

(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2017-537212

(P2017-537212A)

(43) 公表日 平成29年12月14日 (2017. 12. 14)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 8 L 101/02 (2006. 01)	C O 8 L 101/02	4 J 0 0 2
H O 1 L 23/373 (2006. 01)	H O 1 L 23/36 M	5 E 3 2 1
H O 1 L 23/36 (2006. 01)	H O 1 L 23/36 D	5 E 3 2 2
H O 5 K 9/00 (2006. 01)	H O 5 K 9/00 U	5 F 1 3 6
H O 5 K 7/20 (2006. 01)	H O 5 K 7/20 D	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 27 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2017-543282 (P2017-543282)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月3日 (2015. 11. 3)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年6月29日 (2017. 6. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2015/058788
 (87) 国際公開番号 W02016/073450
 (87) 国際公開日 平成28年5月12日 (2016. 5. 12)
 (31) 優先権主張番号 62/074, 314
 (32) 優先日 平成26年11月3日 (2014. 11. 3)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 514056229
 ヘンケル アイピー アンド ホールディ
 ング ゲゼルシャフト ミット ベシュレ
 ンクテル ハフツング
 ドイツ連邦共和国 40589 デュッセ
 ルドルフ ヘンケルシュトラッセ 67

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アセンブルされた電子デバイス用組成物

(57) 【要約】

マトリックスおよび酸と周期表の第 I または第 I I 族元素の水和塩をから作られる組成物およびそれと共にアセンブルされた電子デバイスを提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) マトリックスおよび

(b) 酸と周期表の第 I または第 I I 族元素との水和塩を含む組成物。

【請求項 2】

マトリックスが、ラジカル硬化性組成物である、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

マトリックスが、(メタ) アクリレート、マレイミド、イタコンイミドまたはナジイミド含有化合物から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

10

【請求項 4】

酸が、カルボン酸、リン酸、硝酸または硫酸から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

酸が、カルボン酸である、請求項 4 に記載の組成物。

【請求項 6】

カルボン酸が C₂ ~ C₁₅ カルボン酸含有化合物である、請求項 5 に記載の組成物。

【請求項 7】

カルボン酸が、酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、(メタ) アクリル酸、および脂肪酸から選択される、請求項 5 に記載の組成物。

20

【請求項 8】

第 I 族元素が、リチウム、ナトリウムおよびカリウムから選択される、請求項 1 に記載の組成物

【請求項 9】

第 I I 族元素が、マグネシウムおよびカルシウムから選択される、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 10】

酸と周期表の第 I 族または第 I I 族元素との水和塩がカプセル化されている、請求項 1 に記載の組成物。

30

【請求項 11】

水和塩 (b) が、約 15 重量% ~ 約 65 重量% の間の量で存在する、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 12】

内面および外面を有する少なくとも 1 つの基板を含むハウジング、前記少なくとも 1 つの基板の前記内面の少なくとも一部に配置された、請求項 1 に記載の組成物、および少なくとも 1 つの半導体パッケージであって、

I .

半導体チップ、
ヒートスプレッダ、および
それらの間の熱伝導材料、または

40

I I .

ヒートスプレッダ、
ヒートシンク、および
それらの間の熱伝導材料

の少なくとも 1 つを含むアセンブリを含む半導体パッケージを含む民生用電子製品。

【請求項 13】

半導体アセンブリから発生した熱を製品から消散させる通気要素をさらに有する、請求

50

項 1 2 に記載の製品。

【請求項 1 4】

ハウジングが、少なくとも 2 つの基板を含む、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 1 5】

ハウジングが、複数の基板を含む、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 1 6】

基板が、互いに係合するように寸法付けられ、配置されている、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 1 7】

組成物が、少なくとも 1 つの基材の内面の少なくとも一部に配置され、その補完的な外面が、使用中にエンドユーザーと接触する、請求項 1 2 に記載の製品。 10

【請求項 1 8】

断熱要素をさらに有する、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 1 9】

組成物中の断熱要素が、気体を含む、請求項 1 8 に記載の製品。

【請求項 2 0】

組成物中の断熱要素が、空気を含む、請求項 1 8 に記載の製品。

【請求項 2 1】

組成物中の断熱要素が、中空球状容器内の気体を含む、請求項 1 8 に記載の製品。

【請求項 2 2】

断熱要素が、組成物中の 2 5 容量%～9 9 容量%の範囲内の濃度で使用される、請求項 1 8 に記載の製品。 20

【請求項 2 3】

熱伝導性粒子をさらに含む、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 2 4】

熱伝導性粒子が、アルミニウム、酸化アルミニウム、アルミニウムシリコンまたは窒化アルミニウムのうちの 1 以上である、請求項 2 3 に記載の製品。

【請求項 2 5】

組成物が、電子部品からヒートシンクへの熱の移動を容易にする、請求項 1 2 に記載の製品。 30

【請求項 2 6】

熱伝導材料が、約 3 7 °C の融点を有する、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 2 7】

熱伝導材料が、約 5 2 °C の融点を有する、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 2 8】

製品が、ノートブック型パーソナルコンピュータ、タブレットパーソナルコンピュータ、または携帯デバイスである、請求項 1 2 に記載の製品。

【請求項 2 9】

金属基板、金属被覆ポリマー基板、グラファイト基板または金属被覆グラファイト基板上に配置された、請求項 1 に記載の組成物。 40

【請求項 3 0】

少なくとも 2 つの表面を有する電源モジュールと、
前記表面の 1 つの少なくとも一部に配置された請求項 1 に記載の組成物と
を含む電源モジュールアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

マトリックスおよびカルボン酸またはリン酸と周期表の第 I または第 I I 族元素の水和塩とから作られる組成物およびそれと共にアセンブルされた電子デバイスを提供する。

【背景技術】

【0002】

温度管理材料は、回路により発生した熱を放散させることでよく知られており、電子デバイス内の対策に従った位置に配置されたファンも、熱を回路またはサーマルモジュールから奪う。半導体パッケージとヒートシンクまたはサーマルモジュールとの間にしばしば配置される熱伝導材料（TIM）を用いて、余分な熱が、半導体パッケージからヒートシンクまたはサーマルモジュールにそらされる。

【0003】

しかしながら、発生した熱を管理するこれらの対策は、熱風が半導体パッケージのすぐ周囲の環境からデバイスのハウジングの内部へ向けられるため、新たな問題を生じさせている。

10

【0004】

より具体的には、従来のラップトップまたはノートブックコンピュータ（図2）において、キーボード下方に部品があるハウジングが存在する（図3）。それらの部品には、ヒートシンク、ヒートパイプ（CPUチップの上に配置される）、ファン、PCMCIAカード用スロット、ハードドライブ、バッテリー、およびDVDドライブ用ベイが含まれる。ハードドライブは左パームレストの下に、バッテリーは右パームレストの下に配置される。しばしば、ハードドライブが高い温度で動作する結果、この熱を放散させるための冷却部品が使用されているにもかかわらず、心地良くないパームレストの接触温度がもたらされる。これにより、エンドユーザの消費者は、デバイスを使用しているときに、デバイスの外側の特定の部分で達する高温のため不快になることがある。

20

【0005】

パームレストの位置でエンドユーザが感じる高い使用温度を低下させる1つの解決策は、たとえば、対策に従った位置に配置される天然グラファイトヒートスプレッダを使用することである。このようなヒートスプレッダは、熱を均一に分散して、材料の厚さを通じて熱的絶縁をもたらしことが報告されている。そのような1つのグラファイト材料は、eGraf（登録商標）SpreaderShield（商標）として、オハイオ州クリーブランドのGrafTech Inc. から市販されている（M. Smalcら、「Thermal Performance Of Natural Graphite Heat Spreaders」、Proc. IPACK2005、Interpack 2005-73073（2005年7月）を参照。米国特許第6,482,520号も参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第6482520号明細書

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】M. Smalcら、「Thermal Performance Of Natural Graphite Heat Spreaders」、Proc. IPACK2005、Interpack 2005-73073、2005年7月

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

電子デバイスが使用されるときに発生する熱によってエンドユーザの消費者が不快に感じないように、電子デバイスで使用されるような半導体パッケージにより発生する熱を管理するための方法の必要性が市場で高まっていることから、代替の温度管理解決策が望ましく、また有効となる。この必要性に対してバランスをとることは、半導体チップの設計者が、半導体チップおよび半導体パッケージのサイズおよび形状を縮小させる一方で、その容量を増加させ続けようと認識することである。サイズの縮小および容量の増加への利益を競争することは、消費者に対する電子機器の魅力を引き付けるが、それは、上昇した

50

温度条件で半導体チップおよび半導体パッケージを動作させ続ける原因となるということである。したがって、さらに「皮膚温度」を低下させ、動作中に触れても熱くない、より強力な民生用電子デバイスの設計および開発を促進する代替技術によって、この増大するニーズを満たすことが有利になるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本明細書では、(a)マトリックスおよび(b)酸と周期表の第Ⅰまたは第ⅠⅠ族元素との水和塩を含む組成物が提供される。組成物は、熱を吸収することができる。それ自体は、使用時に、熱拡散装置の表面の少なくとも一部に配置されてよく、その熱拡散装置は、金属基板もしくは金属被覆ポリマー基板またはグラファイトもしくは金属被覆されたグラファイト、例えば、銅、アルミニウム並びにグラファイトおよび銅またはアルミニウムで被覆されたグラファイトなどの導体材料で構成することができる。

10

【0010】

組成物は、固体から液体への相変化が起こる約40℃～80℃の温度範囲を有する。本発明の組成物は、基板上にコーティングされた実質的に均一な厚さを有するフィルムを製造するのに適している。

【0011】

組成物のマトリックスは、通称、感圧粘着剤(PSA)、またはアクリルエマルジョンなど、樹脂ベースのマトリックスであってよい。さらに、マトリックスは、(メタ)アクリレートおよび／またはマレイミド、イタコンイミドまたはナジイミド含有化合物を含む、Red Ox硬化性組成物の硬化生成物であってもよい。

20

【0012】

マトリックスがPSAである場合、組成物は、熱拡散装置の表面の少なくとも一部に配置され、電磁シールドを提供し、かつ、その装置の熱特性を強化してもよい。

【0013】

組成物はまた、冷却を必要とする装置の、電磁シールドの内部などどのような場所でも組成物が適用できるように、転写テープの形態で用いられる熱吸収フィルムの役割も果たす。望ましくは、そのような使用において、カプセル化された相変化材料は、その表面の少なくとも一部が金属で被覆される。

【0014】

マトリックスがアクリルエマルジョンである場合、組成物は同様に分散されてもよい。しかし、エマルジョンのキャリア液は、組成物が使用状態に置かれる前に蒸発させられる。

30

【0015】

組成物は、基板上、または2つの基板の間に配置されてもよい。基板は、支持体またはヒートスプレッダの役割を果たすことができ、その場合、支持体は、金属基板もしくは金属被覆ポリマー基板、またはグラファイトもしくは金属被覆グラファイトである導体材料で構成することができる。

【0016】

組成物は、バッテリーモジュールのような電源などの物品とともに使用されて、電源の動作中に生じた熱を消失するようにしてもよい。その動作温度は約40℃と同程度であってよい。この態様では、内面および外面を有する少なくとも1つの基板を有するハウジングが、物品を覆って、かつ／または物品の周囲に設けられるとともに、ハウジングの内側を向く面に、基板上に配置されたマトリックス内に分散されている複数のカプセル化相変化材料粒子を有する組成物であって、上述のとおり支持体の役割を果たすことができ、または発生した熱を拡散するのに役立つ熱伝導性を与える組成物が、上記少なくとも1つの基板の内面の少なくとも一部に配置されている。1つの態様では、カプセル化相変化材料粒子は、粒子の表面の少なくとも一部に設けられた導電材料の層を有していてもよい。導電材料の被覆は、電磁シールド効果を提供するように、銀、銅、またはニッケルなどの金属であるべきである。

40

【0017】

50

民生用電子製品の用途での一態様では、内面および外面を有する少なくとも1つの基板を有するハウジングが設けられ、マトリックス内に分散された複数のカプセル化された相変化材料粒子を有する組成物であって、上述のとおり支持体の役割を果たすことができ、または発生した熱を拡散するのに役立つ熱伝導性を与え、層が上記1つの基板の少なくとも内面の少なくとも一部に配置されている組成物が設けられ、かつ、少なくとも1つの半導体パッケージであって、

I.

半導体チップ、

ヒートスプレッダ、および

それらの間の熱伝導材料（TIM1 応用としても知られる）、

10

II.

ヒートスプレッダ、

ヒートシンク、および

それらの間の熱伝導材料（TIM2 応用としても知られる）、

の少なくとも一方を有するアセンブリを備える半導体パッケージが設けられる。

【0018】

また、本明細書では、そのような民生用電子デバイスを製造する方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】複数の半導体パッケージおよび回路が配置された回路基板を、パッケージ自体のアセンブリおよびパッケージの基板上へのアセンブリに通常使用される電子材料と共に示す破断図である。参照符号1～18は、半導体およびプリント回路基板のパッケージングおよびアセンブリに使用されるいくつかの電子材料を示す。

20

【図2】開位置のラップトップパーソナルコンピュータを示す図である。

【図3】キーボードおよびそのパームレストの下の、ラップトップパーソナルコンピュータの中身の上面図である。

【図4】電子デバイスの全体概略図である。

【図5】タブレットにおける皮膚温度測定のための位置を示す平面図である。

【図6A】本発明の組成物の層の説明図であり、マトリックスおよび酸と周期表の第Iまたは第II族元素の水和塩を含む組成物がその中に分散されたマトリックスを含む組成物がその上に分散し、それと共に(61)アセンブリされた電子デバイスが導電支持体(62)と接して配置され、電磁シールド熱吸収フィルムを形成する。

30

【図6B】本発明の組成物の層の説明図であり、マトリックスおよび酸と周期表の第Iまたは第II族元素の水和塩を含む組成物がその中に分散されたマトリックスを含む組成物がその上に分散し、それと共に(63)アセンブリされた電子デバイスが導電支持体(64)と接して配置され、電磁シールド熱吸収フィルムを形成する。

【図7】本発明の組成物(不図示)が下に配置された電源モジュールのタブレットのハウジングの内部の上面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

上述のように、本明細書では、(a)マトリックスおよび(b)酸と周期表の第Iまたは第II族元素の水和塩を含む組成物が提供される。

40

【0021】

組成物は、基板上にまたは2つの基板間に配置され得る。基板は、支持体またはヒートスプレッダの役割を果たすことができ、その場合、支持体は、金属もしくは金属被覆ポリマー基板またはグラファイトもしくは金属被覆グラファイトである導体材料で構成することができる。

【0022】

組成物は、酸および周期表の第Iまたは第II族元素の水和塩が分散されたマトリックス(例えば、PSAまたはアクリルエマルジョンなどまたはメタ(アクリレート)および

50

／またはマレイミド、イタコンイミドまたはナジイミド含有化合物などのラジカル硬化性成分)を有する。任意で、組成物は断熱素子をさらに含んでもよい。一形態では、組成物が配置される支持体として金属基板またはグラファイト基板が用いられてもよい。これにより、金属基板またはグラファイト基板は、さらに放熱させるヒートスプレッドとしての役割を果たすことができる。

【0023】

組成物—すなわち、酸および周期表の第Ⅰまたは第ⅠⅠ族元素の水和塩が分散されているPSA—は、銅またはアルミニウムのような金属、グラファイトまたは金属被覆グラファイトなどの放熱デバイスに被覆され、そのようなデバイスの熱特性をより良好にしてもよい。

10

【0024】

組成物は、放熱デバイスに被覆されて、そのようなデバイスの熱特性を良好にするだけでなく電磁シールドをさらに提供してもよい。

【0025】

転写テープの形態では、熱吸収フィルムとしての組成物は、電磁シールドの内側など冷却を必要とするいかなる場所にも貼り付けることができる。例えば図6参照。

【0026】

組成物は、バッテリーモジュールのような電源などの物品とともに使用されて、電源の動作中に生じる熱を電源により放熱させてもよい。その動作温度は約40℃であってよい。この形態では、内面および外面を有する少なくとも1つの基板を備えるハウジングが、物品を覆って、かつ／または物品の周囲に設けられるとともに、ハウジングの内側を向く面に、基板上に配置されたマトリックスおよび酸および周期表の第Ⅰまたは第ⅠⅠ族元素の水和塩を含む組成物であって、上述のとおり支持体の役割を果たすことができ、または発生した熱を拡散するのに役立つ熱伝導性を与える組成物が、上記少なくとも1つの基板の内面の少なくとも一部に配置されている。

20

【0027】

民生用電子製品の一態様では、内面および外面を有する少なくとも1つの基板を有するハウジングが設けられ、基板上に配された、マトリックスおよび酸と周期表の第Ⅰまたは第ⅠⅠ族元素との水和塩を含む組成物が設けられ、かかる組成物は、上述のとおり支持体の役割を果たすことができ、または発生した熱を拡散するのに役立つ熱伝導性を与え、層が上記少なくとも1つの基板の内面の少なくとも一部に配置され、かつ、少なくとも1つの半導体パッケージであって、

30

I.

半導体チップ、

ヒートスプレッド、および

それらの間の熱伝導材料(TIM1応用としても知られる)、

II.

ヒートスプレッド、

ヒートシンク、および

それらの間の熱伝導材料(TIM2応用としても知られる)、

40

の少なくとも一方を有するアセンブリを備える半導体パッケージが設けられる。

【0028】

組成物は、民生用電子製品のアセンブリにおいて使用することができる。この製品(または「デバイス」)は、ノートブックパーソナルコンピュータ、タブレットパーソナルコンピュータ、または携帯デバイス、たとえば、音楽プレーヤ、ビデオプレーヤ、静止画像プレーヤ、ゲームプレーヤ、他のメディアプレーヤ、音楽レコーダ、ビデオレコーダ、カメラ、他のメディアレコーダ、ラジオ、医療機器、屋内電気器具、輸送車両用計器、楽器、計算器、携帯電話、他のワイヤレス通信デバイス、携帯情報端末、遠隔制御装置、ポケットベル、モニタ、テレビ、ステレオ機器、セットアップボックス、セットトップボックス、携帯用ステレオ、モデム、ルータ、キーボード、マウス、スピーカー、プリンタ、お

50

よびそれらの組合せから選択することができる。

【0029】

また、デバイスは、半導体アセンブリから発生した熱をデバイスから消散させるための通気要素を含むことができる。

【0030】

もちろん、民生用電子デバイスには、半導体パッケージに電圧を印加する電源が設けられる。

【0031】

半導体パッケージは、半導体チップを基板に確実に取り付けるために半導体チップと回路基板との間に配置されるダイ接着材料を用いて形成することができる。ワイヤボンディングは、チップと基板との間の電気相互接続を形成する。このダイ接着材料は、多くの場合、熱硬化性樹脂マトリックスを有する高充填材料である。マトリックスは、エポキシ、マレイミド、イタコンイミド、ナジイミド、および／または（メタ）アクリレートで構成され得る。充填剤は、導電性でも非導電性でもよい。いくつかの例では、ダイ接着材料は熱伝導性であり、その場合、熱を半導体パッケージから放散させる助けもする。そのようなダイ接着材料の代表的な市販の例には、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel CorporationのQMI519HTが含まれる。

【0032】

あるいは、半導体パッケージは、半導体チップで形成されてもよく、半導体チップは、回路基板との間のスペース内のはんだ相互接続部により回路基板と電氣的に接続される。そのスペース内に、アンダーフィルシーラントが配置されてよい。アンダーフィルシーラントも熱硬化性マトリックス樹脂を有し、その樹脂は、ダイ接着材料と同様に、エポキシ、マレイミド、イタコンイミド、ナジイミド、および／または（メタ）アクリレートから構成され得る。アンダーフィルシーラントも通常は充填される。しかしながら、充填剤は、一般に非導電性であり、半導体ダイと回路基板との熱膨張係数の差を吸収する目的で使用される。そのようなアンダーフィルシーラントの代表的な市販の例には、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel CorporationのHYSOLLFP4549HTが含まれる。

【0033】

半導体パッケージが回路基板上に配置され、多くの場合、表面実装接着剤、チップボンダ、またはチップスケールパッケージアンダーフィルシーラントによって、回路基板上に取り付けられると、パッケージは、特に環境汚染物からパッケージを保護するために、モールドコンパウンドでオーバーモールドされてもよい。モールドコンパウンドは、多くの場合、エポキシベースであるが、ベンゾオキサジンおよび／または他の熱硬化性樹脂を含んでいてもよい。GR750は、半導体デバイスにおける熱管理を改善するように設計された、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel Corporationから市販されているエポキシモールドコンパウンドの例である。

【0034】

はんだペーストは、回路基板上の様々な部分で、電氣的に相互接続させる方法で半導体パッケージとアセンブリを付着させるために使用される。1つのそのようなはんだペーストは、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel CorporationからMULTICORE Bi58LM100という商標名で市販されている。この無鉛はんだペーストは、熱管理が望ましい用途のために設計されている。

【0035】

半導体チップおよび半導体パッケージにより発生した熱を効果的に管理するために、熱伝導材料を、放熱が要求される任意の発熱部品、特に半導体デバイス内の発熱部品に使用することができる。そのようなデバイスでは、熱伝導材料は、発熱部品とヒートシンクとの間に層を形成し、ヒートシンクに放散すべき熱を伝える。熱伝導材料は、ヒートスプレッドを含むデバイス内で使用されてもよい。そのようなデバイスでは、熱伝導材料の1つの層が発熱部品とヒートスプレッドとの間に配置され、熱伝導材料の第2の層がヒートス

10

20

30

40

50

ブレッダとヒートシンクとの間に配置される。

【0036】

熱伝導材料は、たとえば、POWERSTRATE EXTREME、Powerstrate Xtreme、またはPSXという商標名でアメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel Corporationから市販されているような、相変化材料であってよい。2つの剥離ライナーの間の自立フィルムとしてパッケージされ、様々な用途に合うように機能するダイカットとして供給されるこの熱伝導材料は、たとえばヒートシンクと様々な放熱部品との間で使用するのに適した、再加工可能な相変化材料である。この材料は、相変化温度で流れ出して部品の表面形状に適合する。熱伝導材料は、相変化材料の形態のとき、約51℃から約60℃の融点を有する。

10

【0037】

流れ出すと、界面から空気が放出され、熱インピーダンスが減少し、高効率の熱伝導材料として機能する。

【0038】

熱伝導材料は、(a) 60重量%から90重量%のパラフィン、(b) 0重量%から5重量%の樹脂、および(c) 10重量%から40重量%の導電性充填剤などの金属粒子から構成され得る。導電性充填剤は通常、グラファイト、ダイヤモンド、銀、および銅から選択されたものである。あるいは、導電性充填剤は、球状アルミナなどのアルミニウムでもよい。

【0039】

熱伝導材料に使用するのに適した金属粒子は、可融性の金属粒子であってもよく、典型的には、はんだとして使用される低融点の金属または金属合金であってもよい。そのような金属の例には、ビスマス、スズ、およびインジウムが含まれ、また、銀、亜鉛、銅、アンチモン、および銀被覆窒化ホウ素も含まれ得る。一実施形態では、金属粒子は、スズ、ビスマス、または両方から選択される。別の実施形態では、インジウムも存在する。上記金属の合金も使用され得る。

20

【0040】

スズ対ビスマスの重量比Sn 48 Bi 52のスズ粉とビスマス粉との共晶合金（融点138℃）が、特にインジウム粉との組合せ（融点158℃）で使用されてもよく、その場合、インジウムは、Sn : Biの合金において重量比1 : 1で存在する。

30

【0041】

金属粒子および／または合金は、熱伝導材料の50から95重量パーセントの範囲の組成で存在すべきである。

【0042】

熱伝導材料は、たとえば、TG100、COT20232-36I1、またはCOT20232-36E1という商品名でアメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインのHenkel Corporationから市販されているような、熱グリースであってもよい。TG100は、高温熱伝達用に設計された熱グリースである。使用時、TG100は、発熱デバイスと、発熱デバイスが装着される表面または他の放熱面との間に配置される。この製品は、優れた熱抵抗を示し、高い熱伝導性を提供するとともに、広い動作温度範囲にわたって実質的に蒸発しない。さらに、COT20232-36E1およびCOT20232-36I1は、この場合、高出力のフリップチップ用途に設計された、TIM1タイプの材料である。これらの製品は、軟質ゲルポリマーまたは硬化性のマトリックスを含み、軟質ゲルポリマーまたは硬化性のマトリックスは、硬化後に、低融点合金との相互浸透網をそれらの内部に形成する。低融点合金は、可融金属はんだ粒子であってもよく、特に、実質的に鉛の添加がなく、エレメンタルはんだ粉末と任意選択ではんだ合金を含むものであってもよい。

40

【0043】

使用時の熱伝導材料は、熱インピーダンスが0.2 (°C cm² /ワット) 未満であってよい。

50

【0044】

ハウジングは、少なくとも2つの基板を備え、複数の基板を備えてもよい。基板は、互いに係合するように寸法付けられ配置される。民生用電子デバイスの内部から発する熱を管理するため、およびいわゆる「皮膚温度」を制御するために、多くの場合、ハウジングと発熱する半導体デバイスとの間に温度管理ソリューションを設置することが望ましい。

【0045】

ここで、そのソリューションは、マトリックスおよびカルボン酸またはリン酸と周期表の第Ⅰ族または第Ⅱ族元素との水和塩を含む組成物である。

【0046】

酸および周期表の第Ⅰまたは第Ⅱ族元素の水和塩は、酸としてカルボン酸、リン酸、硝酸または硫酸を有することができる。カルボン酸としては、酢酸、プロピオン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸などの脂肪族カルボン酸、(メタ)アクリル酸などの不飽和カルボン酸などの炭素数2～15のカルボン酸含有化合物および脂肪酸が適する。

【0047】

第Ⅰ族元素は、リチウム、ナトリウムおよびカリウムから選択することができる。望ましくは、ナトリウムが選択される。

【0048】

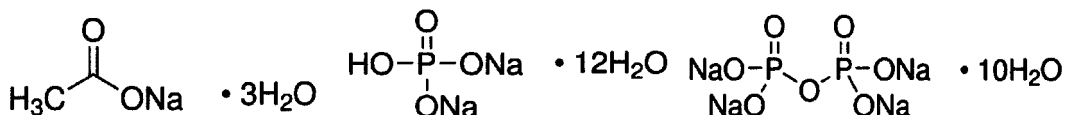
第Ⅱ族元素は、マグネシウムおよびカルシウムから選択することができる。

【0049】

代表的な塩を以下に示す：

【0050】

【化1】



【0051】

このような酸と周期表第Ⅰ族または第Ⅱ族元素に基づく水和物塩の例としては、酢酸ナトリウム三水和物（融点58℃）、ピロリン酸ナトリウム十水和物（融点70℃）、および硫酸ナトリウム十水和物（融点33℃）であり、これらはすべてAldrich Chemicalから市販されている。塩水和物に基づく市販のPCM製品には、ClimSel C48（酢酸ナトリウム；相変化温度：48℃；融解潜熱：68 Wh/Litre）、ClimSel C58（酢酸ナトリウム；相変化温度58℃；融解潜熱117 Wh/Litre）およびClimSel C70（ピロリン酸ナトリウム；相変化温度：71℃；融点潜熱：110 Wh/Litre）が含まれ、それぞれスウェーデンのSkovdeのClimator ABから入手可能であり、ノースカロライナ州、CandlerのRgees LLCから入手可能なsavenRG PCM 34P（Zn（NO₃）₂・6H₂O）およびsavenRG PCM 58Pが含まれる。

【0052】

いくつかの実施形態では、酸および周期表の第Ⅰまたは第Ⅱ族元素の水和塩は、カプセル化形態でマトリックス中に存在してもよい。そのようなカプセル化水和塩の例には、THERMUSOL（登録商標）HD60SAE マイクロカプセル化塩水和物が含まれる。また、米国特許出願 US 2008/0255299号明細書をまた参照。

【0053】

酸および周期表の第Ⅰ族または第Ⅱ族元素の水和塩は、約15重量％～約65重量％、例えば約25重量％～約50重量％の量で存在すべきである。

【0054】

10

20

30

40

50

マトリックスは、PSA、アクリルエマルジョンまたは1または2以上の(メタ)アクリレート、マレイミド、イタコンイミドまたはナジイミド含有化合物であってよい。PSAは、通常、以下の組成物、すなわち、(i)式 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{R}^1)(\text{COOR}^2)$ (R^1 は、Hまたは CH_3 であり、 R^2 は、 C_{1-20} アルキル鎖、好ましくは C_{1-8} アルキル鎖)のアクリルまたはメタクリル酸誘導体(例えば、メタクリル酸エステル)であるアクリルモノマーと、(ii)以下に詳述するペンダント反応性官能基を持つモノマーと、を重合することによって得ることができるアクリルポリマーであり、モノマー(ii)の量は、アクリルポリマー100g当たり約0.001から約0.015当量であるアクリルポリマーから作られる。例えば、C. Houtmanら、「Properties of Water-based Acrylic Pressure Sensitive Adhesive Films in Aqueous Environments」、2000TAPPI Recycling Symposium、ワシントンD.C.(5-8 2000年3月)を参照。

10

【0055】

重合プロセスについて、成分(i)および(ii)のモノマーは、必要に応じて、ラジカル重合によってアクリルポリマーに変換される。モノマーは、結果として生じるポリマーが、D. Satas、「Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology」、van Nostrand、ニューヨーク州(1989年)に従ってPSAを得るのに使用できるように選択される。

【0056】

20

モノマー混合物(i)の成分として有効なアクリレートおよび/またはメタクリレートの例は、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸n-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸n-ペンチル、アクリル酸n-ヘキシル、アクリル酸n-ヘプチル、およびメタクリル酸n-オクチル、アクリル酸n-ノニル、メタクリル酸ラウリル、アクリル酸シクロヘキシル、およびアクリル酸i-ブチル、メタクリル酸i-ブチル、メタクリル酸n-ブチル、アクリル酸2-エチルヘキシル、メタクリル酸ステアリル、アクリル酸イソオクチルなどの分岐(メタ)アクリル異性体を含む。

【0057】

典型的なアクリルモノマー混合物(i)は、Tg値が0℃未満であり、かつ、重量平均分子量が、約1万から200万g/mol、例えば5万から100万g/molの間、望ましくは10万から70万g/molの間である。混合物(i)は、0℃未満のホモポリマーTgを有するのであれば、単一のモノマーであってもよい。

30

【0058】

適切なモノマー(ii)の例は、粘着フィルムに生強度を提供できるモノマーであり、脂環式エポキシドモノマーM100およびA400(ダイセル)、オキセタンモノマーOXE-10(Kowa社より市販)、メタクリル酸ジシクロペンタジニエルエポキシド(CD535、ペンシルベニア州エクストンのSartomer社より市販)、および4-ビニルシクロヘキセン-1,2-エポキシド(Dow社より市販)を含む。

【0059】

40

アクリルポリマーは、ポストUVカチオン活性化反応を受けることができ、したがって、粘着フィルムに高い温度保持強度を提供する。アクリルポリマーは、以下の組成物、すなわち、(i)式 $\text{CH}_2=\text{CH}(\text{R}_1)(\text{COOR}_2)$ (R_1 は、Hまたは CH_3 であり、 R_2 は、 C_{1-20} アルキル鎖)のアクリルまたはメタクリル酸誘導体であるアクリルモノマーと、(ii)(1)脂環式エポキシド、オキセタン、ベンゾフェノンまたはその混合物、および(2)モノ置換オキシランの両方から選択された、ペンダント反応性官能基を組み合わせたモノマーと、を重合することによって得ることができるアクリルポリマーである。モノマー(ii)の量は、アクリルポリマー100g当たり約0.001から約0.015当量である。アクリルポリマーは、本質的にマルチ(メタ)アクリレート、ポリオールまたはOH-官能基を含んでおらず、ポリマーは重合後も実質的に線状のま

50

までである。より好ましい形態では、モノマー（i i）の量は、アクリルポリマー 100 g 当たり約 0.002 から約 0.01 当量である。

【0060】

一般的に得られるアクリルポリマーは、重量平均分子量（ M_w ）が、1 万から 200 万 g/mol、例えば 5 万から 100 万 g/mol の間、好ましくは 10 万から 70 万 g/mol の間である。 M_w は、ゲル浸透クロマトグラフィーまたはマトリックス支援レーザー脱離イオン化質量分析によって測定される。

【0061】

モノマー（i i）として有用なモノ置換オキシランの例は、メタクリル酸グリシジル、1, 2-エポキシ-5-ヘキセン、4-アクリル酸ヒドロキシブチルグリシジルエーテル、脂環式エポキシドモノマー M100 および A400、OXE-10、CD535 エポキシド、ならびに 4-ビニル-1-シクロヘキセン-1, 2-エポキシドを含む。

10

【0062】

PSA は、可塑剤、粘着付与剤および充填剤など種々の他の添加物をさらに含んでもよく、これら添加剤のすべては、PSA の調合に通常に利用される。添加される可塑剤としては、低分子量アクリルポリマー、フタル酸エステル、安息香酸エステル、アジピン酸エステルまたは樹脂可塑剤が、可能なものの少しの例である。添加される粘着付与剤すなわち粘着付与樹脂としては、文献に記述されたいかなる既知の粘着付与樹脂を用いることが可能である。限定されない例として、ピネン樹脂、インデン樹脂、およびそれらの不均化、水素化、重合化およびエステル化誘導体ならびに塩、脂肪族および芳香族の炭化水素樹脂、テルペン樹脂、テルペンフェノール樹脂、 C_5 樹脂、 C_9 樹脂および他の炭化水素樹脂を含む。結果として得られる粘着特性を所望の最終特性に従って調整するために、これらまたは他の樹脂の所望のいかなる組み合わせを用いることができる。

20

【0063】

PSA は、経年劣化抑制剤、酸化防止剤、光安定剤、配合剤および／または促進剤など、さらに 1 つまたはそれ以上の添加剤と混合されてもよい。

【0064】

適切な PSA の代表的な市販の例には、アメリカ合衆国、カリフォルニア州、アーバインの Henkel Corporation の DURO TAK という商品名のものが含まれる。

30

【0065】

また、マトリックスは、（メタ）アクリレートおよび／またはマレイミド、イタコンイミドまたはナジイミド含有化合物のようなラジカル硬化性成分もまた用いることができる。

【0066】

（メタ）アクリレートは、様々な材料から選択することができる。このような材料の例には、ウレタンまたはポリブタジエンなどの（メタ）アクリレート官能化ポリマー（ここではポリマーという用語はオリゴマーおよびエラストマーを含む）が含まれる。特に望ましい一例は、ポリブタジエン-ジメタクリレートであり、市販の例は、ペンシルベニア州エクストン（Exton）の Sartomer Inc. からの CN303 として知られている。

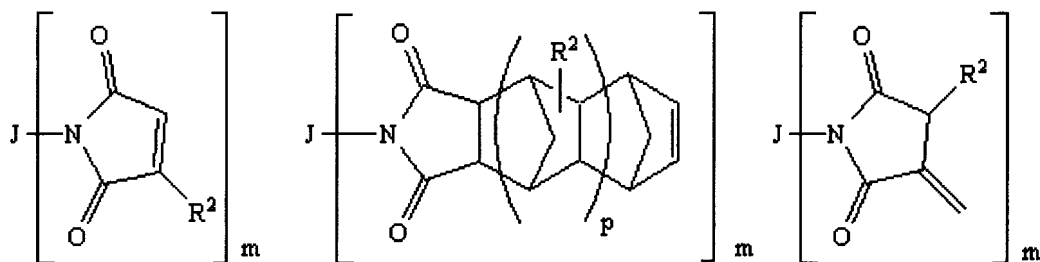
40

【0067】

マレイミド、ナジイミドまたはイタコンイミド含有化合物として、それぞれ以下の一般構造式を有する化合物を使用することができる：

【0068】

【化 2】



10

式中、 m は1～15であり、 p は0～15であり、 R^2 は、それぞれ独立に、水素または低級アルキル（ $C_1 \sim 5$ などの）から選択され、 J は、有機または有機シロキサン基を含む一価または多価基、およびこれらの2つ以上の組合せである。

【0069】

一価または多価基として、通常、約6～約500個の範囲の炭素原子を有するヒドロカルビルまたは置換ヒドロカルビル種が挙げられる。ヒドロカルビル種は、アルキル、アルケニル、アルキニル、シクロアルキル、シクロアルケニル、アリール、アルキルアリール、アリールアルキル、アリールアルケニル、アルケニルアリール、アリールアルキニルおよびアルキニルアリールであってよい。

20

【0070】

加えて、 X は、通常、約6～最大約500個の範囲の炭素原子を有するヒドロカルビレンまたは置換ヒドロカルビレン種であってよい。ヒドロカルビレン種の例として、限定されないが、アルキレン、アルケニレン、アルキニレン、シクロアルキレン、シクロアルケニレン、アリーレン、アルキルアリーレン、アリールアルキレン、アリールアルケニレン、アルケニルアリーレン、アリールアルキニレンおよびアルキニルアリーレンが挙げられる。

【0071】

マレイミド、イタコンアミドまたはナジイミドは、液体形態であっても固体形態であってもよい。

30

【0072】

所望の実施形態では、マレイミド、イタコンアミドまたはナジイミド官能基は、マレイミド含有化合物を液体にするのに十分な長さおよび分枝を有する多価基によって分離されている。マレイミド、イタコンアミドまたはナジイミド化合物は、マレイミド、イタコンアミドまたはナジイミド官能基の間に分枝鎖アルキレンを含むマレイミド官能基の間にスペーサーを含むことができる。

【0073】

マレイミド含有化合物の場合、マレイミド化合物は、望ましくは、ステアリルマレイミド、オレイルマレイミド、ビフェニルマレイミド、または1,20-ビスマレイミド-10,11-ジオクチル-エイキソサンまたは上の組合せである。

40

【0074】

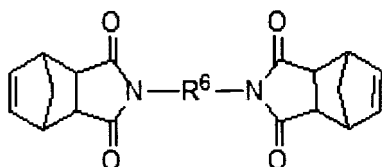
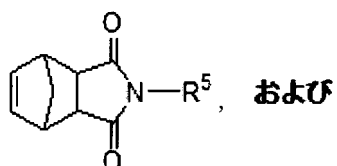
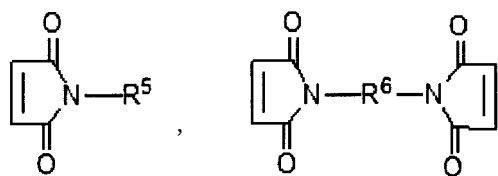
さらに、マレイミド含有化合物の場合、マレイミド化合物は、無水マレイン酸と二量体アミドとの反応によって調製してもよく、アミノプロピル末端化ポリジメチルシロキサン、ポリオキシプロピレンアミン、ポリテトラメチレンオキシド- p -アミノベンゾエートまたはその組合せから調製してもよい。

【0075】

特に望ましいマレイミドおよびナジイミドとして、

【0076】

【化 3】



10

（式中、 R^5 および R^6 は、それぞれ、シラン、ケイ素、酸素、ハロゲン、カルボニル、ヒドロキシル、エステル、カルボン酸またはリン酸、尿素、ウレタン、カルバメート、硫黄、スルホネートおよびスルホンから選択されるメンバーによって置換または中断されるかまたはされない、約 6 ～ 約 100 個の炭素原子を有するアルキル、アリール、アラルキルまたはアルカリール基から選択される。）が挙げられる。

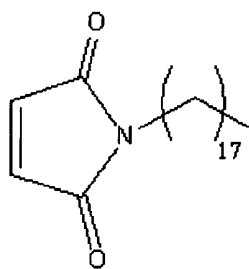
20

【0077】

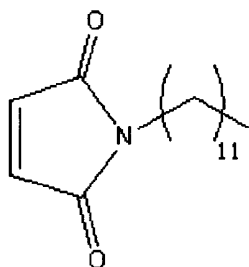
他の望ましいマレイミド、ナジイミドおよびイタコンイミドとして、

【0078】

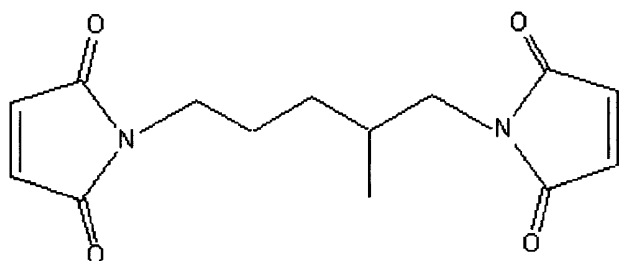
【化 4】



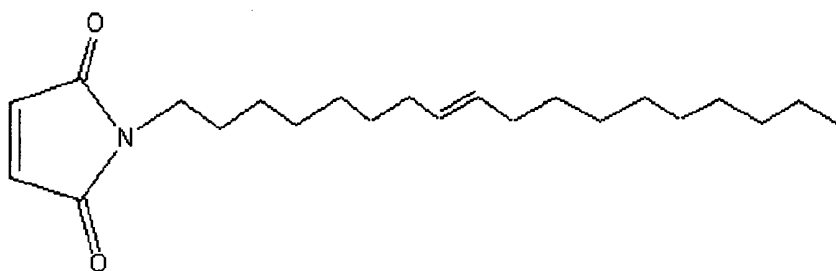
10



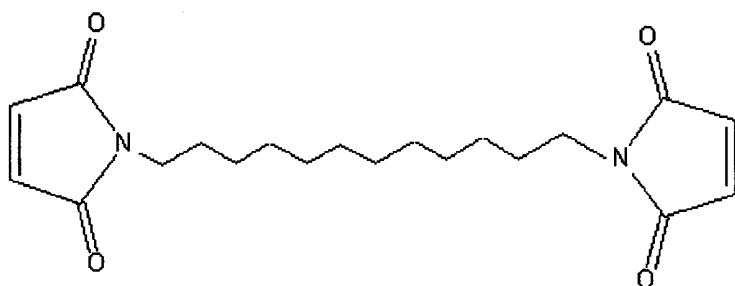
20



30



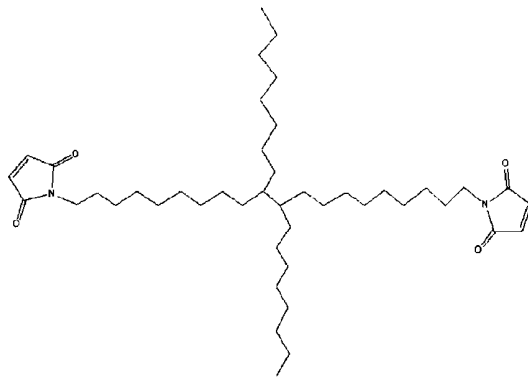
40



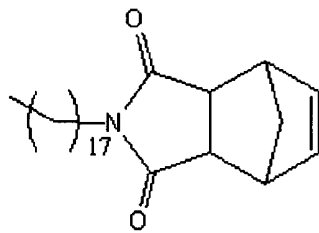
【 0 0 7 9 】

50

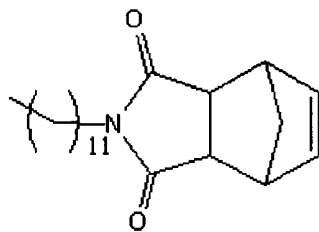
【化 5】



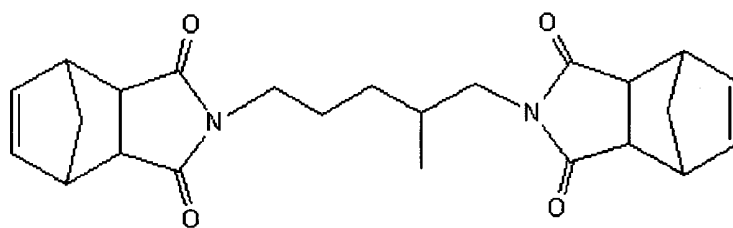
10



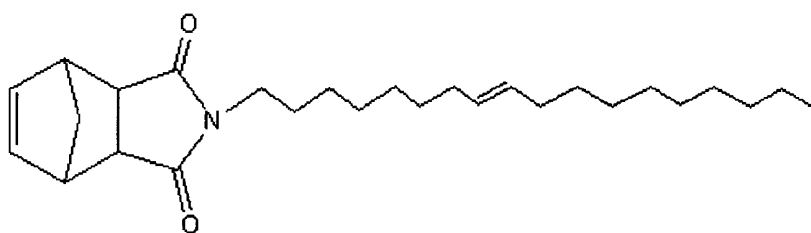
20



30



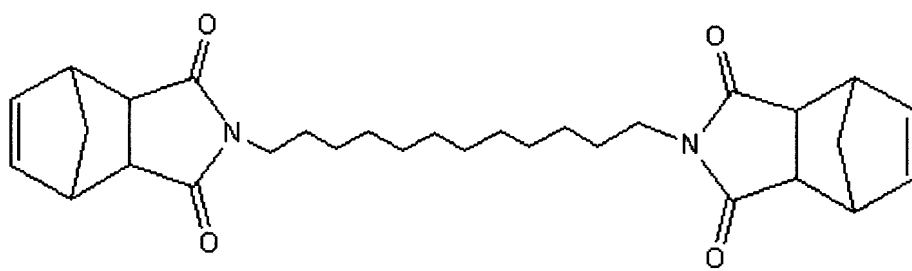
40



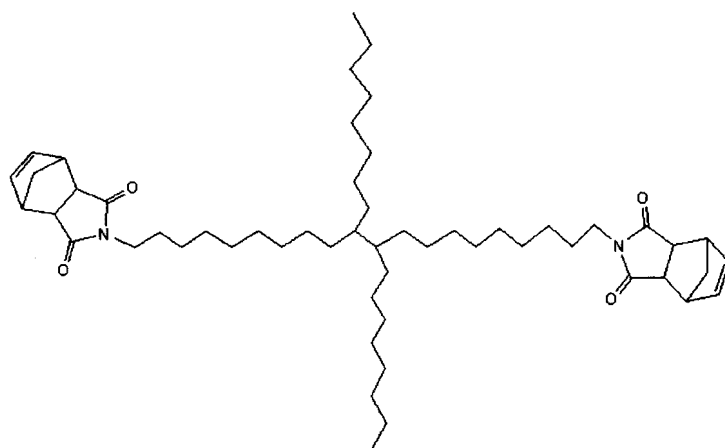
【 0 0 8 0 】

50

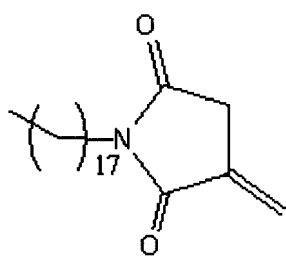
【化 6】



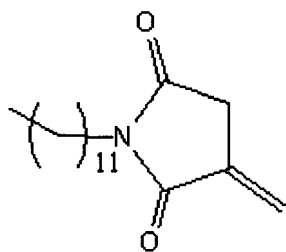
10



20



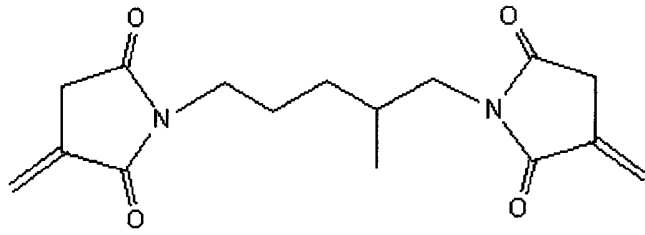
30



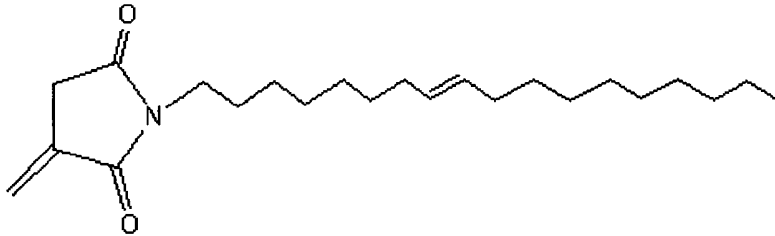
40

【0081】

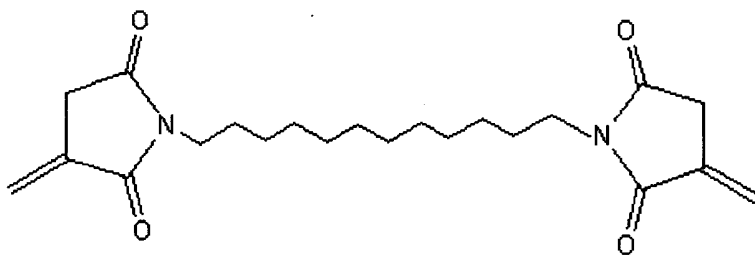
【化 7】



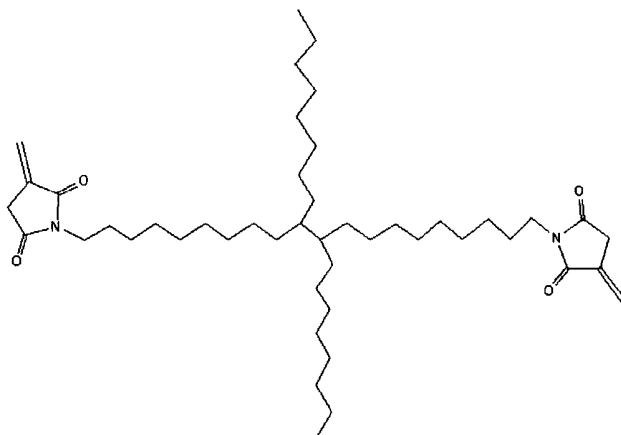
10



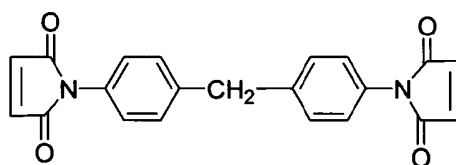
20



30



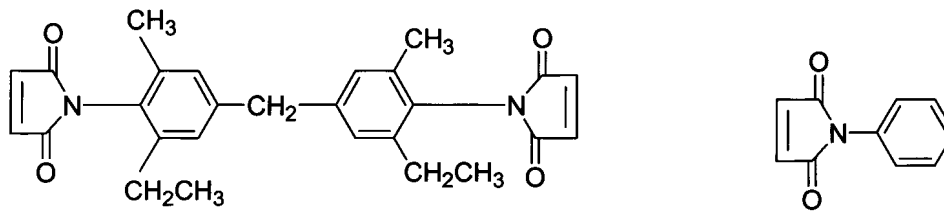
40



【 0 0 8 2 】

50

【化 8】



が挙げられる。

10

【0083】

必要に応じて、断熱要素または伝熱性粒子を本発明の組成物に含めることができる。

【0084】

そのような断熱剤は、中空球状容器を含み、そのような中空球状容器の例として、Henkel CorporationによるDUALITEという商品名またはAkzo NobelによるEXPANCELという商品名で販売されているもの、たとえば、DUALITE Eなどが含まれる。そのDUALITE Eは、最終製品の熱伝導性を低下させると宣伝されており、それはコスト削減または軽量化部品として使用される。DUALITE Eの使用は、安定した中空のクロードセルの空隙を、最終製品に導入すると報告されている。

20

【0085】

さらに、中に気体が配置される孔または隙間を有する固体材料が、中空球状容器の代替としてまたはそれと組み合わせて使用されてよい。この関連で、断熱要素は、実質的に中実の球状の粒子の隙間内に配置される気体を含むことができる。そのような断熱要素の代表的な市販品の例には、Degussa CorporationによるAEROGEL NANOGELという商標名で販売されているものが含まれる。それらは、製造業者によれば、最大5%の固体および95%の空気から構成された、非常に小さい細孔を有するガラスストランドの格子網で構成された、軽量の絶縁シリカ材料として説明される。この構造は、優れた絶縁性、光透過性、および撥水特性をもたらすと報告されている。このシリカ材料は、平均細孔径が20ナノメートルのナノ多孔性シリカである。小さな細孔径および構造により、空気流を捕捉して、熱損失および太陽熱取得を妨げる。

30

【0086】

使用されるとき、断熱要素は、マトリックスにおいて25容量%から99容量%の濃度でマトリックスに配置される。

【0087】

記載のように、本発明の組成物は、熱伝導性粒子もまた含んでもよい。たとえば、そのような粒子は、アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化ケイ素アルミニウムおよび窒化アルミニウムから選択してもよい。

【0088】

使用されるとき、熱伝導性粒子は、マトリックスにおいて25容量%から99容量%の濃度でマトリックスに配置される。

40

【0089】

本発明の組成物は、基板の表面の少なくとも一部に層または被膜として配置されてもよい。そのように形成された被膜は、使用時に半導体パッケージから発生した熱の基板を介した伝熱に対する障壁を形成するのを助けるのに十分な厚さであるが、民生用電子デバイスのアセンブリおよび／または動作を妨害するほど厚くはない。

【0090】

本発明の組成物は、ハウジングを構成する少なくとも1つの基板の内面の少なくとも一部に配置されるべきであり、基板の相補う外面は、使用時にエンドユーザが接触することになる。よって、図2を参照すると、パームレストは、ラップトップ型またはノートブッ

50

ク型のパーソナルコンピュータにおけるこの位置の良い例である。

【0091】

図1を参照すると、回路基板の破断図が示されている。回路基板上には、パッケージ自体のアセンブリおよびパッケージの基板上へのアセンブリに通常使用される電子材料と共に、複数の半導体パッケージおよび回路が配置され、また、回路基板が使用される電子デバイスのハウジングの一部が配置される。図1において、1は、表面実装接着剤（LOCTITE 3609および3619など）を示し、2は、本明細書により詳細に説明される熱伝導材料を示し、3は、低圧モルディング材料（MM6208など）を示し、4は、フリップチップオンボードアンダーフィル（HYSOLO FP4531など）を示し、5は、液体封止剤グロブトップ（HYSOLO E01016およびE01072など）を示し、6は、シリコン封止剤（LOCTITE 5210など）を示し、7は、ガasketコンパウンド（LOCTITE 5089など）を示し、8は、チップスケールパッケージ／ボールグリッドアレイアンダーフィル（HYSOLO UF3808およびE1216など）を示し、9は、フリップチップエアーパッケージアンダーフィル（HYSOLO FP4549 HTなど）を示し、10は、コーティングパウダ（HYSOLO DK7-0953Mなど）を示し、11は、機械的モルディングコンパウンド（HYSOLO LL-1000-3NPおよびGR2310など）を示し、12は、ポッティングコンパウンド（E&C 2850FTなど）を示し、13は、オプトエレクトロニック（Ablesitk AA50Tなど）を示し、14は、ダイ接着剤（Ablesitick 0084-1LM1SR4、8290およびHYSOLO OMI529HTなど）を示し、15は、コンフォーマルコーティング（LOCTITE 5293およびPC40-UMFなど）を示し、16は、フォトリソグレイ部品およびアセンブリ材料（STYLAST 2017M4およびHYSOLO OTO149-3など）を示し、17は、半導体モールドコンパウンドを示し、18は、はんだ（Multicore BI58LM100AAS90Vおよび97SCLF318AGS88.5など）を示す。これらの製品のそれぞれは、カリフォルニア州アーバインのHenkel Corporationから市販されている。

【0092】

図1の回路基板Aは、電子デバイスのハウジング（図示せず）の内部に配置される。電子デバイスのハウジングを構成する基板の、内側を向く表面の少なくとも一部は、熱的絶縁要素の層（図示せず）で被覆される。

【0093】

図4に示すように、電子デバイス100は、ハウジング101、プロセッサ102、メモリ104、電源106、通信回路108-1、バス109、入力部品110、出力部品112、および冷却部品118を含むことができる。バス109は、たとえば、プロセッサ102、メモリ104、電源106、通信回路108-1、入力部品110、出力部品112、および冷却部品118を含む、電子デバイス100の様々な部品へ、それらの部品から、またはそれらの部品間で、データおよび／または電力を伝送する経路を提供する1つまたは複数の有線または無線接続を含むことができる。

【0094】

メモリ104は、1つまたは複数の記憶媒体を含むことができ、記憶媒体は、限定されるものではないが、ハードドライブ、フラッシュメモリ、リードオンリーメモリ（ROM）などの永久メモリ、ランダムアクセスメモリ（RAM）などの半永久メモリ、他の任意の適切な種類の記憶部品、およびそれらの任意の組合せを含む。メモリ104は、電子デバイス用途に一時的にデータを記憶するのに使用される1つまたは複数の異なる種類のメモリであってよいキャッシュメモリを含むことができる。

【0095】

電源106は、1つまたは複数のバッテリーによって、または太陽電池を使用する太陽光発電などの自然源から、電子デバイス100の電子部品に電力を供給することができる。

。

10

20

30

40

50

【0096】

1つまたは複数の入力部品110は、電子デバイスパッド、ダイヤル、クリックホイール、スクロールホイール、タッチスクリーン、1つまたは複数のボタン（たとえばキーボード）、マウス、ジョイスティック、トラックボール、マイクロフォン、カメラ、ビデオレコーダ、およびそれらの任意の組合せなどによって、ユーザがデバイス100と相互作用またはインターフェースできるように設けられてよい。

【0097】

1つまたは複数の出力部品112は、音響スピーカ、ヘッドフォン、信号ラインアウト、視覚表示装置、アンテナ、赤外線ポート、ランブラ、バイブレータ、およびそれらの任意の組合せなどによって、情報（たとえば、テキスト、グラフィック、可聴、および／または触覚情報）をデバイス100のユーザに提示するように設けられてよい。

10

【0098】

1つまたは複数の冷却部品118は、電子デバイス100の様々な電子部品によって発生した熱を放散するのを助けるように設けることができる。このような冷却部品118は、電子デバイス100のハウジング101内のファン、ヒートシンク、ヒートスプレッド、ヒートパイプ、通気孔または開口、およびそれらの任意の組合せなど、様々な形態をとることができる。

【0099】

デバイス100のプロセッサ102は、デバイス100によって提供される多くの機能および他の回路の動作を制御することができる。たとえば、プロセッサ102は、入力部品110から入力信号を受け取り、かつ／または出力部品112を介して出力信号を駆動することができる。

20

【0100】

ハウジング101は、電子デバイス100を動作させる様々な電子部品の1つまたは複数に対する少なくとも部分的な筐体を提供する。ハウジング101は、デバイス100の外部の異物および他の劣化源から電子部品を保護する。ハウジング101は、デバイス100の様々な電子部品を配置できるキャビティ103を画定する1つまたは複数の壁120を含んでもよい。また、ハウジング開口151は、デバイス100の内部温度を管理するのを助けるために、ある流体（たとえば空気）を電子デバイス100のキャビティ103に引き込むこと、およびキャビティ103から排出することを可能にすることもできる。ハウジング101は、金属（たとえば、銅、銅、チタン、アルミニウム、および様々な金属合金）、セラミック、プラスチック、およびそれらの任意の組合せなど、様々な材料から構成することができる。

30

【0101】

ハウジング101は、単一の筐体として提供されるのではなく、2つ以上のハウジング部品として提供されてもよい。プロセッサ102、メモリ104、電源106、通信回路108-1、入力部品110、および冷却部品118は、たとえば、第1のハウジング部品101a内に少なくとも部分的に含められてよく、一方、出力部品112は、第2のハウジング部品101b内に少なくとも部分的に含められてよい。

【0102】

電源モジュールアセンブリに関し、組成物は、電源モジュールの表面に配置されてもよい。例えば、少なくとも2つの表面を有する電源モジュールと、上記表面の一方の少なくとも一部に配置されたマトリックスに分散された複数のカプセル化相変化材料粒子を有する組成物と、を備える電源モジュールアセンブリが提供される。

40

【0103】

図7を参照すると、そのようなタブレット7の内側の電源モジュール71およびそれに隣接するCPU72を示す。

【実施例】

【0104】

サンプルNo. 1では、以下の成分を記載の重量パーセントで混合した：テレケリック

50

ポリアクリレート（Kaneka Corporationから商品名RC100Cとして市販されている）：19.5%；単官能性テレケリックアクリレート（Kaneka Corporationから商品名MM110Cとして市販されている）：39.9%；酢酸ナトリウム三水和物（ $\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）：40%；およびTRIGONOX 141：0.6%。

【0105】

サンプルNo. 1を70℃の温度のオーブン中に16時間置いた後、反応生成物が、クリーミーで高濃度のペーストとして観察された。サンプルのDSCは、207 J/gの潜熱値および63℃の融点を示した。潜熱値は、追加の熱サイクルを適用しても安定していた。

10

【0106】

サンプルNo. 2については、以下の成分を記載の重量パーセントで混合した：テレケリックポリアクリレート（Kaneka Corporationから商品名RC100Cとして市販されている）：19.4%；ベヘニルアクリル化ワックス：40%；酢酸ナトリウム三水和物（ $\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）：40%；およびTRIGONOX 141：0.6%。

【0107】

サンプルNo. 2を70℃の温度のオーブン中に16時間置いた後、反応生成物が、固体ワックスとして観察された。サンプルのDSCは、430 J/gの潜熱値および67℃の融点を示した。潜熱値は、追加の熱サイクルを適用しても安定していた。

20

【0108】

サンプルNo. 3については、以下の成分を記載の重量パーセントで混合した：ミリスチン酸（PT58）：64%；酢酸ナトリウム三水和物（ $\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）：32%；エチレンブチレンコポリマー（DYNARON 6360B）：4%。

【0109】

サンプルNo. 3を70℃の温度のオーブン中に16時間置いた後、反応生成物が、固体ワックスとして観察された。サンプルのDSCは、319 J/gの潜熱値および60℃の融点を示した。追加の熱サイクルを適用すると、潜熱値は、約200 J/gに減少した。

30

【0110】

サンプルNo. 4は対照として提示される。ここでは、酢酸ナトリウム三水和物（ $\text{CH}_3\text{O}_2\text{Na} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ）：100%を使用した。

【0111】

サンプルNo. 4を70℃の温度のオーブン中に16時間置いた後、反応生成物が、固体ワックスとして観察された。サンプルのDSCは、290 J/gの潜熱値および58℃の融点を示した。水とNa塩の相分離のためその後の熱サイクルでは再融解は観察されなかった。追加の熱サイクルを適用すると、潜熱値は、約200 J/gに減少した。

【0112】

サンプルNo. 5もまた対照として提示される。ここでは、ピロリン酸ナトリウム十水和物（ $\text{Na}_4\text{O}_7\text{P}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）：100%を使用した。

40

【0113】

サンプルNo. 5を70℃の温度のオーブンに16時間入れた後、反応生成物が、固体ワックスとして観察された。サンプルのDSCは、1440 J/gの潜熱値および71.7℃の融点を示した。水とNa塩の相分離のためその後の熱サイクルでは再融解は観察されなかった。追加の熱サイクルを適用すると、潜熱値は、約200 J/gに減少した。

【0114】

サンプルNo. 6は、以下の成分：ミリスチン酸（96重量%）およびDYNARON 6360B（4重量%）を用いた別の対照として提示される。サンプルのDSCは、210 J/gの潜熱値および58℃の融点を示した。潜熱値は、水和塩を有するサンプルNo. 3の潜熱値よりも著しく低い。

50

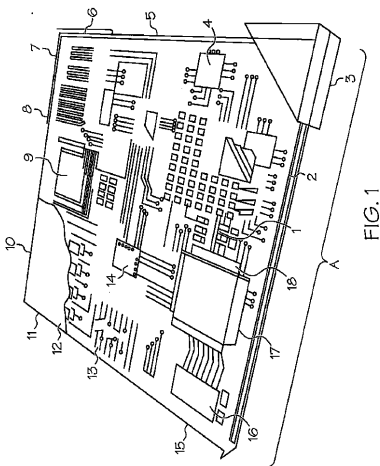
【0115】

サンプルN o. 7では、以下の成分を記載の重量パーセントで一緒に混合した：酢酸ナトリウム三水和物：92%、ピロリン酸ナトリウム十水和物：2%、ヒュームドシリカ：2%、および水：4%。

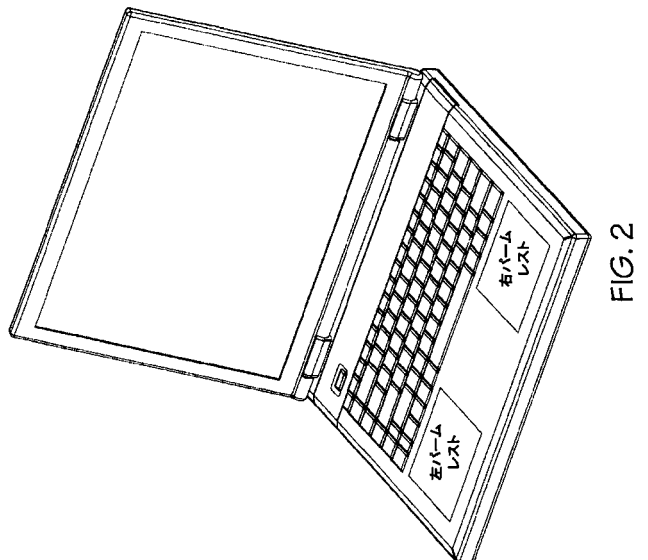
【0116】

サンプルN o. 7を70℃のオーブンに16時間入れた後、反応生成物が、固体材料として観察された。サンプルのDSCは、400 J/gの潜熱値および60℃の融点を示した。

【図1】



【図2】



【図 3】

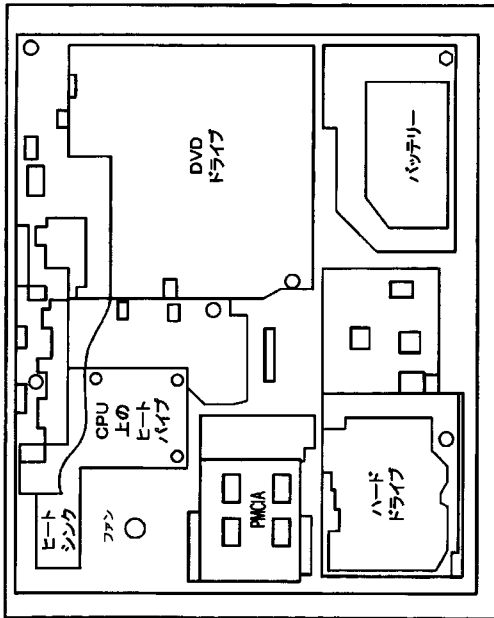


FIG. 3

【図 4】

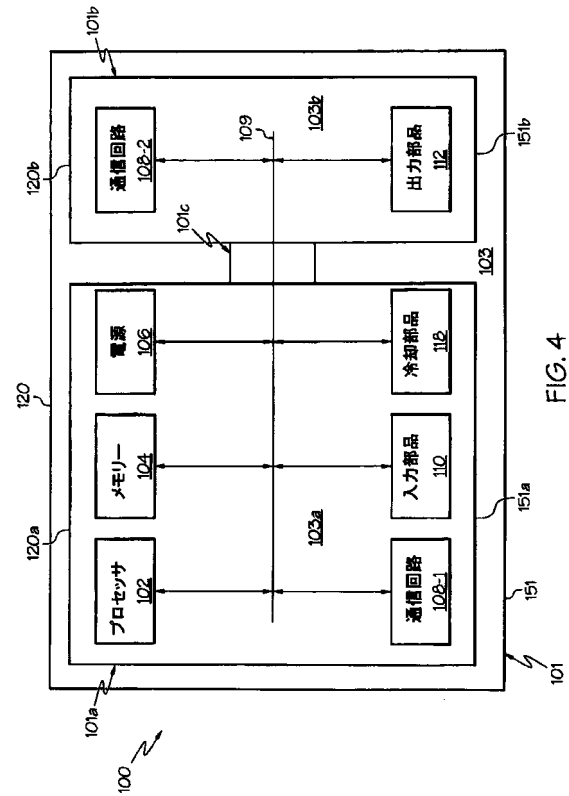


FIG. 4

【図 5】

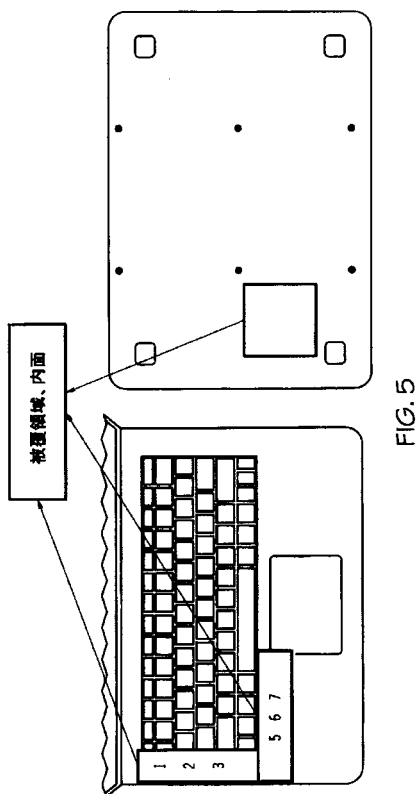


FIG. 5

【図 6 A】



FIG. 6A

【図 6 B】



FIG. 6B

【図 7】

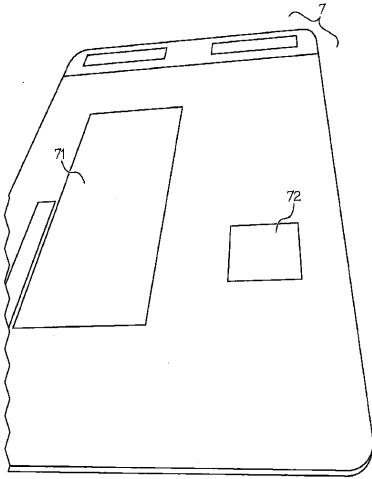


FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 2015/058788
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01L 23/36 (2006.01)</i> 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) H01L 23/00, 23/34, 23/36, C08L 31/00, 31/02, 81/00, 81/04, 118/00, 118/02, C08G 65/00, 65/04, B32B 9/00, 9/04, H01L 21/00, 21/02, 21/04, 21/50, B32B 27/00, 27/38, C09J 175/00, 175/04 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) PatSearch (RUPTO internal), USPTO, PAJ, Esp@cenet, DWPI, EAPATIS, PATENTSCOPE		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/0255299 A1 (HERMAN REEZIGHT et al.) 16.10.2008, [0017], [0023], [0034]	1, 8, 10, 11
Y		2-5, 12-30
A		6, 7, 9
Y	US 2014/0239481 A1 (HENKEL IP & HOLDING GMBH et al.) 28.08.2014, [0031], [0055], [0056], [0058], claims 5-8	12-28
Y	US 2003/0157342 A1 (BRUCE A. MYERS et al.) 21.08.2003, [0012], [0018]	2, 30
Y	US 2011/0070436 A1 (MY NGUYEN et al.) 24.03.2011, [0083]-[0084]	3-5, 23, 24
Y	WO 2013/172994 A1 (HENKEL CORPORATION) 21.11.2013, [0053]	29
☐ 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 document 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 January 2016 (18.01.2016)		Date of mailing of the international search report 11 February 2016 (11.02.2016)
Name and mailing address of the ISA/RU: Federal Institute of Industrial Property, Berezhkovskaya nab., 30-1, Moscow, G-59, GSP-3, Russia, 125993 Facsimile No: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37		Authorized officer M. Adireeva Telephone No. 499-240-25-91

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)	
C 0 8 K 5/09 (2006.01)	H 0 5 K	7/20		F	
C 0 8 K 3/32 (2006.01)	H 0 5 K	7/20		G	
C 0 8 K 3/28 (2006.01)	C 0 8 K	5/09			
	C 0 8 K	3/32			
	C 0 8 K	3/28			

(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

(71)出願人 391008825
 ヘンケル・アクチェンゲゼルシャフト・ウント・コムパニー・コマンディットゲゼルシャフト・ア
 ウフ・アクチュエン
 Henkel AG & Co. KGaA
 ドイツ連邦共和国 デュッセルドルフ ヘンケルシュトラッセ 67
 Henkelstrasse 67, D-40589 Duesseeldorf, Germany

(74)代理人 100106297
 弁理士 伊藤 克博

(74)代理人 100129610
 弁理士 小野 暁子

(72)発明者 グエン、 マイ スー
 アメリカ合衆国 92064 カリフォルニア州 ポウウェイ エディーナ ウェイ 13015

(72)発明者 フアン、 チャオホン
 アメリカ合衆国 92679 カリフォルニア州 トラビューコ キャニオン フロンティア ス
 トリート 92

(72)発明者 サンダーマイヤー、 ウタ
 ドイツ連邦共和国 42799 ライヒリンゲン オイレンヴェーク 42

Fターム(参考) 4J002 BG041 BG051 BH021 DA097 DE147 DF017 DF036 DG046 DH046 DJ007
 EF036 EF046 EF056 EG026 EG036 FA087 FD066 FD067 FD207 GG00
 GQ01
 5E321 AA02 BB23 BB57 GG01 GG05 GH03
 5E322 AA02 AA03 AB06 BA01 BB03 CA05 EA11 FA02 FA04
 5F136 BA30 BC01 BC03 BC07 CC01 DA41 FA02 FA03 FA23 FA51
 FA54 FA62 FA63 FA67 FA87