は離型ライナーに塗布され、次いで、共に積層されて最終構造を作る。最終構造は、接着剤コアの各側面に中央接着剤コア層及び２個の接着剤スキン層で構成される。

【0066】

本発明の多くの実施の形態において、微小球体の膨脹前に、微小球体の膨脹の間に、又は微小球体の膨脹後に、接着剤製剤が少なくとも部分的に硬化する。典型的に、硬化又は少なくとも部分的硬化は熱によって行われたり、少なくとも促進される。しかし、本発明はまた、紫外線及び／又は電子ビームのような輻射エネルギーへの露出によって行われる硬化も含む。本発明の特定の実施の形態において、構造は、１～１０メガラド(Mrd)放射線量で電子ビームによって架橋される。

【0067】

既に言及されたように、微小球体の膨脹後に、微小球体の大きさが著しく増加する。本発明の多くの実施の形態において微小球体は、接着剤マトリックス全般に分散されるため、結果的な接着剤製剤のポリウムも増加する。本発明に係る接着剤製剤の膨脹が、ガス充填されたコアを有する別個のポリマー粒子の膨脹の結果として発生することが理解されるだろう。これは、ポリマー組成物においてガスのポケットの膨脹が発生する従来の形成技術と区別され得る。

【0068】

既に言及されたように、接着剤製剤の膨脹は、対象の膜又は層への接着剤製剤の塗布又は蒸着前に、接着剤製剤の塗布又は蒸着の間に、又は接着剤製剤の塗布又は蒸着後に発生し得る。多くの実施の形態において、膨脹は、膜又は層への接着剤製剤の蒸着又は塗布後に発生する。

【0069】

図１は、本発明に係る、１０で表示される膨脹前の層状組立体、及び５０で表示される膨脹後の層状組立体を概略的に示す。層状組立体１０、５０は、例えば、その上に配置される接着剤の層を有するPETのようなポリマー膜２０を含む。膨脹前に、接着剤層は、接着剤マトリックス５内に配置される複数の膨脹可能な微小球体２を含む。矢印Ａで表示される膨脹後に、接着剤層のポリウムが著しく増加する。多くの応用において、ポリウム増加は、接着剤層の厚さの著しい増加に反映される。膨脹後に、接着剤層は、接着剤マトリックス全般に分散される複数の膨脹された微小球体１２を含み、ポリウム増加によって１５で表示するものとする。

【0070】

図２は、本発明の接着剤の応用又は使用を概略的に示す。具体的に、膨脹接着剤１５の層又は領域は、基材７０と、これに付着又は接着される部品６０との間に配置される。接着剤１５の層は、膜又はキャリア層に提供され、基材７０に塗布され、膜又はキャリア層が除去され得る。具体的に、接着剤１５の層は、基材７０の表面７２及び部品６０の表面６２に接触することによって基材７０に部品６０を接着結合する。本願にさらに詳しく記載されるように、膨脹接着剤領域又は層は、優れた衝撃又は衝突吸収特性を示す。また、膨脹接着剤領域又は層は、優れた振動減衰特性を示す。したがって、７０のような基材が振動、衝撃、又は他の衝突を受けると、基材７０と部品６０との間に配置される接着剤１５の使用が、振動、衝撃、又は衝突の重要な部分を吸収するので、部品６０に送られたり伝えられるそれらの程度を減少させる。

【0071】

図３は、本発明に係る他の層状組立体１５０を概略的に示す。組立体１５０は、ポリマー膜又は材料１７０、及び膜の一面に沿って配置される接着剤１６５の第１層、及び膜の他面に沿って配置される接着剤１８５の第２層を含む。この特定の実施の形態において、

接着剤層 165 及び 185 の組成物は互いに異なる。層 165 のような接着剤層の一つは微小球体を含む。微小球体は膨張されなくても膨張されてもよい。

【0072】

図4は、本発明に係る、他の層状組立体200を概略的に示す。組立体200は、ポリマー膜又は材料、及び接着剤215の2個の層を含み、これらの層はそれぞれ膜220の反対面に配置される。

【0073】

図5は、本発明に係る他の層状組立体300を概略的に示す。組立体300は、コア発泡接着剤層315、第1スキン層330、及び第2スキン層340を含む。各スキン層は発泡接着剤層315に直接隣接している。

10

【0074】

図6は、例えば、部品260と基材270との間に配置されて、基材270に部品260を接着結合する層状接着剤組立体150又は200を含む、接着結合された組立体250を概略的に示す。具体的に、層状組立体150、200の一つの接着剤面は、部品260の面262と接触し、層状組立体150、200の他の接着剤面は、基材270の面272と接触する。

【0075】

また、図5の層状組立体は、図6に図示する実施の形態とほぼ同様に用いることができる。第1スキン層330は、部品（例えば、図6の260）に付着され、第2スキン層340は基材270に付着される。

20

【0076】

方法

また、本発明は、付着された又は付着される部品、基材又は他の装着表面への機械的衝撃、衝突、及び/又は振動を吸収する方法を提供する。一般に、方法は、膨張可能な微小球体を含む本願に記載される接着剤製剤の層又は領域を提供する工程、及び部品と基材との間に層を配置する工程を含む。接着剤の膨張時に、膨張接着剤の結果的な層は機械的衝撃又は衝突を吸収し、及び/又は対象の部品に送られる振動を緩和させる。コア接着剤層、第1スキン層及び第2スキン接着剤層を含む実施の形態において、各スキン層は、部品及び基材のいずれか一つに付着される。コア層は第1スキン層と第2スキン層との間に配置される。第1スキン層は部品に付着され、第2スキン層は基材に付着される。

30

【0077】

本発明は、様々な各分野及び使用で広く応用されるだろう。非限定の例は、ガラス又はディスプレイパネルを電子装置、特に、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、及びスマートフォンのような移動電子装置の装着基材に付着するための衝撃吸収接着剤である。

【0078】

例

接着剤製剤の特性及び性質を評価するために一連の調査を行った。

【0079】

例1

名称 I - 406 で Avery Dennison から市販されているゴム接着剤に分散される可変量の 40 ミクロン微小球体を含む接着剤製剤のサンプルを製造した。全てのサンプルの接着剤製剤を、平方メートル (gsm) 当たり 154 グラムの塗布量で膜に塗布した。接着剤の層の塗布及び形成後に、微小球体の膨張を熱で行った。膨張接着剤において微小球体の濃度又は荷重が高いほど、接着剤層が厚くなる。また、膨張接着剤において微小球体の濃度又は荷重が高いほど、結果的な膨張接着剤層の密度が低くなる。図7は、このような関係を示すグラフである。

40

【0080】

また、追加サンプルを製造し、接着力及びルーブタックのような接着剤製剤の接着剤特性を評価した。このような評価で、接着剤製剤には SIS ゴム接着剤、可変量の 40 ミク

50

ロン微小球体、及び可変量のカーボンブラックを含む接着剤マトリックスが含まれた。層状組立体サンプルの形成及び接着剤の膨脹後に、接着剤サンプルはステンレス鋼（SS）剥離接着力、ポリプロピレン（PP）剥離接着力、及びループタック評価を受けた。

【0081】

剥離接着力は、一定速力及び通常90°又は180°の明示された角度で、基材から、明示された条件下に基材に積層される接着剤を除去するための平均荷重である。接着力評価は、50cm/min（20in/min）の速度で、剥離角度が90°である標準テープ方法 Pressure Sensitive Tape Council, PSTC-2（rev. 1995）, Peel Adhesion for Single Coated Tapes の改定されたバージョンによって行われた。

10

【0082】

ループタック測定は、Instron（Canton, MA）の Instron Universal Testor Model 4501 を用いて、標準試験 1994 Tag and Label Manufacturers Institute, Inc.（TLM I） Loop Tack Test L-1B2 によって、約50cm/min（20in/min）のドロースピードで基材としてステンレス鋼を使用する約25mm幅のストリップのために行われた。ループタック値としては、試験の間に観察される最も高く測定された接着力値を取る。一般に、剥離接着力及びループタック値は、微小球体の量が増加するほど減少した。図8～図10に、このような調査の結果を図表で示した。

20

【0083】

多くの応用において、本発明の膨脹接着剤層状組立体又は接着剤物品は、インチにつき少なくとも1ポンド、所定の実施の形態においてインチにつき少なくとも2ポンド、特にインチにつき少なくとも3ポンドの接着強度を提供する。このような接着強度は90°引張測定に関する。これと異なる特性及び性質を有する膨脹接着剤層の使用も本発明に含まれることが理解されるだろう。

【0084】

既に言及されたように、多くの膨脹接着剤層状組立体又は接着剤物品は、優れた衝撃又は衝突吸収特性を示す。多くの実施の形態において、接着剤製剤において微小球体の量が多いほど、衝撃又は衝突を吸収する能力が増大する。

30

【0085】

接着剤製剤によって、接着剤特性は時間によって増加したり減少し得る。多くの実施の形態において、接着剤は粘着性を有し、減圧接着剤である。本発明は、トリガー温度又は他の刺激剤を用いる2段階の接着剤の使用を含む。

【0086】

例2

他の一連の調査において、ステンレス鋼パネルに接着結合される膨脹接着剤製剤を使用する層状組立体を落下試験し、膨脹接着剤の衝撃吸収性を評価した。具体的に、5個のサンプルを、改質されたアクリル接着剤材料を用いてドライ当たり微小球体の3%荷重でそれぞれ製造し、合計500回の落下のために分当たり10回落下した。落下試験手順の詳細は次のとおりである。表4に落下試験の結果を要約する。

40

【0087】

【表 4】

表 4：落下試験の結果

サンプル	1 0 0 回 落 下後に	2 0 0 回 落 下後に	3 0 0 回 落 下後に	4 0 0 回 落 下後に	5 0 0 回 落 下後に
1	合格	合格	合格	合格	合格
2	合格	合格	合格	合格	合格
3	合格	不合格	不合格	不合格	不合格
4	合格	合格	合格	合格	合格
5	合格	合格	合格	合格	合格

10

【 0 0 8 8 】

サンプル 3 以外の全サンプルが 5 0 0 回落下に合格した。サンプル 3 の不合格の原因は、ステンレス鋼パネルの変形だった。

【 0 0 8 9 】

例 3

他の一連の評価において、膨脹接着剤製剤を使用する様々な層状組立体を製造して評価した。サンプルに用いられる接着剤製剤には、次表 5 に提示されるように、改質されたアクリル接着剤、トルエン、及び 4 0 ミクロン微小球体が含まれた。

20

【 0 0 9 0 】

【表 5】

表 5：接着剤製剤

種類	量(lbs)	%ウェット	%ドライ
改質されたアクリル接着剤	66.14	85%	97%
トルエン	10.65	14%	
4 0 ミクロン微小球体	1.07	1%	3%

30

【 0 0 9 1 】

サンプル 1 ~ 6 を製造し、表 6 に提示されるように、いくつかはキャリアを使用し、いくつかはキャリアを使用しなかった。

【 0 0 9 2 】

【表 6】

表 6：例 3 のサンプル 1 ～ 6

サン プル	接着剤 1 塗布量	キャリア	接着剤 2 塗 布量	総キャリアパー (μm)
1	30GSM	無し	0	50
2	50GSM	無し	0	90
3	75GSM	無し	0	135
4	30GSM	4.5 μm キャリア	30	140
5	50GSM	4.5 μm キャリア	50	200
6	75GSM	4.5 μm キャリア	75	375

10

【 0 0 9 3 】

その後、サンプルに対して、ステンレス鋼、ABS、及びポリプロピレンの基材を使用する 90° 剥離接着力試験を行った。剥離接着力試験は、事前に記載されたとおりに行ったが、分当たり 12 インチのクロスヘッド（引上）速度及び 1 × 8 インチのサンプル大きさを使用した。試験前に、サンプルを 15 分又は 24 時間のいずれかの期間だけ滞留させた。表 7 ～ 表 18 に、ステンレス鋼基材のためのこのような試験の結果を要約する。比較サンプル 1 ～ 3 を、Avery Dennison Corporation から市販されている Acrylic Foam Bond AFBTM テープに相応して得た。テープは、AFB 6640、6464、及び 6625 だった。比較サンプルは同一に 90° 剥離接着力を受ける。表 18 ～ 表 23 には、ステンレス鋼基材のためのこのような試験の結果を要約する。

20

【 0 0 9 4 】

【表 7】

表 7 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 1

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	剥離	1.812	2.181
1	剥離	1.814	1.992
1	剥離	1.791	2.05
平均		1.81	2.07
標準偏差		0.01	0.10

10

表 8 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 1

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	接着剤分裂	1.845	2.014
1	接着剤分裂	1.947	2.143
1	接着剤分裂	2.017	2.182
平均		1.94	2.11
標準偏差		0.09	0.09

20

表 9 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 2

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	剥離	1.555	1.755
2	剥離	1.559	1.732
2	剥離	1.51	1.674
平均		1.54	1.72
標準偏差		0.03	0.04

30

40

【表 8】

表 10 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 2

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	1.698	1.942
2	剥離	1.676	1.84
2	剥離	1.775	1.95
平均		1.72	1.91
標準偏差		0.05	0.06

10

表 11 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 3

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	3.989	4.64
3	接着剤分裂	3.959	4.324
3	接着剤分裂	3.235	4.058
平均		3.73	4.34
標準偏差		0.43	0.29

20

表 12 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 3

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	3.391	3.795
3	接着剤分裂	3.425	3.785
3	接着剤分裂	3.506	3.803
平均		3.44	3.79
標準偏差		0.06	0.01

30

40

【表 9】

表 13 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 4

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	2.159	2.33
4	接着剤分裂	2.166	2.312
4	接着剤分裂	2.138	2.329
平均		2.15	2.32
標準偏差		0.01	0.01

10

表 14 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 4

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	2.178	2.357
4	接着剤分裂	2.18	2.314
4	接着剤分裂	2.114	2.262
平均		2.16	2.31
標準偏差		0.04	0.05

20

表 15 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 5

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	3.215	3.624
5	接着剤分裂	3.349	3.635
5	接着剤分裂	3.353	3.568
平均		3.31	3.61
標準偏差		0.08	0.04

30

40

【表 10】

表 16 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 5

24 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	3.091	3.279
5	接着剤分裂	3.095	3.287
5	接着剤分裂	3.104	3.266
平均		3.10	3.28
標準偏差		0.01	0.01

10

表 17 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 6

15 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	クリーン／パネル	2.68	3.237
6	クリーン／パネル	2.542	3.275
6	クリーン／パネル	2.616	3.079
平均		2.61	3.20
標準偏差		0.07	0.10

20

表 18 : 90° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 6

24 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	接着剤分裂	3.289	3.654
6	接着剤分裂	3.354	3.682
6	接着剤分裂	3.266	3.57
平均		3.30	3.64
標準偏差		0.05	0.06

30

40

【0098】

【表 1 1】

表 1 9 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	1.808	2.502
AFB6640	クリーン／パネル	2.617	3.298
AFB6640	クリーン／パネル	2.63	4.226
平均		2.35	3.34
標準偏差		0.47	0.86

10

表 2 0 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	8.646	9.231
AFB6640	クリーン／パネル	8.28	9.283
AFB6640	クリーン／パネル	8.638	10.149
平均		8.52	9.55
標準偏差		0.21	0.52

20

表 2 1 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	5.316	7.639
AFB6464	クリーン／パネル	4.8	5.653
AFB6464	クリーン／パネル	5.247	8.019
平均		5.12	7.10
標準偏差		0.28	1.27

30

40

【表 1 2】

表 2 2 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	9.985	13.227
AFB6464	クリーン／パネル	10.659	14.573
AFB6464	クリーン／パネル	9.188	10.736
平均		9.94	12.85
標準偏差		0.74	1.95

10

表 2 3 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	1.901	2.407
AFB6625	クリーン／パネル	1.658	2.143
AFB6625	クリーン／パネル	1.686	2.037
平均		1.75	2.20
標準偏差		0.13	0.19

20

表 2 4 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	7.527	7.972
AFB6625	クリーン／パネル	7.321	8.019
AFB6625	クリーン／パネル	7.338	7.9
平均		7.40	7.96
標準偏差		0.11	0.06

30

40

【 0 1 0 0】

表 2 5 ~ 表 3 6 に、A B S 基材を使用するサンプル 1 ~ 6 のためのこのような試験の結果を要約する。表 3 7 ~ 表 4 2 には、A B S 基材を使用する言及された比較例のためのこのような試験の結果を要約する。

【 0 1 0 1】

【表 1 3】

表 2 5 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 1

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	剥離	1.946	2.138
1	剥離	1.792	2.007
1	剥離	1.951	2.181
平均		1.90	2.11
標準偏差		0.09	0.09

10

表 2 6 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 1

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	剥離	1.924	2.114
1	剥離	1.939	2.143
1	剥離	1.935	2.12
平均		1.93	2.13
標準偏差		0.01	0.02

20

表 2 7 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 2

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	剥離	1.632	1.848
2	剥離	1.65	2.126
2	剥離	1.596	1.843
平均		1.63	1.94
標準偏差		0.03	0.16

30

40

【 0 1 0 2】

【表 1 4】

表 2 8 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 2

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	剥離	1.56	1.825
2	剥離	1.607	1.817
2	剥離	1.687	1.897
平均		1.62	1.85
標準偏差		0.06	0.04

10

表 2 9 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 3

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	3.347	4.044
3	接着剤分裂	3.835	4.467
3	接着剤分裂	3.439	4.132
平均		3.54	4.21
標準偏差		0.26	0.22

20

表 3 0 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 3

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	3.897	4.143
3	接着剤分裂	3.779	4.168
3	接着剤分裂	3.908	4.227
平均		3.86	4.18
標準偏差		0.07	0.04

30

40

【 0 1 0 3】

【表 15】

表 31 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 4

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	2.191	2.362
4	接着剤分裂	2.132	2.309
4	接着剤分裂	2.192	2.369
平均		2.17	2.35
標準偏差		0.03	0.03

10

表 32 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 4

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	剥離	2.012	2.406
4	剥離	2.236	2.384
4	剥離	2.245	2.366
平均		2.16	2.39
標準偏差		0.13	0.02

20

表 33 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 5

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	3.221	3.592
5	接着剤分裂	3.214	3.599
5	接着剤分裂	3.337	3.7
平均		3.26	3.63
標準偏差		0.07	0.06

30

40

【0104】

【表 16】

表 34 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 5

24 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	3.314	3.506
5	接着剤分裂	3.228	3.649
5	接着剤分裂	3.291	3.537
平均		3.28	3.56
標準偏差		0.04	0.08

10

表 35 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 6

15 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	クリーン／パネル	2.365	2.721
6	クリーン／パネル	2.393	2.666
6	クリーン／パネル	2.29	2.682
平均		2.35	2.69
標準偏差		0.05	0.03

20

表 36 : 90° 剥離の結果、ABS、サンプル 6

24 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	クリーン／パネル	2.827	3.191
6	クリーン／パネル	2.606	2.91
6	クリーン／パネル	2.369	2.902
平均		2.60	3.00
標準偏差		0.23	0.16

30

40

【表 17】

表 37 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	0.352	0.536
AFB6640	クリーン／パネル	0.464	0.712
AFB6640	クリーン／パネル	0.397	0.592
平均		0.40	0.61
標準偏差		0.06	0.09

10

表 38 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	1.065	1.642
AFB6640	クリーン／パネル	1.072	1.958
AFB6640	クリーン／パネル	0.907	1.401
平均		1.01	1.67
標準偏差		0.09	0.28

20

表 39 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	3.855	4.811
AFB6464	クリーン／パネル	4.031	4.943
AFB6464	クリーン／パネル	4.044	5.237
平均		3.98	5.00
標準偏差		0.11	0.22

30

40

【表 18】

表 40 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	7.217	8.546
AFB6464	クリーン／パネル	7.788	8.424
AFT6464	クリーン／パネル	7.689	8.448
平均		7.56	8.47
標準偏差		0.31	0.06

10

表 41 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	0.482	0.816
AFB6625	クリーン／パネル	0.442	0.628
AFB6625	クリーン／パネル	0.449	0.673
平均		0.46	0.71
標準偏差		0.02	0.10

20

表 42 : 90° 剥離の結果、ABS、比較例

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	1.245	1.911
AFB6625	クリーン／パネル	1.227	2.302
AFT6625	クリーン／パネル	1.41	2.038
平均		1.29	2.08
標準偏差		0.10	0.20

30

40

【0107】

表 43 ~ 表 54 に、ポリプロピレン (PP) 基材を使用するサンプル 1 ~ 6 のためのこのような試験の結果を要約する。表 55 ~ 表 60 には、ポリプロピレン (PP) 基材を使用する言及された比較例のためのこのような試験の結果を要約する。

【0108】

【表 19】

表 43 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 1

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	剥離	2.014	2.256
1	剥離	1.997	2.286
1	剥離	1.966	2.239
平均		1.99	2.26
標準偏差		0.02	0.02

10

表 44 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 1

24時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	75% Adh 伝達	2.159	2.344
1	75% Adh 伝達	2.178	2.319
1	75% Adh 伝達	2.187	2.353
平均		2.17	2.34
標準偏差		0.01	0.02

20

表 45 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 2

15分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	剥離	1.745	1.966
2	剥離	1.678	1.833
2	剥離	1.687	1.889
平均		1.70	1.90
標準偏差		0.04	0.07

30

40

【0109】

【表 2 0】

表 4 6 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 2

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	剥離	1.837	2.152
2	剥離	1.829	2.046
2	剥離	1.785	1.969
平均		1.82	2.06
標準偏差		0.03	0.09

10

表 4 7 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 3

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	2.949	3.501
3	接着剤分裂	3.629	4.188
3	接着剤分裂	3.961	4.435
平均		3.51	4.04
標準偏差		0.52	0.48

20

表 4 8 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 3

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	50% Adh 伝達	2.926	3.172
3	50% Adh 伝達	2.858	3.212
3	50% Adh 伝達	2.902	3.205
平均		2.90	3.20
標準偏差		0.03	0.02

30

40

【 0 1 1 0】

【表 2 1】

表 4 9 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 4

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	剥離	2.175	2.326
4	剥離	2.151	2.409
4	剥離	2.117	2.289
平均		2.15	2.34
標準偏差		0.03	0.06

10

表 5 0 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 4

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	50% Adh 伝達	1.81	2.052
4	50% Adh 伝達	1.885	2.207
4	50% Adh 伝達	1.836	2.044
平均		1.84	2.10
標準偏差		0.04	0.09

20

表 5 1 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、サンプル 5

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	3.233	3.456
5	接着剤分裂	3.241	3.487
5	接着剤分裂	3.298	3.575
平均		3.26	3.51
標準偏差		0.04	0.06

30

40

【 0 1 1 1 】

【表 2 2】

表 5 2 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 5

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	2.584	2.879
5	接着剤分裂	2.66	2.962
5	接着剤分裂	2.728	2.88
平均		2.66	2.91
標準偏差		0.07	0.05

10

表 5 3 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 6

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	クリーン／パネル	2.722	2.996
6	クリーン／パネル	2.217	2.619
6	クリーン／パネル	2.347	2.682
平均		2.43	2.77
標準偏差		0.26	0.20

20

表 5 4 : 90° 剥離の結果、P P、サンプル 6

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
6	接着剤分裂	2.907	3.188
6	接着剤分裂	2.975	3.209
6	接着剤分裂	2.785	3.156
平均		2.89	3.18
標準偏差		0.10	0.03

30

40

【 0 1 1 2】

【表 2 3】

表 5 5 : 90° 剥離の結果、P P、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	0.099	0.274
AFB6640	クリーン／パネル	0.094	0.254
AFB6640	クリーン／パネル	0.181	0.262
平均		0.12	0.26
標準偏差		0.05	0.01

10

表 5 6 : 90° 剥離の結果、P P、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	クリーン／パネル	0.203	0.242
AFB6640	クリーン／パネル	0.185	0.236
AFB6640	クリーン／パネル	0.183	0.23
平均		0.19	0.24
標準偏差		0.01	0.01

20

表 5 7 : 90° 剥離の結果、P P、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	0.592	0.843
AFB6464	クリーン／パネル	0.616	0.899
AFB6464	クリーン／パネル	0.618	0.907
平均		0.61	0.88
標準偏差		0.01	0.03

30

40

【 0 1 1 3 】

【表 2 4】

表 5 8 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	クリーン／パネル	0.66	1.093
AFB6464	クリーン／パネル	0.682	1.122
AFT6464	クリーン／パネル	0.677	1.149
平均		0.67	1.12
標準偏差		0.01	0.03

10

表 5 9 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、比較例

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	0.162	0.203
AFB6625	クリーン／パネル	0.12	0.201
AFB6625	クリーン／パネル	0.129	0.186
平均		0.14	0.20
標準偏差		0.02	0.01

20

表 6 0 : 9 0 ° 剥離の結果、P P、比較例

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	クリーン／パネル	0.18	0.426
AFB6625	クリーン／パネル	0.151	0.291
AFT6625	クリーン／パネル	0.191	0.314
平均		0.17	0.34
標準偏差		0.02	0.07

30

40

【 0 1 1 4】

せん断接着試験をサンプル 1 ～ 6 及び言及された比較例で行った。せん断接着試験は、1 × 1 インチサンプルをステンレス鋼基材に接着し、サンプルに 1 0 0 0 g 荷重を印加することによって行った。サンプルが荷重落下されない時間を測定した。表 6 1 ～ 表 6 6 にはサンプル 1 ～ 6 の結果を示し、表 6 7 ～ 表 6 9 には比較例に対する結果を示した。

【 0 1 1 5】

【表 2 5】

表 6 1 : せん断試験の結果、サンプル 1

サンプル	時間 (分)	失敗モード
1	73	接着剤分裂
1	90	接着剤分裂
1	88	接着剤分裂
平均	83.67	
標準偏差	9.29	

10

表 6 2 : せん断試験の結果、サンプル 2

サンプル	時間 (分)	失敗モード
2	56	接着剤分裂
2	63	接着剤分裂
2	48	接着剤分裂
平均	55.67	
標準偏差	7.51	

20

表 6 3 : せん断試験の結果、サンプル 3

サンプル	時間 (分)	失敗モード
3	8	接着剤分裂
3	9	接着剤分裂
3	10	接着剤分裂
平均	9.00	
標準偏差	1.00	

30

【 0 1 1 6 】

【表 2 6】

表 6 4 : せん断試験の結果、サンプル 4

サンプル	時間 (分)	失敗モード
4	106	接着剤分裂
4	53	接着剤分裂
4	65	接着剤分裂
平均	74.67	
標準偏差	27.79	

10

表 6 5 : せん断試験の結果、サンプル 5

サンプル	時間 (分)	失敗モード
5	29	接着剤分裂
5	22	接着剤分裂
5	37	接着剤分裂
平均	29.33	
標準偏差	7.51	

20

表 6 6 : せん断試験の結果、サンプル 6

サンプル	時間 (分)	失敗モード
6	8	接着剤分裂
6	6	接着剤分裂
6	8	接着剤分裂
平均	7.33	
標準偏差	1.15	

30

【 0 1 1 7】

【表 27】

表 67 : せん断試験の結果、比較例

サンプル	時間 (分)	失敗モード
AFB6464	10000	まだ付着している
AFB6464	10000	まだ付着している
AFB6464	10000	まだ付着している
平均	10000.00	
標準偏差	0.00	

10

表 68 : せん断試験の結果、比較例

サンプル	時間 (分)	失敗モード
AFB6640	10000	まだ付着している
AFB6640	10000	まだ付着している
AFB6640	10000	まだ付着している
平均	10000.00	
標準偏差	0.00	

20

表 69 : せん断試験の結果、比較例

サンプル	時間 (分)	失敗モード
AFB6625	10000	まだ付着している
AFB6625	10000	まだ付着している
AFB6625	10000	まだ付着している
平均	10000.00	
標準偏差	0.00	

30

【0118】

動的せん断接着試験をサンプル 1 ~ 6 及び言及された比較例で行った。動的せん断試験を、 0.5×0.5 インチサンプルを一对の ABS 基材の間に接着し、分当たり 2 インチの速度でサンプルに動的荷重を印加することによって行った。失敗の発生する力を測定した。表 70 ~ 表 75 に、サンプル 1 ~ 6 の結果を示し、表 76 ~ 表 78 には比較例の結果を示した。

40

【0119】

【表 28】

表 70 : 動的せん断試験の結果、サンプル 1

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
1	接着剤分裂	30.581
1	接着剤分裂	23.534
1	接着剤分裂	23.697
平均		25.94
標準偏差		4.02

10

表 71 : 動的せん断試験の結果、サンプル 2

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	22.795
2	接着剤分裂	19.871
2	接着剤分裂	21.852
平均		21.51
標準偏差		1.49

20

表 72 : 動的せん断試験の結果、サンプル 3

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	11.085
3	接着剤分裂	11.469
3	接着剤分裂	9.72
平均		10.76
標準偏差		0.92

30

【0120】

【表 2 9】

表 7 3 : 動的せん断試験の結果、サンプル 4

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	29.306
4	接着剤分裂	26.348
4	接着剤分裂	26.296
平均		27.32
標準偏差		1.72

10

表 7 4 : 動的せん断試験の結果、サンプル 5

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
5	接着剤分裂	21.199
5	接着剤分裂	20.586
5	接着剤分裂	20.856
平均		20.88
標準偏差		0.31

20

表 7 5 : 動的せん断試験の結果、サンプル 6

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
6	接着剤分裂	10.923
6	接着剤分裂	10.416
6	接着剤分裂	10.312
平均		10.55
標準偏差		0.33

30

【 0 1 2 1 】

【表 3 0】

表 7 6 : 動的せん断試験の結果、比較例

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
AFB6464	接着剤分裂	38.467
AFB6464	接着剤分裂	49.366
AFB6464	接着剤分裂	31.285
平均		39.71
標準偏差		9.10

10

表 7 7 : 動的せん断試験の結果、比較例

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
AFB6640	接着剤分裂	40.602
AFB6640	接着剤分裂	38.769
AFB6640	接着剤分裂	41.525
平均		40.30
標準偏差		1.40

20

表 7 8 : 動的せん断試験の結果、比較例

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
AFB6625	接着剤分裂	34.387
AFB6625	接着剤分裂	43.269
AFB6625	接着剤分裂	42.652
平均		40.10
標準偏差		4.96

30

【 0 1 2 2】

引張及び伸長試験を、支持されたサンプル 4 ~ 6 を用いて行った。引張及び伸長試験は、事前に記載された Instron Testor を用いて分当たり 20 インチのクロスヘッド速度で 1 x 4 インチのサンプル大きさで行った。表 7 9 ~ 表 8 1 にこの試験の結果を示した。

40

【 0 1 2 3】

【表 3 1】

表 7 9 : 引張及び伸長試験の結果、サンプル 4

サン プル	厚 さ (in)	降 伏 点 (lbf)	降 伏 引 張 (psi)	破 断 点 荷重(lbf)	破断点 Ext.(in)	破 断 引 張(psi)	破断点 Strn(%)	ミクロン
4	0.0048	2.9	604.167	4.059	0.633	845.625	31.65%	121.92
4	0.0048	2.6	541.667	3.756	0.513	782.500	25.65%	121.92
4	0.0048	2.8	583.333	3.886	0.572	809.583	28.60%	121.92
平均	0.0048	2.77	576.39	3.90	0.57	812.57	0.29	
標準 偏差	0.00	0.15	31.82	0.15	0.06	31.67	0.03	

10

表 8 0 : 引張及び伸長試験の結果、サンプル 5

サン プル	厚さ(in)	降 伏 点 (lbf)	降 伏 引 張 (psi)	破断点 荷 重 (lbf)	破断点 Ext.(in)	破 断 引 張(psi)	破断点 Strn(%)	ミクロン
5	0.00735	3.1	421.769	3.963	1.391	539.184	69.55%	186.69
5	0.00735	3.1	421.769	4.109	1.001	559.048	50.05%	186.69
5	0.00735	3.3	448.980	3.974	1.505	540.680	75.25%	186.69
平均	0.0074	3.17	430.84	4.02	1.30	546.30	0.65	
標準 偏差	0.00	0.12	15.71	0.08	0.26	11.06	0.13	

20

30

【 0 1 2 4 】

【表 3 2】

表 8 1 : 引張及び伸長試験の結果、サンプル 6

サン プル	厚 さ (in)	降伏点 (lbf)	降 伏 引 張 (psi)	破断点 荷 重 (lbf)	破断点 Ext.(in)	破 断 引 張(psi)	破断点 Strn(%)	ミクロン
6	0.01175	2.9	246.809	3.862	0.511	328.681	25.55%	298.45
6	0.01175	3	255.319	3.726	0.485	317.106	24.25%	298.45
6	0.01175	2.9	246.809	4.118	0.568	350.468	28.40%	298.45
平均	0.0118	2.93	249.65	3.90	0.52	332.09	0.26	
標準 偏差	0.00	0.06	4.91	0.20	0.04	16.94	0.02	

10

【 0 1 2 5 】

表 8 2 に例 3 の様々な試験を要約する。

20

【 0 1 2 6 】

【表 3 3】

表 8 2 : 例 3 のための試験の要約、評価

サン プル	90°剥 離 初 期 SS(lbf /in)	24 時 間 で 90°剥 離 SS (lbf/in)	90°剥 離 初 期 ABS(l bf/in)	24 時 間 で 90°剥 離 ABS(lb f/in)	90°剥 離 初 期 PP(lb f/in)	24 時 間 で 90° 剥 離 PP(lbf /in)	せん断 (分)	破断引 張(psi)	動的せん断 (lbf)
1	1.81	1.94	1.90	1.93	1.99	2.17	83.67		25.94
2	1.54	1.72	1.63	1.62	1.70	1.82	55.67		21.51
3	3.73	3.44	3.54	3.86	3.51	2.90	9.00		10.76
4	2.15	2.16	2.17	2.16	2.15	1.84	74.67	810.57	27.32
5	3.31	3.10	3.26	3.28	3.26	2.66	29.33	546.30	20.88
6	2.61	3.30	2.35	2.60	2.43	2.89	7.33	332.09	10.55
AFB 6640	2.35	8.52	0.40	1.01	0.12	0.19	10000.00		40.30
AFB 6625	1.75	7.40	0.46	1.29	0.14	0.17	10000.00		40.10
AFB 6464	5.12	9.94	3.98	7.56	0.61	0.67	10000.00		39.71

【 0 1 2 7 】

例 3 の評価は、接着剤製剤で膨脹された微小球体の部分が増加した効果を示す。一般に、微小球体のより少ない荷重の使用は、せん断力に対するより大きい抵抗を招く。これに対し、一般に、微小球体のより大きい荷重の使用は、せん断力に対する小さいか又は減少した抵抗を招く。

【 0 1 2 8 】

例 4

他の一連の評価において、膨脹接着剤製剤を使用する様々な層状組立体を製造して評価した。サンプルで用いられる接着剤製剤には、次表 8 3 及び表 8 4 で提示されるように、改質されたアクリル接着剤、トルエン、及び 20 ~ 40 ミクロン微小球体が含まれた。

【 0 1 2 9 】

【表 3 4】

表 8 3 : 接着剤製剤

種類	量(lbs)	%ウェット	%ドライ
改質された接着剤	66.14	84.9	97
トルエン	10.65	13.7	
40ミクロン微小球体	1.07	1.4	3

10

表 8 4 : 接着剤製剤

種類	量(lbs)	%ウェット	%ドライ
改質された接着剤	66.14	84.9	97
トルエン	10.65	13.7	
20ミクロン微小球体	1.07	1.4	3

【0130】

20

サンプル 1 ~ 4 を製造した。表 8 5 で提示されるように、それらサンプルの 2 つはキャリアがあり、2 つはキャリアがない。

【0131】

【表 3 5】

表 8 5 : 例 4 のサンプル 1 ~ 4

サンプル	用いられる微小球体	接着剤 1 塗布量	キャリア	接着剤 2 塗布量
1	3%20 μ m 微小球体	100GSM	無し	
2	3%40 μ m 微小球体	100GSM	無し	
3	3%40 μ m 微小球体	100GSM	12.5 μ m	100GSM
4	3%20 μ m 微小球体	100GSM	12.5 μ m	100GSM

30

【0132】

その後、サンプルに対して、ステンレス鋼及びABSの基材を使用する90°剥離接着力試験を行った。例3で事前に記載されたとおりに剥離接着力試験を行った。表86~表93に、ステンレス鋼基材を使用するような試験の結果を要約する。

【0133】

40

【表 3 6】

表 8 6 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 1

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	クリーン／パネル	2.4	3.83
1	クリーン／パネル	2.411	4.039
1	クリーン／パネル	2.543	3.993
平均		2.45	3.95
標準偏差		0.08	0.11

10

表 8 7 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 1

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	クリーン／パネル	3.947	5.15
1	接着剤分裂	4.308	5.736
1	クリーン／パネル	3.496	4.125
平均		3.92	5.00
標準偏差		0.41	0.82

20

表 8 8 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 2

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	2.553	3.526
2	接着剤分裂	2.606	3.716
2	接着剤分裂	2.717	4.051
平均		2.63	3.76
標準偏差		0.08	0.27

30

40

【 0 1 3 4 】

【表 3 7】

表 8 9 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 2

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	1.86	2.009
2	接着剤分裂	2.474	2.764
2	接着剤分裂	2.087	2.316
平均		2.14	2.36
標準偏差		0.31	0.38

10

表 9 0 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 3

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	1.114	1.978
3	接着剤分裂	1.143	1.368
3	接着剤分裂	1.076	1.513
平均		1.11	1.62
標準偏差		0.03	0.32

20

表 9 1 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 3

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	剥離	1.151	1.495
3	剥離	1.138	1.417
3	剥離	1.173	1.587
平均		1.15	1.50
標準偏差		0.02	0.09

30

40

【表 3 8】

表 9 2 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 4

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	剥離	2.069	2.974
4	剥離	1.968	2.749
4	剥離	1.695	2.805
平均		1.91	2.84
標準偏差		0.19	0.12

10

表 9 3 : 9 0 ° 剥離の結果、ステンレス鋼、サンプル 4

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	2.567	2.987
4	接着剤分裂	2.395	2.544
4	接着剤分裂	2.512	2.762
平均		2.49	2.76
標準偏差		0.09	0.22

20

【 0 1 3 6 】

30

表 9 4 ~ 1 0 1 に、A B S 基材を使用するサンプル 1 ~ 4 のためのこのような試験の結果を要約する。

【 0 1 3 7 】

【表 3 9】

表 9 4 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 1

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	クリーン／パネル	2.338	3.998
1	クリーン／パネル	2.568	3.697
1	クリーン／パネル	2.166	4.248
平均		2.36	3.98
標準偏差		0.20	0.28

10

表 9 5 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 1

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
1	クリーン／パネル	2.414	3.582
1	クリーン／パネル	2.573	4.042
1	クリーン／パネル	2.543	3.607
平均		2.51	3.74
標準偏差		0.08	0.26

20

表 9 6 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 2

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	2.412	2.974
2	接着剤分裂	2.567	3.721
2	接着剤分裂	2.626	3.544
平均		2.54	3.41
標準偏差		0.11	0.39

30

40

【表 4 0】

表 9 7 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 2

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	2.038	2.551
2	接着剤分裂	1.952	2.496
2	接着剤分裂	1.905	2.317
平均		1.97	2.45
標準偏差		0.07	0.12

10

表 9 8 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 3

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	1.011	1.307
3	剥離	1.324	2.64
3	剥離	1.33	2.602
平均		1.22	2.18
標準偏差		0.18	0.76

20

表 9 9 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 3

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	1.62	1.895
3	剥離	1.057	1.912
3	剥離	1.205	1.509
平均		1.29	1.77
標準偏差		0.29	0.23

30

40

【 0 1 3 9 】

【表 4 1】

表 1 0 0 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 4

1 5 分滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	剥離	1.883	2.931
4	剥離	1.863	2.634
4	剥離	1.969	4.544
平均		1.91	3.37
標準偏差		0.06	1.03

10

表 1 0 1 : 9 0 ° 剥離の結果、ABS、サンプル 4

2 4 時間滞留			
サンプル	失敗モード	平均荷重(lbf/in)	ピーク荷重(lbf)
4	剥離	1.814	2.682
4	剥離	2.161	3.438
4	剥離	1.744	2.337
平均		1.91	2.82
標準偏差		0.22	0.56

20

【 0 1 4 0 】

30

せん断接着試験をサンプル 1 ~ 4 で行った。例 3 と関連して事前に記載されたとおりにせん断接着試験を行った。表 1 0 2 ~ 表 1 0 5 に、サンプル 1 ~ 4 のための試験の結果を示す。

【 0 1 4 1 】

【表 4 2】

表 1 0 2 : せん断試験の結果、サンプル 1

サンプル	時間 (分)	失敗モード
1	10000	まだ付着している
1	10000	まだ付着している
1	10000	まだ付着している
平均	10000.00	
標準偏差	0.00	

10

表 1 0 3 : せん断試験の結果、サンプル 2

サンプル	時間 (分)	失敗モード
2	403	接着剤分裂
2	376	接着剤分裂
2	390	接着剤分裂
平均	389.67	
標準偏差	13.50	

20

表 1 0 4 : せん断試験の結果、サンプル 3

サンプル	時間 (分)	失敗モード
3	180	接着剤分裂
3	235	接着剤分裂
3	242	接着剤分裂
平均	219.00	
標準偏差	33.96	

30

【表 4 3】

表 1 0 5 : せん断試験の結果、サンプル 4

サンプル	時間 (分)	失敗モード
4	5282	接着剤分裂
4	3715	接着剤分裂
4	6212	接着剤分裂
平均	5069.67	
標準偏差	1261.97	

10

【 0 1 4 3 】

動的せん断接着試験をサンプル 1 ~ 4 で行った。このような試験を、例 3 と関連して事前に記載されたとおりに行った。表 1 0 6 ~ 表 1 0 9 に、サンプル 1 ~ 4 のための試験の結果を示す。

【 0 1 4 4 】

【表 4 4】

表 1 0 6 : 動的せん断試験の結果、サンプル 1

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
1	接着剤分裂	36.758
1	接着剤分裂	45.935
1	接着剤分裂	48.575
平均		43.76
標準偏差		6.20

10

表 1 0 7 : 動的せん断試験の結果、サンプル 2

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
2	接着剤分裂	13.418
2	接着剤分裂	15.467
2	接着剤分裂	14.945
平均		14.61
標準偏差		1.06

20

表 1 0 8 : 動的せん断試験の結果、サンプル 3

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
3	接着剤分裂	19.019
3	接着剤分裂	20.501
3	接着剤分裂	21.316
平均		20.28
標準偏差		1.16

30

【 0 1 4 5】

【表 4 5】

表 1 0 9 : 動的せん断試験の結果、サンプル 4

サンプル	失敗モード	ピーク荷重(lbf)
4	接着剤分裂	35.454
4	接着剤分裂	44.383
4	接着剤分裂	45.957
平均		41.93
標準偏差		5.66

10

【 0 1 4 6】

引張及び伸長試験を、支持されたサンプル 3 及び 4 を用いて行った。この試験を例 3 で事前に記載されたとおりに行った。表 1 1 0 及び表 1 1 1 にこの試験の結果を示す。

【 0 1 4 7】

【表 4 6】

表 1 1 0 : 引張及び伸長試験の結果、サンプル 3

20

サン プル	厚 さ (in)	降 伏 点 (lbf)	降伏引 張 (psi)	破 断 点 荷 重 (lbf)	破断 点 Ext.(in)	破 断 引 張 (psi)	破断 点 Strn(%)	厚さ (μm)	降 伏 (N/cm)	破 断 (N/cm)
3	0.008 413	8.4	998.45 5	12.38	1.08 7	1471. 532	54.3 5%	213. 6902	14.7	21.665
3	0.009 068	8.5	937.36 2	12.32 8	1.06 7	1359. 506	53.3 5%	230. 3272	14.875	21.574
3	0.009 075	8.1	892.56 2	11.53 5	0.89 1	1271. 074	44.5 5%	230. 505	14.175	20.1862 5
平均	0.008 9	8.33	942.79	12.08	1.02	1367. 37	0.51		14.5833 3333	21.1417 5
標準 偏差	0.00	0.21	53.15	0.47	0.11	100.4 6	0.05			

30

40

【 0 1 4 8】

【表 4 7】

表 1 1 1 : 引張及び伸長試験の結果、サンプル 4

サン プル	厚 さ (in)	降 伏 点 (lbf)	降伏引 張 点 (psi)	破 断 点 荷 重 (lbf)	破断 点 Ext.(in)	破 断 引 張 点 (psi)	破断 点 Strn(%)	厚さ (μm)	降 伏 (N/cm)	破 断 (N/cm)
4	0.006 588	8.5	1290.2 25	12.29 9	1.06 2	1866. 879	53.1 0%	167. 3352	14.875	21.5232 5
4	0.006 575	8.4	1277.5 67	13.17 1	1.33 9	2003. 194	66.9 5%	167. 005	14.7	23.0492 5
4	0.006 3	8.2	1301.5 87	12.07 2	1.11 3	1916. 190	55.6 5%	160. 02	14.35	21.126
平均	0.006 5	8.37	1289.7 9	12.51	1.17	1928. 75	0.59		14.641 66667	21.8995
標準 偏差	0.00	0.15	12.02	0.58	0.15	69.02	0.07			

【 0 1 4 9】

表 1 1 2 に例 4 の試験の結果を要約する。

【 0 1 5 0】

【表 4 8】

表 1 1 2 : 例 4 の評価のための試験の要約

サン プル	90°剥離 初 期 SS(lbf/in)	24 時間 で 90° 剥 離 SS(lbf/in)	90°剥離 初 期 ABS(lbf/ in)	24 時間で 90°剥離 ABS(lbf/in)	せん断 (分)	動的せん 断 (lbf)	破断引張 (psi)
1	2.45	3.92	2.36	2.51	10000.00	43.76	
2	2.63	2.14	2.54	1.97	389.67	14.61	
3	1.11	1.15	1.22	1.29	219.00	20.28	1367.37
4	1.91	2.49	1.91	1.91	5069.67	41.93	1928.75

【 0 1 5 1】

例 4 の試験結果は、より小さい微小球体の使用が、小さい粒子サイズによって接着剤マトリックスで微小球体をより均一に統合させ、より高い接着値及びせん断を許容することを証明する。

【 0 1 5 2 】

複数の接着剤層を含んでいる実施の形態で追加試験を行った。サンプル A、B、及び C を製造した。サンプル A、B、及び C は、2 個のスキン接着剤層、及び微小球体を含むコア接着剤層でそれぞれ構成された。各サンプルで、各層の接着剤成分はゴム系接着剤成分であった。サンプル A は、25 μm スキン層及び 50 μm コア層で構成された。サンプル A のコア層には - 20 ミクロン微小球体が含まれた。サンプル B は、25 μm スキン層及び 50 μm コア層で構成された。サンプル B のコア層には - 20 ミクロン微小球体が含まれた。サンプル C は、25 μm スキン層及び 100 μm コア層で構成された。サンプル C のコア層には 20 ミクロン微小球体が含まれた。

【 0 1 5 3 】

180° 剥離試験 (ASTM D3330) を、サンプル A、B 及び C のためのステンレス鋼、ABS 及びポリカーボネートに対して行った。ASTM D3330 は、標準 180° 剥離試験を記載し、またそれは PSTC Method 101 で記載される。また、排出試験及び改質された ASTM D3763 - 10 は、サンプル A、B 及び C に行われた。排出方法及び衝突方法はいずれも、ASTM D3330 と同一のサンプル形状 / 構成を使用する。排出方法において、下段クーポンは相対的に低速度 (10 mm/min) で押されるが、衝突試験において、クーポンは相対的に速い 1.5 m/s で衝突する。D3763 - 10 の改質は、このサンプル形状 / 構成を使用することにある。

【 0 1 5 4 】

このような試験の結果を表 113 に提示する。

【 0 1 5 5 】

【表 49】

表 113：多層接着剤の実施の形態のための試験の要約

	180° 剥離(ASTM D3330)						排出	改質された ASTM D3763-10		
	ステンレス鋼		ABS		ポリカーボネート		排出	ピーク荷重	ピーク荷重におけるエネルギー	総エネルギー
	lbs/in	N/m	lbs/in	N/m	lbs/in	N/m	N/mm ²	N	J	J
A	6.38	1118	5.44	953	5.54	971	1.07	758	0.079	0.156
B	7.91	1386	6.98	1223	6.99	1225	1.19	981	0.109	0.216
C	10.92	1913	7.88	1381	7.88	1381	1.02	896	0.104	0.197

【 0 1 5 6 】

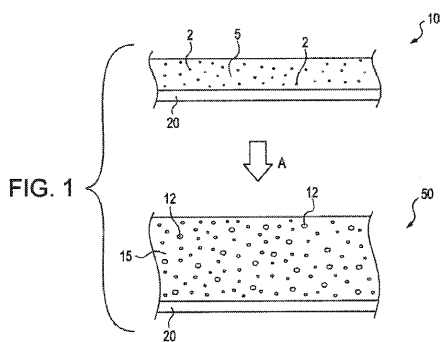
多数の他の利点がこの技術の将来応用及び開発から明らかになるだろう。

本願で言及される全ての特許、公開された出願、基準、参考テキスト、及び物品は参考として組み込まれる。

【 0 1 5 7 】

上述したように、本発明は、以前の戦略、システム、及び／又は物品に関連する多くの問題を解決する。しかし、本発明の性質を説明するために本明細書に説明及び表示された構成成分の詳細、材料及び配置における各種変化は、添付する請求項に表されるように、請求された発明の原理及び範囲から逸脱することなく当業者にとって可能であることが理解されるであろう。

【 図 1 】



【 図 2 】

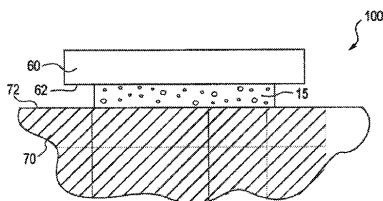


FIG. 2

【 図 3 】

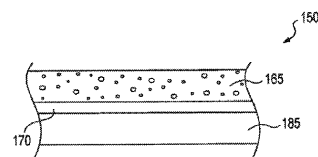


FIG. 3

【 図 4 】

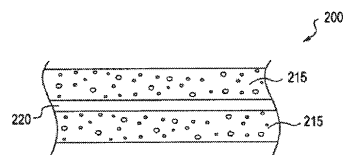


FIG. 4

【図 5】

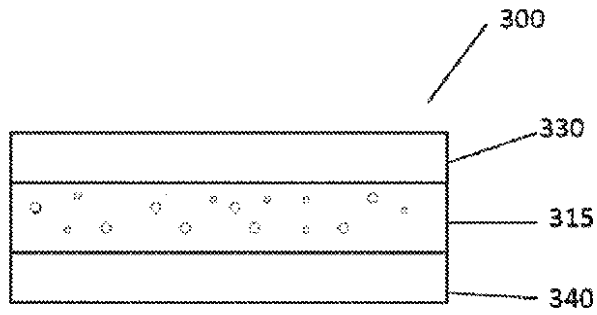


FIG 5

【図 6】

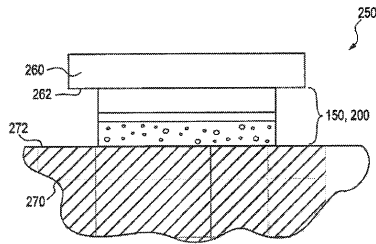
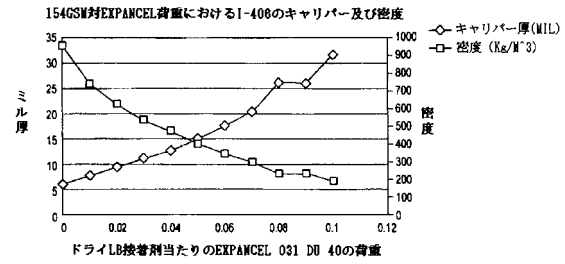
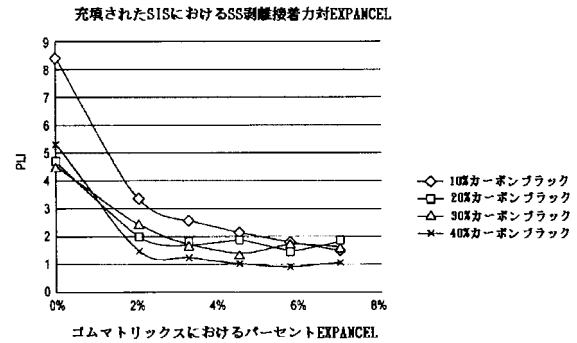


FIG. 6

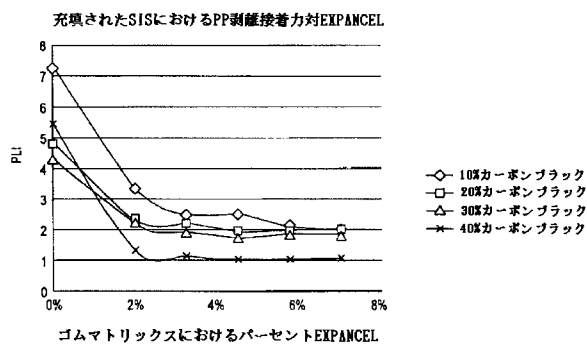
【図 7】



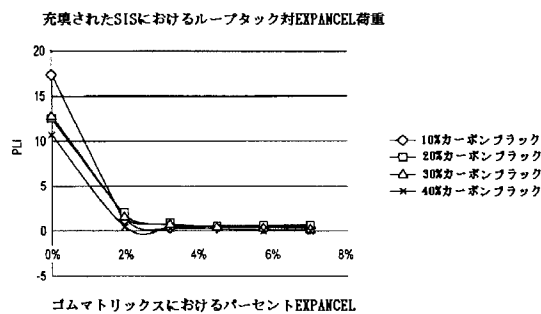
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/020424

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C09J11/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 95/13328 A1 (MINNESOTA MINING & MFG [US]) 18 May 1995 (1995-05-18)	1-6
Y	the whole document	7-26

X	WO 03/066766 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 14 August 2003 (2003-08-14)	1-6
Y	the whole document	7-26, 31-47

Y	EP 2 463 347 A2 (NITTO DENKO CORP [JP]) 13 June 2012 (2012-06-13) paragraphs [0114], [0117]	12-26

Y	WO 00/06637 A1 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]; GEHLSSEN MARK D [US]; MOMCHILOVICH BR) 10 February 2000 (2000-02-10) the whole document	12-26, 31-47

	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier application or patent but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 December 2015

Date of mailing of the international search report

14/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Devriese, Karel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2015/020424

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 472 323 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO [US]) 3 November 2004 (2004-11-03) the whole document -----	12-26, 31-47

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No.
 PCT/US2015/020424

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
 1-10, 12-26, 31-47(completely); 11(partially)

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ US2015/ 020424

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-10(completely); 11(partially)

subject-matter with the feature "wherein the microspheres exhibit a nonrupture temperature within a range of from 120°C to 210°C"

2. claim: 11(partially)

subject-matter with the feature: "0.25 to 1% of antioxidant"

3. claims: 12-26

subject-matter with the feature "comprising a film"

4. claims: 27-30

subject-matter with the feature "component and the substrate"

5. claims: 31-47

subject-matter with the feature "a first and second skin layer"

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/020424

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9513328	A1	18-05-1995	AU 680957 B2 14-08-1997
			AU 7968294 A 29-05-1995
			BR 9408007 A 03-12-1996
			CA 2174523 A1 18-05-1995
			DE 69412507 D1 17-09-1998
			DE 69412507 T2 15-04-1999
			EP 0729494 A1 04-09-1996
			JP H09505095 A 20-05-1997
			WO 9513328 A1 18-05-1995
WO 03066766	A1	14-08-2003	AT 397648 T 15-06-2008
			AU 2002353087 A1 02-09-2003
			CN 1617913 A 18-05-2005
			EP 1472322 A1 03-11-2004
			JP 4668537 B2 13-04-2011
			JP 2005517077 A 09-06-2005
			KR 20040081759 A 22-09-2004
			US 2003175497 A1 18-09-2003
			WO 03066766 A1 14-08-2003
EP 2463347	A2	13-06-2012	CN 102585711 A 18-07-2012
			EP 2463347 A2 13-06-2012
			JP 2012122027 A 28-06-2012
			US 2012148791 A1 14-06-2012
WO 0006637	A1	10-02-2000	AT 298355 T 15-07-2005
			AU 759020 B2 03-04-2003
			AU 5247099 A 21-02-2000
			BR 9912629 A 02-05-2001
			CA 2339005 A1 10-02-2000
			CN 1317033 A 10-10-2001
			DE 69925919 D1 28-07-2005
			DE 69925919 T2 11-05-2006
			EP 1102809 A1 30-05-2001
			EP 1471105 A2 27-10-2004
			EP 2476725 A1 18-07-2012
			EP 2500375 A2 19-09-2012
			EP 2824137 A2 14-01-2015
			ES 2243065 T3 16-11-2005
			JP 5426496 B2 26-02-2014
			JP 5442920 B2 19-03-2014
			JP 2002521544 A 16-07-2002
			JP 2011006689 A 13-01-2011
			JP 2013136769 A 11-07-2013
			US RE45747 E1 13-10-2015
			US 6103152 A 15-08-2000
			US 6797371 B1 28-09-2004
			US 2004197545 A1 07-10-2004
			WO 0006637 A1 10-02-2000
EP 1472323	A2	03-11-2004	AT 365196 T 15-07-2007
			AU 2002367609 A1 02-09-2003
			CN 1617914 A 18-05-2005
			DE 60220832 T2 13-03-2008
			EP 1472323 A2 03-11-2004
			JP 4647913 B2 09-03-2011
			JP 2005517078 A 09-06-2005
			KR 20040081760 A 22-09-2004

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

Information on patent family members

PCT/US2015/020424

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
		US 2003170443 A1	11-09-2003
		WO 03066768 A2	14-08-2003

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 3 2 B 5/18 (2006.01) B 3 2 B 5/18

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ミリマン, ヘンリー・ダブリュ

アメリカ合衆国、44094 オハイオ州、ウィロビー、ウェストオーバー・ドライブ、1477

Fターム(参考) 4F100 AK01A AK03 AK12 AK21 AK25 AK42 AK45 AK46 AK51 AN00A
 AN00D AT00B AT00D AT00E BA02 BA03 BA05 BA07 BA10A BA10C
 CA02A CA02C CA04A CA06A CA06C CA07A CA13A CA16C CA17A CA23A
 CB00A CB00C DE04A DE04C EH46 EJ42 JA02A JB16A JK06 YY00A
 YY00C
 4J004 AB01 AC01 AC03 CA03 CA06 CB03 CC02 DB02 FA07 FA08
 4J040 JA09 JB09 KA05 KA16 KA29 KA37 MB09 PA23 PA33