

(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2018-157057  
(P2018-157057A)

(43) 公開日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46	U 5E316
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02	F 5E338
H01L 23/12 (2006.01)	H05K 3/46	Q
	H05K 1/02	J
	H05K 3/46	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-52403 (P2017-52403)  
(22) 出願日 平成29年3月17日 (2017.3.17)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
(74) 代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武  
(74) 代理人 100146835  
弁理士 佐伯 義文  
(74) 代理人 100140774  
弁理士 大浪 一徳  
(72) 発明者 伊藤 正明  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント回路板および電子機器

(57) 【要約】

【課題】大型化を招くことなく、放熱効果に優れたプリント回路板を提供する。

【解決手段】本発明のプリント回路板は、複数の金属層と、複数の金属層のうちの各金属層の間に設けられた複数の絶縁層と、複数の金属層のうちの1層の金属層に設けられた電子素子と、を備え、複数の金属層は、複数の金属層の中で最も外側に位置する第1外金属層および第2外金属層と、第1外金属層と第2外金属層との間に位置する中間金属層と、を含み、中間金属層の少なくとも一つは、第1外金属層および第2外金属層よりも厚い厚型金属層であり、厚型金属層は、電子素子のグラウンド端子および電源端子のうちのいずれか一方に接続されている。

【選択図】 図3

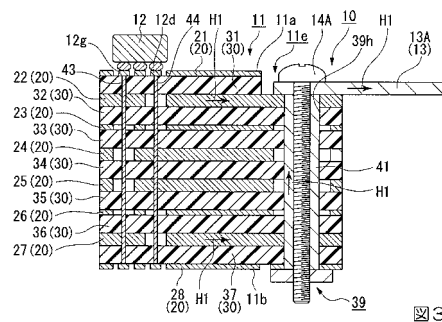


図3

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の金属層と、

前記複数の金属層のうちの各金属層の間に設けられた複数の絶縁層と、

前記複数の金属層のうちの 1 層の金属層に設けられた電子素子と、

を備え、

前記複数の金属層は、前記複数の金属層の中で最も外側に位置する第 1 外金属層および第 2 外金属層と、前記第 1 外金属層と前記第 2 外金属層との間に位置する中間金属層と、を含み、

前記中間金属層の少なくとも一つは、前記第 1 外金属層および前記第 2 外金属層よりも厚い厚型金属層であり、

前記厚型金属層は、前記電子素子のグラウンド端子および電源端子のうちのいずれか一方に接続されている、プリント回路板。

## 【請求項 2】

前記複数の金属層および前記複数の絶縁層を貫通する貫通孔と、

前記貫通孔の開口部が設けられた金属層に接続された放熱部材と、

前記貫通孔に挿通され、前記放熱部材を固定する固定部材と、

をさらに備えた、請求項 1 に記載のプリント回路板。

## 【請求項 3】

前記複数の金属層の一部および前記複数の絶縁層の一部を貫通する貫通孔と、

前記貫通孔の開口部が設けられた金属層に接続された放熱部材と、

前記貫通孔に挿通され、前記放熱部材を固定する固定部材と、

をさらに備え、

前記厚型金属層は、前記第 1 外金属層および前記第 2 外金属層のうちの一方の金属層側から他方の金属層側に向けて、少なくとも 1 層の前記金属層の一部と少なくとも 1 層の前記絶縁層の一部とが切り欠かれることによって外部に露出した露出領域を有し、

前記貫通孔の開口部は、前記厚型金属層の前記露出領域に設けられ、

前記放熱部材は、前記露出領域において前記厚型金属層に接続されている、請求項 1 に記載のプリント回路板。

## 【請求項 4】

前記貫通孔の内壁に沿って設けられた金属被覆層をさらに備え、

前記厚型金属層と前記放熱部材とは、前記金属被覆層を介して接続されている、請求項 2 または請求項 3 に記載のプリント回路板。

## 【請求項 5】

前記厚型金属層は、前記グラウンド端子に接続された第 1 厚型金属層と、前記電源端子に接続された第 2 厚型金属層と、を含む、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のプリント回路板。

## 【請求項 6】

前記電子素子が設けられた金属層の一部として構成され、第 1 配線と第 2 配線とを有する差動伝送線路をさらに備えた、請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のプリント回路板。

## 【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 までのいずれか一項に記載のプリント回路板を備えた、電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、プリント回路板および電子機器に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

10

20

30

40

50

プロジェクター等の表示装置に対して、無線通信を利用した情報通信装置によりデータを送信する方式の表示システムが従来から知られている。近年の情報通信装置は高速化が進んでおり、情報通信装置内のプリント回路板では、一对の信号線によりデータを伝送する差動伝送が多く用いられている。また、この種のプリント回路板は、搭載される電子素子が動作時に熱を発生するため、電子素子の熱を効率良く放出できる放熱構造を有する必要がある。

#### 【0003】

下記の特許文献1には、内層絶縁層と、内部伝熱層と、表層絶縁層と、発熱素子と、発熱素子と内部伝熱層とを接続するパイアホールと、を備えた多層基板の放熱構造が開示されている。この放熱構造において、発熱素子で発生した熱は、内部伝熱層および表層絶縁層を介して、多層基板が収納された金属ケースに伝えられ、外部に放出される。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0004】

【特許文献1】特開2000-299564号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

特許文献1の放熱構造において、内部伝熱層は、内層絶縁層と表層絶縁層との間に設けられたパターンで構成されている。また、発熱素子の絶縁性を確保するために、表層絶縁層を介して内部伝熱層の熱を逃がす構成を採用している。この構成では、十分な放熱効果が得られないという問題があった。放熱効果を高めるために、上記の多層基板において、発熱素子の実装面にヒートシンクを設置する方法も考えられるが、基板の大型化を招くという別の問題がある。

20

#### 【0006】

本発明の一つの態様は、上記の課題を解決するためになされたものであり、大型化を招くことなく、電子素子から発生する熱の放熱効果に優れたプリント回路板を提供することを目的の一つとする。また、本発明の一つの態様は、上記のプリント回路板を備えた電子機器を提供することを目的の一つとする。

#### 【課題を解決するための手段】

30

#### 【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の一つの態様のプリント回路板は、複数の金属層と、前記複数の金属層のうちの各金属層の間に設けられた複数の絶縁層と、前記複数の金属層のうちの1層の金属層に設けられた電子素子と、を備え、前記複数の金属層は、前記複数の金属層の中で最も外側に位置する第1外金属層および第2外金属層と、前記第1外金属層と前記第2外金属層との間に位置する中間金属層と、を含み、前記中間金属層の少なくとも一つは、前記第1外金属層および前記第2外金属層よりも厚い厚型金属層であり、前記厚型金属層は、前記電子素子のグラウンド端子および電源端子のうちのいずれか一方に接続されている。

#### 【0008】

40

本発明の一つの態様のプリント回路板において、電子素子で発生した熱は、電子素子からグラウンド端子および電源端子のうちのいずれか一方に接続された厚型金属層に伝わる。一般に、グラウンド端子や電源端子に接続される金属層は、電子素子の信号線等に接続される金属層と異なり、細い配線パターンとする必要がなく、ベタパターンとすることができる。このように、厚型金属層は、他の金属層に比べて面積を広くでき、厚さも厚いため、熱抵抗が低く、内部で熱が拡散されやすい。したがって、本発明の一つの態様によれば、大型化を招くことなく、放熱効果に優れたプリント回路板を提供することができる。

#### 【0009】

本発明の一つの態様のプリント回路板は、前記複数の金属層および前記複数の絶縁層を貫通する貫通孔と、前記貫通孔の開口部が設けられた金属層に接続された放熱部材と、前

50

記貫通孔に挿通され、前記放熱部材を固定する固定部材と、をさらに備えていてもよい。

【0010】

この構成によれば、電子素子で発生した熱が厚型金属層に伝わった後、貫通孔に挿通された固定部材を介して放熱部材に伝わる。これにより、放熱部材を通じて熱を外部に放出することができるため、放熱部材を備えていない場合と比べて、放熱効果をより高めることができる。

【0011】

本発明の一つの態様のプリント回路板は、前記複数の金属層の一部および前記複数の絶縁層の一部を貫通する貫通孔と、前記貫通孔の開口部が設けられた金属層に接続された放熱部材と、前記貫通孔に挿通され、前記放熱部材を固定する固定部材と、をさらに備えていてもよく、前記厚型金属層は、前記第1外金属層および前記第2外金属層のうちの一方の金属層側から他方の金属層側に向けて、少なくとも1層の前記金属層の一部と少なくとも1層の前記絶縁層の一部とが切り欠かれることによって外部に露出した露出領域を有し、前記貫通孔の開口部は、前記厚型金属層の前記露出領域に設けられ、前記放熱部材は、前記露出領域において前記厚型金属層に接続されていてもよい。

10

【0012】

この構成においても、上述の構成と同様、放熱部材を通じて熱を外部に放出することができるため、放熱部材を備えていない場合と比べて、放熱効果を高めることができる。さらに、この構成の場合、厚型金属層が外部に露出した露出領域を有しているため、厚型金属層の全てが絶縁層や金属層によって覆われている場合と比べて、放熱効果をより高めることができる。

20

【0013】

本発明の一つの態様のプリント回路板は、前記貫通孔の内壁に沿って設けられた金属被覆層をさらに備え、前記厚型金属層と前記放熱部材とは、前記金属被覆層を介して接続されていてもよい。

【0014】

この構成によれば、熱は、貫通孔の内壁に沿って設けられた金属被覆層を介して厚型金属層から放熱部材に伝えられる。そのため、貫通孔に挿通された固定部材の熱伝導率や接触状態によらず、放熱効果を安定して得ることができる。

【0015】

本発明の一つの態様のプリント回路板において、前記厚型金属層は、前記グラウンド端子に接続された第1厚型金属層と、前記電源端子に接続された第2厚型金属層と、を含んでいてもよい。

30

【0016】

この構成によれば、電子素子で発生した熱が第1厚型金属層と第2厚型金属層の双方に伝わるため、放熱効果を大きく高めることができる。

【0017】

本発明の一つの態様のプリント回路板は、前記電子素子が設けられた金属層の一部として構成され、第1配線と第2配線とを有する差動伝送線路をさらに備えていてもよい。

【0018】

この構成によれば、差動伝送線路が設けられているため、特性インピーダンスの変動を抑制することができ、信号品質の低下を抑制することができる。また、電子素子の熱が効率良く放出されるため、信号伝送の安定性を確保することができる。

40

【0019】

本発明の一つの態様の電子機器は、本発明の一つの態様のプリント回路板を備える。

【0020】

本発明の一つの態様の電子機器は、本発明の一つの態様のプリント回路板を備えているため、信頼性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

50

- 【図 1】第 1 実施形態のプリント回路板の平面図である。  
 【図 2】プリント回路板に放熱部材を接続した状態を示す平面図である。  
 【図 3】図 2 の I I I - I I I 線に沿う断面図である。  
 【図 4】図 2 の I V - I V 線に沿う断面図である。  
 【図 5】第 2 実施形態のプリント回路板の断面図である。  
 【図 6】第 3 実施形態のプロジェクターを示す概略構成図である。  
 【図 7】プロジェクターの構成を示すブロック図である。  
 【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

[ 第 1 実施形態 ]

以下、本発明の第 1 実施形態について、図 1 ~ 図 4 を用いて説明する。

本実施形態のプリント回路板は、8 層の金属層を含む多層プリント配線板を備えている。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、本実施形態のプリント回路板の平面図である。図 2 は、プリント回路板に放熱部材を接続した状態を示す平面図である。図 3 は、図 2 の I I I - I I I 線に沿う断面図である。図 4 は、図 2 の I V - I V 線に沿う断面図である。

以下の各図面においては各構成要素を見やすくするため、構成要素によって寸法の縮尺を異ならせて示すことがある。

【 0 0 2 4 】

なお、本明細書において、電子素子を実装する前の基板をプリント配線板と称し、実装した後の電子素子等の部材とプリント配線板とを含む全体をプリント回路板と称する。

【 0 0 2 5 】

( プリント回路板の構成 )

図 1 ~ 図 4 に示すように、プリント回路板 1 0 は、プリント配線板 1 1 と、電子素子 1 2 と、放熱部材 1 3 と、固定部材 1 4 A , 1 4 B と、を備える。電子素子 1 2 は、後述するプリント配線板 1 1 の第 1 金属層上に実装されている。電子素子 1 2 は、例えば S o C ( S y s t e m o n C h i p ) と称されるシステム L S I であり、高負荷、高消費電流の半導体デバイスである。なお、電子素子 1 2 としては、システム L S I に限らず、種々のデバイスが使用可能である。

【 0 0 2 6 】

図 3 および図 4 に示すように、プリント配線板 1 1 は、複数の金属層 2 0 と複数の絶縁層 3 0 とを備えている。これら金属層 2 0 および絶縁層 3 0 は、プリント配線板 1 1 において最も外側の 2 層が金属層 2 0 となるように 1 層ずつ交互に積層されている。すなわち、プリント回路板 1 0 は、複数の金属層 2 0 と、複数の金属層 2 0 のうちの各金属層 2 0 の間に設けられた複数の絶縁層 3 0 と、複数の金属層 2 0 のうちの 1 層の金属層 2 0 に設けられた電子素子 1 2 と、を備える。具体的に、本実施形態の場合、プリント配線板 1 1 は、8 層の金属層 2 0 と 7 層の絶縁層 3 0 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

本明細書では、説明の便宜上、電子素子 1 2 が実装されたプリント配線板 1 1 の第 1 面 1 1 a 側から第 2 面 1 1 b 側に向けて、各層をそれぞれ第 1 金属層 2 1、第 1 絶縁層 3 1、第 2 金属層 2 2、第 2 絶縁層 3 2、第 3 金属層 2 3、第 3 絶縁層 3 3、第 4 金属層 2 4、第 4 絶縁層 3 4、第 5 金属層 2 5、第 5 絶縁層 3 5、第 6 金属層 2 6、第 6 絶縁層 3 6、第 7 金属層 2 7、第 7 絶縁層 3 7、第 8 金属層 2 8 と称する。

【 0 0 2 8 】

複数の金属層 2 0 は、複数の金属層 2 0 の中でプリント配線板 1 1 の積層方向において最も外側に位置する表側金属層 ( 第 1 外金属層 ) および裏側金属層 ( 第 2 外金属層 ) と、表側金属層と裏側金属層との間に位置する中間金属層と、を含んでいる。本実施形態の場合、第 1 金属層 2 1 が表側金属層であり、第 8 金属層 2 8 が裏側金属層であり、第 2 金属層 2 2 から第 7 金属層 2 7 までの 6 層の金属層 2 0 が中間金属層である。なお、本明細書

10

20

30

40

50

において、表側金属層と裏側金属層とは、説明の便宜上、電子素子 1 2 が実装された側の金属層 2 0 を表側金属層と称し、電子素子 1 2 が実装された側と反対側の金属層 2 0 を裏側金属層と称しただけであって、この名称によりプリント回路板 1 0 の設置形態等が特に限定されるわけではない。

#### 【 0 0 2 9 】

中間金属層のうち少なくとも 1 層の金属層は、表側金属層である第 1 金属層 2 1 および裏側金属層である第 8 金属層 2 8 よりも厚い厚型金属層である。本実施形態において、第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 が厚型金属層である。さらに、本実施形態において、厚型金属層である第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 は、他の中間金属層の第 3 金属層 2 3 および第 6 金属層 2 6 よりも厚い。厚さの一例として、第 1 金属層 2 1、第 3 金属層 2 3、第 6 金属層 2 6、および第 8 金属層 2 8 の厚さは 3 5  $\mu\text{m}$  である。これに対し、厚型金属層である第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 の厚さは 7 0  $\mu\text{m}$  である。複数の金属層 2 0 は、例えば銅等の金属材料により構成されている。金属材料として、電気伝導性および熱伝導性に優れたものを用いることが好ましい。

10

#### 【 0 0 3 0 】

図 3 および図 4 の断面図には表れていないが、第 1 金属層 2 1、第 3 金属層 2 3、第 6 金属層 2 6、および第 8 金属層 2 8 の各々は、電子素子 1 2 の信号端子に接続されている。そのため、第 1 金属層 2 1、第 3 金属層 2 3、第 6 金属層 2 6、および第 8 金属層 2 8 の各々は、配線パターンとして形成されている。

20

#### 【 0 0 3 1 】

図 1 において、これら配線パターンのうち、第 1 金属層 2 1 により形成された配線パターン 1 6 の一部を示す。図 1 に示すように、プリント配線板 1 1 は、配線パターン 1 6 として、電子素子 1 2 が設けられた第 1 金属層 2 1 の一部として構成される差動伝送線路 1 7 を備えている。差動伝送線路 1 7 は、互いに略平行に延在する第 1 配線 1 8 A と第 2 配線 1 8 B とを有する。

#### 【 0 0 3 2 】

図 3 および図 4 に示されるように、第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 の各厚型金属層は、電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g および電源端子 1 2 d のうちいずれか一方に接続されている。本実施形態において、第 2 金属層 2 2 および第 7 金属層 2 7 の各厚型金属層（第 1 厚型金属層）は、電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g に接続されている。

30

#### 【 0 0 3 3 】

一方で、第 4 金属層 2 4 および第 5 金属層 2 5 の各厚型金属層（第 2 厚型金属層）は、電子素子 1 2 の電源端子 1 2 d に接続されている。すなわち、本実施形態において厚型金属層は、電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g に接続された第 1 厚型金属層と、電子素子 1 2 の電源端子 1 2 d に接続された第 2 厚型金属層と、を含む。そのため、第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 の各々は、ベタパターンとして形成されている。すなわち、プリント配線板 1 1 を第 1 面 1 1 a の法線方向から平面視したとき、第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5、および第 7 金属層 2 7 の各々は、当該平面視におけるプリント配線板 1 1 の外形と略同じサイズで設けられている。

40

#### 【 0 0 3 4 】

複数の絶縁層 3 0 については、材料や厚さは特に限定されない。絶縁層 3 0 の材料としては、例えばエポキシ、ポリイミド、ガラスエポキシ等の樹脂材料を用いることができる。絶縁層 3 0 の厚さは、例えば 2 0  $\mu\text{m}$  ~ 2 mm 程度である。複数の絶縁層 3 0 は、全て同一の絶縁材料で構成されていてもよいし、一般のプリント配線板で用いられるコア材とプリプレグとの組合せで構成されていてもよい。

#### 【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、プリント配線板 1 1 において、厚型金属層である第 2 金属層 2 2 お

50

よび第4金属層24は、一部がそれぞれ外部に露出した第1露出領域11eと第2露出領域11fとを有する。第1露出領域11eは、厚型金属層の一つである第2金属層22が外部に露出した領域である。第2露出領域11fは、厚型金属層の一つである第4金属層24が外部に露出した領域である。本実施形態において、第1露出領域11eと第2露出領域11fとは、第1面11aの法線方向からのプリント配線板11の平面視においてそれぞれ矩形状であり、隣り合う位置に設けられている。ただし、第1露出領域11eおよび第2露出領域11fの形状、配置等については特に限定されない。

#### 【0036】

プリント配線板11は、第1貫通孔39と第2貫通孔40とを備えている。第1貫通孔39の開口部39hは、厚型金属層である第2金属層22の第1露出領域11eに設けられている。また、第2貫通孔40の開口部40hは、厚型金属層である第4金属層24の第2露出領域11fに設けられている。本実施形態において、各露出領域11e, 11fに1個の貫通孔39, 40が設けられているが、各露出領域11e, 11fに2個以上の貫通孔が設けられていてもよく、貫通孔の数は特に限定されない。

10

#### 【0037】

図3に示すように、第1露出領域11eにおいて、第2金属層22は、表側金属層である第1金属層21(第1外金属層)側から、裏側金属層である第8金属層28(第2外金属層)側に向けて、第1金属層21の一部と第1絶縁層31の一部とが切り欠かれることによって外部に露出している。また、第1貫通孔39は、第2金属層22、第2絶縁層32、第3金属層23、第3絶縁層33、第4金属層24、第4絶縁層34、第5金属層25、第5絶縁層35、第6金属層26、第6絶縁層36、第7金属層27、第7絶縁層37、および第8金属層28を貫通して設けられている。

20

#### 【0038】

図4に示すように、第2露出領域11fにおいて、第4金属層24は、表側金属層である第1金属層21側から裏側金属層である第8金属層28側に向けて、第1金属層21の一部、第1絶縁層31の一部、第2金属層22の一部、第2絶縁層32の一部、第3金属層23の一部、および第3絶縁層33の一部が切り欠かれることによって外部に露出している。また、第2貫通孔40は、第4金属層24、第4絶縁層34、第5金属層25、第5絶縁層35、第6金属層26、第6絶縁層36、第7金属層27、第7絶縁層37、および第8金属層28を貫通して設けられている。

30

#### 【0039】

すなわち、第2金属層22の第1露出領域11eおよび第4金属層24の第2露出領域11fは、第1外金属層側から第2外金属層側に向けて、少なくとも1層の金属層20の一部と少なくとも1層の絶縁層30の一部とが切り欠かれることによって外部に露出している。また、第1貫通孔39および第2貫通孔40は、複数の金属層20の一部および複数の絶縁層の一部を貫通している。

#### 【0040】

なお、本実施形態において、第1露出領域11eおよび第2露出領域11fは、第1外金属層側から第2外金属層側に向けて、少なくとも1層の金属層20の一部と少なくとも1層の絶縁層30の一部とが切り欠かれることによって設けられているが、これに限定されない。第1露出領域11eおよび第2露出領域11fは、第2外金属層側から第1外金属層側に向けて、少なくとも1層の金属層20の一部と少なくとも1層の絶縁層30の一部とが切り欠かれることによって設けられてもよい。すなわち、第1露出領域11eおよび第2露出領域11fは、第1外金属層および第2外金属層のうちの一方の金属層側から他方の金属層側に向けて、金属層20の一部と絶縁層30一部とが切り欠かれることで設けられる。

40

#### 【0041】

図2に示されるように、放熱部材13は、第1放熱部材13Aと、第2放熱部材13Bと、を含む。第1放熱部材13Aは、例えば板金等により構成され、プリント回路板10が搭載される電子機器の筐体等に接続されていてもよい。同様に、第2放熱部材13Bは

50

、例えば板金等により構成され、プリント回路板 10 が搭載される電子機器の一部に接続されている場合、他の部材を介して放熱することができる。第 1 放熱部材 13 A はグラウンド端子 12 g に接続され、第 2 放熱部材 13 B は電源端子 12 d に接続されているため、第 1 放熱部材 13 A と第 2 放熱部材 13 B とは、電氣的に絶縁されている必要がある。

#### 【0042】

図 3 に示すように、第 1 放熱部材 13 A は、第 1 露出領域 11 e において、第 1 貫通孔 39 の開口部 39 h が設けられた第 2 金属層 22 に接続されている。固定部材 14 A は、第 1 貫通孔 39 の内部に挿通され、プリント配線板 11 に対して第 1 放熱部材 13 A を固定する。固定部材 14 A としては、金属製のネジが用いられている。

10

#### 【0043】

図 4 に示すように、第 2 放熱部材 13 B は、第 2 露出領域 11 f において、第 2 貫通孔 40 の開口部 40 h が設けられた第 4 金属層 24 に接続されている。すなわち、第 1 放熱部材 13 A および第 2 放熱部材 13 B は、第 1 露出領域 11 e および第 2 露出領域 11 f において、厚型金属層である第 2 金属層 22 および第 4 金属層 24 にそれぞれ接続されている。固定部材 14 B は、第 2 貫通孔 40 の内部に挿通され、プリント配線板 11 に対して第 2 放熱部材 13 B を固定する。固定部材 14 B としては、固定部材 14 A と同様に、金属製のネジが用いられている。

#### 【0044】

また、図 3 および図 4 に示されるように、プリント配線板 11 は、第 1 貫通孔 39 および第 2 貫通孔 40 の内部にそれぞれ金属被覆層 41 を備える。金属被覆層 41 は、第 1 貫通孔 39 および第 2 貫通孔 40 の内壁に沿ってそれぞれ設けられている。図 3 に示すように、金属被覆層 41 は、第 1 露出領域 11 e において第 2 金属層 22 に接続されており、第 1 貫通孔 39 の内部において第 7 金属層 27 に接続されている。さらに、金属被覆層 41 は、第 1 露出領域 11 e において第 1 放熱部材 13 A に接続されている。すなわち、第 2 金属層 22 および第 7 金属層 27 の厚型金属層と第 1 放熱部材 13 A とは、金属被覆層 41 を介して接続されている。

20

#### 【0045】

また、図 4 に示すように、金属被覆層 41 は、第 2 露出領域 11 f において第 4 金属層 24 に接続されており、第 2 貫通孔 40 の内部において第 5 金属層 25 に接続されている。さらに、金属被覆層 41 は、第 2 露出領域 11 f において第 2 放熱部材 13 B に接続されている。すなわち、第 4 金属層 24 および第 5 金属層 25 の厚型金属層と第 2 放熱部材 13 B とは、金属被覆層 41 を介して接続されている。

30

#### 【0046】

金属被覆層 41 は、例えば銅などの金属材料により構成されている。金属材料として、熱伝導性に優れたものを用いることが好ましい。金属被覆層 41 の厚さは、固定部材 14 が第 1 貫通孔 39 もしくは第 2 貫通孔 40 に挿通されたときに固定部材 14 と金属被覆層 41 とが接触する程度の厚さであることが好ましい。例えばメッキ法などを用いて金属被覆層 41 を形成することにより、金属被覆層 41 の厚さを調整することができる。

#### 【0047】

なお、本実施形態において、金属被覆層 41 は、図 3 および図 4 に示されるように、第 1 貫通孔 39 および第 2 貫通孔 40 にそれぞれ挿通された固定部材 14 A , 14 B に接触して設けられているが、実際には、金属被覆層 41 を含めた第 1 貫通孔 39 および第 2 貫通孔 40 の各内径を固定部材 14 A , 14 B のネジ部の外径よりも大きくする公差設計により、固定部材 14 A , 14 B と金属被覆層 41 との間には図示しない空間が存在する。

40

#### 【0048】

電子素子 12 のグラウンド端子 12 g は、第 1 ピア 43 を介して厚型金属層である第 2 金属層 22 および第 7 金属層 27 に接続されている。そのため、第 1 ピア 43 は、第 3 金属層 23、第 4 金属層 24、第 5 金属層 25 および第 6 金属層 26 とは絶縁されている。電子素子 12 の電源端子 12 d は、第 2 ピア 44 を介して厚型金属層である第 4 金属層 2

50



4 および第5金属層25に接続されている。そのため、第2ビア44は、第2金属層22、第3金属層23、第6金属層26および第7金属層27とは絶縁されている。

【0049】

上記構成のプリント回路板10は、例えば切削工法や張り合わせ工法（内層レジスト工法）により製造が可能である。切削工法を用いる場合、第1露出領域11eおよび第2露出領域11fを有していない多層プリント配線板を一旦製造した後、第2金属層22や第4金属層24が露出するまで第2金属層22または第4金属層24から外側の絶縁層および金属層を切削すればよい。また、張り合わせ工法を用いる場合、多層プリント配線板の第1面の法線方向からの平面視における面積が第2金属層22や第4金属層24よりも小さい絶縁層および金属層を予め形成しておき、それを第2金属層22や第4金属層24の上に順次張り合わせればよい。製造工程の数や製造コストの観点から、切削工法を用いることが望ましい。

10

【0050】

（熱伝導経路）

図3において矢印H1は、電子素子12で発生した熱のグラウンド端子12gを經由した伝導経路を示す。電子素子12で発生した熱は、グラウンド端子12gおよび第1ビア43を経て、グラウンド端子12gが接続される第2金属層22および第7金属層27に伝えられる。第2金属層22および第7金属層27に伝えられた熱は、金属被覆層41および固定部材14Aを経て、第1露出領域11eにおいて第2金属層22に固定されている第1放熱部材13Aに伝えられる。

20

【0051】

また、図4において矢印H2は、電子素子12で発生した熱の電源端子12dを經由した伝導経路を示す。電子素子12で発生した熱は、電源端子12dおよび第2ビア44を介して、電源端子12dが接続される第4金属層24および第5金属層25に伝えられる。第4金属層24および第5金属層25に伝えられた熱は、金属被覆層41および固定部材14Bを経て、第2露出領域11fにおいて第4金属層24に固定されている第2放熱部材13Bに伝えられる。放熱部材13に伝えられた熱は、放熱部材13から直接外部に放熱されるか、もしくは、放熱部材13が他の部材に接続されている場合には他の部材を介して外部に放熱される。

【0052】

本実施形態のプリント配線板11において、第1金属層21は外表面に位置し、元々外部に露出しているため、例えば第1金属層21の厚さを厚くできれば、放熱効果を高めることができる。ところが、プリント配線板11に、図2に示される差動伝送線路17のような高速データ転送用配線などが設けられる場合、第1金属層21の厚さによって差動伝送線路17のインピーダンス値を調整する必要があるため、第1金属層21の厚さ調整の自由度が低く、第1金属層21をむやみに厚くすることができない。

30

【0053】

そこで、本実施形態においては、電子素子12で発生した熱を伝える第2金属層22、第4金属層24、第5金属層25および第7金属層27の厚型金属層は、表側金属層（第1金属層22）および裏側金属層（第8金属層28）よりも厚くなっている。また、これらの厚型金属層は、他の中間金属層よりも厚くなっている。さらに、これらの厚型金属層は電子素子12のグラウンド端子12gまたは電源端子12dに接続されるため、表側金属層、裏側金属層および他の中間金属層に比べて面積を広く取ることができる。そのため、これらの厚型金属層は、表側金属層、裏側金属層および他の中間金属層に比べて熱抵抗が十分低くなり、内部で熱が拡散されやすくなる。したがって、本実施形態によれば、大型化を招くことなく、放熱効果に優れたプリント回路板10を提供することができる。

40

【0054】

本実施形態において、第2金属層22および第4金属層24は、プリント配線板11の中間金属層であるが、これらの層よりも外側にある層が一部切り欠かれたことによる第1露出領域11eおよび第2露出領域11fをそれぞれ備えている。さらに、第1露出領域

50

1 1 e において第 2 金属層 2 2 に第 1 放熱部材 1 3 A が接続され、第 2 露出領域 1 1 f において第 4 金属層 2 4 に第 2 放熱部材 1 3 B が接続されている。これらの構成により、放熱効果をさらに高めることができる。

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態のプリント回路板 1 0 は、第 1 貫通孔 3 9 および第 2 貫通孔 4 0 の内壁に沿って設けられた金属被覆層 4 1 をさらに備え、厚型金属層の各層と放熱部材 1 3 とは金属被覆層 4 1 を介して接続されている。この場合、熱は金属被覆層 4 1 を介して厚型金属層から放熱部材 1 3 に伝えられるため、上記の貫通孔に挿通された固定部材 1 4 の熱伝導率や接触状態によらず、放熱効果を安定して得ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施形態のプリント回路板 1 0 において、厚型金属層は、グラウンド端子 1 2 g に接続された厚型金属層と、電源端子 1 2 d に接続された厚型金属層とを含んでいる。この構成によれば、電子素子 1 2 で発生した熱が双方の厚型金属層に伝わるため、放熱効果を大きく高めることができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態のプリント回路板 1 0 は差動伝送線路 1 7 を備えており、放熱性向上のために差動伝送線路 1 7 が形成されている第 1 金属層 2 1 を厚くすることがないため、特性インピーダンスの変動を抑制することができ、信号品質の低下を抑制することができる。また、電子素子 1 2 の熱が効率良く放出されるため、信号伝送の安定性を確保することができる。例えばプリント回路板 1 0 を情報通信装置に適用した場合、差動伝送はシングルエンド伝送に比べて信号の振幅を小さくできるため、データの伝送速度を高速化することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態において、電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g が接続された第 2 金属層 2 2 に第 1 露出領域 1 1 e が設けられ、電子素子 1 2 の電源端子 1 2 d が接続された第 4 金属層 2 4 に第 2 露出領域 1 1 f が設けられたが、これに限られない。第 1 露出領域 1 1 e は、第 7 金属層 2 7 から外側の金属層 2 0 の一部および絶縁層 3 0 の一部が切り欠かれることによって、第 7 金属層 2 7 に設けられてもよいし、第 2 露出領域 1 1 f は、第 5 金属層 2 5 から外側の金属層 2 0 の一部および絶縁層 3 0 の一部が切り欠かれることによって、第 5 金属層 2 5 に設けられてもよい。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態において、電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g は、第 2 金属層 2 2 および第 7 金属層 2 7 の 2 層の厚型金属層に接続され、電子素子 1 2 の電源端子 1 2 d は、第 4 金属層 2 4 および第 5 金属層 2 5 の 2 層の厚型金属層に接続されたが、これに限られない。電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g および電源端子 1 2 d は、少なくとも 1 つの厚型金属層にそれぞれ接続されていればよい。グラウンド端子 1 2 g および電源端子 1 2 d がそれぞれ 2 層以上の金属層 2 0 に接続されている場合、少なくとも電子素子 1 2 に近い側の金属層 2 0 を厚型金属層にすることで、厚型金属層において電子素子 1 2 からの熱伝導量をより大きくすることができ、より放熱効果を向上させることができる。

【 0 0 6 0 】

また、本実施形態において、第 2 金属層 2 2、第 4 金属層 2 4、第 5 金属層 2 5 および第 7 金属層 2 7 の 4 つの厚型金属層の厚さは同じとしたが、これに限られず、それぞれの厚さが異なってもよいし、一部の厚型金属層の厚さが同じであってもよい。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態において、金属被覆層 4 1 は、第 1 貫通孔 3 9 および第 2 貫通孔 4 0 の内壁に沿ってそれぞれ設けられたが、これに限られない。例えば、金属被覆層 4 1 は、第 1 貫通孔 3 9 および第 2 貫通孔 4 0 の内壁に加え、第 1 放熱部材 1 3 A および第 2 放熱部材 1 3 B において各固定部材 1 4 A、1 4 B が挿通される孔部の内壁にも設けられてもよい。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

**[ 第 2 実施形態 ]**

以下、本発明の第 2 実施形態について、図 5 を用いて説明する。

第 2 実施形態のプリント回路板の基本構成は第 1 実施形態と略同様であり、層構成と放熱部材の接続構造が第 1 実施形態と異なる。そのため、プリント回路板の全体の説明は省略する。

図 5 は、第 2 実施形態のプリント回路板の断面図である。図 5 は、第 1 実施形態における図 3 に対応している。

図 5 において、図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略する。

**【 0 0 6 3 】**

図 5 に示すように、本実施形態のプリント回路板 5 0 において、プリント配線板 5 1 は、複数の金属層 6 0 と複数の絶縁層 5 2 とを備えている。第 1 実施形態のプリント配線板 1 1 は、8 層の金属層 2 0 と 7 層の絶縁層 3 0 とを備えていた。これに対し、本実施形態のプリント配線板 5 1 は、6 層の金属層 6 0 と 5 層の絶縁層 5 2 とを備えている。これら金属層 6 0 および絶縁層 5 2 は、プリント配線板 5 1 において最も外側の 2 層が金属層 6 0 となるように 1 層ずつ交互に積層されている。

10

**【 0 0 6 4 】**

複数の金属層 6 0 は、複数の金属層 6 0 の中でプリント配線板 5 1 の積層方向において最も外側に位置する表側金属層（第 1 外金属層）および裏側金属層（第 2 外金属層）と、表側金属層と裏側金属層との間に位置する中間金属層と、を含んでいる。本実施形態において、第 1 金属層 6 1 が表側金属層であり、第 6 金属層 6 6 が裏側金属層であり、第 2 金属層 6 2 から第 5 金属層 6 5 までの 4 層の金属層 6 0 が中間金属層である。

20

**【 0 0 6 5 】**

中間金属層のうち少なくとも 1 層の金属層は、表側金属層である第 1 金属層 6 1 および裏側金属層である第 6 金属層 6 6 よりも厚い厚型金属層である。本実施形態において、第 2 金属層 6 2 および第 5 金属層 6 5 は、厚型金属層である。さらに、本実施形態において、厚型金属層である第 2 金属層 6 2 および第 5 金属層 6 5 は、他の中間金属層の第 3 金属層 6 3 および第 4 金属層 6 4 よりも厚い。第 2 金属層 6 2 および第 5 金属層 6 5 の厚さは、例えば 70  $\mu\text{m}$  であり、その他の第 1 金属層 6 1、第 3 金属層 6 3、第 4 金属層 6 4、および第 6 金属層 6 6 の厚さは、例えば 35  $\mu\text{m}$  である。

**【 0 0 6 6 】**

厚型金属層である第 2 金属層 6 2 および第 5 金属層 6 5 は、第 1 ピア 4 3 を介して電子素子 1 2 のグラウンド端子 1 2 g に接続されている。また、図 5 には表されないが、第 3 金属層 6 3 と第 4 金属層 6 4 の各々は、電子素子 1 2 の電源端子 1 2 d もしくは信号端子に接続されている。第 1 金属層 6 1 と第 6 金属層 6 6 の各々は、電子素子 1 2 の信号端子に接続されている。そのため、第 2 金属層 6 2 および第 5 金属層 6 5 の各々は、ベタパターンとして形成されている。また、第 3 金属層 6 3 と第 4 金属層 6 4 の各々は、電源端子 1 2 d に接続されている場合にはベタパターンとして形成され、信号端子に接続されている場合には配線パターンとして形成されている。第 1 金属層 6 1 と第 6 金属層 6 6 の各々は、配線パターンとして形成されている。

30

**【 0 0 6 7 】**

第 1 実施形態のプリント回路板 1 0 は、厚型金属層の一部が外部に露出した露出領域（第 1 露出領域 1 1 e および第 2 露出領域 1 1 f）を備えていた。これに対し、本実施形態のプリント回路板 5 0 は、上記の露出領域を備えていない。第 1 金属層 6 1 の一部として、電子素子 1 2 の信号端子に接続された配線パターンとは電氣的に絶縁されたグラウンドパターン 5 4 が形成されている。第 1 貫通孔 3 9 は、6 層の金属層 6 0 と 5 層の絶縁層 5 2 との全てを貫通して設けられている。第 1 放熱部材 1 3 A は、第 1 貫通孔 3 9 の開口部 3 9 h が設けられた第 1 金属層 6 1 のグラウンドパターン 5 4 に接続されている。固定部材 1 4 A は、第 1 貫通孔 3 9 の内部に挿通され、プリント配線板 5 1 に第 1 放熱部材 1 3 A を固定する。

40

**【 0 0 6 8 】**

50

## (熱伝導経路)

図5において矢印H3は、図3の矢印H1と同様に、電子素子12で発生した熱のグラウンド端子12gを經由した伝導経路を示す。電子素子12で発生した熱は、グラウンド端子12gおよび第1ビア43を経て第2金属層62および第5金属層65に伝えられる。第2金属層62および第5金属層65に伝えられた熱は、金属被覆層41および固定部材14Aを経て、第1金属層61に固定されている第1放熱部材13Aに伝えられる。第1放熱部材13Aに伝えられた熱は、第1放熱部材13Aから直接外部に放熱されるか、もしくは、第1放熱部材13Aが電子機器の筐体等の他の部材に接続されている場合には他の部材を介して外部に放熱される。

## 【0069】

本実施形態においても、大型化を招くことなく、放熱効果に優れたプリント回路板50を提供することができる、といった第1実施形態と同様の効果が得られる。

## 【0070】

なお、本実施形態においても上記の第1実施形態と同様に、電子素子12のグラウンド端子12gは、少なくとも1つの厚型金属層に接続されていればよく、グラウンド端子12gが接続される厚型金属層が電子素子12に近いほど、放熱効果をより高めることができる。また、厚型金属層である第2金属層62および第5金属層65の厚さは、互いに異なってもよい。さらに、金属被覆層41は、第1放熱部材13Aにおいて固定部材14Aが挿通される孔部の内壁にも設けられてもよい。

## 【0071】

## [第3実施形態]

第3実施形態は、上述の実施形態のプリント回路板10, 50を備えるプロジェクターである。第1、第2実施形態のプリント回路板10, 50は、映像情報や各種信号を送受信するプロジェクター等の情報通信装置を含む電子機器に適用することができる。

## 【0072】

図6は、本実施形態のプロジェクター101を示す概略構成図である。

図6に示すように、本実施形態のプロジェクター101は、スクリーン700上にカラー画像を表示する投射型画像表示装置である。プロジェクター101は、光源装置170と、均一照明光学系140と、色分離光学系103と、赤色光用の光変調装置104Rと、緑色光用の光変調装置104Gと、青色光用の光変調装置104Bと、合成光学系105と、投射光学系160と、を備えている。

## 【0073】

光源装置170は、白色の照明光WLを均一照明光学系140に向けて射出する。光源装置170は、所定の波長の光を射出する図示しない光源を含む。光源は、高圧放電灯等を含む放電灯、半導体レーザー、もしくはLED(発光ダイオード)等、種々の光源が考えられる。

## 【0074】

均一照明光学系140は、ホモジナイザー光学系131と、偏光変換素子132と、重畳光学系133と、を備えている。ホモジナイザー光学系131は、第1のマルチレンズアレイ131aと、第2のマルチレンズアレイ131bと、から構成されている。均一照明光学系140は、光源装置170から射出された照明光WLの強度分布を被照明領域である光変調装置104R、光変調装置104G、および光変調装置104Bにおいて均一化する。均一照明光学系140から射出された照明光WLは、色分離光学系103に入射する。

## 【0075】

色分離光学系103は、光源装置170から射出された照明光WLを赤色光LRと緑色光LGと青色光LBとに分離する。色分離光学系103は、第1のダイクロイックミラー107aと、第2のダイクロイックミラー107bと、第1の反射ミラー108aと、第2の反射ミラー108bと、第3の反射ミラー108cと、第1のリレーレンズ109aと、第2のリレーレンズ109bと、を備えている。

10

20

30

40

50

## 【0076】

第1のダイクロイックミラー107aは、光源装置170から射出された照明光WLを赤色光LRと、緑色光LGおよび青色光LBを含む光と、に分離する。第1のダイクロイックミラー107aは、赤色光LRを透過させ、緑色光LGおよび青色光LBを反射する。第2のダイクロイックミラー107bは、第1のダイクロイックミラー107aで反射した光を緑色光LGと青色光LBとに分離する。第2のダイクロイックミラー107bは、緑色光LGを反射し、青色光LBを透過させる。

## 【0077】

第1の反射ミラー108aは、赤色光LRの光路中に配置されている。第1の反射ミラー108aは、第1のダイクロイックミラー107aを透過した赤色光LRを光変調装置104Rに向けて反射する。第2の反射ミラー108bと第3の反射ミラー108cとは、青色光LBの光路中に配置されている。第2の反射ミラー108bと第3の反射ミラー108cとは、第2のダイクロイックミラー107bを透過した青色光LBを光変調装置104Bに導く。緑色光LGは、第2のダイクロイックミラー107bで反射され、光変調装置104Gに向けて進む。

10

## 【0078】

第1のリレーレンズ109aと第2のリレーレンズ109bとは、青色光LBの光路中における第2のダイクロイックミラー107bの光射出側に配置されている。第1のリレーレンズ109aおよび第2のリレーレンズ109bは、青色光LBの光路長が赤色光LRの光路長および緑色光LGの光路長よりも長いことに起因した青色光LBの光損失を補償する。

20

## 【0079】

各光変調装置104R, 104G, 104Bは、光源装置170から射出される光を画像信号に応じて変調する。光変調装置104Rは、赤色光LRを画像信号に応じて変調し、赤色光LRに対応した画像光を形成する。光変調装置104Gは、緑色光LGを画像信号に応じて変調し、緑色光LGに対応した画像光を形成する。光変調装置104Bは、青色光LBを画像信号に応じて変調し、青色光LBに対応した画像光を形成する。光変調装置104R、光変調装置104G、および光変調装置104Bには、例えば透過型の液晶パネルが用いられる。また、液晶パネルの光入射側および光射出側には、図示しない偏光板がそれぞれ配置されている。偏光板は、特定の偏光方向を有する直線偏光光を透過させる。

30

## 【0080】

光変調装置104Rの光入射側には、フィールドレンズ110Rが配置されている。光変調装置104Gの光入射側には、フィールドレンズ110Gが配置されている。光変調装置104Bの光入射側には、フィールドレンズ110Bが配置されている。フィールドレンズ110Rは、光変調装置104Rに入射する赤色光LRを平行化する。フィールドレンズ110Gは、光変調装置104Gに入射する緑色光LGを平行化する。フィールドレンズ110Bは、光変調装置104Bに入射する青色光LBを平行化する。

## 【0081】

合成光学系105は、赤色光LR、緑色光LG、および青色光LBのそれぞれに対応した画像光を合成し、合成された画像光を投射光学系160に向けて射出する。合成光学系105には、例えばクロスダイクロイックプリズムが用いられる。

40

## 【0082】

投射光学系160は、複数の投射レンズを含む投射レンズ群から構成されている。投射光学系160は、合成光学系105により合成された画像光をスクリーン700に向けて拡大投射する。すなわち、投射光学系160は、各光変調装置104R, 104G, 104Bにより変調された光を投射する。これにより、スクリーン700上には、拡大されたカラー画像が表示される。

## 【0083】

図7は、本実施形態のプロジェクターの構成を示す。

50

プロジェクター 101 は、図 6 に示された構成の他に、図 7 に示されるように、通信部 503、映像信号変換部 510 と、直流電源装置 575 と、映像処理装置 570 と、CPU (Central Processing Unit) 580 と、光源駆動装置 577 と、を備える。

【0084】

映像信号変換部 510 は、外部から入力された映像信号（輝度 - 色差信号またはアナログ RGB 信号など）を所定のワード長のデジタル RGB 信号に変換して画像信号 512R、512G、512B を生成し、映像処理装置 570 に供給する。

【0085】

映像処理装置 570 は、3つの画像信号 512R、512G、512B に対してそれぞれ映像処理を行う。映像処理装置 570 は、各光変調装置 104R、104G、104B をそれぞれ駆動するための映像信号 572R、572G、572B を各光変調装置 104R、104G、104B に供給する。

【0086】

直流電源装置 575 は、外部の交流電源 600 から供給される交流電圧を一定の直流電圧に変換する。直流電源装置 575 は、映像信号変換部 510、映像処理装置 570 および光源駆動装置 577 に直流電圧を供給する。

【0087】

光源駆動装置 577 は、起動時に光源装置 170 に駆動電流を供給し、光源装置 170 を点灯させる。

【0088】

光変調装置 104R、104G、104B は、それぞれ映像信号 572R、572G、572B に基づいて、各光変調装置 104R、104G、104B に入射される色光の透過率を変調する。なお、各光変調装置 104R、104G、104B は、映像信号 572R、572G、572B に基づいて各光変調装置 104R、104G、104B を駆動させる、図示しない表示駆動装置を含んでいる。

【0089】

CPU 580 は、プロジェクター 101 の点灯開始から消灯に至るまでの各種の動作を制御する。例えば、通信信号 582 を介して点灯命令や消灯命令を光源駆動装置 577 に出力する。CPU 580 は、光源駆動装置 577 から通信信号 584 を介して光源装置 170 の点灯情報を受け取る。

【0090】

通信部 503 は、CPU 580 により制御され、図示しない情報転送装置との間で、無線通信または有線通信によって映像情報等の送受信を行う。通信部 503 は、情報転送装置との通信により情報転送装置から映像情報を受信した場合、CPU 580 の制御に従って、受信した映像情報を映像信号変換部 510 に出力する。なお、本実施形態において、通信部 503 は、CPU 580 と制御信号線で接続されているが、図 7 では制御信号線の図示を省略している。

【0091】

上述の第 1 実施形態のプリント回路板 10 および第 2 実施形態のプリント回路板 50 は、例えば、本実施形態のプロジェクター 1 において、通信部 503、CPU 580 および図示しない表示駆動装置の回路に用いられる。

【0092】

以上のように、本実施形態のプロジェクター 101 において、上記実施形態のプリント回路板を使用することにより、映像情報や信号の劣化を抑制できるため、映像品質に優れたプロジェクターを実現することができる。また、本発明のプリント回路板は、プロジェクターに限らず、例えば、情報を送受信する携帯電話や液晶表示装置等の種々の情報通信装置に適用が可能である。

【0093】

また、本実施形態において、透過型のプロジェクターに本発明を適用した場合の例につ

10

20

30

40

50

いて説明したが、本発明は、反射型のプロジェクターにも適用することも可能である。ここで、「透過型」とは、液晶パネル等を含む光変調装置（液晶ライトバルブ）が光を透過するタイプであることを意味する。「反射型」とは、光変調装置（液晶ライトバルブ）が光を反射するタイプであることを意味する。なお、光変調装置は、液晶パネル等に限られず、例えばマイクロミラーを用いた光変調装置であってもよい。

【0094】

また、本実施形態において、3つの光変調装置104R, 104G, 104Bを用いたプロジェクター101の例を挙げたが、本発明は、1つの光変調装置のみを用いたプロジェクター、4つ以上の光変調装置を用いたプロジェクターにも適用可能である。

【0095】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば上記実施形態では、中間金属層を4層以上備えるプリント回路板の例を挙げたが、例えば2層の厚型金属層からなる中間金属層を備え、一方の中間金属層がグラウンド端子に接続され、他方の中間金属層が電源端子に接続されたプリント回路板であってもよい。また、複数の中間金属層のうち、いずれの金属層を厚型金属層にするかは適宜選択が可能である。

【0096】

また、プリント回路板を構成する各構成要素の形状、寸法、配置、数等の具体的な構成については、適宜変更が可能である。上記実施形態では、リジッドタイプのプリント回路板を想定して記載したが、フレキシブルタイプのプリント回路板にも適用が可能である。

【符号の説明】

【0097】

10, 50...プリント回路板、11, 51...プリント配線板、12...電子素子、13...放熱部材、14A, 14B...固定部材、17...差動伝送線路、20, 60...金属層、21, 61...第1金属層（表側金属層）、22, 62...第2金属層（中間金属層）、23, 63...第3金属層（中間金属層）、24, 64...第4金属層（中間金属層）、25, 65...第5金属層（中間金属層）、26...第6金属層（中間金属層）、27...第7金属層（中間金属層）、28...第8金属層（裏側金属層）、30, 52...絶縁層、39...第1貫通孔、40...第2貫通孔、39h, 40h...開口部、66...第6金属層（裏側金属層）、101...プロジェクター（電子機器）。

10

20

30

【 図 1 】

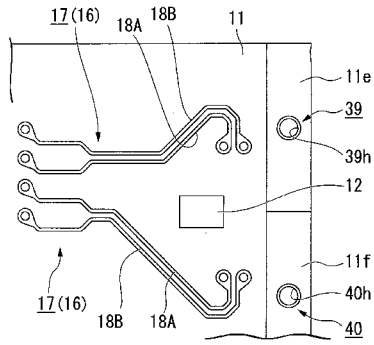


図 1

【 図 3 】

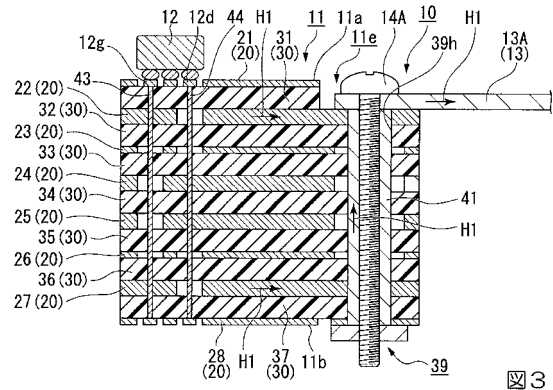


図 3

【 図 2 】

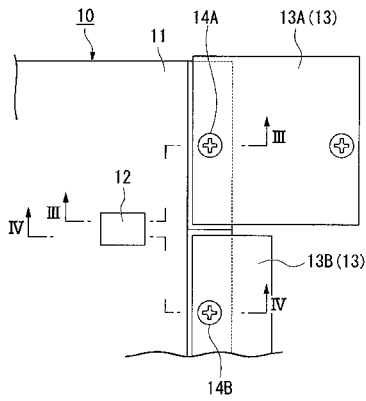


図 2

【 図 4 】

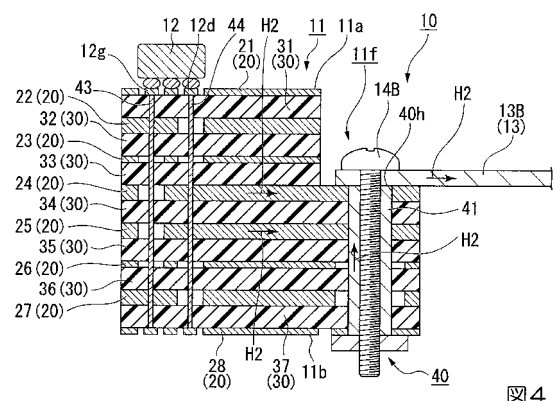


図 4

【 図 5 】

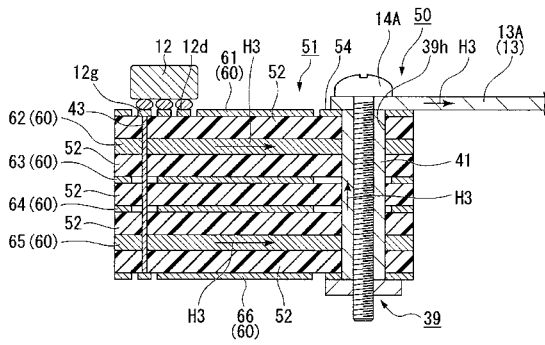
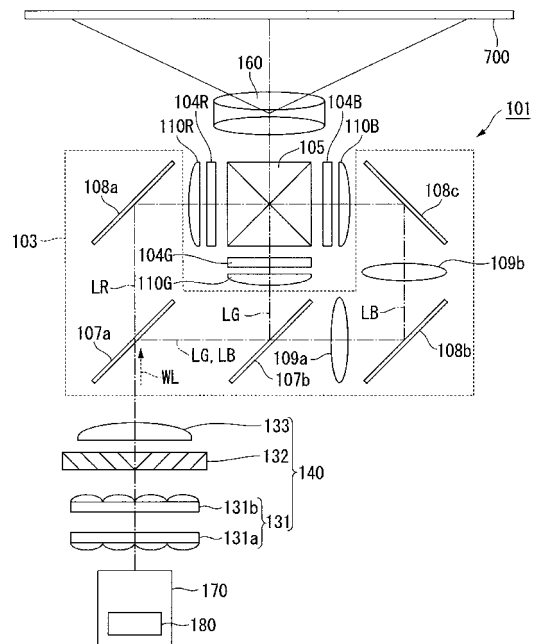


図 5

【 図 6 】





【 図 7 】

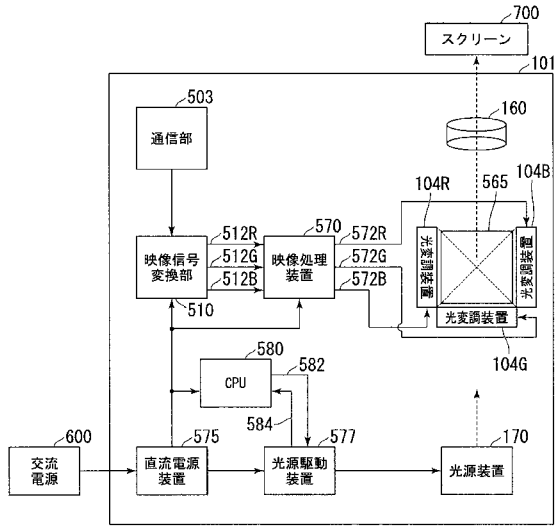


図 7

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/12

N

Fターム(参考) 5E316 AA02 AA15 AA29 AA35 AA42 BB07 CC04 CC09 CC10 CC32  
FF07 GG17 GG26 GG28 HH03 HH17 JJ02  
5E338 AA03 BB05 BB13 BB25 BB80 CC04 CC06 CC08 CD13 CD23  
EE02