

(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2008-135645

(P2008-135645A)

(43) 公開日 平成20年6月12日(2008.6.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
 H05K 3/46 (2006.01) H05K 3/46 N 5E346  
 H05K 3/46 B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-321972 (P2006-321972)  
 (22) 出願日 平成18年11月29日(2006.11.29)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

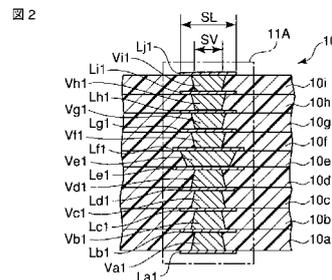
(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板および多層プリント配線板の層間接合方法

(57) 【要約】

【課題】 接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板を提供する。

【解決手段】 層間接合部 11A において、最内層を形成する基材 10e に設けられたビア Ve1 の径を、他の各層を形成する基材 10a, 10b, ..., 10d, 10f, 10g, ..., 10i に設けられた各ビア Va1, Vb1, ..., Vd1, Vf1, Vg1, ..., Vi1 の径よりも大きくした。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外層を形成する第 1 の基材および第 2 の基材と、  
前記第 1 の基材と第 2 の基材との間に設けられ、内層を形成する複数の第 3 の基材と、  
前記第 1 の基材および第 2 の基材に設けられた第 1 のビアと、  
前記第 3 の基材に設けられ、前記第 1 のビアと接続された第 2 のビアと、  
同じく前記第 3 の基材の最内層に位置して前記第 2 のビアと接続して設けられ、前記第 1 のビアおよび第 2 のビアより径の大きい第 3 のビアと、  
を具備したことを特徴とする多層プリント配線板。

**【請求項 2】**

前記各ビアはランドを有し前記各層毎に前記ランドを介して接続される請求項 1 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 3】**

前記各ビアは、全層を貫くように前記各層に配列されていることを特徴とする請求項 2 記載のプリント配線板。

**【請求項 4】**

前記各ビアは、前記最内層に向かって漸次、径を大きくしたことを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 5】**

前記第 2 のビアは、前記第 1 のビアより大径で、前記第 3 のビアより小径であることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 6】**

前記第 2 のビアは、前記第 3 のビアに向かって漸次、径を大きくしたことを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 7】**

前記第 2 のビアおよび第 3 のビアは、中実である請求項 1 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 8】**

接続した前記各ビアは、少なくとも一部が互いに重なっていることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 9】**

前記第 3 のビアは、ランドの同一面に接合された複数のビアにより形成され、前記複数のビアが接合された前記ランドは、前記第 1 のビアのランドおよび前記第 2 のビアのランドより大径であることを特徴とする請求項 2 記載の多層プリント配線板。

**【請求項 10】**

多層プリント配線板の層間接合方法であって、  
前記多層プリント配線板を構成する各基材の一部にビアを設け、  
前記各基材に設けたビアのうち、最内層に位置するビアの径を他の層に位置するビアの径より大きくするとともに、互いに隣接する各基材を前記ビアを介して接合したことを特徴とする多層プリント配線板の層間接合方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子機器の回路板を構成する多層プリント配線板および多層プリント配線板の層間接合方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

電子機器の回路板を構成する多層プリント配線板においては、メッキスルーホールおよびビアホールが多用される。スルーホールは主に全層を跨る層間接続に適用され、ビアホールは主に一部特定層間の接続に適用される。スルーホールは各層を貫通する孔の内壁部に導体めっき（例えば銅めっき）を施すことにより形成される。従ってプリント配線板を

10

20

30

40

50

構成する基材の積層数が増加すると、この増加に伴う孔内の深さ方向に対するめっき斑が問題となり、この種のめっき斑が生じると、熱的ストレス、機械的ストレス等によって、スルーホールクラックによる断線を招来する。このようなことから、積層数が例えば8層を超える高密度多層プリント配線板においては、基板製造時を含めた熱応力並びに外部応力に対して、接続信頼性の高い層間接合技術が要求される。この種、接続信頼性を考慮したビアホールの形成技術として、蓋めっき層の上に形成されるビアの底径を、真上に形成されるビアの底径よりも大きくする技術が存在する。

【特許文献1】特開2006-216713号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

多層プリント配線板において、基板製造時を含めた熱応力並びに外部応力に対して、接続信頼性の高い層間接続を図るため、多層プリント配線板の各層間を、スルーホールに代え、ビアで接続する層間接続技術を試みた。多層プリント配線板の全層をビアで接続した場合、熱サイクル試験において、高温環境下で、中心部位に位置するビアに対して、基材の熱膨張に起因する離散方向への応力が集中するという積層構造の部分的な脆弱性が認められた。

【0004】

本発明は、接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、外層を形成する第1の基材および第2の基材と、前記第1の基材と第2の基材との間に設けられ、内層を形成する複数の第3の基材と、

前記第1の基材および第2の基材に設けられた第1のビアと、前記第3の基材に設けられ、前記第1のビアと接続された第2のビアと、同じく前記第3の基材の最内層に位置して前記第2のビアと接続して設けられ、前記第1のビアおよび第2のビアより径の大きい第3のビアと、を具備した多層プリント配線板を提供する。

【0006】

また、本発明は、多層プリント配線板を構成する各基材の一部にビアを設け、前記各基材に設けたビアのうち、最内層に位置するビアの径を他の層に位置するビアの径より大きくするとともに、互いに隣接する各基材を前記ビアを介して接合した多層プリント配線板の層間接合方法を提供する。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

40

【0009】

本発明の実施形態に係る多層プリント配線板を用いた電子機器の構成を図1に示す。

【0010】

図1に示す電子機器1は、本体2に、表示部筐体3がヒンジ機構を介して回動自在に設けられている。本体2には、ポインティングデバイス、キーボード4等の操作部が設けられている。表示部筐体3には、例えばLCD等の表示デバイス5が設けられている。

【0011】

また、本体2の内部には、回路部品P, P, ...を実装した回路板9a, 9bが設けられている。この回路板9a, 9bは本発明の実施形態に係る多層プリント配線板10により構成される。この多層プリント配線板10は、全層をビアで接合した層間接合部11を有

50

する。この層間接合部 11 を介して任意の層間で配線パターン相互が回路接続される。例えば、各層の電源パターン相互の回路接続、各層のグランドパターン相互の回路接続、任意層の特定信号パターン相互の回路接続等に層間接合部 11 が適用される。

【0012】

この層間接合部 11 は、プリント配線板 10 を構成する各基材の予め定めた領域内において、各層毎にビアを配置し、この各ビアをランドを介し積層方向に接続することにより形成される。

【0013】

多層プリント配線板 10 は、外層を形成する第 1 の基材 10 a および第 2 の基材 10 i と、第 1 の基材 10 a と第 2 の基材 10 b との間に設けられ、内層を形成する複数の第 3 の基材 10 b, ..., 10 h とを積層して構成される。第 3 の基材 10 b, ..., 10 h のうち、基材 10 e は、多層プリント配線板 10 の最内層を形成する。

【0014】

層間接合部 11 は、外層を形成する第 1 および第 2 の基材 10 a, 10 i に設けられた第 1 のビア  $V_a, V_i$  と、第 3 の基材 10 b, 10 h に設けられ、第 1 のビア  $V_a, V_i$  と接続された第 2 のビア  $V_b, V_h$  と、最内層を形成する第 3 の基材 10 e に設けられた、第 1 のビア  $V_a, V_i$  および第 2 のビア  $V_b, V_h$  より径の大きい第 3 のビア  $V_e$  とがそれぞれランドを介して全層を貫くように積層方向に接続されることにより形成される。このビアの径の違いに応じて、第 3 のビア  $V_e$  に設けたランド  $L_e, L_f$  は、第 1 のビア  $V_a$  に設けたランド  $L_a$  および他の各ビア  $V_b, \dots, V_d, V_f, \dots, V_i$  のランドより大径である。すなわち、第 3 のビア  $V_e$  とこのビア  $V_e$  に設けたランド  $L_e, L_f$  は、他の各ビアとこのビアに設けたランドよりも広い接合面積を有している。また全層を貫くように積層方向に接続された各ビア  $V_a, \dots, V_d, V_e, V_f, \dots, V_i$  は、それぞれが中実（例えば銅塊）であり、きわめて電気抵抗の低い、かつ電流容量の大きい、導体太線を形成している。

【0015】

このように、全層をビアで接合した層間接合部において、最内層を形成する基材に設けられたビアの径を他のビアの径よりも大径にして、積層中心部位の接合強度を高めたことにより、高温環境下においても接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板が提供できる。また、歩留まりの高い多層高密度の基板製造が可能となる。

【0016】

本発明の第 1 実施形態に係る多層プリント配線板の層間接続構成を図 2 に示す。本発明の第 1 実施形態に係る多層プリント配線板 10 は、全層をビアで接合した層間接合部 11 A において、最内層に位置するビアを除いて各ビアを同一径とし、最内層に位置するビアを他の各ビアより大径にしている。

【0017】

多層プリント配線板 10 は、積層された基材 10 a, 10 b, ..., 10 i により構成される。この多層プリント配線板 10 は、全層をビアで接合した層間接合部 11 A を有する。

【0018】

この層間接合部 11 A は、各層毎に設けられたビア  $V_{a1}, V_{b1}, \dots, V_{i1}$  が全層を貫くように積層方向に接続されることにより形成される。上記各ビア  $V_{a1}, V_{b1}, \dots, V_{i1}$  はそれぞれランド  $L_{a1}, L_{b1}, \dots, L_{j1}$  を有する。このランド  $L_{a1}, L_{b1}, \dots, L_{j1}$  は、それぞれビアの開口面を塞ぐように、ビアの開口面の径 ( $SV$ ) より大きい径 ( $SL$ ) を有して構成される。このランド  $L_{a1}, L_{b1}, \dots, L_{j1}$  を介して上記各ビア  $V_{a1}, V_{b1}, \dots, V_{i1}$  が相互に接合され、全層に亘り積層方向に接続される。

【0019】

上記各ビア  $V_{a1}, V_{b1}, \dots, V_{i1}$  のうち、最内層を形成する基材 10 e に設けられたビア  $V_{e1}$  は、他の各層を形成する基材 10 a, 10 b, ..., 10 d, 10 f, 10

10

20

30

40

50

g, ..., 10i に設けられた各ビア V a 1, V b 1, ..., V d 1、V f 1, V g 1, ..., V i 1 よりも大きい径を有して構成される。このビア V e 1 に接合するランド L e 1, L f 1 も上記各ビア V a 1, V b 1, ..., V d 1、V f 1, V g 1, ..., V i 1 に設けたランド L a 1, L b 1, ..., L d 1、L g 1, L h 1, ..., L j 1 よりも大きい径を有して構成される。

#### 【0020】

このように、本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板10は、最内層に位置するビア V e 1 を除いて各ビア V a 1, V b 1, ..., V d 1、V f 1, V g 1, ..., V i 1 を同一径とし、最内層に位置するビア V e 1 を他の各ビア V a 1, V b 1, ..., V d 1、V f 1, V g 1, ..., V i 1 より大径にして、積層中心部位に位置するビア V e 1 の接合強度（密着力）を、このビア V e 1 に積み重ねられた他の各ビア V a 1, V b 1, ..., V d 1、V f 1, V g 1, ..., V i 1 より高めている。

10

#### 【0021】

なお、外層を形成する基材（第1の基材および第2の基材）10a, 10i に設けたビア V a 1, V i 1 は、中実でなく、開口された断面凹部形状であってもよい。また、径の大きさも、隣接して積み上げられた他層のビアの径に関係なく、任意の大きさであってもよい。

#### 【0022】

これにより、上述したように、高温環境下において、積層中心部に集中する応力に対して十分に耐え得る接合強度をもってビアの積み上げによる層間接合部を形成することができ、接続信頼性の高い層間接続を可能にした、かつ、より多層化を可能にした多層プリント配線板が提供できる。また、歩留まりの高い多層高密度の基板製造が可能となる。

20

#### 【0023】

本発明の第2実施形態に係る多層プリント配線板の層間接続構成を図3に示す。本発明の第2実施形態に係る多層プリント配線板10は、全層をビアで接合した層間接合部11Bにおいて、各層毎に積み重ねたビアのうち、最内層に位置するビアの径を最も大きくし、他のビアを、漸次、最内層に向かって大きくするビア配置を特徴としている。この第2実施形態では、各層毎にビア径（ビアの開口面の径；SV）およびランド径（SL）を異ならせている。

#### 【0024】

多層プリント配線板10は、上記した第1実施形態と同様に、積層された基材10a, 10b, ..., 10i により構成される。この多層プリント配線板10は、全層をビアで接合した層間接合部11Bを有する。

30

#### 【0025】

この層間接合部11Bは、各層毎に設けられたビア V a 2, V b 2, ..., V i 2 が全層を貫くように積層方向に接続されることにより形成される。上記各ビア V a 2, V b 2, ..., V i 2 はそれぞれランド L a 2, L b 2, ..., L j 2 を有する。このランド L a 2, L b 2, ..., L j 2 は、それぞれビアの開口面を塞ぐように、ビアの開口面の径（SV）より大きい径（SL）を有して構成される。このランド L a 2, L b 2, ..., L j 2 を介して上記各ビア V a 2, V b 2, ..., V i 2 が相互に接合され、全層に亘り積層方向に接続される。

40

#### 【0026】

上記各ビア V a 2, V b 2, ..., V i 2 は、内層に向かって集中する応力に対して、各層毎に、ビアの接合面にかかる応力が分散されるように、それぞれ径を異にしている。この実施形態では、層間接合部11Bに積み重ねた上記各ビア V a 2, V b 2, ..., V i 2 のうち、最内層を形成する基材10e に設けたビア V e 2 の径を最も大きくし、他のビア V a 2, V b 2, ..., V d 2、V f 2, V g 2, ..., V i 2 について、それぞれ最外層から最内層に向かって、漸次（この実施形態では層毎に連続して）、大きくしている。言い換えると、最内層を形成する基材10e に設けたビア V e 2 の径を最大径として、最外層に向かうに従い、各ビアの径を徐々に小径にしている。

50

## 【0027】

このような、径を異にするビアの積み重ねにより形成された層間接合部11Bは、高温環境下において、積層中心に向かって集中する応力に対して、各層毎に、ビアの接合面にかかる応力を分散して受けることになり、積層中心部のビアにかかる過度の応力集中を分散して、ビアの接続信頼性を向上できる。

## 【0028】

これにより、上述したように、高温環境下において、積層中心部に集中する応力に対して十分に耐え得る接合強度をもってビアの積み上げによる層間接合部を形成することができ、接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板が提供できる。また、歩留まりの高い多層高密度の基板製造が可能となる。

10

## 【0029】

なお、上記した第2実施形態では、上記各ビア $V_{a2}$ 、 $V_{b2}$ 、...、 $V_{i2}$ の径を各層毎に異にしているが、例えば12層以上の多層プリント配線板において、複数層単位で（例えば二層毎に）段階的に径を異ならせるビアの積み上げ構造であってもよい。また、外層を形成する基材（第1の基材および第2の基材）10a、10iに設けたビア $V_{a1}$ 、 $V_{i1}$ は、中実でなく、開口された断面凹部形状であってもよい。また、径の大きさも、隣接して積み上げられた他層のビアの径に関係なく、任意の大きさであってもよい。

## 【0030】

本発明の第3実施形態に係る多層プリント配線板の層間接続構成を図4に示す。本発明の第3実施形態に係る多層プリント配線板10は、全層をビアで接合した層間接合部11Cにおいて、各層毎に積み重ねたビアのうち、最内層に位置するビア構造を、ランドの同一面に接合された複数のビアにより形成している。この複数のビアが接合されたランドは、このランドを介して積み上げられた他のビアのランドより大径である。

20

## 【0031】

多層プリント配線板10は、上記した第1および第2実施形態と同様に、積層された基材10a、10b、...、10iにより構成される。この多層プリント配線板10は、全層をビアで接合した層間接合部11Cを有する。

## 【0032】

この層間接合部11Cは、各層毎に設けられたビア $V_{a3}$ 、 $V_{b3}$ 、...、 $V_{i3}$ が全層を貫くように積層方向に接続されることにより形成される。上記各ビア $V_{a3}$ 、 $V_{b3}$ 、...、 $V_{i3}$ はそれぞれランド $L_{a3}$ 、 $L_{b3}$ 、...、 $L_{j3}$ を有する。このランド $L_{a3}$ 、 $L_{b3}$ 、...、 $L_{j3}$ を介して上記各ビア $V_{a3}$ 、 $V_{b3}$ 、...、 $V_{i3}$ が相互に接合され、全層に亘り積層方向に接続される。

30

## 【0033】

上記積層された基材10a、10b、...、10iのうち、最内層を形成する基材10eには、2つのビア $V_{e3}$ 、 $V_{e3}$ を並べてランド $L_{e3}$ 、 $L_{f3}$ に接合したビア構造が設けられている。このビア構造を複合ビアと称す。この複合ビア $V_{e3}$ 、 $V_{e3}$ に接合されたランド $L_{e3}$ 、 $L_{f3}$ は、上記最内層に対して他の各層を形成する基材10a、10b、...、10d、10f、10g、...、10iに設けられた各ビア $V_{a3}$ 、 $V_{b3}$ 、...、 $V_{d3}$ 、 $V_{f3}$ 、 $V_{g3}$ 、...、 $V_{i3}$ の径、およびこの各ビアに設けたランド $L_{a3}$ 、 $L_{b3}$ 、...、 $L_{d3}$ 、 $L_{g3}$ 、 $L_{h3}$ 、...、 $L_{j3}$ よりも大きい径を有して構成される。これにより、積層中心部位に位置する複合ビア $V_{e3}$ 、 $V_{e3}$ の接合強度を、この複合ビア $V_{e3}$ 、 $V_{e3}$ に積み重ねられた他の各ビア $V_{a3}$ 、 $V_{b3}$ 、...、 $V_{d3}$ 、 $V_{f3}$ 、 $V_{g3}$ 、...、 $V_{i3}$ より高めている。

40

## 【0034】

上記した複合ビアは、2つのビア $V_{e3}$ 、 $V_{e3}$ を並べてランド $L_{e3}$ 、 $L_{f3}$ に接合したビア構造であったが、この複合ビア構造の他の構成例を図5、図6にそれぞれ示している。

## 【0035】

図5に示す複合ビア構造は、ランドに対してビアがトライアングル形状に配置されたビ

50

ア構造であり、3つのビア  $V e 4$  ,  $V e 4$  ,  $V e 4$  を並べてランド  $L e 4$  ( 図4のランド  $L e 3$  に相当 ) ,  $L f 4$  ( 図4のランド  $L f 3$  に相当 ) に接合したビア構造である。

【0036】

図6に示す複合ビア構造は、ランドに対してビアがスクエア形状に配置されたビア構造であり、4つのビア  $V e 4$  , ... ,  $V e 4$  を並べてランド  $L e 4$  ,  $L f 4$  に接合したビア構造である。

【0037】

上記したように、最内層に複合ビア構造を配して、各層毎にビアを積み重ねて形成された層間接合部11Cは、高温環境下において、積層中心に向かって集中する応力に対して十分に耐え得る接合強度をもつことから、接続信頼性の高い層間接続を可能にした多層プリント配線板を構成できる。また、歩留まりの高い多層高密度の基板製造が可能となる。

【0038】

本発明の第4実施形態に係る多層プリント配線板の層間接続構成を図7に示す。この第4実施形態に係る多層プリント配線板10は、図7(a)に示すように、各層毎に設けられたビア  $V a 2$  ,  $V b 2$  , ... ,  $V i 2$  が積層方向に接続されることにより形成される。上記各ビア  $V a 2$  ,  $V b 2$  , ... ,  $V i 2$  はそれぞれランド  $L a 2$  ,  $L b 2$  , ... ,  $L j 2$  を有する。

【0039】

この第4実施形態に係る多層プリント配線板10は、上述した第2実施形態と同様に、全層をビアで接合した層間接合部11Dにおいて、各層毎に積み重ねたビアのうち、最内層に位置するビアの径を最も大きくし、他のビアを、漸次、最内層に向かって大きくするビア配置としているが、積み重ねた一部のビアについて、ランドを利用して、位置を偏倚させている。この実施形態では、層間接合部11Bに積み重ねた上記各ビア  $V a 5$  ,  $V b 5$  , ... ,  $V i 5$  のうち、偏倚させるビア(この実施形態では  $V f 5$ )の偏倚量( $d 1$ )を製造誤差範囲を考慮した一定の範囲(例えば  $50 \mu m$ )内に留めている。また、図7(b)に示すように、偏倚させるビアと、このビアに隣接して積まれるビアとの間( $d 2$ )において、ランドの一部が互いに重なることを条件に、一部ビアの偏倚を許容している。このような層間接合部11Dは、例えば各層のパターン設計において、ビアを積み上げて形成した層間接合部を設けたときに、パターン設計の自由度が損なわれる不具合を解消するための手法として用いることができる。

【0040】

なお、上記した各実施形態に係る多層プリント配線板において、最内層を形成する基材(上記各実施形態では10e)に、低線膨張率の基材、低ヤング率の基材、高ガラス転移温度の基材等を適用することで、より層間接合部の接続信頼性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の実施形態に係る多層プリント配線板を用いて回路板を構成した電子機器の構成を示す側断面図。

【図2】本発明の第1実施形態に係る多層プリント配線板の層間接合構成を示す断面図。

【図3】本発明の第2実施形態に係る多層プリント配線板の層間接合構成を示す断面図。

【図4】本発明の第3実施形態に係る多層プリント配線板の層間接合構成を示す断面図。

【図5】上記第3実施形態に係る層間接合部に設けられる複合ビアの他の構成例を示す図。

【図6】上記第3実施形態に係る層間接合部に設けられる複合ビアの他の構成例を示す図。

【図7】本発明の第4実施形態に係る多層プリント配線板の層間接合構成を示す断面図。

【符号の説明】

【0042】

10...多層プリント配線板、10a, 10b, ... , 10i...基材、11, 11A, 11B, 11C, 11D...層間接合部、 $V a 1$  ,  $V b 1$  , ... ,  $V i 1$ 、 $V a 2$  ,  $V b 2$  , ... ,

10

20

30

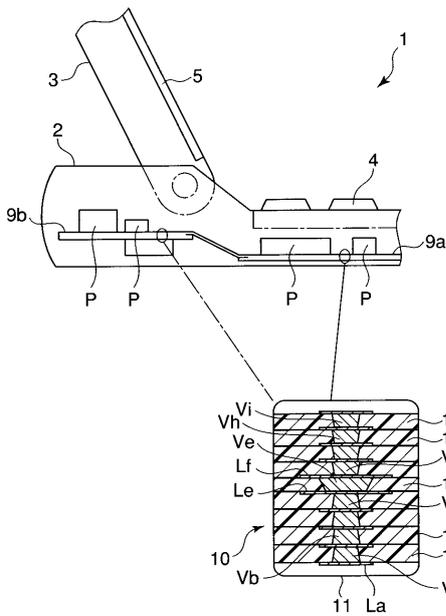
40

50

$V_{i2}, V_{a3}, V_{b3}, \dots, V_{i3}, V_{e4}, V_{a5}, V_{b5}, \dots, V_{i5}$  ... ピア、 $L_{a1}, L_{b1}, \dots, L_{j1}, L_{a2}, L_{b2}, \dots, L_{j2}, L_{a3}, L_{b3}, \dots, L_{j3}, L_{e4}, L_{f4}, L_{a5}, L_{b5}, \dots, L_{j5}$  ... ランド。

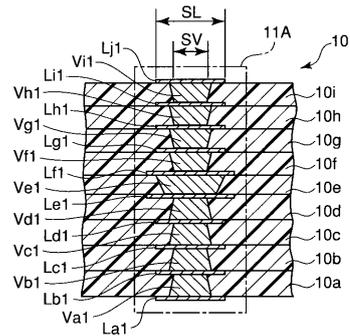
【図1】

図1



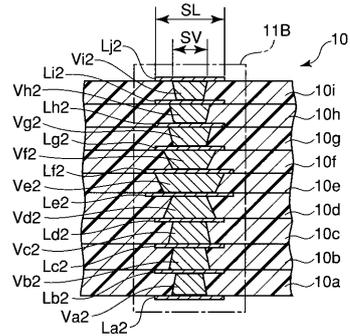
【図2】

図2



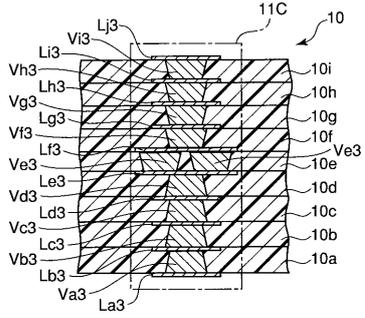
【図3】

図3



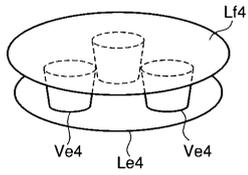
【 図 4 】

図 4



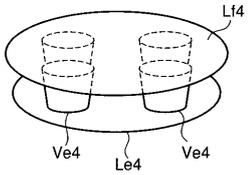
【 図 5 】

図 5



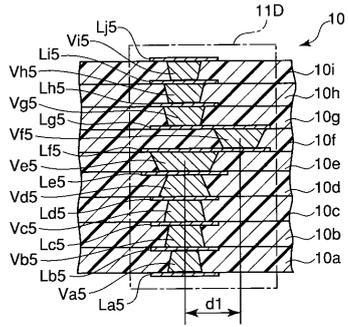
【 図 6 】

図 6

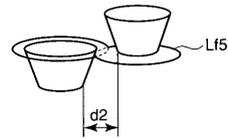


【 図 7 】

図 7



(a)



(b)

---

フロントページの続き

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 唐沢 純

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 加納 輝成

東京都青梅市新町3丁目3番地の5 東芝デジタルメディアエンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 5E346 AA12 AA15 AA32 AA42 AA43 BB16 FF01 GG15 GG28 HH07