

(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2009-32965

(P2009-32965A)

(43) 公開日 平成21年2月12日(2009.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 L	5E346
	H05K 3/46 Q	
	H05K 3/46 B	

審査請求 有 請求項の数 29 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2007-196334 (P2007-196334)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成19年7月27日 (2007.7.27)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
		(74) 代理人	100075502
			弁理士 倉内 義朗
		(72) 発明者	櫻尾 仁司
			大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	5E346 AA02 AA12 AA15 AA22 CC04
			CC09 CC32 DD02 DD12 DD32
			EE03 EE47 FF45 GG14 GG22
			GG24 GG25 GG28 HH22 HH24

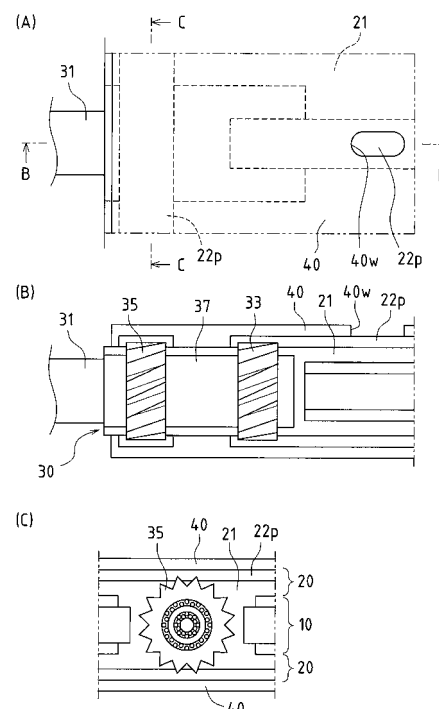
(54) 【発明の名称】 電線複合プリント配線基板、電線複合プリント配線基板製造方法、電線部品、電線部品製造方法、および電子機器

(57) 【要約】

【課題】電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板、その製造方法、電線複合プリント配線基板に適用する電線部品、その製造方法、電線複合プリント配線基板を適用する電子機器を提供する。

【解決手段】第1配線基板10と、第1配線基板10に並置された電線部品30と、第1配線基板10に積層された第2絶縁基材21および電線部品30に接続された第2導体層パターン22pを有する第2配線基板20とを備える。電線部品30は、導線31cおよび導線31cを絶縁する被覆部31hを有する電線31と、導線31cに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33とを備える。

【選択図】 図19



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 絶縁基材および第 1 導体層パターンを有する第 1 配線基板と、該第 1 配線基板に並置された電線部品と、前記第 1 配線基板に積層された第 2 絶縁基材および前記電線部品に接続された第 2 導体層パターンを有する第 2 配線基板とを備えた電線複合プリント配線基板であって、

前記電線部品は、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と、前記導線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子と

を備えることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用突起部の頂部は、前記導線用突起部の両方の底部に対して対称な位置に配置してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用突起部の個数は、偶数としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用突起部は、前記導線用突起部が構成する面と前記第 2 導体層パターンの平面との交差角が 90 度以下となるように配置してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

20

【請求項 5】

請求項 3 または請求項 4 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用突起部の個数は、6 以上としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用接合子の星型歯車状は、はすば歯車状としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用接合子のはすば歯車状の頂部は、前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の厚さに対して頂部間ピッチ以上のねじりを有することを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 7 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線用突起部は、三角状であることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部が形成してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

40

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記樹脂封止部は、真円状としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 11】

請求項 9 または請求項 10 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記樹脂封止部の外周は、前記導線用突起部の底部に対して前記導線寄りに配置してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

50

【請求項 1 2】

請求項 1 ないし請求項 1 1 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって

、

前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用突起部の頂部は、前記遮蔽線用突起部の両方の底部に対して対称な位置に配置してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 2 または請求項 1 3 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用突起部の個数は、偶数としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 1 5】

請求項 1 2 ないし請求項 1 4 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用突起部は、前記遮蔽線用突起部が構成する面と前記第 2 導体層パターンの平面との交差角が 90 度以下となるように配置してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 4 または請求項 1 5 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用突起部の個数は、6 以上としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 1 7】

請求項 1 2 ないし請求項 1 6 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用接合子の星型歯車状は、はすば歯車状としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

30

【請求項 1 8】

請求項 1 7 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用接合子のはすば歯車状の頂部は、前記導線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の厚さに対して頂部間ピッチ以上のねじりを有することを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 1 9】

請求項 1 2 ないし請求項 1 8 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記遮蔽線用突起部は、三角状であることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 2 0】

請求項 1 2 ないし請求項 1 9 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であって、

40

前記導線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部が形成してあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 2 1】

請求項 2 0 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記樹脂封止部は、真円状としてあることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 2 2】

請求項 2 0 または請求項 2 1 に記載の電線複合プリント配線基板であって、

前記樹脂封止部の外周は、前記遮蔽線用突起部の底部に対して前記遮蔽線寄りに配置し

50

であることを特徴とする電線複合プリント配線基板。

【請求項 2 3】

第 1 絶縁基材および第 1 導体層パターンを有する第 1 配線基板と、該第 1 配線基板に積層され第 2 絶縁基材および第 2 導体層パターンを有する第 2 配線基板と、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と前記導線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えて前記第 1 配線基板に並置された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板を製造する電線複合プリント配線基板製造方法であって、

前記導線に前記導線用接合子を接続して前記電線部品を準備する電線部品準備工程と、
前記電線部品を並置するための電線部品用開口部を有する前記第 1 配線基板を準備する第 1 配線基板準備工程と、

前記第 2 絶縁基材と前記第 2 導体層パターンを形成するための第 2 導体層とを積層した前記第 2 配線基板を準備する第 2 配線基板準備工程と、

前記電線部品用開口部に前記導線用接合子を並置して前記導線用接合子および前記第 1 配線基板に前記第 2 配線基板を重ねる電線部品組込工程と、

前記導線用突起部が前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層に当接するように前記第 2 配線基板を前記第 1 配線基板および前記導線用接合子に積層する第 2 配線基板積層工程と、

前記第 2 導体層をパターニングして前記導線用突起部に当接した前記第 2 導体層パターンを形成する第 2 導体層パターン形成工程と、

前記第 1 配線基板および前記第 2 配線基板の外形を形成する外形形成工程と
を備えることを特徴とする電線複合プリント配線基板製造方法。

【請求項 2 4】

請求項 2 3 に記載の電線複合プリント配線基板製造方法であって、

前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えてあり、

前記電線部品準備工程で、前記遮蔽線に前記遮蔽線用接合子を接続し、

前記電線部品組込工程で、前記電線部品用開口部に前記遮蔽線用接合子を配置して前記遮蔽線用接合子に前記第 2 配線基板を重ね、

前記第 2 配線基板積層工程で、前記遮蔽線用突起部が前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層に当接するようにし、

前記第 2 導体層パターン形成工程で、前記第 2 導体層をパターニングして前記遮蔽線用突起部に当接した前記第 2 導体層パターンを形成すること

を特徴とする電線複合プリント配線基板製造方法。

【請求項 2 5】

第 1 絶縁基材および第 1 導体層パターンを有する第 1 配線基板と、第 2 絶縁基材および第 2 導体層パターンを有し前記第 1 配線基板に積層された第 2 配線基板と、前記第 1 配線基板に並置され前記第 2 導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品であって、

導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と、

前記導線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子と

を備えることを特徴とする電線部品。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の電線部品であって、

前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記遮蔽線に接続され前記第 2 絶縁基材を貫通して前記第 2 導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えることを特徴とする

電線部品。

【請求項 27】

第1絶縁基材および第1導体層パターンを有する第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し前記第1配線基板に積層された第2配線基板と、前記第1配線基板に並置され前記第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品を製造する電線部品製造方法であって、

導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線を準備し前記導線を露出させる電線準備工程と、

前記導線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を準備し前記導線に接続する接合子接続工程と、

前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程と

を備えることを特徴とする電線部品製造方法。

【請求項 28】

請求項 27 に記載の電線部品製造方法であって、

前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えてあり、

前記電線準備工程で、前記遮蔽線を露出させ、

前記接合子接続工程で、前記遮蔽線用接合子を準備して前記遮蔽線に接続し、

前記樹脂封止部形成工程で、前記遮蔽線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成すること

を特徴とする電線部品製造方法。

【請求項 29】

電線部品を接続された電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器であって、前記電線複合プリント配線基板は、請求項 1 ないし請求項 22 のいずれか一つに記載の電線複合プリント配線基板であることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板の配線パターンに当接する接合子を有する電線部品を備える電線複合プリント配線基板、このような電線複合プリント配線基板を製造する電線複合プリント配線基板製造方法、このような電線複合プリント配線基板に適用する電線部品、このような電線部品を製造する電線部品製造方法、および、このような電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話などの小型軽量で高周波の無線信号に対応する電子機器では、小型軽量化、高密度実装を進めるためにプリント基板相互間を立体的に配線し、電磁遮蔽および高周波対応が可能な電線部品の適用が増加している。

【0003】

従来、プリント基板とプリント基板との接続には、コネクタ付電線、コネクタ付同軸電線、コネクタ付フレキシブル基板などコネクタを有する電線部品を適用していた。また、コネクタを適用しないものとして、フレキシブル基板とリジッド基板を複合したフレキシブルリジッド多層プリント配線板を用いていた。

【0004】

図 20 は、従来例 1 に係るフレキシブルリジッド多層プリント配線板の平面図である。図 21 は、図 20 の矢符 B-B での断面の端面を拡大して示す拡大端面図である。なお、

10

20

30

40

50

断面でのハッチングは図面の見易さを考慮して省略する。

【0005】

4層構造として製造された従来例1に係るフレキシブルリジッド多層プリント配線板101は、概略次のような工程で製造される。

【0006】

まず、内層基板としての両面フレキシブル基板（第1絶縁基材110および第1導体層115）を準備し内層パターン（第1導体層パターン115p）を形成する。つまり、第1絶縁基材110に第1導体層パターン115pを形成する。なお、第1導体層パターン115pはフレキシブル領域Afでは、フレキシブルリードパターン115pfとして構成される。

10

【0007】

次に、第1導体層パターン115pの表面にフィルムカバーレイを圧着する。つまり、保護絶縁膜（フィルムカバーレイ）130（保護フィルム131および保護接着剤132）を形成する。

【0008】

さらに、外層基板としてフレキシブル領域Afに対応する部分を除去した樹脂付き銅箔を準備し、内層基板と外層基板を積層プレスして積層（接着）する。つまり、第2絶縁基材140、第2導体層141を積層、形成する。

【0009】

なお、樹脂付き銅箔の代わりに外層基板としてフレキシブル領域Afに対応する部分を除去した片面リジッド基板を準備する場合もある。このときは、片面リジッド基板に対応させた接着部材を準備し、片面リジッド基板、接着部材、両面フレキシブル基板、接着部材、片面リジッド基板の順に重畳して積層プレスして積層する。

20

【0010】

第2絶縁基材140、第2導体層141を形成した後、第2導体層141と第1導体層パターン115pを導通する導通孔143を開口する。その後、全体に銅メッキして導通孔導体144を形成し、第2導体層141と第1導体層パターン115pを接続する。

【0011】

次に、導通孔導体144および第2導体層141をパターニングして外層パターンを形成する。つまり、第2導体層パターン145を形成する。さらに、ソルダーレジスト150を形成し、適宜の表面処理を施す。

30

【0012】

その後、フレキシブル領域Afの外形、およびリジッド領域Arの外形を形成する。

【0013】

外形を完成したフレキシブルリジッド多層プリント配線板101の検査を実施する。

【0014】

上述したとおり、従来例1に係るフレキシブルリジッド多層プリント配線板101は、内層基板として全面にフレキシブル基板を適用していた。

【0015】

フレキシブルリジッド多層プリント配線板101のリジッド領域Arには、多くの部品が実装される。つまり、回路配線（第2導体層パターン145）、導通孔143などが多く、高い平滑精度（例えば表面凹凸）、高い接続性能（例えば導通孔内壁の荒さ制限。一般的に導通孔内壁の凹凸が小さいほど温度衝撃による導通孔導体の金属疲労が小さく信頼性が高くなる。）などが要求される。また、高い電気性能（例えば導通抵抗、絶縁抵抗）、高い耐熱性能（例えば半田溶融耐熱）なども要求される。

40

【0016】

つまり、リジッド領域Arでは、導体は一定の厚さがある材料であり、絶縁体は一定の硬さ、一定の絶縁性がある材料であること、また、均質な材料であることが好ましい。したがって、一般的にはガラス繊維入りエポキシ樹脂が多く使われる。

【0017】

50

また、フレキシブルリジッド多層プリント配線板 101 のフレキシブル領域 A f は、リード線として機能する回路配線（フレキシブルリードパターン 115 p f）が多く、高い屈曲性能（例えば組み立て曲げ、開閉屈曲）などが要求される。

【0018】

つまり、フレキシブル領域 A f では、導体は一定の薄さに加工作ることが可能で一定の柔軟性がある材料であること、絶縁体は一定の柔軟性がある材料であることが好ましい。したがって、一般的には可撓性と絶縁性に優れたポリイミド樹脂フィルムが多く使われる。

【0019】

しかしながら、従来例 1 に係るフレキシブルリジッド多層プリント配線板 101 は、内層基板として全面にフレキシブル基板を使用することから、リジッド領域 A r では、絶縁体がリジッド絶縁基材（第 2 絶縁基材 140）とフレキシブル絶縁基材（第 1 絶縁基材 110）の複合材料として形成されるので積層加工が難しいという問題がある。

【0020】

また、リジッド領域 A r が複合材料で形成されることから、導通孔 143 の開口が難しく、導通孔導体を形成するためのメッキが難しいという問題がある。リジッド領域 A r にフレキシブル絶縁基材（例えばポリイミド樹脂フィルム）が含まれることから、吸湿性が高く、耐熱性能が劣るという問題がある。

【0021】

さらに、リジッド領域 A r の導体（第 2 導体層 141）とフレキシブル領域 A f の導体（第 1 導体層 115）の厚さの調整が難しく、また、リジッド領域 A r の導体とフレキシブル領域 A f の導体の材質を最適化することが困難であるという問題がある。

【0022】

つまり、フレキシブル領域 A f およびリジッド領域 A r それぞれに要求される積層構造特性（リジッド領域での硬質性、フレキシブル領域での可撓性、積層構造の加工容易性および信頼性、導体層特性、リジッド領域とフレキシブル領域の相互間の結合強度など）を満たすことが困難であるという問題がある。

【0023】

なお、リジッド領域とフレキシブル領域に異なる絶縁基材を適用する技術が提案されている（例えば特許文献 1 参照。）。

【0024】

しかし、特許文献 1 に記載の技術では、内層パターン（第 1 層導体パターン）をリジッド領域とフレキシブル領域で個別に形成することから、内層パターンを高精度に位置合わせすることが困難であり微細化、高密度化が困難であるという問題がある。また、フレキシブル基板を利用することから、インピーダンス整合が困難であり、シールド層を設けると基板が硬くなり折り曲げが困難になり、屈曲性能が低下するという問題がある。

【0025】

次に、図 22 ないし図 24 に基づいて従来の電線部品の適用状況を説明する。

【0026】

図 22 は、従来例 2 に係るプリント基板を説明する説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の矢符 B での側面図、（C）は（B）の矢符 R o t に従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【0027】

プリント基板 210 相互間を電線部品 220 で接続してプリント基板ユニット（組プリント基板ユニット）としてあり、電線部品 220 はコネクタ 225 を備えたコネクタ付電線、コネクタ付同軸電線で構成してある。

【0028】

図 23 は、従来例 3 に係るプリント基板を説明する説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の矢符 B での側面図、（C）は（B）の矢符 R o t に従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【0029】

プリント基板310相互間を電線部品320で接続したプリント基板ユニット（組プリント基板ユニット）としてあり、電線部品320はコネクタ325を備えたコネクタ付フレキシブル基板で構成してある。

【0030】

図24は、従来例4に係るプリント基板を説明する説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の矢符Bでの側面図、（C）は（B）の矢符Rotに従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【0031】

プリント基板410相互間を電線部品420で接続したプリント基板ユニット（組プリント基板ユニット）としてあり、プリント基板410はリジッドプリント基板（リジッド部）で構成してあり、電線部品420はフレキシブル基板（フレックス部）で構成してある。つまり、プリント基板ユニットは、フレキシブルリジッド多層プリント配線板で構成してある。

10

【0032】

コネクタ付電線、コネクタ付同軸電線（従来例2）、コネクタ付フレキシブル基板（従来例3）で接続する場合は、電氣的な接続をコネクタの接触によって行なうことから、電氣的な接続が不安定になるため信頼性に問題があった。また、コネクタを機械的に嵌合して接続することから、接続強度が不安定になるという問題があった。さらに、コネクタをプリント基板上に実装することからプリント基板上に占有面積が必要となるので、プリント基板の表面面積を十分に活用できないという問題があった。

20

【0033】

コネクタ付フレキシブル基板、フレキシブルリジッド多層プリント配線板のフレックス部（従来例4）で接続する場合は、フレキシブル基板を形成するエッチング加工でパターン幅やパターン間隔にばらつきが発生するため、高周波での電気特性が不安定になるという問題があった。また、構造的に信号パターンの全周を遮蔽パターンで囲むことができないことから、不要輻射を遮断できないことから電磁遮蔽性能に問題があった。また、リジッド部の内層構造とフレックス部の構造を一体の導体や絶縁体で形成することから、フレックス部での電気性能や機械性能を最優先することができないという問題があった。さらに、平面状のフレキシブル部材による接続となることから、平行移動による配置や振り移動による配置ができないという問題があった。

30

【0034】

なお、電線部品としての同軸ケーブルを配線基板に組み込んだ技術が提案されている（例えば、特許文献2、特許文献3参照。）が、配線基板相互間を電線で接続するものではなく、上述した問題を解決するものではない。

【特許文献1】特開2006-140213号公報

【特許文献2】特開2003-273496号公報

【特許文献3】特開2004-63725号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0035】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、電線部品と第1配線基板を並置し、電線部品の星型歯車状の導線用接合子と第1配線基板に積層された第2配線基板の第2導体層パターンとを当接させて接続することにより、導線（電線部品）と第2導体層パターンとを容易かつ強固に接続して、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板を提供することを目的とする。

【0036】

また、本発明は、電線部品と第1配線基板を並置し、電線部品の星型歯車状の導線用接合子と第1配線基板に積層される第2配線基板の第2導体層パターンとを当接させて接続

50

する電線複合プリント配線基板を製造する方法であって、導線に導線用接合子を接続して電線部品を準備する電線部品準備工程と、電線部品を並置するための電線部品用開口部を有する第1配線基板を準備する第1配線基板準備工程と、第2絶縁基材と第2導体層パターンを形成するための第2導体層とを積層した第2配線基板を準備する第2配線基板準備工程と、電線部品用開口部に電線部品を並置して導線用接合子および第1配線基板に第2配線基板を重ねる電線部品組込工程と、導線用突起部が第2絶縁基材を貫通して第2導体層に当接するように第2配線基板を第1配線基板および導線用接合子に積層する第2配線基板積層工程と、第2導体層をパターンニングして導線用突起部に当接した第2導体層パターンを形成する第2導体層パターン工程とを備えることにより、電線部品（導線）と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続し、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能な電線複合プリント配線基板製造方法を提供することを他の目的とする。

【0037】

また、本発明は、第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し第1配線基板に積層された第2配線基板と、第1配線基板に並置され第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品であって、導線および導線を絶縁する被覆部を有する電線と、導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えることにより、導線用接合子を介して導線と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続でき、電線複合プリント配線基板の第2配線基板（第2導体層パターン）に導線を容易かつ高精度に接続できる電線部品を提供することを他の目的とする。

【0038】

また、本発明は、第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し第1配線基板に積層された第2配線基板と、第1配線基板に並置され第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品を製造する電線部品製造方法であって、導線および導線を絶縁する被覆部を有する電線を準備し導線を露出させる電線準備工程と、導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を準備し導線に接続する接合子接続工程と、導線の長さ方向での導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えることにより、電線複合プリント配線基板に接続される導線用接合子を高精度に位置決めできる電線部品を容易に生産性良く製造することが可能な電線部品製造方法を提供することを他の目的とする。

【0039】

また、本発明は、電線部品を接続された電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器であって、電線複合プリント配線基板を本発明に係る電線複合プリント配線基板とすることにより、筐体形状を小型化、薄型化して所望の形状とすることが可能で接続の信頼性が高い電子機器を提供することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0040】

本発明に係る電線複合プリント配線基板は、第1絶縁基材および第1導体層パターンを有する第1配線基板と、該第1配線基板に並置された電線部品と、前記第1配線基板に積層された第2絶縁基材および前記電線部品に接続された第2導体層パターンを有する第2配線基板とを備えた電線複合プリント配線基板であって、前記電線部品は、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と、前記導線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えることを特徴とする。

【0041】

この構成により、導線用接合子の導線用突起部を第2導体層パターンに対して確実に当接させることが可能となり、容易かつ高精度に電線部品（導線）を第2配線基板へ接続す

ることができる。つまり、導線（電線部品）と第2導体層パターンとを容易かつ強固に接続できることから、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板とすることができる。

【0042】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用突起部の頂部は、前記導線用突起部の両方の底部に対して対称な位置に配置してあることを特徴とする。

【0043】

この構成により、導線用突起部の形状を単純化し、また、導線用接合子が回転した場合でも対称性を維持できることから、導線用接合子の実装を容易に行なうことが可能となる。

10

【0044】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用突起部の個数は、偶数としてあることを特徴とする。

【0045】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板の両面に対称的に配置した場合、導線用突起部を両面の第2配線基板に対して対称的に当接させ同等な接続特性を実現することが可能となる。

【0046】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用突起部は、前記導線用突起部が構成する面と前記第2導体層パターンの平面との交差角が90度以下となるように配置してあることを特徴とする。

20

【0047】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板および導線用接合子に積層するときの導線用突起部に対する圧力の逃げ、あるいは導線用突起部の折れなどを防止することが可能となるので、第2導体層パターンに対して導線用接合子を確実に当接させることができる。

【0048】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用突起部の個数は、6以上としてあることを特徴とする。

30

【0049】

この構成により、第2導体層パターンに対する導線用突起部の配置関係を小さい回転角で安定化させることが可能となり、導線用突起部を第2導体層パターンに対して容易かつ確実に当接させることができる。

【0050】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用接合子の星型歯車状は、はすば歯車状としてあることを特徴とする。

【0051】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板および導線用接合子に積層するとき導線用接合子が安定方向へ不必要に回転しようとする応力の発生を抑制することが可能となるので、導線用接合子（導線用突起部）を容易かつ確実に位置決めすることが可能となる。

40

【0052】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用接合子のはすば歯車状の頂部は、前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の厚さに対して頂部間ピッチ以上のねじりを有することを特徴とする。

【0053】

この構成により、導線用接合子の頂部が構成する面を円筒状とすることが可能となるので、第2導体層パターンに対して、導線用接合子の厚さのいずれかの位置で確実に導線用突起部を当接することができ、導線用接合子（導線用突起部）を容易かつ確実に位置決め

50

することが可能となる。

【0054】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線用突起部は、三角状であることを特徴とする。

【0055】

この構成により、導線用突起部を容易かつ高精度に形成することが可能となる。

【0056】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部が形成してあることを特徴とする。

【0057】

この構成により、導線に対する導線用接合子の結合部分を確実に封止することが可能となり、導線用接合子の機械的強度および信頼性を向上させることができる。

【0058】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記樹脂封止部は、真円状としてあることを特徴とする。

【0059】

この構成により、電線部品が回転した場合でも、第2配線基板および第1配線基板に対する樹脂封止部の形状状態を一定に維持することが可能となり、第2配線基板および第1配線基板に対する電線部品の連結を容易かつ確実にこなうことができる。

【0060】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記樹脂封止部の外周は、前記導線用突起部の底部に対して前記導線寄りに配置してあることを特徴とする。

【0061】

この構成により、封止樹脂部を形成するときに、封止樹脂が導線用突起部間に充填されることを防止することが可能となり、歩留まり良く電線部品を形成することができる。

【0062】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えることを特徴とする。

【0063】

この構成により、遮蔽線用接合子の遮蔽線用突起部を第2導体層パターンに対して確実に当接させることが可能となり、容易かつ高精度に電線部品（遮蔽線）を第2配線基板へ接続することができる。つまり、遮蔽線と第2導体層パターンとを容易かつ確実に接続できることから、電線部品（遮蔽線）と第2導体層パターンとの接続の信頼性を向上させて遮蔽特性を向上させ、優れた高周波特性を有する電線部品を備えた電線複合プリント配線基板とすることができる。

【0064】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用突起部の頂部は、前記遮蔽線用突起部の両方の底部に対して対称な位置に配置してあることを特徴とする。

【0065】

この構成により、遮蔽線用突起部の形状を単純化し、また、遮蔽線用接合子が回転した場合でも対称性を維持できることから、遮蔽線用接合子の実装を容易に行なうことが可能となる。また、電線に導線用接合子と遮蔽線用接合子相互間で異なる方向へ回転しようとする応力の発生を抑制することが可能となる。

【0066】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用突起部の個数は、偶数としてあることを特徴とする。

【0067】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板の両面に対称的に配置した場合、遮蔽線

10

20

30

40

50

用突起部を両面の第2配線基板に対して対称的に当接させ同等な接続特性を実現することが可能となる。

【0068】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用突起部は、前記遮蔽線用突起部が構成する面と前記第2導体層パターンとの交差角が90度以下となるように配置してあることを特徴とする。

【0069】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板および遮蔽線用接合子に積層するときの遮蔽線用突起部に対する圧力の逃げ、あるいは遮蔽線用突起部の折れなどを防止することが可能となるので、第2導体層パターンに対して遮蔽線用接合子を確実に当接させることができる。

10

【0070】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用突起部の個数は、6以上としてあることを特徴とする。

【0071】

この構成により、第2導体層パターンに対する遮蔽線用突起部の配置関係を小さい回転角で安定化させることが可能となり、遮蔽線用突起部を第2導体層パターンに対して容易かつ確実に当接させることができる。

【0072】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用接合子の星型歯車状は、はすば歯車状としてあることを特徴とする。

20

【0073】

この構成により、第2配線基板を第1配線基板および遮蔽線用接合子に積層するとき遮蔽線用接合子が安定方向へ不必要に回転しようとする応力の発生を抑制することが可能となるので、遮蔽線用接合子（遮蔽線用突起部）を容易かつ確実に位置決めすることが可能となる。

【0074】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用接合子のはすば歯車状の頂部は、前記導線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の厚さに対して頂部間ピッチ以上のねじりを有することを特徴とする。

30

【0075】

この構成により、遮蔽線用接合子の頂部が構成する面を円筒状とすることが可能となるので、第2導体層パターンに対して、遮蔽線用接合子の厚さのいずれかの位置で確実に遮蔽線用突起部を当接することができ、遮蔽線用接合子（遮蔽線用突起部）を容易かつ確実に位置決めすることが可能となる。

【0076】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記遮蔽線用突起部は、三角状であることを特徴とする。

【0077】

この構成により、遮蔽線用突起部を容易かつ高精度に形成することが可能となる。

40

【0078】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記導線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部が形成してあることを特徴とする。

【0079】

この構成により、導線に対する遮蔽線用接合子の結合部分を確実に封止することが可能となり、遮蔽線用接合子の機械的強度および信頼性を向上させることができる。

【0080】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記樹脂封止部は、真円状としてあることを特徴とする。

【0081】

50

この構成により、電線部品が回転した場合でも、第2配線基板および第1配線基板に対する樹脂封止部の形状状態を一定に維持することが可能となり、第2配線基板および第1配線基板に対する電線部品の連結を容易かつ確実にこなうことができる。

【0082】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板では、前記樹脂封止部の外周は、前記遮蔽線用突起部の底部に対して前記遮蔽線寄りに配置してあることを特徴とする。

【0083】

この構成により、封止樹脂部を形成するときに、封止樹脂が遮蔽線用突起部間に充填されることを防止することが可能となり、歩留まり良く電線部品を形成することができる。

【0084】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板製造方法は、第1絶縁基材および第1導体層パターンを有する第1配線基板と、該第1配線基板に積層され第2絶縁基材および第2導体層パターンを有する第2配線基板と、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と前記導線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えて前記第1配線基板に並置された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板を製造する電線複合プリント配線基板製造方法であって、前記導線に前記導線用接合子を接続して前記電線部品を準備する電線部品準備工程と、前記電線部品を並置するための電線部品用開口部を有する前記第1配線基板を準備する第1配線基板準備工程と、前記第2絶縁基材と前記第2導体層パターンを形成するための第2導体層とを積層した前記第2配線基板を準備する第2配線基板準備工程と、前記電線部品用開口部に前記導線用接合子を並置して前記導線用接合子および前記第1配線基板に前記第2配線基板を重ねる電線部品組込工程と、前記導線用突起部が前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層に当接するように前記第2配線基板を前記第1配線基板および前記導線用接合子に積層する第2配線基板積層工程と、前記第2導体層をパターンニングして前記導線用突起部に当接した前記第2導体層パターンを形成する第2導体層パターン形成工程と、前記第1配線基板および前記第2配線基板の外形を形成する外形形成工程とを備えることを特徴とする。

【0085】

この構成により、導線に接続された導線用接合子（導線用突起部）を第2導体層パターンに容易かつ高精度に当接できることから、電線部品（導線）と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続し、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実にこなえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能となる。

【0086】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板製造方法では、前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えてあり、前記電線部品準備工程で、前記遮蔽線に前記遮蔽線用接合子を接続し、前記電線部品組込工程で、前記電線部品用開口部に前記遮蔽線用接合子を配置して前記遮蔽線用接合子に前記第2配線基板を重ね、前記第2配線基板積層工程で、前記遮蔽線用突起部が前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層に当接するようにし、前記第2導体層パターン形成工程で、前記第2導体層をパターンニングして前記遮蔽線用突起部に当接した前記第2導体層パターンを形成することを特徴とする。

【0087】

この構成により、遮蔽線と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続できることから、電線部品（遮蔽線）と第2導体層パターンとの接続の信頼性を向上させて遮蔽特性を向上させ、優れた高周波特性を有する電線部品を備えた電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能となる。

【0088】

また、本発明に係る電線部品は、第1絶縁基材および第1導体層パターンを有する第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し前記第1配線基板に積層された第2配線基板と、前記第1配線基板に並置され前記第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品であって、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線と、前記導線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えることを特徴とする。

【0089】

この構成により、導線用接合子を介して導線と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第2配線基板（第2導体層パターン）に導線を容易かつ高精度に接続できる電線部品とすることが可能となる。

10

【0090】

また、本発明に係る電線部品では、前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記遮蔽線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えることを特徴とする。

【0091】

この構成により、遮蔽線用接合子を介して遮蔽線と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第2配線基板（第2導体層パターン）に遮蔽線を容易かつ高精度に接続できる電線部品とすることが可能となる。

20

【0092】

また、本発明に係る電線部品製造方法は、第1絶縁基材および第1導体層パターンを有する第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し前記第1配線基板に積層された第2配線基板と、前記第1配線基板に並置され前記第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品を製造する電線部品製造方法であって、導線および該導線を絶縁する被覆部を有する電線を準備し前記導線を露出させる電線準備工程と、前記導線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を準備し前記導線に接続する接合子接続工程と、前記導線の長さ方向での前記導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えることを特徴とする。

30

【0093】

この構成により、電線複合プリント配線基板に接続される導線用接合子を高精度に位置決めできる電線部品を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0094】

また、本発明に係る電線部品製造方法では、前記電線は、前記被覆部の外周に配設された遮蔽線および該遮蔽線を被覆する外装被覆部を有し、前記電線部品は、前記遮蔽線に接続され前記第2絶縁基材を貫通して前記第2導体層パターンに当接する遮蔽線用突起部を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子を備えてあり、前記電線準備工程で、前記遮蔽線を露出させ、前記接合子接続工程で、前記遮蔽線用接合子を準備して前記遮蔽線に接続し、前記樹脂封止部形成工程で、前記遮蔽線の長さ方向での前記遮蔽線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成することを特徴とする。

40

【0095】

この構成により、電線複合プリント配線基板に接続される遮蔽線用接合子を高精度に位置決めでき、有効な遮蔽機能を有する電線部品を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0096】

また、本発明に係る電子機器は、電線部品を接続された電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器であって、前記電線複合プリント配線基板は、本発明に係る電線複合プリント配線基板であることを特徴とする。

【0097】

50

この構成により、筐体形状を小型化、薄型化して所望の形状とすることが可能で接続の信頼性が高い電子機器とすることが可能となる。

【発明の効果】

【0098】

本発明に係る電線複合プリント配線基板によれば、第1配線基板、第1配線基板に並置された電線部品、第1配線基板および電線部品に積層された第2配線基板を備え、導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を備えることから、導線用接合子の導線用突起部を第2導体層パターンに対して確実に当接させることが可能となり、容易かつ高精度に電線部品（導線）を第2配線基板へ接続することができる。つまり、導線（電線部品）と第2導体層パターンとを容易かつ強固に接続できることから、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板とすることができるといふ効果を奏する。

10

【0099】

また、本発明に係る電線複合プリント配線基板製造方法によれば、第1配線基板と、第1配線基板に積層され第2絶縁基材および第2導体層パターンを有する第2配線基板と、導線および導線を絶縁する被覆部を有する電線と導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子とを備えて第1配線基板に並置された電線部品とを備え、電線部品用開口部に導線用接合子を並置して導線用接合子および第1配線基板に第2配線基板を重ねる電線部品組込工程と、導線用突起部が第2絶縁基材を貫通して第2導体層に当接するように第2配線基板を第1配線基板および導線用接合子に積層する第2配線基板積層工程とを備えることから、導線に接続された導線用接合子（導線用突起部）を第2導体層パターンに容易かつ高精度に当接でき、電線部品（導線）と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続し、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品と第2導体層パターンとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能となるという効果を奏する。

20

【0100】

また、本発明に係る電線部品によれば、第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し第1配線基板に積層された第2配線基板と、第1配線基板に並置され第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用され、導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を備えることから、導線用接合子を介して導線と第2導体層パターンとを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第2配線基板（第2導体層パターン）に導線を容易かつ高精度に接続できる電線部品とすることが可能となるという効果を奏する。

30

【0101】

また、本発明に係る電線部品製造方法によれば、第1配線基板と、第2絶縁基材および第2導体層パターンを有し第1配線基板に積層された第2配線基板と、第1配線基板に並置され第2導体層パターンに接続された電線部品とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品を製造する電線部品製造方法であって、導線に接続され第2絶縁基材を貫通して第2導体層パターンに当接する導線用突起部を有する星型歯車状の導線用接合子を準備し導線に接続する接合子接続工程と、導線の長さ方向での導線用接合子の端面を樹脂封止する樹脂封止部を形成する樹脂封止部形成工程とを備えることから、電線複合プリント配線基板に接続される導線用接合子を高精度に位置決めできる電線部品を容易に生産性良く製造することが可能となる。

40

【0102】

また、本発明に係る電子機器によれば、本発明に係る電線複合プリント配線基板を搭載することから、筐体形状を小型化、薄型化して所望の形状とすることが可能で接続の信頼性が高い電子機器を提供することができるという効果を奏する。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0103】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0104】

＜実施の形態１＞

図１ないし図１１に基づいて、本発明の実施の形態１に係る電線部品および電線部品を製造する電線部品製造方法について説明する。なお、本実施の形態に係る電線部品は、第１絶縁基材１１および第１導体層パターン１２ｐを有する第１配線基板１０と、第２絶縁基材２１および第２導体層２２（第２導体層パターン２２ｐ）を有し第１配線基板１０に積層された第２配線基板２０と、第１配線基板１０に並置され第２導体層パターン２２ｐに接続された電線部品３０とを備える電線複合プリント配線基板（実施の形態２、図１９参照。）に適用される。

【0105】

図１は、本発明の実施の形態１に係る電線部品を製造する電線部品製造方法の概略工程フローを示すフロー図である。

【0106】

なお、図１で示す電線部品製造方法の各工程（工程Ｓ１ないし工程Ｓ３）に関連する図２ないし図４についても、各工程の説明に併せて説明する。

【0107】

図２は、本発明の実施の形態１に係る電線部品に適用する電線の概略構造を示す説明図であり、（Ａ）は平面図、（Ｂ）は（Ａ）に示した電線を先端方向から見た側面図である。

【0108】

工程Ｓ１：

導線３１ｃおよび導線３１ｃを絶縁する被覆部３１ｈを有する電線３１を準備する（電線準備工程）。電線３１は、被覆部３１ｈの外周に配設された遮蔽線３１ｓおよび遮蔽線３１ｓを被覆する外装被覆部３１ｆをさらに有する同軸ケーブル（同軸電線）としてあることが望ましい。また、電線３１は、中心に絶縁性、柔軟性を有する芯線３１ｂを有する構造としてあり、電線形状を維持し、柔軟性を確保した状態で強度を向上させることが可能となる。

【0109】

電線３１の先端で外装被覆部３１ｆ、遮蔽線３１ｓ、被覆部３１ｈを順次除去し、導線３１ｃの端部を露出して電線３１を準備する（電線準備工程）。また、電線準備工程で併せて、外装被覆部３１ｆをさらに除去して遮蔽線３１ｓの端部を露出する。

【0110】

電線３１は、信号線を構成する導線３１ｃを例えば編組線、導線３１ｃを遮蔽する遮蔽線３１ｓを例えば編組線とした同軸電線である。電線構造は導線３１ｃ、被覆部３１ｈを備えていれば良く、その他の種々の構造とすることが可能である。また、遮蔽線３１ｓ、外装被覆部３１ｆをさらに備えることが電線特性（高周波特性）の面から望ましい。

【0111】

導線３１ｃは、信号線であることから、導通抵抗が低いこと、柔軟性があること、また、劣化しにくいことが望ましい。例えば、銅または銅合金などに錫メッキなどを施したものを適用することができる。また、導線３１ｃを構成する編組線は、通常の撚り線などであっても良い。

【0112】

被覆部３１ｈは、耐熱性があること、吸湿性が低いこと、柔軟性があること、また、電気特性（絶縁性）が優れていることが望ましい。例えば、フッ素系樹脂などを適用することができる。

【0113】

遮蔽線３１ｓは、導通抵抗が低いこと、柔軟性があること、また、劣化しにくいことが

望ましい。例えば、銅または銅合金などに錫メッキなどを施したものを適用することができる。また、遮蔽線 3 1 s を構成する編組線は、通常の撚り線などであっても良い。

【0114】

なお、導線 3 1 c、遮蔽線 3 1 s は、金属線そのものではなく、線状体（あるいは带状体）に蒸着や鍍金などを施して線状導体を構成したものとすることも可能である。

【0115】

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る電線部品の電線に導線用接合子および遮蔽線用接合子を接続した状態の概略構造を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B 方向での断面図、(C) は (A) の矢符 C-C 方向での断面図である。なお、図面の見易さを考慮して断面でのハッチングは省略してある。また、参考に第 2 導体層パターン 2 2 p の概略配置を図示してある。

10

【0116】

工程 S 2 :

導線 3 1 c に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p (第 2 絶縁基材 2 1 に積層され第 2 配線基板 2 0 を構成する第 2 導体層 2 2 をパターンニングしたもの。図 1 9 参照) に当接する導線用突起部 3 3 p を有する星型歯車状の導線用接合子 3 3 を準備し導線 3 1 c に接続する (接合子接続工程)。なお、星型歯車については、図 5 ないし図 1 1 で詳細に説明する。

【0117】

また、遮蔽線 3 1 s に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する遮蔽線用突起部 3 5 p を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子 3 5 を準備して遮蔽線 3 1 s に接続する (接合子接続工程)。

20

【0118】

つまり、電線部品 3 0 は、導線 3 1 c および導線 3 1 c を絶縁する被覆部 3 1 h を有する電線 3 1 と、導線 3 1 c に接続された導線用接合子 3 3 を備える。また、導線用接合子 3 3 は、第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する導線用突起部 3 3 p を有する。導線用突起部 3 3 p は、星型歯車状として配置してある。

【0119】

この構成により、導線用接合子 3 3 を介して導線 3 1 c と第 2 導体層パターン 2 2 p とを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第 2 配線基板 2 0 (第 2 導体層パターン 2 2 p) に導線 3 1 c を容易かつ高精度に接続できる電線部品 3 0 とすることが可能となる。

30

【0120】

さらに、電線部品 3 0 は、被覆部 3 1 h の外周に配設された遮蔽線 3 1 s および遮蔽線 3 1 s を被覆する外装被覆部 3 1 f を有する電線 3 1 と、遮蔽線 3 1 s に接続された星型歯車状の遮蔽線用接合子 3 5 を備える。また、遮蔽線用接合子 3 5 は、第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する遮蔽線用突起部 3 5 p を有する。遮蔽線用突起部 3 5 p は、星型歯車状として配置してある。

【0121】

この構成により、遮蔽線用接合子 3 5 を介して遮蔽線 3 1 s と第 2 導体層パターン 2 2 p とを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第 2 配線基板 2 0 (第 2 導体層パターン 2 2 p) に遮蔽線 3 1 s を容易かつ高精度に接続できる電線部品 3 0 とすることが可能となる。

40

【0122】

導線用接合子 3 3、遮蔽線用接合子 3 5 は、直径方向での外周形状 (星型歯車状) および電線 3 1 に対する頂部 3 3 p t、頂部 3 5 p t の配置を互いに一致させてあることが望ましい。この構成により、導線用接合子 3 3 と遮蔽線用接合子 3 5 との間で電線 3 1 を異なる方向へ回転させようとする応力の発生を抑制することが可能となる。

【0123】

また、導線用接合子 3 3、遮蔽線用接合子 3 5 は、例えば銅、または銅合金で形成して

50

あり、導線 3 1 c、遮蔽線 3 1 s との接続を確実にできる構成としてある。また、導線 3 1 c、遮蔽線 3 1 s との接続が確保できる材料であれば良く、銅などに限るものではない。

【0 1 2 4】

導線 3 1 c と導線用接合子 3 3 との接続は、導線用接合子 3 3 の中央に設けた例えば貫通孔に導線 3 1 c を貫通させ、半田付け、あるいは導電性接着剤を介在させた接着により行なうことが可能である。

【0 1 2 5】

また、遮蔽線 3 1 s と遮蔽線用接合子 3 5 との接続は、遮蔽線用接合子 3 5 の中央に設けた例えば貫通孔に遮蔽線 3 1 s を貫通させ、半田付け、あるいは導電性接着剤を介在させた接着により行なうことが可能である。

10

【0 1 2 6】

導線 3 1 c と導線用接合子 3 3 との接続、あるいは、遮蔽線 3 1 s と遮蔽線用接合子 3 5 との接続は、半田付け、あるいは導電性接着剤によらず、適宜周囲からのかしめにより圧着することも可能である。

【0 1 2 7】

導線用突起部 3 3 p の頂部 3 3 p t は、導線用突起部 3 3 p の両方の底部 3 3 p b に対して対称な位置に配置してある。

【0 1 2 8】

したがって、導線用突起部 3 3 p の形状を単純化し、また、導線用接合子 3 3 が電線 3 1 を軸として回転した場合でも対称性を維持できることから、導線用接合子 3 3 の実装（第 1 配線基板 1 0 に対する配置および第 2 配線基板 2 0 の積層）を容易かつ高精度に行なうことが可能となる。

20

【0 1 2 9】

導線用突起部 3 3 p は、図 3（B）に示すとおり、断面を三角状としてある。したがって、導線用突起部 3 3 p を容易かつ高精度に形成することが可能となる。

【0 1 3 0】

遮蔽線用突起部 3 5 p の頂部 3 5 p t は、遮蔽線用突起部 3 5 p の両方の底部 3 5 p b に対して対称な位置に配置してある。

【0 1 3 1】

30

したがって、遮蔽線用突起部 3 5 p の形状を単純化し、また、遮蔽線用接合子 3 5 が電線 3 1 を軸として回転した場合でも対称性を維持できることから、遮蔽線用接合子 3 5 の実装（第 1 配線基板 1 0 に対する配置および第 2 配線基板 2 0 の積層）を容易かつ高精度に行なうことが可能となる。

【0 1 3 2】

遮蔽線用突起部 3 5 p は、図 3（C）に示すとおり、断面を三角状としてある。したがって、遮蔽線用突起部 3 5 p を容易かつ高精度に形成することが可能となる。

【0 1 3 3】

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る電線部品の電線に接続した導線用接合子および遮蔽線用接合子を樹脂封止して樹脂封止部を形成した状態の概略構造を示す説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の先端方向から見た端面図である。

40

【0 1 3 4】

工程 S 3：

導線用接合子 3 3 の導線 3 1 c の長さ方向での端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7（電線 3 1 の長さ方向での端面に対向する樹脂封止部 3 7 c。特に位置を問題にしない場合には単に樹脂封止部 3 7 とする。）を形成する（樹脂封止部形成工程）。

【0 1 3 5】

この構成により、電線複合プリント配線基板に接続される導線用接合子 3 3 を有する電線部品 3 0 を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0 1 3 6】

50

また、遮蔽線用接合子 3 5 の遮蔽線 3 1 s の長さ方向での端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7 (電線 3 1 の長さ方向での端面に対向する樹脂封止部 3 7 s。特に位置を問題にしない場合には単に樹脂封止部 3 7 とする。)を形成する(樹脂封止部形成工程)。

【0137】

この構成により、電線複合プリント配線基板に接続される遮蔽線用接合子 3 5 を高精度に位置決めでき、有効な遮蔽機能を有する電線部品 3 0 を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0138】

導線 3 1 c の長さ方向での導線用接合子 3 3 の端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7 c が形成してあることから、導線 3 1 c に対する導線用接合子 3 3 の結合部分を確実に封止することが可能となり、導線用接合子 3 3 の機械的強度および信頼性を向上させることができる。

10

【0139】

樹脂封止部 3 7 c は、真円状としてあることから、電線部品 3 0 が回転した場合でも、第 2 配線基板 2 0 および第 1 配線基板 1 0 に対する樹脂封止部 3 7 の形状状態を一定に維持することが可能となり、第 2 配線基板 2 0 および第 1 配線基板 1 0 に対する電線部品 3 0 の連結を容易かつ確実にこなうことができる。

【0140】

樹脂封止部 3 7 c の外周は、導線用突起部 3 3 p の底部 3 3 p b に対して導線 3 1 c 寄りに配置してあることから、封止樹脂部 3 7 c を形成するときに、封止樹脂が導線用突起部 3 3 p 間に充填されることを防止することが可能となり、歩留まり良く電線部品 3 0 を形成することができる。

20

【0141】

導線 3 1 c の長さ方向での遮蔽線用接合子 3 5 の端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7 s が形成してあることから、導線 3 1 c に対する遮蔽線用接合子 3 5 の結合部分を確実に封止することが可能となり、遮蔽線用接合子 3 5 の機械的強度および信頼性を向上させることができる。

【0142】

樹脂封止部 3 7 s は、真円状としてあることから、電線部品 3 0 が回転した場合でも、第 2 配線基板 2 0 および第 1 配線基板 1 0 に対する樹脂封止部 3 7 の形状状態を一定に維持することが可能となり、第 2 配線基板 2 0 および第 1 配線基板 1 0 に対する電線部品 3 0 の連結を容易かつ確実にこなうことができる。

30

【0143】

樹脂封止部 3 7 s の外周は、遮蔽線用突起部 3 5 p の底部 3 5 p b に対して遮蔽線 3 1 s 寄りに配置してあることから、封止樹脂部 3 7 s を形成するときに、封止樹脂が遮蔽線用突起部 3 5 p 間に充填されることを防止することが可能となり、歩留まり良く電線部品 3 0 を形成することができる。

【0144】

上述したとおり、本実施の形態に係る電線部品 3 0 は、第 1 絶縁基材 1 1 および第 1 導体層パターン 1 2 p を有する第 1 配線基板 1 0 と、第 2 絶縁基材 2 1 および第 2 導体層パターン 2 2 p を有し第 1 配線基板 1 0 に積層された第 2 配線基板 2 0 と、第 1 配線基板 1 0 に並置され第 2 導体層パターン 2 2 p に接続された電線部品 3 0 とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品 3 0 である。

40

【0145】

また、本実施の形態に係る電線部品 3 0 は、導線 3 1 c および導線 3 1 c を絶縁する被覆部 3 1 h を有する電線 3 1 と、導線 3 1 c に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する導線用突起部 3 3 p を有する星型歯車状の導線用接合子 3 3 とを備える。

【0146】

また、本実施の形態に係る電線部品 3 0 では、電線 3 1 は、被覆部 3 1 h の外周に配設

50

された遮蔽線 3 1 s および遮蔽線 3 1 s を被覆する外装被覆部 3 1 h を有し、遮蔽線 3 1 s に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する遮蔽線用突起部 3 5 p を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子 3 5 を備える。

【0147】

上述したとおり、本実施の形態に係る電線部品 3 0 を製造する電線部品製造方法は、第 1 絶縁基材 1 1 および第 1 導体層パターン 1 2 p を有する第 1 配線基板 1 0 と、第 2 絶縁基材 2 1 および第 2 導体層パターン 2 2 p を有し第 1 配線基板 1 0 に積層された第 2 配線基板 2 0 と、第 1 配線基板 1 0 に並置され第 2 導体層パターン 2 2 p に接続された電線部品 3 0 とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品 3 0 を製造する製造方法である。

10

【0148】

また、本実施の形態に係る電線部品 3 0 を製造する電線部品製造方法では、導線 3 1 c および導線 3 1 c を絶縁する被覆部 3 1 h を有する電線 3 1 を準備し導線 3 1 c を露出させる電線準備工程と、導線 3 1 c に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する導線用突起部 3 3 p を有する星型歯車状の導線用接合子 3 3 を準備し導線 3 1 c に接続する接合子接続工程と、導線 3 1 c の長さ方向での導線用接合子 3 3 の端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7 を形成する樹脂封止部形成工程とを備える。

【0149】

また、本実施の形態に係る電線部品 3 0 を製造する電線部品製造方法では、電線 3 1 は、被覆部 3 1 h の外周に配設された遮蔽線 3 1 s および遮蔽線 3 1 s を被覆する外装被覆部 3 1 h を有し、電線部品 3 0 は、遮蔽線 3 1 s に接続され第 2 絶縁基材 2 1 を貫通して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接する遮蔽線用突起部 3 5 p を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子 3 5 を備え、電線準備工程で、遮蔽線 3 1 s を露出させ、接合子接続工程で、遮蔽線用接合子 3 5 を準備して遮蔽線 3 1 s に接続し、樹脂封止部形成工程で、遮蔽線 3 1 s の長さ方向での遮蔽線用接合子 3 5 の端面を樹脂封止する樹脂封止部 3 7 を形成する。

20

【0150】

図 5 ないし図 1 1 に基づいて、本発明の実施の形態 1 に係る電線部品の導線用接合子 3 3 (遮蔽線用接合子 3 5) についてさらに詳細を説明する。

【0151】

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を 4 個とした場合の第 2 導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A) は基板積層方向の側面から見た側面図、(B) は (A) の矢符 B 方向から見た端面図、(C) は基板積層方向の側面から見た側面図、(D) は (C) の矢符 D 方向から見た端面図である。

30

【0152】

図 5 に示す導線用接合子 3 3 の基本的な構造は、図 3 に示した導線用接合子 3 3 と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

【0153】

星型歯車状の導線用接合子 3 3 は、4 個 (偶数) の導線用突起部 3 3 p を有し、いわゆる「プラス」形状としてある。プラス形状の各先端に断面を三角状とされた導線用突起部 3 3 p が形成してある。また、導線 3 1 c の長さ方向での厚さ T_g は、導線用接合子 3 3 と第 2 導体層パターン 2 2 p との間の接続抵抗を抑制するように適宜の厚さとすることができる。

40

【0154】

同図 (A) (B) は、導線用突起部 3 3 p の 4 個の内 2 個が Y 軸方向 (基板積層方向 D s t) に一致して第 2 導体層パターン 2 2 p に当接するように位置し、不安定な配置状態となった場合を示す。同図 (A) (B) の状態では導線用接合子 3 3 (導線用突起部 3 3 p) の配置が不安定であることから、第 2 配線基板 2 0 (第 2 絶縁基材 2 1、第 2 導体層 2 2) が積層されるときに安定状態となるように回転角 θ だけ回転して同図 (C) (D) の状態とすることが可能である。

【0155】

50

同図(C)(D)の状態では、4個の導線用突起部33p全てが第2導体層パターン22pに当接することから、当接に対する安定性は大きくなる。しかし、回転角 θ は45度と大きく、基板積層方向Dstでの厚さ(導線用接合子33の高さ)の変動が大きい。

【0156】

同図(C)(D)の状態では、導線用突起部33pの1面(導線用突起部33pが構成する2面の内の1面)と第2導体層パターン22pとの交差角 α_1 は鈍角となり第2導体層パターン22pに対してオーバーハングすることから、当接面積が実質的に減少し接続抵抗が大きくなる恐れがある。他方、導線用突起部33pの他の1面と第2導体層パターン22pとの交差角 α_2 は鋭角となり、当接は正常に行なわれ接続抵抗は小さくなる。

【0157】

導線用突起部33pの個数は、偶数としてあることから、第2配線基板20(第2導体層パターン22p)を第1配線基板10の両面に対称的に配置した場合、導線用突起部33pを両面の第2配線基板20(第2導体層パターン22p)に対して対称的に当接させ第1配線基板10に対する両面の第2導体層パターン22pで同等な接続特性を実現することが可能となる。

【0158】

遮蔽線用接合子35についても、基本的な構造は図3に示した遮蔽線用接合子35と同一することが可能であり、また、図5に示した導線用接合子33に揃えて同様な構成とすることが望ましい。つまり、星型歯車状の遮蔽線用接合子35(遮蔽線用突起部35p)は、導線用接合子33(導線用突起部33p)と同様な構成とすることが望ましい。

【0159】

例えば、遮蔽線用突起部35pの個数は、偶数としてある。したがって、第2配線基板20(第2導体層パターン22p)を第1配線基板10の両面に対称的に配置した場合、遮蔽線用突起部35pを両面の第2配線基板20(第2導体層パターン22p)に対して対称的に当接させ第1配線基板10に対する両面の第2導体層パターン22pで同等な接続特性を実現することが可能となる。

【0160】

図6は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を5個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

【0161】

図6に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図5に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

【0162】

星型歯車状の導線用接合子33は、5個(奇数)の導線用突起部33pを有し、いわゆる「星型」形状としてある。星型形状の各先端に断面を三角状とされた導線用突起部33pが形成してある。

【0163】

導線用突起部33pの数が奇数であることから、基板積層方向Dstの両面に配置された第2導体層パターン22pに対して非対称となる。つまり、導線用突起部33pは、例えば同図(B)で下側に配置された第2導体層パターン22pに対して2個となって安定状態となるが、例えば同図(B)で上側に配置された第2導体層パターン22pに対して1個となって不安定状態となり、また、個数が少ないことから接続抵抗が非対称で大きくなる。

【0164】

交差角 α_1 、 α_2 については、図5(C)(D)の場合と同様となる。

【0165】

図7は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を5個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

【0166】

図7に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図6に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。図6での導線用突起部33pに対して底部33pbの間隔を大きくしたものであり、導線用突起部33pを図6の場合に比較して三角状の底部を幅広としてある。

【0167】

底部33pbの間隔を大きくすることによって導線用突起部33pの交差角 $\alpha 1$ を90度としてある。したがって、オーバーハングは解消することができる。

【0168】

図8は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を6個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

【0169】

図8に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図5に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

【0170】

星型歯車状の導線用接合子33は、図5では導線用突起部33pを4個としてあるのに対して、6個(偶数)の導線用突起部33pを有する構成としてある点が図5の場合と異なる。

【0171】

図8(A)(B)は、導線用突起部33pの6個の内2個がY軸方向(基板積層方向Dst)に一致して第2導体層パターン22pに当接するように位置し、不安定な配置状態となった場合を示す。同図(A)(B)の状態では導線用接合子33(導線用突起部33p)の配置が不安定であることから、第2配線基板20(第2絶縁基材21、第2導体層22)が積層されるときに安定状態となるように回転角 θ だけ回転して同図(C)(D)の状態とすることが可能である。

【0172】

同図(C)(D)の状態では、6個の導線用突起部33pの内4個が第2導体層パターン22pに当接することから、当接に対する安定性は大きくなる。また、回転角 θ は30度となって図5の場合と比較して小さくすることが可能であり、基板積層方向Dstでの厚さ(導線用接合子33の高さ)の変動を図5の場合と比較して小さくすることができる。

【0173】

導線用突起部33pの個数を6個として導線用突起部33pの三角状を適宜の形状としてあることから、導線用突起部33pが構成する面と第2導体層パターン22pの平面との交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を容易に90度以下とすることが可能となる。したがって、オーバーハングを解消し、導線用突起部33pを第2導体層パターン22pに正対させることが可能となる。

【0174】

つまり、導線用突起部33pは、導線用突起部33pが構成する面と第2導体層パターン22pの平面との交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ が90度以下となるように配置してあることが望ましい。

【0175】

この構成により、第2配線基板20(第2絶縁基材21、第2導体層22)を第1配線基板10および導線用接合子33に積層するときの導線用突起部33pに対する圧力の逃げ、あるいは導線用突起部33pの折れなどを防止することが可能となるので、第2導体層パターン22pに対して導線用接合子33を確実に当接させることができる。

【0176】

また、上述したとおり、導線用突起部33pの個数は、6以上としてあることが望まし

10

20

30

40

50

い。

【0177】

この構成により、第2導体層パターン22pに対する導線用突起部33pの配置関係を小さい回転角 θ で安定化させることが可能となり、導線用突起部33pを第2導体層パターン22pに対して容易かつ確実に当接させることができる。

【0178】

遮蔽線用接合子35についても、図8に示した導線用接合子33に揃えて同様な構成とすることが望ましい。

【0179】

すなわち、遮蔽線用突起部35pは、遮蔽線用突起部35pが構成する面と第2導体層パターン22pの平面との交差角が90度以下となるように配置してあることが望ましい。

10

【0180】

この構成により、第2配線基板20（第2絶縁基材21、第2導体層22）を第1配線基板10および遮蔽線用接合子35に積層するときの遮蔽線用突起部35pに対する圧力の逃げ、あるいは遮蔽線用突起部35pの折れなどを防止することが可能となるので、第2導体層パターン22pに対して遮蔽線用接合子35を確実に当接させることができる。

【0181】

また、遮蔽線用突起部35pの個数は、6以上としてあることが望ましい。

【0182】

20

この構成により、第2導体層パターン22pに対する遮蔽線用突起部35pの配置関係を小さい回転角 θ で安定化させることが可能となり、遮蔽線用突起部35pを第2導体層パターン22pに対して容易かつ確実に当接させることができる。

【0183】

図9は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を8個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢付B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢付D方向から見た端面図である。

【0184】

図9に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図8に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

30

【0185】

星型歯車状の導線用接合子33は、図8では導線用突起部33pを6個としてあるのに対して、8個（偶数）の導線用突起部33pを有する構成としてある点が図8の場合と異なる。

【0186】

導線用突起部33pを8個とすることにより、回転角 θ を22.5度と図8の場合と比較してさらに小さくすることが可能であり、基板積層方向Dstでの厚さ（導線用接合子33の高さ）の変動を図8の場合と比較してさらに小さくすることができる。

【0187】

40

また、交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を図8の場合に比較してさらに対称性良く構成することが可能となり、第2導体層パターン22pに対する導線用突起部33pの正対性をさらに向上させ、確実な当接を行なわせることができる。

【0188】

遮蔽線用接合子35についても、図9に示した導線用接合子33に揃えて同様な構成とすることが望ましい。

【0189】

図10は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を16個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢付B方向から見た端面図、(C)は

50

基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

【0190】

図10に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図9に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

【0191】

星型歯車状の導線用接合子33は、図9では導線用突起部33pを8個としてあるのに対して、16個(偶数)の導線用突起部33pを有する構成としてある点が図9の場合と異なる。

【0192】

導線用突起部33pを16個とすることにより、回転角 θ を11.25度と図9の場合と比較してさらに小さくすることが可能であり、基板積層方向Dstでの高さ(導線用接合子33の高さ)の変動を図9の場合と比較してさらに小さくすることができる。

【0193】

また、交差角 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ を図9の場合に比較してさらに対称性良く構成することが可能となり、第2導体層パターン22pに対する導線用突起部33pの正対性をさらに向上させ、確実な当接を行なわせることができる。

【0194】

つまり、星型歯車状の突起数、つまり導線用突起部33pの数を増やすことにより、電線部品30を実装するときの回転角 θ を小さくし、また、導線用突起部33pの第2導体層パターン22pに対する正対性を向上させることが可能となり、電線部品30に対する第2導体層パターン22pの接続の作業性を向上させ、導線用接合子33と第2導体層パターン22pとの間での接続抵抗を抑制することができる。

【0195】

また、導線用突起部33pの数を増やすことにより、導線用突起部33pの高さ(頂部33ptと底部33pbとの間の高さ)の調整範囲を広げることが可能となることから、第2導体層22(第2導体層パターン22p)の厚さに対応した形状の導線用突起部33pを構成することが可能となる。

【0196】

遮蔽線用接合子35についても、図10に示した導線用接合子33に揃えて同様な構成とすることが望ましい。

【0197】

図11は、本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部をはずば歯車状とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

【0198】

図11に示す導線用接合子33の基本的な構造は、図10に示した導線用接合子33と同様であるから、主に異なる事項について説明する。

【0199】

導線用接合子33の星型歯車状は、導線用突起部33pを斜交させたはずば歯車状としてあることが望ましい。

【0200】

この構成により、第2配線基板20(第2絶縁基材21、第2導体層22)を第1配線基板10および導線用接合子33に積層するときに導線用接合子33が安定方向へ不必要に回転しようとする応力の発生を抑制することが可能となるので、導線用接合子33(導線用突起部33p)を容易かつ確実に位置決めすることが可能となる。

【0201】

導線用接合子33のはずば歯車状の頂部33ptは、導線31cの長さ方向での導線用接合子33の厚さ T_g に対して頂部間ピッチ P_t 以上のねじりを有することが望ましい。

10

20

30

40

50

【0202】

この構成により、導線用接合子33の頂部33ptが構成する面（外接面）を円筒状とすることが可能となるので、第2導体層パターン22pに対して、導線用接合子33の厚さTgのいずれかの位置で確実に導線用突起部33pを当接することができ、容易かつ確実に導線用接合子33（導線用突起部33p）を位置決めすることが可能となる。

【0203】

遮蔽線用接合子35についても、図11に示した導線用接合子33に揃えて同様な構成とすることが望ましい。

【0204】

つまり、遮蔽線用接合子35の星型歯車状は、遮蔽線用突起部35pを斜交させたはすば歯車状としてあることが望ましい（図は省略するが、導線31cの代りに、遮蔽線31sを配置した形状となる。）。

10

【0205】

この構成により、第2配線基板20（第2絶縁基材21、第2導体層22）を第1配線基板10および遮蔽線用接合子35に積層するときに遮蔽線用接合子35が安定方向へ不必要に回転しようとする応力の発生を抑制することが可能となるので、容易かつ確実に遮蔽線用接合子35（遮蔽線用突起部35p）を位置決めすることが可能となる。

【0206】

また、遮蔽線用接合子35のはすば歯車状の頂部35ptは、導線31cの長さ方向での遮蔽線用接合子35の厚さTgに対して頂部間ピッチPt以上のねじりを有することが望ましい（図は省略するが、導線31cの代りに、遮蔽線31sを配置した形状となる。）。

20

【0207】

この構成により、遮蔽線用接合子35の頂部35ptが構成する面（外接面）を円筒状とすることが可能となるので、第2導体層パターン22pに対して、遮蔽線用接合子35の厚さTgのいずれかの位置で確実に遮蔽線用突起部35pを当接することができ、容易かつ確実に遮蔽線用接合子35（遮蔽線用突起部35p）を位置決めすることが可能となる。

【0208】

上述したとおり、本実施の形態に係る電線部品30は、第1絶縁基材11および第1導体層パターン12pを有する第1配線基板10と、第2絶縁基材21および第2導体層パターン22pを有し第1配線基板10に積層された第2配線基板20と、第1配線基板10に並置され第2導体層パターン22pに接続された電線部品30とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品30であって、導線31cおよび導線31cを絶縁する被覆部31hを有する電線31と、導線31cに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33とを備える。

30

【0209】

したがって、導線用接合子33を介して導線31cと第2導体層パターン22pとを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第2配線基板20（第2導体層パターン22p）に導線31cを容易かつ高精度に接続できる電線部品30とすることが可能となる。

40

【0210】

つまり、導線31c（電線部品30）と第2導体層パターン22pとを容易かつ強固に接続できることから、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品30と第2導体層パターン22pとの接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板とすることができる。

【0211】

また、本実施の形態に係る電線部品30では、電線31は、被覆部31hの外周に配設された遮蔽線31sおよび遮蔽線31sを被覆する外装被覆部31hを有し、遮蔽線31

50

sに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する遮蔽線用接合子35を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子35を備える。

【0212】

したがって、遮蔽線用接合子35を介して遮蔽線31sと第2導体層パターン22pとを容易かつ高精度に接続できるので、電線複合プリント配線基板の第2配線基板20（第2導体層パターン22p）に遮蔽線31sを容易かつ高精度に接続できる電線部品30とすることが可能となる。

【0213】

つまり、遮蔽線31sと第2導体層パターン22pとを容易かつ確実に接続できることから、電線部品30（遮蔽線31s）と第2導体層パターン22pとの接続の信頼性を向上させて遮蔽特性を向上させ、優れた高周波特性を有する電線部品30を備えた電線複合プリント配線基板とすることができる。

【0214】

また、上述したとおり、本実施の形態に係る電線部品製造方法は、第1絶縁基材11および第1導体層パターン12pを有する第1配線基板10と、第2絶縁基材21および第2導体層パターン22pを有し第1配線基板10に積層された第2配線基板20と、第1配線基板10に並置され第2導体層パターン22pに接続された電線部品30とを備える電線複合プリント配線基板に適用される電線部品30を製造する電線部品製造方法であって、導線31cおよび導線31cを絶縁する被覆部31hを有する電線31を準備し導線31cを露出させる電線準備工程と、導線31cに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33を準備し導線31cに接続する接合子接続工程と、導線31cの長さ方向での導線用接合子33の端面を樹脂封止する樹脂封止部37を形成する樹脂封止部形成工程とを備える。

【0215】

したがって、電線複合プリント配線基板に接続される導線用接合子33を高精度に位置決めできる電線部品30を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0216】

また、本実施の形態に係る電線部品製造方法では、電線31は、被覆部31hの外周に配設された遮蔽線31sおよび遮蔽線31sを被覆する外装被覆部31hを有し、電線部品30は、遮蔽線31sに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する遮蔽線用接合子35を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子35を備えてあり、電線準備工程で、遮蔽線31sを露出させ、接合子接続工程で、遮蔽線用接合子35を準備して遮蔽線31sに接続し、樹脂封止部形成工程で、遮蔽線31sの長さ方向での遮蔽線用接合子35の端面を樹脂封止する樹脂封止部37を形成する。

【0217】

したがって、電線複合プリント配線基板に接続される遮蔽線用接合子35を高精度に位置決めでき、有効な遮蔽機能を有する電線部品30を容易に生産性良く製造することが可能となる。

【0218】

<実施の形態2>

図12ないし図19に基づいて、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板（完成した状態での要部を図19に示す。）および電線複合プリント配線基板を製造する電線複合プリント配線基板製造方法について説明する。

【0219】

本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板は実施の形態1で説明した電線部品30を適用して構成してあるので、適宜援用して説明を省略することがある。また、実施の形態1で説明した電線部品30の特徴をそのまま有する形態として適用してある。

【0220】

なお、電線複合プリント配線基板の電線部品30以外の部分はリジッド部として構成し

10

20

30

40

50

てあり、4層の配線構造（両面に配線層を有する内層基板、内層基板の両面外側に配置された各外層基板）を有する電線・リジッドプリント配線基板を例示して説明する。

【0221】

図12は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の工程フローを概略的に示すフロー図である。以下、各工程について説明するが、各工程（S10ないしS21）に対応する図13ないし図19についても併せて適宜説明する。

【0222】

本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板製造方法で製造する電線複合プリント配線基板は、第1絶縁基材11および第1導体層パターン12pを有する第1配線基板10と、第1配線基板10に積層され第2絶縁基材21および第2導体層パターン22pを有する第2配線基板20とを備える。

10

【0223】

また、導線31cおよび導線31cを絶縁する被覆部31hを有する電線31と導線31cに接続され第2絶縁基材20を貫通して第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33とを備えて第1配線基板10に並置された電線部品30とを備える（図19参照）。

【0224】

なお、第1配線基板10は、4層構造での内層基板（2層）に対応し、第2配線基板20は外層基板（2層）に対応する。

【0225】

実施の形態1で示したとおり、電線31は、導線31cに加えて遮蔽線31sを備える。つまり、電線31は、導線用接合子33に加えて、遮蔽線用接合子35を備える。また、遮蔽線用接合子35は、遮蔽線31sに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する遮蔽線用突起部35pを有する星型歯車状としてある。

20

【0226】

工程10：

図13は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の電線準備工程で準備した電線部品を示す説明図であり、（A）は平面図、（B）は電線の先端方向から見た端面図である。なお、電線31の先端は露出した形態で図示しているが図4で示したとおり、樹脂封止部37によって樹脂封止した形態とすることが可能である。

30

【0227】

電線部品30を準備する（電線準備工程）。つまり、導線用接合子33を導線31cに接続した電線部品30を準備する。また、電線準備工程で、導線用接合子33と同様、遮蔽線用接合子35を遮蔽線31sに接続しておく。電線部品30の詳細は、実施の形態1で説明したとおりである。

【0228】

本実施の形態では、実施の形態1（図11）で示した電線部品30を適用することとする。したがって、電線部品30は、第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33と、第2導体層パターン22pに当接する遮蔽線用突起部35pを有する星型歯車状の遮蔽線用接合子35とを備え、導線用接合子33および遮蔽線用接合子35の端面は真円状とされた樹脂封止部37で樹脂封止してある。

40

【0229】

したがって、電線部品30は、回転することによって容易に安定した状態で第2配線基板20に当接することが可能となり、第2導体層パターン22pに対する接続抵抗が低く信頼性の高い接続を行なうことが可能である。

【0230】

工程S11：

図14は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第1配線基板準備工程で準備した第1配線基板を示す説明図であり、（A）は平面図、（B）は（

50

A) の矢符 B-B での断面の端面を示す端面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。なお、断面でのハッチングは図面の見易さを考慮して省略してある (図 15 ないし図 19 において同様とする)。

【0231】

第 1 配線基板 10 を準備する (第 1 配線基板準備工程)。つまり、第 1 絶縁基材 11 および第 1 導体層 12 が積層された両面配線基板としての第 1 配線基板 10 を準備し、適宜のパターンである第 1 導体層パターン 12p を形成する。

【0232】

また、電線部品 30 を配置 (並置) する電線部品用開口部 10w を第 1 配線基板 10 に開口する (第 1 配線基板準備工程)。電線部品用開口部 10w は、導線用接合子 33 および遮蔽線用接合子 35 を並置することができる形状としてある。

【0233】

第 1 配線基板 10 は、例えば両面リジッドプリント配線基板で構成してある。第 1 絶縁基材 11 に第 1 導体層 12 が両面に形成 (積層) してある。具体的には、第 1 絶縁基材 11 は例えば厚さ 0.5 mm のガラスエポキシ樹脂板であり、第 1 導体層 12 は例えば厚さ 18 μm の銅箔で構成され、第 1 導体層 12 をパターンニングして第 1 導体層パターン 12p が形成してある。パターンニングは、周知の技術を適用して行なうことが可能である。

【0234】

電線部品用開口部 10w の開口は、例えば NC ルーター (数値制御ルーター) を適用して行なうことができる。第 1 導体層パターン 12p と同一の位置基準に対して位置合わせすることにより、第 2 導体層パターン 22p に対して電線部品 30 を精度良く位置合わせできる電線部品用開口部 10w を開口することができる。

【0235】

工程 S12:

図 15 は、本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第 2 配線基板準備工程で準備した第 2 配線基板を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での断面の端面を示す端面図である。

【0236】

第 2 配線基板 20 を準備する (第 2 配線基板準備工程)。つまり、第 2 絶縁基材 21 と第 2 導体層パターン 22p を形成するための第 2 導体層 22 とを積層した第 2 配線基板 20 を準備する (第 2 配線基板準備工程)。

【0237】

第 2 配線基板 20 は、例えば、第 2 導体層 22 としての厚さ 18 μm の銅箔に、第 2 絶縁基材 21 としての接着剤 (厚さ 100 μm のエポキシ系樹脂接着剤) を塗布して構成してある。

【0238】

電線部品 30 の導線用接合子 33、遮蔽線用接合子 35 に対応して積層する形状に予め加工成形しておく。成形は例えば、金型を適用することが可能である。

【0239】

工程 S13:

図 16 は、本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の電線部品組込工程で電線部品、第 1 配線基板、第 2 配線基板を位置合わせした状態を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での配置状態を透視的に示す透視側面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。

【0240】

電線部品 30、第 1 配線基板 10、第 2 配線基板 20 を組立 (電線部品組込工程)。つまり、第 1 配線基板 10 の電線部品用開口部 10w に電線部品 30 (導線用接合子 33、遮蔽線用接合子 35) を並置 (嵌合) し、また、並置された第 1 配線基板 10 および電線部品 30 (導線用接合子 33、遮蔽線用接合子 35) に第 2 配線基板 20 を位置合わせして重ねる (電線部品組込工程)。

【0241】

まず、一方の外層基板となる第2配線基板20（図（B）（C）では、下側の第2配線基板20）を配置し、次に、第1配線基板10および電線部品30を並置して第2配線基板20（同前）に重ねる。さらに、並置した第1配線基板10および電線部品30に他方の外層基板となる第2配線基板20（図（B）（C）では、上側の第2配線基板20）を重ねる。なお、相互間の位置合わせは、例えばピンラミネーションガイド（不図示）を適用して行なうことが可能である。

【0242】

工程S14：

図17は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第2配線基板積層工程で電線部品、第1配線基板、第2配線基板を積層した状態を示す説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の矢符B-Bでの配置状態を透視的に示す透視側面図、（C）は（A）の矢符C-Cでの断面の端面を示す端面図である。

10

【0243】

導線用接合子33（導線用突起部33p）が第2絶縁基材21を貫通して第2導体層22に当接するように第2配線基板20を第1配線基板10および電線部品30（導線用接合子33）に積層する（第2配線基板積層工程）。

【0244】

また、第2配線基板積層工程で、遮蔽線用突起部35pは、導線用突起部33pと同様に第2絶縁基材21を貫通して第2導体層22に当接される構成としておく。

20

【0245】

第2配線基板積層工程は、公知の多層配線基板の積層工程と同様に、真空中で加熱、加圧することにより行なう。加熱、加圧により、導線用突起部33pおよび遮蔽線用突起部35pは、第2導体層22に確実に当接して接続することができる。

【0246】

電線部品用開口部10wに並置された電線部品30と第1配線基板10との隙間は、接着剤で構成される第2絶縁基材21で充填されることから、電線部品30は強固に第1配線基板10および第2配線基板20に接着される。

【0247】

工程S17：

図18は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第2導体層パターン形成工程で第2導体層パターンを形成した状態を示す説明図であり、（A）は平面図、（B）は（A）の矢符B-Bでの配置状態を透視的に示す透視側面図、（C）は（A）の矢符C-Cでの断面の端面を示す端面図である。

30

【0248】

第2導体層22をパターニングして第2導体層パターン22pを形成する（第2導体層パターン形成工程）。つまり、第2導体層22をパターニングし導線用突起部33p（導線用接合子33）に当接した第2導体層パターン22pを形成する（第2導体層パターン形成工程）。これにより、導線31cを第2導体層パターン22pと接続することが可能となる。

40

【0249】

パターニングは、周知の技術を適用して行なうことが可能である。また、図示しない他の部分に対しても適宜のパターニングを行なう。

【0250】

第2導体層パターン形成工程で、導線用突起部33pと同様に、遮蔽線用突起部35p（遮蔽線用接合子35）に当接した第2導体層パターン22pを形成する。これにより遮蔽線31sを第2導体層パターン22pで構成される例えば接地電位位置へ接続することが可能となる。

【0251】

なお、第2導体層パターン22pを形成する前に、第1導体層12と第2導体層22の

50

間に導通孔を形成し、さらに、導通孔を導通する導通孔導体を形成することにより、第1導体層12および第2導体層22相互間を接続することが可能である。つまり、周知の技術を適用して第1配線基板10および第2配線基板20の間で層間接続を施すことが可能である。

【0252】

工程S18：

図19は、本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法のソルダーレジスト形成工程で第2配線基板の表面にソルダーレジストを形成した状態を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)の矢符B-Bでの配置状態を透視的に示す透視側面図、(C)は(A)の矢符C-Cでの断面の端面を示す端面図である。

10

【0253】

第2配線基板20の表面にソルダーレジスト層40（例えばフォトソルダーレジスト層）を塗布し、適宜パターニングすることにより端子開口部40wを形成する（ソルダーレジスト形成工程）。

【0254】

端子開口部40wによって、例えば導線用接合子33、第2導体層パターン22pを介して電線部品30（導線31c）に対する接続を施すことが可能となる。

【0255】

ソルダーレジスト層40を形成した後、端子開口部40wに露出する第2導体層22（第2導体層パターン22p）の表面に防錆処理を施す。防錆処理は、例えば水溶性フラックスを適用して行なうことが可能である。

20

【0256】

ソルダーレジスト形成工程の後、第1配線基板10および第2配線基板20の外形を形成する（外形形成工程）。この工程により、最終形状を有する電線複合プリント配線基板が完成する。外形形成加工は、例えばNCルーターを適用して行なうことが可能である。

【0257】

完成した電線複合プリント配線基板に対して検査を行なう（検査工程）。検査の種類としては、例えば電気検査や外観検査などがある。

【0258】

上述したとおり、本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板は、第1絶縁基材11および第1導体層パターン12pを有する第1配線基板10と、第1配線基板10に並置された電線部品30と、第1配線基板10に積層された第2絶縁基材21および電線部品30に接続された第2導体層パターン22pを有する第2配線基板20とを備える。

30

【0259】

また、本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板では、電線部品30は、導線31cおよび導線31cを絶縁する被覆部31hを有する電線31と、導線31cに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する導線用突起部33pを有する星型歯車状の導線用接合子33とを備える。

【0260】

したがって、導線用接合子33の導線用突起部33pを第2導体層パターン22pに対して確実に当接させることが可能となり、容易かつ高精度に電線部品30（導線31c）を第2配線基板20（第2導体層パターン22p）へ接続することができる。

40

【0261】

さらに、本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板では、電線31は、被覆部31hの外周に配設された遮蔽線31sおよび遮蔽線31sを被覆する外装被覆部31hを有し、電線部品30は、遮蔽線31sに接続され第2絶縁基材21を貫通して第2導体層パターン22pに当接する遮蔽線用突起部35pを有する星型歯車状の遮蔽線用接合子35を備える。

【0262】

したがって、遮蔽線用接合子35の遮蔽線用突起部35pを第2導体層パターン22p

50

に対して確実に当接させることが可能となり、容易かつ高精度に電線部品 30（遮蔽線 31s）を第 2 配線基板 20 へ接続することができる。

【0263】

上述したとおり、本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板製造方法は、導線 31c に導線用接合子 33 を接続して電線部品 30 を準備する電線部品準備工程と、電線部品 30 を並置するための電線部品用開口部 10w を有する第 1 配線基板 10 を準備する第 1 配線基板準備工程と、第 2 絶縁基材 21 と第 2 導体層パターン 22p を形成するための第 2 導体層 22 とを積層した第 2 配線基板 20 を準備する第 2 配線基板準備工程と、電線部品用開口部 10w に導線用接合子 33 を並置して導線用接合子 33 および第 1 配線基板 10 に第 2 配線基板 20 を重ねる電線部品組込工程と、導線用突起部 33p が第 2 絶縁基材 21 を貫通して第 2 導体層 22 に当接するように第 2 配線基板 20 を第 1 配線基板 10 および導線用接合子 33 に積層する第 2 配線基板積層工程と、第 2 導体層 22 をパターンニングして導線用突起部 33p に当接した第 2 導体層パターン 22p を形成する第 2 導体層パターン形成工程と、第 1 配線基板 10 および第 2 配線基板 20 の外形を形成する外形形成工程とを備える。

10

【0264】

したがって、導線 31c に接続された導線用接合子 33（導線用突起部 33p）を第 2 導体層パターン 22p に容易かつ高精度に当接できることから、電線部品 30（導線 31c）と第 2 導体層パターン 22p とを容易かつ高精度に接続し、小型化、薄型化および自由な立体配置が可能で、信号伝送を確実に行なえ、電線部品 30 と第 2 導体層パターン 22p との接続の信頼性が高い電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能となる。

20

【0265】

また、本実施の形態に係る電線複合プリント配線基板製造方法では、電線 31 は、被覆部 31h の外周に配設された遮蔽線 31s および遮蔽線 31s を被覆する外装被覆部 31h を有し、電線部品 30 は、遮蔽線 31s に接続され第 2 絶縁基材 21 を貫通して第 2 導体層パターン 22p に当接する遮蔽線用突起部 35p を有する星型歯車状の遮蔽線用接合子 35 を備え、電線部品準備工程で、遮蔽線 31s に遮蔽線用接合子 35 を接続し、電線部品組込工程で、電線部品用開口部 10w に遮蔽線用接合子 35 を配置して遮蔽線用接合子 35 に第 2 配線基板 20 を重ね、第 2 配線基板積層工程で、遮蔽線用突起部 35p が第 2 絶縁基材 21 を貫通して第 2 導体層 22 に当接するようにし、第 2 導体層パターン形成工程で、第 2 導体層 22 をパターンニングして遮蔽線用突起部 35p に当接した第 2 導体層パターン 22p を形成する。

30

【0266】

したがって、遮蔽線 31s と第 2 導体層パターン 22p とを容易かつ高精度に接続できることから、電線部品 30（遮蔽線 31s）と第 2 導体層パターン 22p との接続の信頼性を向上させて遮蔽特性を向上させ、優れた高周波特性を有する電線部品 30 を備えた電線複合プリント配線基板を生産性良く製造することが可能となる。

【0267】

<実施の形態 3>

40

本実施の形態に係る電子機器（不図示）は、実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器としてある。つまり、電線部品 30 を接続された電線複合プリント配線基板を搭載した電子機器としてある。

【0268】

電線複合プリント配線基板の小型化、薄型化、および、筐体の形状に応じた自由な立体配置が可能であることから、筐体形状を小型化、薄型化して所望の形状とすることが可能で接続の信頼性が高い電子機器とすることが可能となる。

【0269】

なお、電子機器としては、高周波での優れた電気特性と小型軽量化が求められている携帯電話などの通信端末がある。

50

【図面の簡単な説明】

【0270】

【図1】本発明の実施の形態1に係る電線部品を製造する電線部品製造方法の概略工程フローを示すフロー図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電線部品に適用する電線の概略構造を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)に示した電線を先端方向から見た側面図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る電線部品の電線に導線用接合子および遮蔽線用接合子を接続した状態の概略構造を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)の矢符B-B方向での断面図、(C)は(A)の矢符C-C方向での断面図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係る電線部品の電線に接続した導線用接合子および遮蔽線用接合子を樹脂封止して樹脂封止部を形成した状態の概略構造を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)の先端方向から見た端面図である。

10

【図5】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を4個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

【図6】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を5個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

【図7】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を5個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

20

【図8】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を6個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

【図9】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を8個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

30

【図10】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を16個とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図、(C)は基板積層方向の側面から見た側面図、(D)は(C)の矢符D方向から見た端面図である。

【図11】本発明の実施の形態1に係る電線部品の導線用接合子の導線用突起部を歯車状とした場合の第2導体層パターンとの接合状態を説明する説明図であり、(A)は基板積層方向の側面から見た側面図、(B)は(A)の矢符B方向から見た端面図である。

【図12】本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の工程フローを概略的に示すフロー図である。

40

【図13】本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の電線準備工程で準備した電線部品を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は電線の先端方向から見た端面図である。

【図14】本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第1配線基板準備工程で準備した第1配線基板を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)の矢符B-Bでの断面の端面を示す端面図、(C)は(A)の矢符C-Cでの断面の端面を示す端面図である。

【図15】本発明の実施の形態2に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第2配線基板準備工程で準備した第2配線基板を示す説明図であり、(A)は平面図、(B)は(A)の矢符B-Bでの断面の端面を示す端面図である。

50

【図 16】本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の電線部品組込工程で電線部品、第 1 配線基板、第 2 配線基板を位置合わせした状態を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での配置状態を透視的に示す透視側面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。

【図 17】本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第 2 配線基板積層工程で電線部品、第 1 配線基板、第 2 配線基板を積層した状態を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での配置状態を透視的に示す透視側面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。

【図 18】本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の第 2 導体層パターン形成工程で第 2 導体層パターンを形成した状態を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での配置状態を透視的に示す透視側面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。

【図 19】本発明の実施の形態 2 に係る電線複合プリント配線基板製造方法の溶剤レジスト形成工程で第 2 配線基板の表面に溶剤レジストを形成した状態を示す説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B-B での配置状態を透視的に示す透視側面図、(C) は (A) の矢符 C-C での断面の端面を示す端面図である。

【図 20】従来例 1 に係るフレキシブルリジッド多層プリント配線板の平面図である。

【図 21】図 20 の矢符 B-B での断面の端面を拡大して示す拡大端面図である。

【図 22】従来例 2 に係るプリント基板を説明する説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B での側面図、(C) は (B) の矢符 R o t に従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【図 23】従来例 3 に係るプリント基板を説明する説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B での側面図、(C) は (B) の矢符 R o t に従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【図 24】従来例 4 に係るプリント基板を説明する説明図であり、(A) は平面図、(B) は (A) の矢符 B での側面図、(C) は (B) の矢符 R o t に従って電線部品を折り曲げた状態での側面図である。

【符号の説明】

【0271】

- 10 第 1 配線基板
- 10w 電線部品用開口部
- 11 第 1 絶縁基材
- 12 第 1 導体層
- 12p 第 1 導体層パターン
- 20 第 2 配線基板
- 21 第 2 絶縁基材
- 22 第 2 導体層
- 22p 第 2 導体層パターン
- 30 電線部品
- 31 電線
- 31b 芯線
- 31c 導線
- 31h 被覆部
- 31s 遮蔽線
- 31f 外装被覆部
- 33 導線用接合子
- 33p 導線用突起部
- 33pt 頂部
- 33pb 底部
- 35 遮蔽線用接合子

10

20

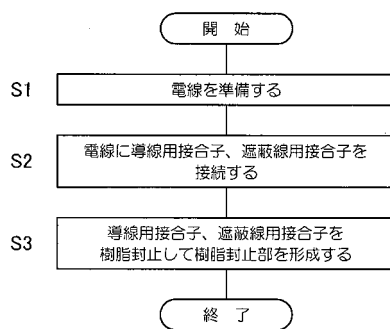
30

40

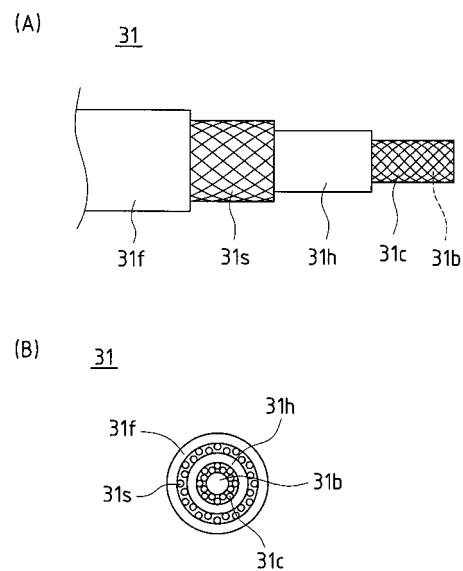
50

35p 遮蔽線用突起部
 35pt 頂部
 35pb 底部
 37、37c、37s 樹脂封止部
 40 ソルダーレジスト
 40w 端子開口窓
 Dst 基板積層方向
 Tg 厚さ
 Pt 頂部間ピッチ

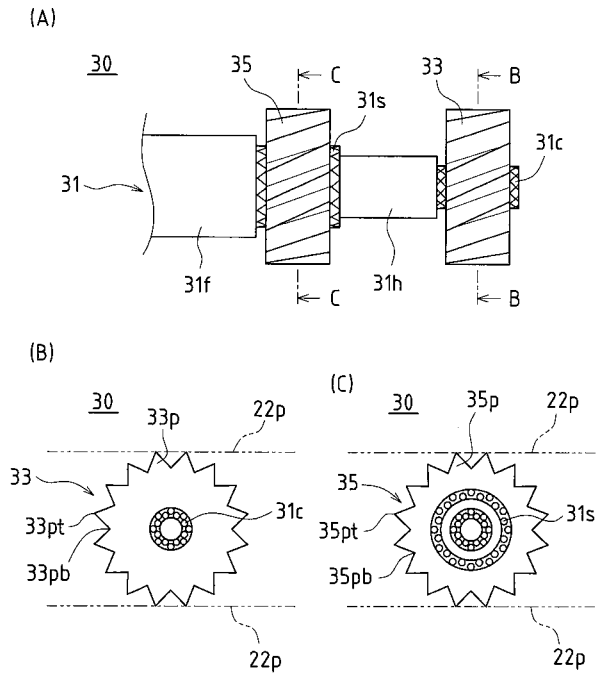
【図 1】



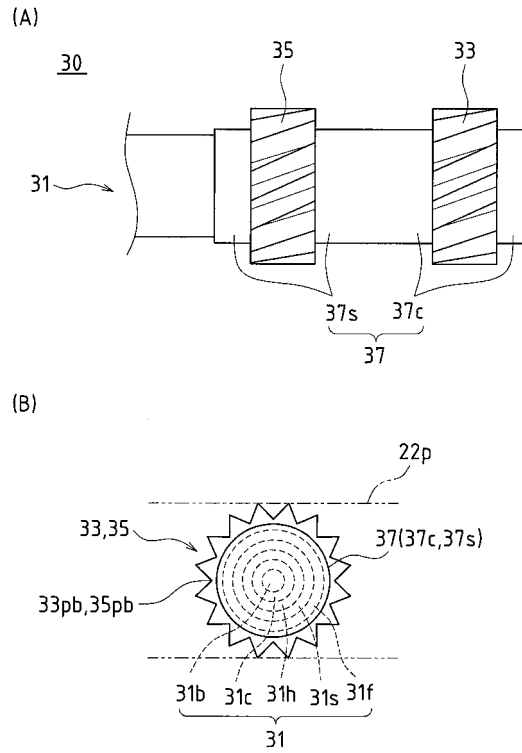
【図 2】



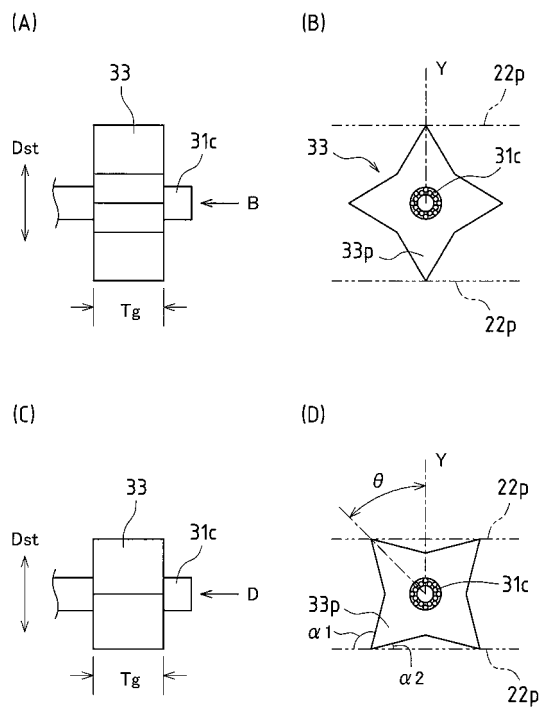
【図 3】



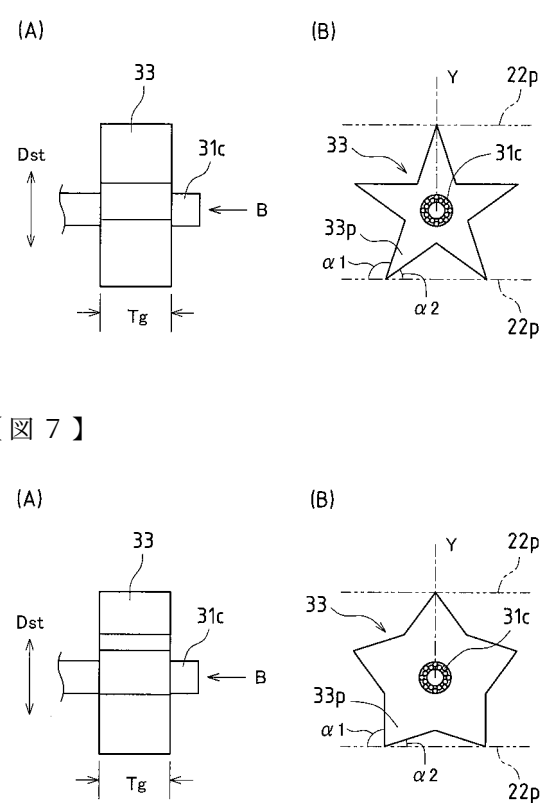
【図 4】



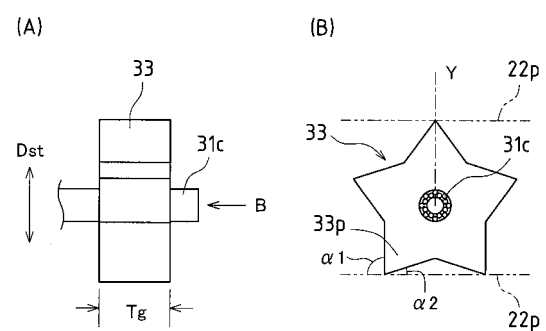
【図 5】



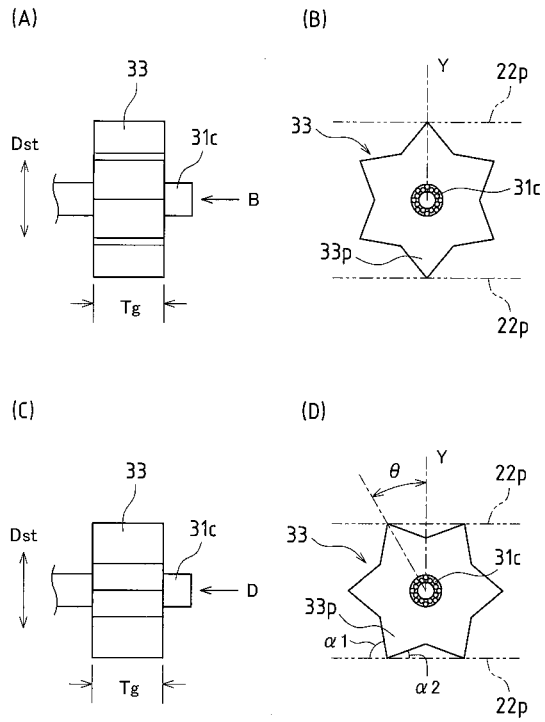
【図 6】



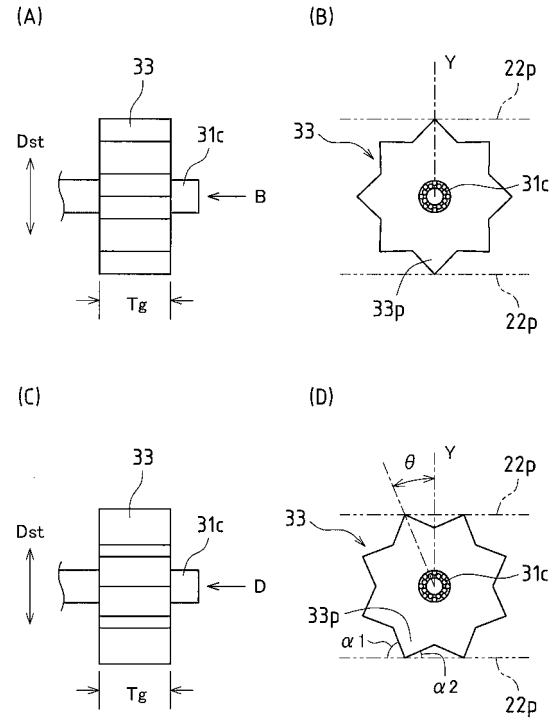
【図 7】



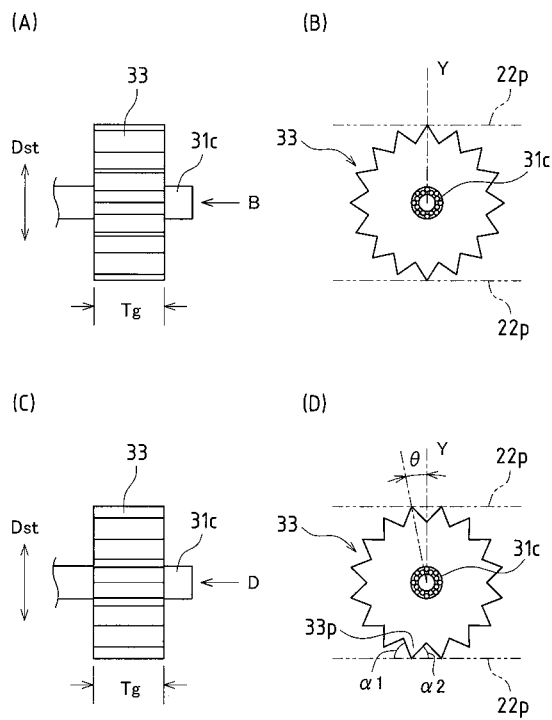
【図 8】



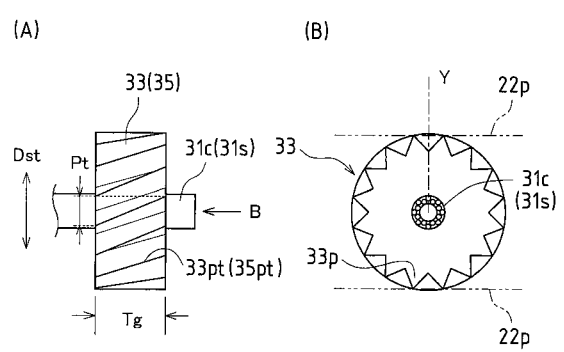
【図 9】



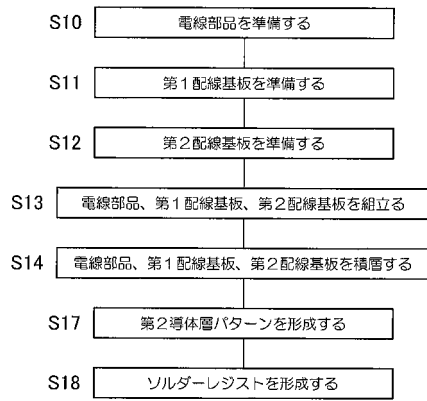
【図 10】



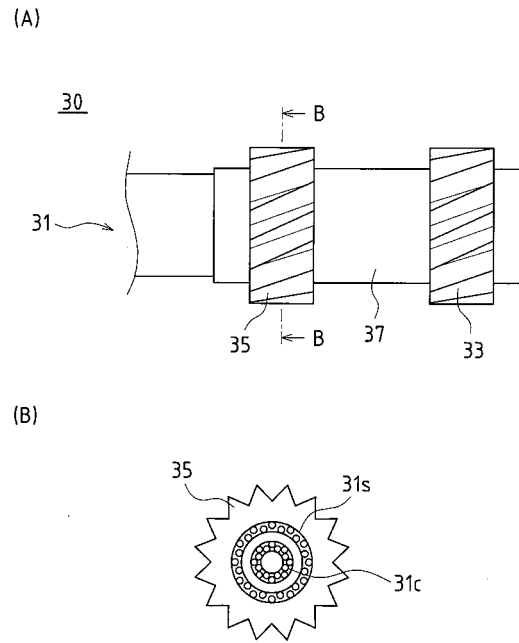
【図 11】



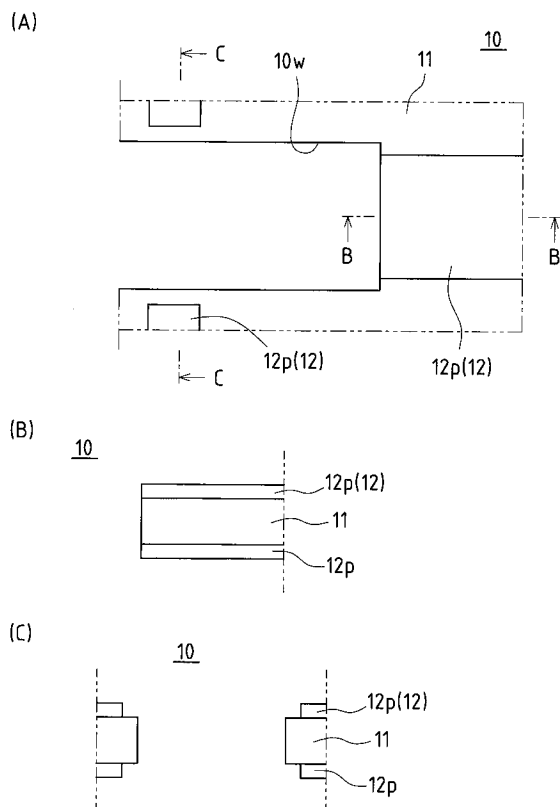
【図 1 2】



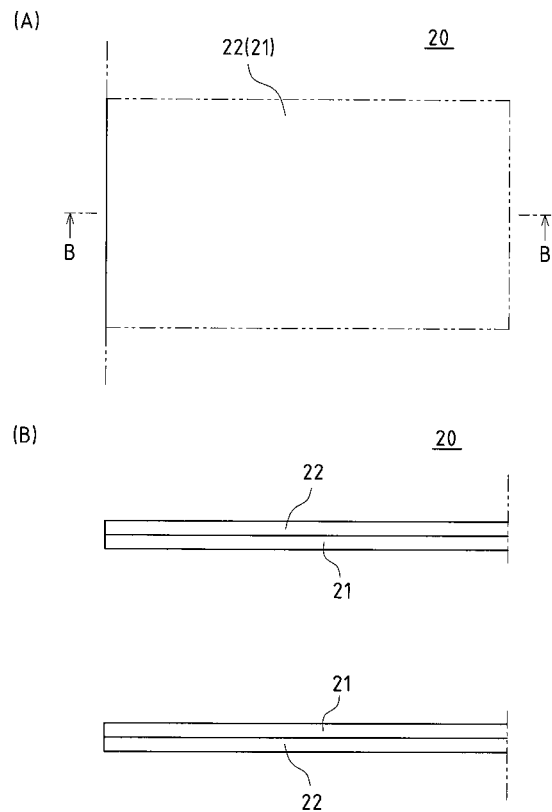
【図 1 3】



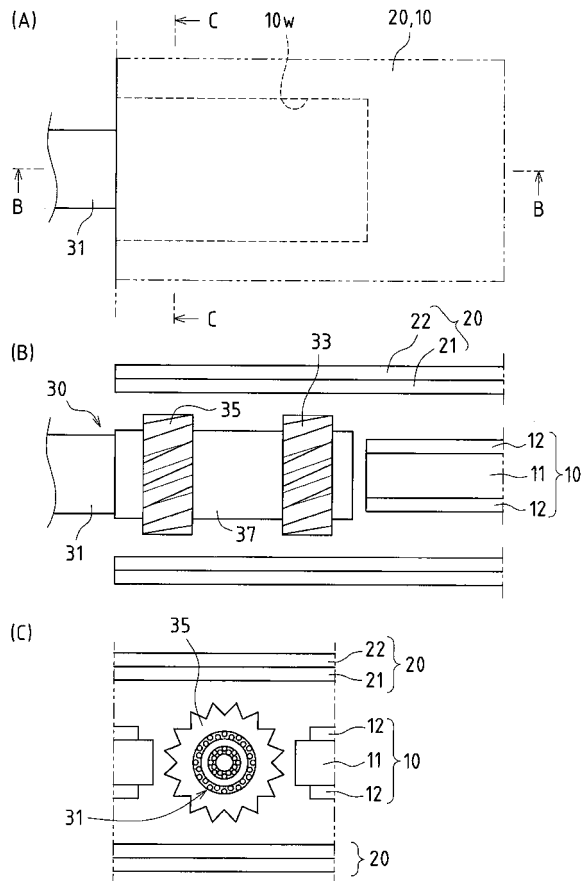
【図 1 4】



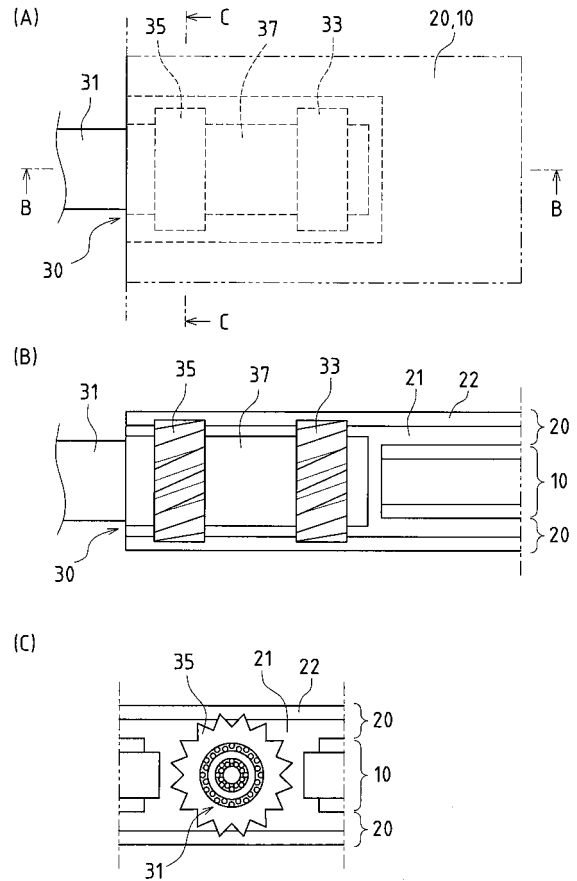
【図 1 5】



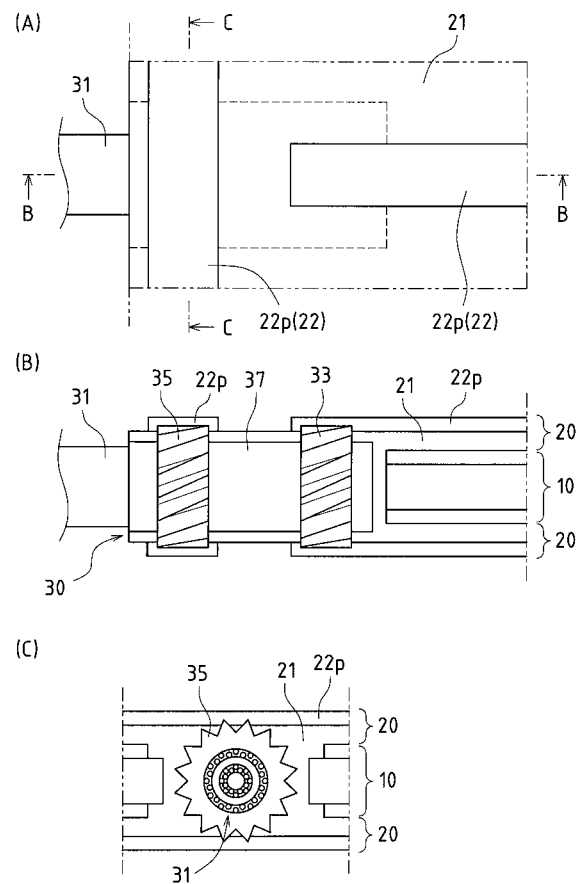
【図 16】



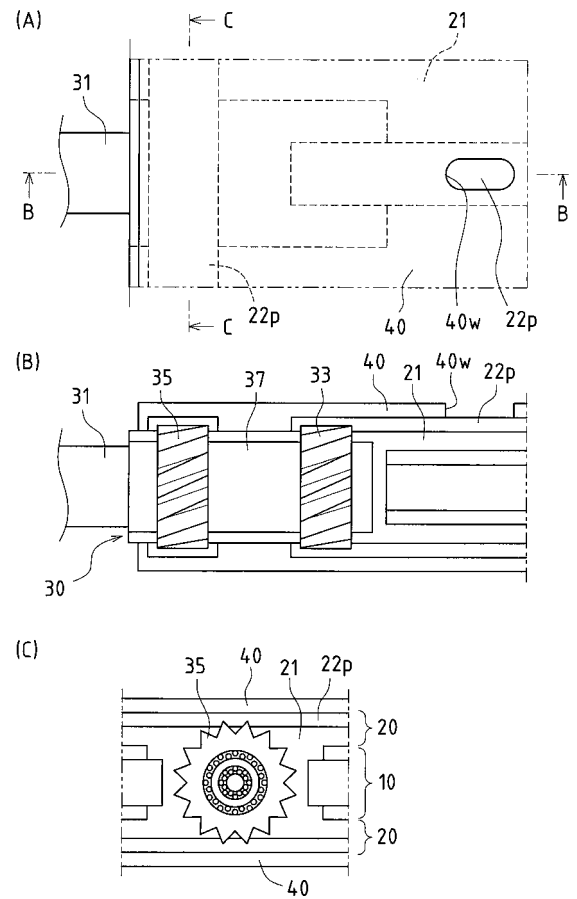
【図 17】



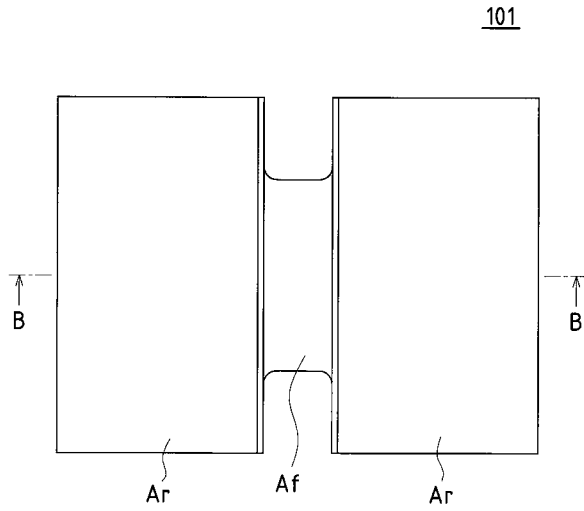
【図 18】



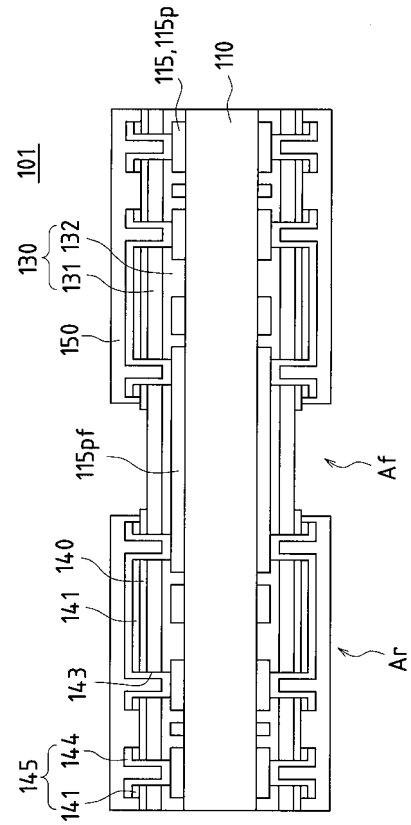
【図 19】



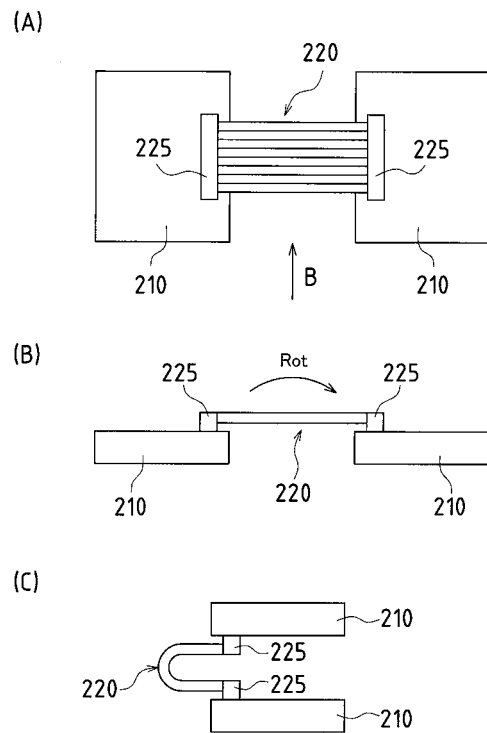
【図 20】



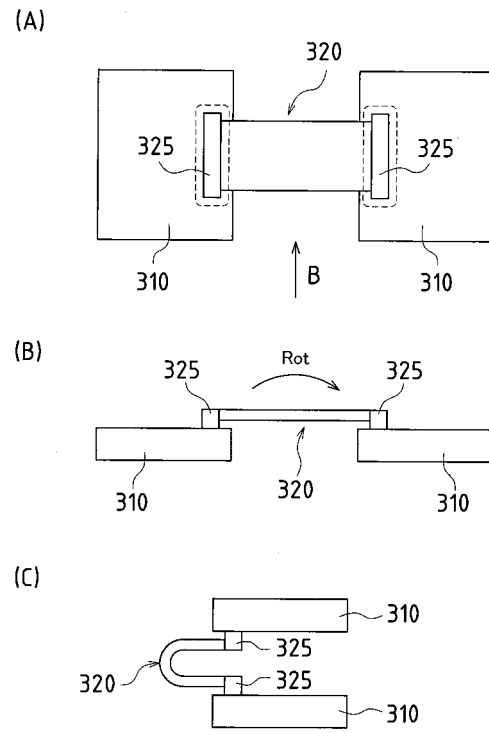
【図 21】



【図 22】

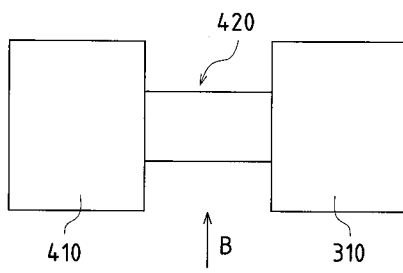


【図 23】

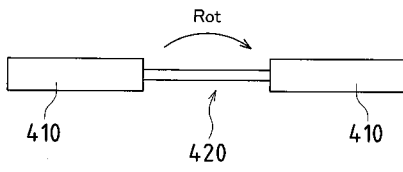


【図 24】

(A)



(B)



(C)

