

(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2007-335455

(P2007-335455A)

(43) 公開日 平成19年12月27日(2007.12.27)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05K 1/02 (2006.01)</b>	H05K 1/02 N	5E338
	H05K 1/02 B	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-162349 (P2006-162349)</p> <p>(22) 出願日 平成18年6月12日 (2006.6.12)</p>	<p>(71) 出願人 000005186 株式会社フジクラ 東京都江東区木場1丁目5番1号</p> <p>(74) 代理人 100083806 弁理士 三好 秀和</p> <p>(74) 代理人 100100712 弁理士 岩▲崎▼ 幸邦</p> <p>(74) 代理人 100100929 弁理士 川又 澄雄</p> <p>(74) 代理人 100101247 弁理士 高橋 俊一</p> <p>(72) 発明者 渡邊 裕人 千葉県佐倉市六崎1440 株式会社フジクラ佐倉事業所内</p>
--	--

最終頁に続く

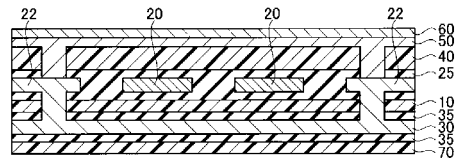
(54) 【発明の名称】 フレキシブルプリント配線板

(57) 【要約】

【課題】電磁放射を低減させることで、電磁障害を起こさないフレキシブルプリント配線板を提供する。

【解決手段】可撓性を有する絶縁層10と、絶縁層10の一面に配線された信号線20と、信号線20が配線された絶縁層10の他面に設けられたグラウンド層30と、絶縁層10と対向する信号線20の面の反対の面側に設けられ、グラウンド層30と導通するシールド層50とを備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

可撓性を有する絶縁層と、  
 前記絶縁層の一面に配線された信号線と、  
 前記信号線が配線された前記絶縁層の他面に設けられたグラウンド層と、  
 前記絶縁層と対向する前記信号線の面の反対の面側に設けられ、前記グラウンド層と導通するシールド層  
 とを備えることを特徴とするフレキシブルプリント配線板。

## 【請求項 2】

前記グラウンド層は、メッシュ構造であることを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブルプリント配線板。 10

## 【請求項 3】

前記シールド層は、メッシュ構造であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のフレキシブルプリント配線板。

## 【請求項 4】

前記シールド層は、導電性ペーストであることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のフレキシブルプリント配線板。

## 【請求項 5】

前記シールド層は、導電性シールドテープであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のフレキシブルプリント配線板。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリント配線板に関し、特に電磁障害を防ぐフレキシブルプリント配線板に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、電子機器の高密度配線に、信号層、グラウンド層、及び電源層等を積層してなる多層構造のプリント配線板が用いられている。多層構造のプリント配線板には、絶縁層の片面に信号層として信号線を配線し、もう一方の面をグラウンド層とするものがある。フレキシブル基板を用いたプリント配線板のグラウンド層は、屈曲性を向上させるためにメッシュ構造にすることがある。グラウンド層のメッシュ構造として、信号線と平行な線及び垂直な線からなるメッシュ構造にしてインピーダンス制御を行うプリント配線板の開示がある（例えば、特許文献 1 参照。）。 30

## 【0003】

インピーダンス制御とは、フレキシブルプリント配線板に接続されるプリント配線板や IC とインピーダンスを整合するために、指定のインピーダンス値に特性インピーダンスや差動インピーダンスを設定することである。例えば特性インピーダンスを  $37.5 \pm 15\%$ 、 $50 \pm 10\%$ 、 $55 \pm 10\%$ 、 $75 \pm 10\%$  と設定したり、差動インピーダンス値を  $90 \pm 15\%$ 、 $100 \pm 15\%$ 、 $110 \pm 15\%$  と設定する。特性インピーダンスや差動インピーダンスは、プリント配線板の導体幅、導体厚、絶縁層厚等の設計によって設定された値とする。 40

## 【0004】

しかしながら、図 6 及び図 7 に示すフレキシブルプリント配線板では問題が生じる。図 6 に示すフレキシブルプリント配線板は、絶縁層 110 の片面に信号層として接着層 125 で接着した信号線 120 を配線し、もう一方の面を接着層 135 で接着したグラウンド層 130 とする。信号線 120 及びグラウンド層 130 の絶縁層 110 と反対の面は、それぞれ接着層 125、135 で可撓性を有する絶縁性のカバー層 140、170 が接着されている。図 7 に示すフレキシブルプリント配線板は、図 6 のフレキシブルプリント配線板と比してグラウンド層 130 がメッシュ構造となっている点がことなり、その他は実質 50

的に同様である。図6及び図7に示すフレキシブルプリント配線板では、信号線120に高周波電流を流すと、信号線120から電磁放射が生じて、電磁障害(EMI)を起こすことにより、高速信号の伝達に悪影響を起こす問題が発生する。

【特許文献1】特開2003-133659号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、電磁放射を低減させることで、電磁障害を起こさないフレキシブルプリント配線板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】

本願発明の一態様によれば、可撓性を有する絶縁層と、絶縁層の一面に配線された信号線と、信号線が配線された絶縁層の他面に設けられたグラウンド層と、絶縁層と対向する信号線の面の反対の面側に設けられ、グラウンド層と導通するシールド層とを備えるフレキシブルプリント配線板であることを要旨とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、電磁放射を低減させることで、電磁障害を起こさないフレキシブルプリント配線板を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下に図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号で表している。但し、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なる。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を照らし合わせて判断するべきものである。また、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることは勿論である。

【0009】

(第1の実施の形態)

本発明の第1の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板は、図1に示すように、可撓性を有する絶縁層10と、絶縁層10の一面に配線された信号線20と、信号線20が配線された絶縁層10の他面に設けられたグラウンド層30と、絶縁層10と対向する信号線20の面の反対の面側に設けられ、グラウンド層30と導通するシールド層50とを備える。

【0010】

絶縁層10としては、例えばポリイミド基板、ポリエチレンテレフタレート(PET)基板、ポリエチレンナフタレート(PEN)基板等の可撓性を有するフレキシブル基板を用いることができる。絶縁層10の厚さは、25 $\mu$ m、12.5 $\mu$ m、8 $\mu$ m、6 $\mu$ m等を採用することができる。

【0011】

信号線20は、圧延銅箔または電解銅箔等によりパターン加工して形成される。信号線20は、接着層25によって絶縁層10上に接着される。信号線20には、銅箔以外の金属箔を導体として使うことも可能である。信号線20のパターン幅は10~500 $\mu$ mを採用することができ、好ましくは50~300 $\mu$ m、更に好ましくは70~150 $\mu$ mとする。信号線20の厚さは、35 $\mu$ m、33 $\mu$ m、18 $\mu$ m、12 $\mu$ m、9 $\mu$ m等を採用することができる。信号線20のピッチ幅は、10~500 $\mu$ mを採用することができ、好ましくは、60~300 $\mu$ m、更に好ましくは70~150 $\mu$ mとする。信号線20が複数配線される場合、信号線20の信号層には、絶縁層10に設けられたスルーホールを介してグラウンド層30と電氣的に導通する補助導線22が配線される。補助導線22は、信号線20間のノイズを防ぐ。

10

20

30

40

50

## 【0012】

グラウンド層30は、接着層35によって絶縁層10上に接着される。グラウンド層30は、信号層の信号線20から電磁放射が発生することによって生じるEMIを防ぐために設けられている。グラウンド層30の厚さは、35 $\mu\text{m}$ 、33 $\mu\text{m}$ 、18 $\mu\text{m}$ 、12 $\mu\text{m}$ 、9 $\mu\text{m}$ 等を採用することができる。

## 【0013】

信号線20の接続端子部を除いた箇所、及びグラウンド層30上にはそれぞれ接着層25、35によって、接着後も優れた柔軟性を有する絶縁性のポリイミドフィルム等を基材にしたカバーレイやレジストの保護層40、70を配置する。保護層40で保護されていない信号線20の接続端子部等の露出している導体には、プリフラックス処理、ホットエアレベラ(HAL)、電解半田めっき、及び無電解半田めっき等で表面処理を行う。

10

## 【0014】

シールド層50は、保護層40に設けられたスルーホールを介して補助導線22と電氣的に導通し、更にグラウンド層30とも電氣的に導通している。シールド層50は、グラウンド層30と同様に、信号層の信号線20から電磁放射が発生することによって生じるEMIを防ぐために設けられている。シールド層50は、銀ペースト及び動ペースト等の導電性ペーストを印刷する、又は、導電性の導電性シールドテープを貼り付けて設けられる。シールド層50の厚さは、0.05~100 $\mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは、0.1~50 $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは0.2~30 $\mu\text{m}$ とする。

## 【0015】

導電カーボン層60は、導電性ペーストのイオンの移動によるマイグレーションを防ぐためにシールド層50上に設けられる。導電カーボン層60は、カーボンペースト等の印刷で設けられる。導電カーボン層60は、導電性であるので、シールド層50と導電カーボン層60でEMIを防ぐシールドの役割を果たす。導電カーボン層60の厚さは、3~100 $\mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは、5~50 $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは10~30 $\mu\text{m}$ とする。

20

## 【0016】

第1の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、信号線20に高周波電流を流した場合でも、信号線20を配置した面側にシールド層50を設けていることにより、信号線20から発する電磁放射を低減させて、EMI特性を向上させることができる。

30

## 【0017】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板は、図2に示すように、図1で示したフレキシブルプリント配線板と比して、グラウンド層30、32及びシールド層50、52がメッシュ構造になっている点が異なる。他は図1に示したフレキシブルプリント配線板と実質的に同様であるので、重複した記載を省略する。

## 【0018】

グラウンド層30、32は、垂直及び所定の角度に交差することでメッシュ構造を形成する。グラウンド層32は、絶縁層10に設けられたスルーホールを介して信号層の補助導線22と電氣的に導通している。グラウンド層30、32のパターン幅は10~500 $\mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは50~300 $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは70~150 $\mu\text{m}$ とする。グラウンド層30、32のピッチ幅は、20~2000 $\mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは、100~950 $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは400~900 $\mu\text{m}$ とする。グラウンド層30、32の厚さは、35 $\mu\text{m}$ 、33 $\mu\text{m}$ 、18 $\mu\text{m}$ 、12 $\mu\text{m}$ 、9 $\mu\text{m}$ 等を採用することができる。

40

## 【0019】

シールド層50、52は、垂直及び所定の角度に交差することでメッシュ構造を形成する。シールド層52は、保護層40に設けられたスルーホールを介して信号層の補助導線22と電氣的に導通している。シールド層50、52の厚さは、0.05~100 $\mu\text{m}$ を

50

採用することができ、好ましくは、 $0.1 \sim 50 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $0.2 \sim 30 \mu\text{m}$ とする。

【0020】

導電カーボン層60は、シールド層50, 52を覆うように設けられているので、シールド層50, 52と同様にメッシュ構造になっている。導電カーボン層60は、導電性であるのでシールド層50, 52と共に、信号線の信号線20から電磁放射が発生することによって生じるEMIを防ぐシールドとして作用する。導電カーボン層60の厚さは、 $3 \sim 100 \mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とする。

【0021】

第2の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、信号線20に高周波電流を流した場合でも、信号線20を配置した面側にシールド層50, 52を設けていることにより、信号線20から発する電磁放射を低減させて、EMI特性を向上させることができる。

【0022】

また、第2の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、グラウンド層30, 32及びシールド層50, 52がメッシュ構造であるので、フレキシブルプリント配線板の屈曲性を損なわない。

【0023】

更に、第2の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、グラウンド層30, 32及びシールド層50, 52がメッシュ構造とすることにより回路のインピーダンスを所望の値とすることができる。

【0024】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板は、図3に示すように、図1で示したフレキシブルプリント配線板と比して、グラウンド層30, 32及びシールド層50, 52がメッシュ構造になっている点と、導電カーボン層60が絶縁性の絶縁カーボン層65になっている点が異なる。他は図1に示したフレキシブルプリント配線板と実質的に同様であるので、重複した記載を省略する。

【0025】

絶縁カーボン層65は、導電性ペーストのイオンの移動によるマイグレーションを防ぐためにシールド層50, 52上に設けられる。絶縁カーボン層65は、カーボンを含有するが絶縁性のカーボンペースト等を印刷することで設けられる。絶縁カーボン層65の厚さは、 $3 \sim 100 \mu\text{m}$ を採用することができ、好ましくは、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、更に好ましくは $10 \sim 30 \mu\text{m}$ とする。

【0026】

第3の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、信号線20に高周波電流を流した場合でも、信号線20を配置した面側にシールド層50, 52を設けていることにより、信号線20から発する電磁放射を低減させて、EMI特性を向上させることができる。

【0027】

また、第3の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、グラウンド層30, 32及びシールド層50, 52がメッシュ構造であるので、フレキシブルプリント配線板の屈曲性を損なわない。

【0028】

更に、第3の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板によれば、グラウンド層30, 32及びシールド層50, 52がメッシュ構造とすることにより回路のインピーダンスを所望の値とすることができる。

【0029】

(実施例)

10

20

30

40

50

以下に、メッシュ構造のグラウンド層 30, 32 のピッチ幅と差動回路の差動インピーダンスの関係を示すための実施例を記載する。

【0030】

実施例としてのフレキシブルプリント配線板は、絶縁層 10 に厚さが 25  $\mu\text{m}$  のポリイミド基板を用いる。信号線 20、補助導線 22、及びグラウンド層 30, 32 は、絶縁層 10 の両面に接着剤厚 20  $\mu\text{m}$  で接着した厚さ 18  $\mu\text{m}$  の銅箔で形成する。保護層 40, 70 には、接着剤厚 35  $\mu\text{m}$  で接着した厚さ 25  $\mu\text{m}$  のポリイミドフィルムをカバーレイとして用いる。

【0031】

実施例における、信号線 20 とグラウンド層 30, 32 のメッシュ構造の位置関係は、信号線 20 がグラウンド層 30, 32 のメッシュ構造の交点で 38° と 52° に二分するように交わる位置関係とする。

10

【0032】

信号線 20 は、パターン幅を 100  $\mu\text{m}$ 、ピッチ幅を 200  $\mu\text{m}$  とする。グラウンド層 30, 32 は、パターン幅を 150  $\mu\text{m}$  で固定する。そして、グラウンド層 30, 32 のピッチ幅を、200  $\mu\text{m}$ 、300  $\mu\text{m}$ 、400  $\mu\text{m}$ 、500  $\mu\text{m}$ 、600  $\mu\text{m}$ 、700  $\mu\text{m}$ 、800  $\mu\text{m}$ 、900  $\mu\text{m}$  と変化させる。

【0033】

グラウンド層 30, 32 のピッチ幅を変化させたときの、グラウンド層 30, 32 のピッチ幅と差動インピーダンスの関係を図 4 及び図 5 に示す。図 4 のグラフに示す関係はシールド層 50 がメッシュ構造でない場合であり、図 5 のグラフに示す関係はシールド層 50, 52 が上記のグラウンド層 30, 32 のピッチ幅と同様に变化するメッシュ構造である場合である。

20

【0034】

図 4 のグラフより、メッシュ構造であるグラウンド層 30, 32 のピッチ幅を大きくする（メッシュの残銅が少なくなる）と、差動インピーダンスは上昇する。ピッチ幅（メッシュの残銅）を調整することにより、インピーダンスを所望の値に設計することが可能である。例えば、差動インピーダンスを 100 に設計する場合は、グラウンド層 30, 32 のピッチ幅を 900  $\mu\text{m}$  にすればよい。

【0035】

次に、図 5 のグラフより、メッシュ構造であるグラウンド層 30, 32 及びシールド層 50, 52 のピッチ幅を大きくする（メッシュの残銅が少なくなる）と、差動インピーダンスは上昇する。ピッチ幅（メッシュの残銅）を調整することにより、インピーダンスを所望の値に設計することが可能である。例えば、差動インピーダンスを 100 に設計する場合は、グラウンド層 30, 32 及びシールド層 50, 52 のピッチ幅を 550  $\mu\text{m}$  にすればよい。

30

【0036】

（その他の実施の形態）

上記のように、本発明は実施の形態によって記載したが、この開示の一部をなす記述及び図面はこの発明を限定するものであると理解するべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例及び運用技術が明らかになるはずである。

40

【0037】

例えば、第 1 の実施の形態で示したフレキシブルプリント配線板は、シールド層 50 上に導電性の導電カーボン層 60 を設けているが、絶縁性の絶縁カーボン層を設けてもよい。更に、絶縁カーボン層は、図 2 で示したように、シールド層 50, 52 を覆ってメッシュ構造にしても構わない。

【0038】

または、実施例において、グラウンド層 30, 32 のピッチ幅とシールド層 50, 52 のピッチ幅を同様に变化させることで、同じメッシュ構造のパターンとしたが、グラウンド層 30, 32 のパターンとシールド層 50, 52 のパターンは異なっても構わない。

50

## 【 0 0 3 9 】

この様に、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を包含するということを理解すべきである。したがって、本発明はこの開示から妥当な特許請求の範囲の発明特定事項によってのみ限定されるものである。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 4 0 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板の断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 2 の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板の断面図である。

【 図 3 】 本発明の第 3 の実施の形態に係るフレキシブルプリント配線板の断面図である。

【 図 4 】 本発明の実施例として用いたフレキシブルプリント配線板におけるグラウンド層のピッチ幅と差動回路の差動インピーダンスの関係を示すグラフ（その 1）である。 10

【 図 5 】 本発明の実施例として用いたフレキシブルプリント配線板におけるグラウンド層のピッチ幅と差動回路の差動インピーダンスの関係を示すグラフ（その 2）である。

【 図 6 】 従来フレキシブルプリント配線板の断面図（その 1）である。

【 図 7 】 従来フレキシブルプリント配線板の断面図（その 2）である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 4 1 】

1 0 ... 絶縁層

2 0 ... 信号線

2 2 ... 補助導線

2 5 ... 接着層

3 0 , 3 2 ... グラウンド層

3 5 ... 接着層

4 0 , 7 0 ... 保護層

5 0 , 5 2 ... シールド層

6 0 ... 導電カーボン層

6 5 ... 絶縁カーボン層

1 1 0 ... 絶縁層

1 2 0 ... 信号線

1 2 5 ... 接着層

1 2 5 , 1 3 5 ... 接着層

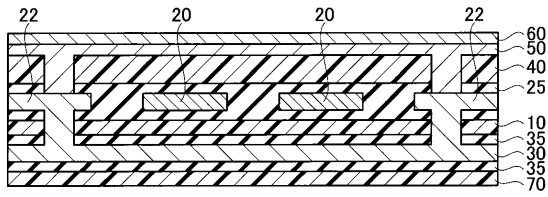
1 3 0 ... グラウンド層

1 4 0 , 1 7 0 ... カバー層

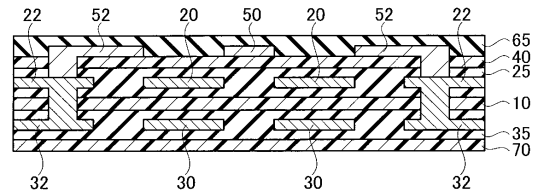
20

30

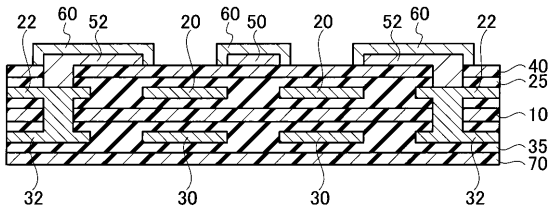
【 図 1 】



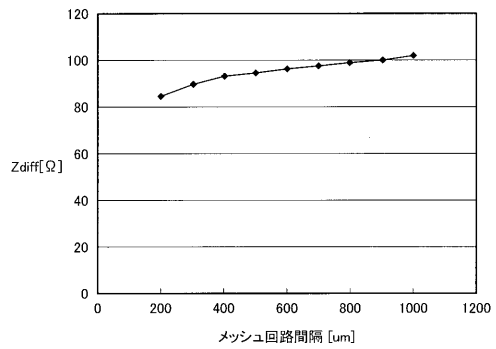
【 図 3 】



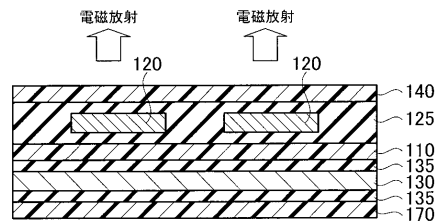
【 図 2 】



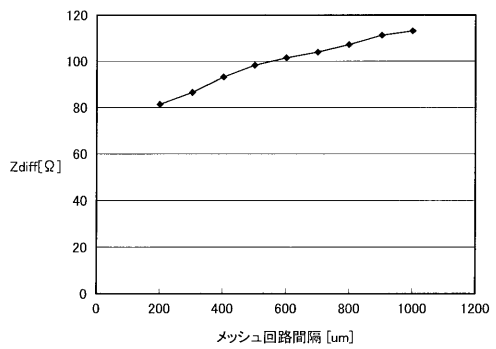
【 図 4 】



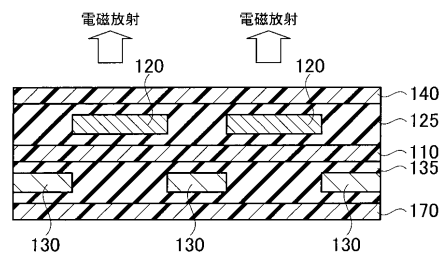
【 図 6 】



【 図 5 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 坂口 征治

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ佐倉事業所内

(72)発明者 宮澤 春夫

千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ佐倉事業所内

Fターム(参考) 5E338 AA02 AA12 AA16 CC01 CC06 CD23 CD25 EE14