

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

樹脂製の本体と、織られて、前記本体の樹脂に含浸されるガラス繊維系と、前記本体の表面に形成されて、前記ガラス繊維系に平行に延びる導電材製の配線パターンとを備え、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のプリント配線板において、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる 3 本の前記ガラス繊維系のうち外側 2 本の前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることを特徴とするプリント配線板。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載のプリント配線板において、前記配線パターンの幅は、前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔の整数倍に設定されることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 4】

樹脂製の本体と、織られて、前記本体の樹脂に含浸されるガラス繊維系と、前記本体の表面に形成されて、前記ガラス繊維系に平行に延びる導電材製の配線パターンと、前記配線パターンで相互に接続される 1 対の電子部品とを備え、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることを特徴とするプリント基板ユニット。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のプリント基板ユニットにおいて、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる 3 本の前記ガラス繊維系のうち外側 2 本の前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることを特徴とするプリント基板ユニット。

20

【請求項 6】

請求項 4 に記載のプリント基板ユニットにおいて、前記配線パターンの幅は、前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔の整数倍に設定されることを特徴とするプリント基板ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば差動信号伝送に利用されるプリント配線板に関する。

30

【背景技術】

【0002】

例えば基幹通信ネットワークの構築にあたって中継装置が用いられる。中継装置にはプリント基板ユニットが組み込まれる。プリント基板ユニットでは、プリント配線板の表面に複数の L S I (大規模集積回路) チップが実装される。L S I チップ同士は、例えばプリント配線板内を延びる 1 対の配線パターンで接続される。配線パターン同士は所定の間隔で隔てられる。L S I チップ同士の間で差動信号伝送が実現される。

【0003】

プリント配線板は樹脂から構成される。樹脂にはガラス繊維クロスが含浸される。ガラス繊維クロスは縦系および横系で織られる。前述の配線パターンは例えば縦系に平行に延びる。縦系同士の間には所定の隙間が区画される。隙間は樹脂で充填される。例えば一方の配線パターンが隙間すなわち樹脂に比較的に大きな面積で向き合わせられると、他方の配線パターンは比較的に大きな面積で縦系に向き合わせられる。

40

【特許文献 1】特開 2003 - 198082 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 100699 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

樹脂とガラス繊維系とでは誘電率が相違する。その結果、向き合わせられる樹脂および

50

ガラスの大小に応じて一方の配線パターンと他方の配線パターンとの間で特性インピーダンスにばらつきが生じる。こうして差動信号の伝送速度に相違が生じる。例えば差動電圧に基づき信号が伝送される場合、伝送速度の相違は受信側のLSIチップで電圧変化の時間的なずれを引き起こす。その結果、信号は正確に伝送されることができない。

【0005】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、簡単な構造で誘電率の相違の影響を抑制することができるプリント配線板およびプリント基板ユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明によれば、樹脂製の本体と、織られて、本体の樹脂に含浸されるガラス繊維系と、本体の表面に形成されて、ガラス繊維系に平行に延びる導電材製の配線パターンとを備え、配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びるガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることを特徴とするプリント配線板が提供される。

【0007】

こうしたプリント配線板では、ガラス繊維系は樹脂に含浸される。したがって、ガラス繊維系同士の間には樹脂が充填される。配線パターンの幅はガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定されることから、配線パターンにはガラス繊維および樹脂の両方が必ず覆い被さる。配線パターンに覆い被さるガラス繊維および樹脂の割合はできる限り均一化される。その結果、配線パターンでガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響はこれまで以上に抑制される。簡単な構造で特性インピーダンスのばらつきは低減される。

【0008】

その一方で、配線パターンの幅が例えば前述の間隔よりも小さく設定されると、配線パターンには例えばガラス繊維のみが覆い被さったり、樹脂のみが覆い被さったりする。その結果、配線パターンではガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は著しく増大してしまう。特性インピーダンスにはばらつきが生じてしまう。

【0009】

こうしたプリント配線板では、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる3本のガラス繊維系のうち外側2本のガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定される。こうして配線パターンの幅が前述の間隔以上に設定されれば、配線パターンには少なくとも2本のガラス繊維系が覆い被さる。その結果、前述に比べて、ガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は一層抑制される。特性インピーダンスのばらつきは一層低減される。しかも、こういったプリント配線板では、配線パターンの幅が増大すれば増大するほど、配線パターンには一層多くのガラス繊維および一層多くの樹脂が覆い被さる。その結果、配線パターンの幅が増大するにつれてガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は抑制されていく。

【0010】

以上のようなプリント配線板では、前記配線パターンの幅は、前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔の整数倍に設定される。こうしたプリント配線板によれば、ガラス繊維系に対して配線パターンがいずれの位置に配置されても、配線パターンに覆い被さるガラス繊維および樹脂の割合は必ず均一に設定される。こうして簡単な構造でガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は確実に解消される。特性インピーダンスのばらつきは確実に回避される。

【0011】

以上のようなプリント配線板はプリント基板ユニットに組み込まれる。プリント基板ユニットは、樹脂製の本体と、織られて、本体の樹脂に含浸されるガラス繊維系と、本体の表面に形成されて、ガラス繊維系に平行に延びる導電材製の配線パターンと、本体の表面に配置されて、配線パターンで相互に接続される1対の電子部品とを備える。このとき、配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びるガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定される。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

こうしたプリント基板ユニットでは、前述と同様に作用効果が実現される。その結果、電子部品同士の間で例えば信号は正確に伝送される。前述と同様に、前記配線パターンの幅は、隣同士で並列に延びる３本のガラス繊維系のうち外側２本のガラス繊維系の中心線同士の間隔以上に設定される。その一方で、前記配線パターンの幅は、前記ガラス繊維系の中心線同士の間隔の整数倍に設定される。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

以上のように本発明によれば、簡単な構造で誘電率の相違の影響を抑制することができるプリント配線板およびプリント基板ユニットを提供することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【 0 0 1 5 】

図１は電子機器の一具体例すなわち伝送装置１１の構造を概略的に示す斜視図である。この伝送装置１１は例えばＤＷＤＭ（高密度波長分割多重）通信システムに組み込まれる。こうした伝送装置１１は例えばラックに搭載される。伝送装置１１は筐体１２を備える。筐体１２の収容空間には本発明に係るプリント基板ユニットすなわちマザーボードが組み込まれる。

【 0 0 1 6 】

20

図２は本発明の一実施形態に係るマザーボード１３の構造を概略的に示す。マザーボード１３は例えば大型のプリント配線板１４を備える。プリント配線板１４の表面には例えば１対の電子部品すなわち第１ＬＳＩ（大規模集積回路）チップパッケージ１５ａおよび第２ＬＳＩチップパッケージ１５ｂが実装される。第１ＬＳＩチップパッケージ１５ａおよび第２ＬＳＩチップパッケージ１５ｂは例えばＢＧＡ（ボールグリッドアレイ）でプリント配線板１４に固定される。

【 0 0 1 7 】

第１ＬＳＩチップパッケージ１５ａおよび第２ＬＳＩチップパッケージ１５ｂは例えば直線状の第１配線パターン１６および第２配線パターン１７で個別に電気接続される。こうして第１ＬＳＩチップパッケージ１５ａおよび第２ＬＳＩチップパッケージ１５ｂの間で例えば差動電圧に基づき差動信号伝送が確立される。第１配線パターン１６および第２配線パターン１７は例えばプリント配線板１４内で相互に平行に延びる。第１配線パターン１６および第２配線パターン１７は例えば直角に折れ曲がる。

30

【 0 0 1 8 】

図３は本発明の第１実施形態に係るプリント配線板１４の構造を概略的に示す。このプリント配線板１４は、コア樹脂層２１と、コア樹脂層２１の表面や裏面に形成される絶縁層２２とを備える。コア樹脂層２１や絶縁層２２は樹脂製の本体２３を備える。本体２３は例えばエポキシ樹脂から形成される。コア樹脂層２１は、単独でその形状を維持する程度の剛性を備える。コア樹脂層２１や絶縁層２２はそれぞれ例えば１００μｍ～２００μｍ程度の厚みを有する。

40

【 0 0 1 9 】

本体２３内にはガラス繊維クロス２４が埋め込まれる。ガラス繊維クロス２４は例えば３０μｍ程度の厚みを有する。図４を併せて参照し、ガラス繊維クロス２４は、相互に平行に延びる複数の縦系２６および相互に平行に延びる複数の横系２７とから織られる。ここでは、縦系２６および横系２７は相互に直交する。縦系２６同士は等間隔で配置される。同様に、横系２７同士は等間隔で配置される。

【 0 0 2 0 】

隣同士で相互に平行に延びる縦系２６の中心線同士の間隔Ｐ１は例えば５０μｍ～１００μｍ程度に設定される。同様に、隣同士で相互に平行に延びる横系２７の中心線同士の間隔Ｐ２は例えば５０μｍ～１００μｍ程度に設定される。ここでは、間隔Ｐ１および間

50

隔 P 2 は同一に設定される。間隔 P 1 および間隔 P 2 はコア樹脂層 2 1 および絶縁層 2 2 の間で統一される。

【 0 0 2 1 】

縦系 2 6 および横系 2 7 はガラス繊維系から構成される。ここでは、1本の縦系 2 6 や 1本の横系 2 7 は複数のガラス繊維の束から構成される。ただし、1本のガラス繊維から 1本の縦系 2 6 や 1本の横系 2 7 が構成されてもよい。こういったコア樹脂層 2 1 や絶縁層 2 2 の形成にあたってガラス繊維クロス 2 4 は樹脂に含浸されればよい。プリント配線板 1 4 の製造方法の詳細は後述される。

【 0 0 2 2 】

図 4 から明らかなように、プリント配線板 1 4 では、縦系 2 6 を含む第 1 領域 2 8 にガラス繊維が比較的によく配置される。第 1 領域 2 8 の幅は縦系 2 6 の幅で規定される。その一方で、第 1 領域 2 8 には第 2 領域 2 9 が隣接する。第 2 領域 2 9 は、隣り合う縦系 2 6 同士の隙間で規定される。第 2 領域 2 9 には縦系 2 6 が配置されないことから、第 2 領域 2 9 には樹脂が比較的によく配置される。第 1 領域 2 8 および第 2 領域 2 9 は交互に区画される。

10

【 0 0 2 3 】

同様に、プリント配線板 1 4 では、横系 2 7 を含む第 1 領域 3 1 にガラス繊維が比較的によく含まれる。第 1 領域 3 1 の幅は横系 2 7 の幅で規定される。その一方で、第 1 領域 3 1 には第 2 領域 3 2 が隣接する。第 2 領域 3 2 は、隣り合う横系 2 7 同士の隙間で規定される。第 2 領域 3 2 には横系 2 7 が配置されないことから、樹脂が比較的によく含まれる。第 1 領域 3 1 および第 2 領域 3 2 は交互に区画される。

20

【 0 0 2 4 】

その一方で、例えばコア樹脂層 2 1 の表面には前述の第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 が形成される。第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 は例えば銅といった導電材から形成される。第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 は縦系 2 6 に平行に延びる。第 1 L S I チップパッケージ 1 5 a および第 2 L S I チップパッケージ 1 5 b の間で第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 は同一の長さで延びる。

【 0 0 2 5 】

第 1 配線パターン 1 6 の幅 W 1 および第 2 配線パターン 1 7 の幅 W 2 は前述の間隔 P 1 以上に設定される。幅 W 1 および幅 W 2 は同一に設定される。本実施形態では間隔 P 1 は例えば 1 0 0 μ m 程度に設定される。幅 W 1 および幅 W 2 は例えば 1 5 0 μ m 程度に設定される。第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 はそれぞれ例えば 3 5 μ m 程度の厚みを有すればよい。こうして第 1 配線パターン 1 6 や第 2 配線パターン 1 7 は、第 1 領域 2 8 および第 2 領域 2 9 の両方を含む領域に必ず配置される。

30

【 0 0 2 6 】

第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 は直角に折れ曲がることから、図 5 に示されるように、第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1 7 は横系 2 7 にも平行に延びる。幅 W 1 および幅 W 2 は前述の間隔 P 2 以上に設定される。本実施形態では間隔 P 2 は例えば 1 0 0 μ m 程度に設定される。前述のように、幅 W 1 および幅 W 2 は例えば 1 5 0 μ m 程度に設定される。こうして第 1 配線パターン 1 6 や第 2 配線パターン 1 7 は、第 1 領域 2 8 および第 2 領域 2 9 の両方に必ず跨って配置される。

40

【 0 0 2 7 】

以上のようなマザーボード 1 3 では、幅 W 1 および幅 W 2 は間隔 P 1 (P 2) 以上に設定されることから、第 1 配線パターン 1 6 や第 2 配線パターン 1 7 は、第 1 領域 2 8 (3 1) および第 2 領域 2 9 (3 2) の両方に必ず跨って配置される。こうして簡単な構造で第 1 配線パターン 1 6 や第 2 配線パターン 1 7 に覆い被さるガラス繊維および樹脂の割合はできる限り均一化される。その結果、第 1 配線パターン 1 6 や第 2 配線パターン 1 7 でガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響はこれまで以上に抑制される。特性インピーダンスのばらつきは低減される。第 1 配線パターン 1 6 および第 2 配線パターン 1

50

7の間で伝送速度の不一致は抑制される。信号は正確に伝送される。

【0028】

その一方で、例えば幅W1や幅W2が間隔P1(P2)よりも小さく設定されると、例えば第1配線パターン16が第1領域28(31)内に配置される一方で、第2配線パターン17が第1領域28(31)および第2領域29(32)に跨って配置される場合が生じる。その結果、第1配線パターン16にガラス繊維が覆い被さる一方で、第2配線パターン17にガラス繊維および樹脂が覆い被さる。ガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は増大してしまう。特性インピーダンスにはばらつきが生じてしまう。信号は正確に伝送されることができない。

【0029】

次に、以上のようなプリント配線板14の製造方法を説明する。まず、ガラス繊維クロス24が複数のプリプレグに挟み込まれる。このとき、例えば半硬化のプリプレグが用いられる。ガラス繊維クロス24の表面側および裏面側からプリプレグはガラス繊維クロス24に向かって所定の押し付け部材で押し付けられる。最も外側のプリプレグの表面には銅箔が全面に貼り付けられる。プリプレグは加熱に基づき硬化する。こうしてコア樹脂層21が形成される。その後、銅箔には所定のエッチング処理が施される。こうして第1配線パターン16および第2配線パターン17が形成される。その後、コア樹脂層21の表面や裏面にはプリプレグおよびガラス繊維クロス24に基づき絶縁層22が形成される。こうしてプリント配線板14が製造される。

【0030】

図6は本発明の第2実施形態に係るプリント配線板14aの構造を概略的に示す。このプリント配線板14aでは、幅W1および幅W2は、隣同士で並列に延びる3本の縦系26のうち外側2本の縦系26の中心線同士の間隔P3以上に設定される。すなわち、間隔P3は間隔P1の2倍以上に設定される。同様に、幅W1および幅W2は、隣同士で並列に延びる3本の横系27のうち外側2本の横系27の中心線同士の間隔P4以上に設定される。すなわち、間隔P4は間隔P2の2倍以上に設定される。間隔P3や間隔P4は例えば200μm程度に設定される。ここでは、幅W1および幅W2は例えば250μm程度に設定される。その他、前述のプリント配線板14と均等な構成や構造には同一の参照符号が付される。

【0031】

こうしたプリント配線板14aでは、幅W1および幅W2は間隔P3(間隔P4)以上に設定されることから、前述のプリント配線板14に比べて、第1配線パターン16や第2配線パターン17は、少なくとも2つの第1領域28(31)および少なくとも2つの第2領域29(32)の両方に必ず跨って配置される。その結果、前述のプリント配線板14に比べて、ガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は一層抑制される。特性インピーダンスのばらつきは一層低減される。第1配線パターン16および第2配線パターン17の間で伝送速度の不一致は一層抑制される。差動信号は一層正確に伝送されることができる。

【0032】

しかも、こういったプリント配線板14aでは、幅W1および幅W2が増大すれば増大するほど、第1配線パターン16や第2配線パターン17は、前述のプリント配線板14に比べて、一層多くの第1領域28(31)および一層多くの第2領域29(32)を含む領域にそれぞれ配置されることができる。その結果、幅W1および幅W2が増大するにつれてガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は抑制されていく。特性インピーダンスのばらつきは低減されていく。ただし、幅W1および幅W2には上限が設けられればよい。

【0033】

図7は本発明の第3実施形態に係るプリント配線板14bの構造を概略的に示す。このプリント配線板14bでは、前述と同様に、幅W1および幅W2は前述の間隔P1(間隔P2)以上に設定される。同時に、幅W1および幅W2は間隔P1(間隔P2)の整数倍

10

20

30

40

50

に設定される。ここでは、幅W1および幅W2は間隔P1（間隔P2）の例えば2倍に設定される。すなわち、幅W1および幅W2は200μm程度に設定される。その他、前述のプリント配線板14、14aと均等な構成や構造には同一の参照符号が付される。

【0034】

こうしたプリント配線板14bでは、幅W1および幅W2が間隔P1（間隔P2）の整数倍、例えば2倍に設定されれば、第1配線パターン16や第2配線パターン17が本体23の表面でいずれの位置に配置されても、例えば2対の第1領域28（31）および第2領域29（32）に必ず跨って配置される。したがって、第1配線パターン16に覆い被さるガラス繊維および樹脂の割合と、第2配線パターン17に覆い被さるガラス繊維および樹脂の割合とは完全に一致する。こうして簡単な構造でガラス繊維の誘電率と樹脂の誘電率との相違の影響は確実に解消される。その結果、特性インピーダンスのばらつきは確実に回避される。第1配線パターン16および第2配線パターン17の間で伝送速度の不一致は確実に回避される。差動信号は正確に伝送される。

10

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】電子機器の一具体例すなわち伝送装置の構造を概略的に示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施形態に係るプリント基板ユニットの構造を概略的に示す斜視図である。

【図3】図2の3-3線に沿った部分拡大垂直断面図であり、本発明の第1実施形態に係るプリント配線板の構造を概略的に示す。

20

【図4】図3の4-4線に沿った断面図である。

【図5】図2の5-5線に沿った部分拡大垂直断面図である。

【図6】図4に対応し、本発明の第2実施形態に係るプリント配線板の構造を概略的に示す部分拡大垂直断面図である。

【図7】図4に対応し、本発明の第3実施形態に係るプリント配線板の構造を概略的に示す部分拡大垂直断面図である。

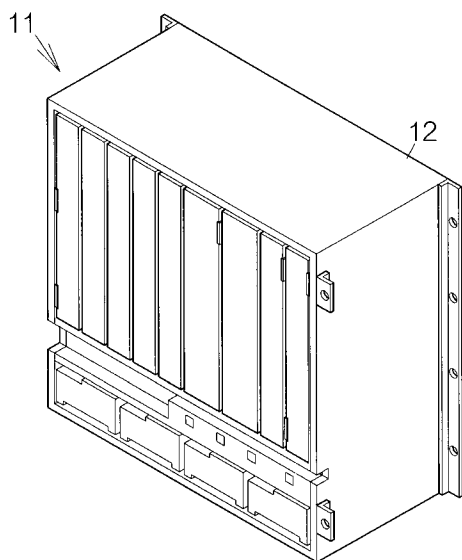
【符号の説明】

【0036】

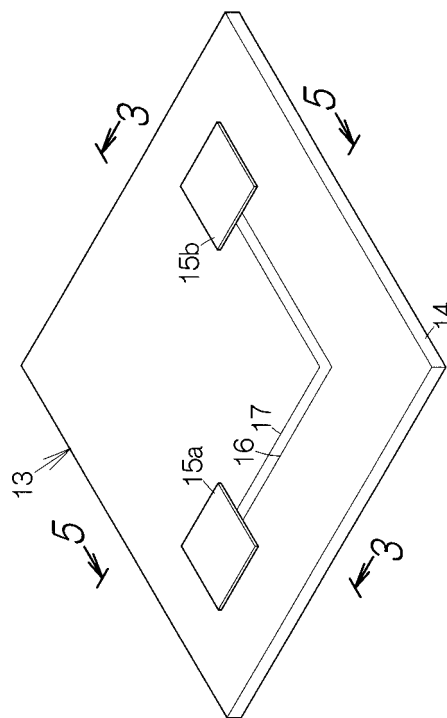
13 プリント基板ユニット（マザーボード）、14～14b プリント配線板、15a、15b 電子部品（LSIチップパッケージ）、16 配線パターン（第1配線パターン）、17 配線パターン（第2配線パターン）、23 本体、26 ガラス繊維系（縦系）、27 ガラス繊維系（横系）、P1 間隔、P2 間隔。

30

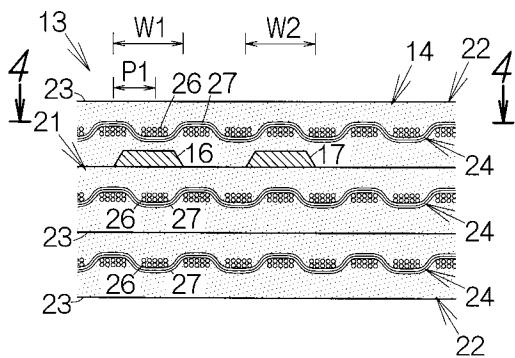
【図 1】



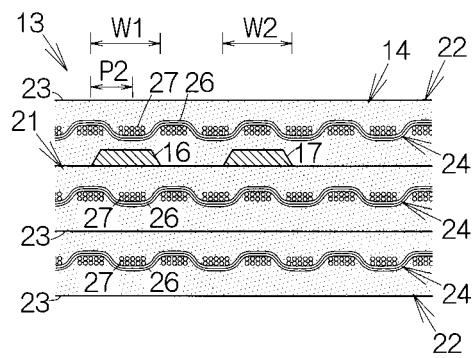
【図 2】



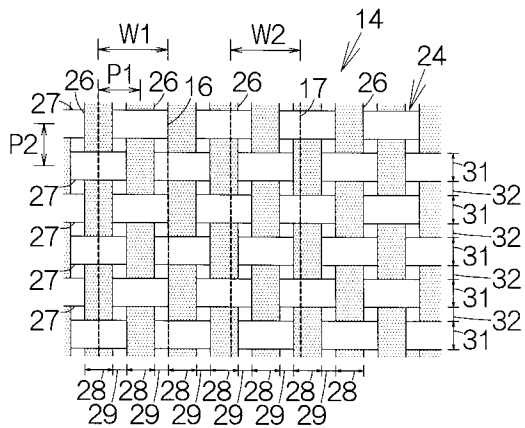
【図 3】



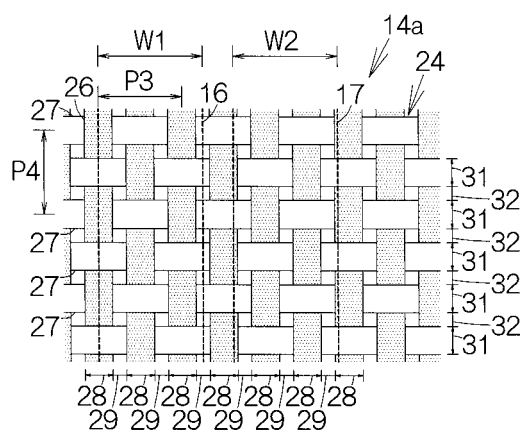
【図 5】



【図 4】



【図 6】



【 図 7 】

