

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3924627号
(P3924627)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月9日(2007.3.9)

(51) Int.C1.

F 1

GO2B 6/00	(2006.01)	GO2B 6/00	336
GO2B 6/36	(2006.01)	GO2B 6/36	
GO2B 6/42	(2006.01)	GO2B 6/42	

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願平10-529965
(86) (22) 出願日	平成9年5月8日(1997.5.8)
(65) 公表番号	特表2001-507813 (P2001-507813A)
(43) 公表日	平成13年6月12日(2001.6.12)
(86) 國際出願番号	PCT/US1997/008064
(87) 國際公開番号	W01998/029771
(87) 國際公開日	平成10年7月9日(1998.7.9)
審査請求日	平成16年4月30日(2004.4.30)
(31) 優先権主張番号	08/775,849
(32) 優先日	平成8年12月31日(1996.12.31)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	スリーエム カンパニー アメリカ合衆国55144-1000ミネ ソタ州セント・ポール、スリーエム・セン ター
(74) 代理人	弁理士 青山 葉
(74) 代理人	弁理士 伊藤 晃
(72) 発明者	マイス,マイケル・エイ アメリカ合衆国55133-3427ミネ ソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス ・ボックス33427

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可撓性のある光回路アプリケ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ファイバを基板(12)に接着するための装置であって、
裏地層(14)と、
該裏地層に加えられた接着剤層(16)と、
該接着剤層(16)に結合された少なくとも1つの光ファイバ(18)と、裏地層(14)
上に所望のパターンで形成された複数のチャネル(44)を形成する複数の微細構造物
(42)であって、圧潰可能な微細構造物(42)と、を備え、
接着剤層(16)は、所望の深さを有し、
複数の微細構造物(42)は、裏地層(14)から接着剤層(16)の該所望の深さの上 10
に突出し、
上記少なくとも1つの光ファイバ(18)は、上記複数チャネル(44)の少なくとも1
つに上に位置する装置。

【請求項 2】

前記少なくとも1つの光ファイバ上に位置決めされた前記一時的に再貼り付け可能な接着剤層に剥離可能に取り付けられた剥離可能なライナーを更に具備する請求項1記載の装置。
。

【請求項 3】

前記一時的に再貼り付け可能な接着剤は、感圧接着剤と、潰れることができる微細構造物を有する感圧接着剤と、内部に硬化触媒を備えた潰れることができる微小球を含む部分硬

化接着剤とからなる群から選択される請求項 1 又は 2 記載の装置。

【請求項 4】

上記接着剤層 (16) は、一時的に再貼り付け可能な接着剤層であって、上記裏地層 (14) が、損傷を受けることなく、上記基板 (12) から取り外すことができるよう¹⁰に該接着剤層と基板 (12) とが一時的に再貼り付けされるようにした接着剤層である請求項 1 記載の装置。

【請求項 5】

裏地層と、接着剤層と、これに結合された少なくとも 1 つのファイバとを有し光ファイバを基板 (12) に装着するための装置を形成する方法であって、

少なくとも 1 つの光ファイバ (18) を案内するためのチャネル (44) を形成するよう¹⁰に裏地層 (14) 上に形成された圧潰可能な微細構造物 (42) を含む裏地層の供給を提供するステップと、

複数の微細構造物 (42) が裏地層 (14) から接着剤層 (16) の所望の深さの上に突出する構成において、該所望の深さをもって接着剤コーティングを該裏地層に加えるステップと、

少なくとも 1 つの光ファイバ (18) を提供するステップと、

該少なくとも 1 つの光ファイバ (18) を、チャネル (44) の少なくとも 1 つにおいて所望のパターンで裏地層 (14) 上で案内されるように、該接着剤コーティング (16) 上に置くステップと、

該少なくとも 1 つの光ファイバ (18) に圧力を加えて該光ファイバ (18) を該接着剤コーティング (16) で該裏地層 (14) に固定するステップと、²⁰

を含む方法。

【請求項 6】

上記裏地層 (14) を提供するステップは、一続きのウェブ加工プロセスにおいて、供給ロール (20) と巻き取りロール (22) との間で一続きの該裏地層を提供するステップを有し、

上記少なくとも 1 つの光ファイバ (18) を提供するステップは、光ファイバ (18) の複数のスプール (28) を提供するステップを有し、

上記少なくとも 1 つの光ファイバ (18) を裏地層 (14) 上に所望のパターンで置くステップは、裏地層 (14) を供給ロール (20) から巻き取りロール (22) へ移動させながら光ファイバ (18) を裏地層 (14) 上でローリングさせるステップを有する請求項 5 記載の方法。³⁰

【請求項 7】

基板に結合するための予備成形された光ファイバ回路 (10) であって、裏地層 (14) と、

該裏地層上に所望のパターンで形成された複数のチャネルを形成する複数の微細構造物 (42) と、

該裏地層に加えられた所望の深さを有する接着剤層 (16) であって、複数の微細構造物が裏地層から接着剤層の上記所望の深さの上に突出する接着剤層と、

該複数のチャネルの少なくとも 1 つにおける裏地層に結合された少なくとも 1 つの光ファイバ (18) と、⁴⁰

を具備する光ファイバ回路。

【請求項 8】

上面と底面とを備えたカバーと、

上面を底面とを備えた裏地と、

裏地の上面と、カバーの底面との間に位置する第 1 接着剤層と、

第 1 接着剤層に接着されると共にカバーと裏地との間に位置する少なくとも 1 つの光ファイバと、

裏地の底面に位置する第 2 接着剤層と、

上記裏地の上面及び上記カバーの底面の少なくとも一方に位置する整列した微細構造物と⁵⁰

を備えた予備成形された光ファイバアップリケ。

【発明の詳細な説明】

発明の背景

本発明は、可撓性のある光回路に関する。特に、本発明は、裏地層と、接着剤コーティングと、電子印刷回路板等の基板へ取り付けるための剥離ライナーとを有する可撓性のある光回路に関する。

電子回路の設計には、適切な操作のために装置同士の間の相互結合が必要である。技術的な複雑さが増し操作速度が上がると、機能的相互連結の設計には注意深く巧みに処理することが必要になる。最速のデータ処理回路及び新興の技術は、極めて高速のデジタル信号を携行することができる数多くの相互連結が必要である。より速い速度をますます要求されるため、エンジニアは電子相互連結を設計するにあたって基本的な限界に直面している。

より速い速度を扱う試みにおいて、相互連結技術は次世代回路用に光相互連結に取りかかった。光回路は、電気回路を何桁も上回る帯域幅容量を有し、本質的に電気的干渉とは無縁である。公知の設計において、別個の光ファイバケーブルとファイババンドルとを使用して装置を相互連結するものもある。光ファイバを装置に接続するのに使用される公知の標準光ファイバ接続技術は、少数の相互連結に適切である。しかし、光回路密度が大きくなるにつれて、ケーブル及びコネクタの物理的な嵩によってこのアプローチは非現実的になり、特に小型設計ではそうである。

表面に塗布される光ポリマーを使用して導波管を建造することによって、光相互連結を電子回路板及び基板の表面に組み込む試みもなされた。この例は、Chun, et al. に付与された米国特許第5,521,992号に見られる。'992号特許の技術は、各注文光回路を作るため高度に特化した工具を必要とし、したがって標準回路板を使用することはできない。簡単な回路では、工具コストが非常に高くなる。ガイド領域が狭いため導波管製造も困難であり、完成した導波管の光の性質は、光ポリマーの化学物質の制限により不良である。

可撓性のある光相互連結回路パックも業界では公知である。この例は、Bonanni, et al. に付与された米国特許第5,204,925号に見られる。公知の光相互連結回路は、2つの可撓性のある基板の間に結合され光ファイバを有し、回路パックの縁に沿って接続される1つ以上の光コネクタを有する。コネクタは次いで1つ以上の光学装置に接続される。これらの公知の装置は基板または回路板に結合するようには適合しない。

高結合強度の感圧接着剤を塗布した積層フィルムを使用する概念は新規ではない。しかし、公知の接着剤塗布フィルムには一定の問題がある。たとえば、フィルム使用中に正確に位置決めすることが困難であることが多い。不適切な配置、静電荷及び偶発的な接触はすべて、調整不良及び望まない位置で表面への既座の結合に関与する可能性がある。即座の強烈な結合のため、調整がずれた場合、再貼り付けのためにフィルムを取り除こうとするとフィルムは破壊されるかまたは深刻に損傷を受けることが多い。

上記の問題に対する1つの解決法は、あまり強烈ではない接着剤を使用することであり、そうすると、ユーザは調整不良の場合フィルムを取り除くかまたは再貼り付けすることができる。この結果として、長期間に不良接着になりうる。別の公知の解決法は、部分的に硬化した接着材料を使用して、次に最終硬化過程を行うことである。これは、過程のステップを追加するだけではなく、多くの用途では実行することができない可能性がある。更に別の解決法は、接着を妨害する材料で濡らした表面を準備し、次いで、最終調整が達成された後に湿潤剤を除去することである。このアプローチは汚くなる可能性があり、過程のステップを追加する。

回路板設計及び製造技術を変えることなく新規の回路板設計に加えることができる可撓性のある光回路の必要性は継続している。適切な調整を達成するために光回路の再貼り付けを可能にする積層フィルムの必要性も継続している。

発明の開示

本発明は、回路板または電子回路を修正することなく回路板に装着することができる可撓

10

20

30

40

50

性のある光回路アップリケを提供する。本発明の光回路アップリケは、再貼り付け可能でもある。可撓性のある光回路アップリケを製造する方法も提供される。

裏地層を有する予備成形された光ファイバアップリケが提供される。裏地層またはフィルムは、それに加えられた接着剤コーティングを有する。少なくとも1つの光ファイバが経路を定められ、接着剤層に結合されて、一方の端から他方の端へ連続した光信号路を提供する。剥離可能なライナーが接着剤層に剥離可能に接着され、その少なくとも1つの光ファイバを含む裏地層を覆うように位置決めされる。

本発明の1つの実施例において、微細構造物が裏地層に提供される。微細構造物は漬れることができる構造物であり、接着剤コーティングが基板に即座に接着することを防ぐ。これによって、適切な調整が達成されるまでフィルムは再貼り付け可能である。適切な力を加えると、微細構造物は漬れて接着剤コーティングがフィルムを基板に結合することを可能にする。

本発明の光ファイバアップリケを製造する1つの方法も開示される。この方法は、裏地層の供給を提供するステップを、接着剤コーティングをこの裏地層に加えるステップとを含む。少なくとも1つのファイバが次いで提供されて、この接着剤コーティング上に置かれる。次いで圧力がこの少なくとも1つのファイバに加えられ、これを裏地層に固定する。

【図面の簡単な説明】

図1は、電気回路板と本発明の可撓性のある光回路アップリケの分解斜視図である。

図2aは、本発明の光回路アップリケを製造する好適な方法を例示する。

図2bは、本発明の光回路アップリケを製造する別の方法を例示する。

図3a、b、c、dは、接続のために利用できるファイバを備えた連続ウェブの別の実施例を例示する。

図4a、b、cは、本発明の光回路アップリケの標準部分を例示する。

図5a、bは、本発明の複複製構造物を有する可撓性のある光回路の上面図及び側面図である。

図6a、bは、上に置かれた光ファイバを有する、図5a、bの可撓性のある光回路アップリケの上面図及び側面図である。

図7a、b、c、dは、本発明の可撓性のある光回路を製造し、光コネクタをソケットで終結する方法におけるステップを例示する。

図8は、本発明の第1の別の実施例の側面図である。

図9は、本発明の第2の別の実施例の断面図である。

図10は、本発明の第3の別の実施例の断面図である。

発明の詳細な説明

本発明は、可撓性のある裏地を有し、それに結合したファイバが剥離可能なライナーによって覆われる可撓性のあるアップリケ光回路を提供する。光アップリケは、積層することによって光回路を電子回路基板または他の基板に加えるための容易な手段を提供することを意図する。本発明の可撓性のある光回路は、標準基板設計及び製造技術を変えずに新しい基板設計に組み込むこともできる。本発明の光アップリケは、結合前に基板上に再貼り付けすることができる。

図1は、本発明の可撓性のある光回路アップリケ10の好適な実施例の斜視図である。アップリケ10が装着される印刷回路板12も例示される。アップリケ10は、一時的に再貼り付け可能な接着剤16を塗布された耐久性のある裏地材料14を具備する。アップリケ10は、接着剤16を介して裏地14に結合される光ファイバも含む。使用される特定の裏地材料は、特定の用途による。たとえば、高い耐久性が望まれる場合は、ポリエチル型の裏地が使用される。アップリケが湾曲した基板に装着される場合は、可撓性のある裏地材料が選ばれる。裏地材料の例として、ビニル、ポリウレタン、ポリアミド及びポリエチルが挙げられる。

本発明の接着剤16はいずれの一時的に再貼り付け可能な接着剤である。一時的に再貼り付け可能であることは、接着剤と基板との間の結合は、接着剤を有する材料が、一定の時間の間または特殊なことが起こり次いで裏地を基板に永久に接着するまで、損傷すること

10

20

30

40

50

なく基板から取り外すことができるようなものであるということを意味する。好適な実施例において、接着剤 16 は感圧接着剤であることが好ましい、感圧接着剤は、材料の標準クラスとして業界では公知である。これは、乾燥形態（残留溶剤を除いて実質的に溶剤はない）では、室温（およそ 15 ~ 25）で強烈且つ永久的に粘着性であり、手で押すこと以上は必要とせずに単に接触するだけで様々な類似表面に固く接着する。接着剤は、紙、セロファン、ガラス、プラスチック、木及び金属等の材料に対して強力な接着定着力を発揮するために、水、溶剤または熱によって活性化される必要はない。接着剤は、強烈な粘着性にもかかわらず、指で扱うことができ実質的な残留物を残さずに滑らかな面から取り除くことができるよう、十分な凝集定着且つ弾性性質を有する。感圧接着剤に関するより詳細な説明に関しては、本発明の譲受人に譲渡された米国特許第 5,296,277 号、第 5,362,516 号及び第 5,449,540 号を参照のこと。
10

接着剤 16 の粘着性が低く、たとえば、接触に対してごくわずかにしか粘着せず、一定の型の表面に対する接着力が低い場合は、接着剤層を覆うために剥離ライナーは必要ではなく、フィルムが巻かれるときには裏地材料 14 が剥離ライナーとして作用する。

本発明の精神または範囲から逸脱することなく、透明な裏地層を備えて光硬化接着剤を使用することができる。そのような接着剤は基板上のフィルムを再貼り付け可能にし、一般に紫外線である光源が透明なフィルムを通って加えられると、次いで接着剤を活性化してフィルムを基板に固定する。所望により、非感圧接着剤、すなわちホットメルトグルーまたは溶剤活性化接着剤等の熱活性化接着剤も、本発明の精神または範囲から逸脱することなく、使用することができる。しかし、追加の添加ステップが必要なことと、添加中に空気を閉じこめる可能性が高いこととにより、あまり好ましくない。
20

本発明の光ファイバ 18 は、米国特許第 5,381,504 号に記載の特別なファイバコーティングを備えた直径 80 ~ 100 ミクロンのガラス（シリカ）ファイバであることが好ましい。標準ガラス光ファイバの外径は 125 ミクロンである。直径 80 ~ 100 ミクロンのガラスファイバを使用することによって、本発明は、0.25 インチ（0.64 cm）ほど小さい曲げ半径を得ることができ、曲げ応力は 100 Kpsi 未満のままである。0.25 インチ（0.64 cm）の曲げ半径で、直径 125 ミクロンのファイバはおよそ 110 Kpsi の曲げ応力を有し、直径 200 ミクロンのファイバはおよそ 175 Kpsi の曲げ応力を有する。本発明の好適な実施例において、0.3 インチ（0.76 cm）未満の曲げ半径は、100 Kpsi 未満の曲げ応力で達成される。
30

図 2 a は、本発明のアプリケを製造する好適な方法を例示する。アプリケ裏地層またはフィルム 14 の供給ロール 20 が設けられ、巻取ロール 22 も設けられる。フィルム 14 は接着剤層 16 が予め塗布され、剥離可能なライナー 17 で覆われる。第 2 の巻取ロール 19 が設けられ、図示のように剥離可能ライナー 17 を巻き取る。回転するドラム 24 が設けられ、供給ロール 20 から巻取ロール 22 へ裏地フィルム 14 を動かす。ファイバ 18 の複数のスプール 28 が設けられ、裏地フィルム 14 上に懸架される。積層ロール間隔あけガイド 30 が設けられて、所望によりファイバ 18 の間隔をあけ、感圧接着剤 16 を活性化してファイバ 18 を適所に結合するのに十分な力で裏地フィルム 14 にファイバを押圧する。感圧接着剤 16 に剥離可能に接着する第 2 の剥離可能なライナー 34 を有する第 2 の供給ロール 32 が設けられる。フィルム 14 は連続した固いフィルムであってもよく、または下記により詳細に説明するように、光回路部品に接続するようにフィルム中に穴が形成されていてもよいことに注意すべきである。
40

図 2 b は、本発明のアプリケを製造する別の方法を例示する。図 2 b は図 2 a に類似しており、したがって同一の要素は対応して同定される。アプリケ裏地フィルム 14 の供給ロール 20 が設けられ、巻取ロール 22 も設けられる。回転するドラム 24 が設けられ、供給ロール 20 から巻取ロール 22 へ裏地フィルム 14 を動かす。感圧接着剤塗布装置 26 が設けられ、裏地フィルムが供給ロール 20 から来るときに感圧接着剤 16 のコーティングを裏地フィルム 14 へ加える。ファイバ 18 の複数のスプール 28 が設けられ、裏地フィルム 14 上に懸架される。積層ロール間隔あけガイド 30 が設けられて、所望によりファイバ 18 の間隔をあけ、感圧接着剤 16 を活性化してファイバ 18 を適所に結合す
50

るのに十分な力で裏地フィルム 14 にファイバを押圧する。感圧接着剤 16 に剥離可能に接着する剥離ライナー 34 を有する第 2 の供給ロール 32 が設けられる。

図 2 a、2 b に例示されるように、連続ウェブ過程でアプリケを製造することは、極めてコスト効果の高いアプリケ製造方法である。所望のアプリケの長さにより、数多くの標準アプリケが裏地フィルム 14 の單一ロールから容易に製造することが可能である。

図 3 a ~ 3 d は、上記図 2 a、2 b に記載したものに類似した連続ウェブ過程の接続に利用することができるファイバ 18 を製造する別の方法を例示する。下記に挙げる例は、ファイバを接続するために役立つ例としてのみ挙げるのであって、挙げた例は網羅したリストではないことを意味することに注意すべきである。図 3 a ~ 3 d の例示は、図 1、2 に使用されるものと同一の部品を使用しており、したがって同一の要素は対応して同定される。図 3 a において、フィルム 14 に接着剤層 16 が塗布される。ファイバ 18 は、前述のように接着剤層 16 に結合される。剥離ストリップ 35 が所定の間隔でフィルム 14 の幅にわたって設けられる。ウェブは、次いで剥離ストリップ 35 で切断される。基板に加えられるときに、剥離ストリップ 35 は個別のアプリケ部分の端が基板に接着するのを防ぎ、したがってファイバの端が接続のために準備されることを可能にする。剥離ストリップ 35 はフィルム 14 の幅全体にわたって延在する必要はないことに注意すべきである。図 3 b において、一連の受けキャビティ 37 がフィルム 14 中に形成される。受けキャビティは、アプリケが基板に接着するときに、ファイバ 18 にアクセスすることを可能にする。

図 3 c は、連続ウェブに沿って所望の位置に間隔をおいて置かれた一連の機械的調整装置 39 を例示する。調整装置 39 は、ファイバ 18 に機械的調整を提供し、剥離ライナーとしても機能する。機械的調整装置 39 は、V 溝構造であることが好ましいが、U 字型でもよく、またはファイバ 18 に適切な調整を提供する他の形状でもよい。ファイバ 18 がフィルム 14 の接着剤表面 16 に接着した後、調整装置 39 は、基板に接着する前に取り外すことができる。調整装置 39 は、基板に接着するアプリケとともに適所に残ってもよい。コネクタアセンブリが次いでファイバの周りに装着される。図 3 d において、接着剤のない領域 41 がフィルム 14 上に設けられる。このようにして、フィルム 14 が基板に接着されるときに、ファイバ 18 は接着剤のない領域 41 では基板に接着しない。

ファイバの数、ファイバ間の間隔あけ及び経路パターンを含む本発明のアプリケの設計は、簡単なプロセス制御コンピュータソフトウェアプログラムを使用して、製造過程中に行うことができる。したがって、回路板設計者は回路板をレイアウトし、本発明のアプリケの製造業者に回路板のレイアウトを提供し、アプリケはプロセス制御プログラムによって迅速且つ容易に配置することができる。本発明のアプリケの設計及び製造は、たとえば、テキサス州ユーレス (Euless) のアイコンインダストリーズ (Icon Industries) によって行われてもよい。

図 4 a、4 b、4 c は、いくつかの標準アプリケ構造を例示する。図 4 a は、180 度曲げアプリケ 36 を例示する。図 4 b は、90 度曲げアプリケ 38 を例示し、図 4 c は、真っ直ぐなアプリケ 40 を例示する。図 4 a ~ 4 c に例示したもの以外のたとえば、30 度曲げ、60 度曲げ、45 度曲げ等の更なる標準アプリケ構造も、本発明の精神及び範囲内であるとみなされる。更に、別のパターンを有する連続ウェブ構造を形成してもよい。上記のような標準アプリケは、予め作ってありすぐに使用できるように購入することができる。図 4 a ~ 4 c のアプリケは、アプリケをすぐに使用できるように購入することができるため、ファイバ 18 の端も接続するために準備されている。

図 4 a ~ 4 c に例示されるファイバは、裏地材料の縁で止まるように示されていることに注意すべきである。しかし、ファイバは、接続のために利用することができなければならない。したがって、図 3 a ~ 3 d に関して記載されているようなファイバを接続のために利用するようにするいずれの方法も使用することができる。

アプリケ 10 は、接着剤表面から剥離ライナー 34 (図 4 a、4 b または 4 c には図示せず) を取り外し、アプリケを回路板表面に貼り合わすことによって、ユーザが製造過

10

20

30

40

50

程中に、回路板 12 または他の基板に加えることができる。性能を劣化させることなく、複数のアプリケを互いの上に置くことができることに注意すべきである。

図 5 a、5 b は、裏地フィルム 14 上または接着剤表面 16 内に形成される微複製構造物 42 を組み込む可撓性のある光回路アプリケ 10 の上面図及び側面図である。微複製構造物 42 は、アプリケ 10 の正確な位置決めを可能にするため設けられる。不適切な配置または活性の接着剤表面に偶発的に触れることにより、調整不良となり所望の表面に即座に結合する可能性がある。微複製構造物は裏地フィルム 14 から突出しており、接着剤コーティング 16 の深さよりも背が高いため、微複製構造物 42 は、接着剤表面 16 と回路板 12 または他の装着表面との間の密着した接触を防ぐ。構造体 42 は、適切な圧力が加えられたときに、接着剤表面 16 と回路板 12 との間に密着した接触が得られるよう 10 に、漬れることができる。したがって、本発明は、正確な調整が達成されるまで再貼り付け可能であり、更に、貼り合わせ後に高い最終結合強度を提供する。本発明の微複製構造物は、高さ 15 マイクロメーターであることが好ましい。更に、構造物 42 の密度またはデュロメーターは変動し、漬れまたは形成に対して小さなまたは大きな抵抗を提供する。構造物 42 に関するより詳細な説明に関しては、上述の米国特許第 5,296,277 号、第 5,362,516 号及び第 5,449,540 号を参照のこと。構造物 42 の別の実施例または他の再貼り付け可能な接着剤構造物も、本発明の精神及び範囲内であるとみなされることに注意すべきである。たとえば、接着剤は、微細構造物 42 があってもなくても、触媒を収容することができる微小球を含んでもよく、十分な力が加えられてときに、微小球及び微細構造物がもし存在すれば、漬れて触媒が放出されて接着剤 16 と反応し、強烈な接着剤を形成するようになる。 20

図 6 a、6 b は、微複製構造物 42 が、接着剤表面 16 に結合するときにファイバ 18 を正確な位置に経路づけるためのガイドを提供するように、所望の位置に配列された微細構造物 42 を有するアプリケを例示する。図 6 a、6 b に例示されるように、ファイバ 18 は構造物 42 同士の間にあるチャネル 44 に嵌合し、したがって構造物 42 を漬すことなく接着剤表面 16 に結合することができる。前述のように、微細構造物は、所望により、いずれのこののようなパターンを形成するように位置決めすることができる。

接着剤コーティング 16 を加える前に、微細構造物 42 を裏地フィルム 14 上に形成してもよい。または、アプリケ 10 を製造した後に、微細構造物 42 を接着剤表面 16 に加えてよく、ファイバ 18 は、製造直後に貼り付けられたエンボス剥離ライナー 34 から微細構造物 42 を取り上げることによって、フィルム 14 に結合される。 30

図 7 a ~ 7 d は、ファイバ 18 をソケットまたはコネクタ内で終結する本発明のアプリケを製造するステップを例示する。製造過程を容易にするために、マルチチップモジュール位置決め取付具 52 が設けられて、裏地フィルム 14 に支持を提供し、ソケットが挿入される受けキャビティを切り抜くパターンを提供する。

挿入されるソケットを中に有する本発明のアプリケを製造する好適な方法を下記に記載する。下記に記載の方法は、例として挙げるものであり、本発明のアプリケを製造する唯一の方法とみなすべきではないことに注意すべきである。裏地フィルム 14 は、巻き戻され、図 7 a に例示されるように、位置決め取付具 52 上に配置される。感圧接着剤 16 は裏地フィルム 14 上に置かれるか、または裏地フィルム 14 は既にその上に接着剤層コーティングを有するかである。光ファイバ 18 は次いで裏地フィルム 14 上の所望の位置に経路を定められる。光ファイバ 18 によって取られる路は平行であるかまたは個別のルートをたどり、一方の端から他方の端へ連続した単一の路を提供する。光回路も、路配置を最適化するために、複数の層を作っている先に設置したファイバを横切る。ひとたびファイバ 18 が適切に経路を定められると、感圧接着剤 16 を活性化する十分な力を加えることによって裏地フィルム 14 に結合される。この点で、裏地フィルム 14 は、ソケットが挿入されるべき位置 49 で切られる。図 7 b に示されるように、ファイバ 18 の端は、ユーザの必要により、次いで切断されるか。切開されるか、鋸引きされるか、磨かれるか、または他の方法で終端のために準備される。接続を容易するために、光ファイバ 18 は通常コネクタまたはソケット 50 内で終結する。ファイバの端を準備した後、ソケット 50

0は裏地フィルム14に形成された穴を通って挿入される(図7c参照)。最後に、図7dに示されるように、回路板または他の基板12が裏地フィルム14に結合されて、裏地フィルムは回路板に嵌まるように切られる。

本発明のアプリケは、ファイバ18によって形成された光路が回路板12または他の基板へ加える前に予備試験されることを可能にする。本発明の別の利点は、ファイバ18は回路板12へ加えられるときにフィルム14によって保護されることである。前述のように、裏地フィルムは用途により変動することができる。ファイバ18により大きな保護が必要であれば、より強いまたはより厚い裏地を選ぶことができる。本発明のアプリケの更なる利点は、高価な回路板を損傷する危険性を大幅に減少することである。一般に、電気的接続または光接続を提供する時点で、既に多大の代価を回路板に投じている。本発明を使用すると、適切な調整が達成されなくとも、またはアプリケが動作しなくとも、回路板を破壊する必要はない。導波管を使用して間違いが行われると、回路板は通常破壊される。

図8は、本発明のアプリケ68の別の実施例を例示する。前述のように、回路板12に加えられるときには裏地フィルム14がファイバ18を保護する。しかし、ファイバ18と回路板12との間に保護フィルムを有することが望ましいこともある。したがって、図8に例示されるように、上面62と底面64とを有する第1の裏地フィルム60が設けられる。第1の接着剤層66が底面64上に設けられる。上面70と底面72とを有する第2の裏地フィルム69が設けられる。第2の接着剤層74が底面74上に設けられる。少なくとも1つの光ファイバ76が裏地フィルム60と裏地フィルム68との間に挟まれる。アプリケ68は次いで、回路板等の基板に装着され、接着剤74で適所に結合される。前述の実施例と同様、再貼り付けまたはファイバ調整が可能にするために、微細構造物(図8では図示せず)が含まれてもよい。

図9は、本発明のアプリケ79の更に別の実施例を例示する。上面82と底面84とを有する裏地層またはフィルム80が設けられる。ホットメルト接着剤等の接着剤86が上面82に設けられる。少なくとも1つの光ファイバ(図示せず)が接着剤86を介して上面82に結合することができる。第2の接着剤層90が底面84上に設けられる。接着剤層90は、再貼り付けが可能である感圧接着剤が好ましい。前述のものに類似した微細構造物92を底面84上に設けることもできる。アプリケ79は、回路板等の基板に装着するよう設計され、底面84が接着剤層90で基板に接着される。

図10は、本発明のアプリケ100の更に別の実施例を例示する。上面101Aと底面101Bとを有するカバー層またはフィルム101が設けられる。上面105Aと底面105Bとを有する裏地層またはフィルム105が設けられる。ホットメルト接着剤または感圧接着剤の接着剤106が裏地105の上面105Aに設けられる。少なくとも1つの光ファイバ108が接着剤106を介してカバー層101の底面101Bと裏地層105の上面105Aとの間に結合される。カバー層101の底面101Bには、ファイバ調整微細構造物103が設けられ、これは少なくとも1つの光ファイバ108の適切な位置決めを確実にする。更に、そのようなファイバ調整微細構造物を、裏地層の上面105Aに設けることができる。第2の接着剤層110が裏地層の底面105Bに設けられる。接着剤層110は、再貼り付けが可能である感圧接着剤が好ましい。前述のものに類似した潰れることができる微細構造物112を底面105Bに設けることもでき、再貼り付け可能性を高める。アプリケ100は、回路板等の基板に装着するよう設計され、底面105Bが接着剤層110で基板に接着される。

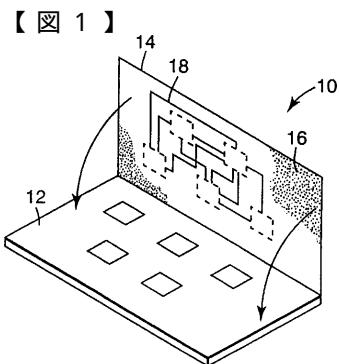
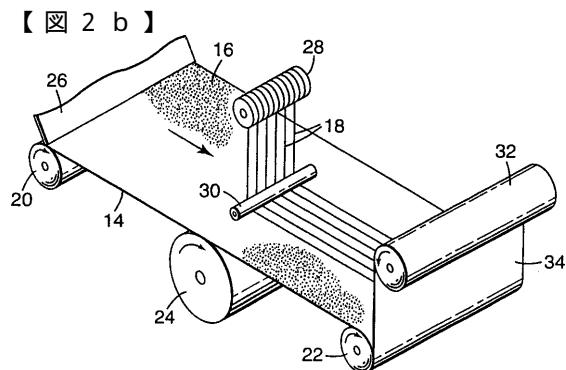
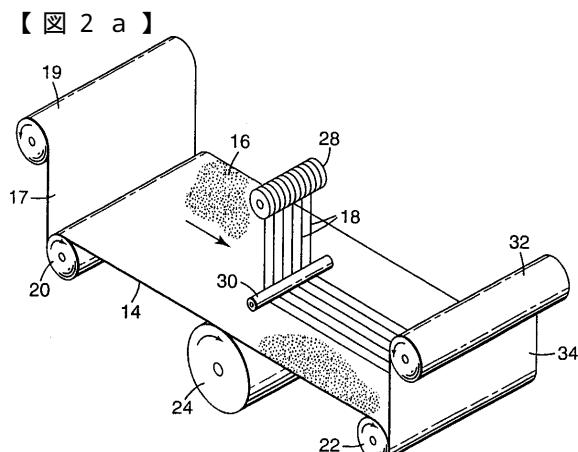
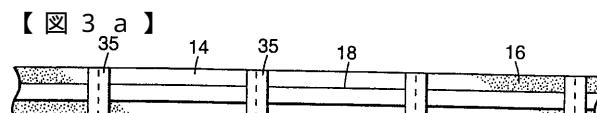
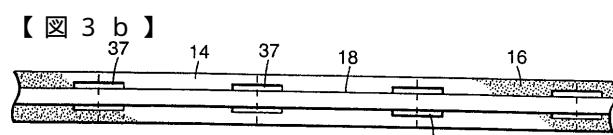
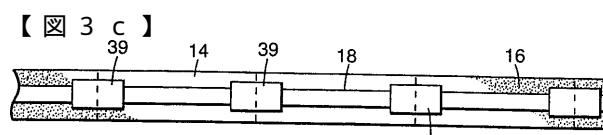
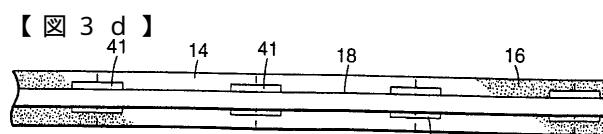
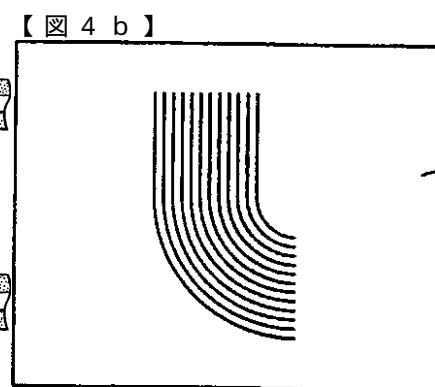
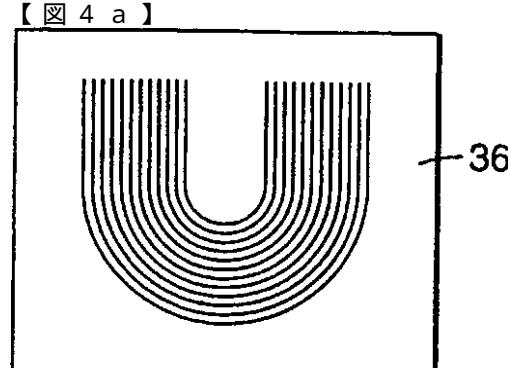
一定の好適な実施例を示し記載してきたが、添付の請求の範囲の精神及び範囲から逸脱することなく、多くの変更及び修正を加えることができることを理解しなければならない。

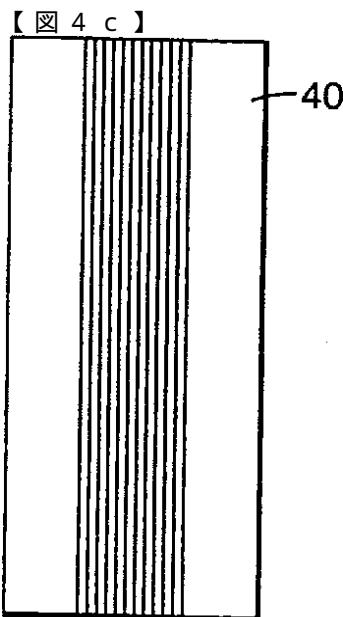
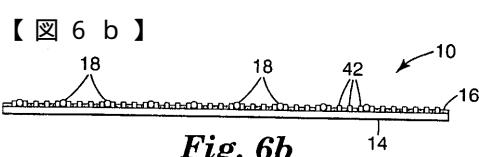
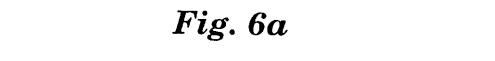
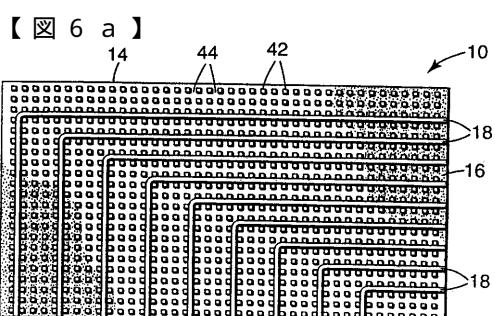
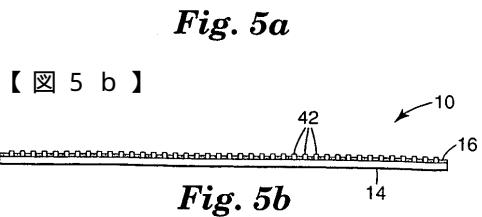
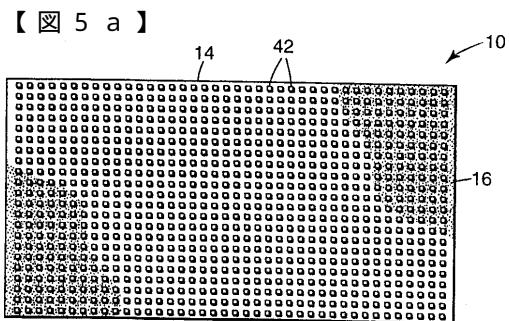
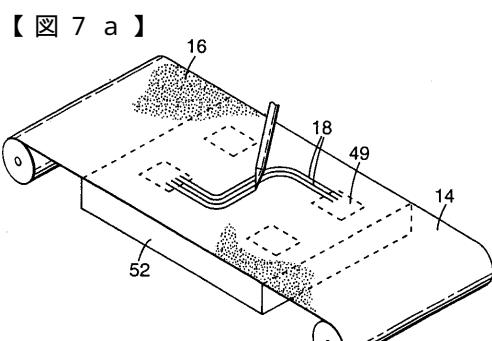
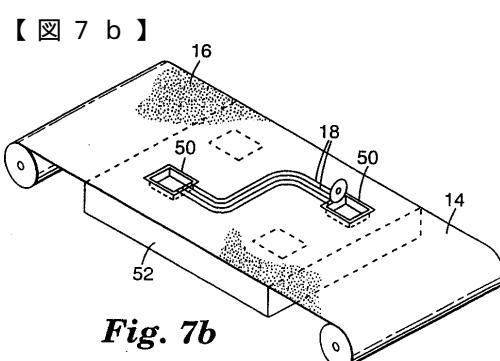
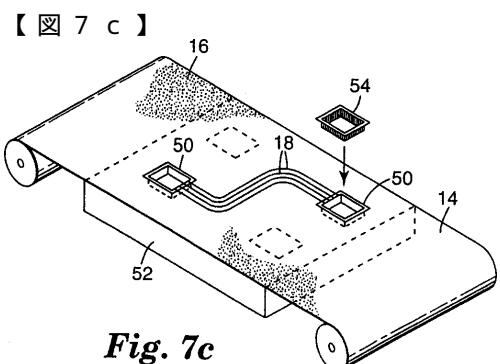
10

20

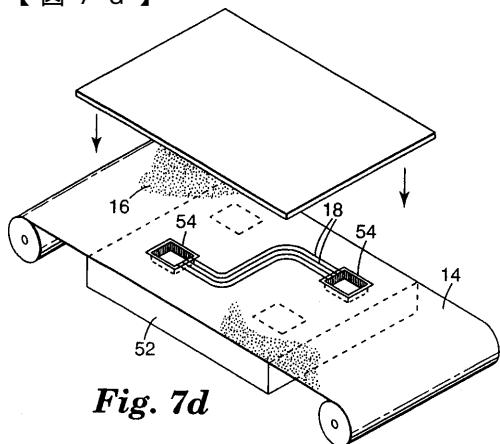
30

40

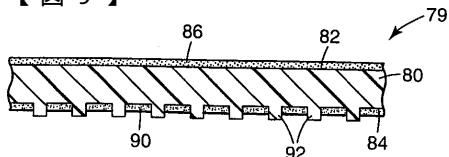
**Fig. 1****Fig. 2b****Fig. 2a****Fig. 3a****Fig. 3b****Fig. 3c****Fig. 3d****Fig. 4b****Fig. 4a**

**Fig. 4c****Fig. 6b****Fig. 7a****Fig. 7b****Fig. 7c**

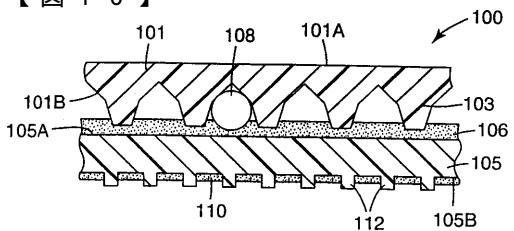
【図 7 d】

**Fig. 7d**

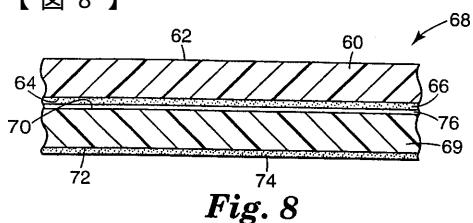
【図 9】

**Fig. 9**

【図 10】

**Fig. 10**

【図 8】

**Fig. 8**

フロントページの続き

(72)発明者 ヘンソン , ゴードン・ディ
アメリカ合衆国55133 3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427

(72)発明者 スミス , テリー・エル
アメリカ合衆国55133 3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427

(72)発明者 スミス , ロバート・ティ
アメリカ合衆国55133 3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427

(72)発明者 ゴフ , デュウェイン・アール
アメリカ合衆国55133 3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427

審査官 井口 猶二

(56)参考文献 特開平06-174958(JP,A)
特開平07-176716(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02B 6/00

G02B 6/36

G02B 6/42