

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-93045

(P2010-93045A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/373 (2006.01)	H O 1 L 23/36 M	5 F 1 3 6
H O 1 L 23/36 (2006.01)	H O 1 L 23/36 D	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-261347 (P2008-261347)	(71) 出願人	508303195
(22) 出願日	平成20年10月8日 (2008.10.8)		コモテック株式会社
			大韓民国慶尚北道漆谷郡倭館邑錦山里99
			2-2
		(74) 代理人	100078776
			弁理士 安形 雄三
		(74) 代理人	100114269
			弁理士 五十嵐 貞喜
		(74) 代理人	100093090
			弁理士 北野 進
		(72) 発明者	須藤 孝之
			大韓民国慶尚北道漆谷郡倭館邑錦山里99
			2-2 KOMOTECH株式会社内

最終頁に続く

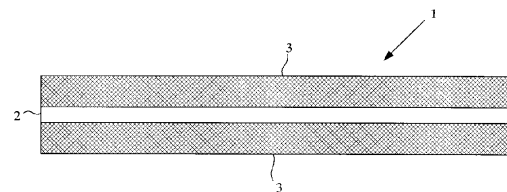
(54) 【発明の名称】 放熱シート

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、柔らかく、密着性に優れたシリコーン放熱シートにあって、熱伝導率に優れ、電子機器への組み込み作業性に優れた、放熱シートを提供することにある。

【解決手段】 放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、前記放熱組成物がシリコーン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、前記放熱組成物がゲル状であり、前記芯材がモノフィラメント糸からなる織布であり、前記放熱組成物が前記芯材の両面に強固に接着される

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、
前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、
前記放熱組成物がゲル状であり、
前記芯材がモノフィラメント糸からなる織布であり、
前記放熱組成物が前記芯材の両面に強固に接着されることを特徴とする放熱シート。

【請求項 2】

放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、
前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、
前記放熱組成物がゴム状であり、
前記芯材がモノフィラメント糸からなる織布であり、
前記放熱組成物が前記芯材の両面に強固に接着されることを特徴とする放熱シート。

10

【請求項 3】

放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、
前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、
前記芯材がモノフィラメント糸からなる織布であり、
前記放熱組成物から成る非粘着層と、前記放熱組成物から成る粘着層とが前記芯材に強固に接着された状態でそれぞれ設けられていることを特徴とする放熱シート。

20

【請求項 4】

前記モノフィラメント糸からなる織布がポリエステル、ナイロン、レーヨン、アクリル、セルロース繊維から選択される 1 つ以上の繊維によって形成される請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の放熱シート。

【請求項 5】

前記モノフィラメント糸の太さが 15 ～ 40 デニールであり、打ち込み本数が縦方向横方向ともに 1 インチあたり 60 ～ 100 本である平織りの織布から構成される請求項 4 に記載の放熱シート。

【請求項 6】

前記芯材の厚さが 50 ～ 150 μm である請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の放熱シート。

30

【請求項 7】

前記シリコン組成物が液状シリコンである請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の放熱シート。

【請求項 8】

前記硬化促進剤が有機白金錯体である請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の放熱シート。

【請求項 9】

前記放熱材の配合量が前記シリコン組成物 100 重量部に対して、50 ～ 1000 重量部である請求項 1 又は 2 に記載の放熱シート。

【請求項 10】

前記非粘着層が前記シリコン組成物 100 重量部に対して、前記放熱材が 50 ～ 1000 重量部配合されて成る請求項 3 に記載の放熱シート。

40

【請求項 11】

前記非粘着層がゴム状である請求項 10 に記載の放熱シート。

【請求項 12】

前記粘着層が前記シリコン組成物 100 重量部に対して、前記放熱材が 50 ～ 1000 重量部配合されて成る請求項 3 に記載の放熱シート。

【請求項 13】

前記粘着層がゲル状である請求項 12 に記載の放熱シート。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は高分子物質を含む電子機器などに使用されるシートに関し、詳しくは、高密度集積回路、パワートランジスタ、LED等の電子機器発熱体とアルミシャーシ、アルミ冷却フィン等の間に挟み込み、効率的に発熱体から熱を逃がす、放熱シートに関する。

【背景技術】

【0002】

近年電子機器の高性能化、高機能化が進みそれに伴い半導体をはじめとする電子部品の高密度化、高機能化が進んでいる。電子部品の高密度化、高機能化によって、電子部品自体が大量の熱を発生するようになってきている。この熱をそのままに放置しておくと、当該電子部品の品質を劣化させ、又は当該電子部品を損傷させてしまうので、電子部品が発生させる熱を効率よく取り除くための装置又は機構が必要不可欠となっている。

10

【0003】

現在、電子機器中の発熱体が発生する熱を取り除く方法として、電子機器の発熱源（発熱体とする場合がある）とアルミ冷却フィンやアルミシャーシとの間に放熱体を挟み込むものがある。ここで使用される放熱体としては、特開2001-348542号公報（特許文献1）に開示されているようなシリコン放熱シートが主に使用されている。

【0004】

ところが、特許文献1に開示されているよう従来の放熱シートにおいては、シリコン自体が強度的に弱い事に加えて、熱伝導度が大きい放熱材を多量に充填し、構成されているので放熱性能が優れているけれども強度的な面で弱く、取り扱いや、機器に組み込む作業性に劣るという問題点がある。

20

【0005】

また放熱シートは、発熱性電子部品やアルミ冷却フィン、アルミシャーシ等と密着性が良くなければ、断熱性の強い空気層が介在し、効率的に熱を伝えることが出来ない。この為放熱シートは柔らかいことが要求される。しかしながら柔らかくすることによって、寸法安定性に欠けて、強度がさらに低下し、電子機器などに対する組み込み作業性がさらに低下するという問題点が生ずる。

【0006】

このようなシリコン放熱シートの強度改善と組み込み作業性改善のため、例えば、特開2004-314359号公報（特許文献2）に開示されているように、ガラス織布や不織布で補強するのが一般的である。

30

【0007】

しかしながら特許文献2に記載の技術において使用するガラス織布は、マルチフィラメント糸で織られているため、繊維間にシリコン配合物などが含浸しにくく、製品中に空気層が残り、放熱性が低下すると言う問題点がある。不織布は、シリコン配合物等は含浸しやすくなるといった利点があるものの、不織布自体が空気を取り込みやすく、シート全体の放熱性が逆に低下するといった問題点がある。また、通常シリコン配合物を加熱硬化させるため、空気が膨張し製品が発泡するという問題点も生ずる。即ち、高密度集積回路のような発熱体とアルミ冷却フィンやアルミシャーシなどを直接取り付けるとアルミなどの歪みが存在することや、これらの電子機器パーツの表面には微細な凹凸が存在するため、密着率は非常に少なくなり、接触界面には多くの空気層が存在することになる。このように界面に空気層が存在すると、発熱体とアルミ冷却フィンやアルミシャーシとの間で熱の伝わり方が悪くなり、本来のアルミ冷却フィンやアルミシャーシの冷却性能が発揮できなくなる。

40

【0008】

このような不都合をなくすために現状では、たとえば、特開2006-188549号公報（特許文献3）にはガラス織布を芯材として使用して、不都合を改善する技術が開示されている。しかしながら放熱シートが高い熱伝導率を求められるにも係わらず、ガラス織布に使用している糸は、マルチフィラメント糸である為、シリコン配合物を糸の中ま

50

でに含浸出来ないという不都合があり、ガラス織布で補強した、放熱シートは、内部に空気が残留して、熱伝導率が低下するという問題点が存在する。また、特許文献3及び特開2008-143980号公報（特許文献4）には、シリコン配合物そのものを改善して、放熱シートの熱伝導率を向上させる技術及び柔軟性を改善する技術が開示されているが、強度がシリコン配合物に依存しているため、シリコン配合物の分子設計を考慮しなくてはならないといった問題点がある。

【0009】

一方、マルチフィラメント系（織布）を芯材（補強材）として用いた場合の欠点である、空気残存による熱伝導率の低下という問題点に関して、マルチフィラメント系より空気を取り込みにくいモノフィラメント系から成る織布の使用が考えられるが、モノフィラメント系はマルチフィラメント系に比べると、強度や、材料加工時における加熱に対して脆弱なため、現時点では前記放熱シートの芯材には用いられていない。

【特許文献1】特開2001-348542号公報

【特許文献2】特開2004-314359号公報

【特許文献3】特開2006-188549号公報

【特許文献4】特開2008-143980号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記の事情を鑑み、柔らかく、密着性に優れたシリコン放熱シートにあって、熱伝導率に優れ、電子機器への組み込み作業性に優れた、放熱シートを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の放熱シートは、放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、前記放熱組成物がゲル状であり、前記芯材がモノフィラメント系からなる織布であり、前記放熱組成物が前記芯材の両面に強固に接着されることで効果的に達成される。

【0012】

本発明の放熱シートは、放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、前記放熱組成物がゴム状であり、前記芯材がモノフィラメント系からなる織布であり、前記放熱組成物が前記芯材の両面に強固に接着されることで効果的に達成される。

【0013】

本発明の放熱シートは、放熱組成物と、芯材とから形成される放熱シートであって、前記放熱組成物がシリコン組成物、放熱材及び硬化促進剤から成り、前記芯材がモノフィラメント系からなる織布であり、前記放熱組成物から成る非粘着層と、前記放熱組成物から成る粘着層とが前記芯材に強固に接着された状態でそれぞれ設けられていることで効果的に達成される。

【0014】

本発明の放熱シートは、前記モノフィラメント系からなる織布がポリエステル、ナイロン、レーヨン、アクリル、セルロース繊維から選択される1つ以上の繊維によって形成されることにより、或いは前記モノフィラメント系の太さが15～40デニールであり、打ち込み本数が縦方向横方向ともに1インチあたり60～100本である平織りの織布から構成されることにより、或いは前記芯材の厚さが50～150 μm であることにより、或いは前記シリコン組成物が液状シリコンであることにより、或いは前記硬化促進剤が有機白金錯体であることにより、或いは前記放熱材の配合量が前記シリコン組成物100重量部に対して、50～1000重量部であることにより、効果的に達成される。

【0015】

本発明の放熱シートは、前記非粘着層が前記シリコン組成物100重量部に対して、前記放熱材が50～1000重量部配合されて成ることにより、或いは前記非粘着層がゴ

10

20

30

40

50

ム状であることにより、或いは粘着層が前記シリコーン組成物 100 重量部に対して、前記放熱材が 50～1000 重量部配合されて成ることにより、或いは粘着層がゲル状であることにより、効果的に達成される。

【発明の効果】

【0016】

本発明によって、液状シリコーンの種類は限定されずに、放熱材の種類及び配合量、硬化促進剤若しくはその他の添加剤などの配合量を適宜設定することによって、様々な態様の放熱シートを作ることができ、芯材にモノフィラメント織布を用いることによって、強度の調節が可能になり、薄くて丈夫で熱伝導性が高く、密着性の良好な放熱シートを提供することが可能になった。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明の放熱シートについて、図面を基に詳細に説明する。

【0018】

図 1 及び図 2 について説明する。図 1 は、本発明の放熱シート（両面粘着型若しくは両面非粘着型放熱シート）1 の断面図である。使用するモノフィラメント糸からなる織布、即ち芯材 2 には、ポリエステル、ナイロン、レーヨン、アクリル、ベンベルグ等の使用が適している。ガラス繊維は硬く、実用に適するモノフィラメント糸から織られた柔軟な織布は出来ない。また、モノフィラメント糸からなる織布は、ガラス織布等のマルチフィラメント織布に比べると、該放熱シート内に余分な空気を取り込みにくいといった利点がある。芯材 2 の厚さは 50～150 μm が好ましい。50 μm より薄いと、強度が保たれなくなり、150 μm より厚いと柔軟性や熱伝導性が低下するといった問題がある。

20

【0019】

図 2 は、芯材 2 の拡大図である。織り方は図 2 のように基本的に平織りが望ましく、糸の方向性が一定でない織り方や、糸の密度が多い織り方は、放熱組成物（放熱材含有シリコーン組成物）接着（塗付）時に空気を巻き込みやすく、望ましくはない。また、芯材に用いられる織布の糸の太さは 15～40 デニールがよい。糸の太さが 15 デニール以下であると、織物にするには細すぎ、40 デニール以上であると、柔軟性が低下する。打ち込み本数は 1 インチ（1 インチ＝約 2.54 cm）あたり縦糸、横糸とも 60～100 本で、好ましくは 60～80 本がよい。これ以上糸の太さが太く打ち込み本数が多いと、織布の低い熱伝導率の影響が出て、空気の混入をもたらす為、熱伝導率が低下して好ましくはない。逆に打ち込み本数が少ないと放熱シートとしての強度が低下する。

30

【0020】

次に、図 1 における放熱材含有シリコーン組成物 3、即ち放熱組成物について説明する。本発明の放熱組成物を成すシリコーン組成物は、液状のシリコーンであれば種類（例えば、ストレートシリコーン、変性シリコーンなど）や形状（鎖状、環状など）、そして該シリコーンの分子量の大小などの制限は特に無い。また、該液状シリコーンは単独でも、構造や分子量などが異なる 2 種類以上のシリコーンを混合してもどちらでも良い。なお、2 種類以上のシリコーンを混合して用いる場合は、例えば、白金触媒（白金触媒については後述）下におけるアルケニル基含有オルガノポリシロキサンとオルガノハイドロジェンポリシロキサンの付加反応によって製造される付加反応型シリコーン組成物の使用が好ましいが、特に付加反応型シリコーン組成物に拘る必要は無い。放熱シート 1 の両面に粘着機能を持たせる場合には、前記シリコーン組成物をゲル状にすればよい。また、放熱シート 1 の両面を非粘着型にしたい場合にはゴム状にすれば良い。なお、ゲル状若しくはゴム状に調整する場合は、シリコーン組成物を選択する段階で検討すれば良い。即ち、ゲル状にする場合はゲル化液状シリコーン、ゴム状にしたい場合は液状シリコーン LIMS（液状シリコーン射出成形システム）剤等を使用すれば良い。

40

【0021】

一方、放熱材含有シリコーン組成物（放熱組成物）3 を成す放熱材としては、アルミナ、水酸化アルミニウム、マグネシア、水酸化マグネシウム、窒化ホウ素、窒化アルミニウ

50

ムなどがあり、これらの放熱材を適宜選択でき、若しくは複数の放熱材を組み合わせても良い。これらの放熱材の配合量は、シリコン100重量部に対して50重量部～1000重量部で、好ましくは100重量部～1000重量部が良い。放熱材の配合量が50重量部以下であると熱伝導性が低下し、1000重量部以上であると、放熱シートの弾性が失われるといった問題がある。また、これらの放熱材の中では窒化ホウ素が好ましいが、製造コストや製品の性質等を考慮した場合はこの限りではない。

【0022】

放熱材含有シリコン組成物3に硬化促進剤などの添加剤を適宜添加しても良い。この場合、硬化促進剤には、白金触媒（有機白金錯体）などがある。ここで、白金触媒（有機白金錯体）とは、前述の付加反応型シリコン組成物を調整する際、用いるものである。該有機白金錯体の構造（白金の価数等）は限定されず、前記有機白金錯体の配合量は、触媒量であれば量は限定されない。また、硬化促進剤以外の添加剤も必要に応じて添加しても良い。

10

【0023】

また、モノフィラメント織布は、投錨効果が、マルチフィラメント糸と比較して少ないため、強固に接着させる必要性がある。接着させる手段としては、プライマーを繊維に塗布することや、シリコン配合物にシランカップリング剤を配合すること及びこれらの手段を併用することが好ましいが、プライマーやシランカップリング剤が無くてもかまわない。

【0024】

また、放熱シート1の厚さは特に制限は無いが、薄ければ薄いほど好ましく、好ましくは0.1～20mmである。

20

【0025】

図3は図1の別態様、即ち片面粘着型放熱シート4の断面図である。図1と異なる部分は、芯材5の表面に非粘着層6と粘着層7が強固に接着された状態でそれぞれ設けられていることである。芯材5は、図1の芯材2と実質的に相違は無い。

【0026】

非粘着層6は、液状シリコン100重量部に対して、放熱材50～1000重量部及び／又は硬化促進剤若しくはその他の添加剤から成る。なお、非粘着層6は外部接触による傷や摩耗を防ぐためにゲルと比較し強度が強いゴム状であることが望ましい。また、硬化促進剤若しくはその他の添加剤は適宜添加すればよく、配合量も適宜設定が可能である。

30

【0027】

次に、粘着層7は、液状シリコン100重量部に対して、放熱材50～1000重量部及び／又は硬化促進剤若しくはその他の添加剤から成る。この場合、粘着層7は粘着性を担う部分であるので、ゲル状であることが好ましい。また、硬化促進剤若しくはその他の添加剤は適宜添加すればよく、配合量も適宜設定が可能である。

【0028】

また、片面粘着型放熱シート4の厚さも図1の放熱シート1同様、0.1～20mmが好ましい。

40

【0029】

図4は、本発明の放熱シートの製造方法を示す概略図である。先ず、モノフィラメント織布から成る芯材8の上にコーター機9を用いて図4に記載の矢印方向に芯材を動かしながら、ドクター10で放熱材含有液状シリコン組成物11を所定の厚みにコーティングする。なお、モノフィラメント織布（芯材8）をコーター機で巻きだす際、PET（ポリエチレンテレフタレート）などでできたフィルム12を芯材と同時に巻きだすと良い。該フィルム12は、放熱シートを製造する際の基盤的役割を果たすものであり、本発明の放熱シートを使用する際は、取り外して用いる（本発明の放熱シートの構成には直接関係ない）。また、接着性向上のためのシランカップリング剤や硬化促進剤などの添加剤を添加する場合は、前記織布8にコーティングをする前に前記放熱材含有液状シリコン組成物

50

に添加しておく。また、放熱シートを粘着性若しくは非粘着性にしたい場合は、前記放熱材含有液状シリコン組成物を調整する前に検討（ゲル化液状シリコン若しくはシリコンLIMS剤などの使用）をしておく。このあと150℃で30分間硬化させる。更に、この後反転させて前記同様に放熱材含有シリコン組成物11をコーティングし、加熱硬化させる。

【0030】

使用される放熱材含有シリコン組成物の粘度は10万CPS以下が望ましく、液状シリコンに放熱材を加えて、また必要に応じて、接着性促進のために、シランカップリング剤などを添加して、万能攪拌機などで十分に攪拌して放熱性シリコン組成物を用意する。モノフィラメント系からなる平織りの織布には必要に応じて、プライマーを塗布する。

10

【0031】

上記の製造方法は、図1及び図3に示されている放熱シートの製造に適用される。

【0032】

以下、本発明の実施例について詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【実施例】

【0033】

〔実施例1〕本発明における放熱シートの作製

先ず、本発明における放熱シートの作製をした。以下の表1に本実施例で用いた織布及び放熱組成物の形状若しくは配合比などを示す。

20

【0034】

【表1】

材料番号	構成材料	形状若しくは配合比
1	モノフィラメント織布（芯材）	・ 30デニールのポリエステルモノフィラメント系を使用した平織りの織布 ・ 糸の打ち込み本数は縦、横とも1インチあたり80本 ・ 織布の厚み80μm
2	放熱組成物	・ シリコン KE1051J（シリコン組成物として。信越化学株式会社製）…100重量部 ・ アルミナ AS-30（放熱材として。昭和電工株式会社製）…400重量部 ・ KBM 403（シランカップリング剤として。信越化学株式会社製）…4重量部

30

先ず、材料2、即ち放熱組成物を表1記載の配合比により、攪拌機で攪拌し、調整する。次に、モノフィラメント織布（材料1）の両面に放熱組成物（材料2）をコーティングする。該コーティング後、150℃に加熱したオーブンで30分間加熱して、硬化することによって本実施例における放熱シートを作成した。

40

【0035】

次に本実施例で得られた放熱シートの熱伝導度を測定した。測定結果については実施例2にて後述する。

【0036】

〔比較例〕芯材にガラス織布を用いた場合の放熱シート

次に、実施例1に対する比較例として、芯材にガラス織布を用いた場合の放熱シートを作成した。以下の表2に本比較例で用いた織布及び放熱組成物の形状若しくは配合比などを示す。

50

【0037】

【表2】

材料番号	構成材料	形状若しくは配合比
3	ガラス織布（芯材）	・ 平織りの織布 ・ 糸の打ち込み本数は縦、横とも1インチあたり80本 ・ 織布の厚み80μm
4	放熱組成物	・ シリコーン KE1051J（シリコーン組成物として。信越化学株式会社製）…100重量部 ・ アルミナ AS-30（放熱材として。昭和電工株式会社製）…400重量部 ・ KBM 403（シランカップリング剤として。信越化学株式会社製）…4重量部

10

まず、材料4、即ち放熱組成物を表2記載の配合比により、攪拌機で攪拌し、調整する。次に、ガラス織布（材料3）の両面に放熱組成物（材料4）をコーティングする。該コーティング後、150℃に加熱したオーブンで30分間加熱して、硬化することによって本比較例における放熱シートを作成した。

【0038】

20

次に本比較例で得られた放熱シートの熱伝導度を測定した。測定結果については実施例2にて後述する。

【0039】

〔実施例2〕 実施例1及び比較例によって作製された放熱シートの熱伝導度測定

実施例1及び比較例によって作製された放熱シートの熱伝導度測定を行った。測定結果を以下の表3に示す。なお、実施例1及び比較例における放熱シートの熱伝導度測定に用いた測定機器は、NETZSCH製 LFA4472（機器名：ナノフラッシュ）を用いた。

【0040】

【表3】

30

	実施例1	比較例
熱伝導度(単位: W/m・k)	1.8	1.2

上記表3の結果を比較すると、実施例1にて作製した放熱シートが比較例にて作製した放熱シートに比べると、0.6 (W/m・k) 熱伝導度が上昇した。このことは、芯材にガラス織布（マルチフィラメント織布）を使用した場合における改善点を、本発明ではモノフィラメント織布を用いることによって改善されたことを示唆している。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 本発明の放熱シートの断面図である。

40

【図2】 本発明の放熱シートに使用するモノフィラメント織布（芯材）の拡大図である。

【図3】 本発明の放熱シートの別態様を示す断面図である。

【図4】 本発明の放熱シートの製造方法を示す概略図である。

【符号の説明】

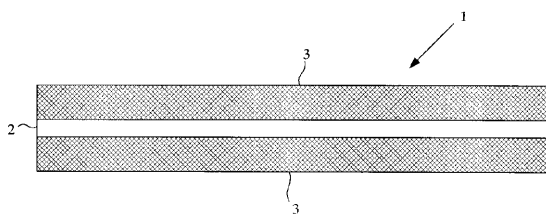
【0042】

- 1 放熱シート（両面粘着型若しくは両面非粘着型）
- 2, 5, 8 芯材
- 3, 11 放熱材含有シリコーン組成物
- 4 片面粘着型放熱シート
- 6 非粘着層（放熱材含有シリコーン組成物）

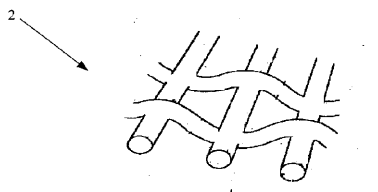
50

- 7 粘着層（放熱材含有シリコン組成物）
 9, 9' コーター機
 10 ドクター
 12 フィルム

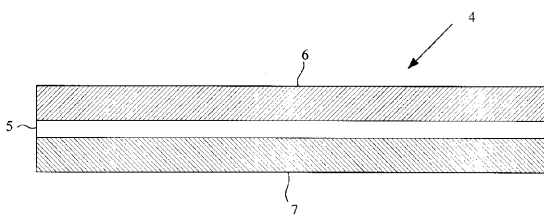
【図 1】



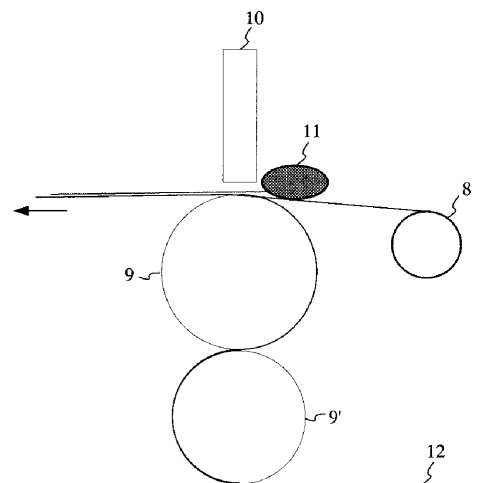
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 李 玄一

大韓民国慶尚北道漆谷郡倭館邑錦山里９９２－２ KOMOTECH株式会社内

Fターム(参考) 5F136 BC07 FA11 FA51 FA53 FA55 FA56 FA75 GA12