

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3669219号  
(P3669219)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月22日(2005.4.22)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

H05K 3/46

H05K 3/46

Z

H05K 1/02

H05K 3/46

N

H05K 9/00

H05K 3/46

Q

H05K 1/02

N

H05K 1/02

P

請求項の数 2 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-226986

(22) 出願日 平成11年8月10日(1999.8.10)

(65) 公開番号 特開2001-53454(P2001-53454A)

(43) 公開日 平成13年2月23日(2001.2.23)

審査請求日 平成12年7月10日(2000.7.10)

(73) 特許権者 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

(72) 発明者 神谷 賢司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

審査官 鏡 宣宏

(56) 参考文献 特開平03-205897(JP, A)

特開平11-163539(JP, A)

特開昭62-259500(JP, A)

特開平09-321433(JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのグランド層と、  
 少なくとも1つの電源層と、  
 前記グランド層と隣接している1つ以上の信号配線層と、  
 前記グランド層に隣接していない1つ以上の信号配線層を有し、  
 前記グランド層に隣接していない1つ以上の信号配線層の信号配線と同じ層に該信号配線に隣接してグランド配線を配置し、該グランド配線が前記信号配線に流れる信号電流の帰路電流路として構成され、

さらに、前記信号配線と、該信号配線の配置された信号配線層とは異なる信号配線層に配置した信号配線があって、両信号配線間を接続する信号スルーホールを有し、

前記グランド配線と、前記グランド層のグランドプレーンを接続するグランドスルーホールがあって、前記グランドスルーホールを該信号スルーホールに隣接して配置し、

少なくとも2つ以上の信号配線層に渡って連続した信号配線に対して隣接し、連続した帰路電流経路を形成して回路ループを小さくしたことを特徴とする多層プリント配線板。

【請求項2】

請求項1に記載の多層プリント配線板において、

前記グランド配線は、前記グランド層に隣接していない信号配線層に配置された2本の信号配線の信号配線間に1本又は2本設けられ、該信号配線と常に隣接する配置で構成されたことを特徴とする多層プリント配線板。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、多層プリント配線板に関し、例えば、4層、6層等に構成された、多層プリント配線板に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、多層プリント配線板は一般的に、電源プレーンを配置して構成される。図14、図15および図16は、従来の多層プリント配線板の構成例を示している。

## 【0003】

図14は、従来例1の4層プリント配線板の構成例を示す断面図である。従来例1の4層プリント配線は、板上から順に、第1の信号配線層111、グランド層112、電源層113および第2の信号配線層114を有し、これらの信号配線層111～信号配線層114の間には、それぞれ層間絶縁体115、116、117を有している。

## 【0004】

図14の従来例1の4層プリント配線板において、第1の信号配線層111には信号配線118、第2の信号配線層114には信号配線119、グランド層112には平面状のグランドプレーン120、電源層113には平面状の電源プレーン121が配置されている。

## 【0005】

上記の信号配線118にグランドを帰路とする信号電流が流れると、層間絶縁体115を介して隣接配置したグランド層112のグランドプレーン120に帰路電流が誘導され、信号配線118とグランドプレーン120が作るループは小さく、そのループから放射される不要な電磁波は小さい。

## 【0006】

図15は、従来例2の6層プリント配線板の構成例を示す断面図である。従来例2の6層プリント配線板は、上から順に、第1の信号配線層131、第2の信号配線層132、グランド層133、電源層134、第3の信号配線層135および第4の信号配線層136を有し、これらの信号配線層131～信号配線層136の間には、それぞれ層間絶縁体137、138、139、140、141を有している。

## 【0007】

図15の従来例2の6層プリント配線板において、第1の信号配線層131には信号配線142、第2の信号配線層132には信号配線143、第3の信号配線層135には信号配線144、第4の信号配線層136には信号配線145、グランド層133には平面状のグランドプレーン146、電源層134には平面状の電源プレーン147が配置されている。本構成の信号配線143にグランドを帰路とする信号電流が流れると、層間絶縁体138を介して隣接配置したグランド層133のグランドプレーン146に帰路電流が誘導され、信号配線143とグランドプレーン146が作るループは小さくそのループから放射される不要な電磁波は小さい。

## 【0008】

図16は、従来例3の6層プリント配線板の他の構成例を示す断面図である。従来例3の6層プリント配線板は、上から順に、第1の信号配線層151、グランド層152、第2の信号配線層153、第3の信号配線層154、電源層155および第4の信号配線層156を有し、これらの信号配線層151、153、154、156の間には、それぞれ層間絶縁体157、158、159、160、161を有している。

## 【0009】

図16の従来例3の6層プリント配線板において、第1の信号配線層151には信号配線162、第2の信号配線層153には信号配線163、第3の信号配線層154には信号配線164、第4の信号配線層156には信号配線165、グランド層152にはグランドプレーン166、電源層155には電源プレーン167が配置されている。本構成の

10

20

30

40

50

信号配線 1 6 2 および / または 1 6 3 にグラウンドを帰路とする信号電流が流れると、それぞれ層間絶縁体 1 5 7 または 1 5 8 を介して隣接配置したグラウンド層 1 5 2 のグラウンドプレーン 1 6 6 に帰路電流が誘導され、信号配線 1 6 2 および / または 1 6 3 とグラウンドプレーン 1 6 6 が作るループは小さくそのループから放射される不要な電磁波は小さい。

【 0 0 1 0 】

本発明と技術分野の類似する他の従来例 4 として、特開昭 6 3 - 0 0 4 6 9 5 号公報の「多層プリント配線基板」がある。従来例 4 は、基板表面に放熱フィンを設けて放熱特性を向上させ、ノイズの低減を図っている。

【 0 0 1 1 】

また、従来例 5 の特開平 7 - 2 7 3 4 6 8 号公報の「多層プリント配線基板」は、内層に位置する信号線層または電源層に導体パターンを形成し、実質的にグラウンドパターンの面積を拡大し、プリント配線板のグラウンド電位を安定化して、電磁波の放射ノイズの低減を図っている。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 1 4 で示した上記従来例 1 の 4 層プリント配線板において、信号配線 1 1 9 にグラウンドを帰路とする信号電流が流れると、層間絶縁体 1 1 7 を介して隣接配置した電源層 1 1 3 の電源プレーン 1 2 1 には帰路電流は誘導されず、どこか遠くのグラウンドに誘導される。このため、信号配線 1 1 9 と帰路電流が誘導されるどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなり、そのループから放射される不要な電磁波は大きくなる。さらに、信号配線 1 1 1 と信号配線 1 1 4 がスルーホール 1 2 2 で接続された場合も同様に、どこか遠くのグラウンドに帰路電流が誘導され、連続した信号配線 1 1 1、スルーホール 1 2 2 および信号配線 1 1 4 とどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなり、そのループから放射される不要な電磁波は大きくなるという問題がある。

【 0 0 1 3 】

また、図 1 5 で示した上記従来例 2 の 6 層プリント配線板において、信号配線 1 4 2、信号配線 1 4 4 および / または信号配線 1 4 5 にグラウンドを帰路とする信号電流が流れると、それぞれ層間絶縁体 1 3 7、1 4 0 または 1 4 1 を介して隣接配置した信号配線層 1 3 2 の信号配線 1 4 2、電源層 1 3 4 の電源プレーン 1 4 7 または、信号配線層 1 3 6 の信号配線 1 4 5 には帰路電流は誘導されず、どこか遠くのグラウンドに誘導される。このため、信号配線 1 4 2、1 4 4 または 1 4 5 と帰路電流が誘導されるどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなり、そのループから放射される不要な電磁波は大きくなる。さらに、信号配線 1 4 2、1 4 3、1 4 4 および 1 4 5 の少なくとも 2 つ以上がスルーホール 1 4 8 で接続された場合も同様にどこか遠くのグラウンドに帰路電流が誘導され、連続した信号配線 1 4 2、1 4 3、1 4 4 および 1 4 5 の少なくとも 2 つ以上およびスルーホール 1 4 8 とどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなり、そのループから放射される不要な電磁波は大きくなるという問題がある。

【 0 0 1 4 】

また、図 1 6 で示した上記従来例 3 の 6 層プリント配線板において、信号配線 1 6 4 および / または信号配線 1 6 5 にグラウンドを帰路とする信号電流が流れると、それぞれ層間絶縁体 1 6 0 または 1 6 1 を介して隣接配置した電源層 1 5 5 の電源プレーン 1 6 7 には帰路電流は誘導されず、どこか遠くのグラウンドに誘導される。このため、信号配線 1 6 4 および / または 1 6 5 と帰路電流が誘導されるどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなりそのループから放射される不要な電磁波は大きくなる。さらに、信号配線 1 6 4 または 1 6 5 を少なくとも 1 つ以上含み異なる信号配線層の信号配線がスルーホール 1 6 8 で接続された場合も同様にどこか遠くのグラウンドに帰路電流が誘導され、信号配線 1 6 4 または 1 6 5 を少なくとも 1 つ以上を含む信号配線およびスルーホール 1 4 8 とで作られる連続した信号配線とどこか遠くのグラウンドが作るループは大きくなり、そのループから放射される不要な電磁波は大きくなるという問題がある。

【 0 0 1 5 】

10

20

30

40

50

本発明は、以上の問題点を解決し不要な電磁波を抑制した多層プリント配線板を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、請求項 1 記載の発明の多層プリント配線板は、少なくとも 2 つの信号配線層（ 1、 4 ）と、少なくとも 1 つのグランド層（ 2 ）と、少なくとも 1 つの電源層（ 3 ）とを有し、グランド層（ 2 ）と隣接しない少なくとも 1 つの信号配線層（ 4 ）の信号配線（ 9 ）と同じ層にこの信号配線（ 9 ）に隣接したグランド配線（ 10 ）を配置し、このグランド配線（ 10 ）が信号配線（ 9 ）に流れる信号電流の帰路電流路として構成され、さらに、少なくとも 2 つの信号配線層（ 1、 4 ）上の信号配線（ 8、 9 ）間を接続する信号スルーホール（ 14 ）を有し、少なくとも 1 つのグランド層（ 2 ）上に設けられたグランドプレーン（ 12 ）とグランド配線（ 10 ）とを接続するグランドスルーホール（ 15 ）がこの信号スルーホール（ 14 ）に隣接して配置し、少なくとも 2 つ以上信号配線層（ 1、 4 ）に渡って連続した信号配線（ 8、 9 ）及び信号スルーホール（ 14 ）に対して連続した帰路電流経路を形成して回路ループを小さくするように構成されると良い。

10

【 0 0 1 7 】

請求項 2 記載の発明では、請求項 1 に記載の発明の多層プリント配線板において、グランド配線（ 10 ）は、 2 本の信号配線間に 1 本又は 2 本が設けられ、この信号配線と常に隣接する配置で構成されると良い。

20

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明による多層プリント配線板の実施の形態を詳細に説明する。図 1 ～ 図 13 を参照すると、本発明の多層プリント配線板の一実施形態が示されている。

【 0 0 1 9 】

（第 1 の実施形態）

図 1 は、第 1 の実施形態の 4 層プリント配線板の断面構成例を示す図である。図 1 において、本第 1 の実施形態の 4 層プリント配線板は、上から順に第 1 の信号配線層 1、グランド層 2、電源層 3 および第 2 の信号配線層 4 を有し、これらの第 1 の信号配線層 1 と第 2 の信号配線層 4 の間には、それぞれ層間絶縁体 5、 6、 7 を有している。

30

【 0 0 2 0 】

第 1 の信号配線層 1 には信号配線 8、第 2 の信号配線層 4 には信号配線 9、グランド層 2 には平面状のグランドプレーン 12、電源層 3 には平面状の電源プレーン 13 が、それぞれ構成されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、本第 1 の実施形態の 4 層プリント配線板の平面構成例を示す図である。図 3 は、図 2 の 4 層プリント配線板の A - A 断面図である。図 4 は、図 2 の 4 層プリント配線板の B - B 断面図である。これら図 2、図 3 および図 4 において、第 1 の実施形態の 4 層プリント配線板は、上から順に、第 1 の信号配線層 1、グランド層 2、電源層 3 および第 2 の信号配線層 4 を有し、これらの第 1 の信号配線層 1 と第 2 の信号配線層 4 の間には、それぞれ層間絶縁体 5、 6、 7 を有している。

40

【 0 0 2 2 】

第 1 の信号配線層 1 には信号配線 8 a、 8 b、第 2 の信号配線層 4 には信号配線 9 および信号配線 9 に隣接してグランド配線 10、グランド層 2 には平面状のグランドプレーン 12、電源層 3 には平面状の電源プレーン 13 が、それぞれ配置されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 の信号配線層 1 において、信号配線 8 a は信号スルーホール 14 a に接続され、その信号スルーホール 14 a は第 2 の信号配線層 4 で信号配線 9 に接続され、信号配線 9 は信号スルーホール 14 b に接続され、その信号スルーホール 14 b は第 1 の信号配線層 1

50

で信号配線 8 b に接続され、連続した信号電流経路を形成している。グランド配線 1 0 は、信号スルーホール 1 4 a および 1 4 b に近接して配置されグランド層 2 のグランドプレーン 1 2 に接続されたグランドスルーホール 1 5 a および 1 5 b に接続されている。

【 0 0 2 4 】

図 5 は、第 1 の実施形態の変化例を示す 4 層プリント配線板の断面構成図である。図 1 においては、信号配線 9 を 2 本配線毎にグランド配線 1 0 を 1 本の割合で隣接配置している。しかし、図 5 のように信号配線 2 9 を 1 本配線毎にグランド配線 3 0 を 1 本の割合で配置してもよい。つまり、信号配線に対して間に他の配線を挟まずにグランド配線を配置してあればよい。

【 0 0 2 5 】

10

( 動作 )

次に、図 1 の第 1 の実施形態の 4 層プリント配線板の動作例について説明する。第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 にグランドを帰路とする信号電流が流れると、層間絶縁体 5 を介して隣接配置したグランド層 2 のグランドプレーン 1 2 に帰路電流が誘導される。この、グランドを帰路とする信号電流の流れる信号配線 8 とその帰路電流が誘導されるグランドプレーン 1 2 が作るループは小さく、そのループから放射される不要な電磁波は抑えられている。

【 0 0 2 6 】

第 2 の信号配線層 4 の信号配線 9 にグランドを帰路とする信号電流が流れると、層間絶縁体 7 を介して隣接配置した電源層 3 の電源プレーン 1 3 には帰路電流は誘導されず、信号配線 9 に隣接して同じ層に配置されたグランド配線 1 0 に誘導され信号電流の流れる信号配線 9 とその帰路電流が誘導されるグランド配線 1 3 が作るループは、第 2 の信号配線層 4 にグランド配線が隣接して配置されていない場合と比較して小さくなり、そのループから放射される不要な電磁波が抑えられる。

20

【 0 0 2 7 】

さらに、図 2、図 3 および図 4 の 4 層プリント配線板の動作例について説明する。第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 a から信号スルーホール 1 4 a、第 2 の信号配線層 4 の信号配線 9、信号スルーホール 1 4 b および第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 b と複数の層に連続した信号電流経路に信号電流が流れると、信号配線 8 a に対してグランドプレーン 1 2 に、信号スルーホール 1 4 a に対してグランドスルーホール 1 5 a に、信号配線 9 に対してグランド配線 1 0 に、信号スルーホール 1 4 b に対してグランドスルーホール 1 5 b に信号配線 8 b に対してグランドプレーン 1 2 にそれぞれ帰路電流が誘導され、グランドプレーン 1 2 からグランドスルーホール 1 5 a、グランド配線 1 0、グランドスルーホール 1 5 b、グランドプレーン 1 2 に連続した帰路電流経路が形成され帰路電流が流れる。

30

【 0 0 2 8 】

この信号電流の流れる連続した信号電流経路と帰路電流の流れる帰路電流経路の作るループは、グランド配線 1 0 および / またはグランドスルーホール 1 5 a および 1 5 b の無い場合と比較して小さくなり、そのループから放射される不要な電磁波が抑えられる。

【 0 0 2 9 】

図 1 において、第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 に流れるグランドを帰路とする信号電流に対しては、帰路電流は層間絶縁体 5 を介して配置されたグランド層 2 のグランドプレーン 1 2 に流れるが、第 2 の信号配線層 4 に層間絶縁体 7 を介して隣接配置された電源層 3 の電源プレーン 1 3 には帰路電流は流れない。このため、信号配線 9 に隣接して信号配線 9 と同じ層にグランド配線 1 0 を配置して信号配線 9 に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路をグランド配線 1 0 に確保し、信号配線とグランド配線の作るループは小さくなり、不要な電磁放射を抑えることができる。

40

【 0 0 3 0 】

図 2、図 3 および図 4 において、第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 a が信号スルーホール 1 4 a で第 2 の信号配線層 4 の信号配線 9 に接続され、さらに、信号スルーホール 1 4 b で第 1 の信号配線層 1 の信号配線 8 b に接続されてグランドを帰路とする信号電流経路

50

を形成している。信号スルーホール 14 a および 14 b に近接してグランド層 2 のグランドプレーン 12 と接続するスルーホール 15 a および 15 b を配置しスルーホール 15 a および 15 b には信号配線 9 に隣接配置されたグランド配線 10 が接続され、信号配線 8 a から信号スルーホール 14 a、信号配線 9、信号スルーホール 14 b、信号配線 8 b と連続したグランドを帰路とする信号電流経路に対して、隣接してグランドプレーン 12、グランドスルーホール 15 a、グランド配線 10、グランドスルーホール 15 b、グランドプレーン 12 と連続した帰路電流経路を配置する。このことにより、連続した信号電流経路とそれに隣接した帰路電流経路が作るループは小さくなり、不要な電磁放射を抑えることができる。

#### 【0031】

10

(第2の実施形態)

次に、本発明の他の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

図6は、本発明の第2の実施形態の6層プリント配線板の構成例を示す断面図である。本図6において、上から順に第1の信号配線層41、第2の信号配線層42、グランド層43、電源層44、第3の信号配線層45および第4の信号配線層46を有し、これらの信号配線層41～46の間にはそれぞれ層間絶縁体47～51を有している。第1の信号配線層41には信号配線52およびグランド配線53、第2の信号配線層42には信号配線54、第3の信号配線層45には信号配線56およびグランド配線57、第4の信号配線層46には信号配線58およびグランド配線59、グランド層43には平面状のグランドプレーン60、電源層44には平面状の電源プレーン61が配置されている。

20

#### 【0032】

グランド層43は、第2の信号配線層42に隣接して配置されており、平面状のグランドプレーン60が信号配線54に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路となる。第1の信号配線層41の信号配線52に隣接してグランド配線53が配置され信号配線52の信号電流の帰路電流経路となる。同様にして第3の信号配線層45の信号配線56に隣接してグランド配線57が、第4の信号配線層46の信号配線58に隣接してグランド配線59が配置され信号配線58に流れる信号電流の帰路電流経路となる。これらの各信号電流経路とその帰路電流経路の作るループは、グランド配線53、57、59が無い場合に比較して小さくなり、不要な電磁波の放射が抑えられる。

#### 【0033】

30

図8は、図6の6層プリント配線板の平面図である。

図9は、図8の6層プリント配線板のC-C断面図である。

図10は、図8の6層プリント配線板のD-D断面図である。

#### 【0034】

これらの図8、図9および図10において、上から順に第1の信号配線層41、第2の信号配線層42、グランド層43、電源層44、第3の信号配線層45および第4の信号配線層46を有し、これらの信号配線層41～46の間にはそれぞれ層間絶縁体47～51を有し、さらに、第1の信号配線層41には信号配線52および信号配線52に近接配置したグランド配線53、第2の信号配線層42には信号配線54、第3の信号配線層45には信号配線56および信号配線56に近接配置したグランド配線57、第4の信号配線層46には信号配線58および信号配線58に近接配置したグランド配線59を有し、信号配線52と信号配線56に接続した信号スルーホール62aと信号配線56と信号配線58に接続した信号スルーホール62bを有し、信号スルーホール62aに近接してグランド配線53、57およびグランドプレーン60に接続したグランドスルーホール63a、信号スルーホール62bに近接してグランド配線57、59およびグランドプレーン60に接続したグランドスルーホール63bを有している。

40

#### 【0035】

信号配線52から信号スルーホール62a、信号配線56、信号スルーホール62b、信号配線58へ連続してグランドを帰路とする信号電流が流れると信号配線52に対してグランド配線53に、信号スルーホール62aに対してグランドスルーホール63aに、

50

信号配線 5 6 に対してグランド配線 5 7 に、信号スルーホール 6 2 b に対してグランドスルーホール 6 3 b に、信号配線 5 8 に対してグランド配線 5 9 に帰路電流が誘導され帰路電流経路も連続して確保され、この連続した信号電流経路とその連続した帰路電流経路の作るループは小さく、不要な電磁波の放射が抑えられる。

【 0 0 3 6 】

図 7 は、第 2 の実施形態の変化例を示す 6 層プリント配線板の断面図である。図 7 において、上から順に第 1 の信号配線層 7 1、グランド層 7 2、第 2 の信号配線層 7 3、第 3 の信号配線層 7 4、電源層 7 5 および第 4 の信号配線層 7 6 を有し、これらの信号配線層 7 1 ~ 7 6 の間にはそれぞれ層間絶縁体 7 7 ~ 8 1 を有している。第 1 の信号配線層 7 1 には信号配線 8 2、第 2 の信号配線層 7 3 には信号配線 8 4、第 3 の信号配線層 7 4 には信号配線 8 6 および信号配線 8 6 に近接配置したグランド配線 8 7、第 4 の信号配線層 7 6 には信号配線 8 8 および信号配線 8 8 に近接配置したグランド配線 8 9、グランド層 7 2 には平面状のグランドプレーン 9 0、電源層 7 5 には平面状の電源プレーン 9 1 が配置されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 のグランド層 7 2 は、第 1 の信号配線層 7 1 および第 2 の信号配線層 7 3 の両方にそれぞれ層間絶縁体 7 7 および 7 8 を介して隣接して配置され、グランドプレーン 9 0 が信号配線 8 2 および 8 4 に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路となる。グランド配線 8 7 は信号配線 8 6 に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路、グランド配線 8 9 は信号配線 8 8 に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路となる。これらのグランド層 7 2 と隣接していない信号配線層のグランドを帰路とする信号電流の流れる信号配線と、その帰路電流経路のグランド配線により作られるループがグランド配線 8 7 およびまたはグランド配線 8 9 が無い場合に比較して小さくなり、不要な電磁波の放射が抑えられる。

【 0 0 3 8 】

図 1 1 は、図 7 の 6 層プリント配線板の平面図である。

図 1 2 は、図 7 の 6 層プリント配線板の E - E 断面図である。

図 1 3 は、図 7 の 6 層プリント配線板の F - F 断面図である。

【 0 0 3 9 】

これらの図 1 1、図 1 2 および図 1 3 において、上から順に第 1 の信号配線層 7 1、グランド層 7 2、第 2 の信号配線層 7 3、第 3 の信号配線層 7 4、電源層 7 5 および第 4 の信号配線層 7 6 を有し、これらの信号配線層 7 1 ~ 7 6 の間にはそれぞれ層間絶縁体 7 7 ~ 8 1 を有し、さらに、第 1 の信号配線層 7 1 には信号配線 8 2、第 2 の信号配線層 7 3 には信号配線 8 4、第 3 の信号配線層 7 4 には信号配線 8 6 と信号配線 8 6 に近接配置したグランド配線 8 7、第 4 の信号配線層 7 6 には信号配線 8 8 と信号配線 8 8 に近接配置したグランド配線 8 9 を有し、信号配線 8 2 と信号配線 8 6 に接続した信号スルーホール 9 2 a と信号配線 8 6 と信号配線 8 8 に接続した信号スルーホール 9 2 b を有し、信号スルーホール 9 2 a に近接してグランド配線 8 7 およびグランドプレーン 9 0 に接続したグランドスルーホール 9 3 a、信号スルーホール 9 2 b に近接してグランド配線 8 7、8 9 およびグランドプレーン 9 0 に接続したグランドスルーホール 9 3 b を有している。

【 0 0 4 0 】

信号配線 8 2 から信号スルーホール 9 2 a、信号配線 8 6、信号スルーホール 9 2 b、信号配線 8 8 へ連続してグランドを帰路とする信号電流が流れると信号配線 5 2 に対してグランドプレーン 9 0 に、信号スルーホール 9 2 a に対してグランドスルーホール 9 3 a に、信号配線 8 6 に対してグランド配線 8 7 に、信号スルーホール 9 2 b に対してグランドスルーホール 9 3 b に、信号配線 8 8 に対してグランド配線 8 9 に帰路電流が誘導され帰路電流経路も連続して確保され、この連続した信号電流経路とその連続した帰路電流経路の作るループは小さく、不要な電磁波の放射が抑えられる。

【 0 0 4 1 】

上記実施形態の多層プリント配線板は、グランド層に隣接していない信号配線層に配置

10

20

30

40

50

された信号配線に隣接してグランド配線を配置し、および／または信号スルーホールに隣接してグランドスルーホールを配置し、信号配線および／または信号スルーホールに流れる電流の帰路電流経路をグランド配線および／またはグランドスルーホールに作り、不要な電磁放射を抑えるものである。

【0042】

上記の各実施形態によれば、グランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路をグランド層とより遠い信号配線層に信号配線と隣接してグランド配線を配置する。および／または、異なる信号配線層の信号配線を接続する信号スルーホールに近接してグランドスルーホールを配置し、そのグランドスルーホールにグランド層とより遠い信号配線層に信号配線に隣接して配置したグランド配線を接続する。このことで、信号電流の経路に隣接して帰路電流経路を確保し、信号配線はグランドプレーンに対してより低インピーダンスに構成され、より短い閉ループでの電流帰還を可能とする。

10

【0043】

尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0044】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明の多層プリント配線板は、グランド層からより遠い少なくとも1つの信号配線層の信号配線と同じ層にこの信号配線に隣接したグランド配線を備え、このグランド配線が信号配線に流れる信号電流の帰路電流路としている。このことで、帰路電流経路が信号電流の経路に隣接して確保され、信号配線はグランドプレーンに対してより低インピーダンスに構成され、より短い閉ループでの電流帰還が可能となる。

20

【0045】

第1の効果は、プリント配線板に配置された全ての信号配線に流れるグランドを帰路とする信号電流とその帰路電流の作るループが小さくでき、不要な電磁波の放射を抑えられることである。

【0046】

第2の効果は、スルーホールで接続された異なる2つ以上の層の全ての信号配線を連続して流れるグランドを帰路とする信号電流とその帰路電流の作るループも小さくでき、不要な電磁波の放射を抑えられることである。

30

【0047】

第3の効果は、プリント配線板の層数を増やすことなく信号配線に流れるグランドを帰路とする信号電流の帰路電流経路が作られ、信号電流経路と帰路電流経路の作るループも小さくでき、不要な電磁波の放射を抑えられることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の多層プリント配線板の第1の実施形態の4層プリント配線板の断面構成例を示す図である。

【図2】 第1の実施形態の4層プリント配線板の平面構成例を示す図である。

【図3】 図2の4層プリント配線板のA-A断面図である。

40

【図4】 図2の4層プリント配線板のB-B断面図である。

【図5】 第1の実施形態の変化例を示す4層プリント配線板の断面構成図である。

【図6】 第2の実施形態の6層プリント配線板の構成例を示す断面図である。

【図7】 第2の実施形態の変化例を示す6層プリント配線板の断面図である。

【図8】 図6の6層プリント配線板の平面図である。

【図9】 図8の6層プリント配線板のC-C断面図である。

【図10】 図8の6層プリント配線板のD-D断面図である。

【図11】 図7の6層プリント配線板の平面図である。

【図12】 図7の6層プリント配線板のE-E断面図である。

【図13】 図7の6層プリント配線板のF-F断面図である。

50



【図 1 4】 従来例 1 の 4 層プリント配線板の構成例を示す断面図である。

【図 1 5】 従来例 2 の 6 層プリント配線板の構成例を示す断面図である。

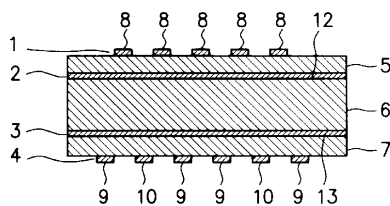
【図 1 6】 従来例 3 の 6 層プリント配線板の他の構成例を示す断面図である。

【符号の説明】

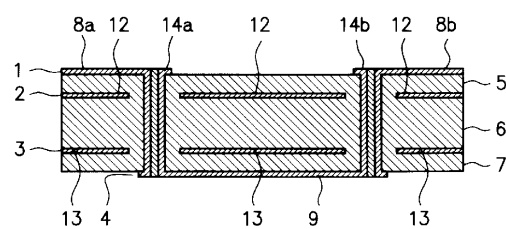
- 1、4 1、7 1 第 1 の信号配線層
- 2、4 3、5 3、7 2 グランド層
- 3、4 4、7 5 電源層
- 4、4 2、7 3 第 2 の信号配線層
- 5、6、7、4 7 ~ 5 1、7 7 ~ 8 1 層間絶縁体
- 8、9、2 9、5 2、5 4、5 6、5 8、8 2、8 4、8 6、8 8 信号配線
- 10、3 0、5 3、5 7、5 9、8 7、7 2、8 9 グランド配線
- 12、6 0、9 0 グランドプレーン
- 13、6 1、9 1 電源プレーン
- 14、6 2 信号スルーホール
- 15 グランドスルーホール
- 4 5、6 3、7 4 第 3 の信号配線層
- 4 6、7 6 第 4 の信号配線層
- 4 2、4 3、4 4、4 5、4 6 信号配線層

10

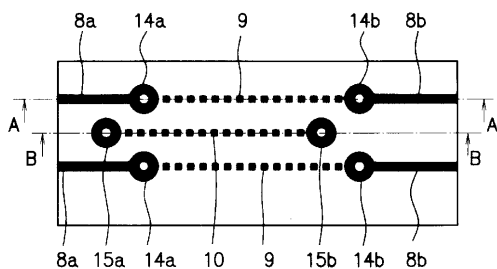
【図 1】



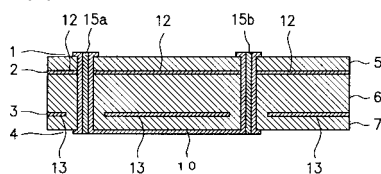
【図 3】



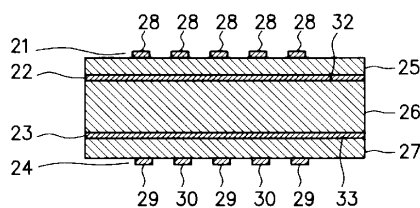
【図 2】



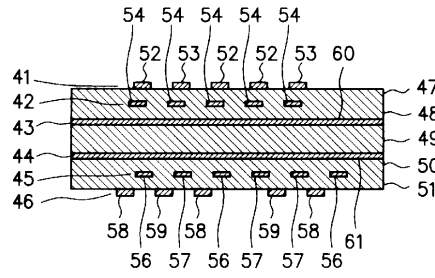
【図 4】



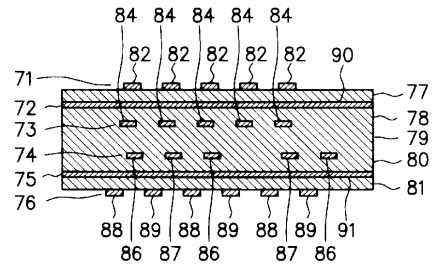
【図 5】



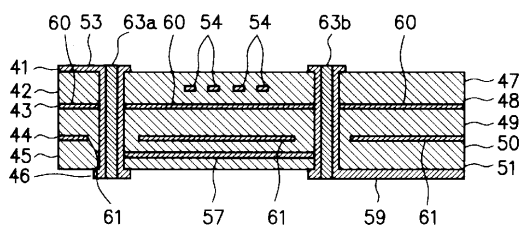
【図 6】



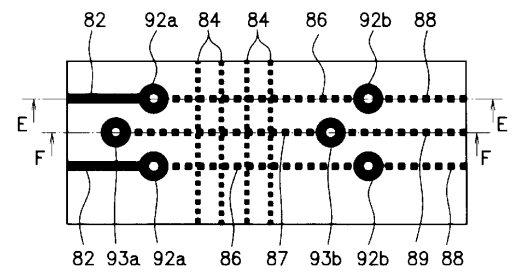
【図 7】



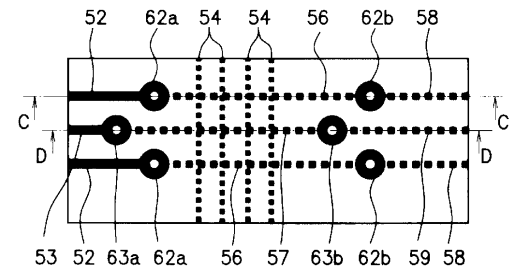
【図 10】



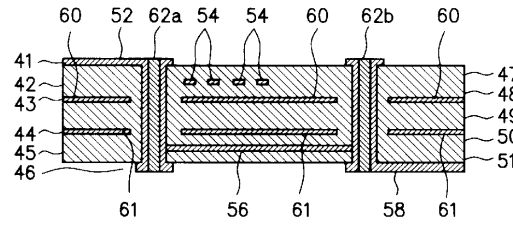
【図 11】



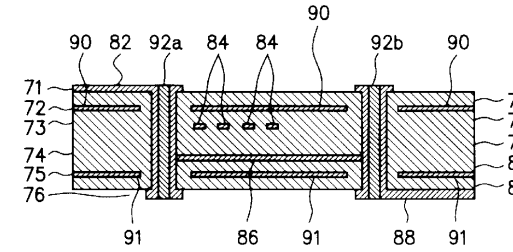
【図 8】



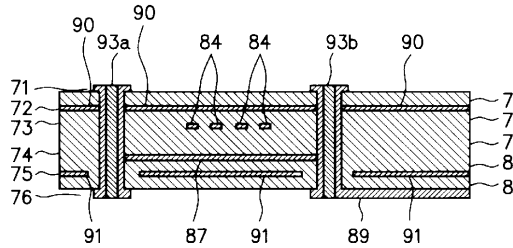
【図 9】



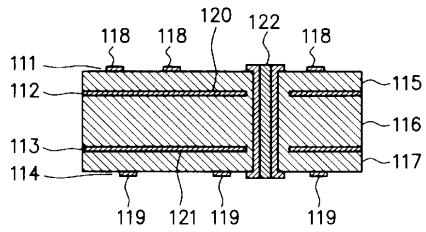
【図 12】



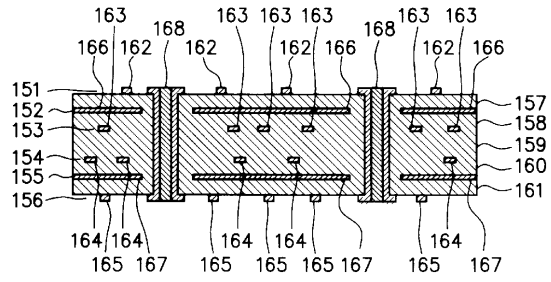
【図 13】



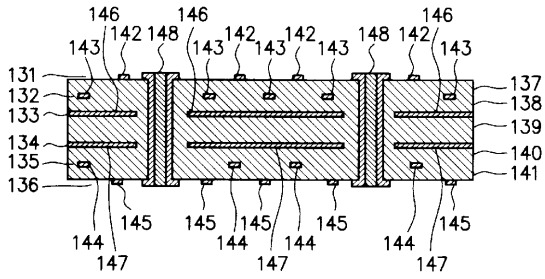
【図 1 4】



【図 1 6】



【図 1 5】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

H 0 5 K 9/00

R

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

H05K 1/00-3/46