

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7007057号  
(P7007057)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月11日(2022.1.11)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 5 K	1/02 (2006.01)	H 0 5 K	1/02	P	
H 0 5 K	9/00 (2006.01)	H 0 5 K	9/00	R	

請求項の数 5 (全9頁)

(21)出願番号	特願2018-18898(P2018-18898)	(73)特許権者	000101732 アルパイン株式会社 東京都大田区雪谷大塚町1番7号
(22)出願日	平成30年2月6日(2018.2.6)	(74)代理人	100099748 弁理士 佐藤 克志
(65)公開番号	特開2019-140135(P2019-140135 A)	(74)代理人	100103171 弁理士 雨貝 正彦
(43)公開日	令和1年8月22日(2019.8.22)	(74)代理人	100105784 弁理士 橘 和之
審査請求日	令和2年8月27日(2020.8.27)	(74)代理人	100098497 弁理士 片寄 恭三
		(72)発明者	小沼 賢悟 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アル パイン株式会社内
		審査官	黒田 久美子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント配線板及、プリント回路板及び電子装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

電子部品が実装されるプリント配線板であって、  
 当該プリント配線板の周縁の領域である周縁領域の内側の領域を内部領域として、当該内部領域は、前記電子部品を実装する領域を含み、  
 当該プリント配線板は、前記周縁領域に当該プリント配線板の固定用の孔を有し、  
 当該プリント配線板の前記電子部品を実装する、外部に露出した層である第1露出層、または、当該第1露出層と反対側の外部に露出した層である第2露出層と前記第1露出層の双方を対象層として、  
 当該対象層は、パターンの不在により形成された絶縁領域である第1のスリットを有する第1のグランドパターンを有し、  
 前記第1のグランドパターンは、当該プリント配線板の縁から前記内部領域内まで、前記第1のスリットが設けられていない部分を通して連続しており、  
 前記第1のスリットは、前記孔の周辺の、当該孔と前記内部領域との間の位置に、当該孔から前記内部領域内までの前記第1のグランドパターンによる直線状の導電経路が、当該第1のスリットが無い場合に比べ減少し、かつ、当該孔から前記内部領域内までの前記第1のグランドパターンの連続を断たないように設けられており、  
 かつ、  
 当該プリント配線板は、外部に露出していない層である内層を有し、  
 当該内層は、パターンの不在により形成された絶縁領域である第2のスリットが設けられ

た第2のグラウンドパターンを有し、

前記周縁領域は、グラウンド端子を含む端子群を備えたコネクタが実装される領域であるコネクタ実装領域を含み、

当該第2のグラウンドパターンは、前記内部領域から前記周縁領域に跨がるグラウンドパターンに、前記内部領域を、前記コネクタ実装領域の周辺を除き取り囲む、パターンの不在により形成された絶縁領域を前記第2のスリットとして設けた形状を有することを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】

請求項1記載のプリント配線板であって、

前記第1のスリットは、前記孔から電子部品を実装する領域までの前記第1のグラウンドパターンによる直線状の導電経路が無くなるように設けられていることを特徴とするプリント配線板。

10

【請求項3】

請求項1記載のプリント配線板であって、

当該プリント配線板は、当該プリント配線板のシャーシへの固定用の前記孔を複数有すると共に、当該複数の孔の各々、もしくは、前記複数の孔のうちの一部の孔を除く孔の各々にそれぞれ対応する複数の前記第1のスリットを有し、各第1のスリットは、各第1のスリットと隣接する第1のスリット間を結ぶ線で囲まれる領域の外周の長さの50%から80%が前記複数の第1のスリットの長さの合計となるように設けられていることを特徴とするプリント配線板。

20

【請求項4】

請求項1、2または3記載のプリント配線板と、

当該プリント配線板に実装された前記電子部品と前記コネクタとを有することを特徴とするプリント回路板。

【請求項5】

請求項4記載のプリント回路板と、

当該プリント回路板の前記プリント配線板が、前記孔に通した導電性の固着具によって固定されたシャーシとを有することを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、プリント回路板のEMC対策に関するものである。

【背景技術】

【0002】

プリント回路板のEMC対策の技術としては、プリント回路板のプリント配線板に、素子を実装した第1のグラウンドパターンと、金属製のネジを介して筐体に接続される、第1のグラウンドパターンを囲う形状の第2のグラウンドパターンとを、所定の間隔をあけて設けると共に、第1のグラウンドパターンと第2のグラウンドパターンとを一つのチョークコイルを介して連結することにより、第1のグラウンドパターンを筐体に接地しつつ、第1のグラウンドパターンと筐体との間のノイズの伝達をチョークコイルによって抑制する技術が知られている（たとえば、特許文献1）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-213118号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述した技術によれば、第1のグラウンドパターンの一点のみが一つのチョークコイルを介して筐体と接続することとなるため、両者の結合の度合いが弱い箇所が発生し、第1のグ

50

ランドパターンの電位の安定性を全体に渡って十分に保つことができない場合がある。

【0005】

そこで、本発明は、プリント回路板のEMC対策を、ランドパターンの全体に渡る電位の安定性を保ちつつ行うことを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題達成のために、本発明は、電子部品が実装されるプリント配線板を、当該プリント配線板の周縁の領域である周縁領域の内側の領域を内部領域として、当該内部領域は、前記電子部品を実装する領域を含み、当該プリント配線板は、前記周縁領域に当該プリント配線板の固定用の孔を有するものとし、当該プリント配線板の前記電子部品を実装する、外部に露出した層である第1露出層、または、当該第1露出層と反対側の外部に露出した層である第2露出層と前記第1露出層の双方を対象層として、当該対象層に、パターンの不在により形成された絶縁領域である第1のスリットを有する第1のランドパターンを設けたものである。ここで、前記第1のランドパターンは、当該プリント配線板の縁から前記内部領域内まで、前記第1のスリットが設けられていない部分を通して連続しており、前記第1のスリットは、前記孔の周辺の、当該孔と前記内部領域との間の位置に、当該孔から前記内部領域内までの前記第1のランドパターンによる直線状の導電経路が、当該第1のスリットが無い場合に比べ減少し、かつ、当該孔から前記内部領域内までの前記第1のランドパターンの連続を断たないように設けられている。

10

【0007】

ここで、このようなプリント配線板において前記第1のスリットは、前記孔から電子部品を実装する領域までの前記第1のランドパターンによる直線状の導電経路が無くなるように設けられているものとしてもよい。

20

【0008】

また、このようなプリント配線板を、当該プリント配線板のシャーシへの固定用の前記孔を複数有するものとした場合には、当該複数の孔の各々、もしくは、前記複数の孔のうちの一部の孔を除く孔の各々にそれぞれ対応する複数の前記第1のスリットを設けるようにしてもよい。また、この場合には、各第1のスリットは、各第1のスリットと隣接する第1のスリット間を結ぶ線で囲まれる領域の外周の長さの50%から80%が前記複数の第1のスリットの長さの合計となるように設けることが好ましい。

30

【0009】

また、以上のプリント配線板が、外部に露出していない層である内層を有するものとする場合には、当該内層を、パターンの不在により形成された絶縁領域である第2のスリットが設けられた第2のランドパターンを有するものとしてもよい。また、この場合には、当該第2のランドパターンは、前記内部領域から前記周縁領域に跨がるランドパターンに、前記内部領域を当該プリント配線板と外部とのランドの接続部の周辺を除き取り囲む、パターンの不在により形成された絶縁領域を前記第2のスリットとして設けた形状を有するものとしてもよい。

【0010】

また、併せて、本発明は、以上のプリント配線板と、当該プリント配線板に実装された前記電子部品を有するプリント回路板を提供する。

40

また、本発明は、このようなプリント回路板と、当該プリント回路板の前記プリント配線板が、前記孔に通した導電性の固着具によって固定されたシャーシとを備えた電子装置を提供する。

【0011】

以上のようなプリント配線板やプリント回路板によれば、プリント回路板を前記プリント配線板を前記孔に通した、金属製のネジなどの導電性の固着具でシャーシに固定した状態において、ランドパターンと固着具を介したシャーシとの接続によってランドパターンの全体に渡る電位の安定性を保ちつつ、第1のスリットや第2のスリットによって、シャーシや固着具と、内部領域内に搭載された電子部品等との間のノイズ等の伝達を抑制し

50

て、EMC性能を向上することができる。

【発明の効果】

【0012】

以上のように、本発明によれば、プリント回路板のEMC対策を、グランドパターンの全体に渡る電位の安定性を保ちつつ行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態に係るプリント回路板を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係るプリント回路板の各層のパターンを示す図である。

【図3】本発明の実施形態に係るプリント回路板のスリットの配置を示す図である。

10

【図4】本発明の実施形態に係るプリント回路板の各層のパターンの他の例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態に係るプリント回路板の各層のパターンの他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明に係るプリント回路板の実施形態について説明する。

図1aに、本実施形態に係るプリント回路板(PCB; Printed Circuit Board)を示す。

ここで、図1a1はプリント回路板1の上面(トップ)を、図1a2はプリント回路板1の下面(ボトム)を表している。

20

図示するように、プリント回路板1は、プリント配線板11(PWB; Printed Wired Board11)に、ICなどの各種の電子部品12やコネクタ13を実装した装置であり、プリント配線板11の周縁部には、プリント回路板1をシャーシにネジ止めするための複数の孔14が設けられている。

【0015】

そして、プリント回路板1は、図1bに示すように、孔14に通したネジ21で、シャーシ22にネジ止めされたネジスペーサ23にネジ止めされて、シャーシ22に対して固定される。ここで、ネジ21、ネジスペーサ23、シャーシ22は金属製であり、プリント回路板1のグランドは、ネジ21、ネジスペーサ23を介して、シャーシ22と導電する。

【0016】

30

次に、プリント回路板1のプリント配線板11は、図1cに示すように、絶縁体101を間に挟んで積層された第1層から第4層までの4つパターン層102を備えた4層の多層基板であり、プリント回路板1には、パターン層102間を接続するビアホールやスルーホール103が設けられている。

【0017】

次に、プリント回路板1の各パターン層102に形成されるパターンについて説明する。

まず、プリント回路板1の上面(トップ)となる第1層は、図2aに示すように、その上面に電子部品12が搭載される層であり、この第1層には、グランドパターン31に囲まれた形態で、電源パターン32や、信号配線パターン33が形成されている。

【0018】

40

ここで、第1層のパターンは、電子部品12の搭載領域や信号配線パターン33が、ネジ止め用の複数の孔14の内側に設定した図1a1に示す内部領域15内に収まるように形成している。

【0019】

また、第1層の、ネジ止め用の孔14が設けられている箇所を含む第1層の周縁部は、グランドのベタパターンとなっている。また、ネジ止め用の孔14は、内周壁が導電体で覆われたスルーホール103となっている。

【0020】

そして、第1層には、パターンの欠落により設けた細長い絶縁領域であるスリット34が、ネジ止め用の孔14の各々に対して形成されている。

50

ここで、ネジ止め用の孔 1 4 に対して形成するスリット 3 4 は、その孔 1 4 と内部領域 1 5 の間に設けられ、各スリット 3 4 とスリット 3 4 の間は、周縁部のグランドパターン 3 1 と内部領域 1 5 の内のグランドパターン 3 1 とを連結するグランドパターン 3 1 となっている。

【 0 0 2 1 】

ここで、第 1 層において、各孔 1 4 に対して設けたスリット 3 4 は、できるだけ、図 3 a に示すように、任意の電子部品 1 2 の任意の位置から、その孔 1 4 に引いた直線を遮るように設ける。すなわち、できるだけ、孔 1 4 から、電子部品 1 2 までのグランドパターン 3 1 による直線の導電経路が無くなるように設ける。

【 0 0 2 2 】

または、第 1 層におけるスリット 3 4 は、各スリット 3 4 と隣接するスリット 3 4 間を結ぶ線で囲まれる領域 3 4 1 の外周の長さの 5 0 % から 8 0 % がスリット 3 4 の長さの合計となるように設ける。ただし、この場合にも、孔 1 4 から、電子部品 1 2 までの直線の導電経路ができるだけ無くなるように各スリット 3 4 を設ける。

【 0 0 2 3 】

図 2 に戻り、図 2 b に示すように、第 2 層は、コネクタ 1 3 の搭載箇所と、内部領域 1 5 の周囲をぐるりと囲むように設けたスリット 3 4 を除き、全面にグランドパターン 3 1 が設けられたプレーン層であり、第 2 層のグランドパターン 3 1 の電位が、プリント回路板 1 のグランド電位のベースとなる。

【 0 0 2 4 】

また、図 2 c に示すように、第 3 層は、グランドパターン 3 1 に囲まれた形態で、電源パターン 3 2 が形成されている。

ここで、第 3 層の、孔 1 4 が設けられている箇所を含む第 3 層の周縁部はグランドのベタパターンとしている。また、第 3 層には、コネクタ 1 3 の搭載箇所を除き、内部領域 1 5 の周囲をぐるりと囲むようにスリット 3 4 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

そして、図 2 d に示すように、第 4 層(ボトム)は、グランドパターン 3 1 に囲まれた形態で、信号配線パターン 3 3 が形成されている。

ここで、第 4 層の、ネジ止め用の孔 1 4 が設けられている箇所を含む第 3 層の周縁部はグランドのベタパターンとしている。また、第 4 層のパターンは、信号配線パターン 3 3 が、内部領域 1 5 内に収まるように形成している。

【 0 0 2 6 】

また、第 4 層には、ネジ止め用の孔 1 4 の各々に対してスリット 3 4 が、第 1 層のスリット 3 4 と同様に形成されており、各スリット 3 4 とスリット 3 4 の間は、周縁部のグランドパターン 3 1 と内部領域 1 5 の内のグランドパターン 3 1 とを連結するグランドパターン 3 1 となっている。

さて、このようなプリント回路板 1 において、各層のグランドパターン 3 1 はスルーホール/ビアホールを介して相互に接続していると共に、直接、または、スルーホール/ビアホールや他層のグランドパターン 3 1 を介してコネクタ 1 3 のグランド端子と接続している。また、各層の電源パターン 3 2 は、スルーホール/ビアホールを介して相互に接続していると共に、直接、または、スルーホール/ビアホールや他層の電源パターン 3 2 を介してコネクタ 1 3 の電源端子と接続している。

【 0 0 2 7 】

また、プリント回路板 1 を図 1 b に示すようにシャーシ 2 2 にネジ止めにより固定した状態において、第 1 層の周縁部の孔 1 4 の周辺のグランドパターン 3 1 は、図 3 b に示すように、ネジ 2 1、ネジスペーサ 2 3 を介してシャーシ 2 2 と導電し、第 4 層の周縁部の孔 1 4 の周辺のグランドパターン 3 1 は、ネジスペーサ 2 3 を介してシャーシ 2 2 と導電する。また、第 2 層、第 3 層の周縁部の孔 1 4 の周辺のグランドパターン 3 1 も、スルーホール 1 0 3 である孔 1 4 の内壁を覆う導電体にネジ 2 1 が接するようにした場合には、孔 1 4 の内壁を覆う導電体、ネジ 2 1、ネジスペーサ 2 3 を介してシャーシ 2 2 と導電する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

このようなプリント回路板 1 によれば、静電や他装置からの近接照射により、シャーシ 2 2 からネジ 2 1、ネジスペーサ 2 3 を介して、電子基板の電子部品 1 2 にノイズが伝達されることを各層のスリット 3 4 により抑制して、EMS 性能を向上することができる。

## 【 0 0 2 9 】

また、このようなプリント回路板 1 によれば、各層のスリット 3 4 により、電流の流れをスリット 3 4 の内側に閉じ込めて、コモンモードノイズなどのノイズが、プリント回路板 1 から、ネジ 2 1、ネジスペーサ 2 3、シャーシ 2 2 に飛び出していくことを抑制して、EMI 性能を向上することができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、内部領域 1 5 の周囲に分散して設けられた、第 1 層の各スリット 3 4 間の比較的広いグラウンドパターン 3 1 と周縁部のグラウンドパターン 3 1 や、第 4 層の各スリット 3 4 間の比較的広いグラウンドパターン 3 1 と周縁部のグラウンドパターン 3 1 を介して、各層のグラウンドパターン 3 1 は、ネジ 2 1 やネジスペーサ 2 3 を介してシャーシ 2 2 に接続しているので、グラウンドパターン 3 1 の全体に渡る電位の安定性を保つことができる。

## 【 0 0 3 1 】

ところで、以上の実施形態において、プリント回路板 1 の第 1 層、第 2 層において、ネジ止め用の孔 1 4 の各々に対して設けるスリット 3 4 の形状は、孔 1 4 から内部領域 1 5 の内側までのグラウンドパターン 3 1 の連続を断たずに、孔 1 4 から電子部品 1 2 までの直線の導電経路を減少させる形状であれば任意の形状としてよい。

## 【 0 0 3 2 】

すなわち、たとえば、図 4 a、b に示すように、スリット 3 4 の形状は、孔 1 4 の、当該孔 1 4 から内部領域 1 5 に向かう方向側を覆う円弧状の形状とするなどしてよい。

また、以上の実施形態では、第 1 層、第 4 層において、全てのネジ止め用の孔 1 4 に対してスリット 3 4 を設けたが、近くに電子部品 1 2 が無い孔 1 4 や、近くにノイズ源となる電子部品 1 2 やノイズ耐性の弱い電子部品 1 2 が無い孔 1 4 については、当該孔 1 4 に対するスリット 3 4 を設けないようにしてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

また、以上の実施形態では、プリント回路板 1 の第 2 層、第 3 層のスリット 3 4 を、コネクタ 1 3 の搭載箇所を除き、内部領域 1 5 の周囲をぐるりと囲むように設けたが、これは、図 5 a、b、c、d に示すように、第 2 層、第 3 層においても、ネジ止め用の孔 1 4 の各々に対してスリット 3 4 を、第 1 層のスリット 3 4 と同様に設けるようにしてもよい。

## 【 0 0 3 4 】

なお、プリント回路板 1 が、2 層のプリント回路板 1 である場合には、電子部品 1 2 が実装される層のパターンは、以上に示した第 1 層のパターンと同様とし、他の層のパターンは以上に示した第 4 層のパターンと同様とする。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 5 】

1 ... プリント回路板、 1 1 ... プリント配線板、 1 2 ... 電子部品、 1 3 ... コネクタ、 1 4 ... 孔、 1 5 ... 内部領域、 2 1 ... ネジ、 2 2 ... シャーシ、 2 3 ... ネジスペーサ、 3 1 ... グラウンドパターン、 3 2 ... 電源パターン、 3 3 ... 信号配線パターン、 3 4 ... スリット、 1 0 1 ... 絶縁体、 1 0 2 ... パターン層、 1 0 3 ... スルーホール。

10

20

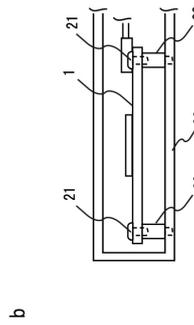
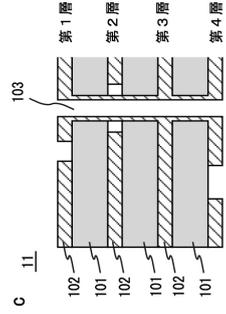
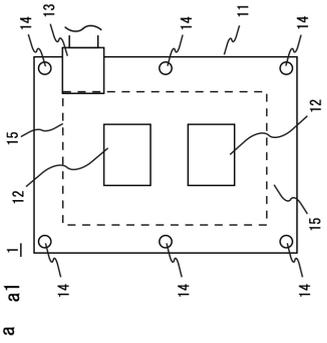
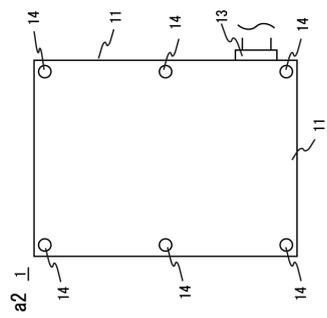
30

40

50

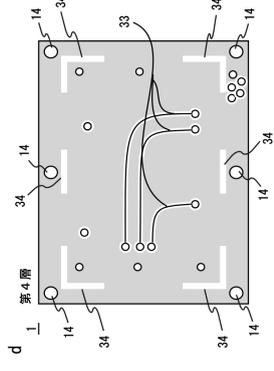
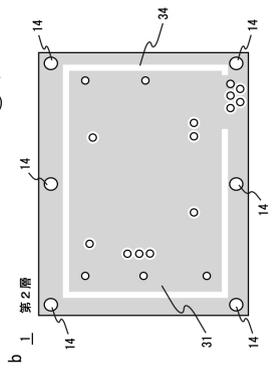
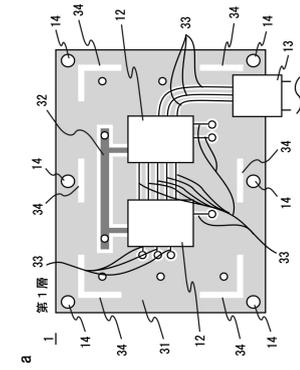
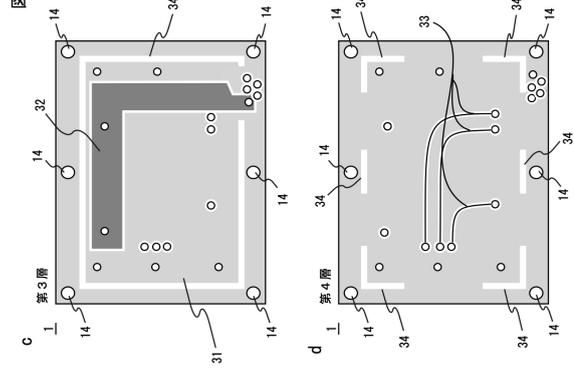
【圖面】  
【圖 1】

圖 1



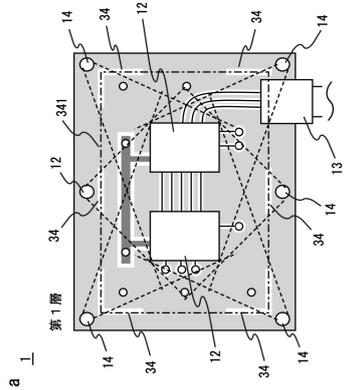
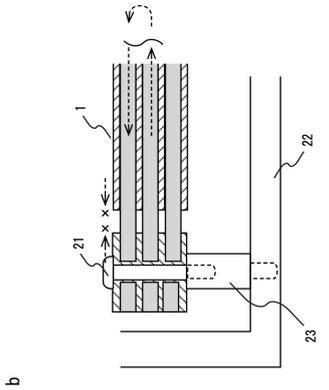
【圖 2】

圖 2



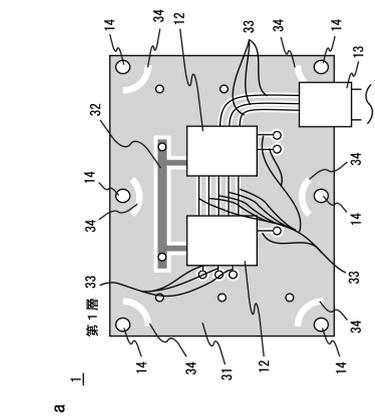
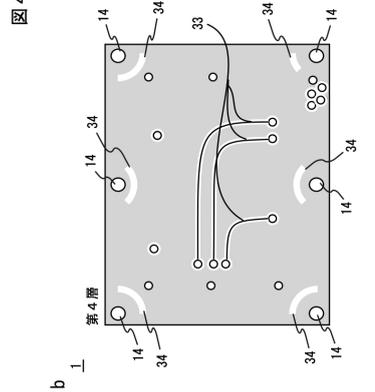
【圖 3】

圖 3



【圖 4】

圖 4



10

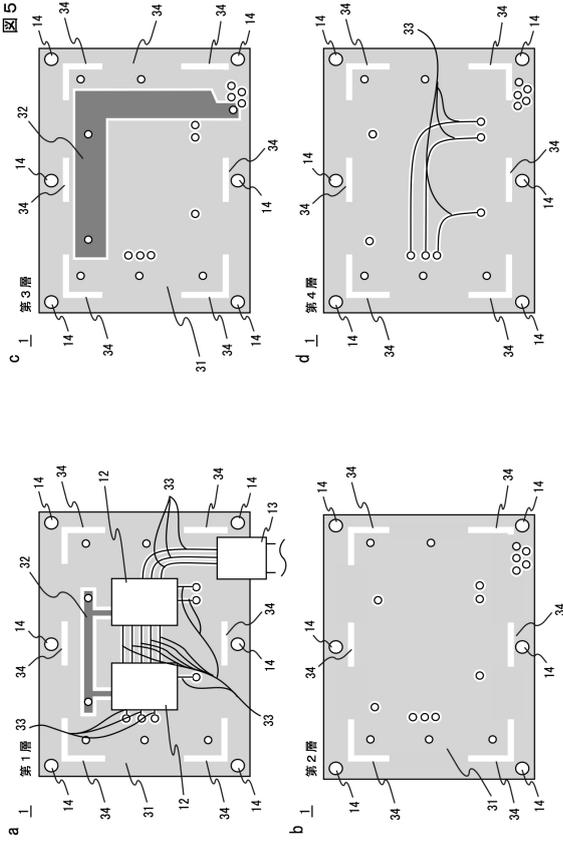
20

30

40

50

【図5】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09 - 008417 (JP, A)  
特開平09 - 129319 (JP, A)  
特開平05 - 219729 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- |      |        |
|------|--------|
| H05K | 1 / 02 |
| H05K | 9 / 00 |