

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4805304号  
(P4805304)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月19日(2011.8.19)

(51) Int.Cl.

F I

**H05K 1/09 (2006.01)**

H05K 1/09 A

**B32B 15/08 (2006.01)**

B32B 15/08 J

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-124381 (P2008-124381)  
 (22) 出願日 平成20年5月12日(2008.5.12)  
 (65) 公開番号 特開2009-272589 (P2009-272589A)  
 (43) 公開日 平成21年11月19日(2009.11.19)  
 審査請求日 平成22年11月4日(2010.11.4)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 502362758  
 J X 日鉱日石金属株式会社  
 東京都千代田区大手町二丁目6番3号  
 (74) 代理人 100093296  
 弁理士 小越 勇  
 (72) 発明者 高森 雅之  
 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号 日鉱  
 金属株式会社内

審査官 西村 泰英

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャリヤー付き金属箔及び多層コアレス回路基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プリプレグからなる板状キャリアーと、該キャリアーの少なくとも一方の面に、機械的に剥離可能に密着させた銅箔又は銅合金箔からなるキャリアー付金属箔。

【請求項 2】

板状キャリアーと金属箔との剥離強度が  $1\text{ g/cm}$  以上、 $1\text{ kg/cm}$  以下であり、剥離面が板状キャリアーと金属との境界であることを特徴とする請求項 1 記載のキャリアー付金属箔。

【請求項 3】

板状キャリアーの熱膨張率が金属箔の熱膨張率の  $+10\%$ 、 $-30\%$  以内であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のキャリアー付金属箔。

【請求項 4】

金属箔が、 $5 \sim 120\text{ }\mu\text{m}$  の厚みを有する電解箔または圧延箔であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のキャリアー付金属箔。

【請求項 5】

プリプレグからなる板状キャリアーと、該キャリアーの少なくとも一方の面に機械的に剥離可能に密着させた金属箔からなるキャリアー付金属箔に、鍍金または金属箔厚みの半分程度エッチングすることにより回路を形成する工程、次に、その回路上にプリプレグ、さらに金属箔を重ねてホットプレスして新たな金属箔層を形成する工程、次いで、その新たな金属箔層に回路を形成する工程を行い、さらに所定の層数を重ねた後、板状キャリアー

10

20

ー付金属箔のプリプレグと金属箔の界面から剥離し、さらに剥離面を全面エッチングして、回路を露出させることを特徴とする多層コアレス回路基板の製造方法。

【請求項 6】

キャリアー付金属箔が、板状キャリアーの両面に金属箔を貼り付け、両方の金属箔層に予め回路を形成しておくことを特徴とする請求項 5 記載の多層コアレス回路基板の製造方法。

【請求項 7】

金属箔が、銅箔又は銅合金箔であることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の多層コアレス回路基板の製造方法。

【請求項 8】

板状キャリアーと金属箔との剥離強度が  $1 \text{ g / cm}$  以上、 $1 \text{ kg / cm}$  以下であり、剥離面がプリプレグと金属との境界であることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載の多層コアレス回路基板の製造方法。

【請求項 9】

板状キャリアーの熱膨張係数が金属箔の熱膨張係数の  $+10\%$ 、 $-30\%$  以内であることを特徴とする請求項 5 ～ 8 のいずれか一項に記載の多層コアレス回路基板の製造方法。

【請求項 10】

金属箔が、 $5 \sim 120 \mu\text{m}$  の厚みを有する電解箔または圧延箔であることを特徴とする請求項 5 ～ 9 のいずれか一項に記載の多層コアレス回路基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プリント配線板に使用される片面若しくは 2 層以上の多層積層板又は極薄のコアレス基板の製造において用いられるキャリアー付銅箔に関する。

【背景技術】

【0002】

多層積層体の代表的な例は、プリント回路板である。一般に、プリント回路板は、合成樹脂板、ガラス板、ガラス不織布、紙などの基材に合成樹脂を含浸させて得た「プリプレグ (Prepreg)」と称する誘電材を、基本的な構成としている。また、プリプレグと相対する側には電気伝導性を持った銅又は銅合金箔等のシートが接合されている。このように組み立てられた積層物を、一般に CCL (Copper Clad Laminate) 材と呼んでいる。

銅又は銅合金箔の替りに、アルミニウム、ニッケル、亜鉛などの箔を使用する場合もある。これらの厚さは  $5 \sim 200 \mu\text{m}$  程度である。

【0003】

例えば、CAC (特許文献 1 参照) を使用した 4 層基板の製造工程においては、厚さが  $0.2 \sim 2 \text{ mm}$  のプレス面が平滑なステンレス製のプレス板 (通称、「鏡面板」と言う。) の上に、銅箔、所定枚数のプリプレグ、次に内層コアと称する CCL 材料に回路を形成したプリント回路基板、次にプリプレグ、銅箔、鏡面板の順に重ねることにより、1 組の 4 層基板材料からなる組み立てユニットが完成する。次に、これらのユニット (通称「ページ」) を  $2 \sim 10$  回程度繰り返して重ね、プレス組立体 (通称「ブック」) を構成する。

【0004】

その後、上記ブックを、ホットプレス機内の熱板上にセットし、所定の温度及び圧力で加圧成型することにより、積層板を製造する。

4 層以上の基板については、内層コアの層数を上げることで、同様の工程で生産することが可能である。

この際、使用される CAC は、アルミニウムと銅箔の間に、接着剤が全面に塗布されている訳でなく、4 辺の内側約  $10 \text{ mm}$  程度の位置に  $1 \text{ mm}$  程の幅で額縁状に塗工されている。このため、アルミニウムで銅箔を全面に亘って支持することが難しく、積層中に銅箔

10

20

30

40

50

に皺が発生することがある。

#### 【0005】

また、CACの銅箔表面を鍍金又はエッチングする際に、これを薬液に投入することができない。これは、上記の通りCACに使用されている接着剤が隙間なく塗工されているわけではなく、アルミニウムと銅箔の間の所々に隙間があるため、そこから薬液が入り込むためである。

さらに、CACに使用されているアルミ板(JIS#5182)の線膨張係数は、 $23.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ と、基板の構成材料である銅箔( $16.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )及び重合後のプリプレグ(Cステージ:  $12 \sim 18 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )に比べて大きいことから、プレス前後の基板サイズが設計時のそれとは異なる現象(スケーリング変化)が起きる。これは厚さ方向の回路の位置ずれを招くことから、歩留り低下の一因となる問題がある。

10

#### 【0006】

プリント配線板に使用される各種材料の線膨張係数(常温)は、下記の通りである。アルミニウム板の線膨張係数が、他に突出して大きいことが分かる。

- ・銅箔:  $16.5 (\times 10^{-6} / ^\circ\text{C})$
- ・SUS304:  $17.3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- ・SUS301:  $15.2 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- ・SUS630:  $11.6 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- ・プリプレグ(Cステージ):  $12 \sim 18 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- ・アルミニウム板(JIS#5182):  $23.8 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

20

【特許文献1】特許第3100983号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

本発明は、これらの事象に鑑みてなされたものであり、プリント配線板に使用される片面若しくは2層以上の多層積層板又は極薄のコアレス基板の製造の際に用いられるキャリア付銅箔に関する。

詳しくは、積層板の製造時に使用するキャリア付き銅箔に係り、その目的とするのは樹脂を支持体とし、その片面または表裏両面に、易剥離性銅箔を配置することを特徴とし、プリント基板製造工程の簡素化及び歩留りアップによるコスト削減を実現することを課題とする。

30

【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

本発明者等は、上記課題を解決するために鋭意研究した結果、片面又は両面多層積層板の製造の際に使用するCACのアルミニウムに替えて、樹脂を使用することが有効であるとの知見を得た。

この知見に基づき、本発明は

- 1) 合成樹脂製の板状キャリアと、該キャリアの少なくとも一方の面に、機械的に剥離可能に密着させた金属箔からなるキャリア付金属箔
- 2) 合成樹脂が、プリプレグであることを特徴とする上記1)記載のキャリア付金属箔
- 3) 合成樹脂が、樹脂の重合によりBステージ(モノマー)からCステージ(ポリマー)へ変化した樹脂であることを特徴とする上記1)又は2)記載のキャリア付金属箔
- 4) 金属箔が、銅箔又は銅合金箔であることを特徴とする上記1)～3)のいずれかに記載のキャリア付金属箔、を提供する。

40

#### 【0009】

また、本願発明は、

- 5) 金属箔が、 $5 \sim 120 \mu\text{m}$ の厚みを有する電解箔であることを特徴とする上記1)～4)のいずれかに記載のキャリア付金属箔
- 6) 金属箔が、 $5 \sim 120 \mu\text{m}$ の厚みを有する圧延箔であることを特徴とする請求項1)

50

～ 4 ) のいずれかに記載のキャリアー付金属箔

7 ) 板状キャリアーと金属箔との剥離強度が  $1 \text{ g / cm}$  以上、 $1 \text{ kg / cm}$  以下であり、剥離面が板状キャリアーと金属との境界であることを特徴とする上記 1 ) ～ 6 ) のいずれかに記載のキャリアー付金属箔

8 ) 板状キャリアーの熱膨張率が金属箔の熱膨張率の  $+ 10 \%$ 、 $- 30 \%$  以内であることを特徴とする上記 1 ) ～ 7 ) のいずれかに記載のキャリアー付金属箔、を提供する。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明は、板状の合成樹脂 (Resin) 製の少なくとも一方の面に、金属箔を密着させてキャリアー付金属箔とするものであり、合成樹脂で銅箔を全面に亘って支持するので、積層中に銅箔に皺の発生を防止できる。また、このキャリアー付金属箔は、金属箔と合成樹脂が隙間なく密着しているため、金属箔表面を鍍金又はエッチングする際に、これを鍍金又はエッチング用の薬液に投入することが可能となる。

さらに、合成樹脂の線膨張係数は、基板の構成材料である銅箔及び重合後のプリプレグと同等のレベルにあることから、回路の位置ずれを招くことがないので、不良品発生が少なくなり、歩留りを向上させることができるという優れた効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

一般に、プリント回路板は、合成樹脂板、ガラス板、ガラス不織布、紙などの基材に合成樹脂を含浸させて得た「プリプレグ (Prepreg)」と称する誘電材を用い、このプリプレグを間に挟んで、電気伝導性を持った銅又は銅合金箔等のシートが接合されている。このように組み立てられた積層物を、一般に CCL (Copper Clad Laminate) 材と呼んでいる。

この一般的に用いられる CCL (Copper Clad Laminate) 材を図 1 に示す。前記銅又は銅合金箔の替りに、アルミニウム、ニッケル、亜鉛などの箔を使用する場合もある。これらの厚さは  $5 \sim 200 \mu\text{m}$  程度である。

【 0 0 1 2 】

本願発明のキャリアー付金属箔を図 2 に示す。キャリアー付金属箔は、合成樹脂製の板状キャリアーと該キャリアーの少なくとも一方の面に機械的に剥離可能に密着した金属箔からなる。図 2 では、合成樹脂製の板状キャリアーの両側に、金属箔が密着させたキャリアー付金属箔が示されている。

構造的には、前記図 1 に示す CCL 材と類似しているが、本願発明のキャリアー付金属箔は、金属箔と樹脂は最終的に分離されるもので、機械的に容易に剥離できる構造を有する。この点、CCL 材は剥離させるものではないので、構造と機能は、全く異なるものである。

【 0 0 1 3 】

金属箔としては、銅又は銅合金箔が代表的なものであるが、アルミニウム、ニッケル、亜鉛などの箔を使用することもできる。銅又は銅合金箔の場合、 $5 \sim 120 \mu\text{m}$  の厚みを有する電解箔又は圧延箔を使用することができる。

板状キャリアーとなる合成樹脂としては、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等を使用することができる。また、前記プリプレグを使用することもできる。特に、合成樹脂が、樹脂の重合により B ステージ (モノマー) から C ステージ (ポリマー) へ変化した樹脂を使用することができる。上記の通り、本願発明は、従来の CAC に替えて、銅 (Cu) - 樹脂 (Resin) - 銅 (Cu) の構造を有する (CRC) ものである。

なお、前記プリプレグについては、キャリアー付銅箔に使用する剥離可能なプリプレグ及び回路基板を構成するプリプレグに、同じ物を使用しても良いし、また異なるプリプレグを使用しても良い。プリプレグと銅箔との剥離性と密着性は、銅箔との界面の状態や処理により任意に調節可能である。

【 0 0 1 4 】

さらに、合成樹脂の熱膨張率が、金属箔の熱膨張率の  $+ 10 \%$ 、 $- 30 \%$  以内であるこ

10

20

30

40

50

とが望ましい。これによって、金属箔と合成樹脂との熱膨張差に起因する回路の位置ずれを効果的に防止することができ、不良品発生を減少させ、歩留りを向上させることができる。

板状キャリアーと金属箔とは、めっき又はエッチング等の工程において、適度の密着性が必要であるが、いずれ機械的に剥がすことになるので、両者の剥離強度は、 $1\text{ g/cm}$ 以上、 $1\text{ kg/cm}$ 以下であることが望ましい。さらに、剥離面は板状キャリアーと金属との境界であることが望ましく、両者の間で、相手材料の残渣が残ることは、除去工程が必要となり、工程の複雑化になるので、避けなければならない。

#### 【実施例】

##### 【0015】

10

次に、本発明の具体的な実施例を説明する。なお、以下の実施例は、本願発明の理解を容易にするためのものであり、これに制限されるものではない。すなわち、本願発明の技術思想に基づく変形、実施態様、他の例は、本願発明に含まれるものである。

##### 【0016】

##### (実施例1)

樹脂材料として、エポキシ樹脂から作製したプリプレグを用いた。このプリプレグの表裏に銅箔を接着させてキャリアー付銅箔とした。このキャリアー付銅箔上に、所望枚数のプリプレグ、次に内層コアと称する2層プリント回路基板、次にプリプレグ、さらにキャリアー付銅箔を順に重ねることで1組の4層基板の材料組み立てユニットが完成させた。

次に、このユニット（通称「ページ」と言う）を10回程度繰り返し、プレス組み立て物（通称「ブック」と言う）を構成した。

20

##### 【0017】

その後、このブックをホットプレス機にセットし、所定の温度及び圧力で加圧成型することにより4層基板を製造した。なお、4層以上の基板についても、一般的には内層コアの層数を上げることで、同様の工程で生産することが可能である。このようにして作製した材料を、プレス機の上下ステンレス製熱板の間に挟んで、プレスし積層板とする。通常、熱板は50mm程度の厚板を使用するが、厚さに制限を受けるものではない。

##### 【0018】

このようにして作製された、プリプレグを有する多層構造のプリント回路基板は、めっき工程及び又はエッチング工程を経て回路を形成し、さらにキャリアー樹脂と銅箔の間で、剥離分離させて完成品となるが、合成樹脂製のキャリアーで銅箔を全面に亘って支持しているため、前記積層中に、銅箔に皺の発生は全く認められなかった。

30

##### 【0019】

また、このキャリアー付金属箔は、金属箔と合成樹脂が隙間なく密着しているため、金属箔表面を鍍金又はエッチングする際に、鍍金又はエッチング用の薬液に投入することができた。

さらに、合成樹脂の線膨張係数は、基板の構成材料である銅箔及び重合後のプリプレグと、殆ど同じレベルにあることから、回路の位置ずれを起こすことがなかった。したがって、従来のCACを使用する場合に比べて、不良品発生が少なくなり、歩留りを向上させることができた。

40

##### 【0020】

##### (実施例2)

次に、極薄基板の製造の例を図4～図7に基づいて説明する。これらの図は、キャリアー付銅箔の両側に、プリプレグを配置し、さらにこのプリプレグ面上に銅の回路を形成し、さらに樹脂からなるキャリアーを剥離させて2個の基板を同時に生産する工程説明図である。実施例1と同様に、キャリアーとなる樹脂材料として、フェノール樹脂から作製したプリプレグを用いた。このプリプレグの表裏に、銅箔を接着させてキャリアー付銅箔とした。

##### 【0021】

このキャリアー付銅箔に、鍍金するか又は銅箔を半分程度エッチングすることにより、

50

図 4 に示すように、L 1 (第 1 層) を本発明品の両面に作成した。

次に、図 5 に示すように、キャリア付銅箔の表裏に、所望枚数のプリプレグ、次に銅箔を重ね、さらにこれをホットプレスすることにより、L 2 (第 2 層) の銅箔層を形成した。これに、さらに回路形成を行うことで L 2 を完成させた。これ以降、必要に応じて L 3 (第 3 層) 以降も同様に形成することが出来る。図 3 ~ 図 7 に示す「 $\times n$ 」は、多層 ( $n = 1、2、3 \cdots n$ ) を意味する。

#### 【0022】

所定の層数を重ねた後、キャリア付銅箔のプリプレグ及び銅箔の界面から剥離させた。これを、図 6 に示す。上下 2 個の、2 層 CCL が形成されている。

次に、この剥離面を、全面エッチングすることで、この面に露出した回路を形成した。結果として、図 7 に示すように、多層の極薄コアレス基板が生産できた。しかも、この場合、1 枚のキャリア付銅箔上に形成した基板材料の表裏 2 面から、2 個の基板を同時に生産できるので生産効率が向上するという効果があった。上記と同様に、L 2、L 3  $\cdots$  以降も同様に形成することが出来るので、多層の極薄コアレス基板の生産も容易である。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0023】

本発明は、板状の合成樹脂 (Resin) 製の少なくとも一方の面に、金属箔を密着させてキャリア付金属箔とするものであり、合成樹脂で銅箔を全面に亘って支持するので、積層中に銅箔に皺の発生を防止できる。また、このキャリア付金属箔は、金属箔と合成樹脂が隙間なく密着しているので、金属箔表面を鍍金又はエッチングする際に、これを鍍金又はエッチング用の薬液に投入することが可能となる。さらに、合成樹脂の線膨張係数は、基板の構成材料である銅箔及び重合後のプリプレグと同等のレベルにあることから、回路の位置ずれを招くことがないので、不良品発生が少なくなり、歩留りを向上させることができるという優れた効果を有するので、本願発明により得られるキャリア付金属箔のメリットは大きく、特にプリント回路板の製造に有用である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0024】

【図 1】銅箔、プリプレグ、銅箔を、順に重ね、密着させた CCL 材の概念説明図である。

。

【図 2】樹脂基板の両面に銅箔が貼り付けられた本発明のキャリア付銅箔の説明図である。

【図 3】積層金型の上に本発明のキャリア付銅箔にプリプレグを重ね合わせた、プレス成形前の様子を示す説明図である。

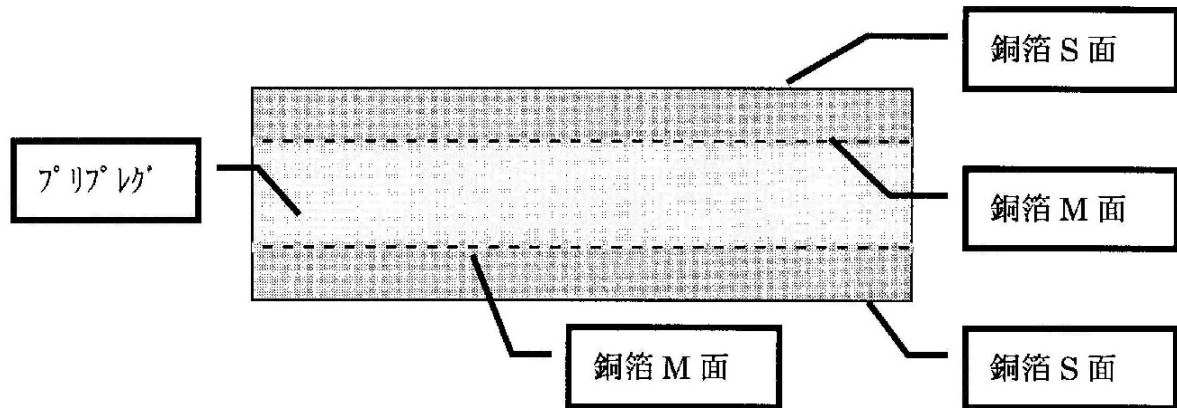
【図 4】キャリア付銅箔に、鍍金するか又は銅箔を半分程度エッチングすることにより、L 1 を両面に作成した様子を示す説明図である。

【図 5】キャリア付銅箔の表裏に、複数のプリプレグ、次に銅箔を重ね、さらにこれをホットプレスすることにより、L 2 の銅箔層を形成し、さらに銅箔層に回路形成を行うことで L 2 を作成した様子を示す説明図である。

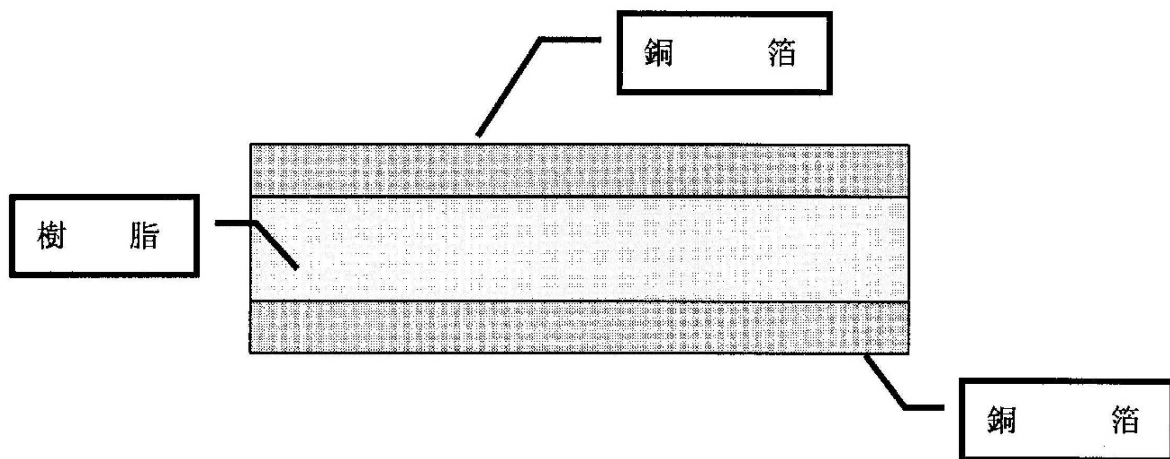
【図 6】所定の層数を重ねた後、キャリア付銅箔のプリプレグ及び銅箔の界面から剥離し、上下 2 個の、2 層 CCL を形成した様子を示す説明図である。

【図 7】剥離面を、全面エッチングすることで、この面に露出した回路を形成し多層の極薄コアレス基板を作成した様子を示す説明図である。

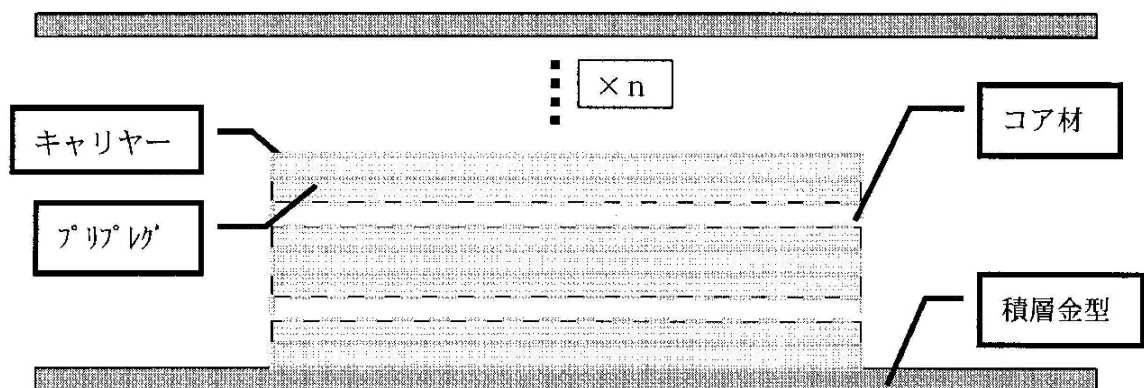
【図 1】



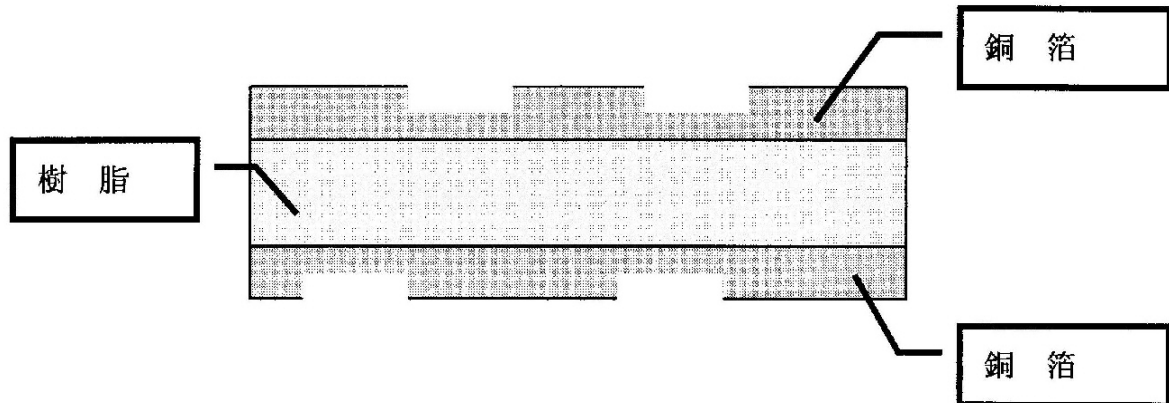
【図 2】



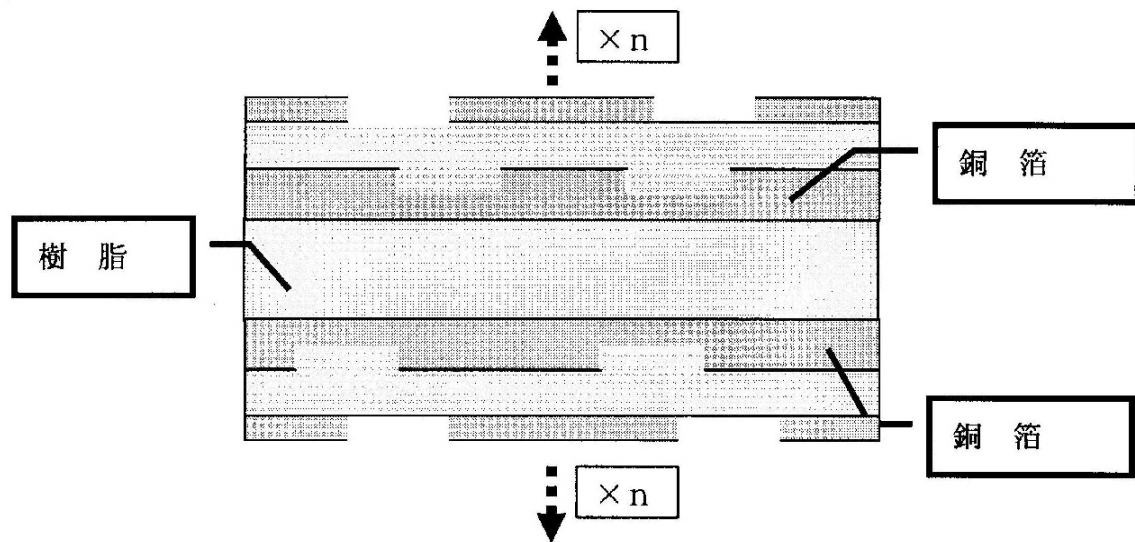
【図 3】



【図 4】

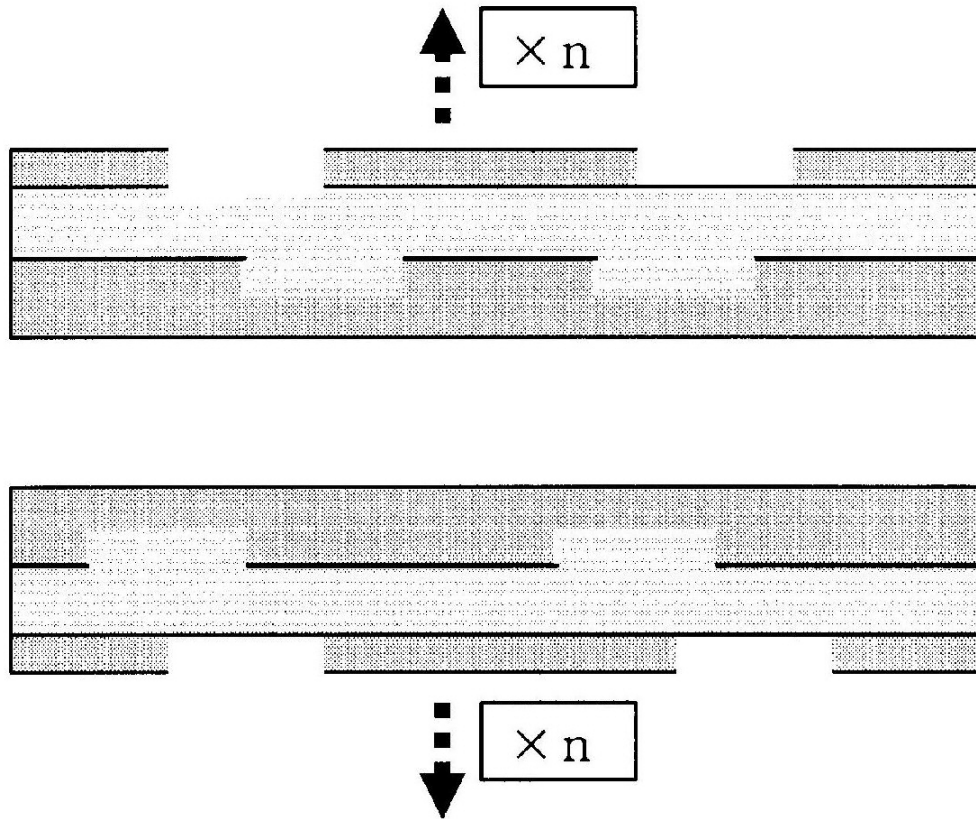


【図 5】

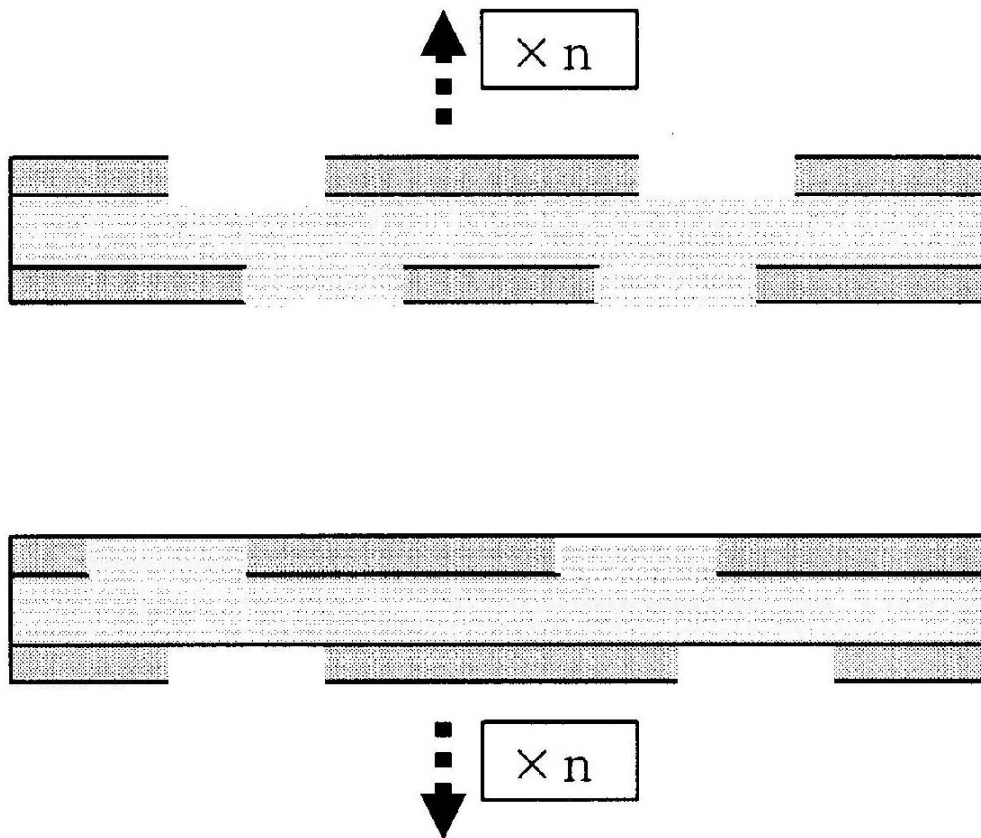




【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-265956(JP,A)  
国際公開第2007/135972(WO,A1)  
特開2003-092461(JP,A)  
国際公開第2009/119046(WO,A1)  
特開2008-105409(JP,A)  
特開2006-159900(JP,A)  
特開2008-088543(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H05K 1/09  
B32B 15/08