

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7134803号  
(P7134803)

(45)発行日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(24)登録日 令和4年9月2日(2022.9.2)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 5 K 1/02 (2006.01)	H 0 5 K 1/02	J
H 0 5 K 1/11 (2006.01)	H 0 5 K 1/11	L
H 0 5 K 3/40 (2006.01)	H 0 5 K 1/11	M
	H 0 5 K 3/40	H
	H 0 5 K 3/40	J

請求項の数 6 (全9頁)

(21)出願番号	特願2018-175445(P2018-175445)	(73)特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成30年9月19日(2018.9.19)	(73)特許権者	317011920 東芝デバイス&ストレージ株式会社 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(65)公開番号	特開2020-47795(P2020-47795A)	(74)代理人	100119035 弁理士 池上 徹真
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	100141036 弁理士 須藤 章
審査請求日	令和2年9月3日(2020.9.3)	(74)代理人	100178984 弁理士 高下 雅弘
		(72)発明者	伊見 仁 東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝デ バイス&ストレージ株式会社内 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プリント基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、  
前記基板の第1面上に設けられ、第1開口を有する第1グラウンドプレーンと、  
前記第1グラウンドプレーン上方に設けられる第1配線と、  
前記基板の前記第1面と対向する第2面上に設けられ、第2開口を有する第2グラウンド  
プレーンと、  
前記第2グラウンドプレーン上方に設けられる第2配線と、  
前記第1開口と前記第2開口の間の前記基板を貫通し、前記第1配線と前記第2配線と  
を接続する第3配線と、  
を備え、  
前記基板の前記第1面に垂直な方向から見た場合に、前記第3配線は、前記第1開口内  
及び前記第2開口内に設けられていて、  
前記第3配線は、板状部材と柱状部材を組み合わせた階段状であり、  
前記第1グラウンドプレーンと前記第3配線との距離は、前記第1グラウンドプレーンと前記  
第1配線との距離よりも長く、  
前記第2グラウンドプレーンと前記第3配線との距離は、前記第2グラウンドプレーンと前  
記第2配線との距離よりも長いプリント基板。

【請求項2】

前記第3配線における、前記基板の前記第1面に垂直な方向の距離に対する、前記基板

の前記第 1 面に平行な方向の距離の比である [ 前記第 3 配線の前記基板の前記第 1 面に平行な方向の距離 ] / [ 前記第 3 配線の前記基板の前記第 1 面に垂直な方向の距離 ] は、0 . 9 以上 1 . 1 以下である請求項 1 に記載のプリント基板。

【請求項 3】

前記第 1 配線、前記第 2 配線及び前記第 3 配線は、差動配線である請求項 1 又は 2 に記載のプリント基板。

【請求項 4】

前記第 1 配線は、それぞれ平行に並んだ第 1 信号線及び第 2 信号線を含み、  
 前記第 2 配線は、それぞれ平行に並んだ第 3 信号線及び第 4 信号線を含み、  
 前記第 3 配線は、それぞれ平行に並んだ第 5 信号線及び第 6 信号線を含み、  
 前記第 5 信号線は、前記第 1 信号線及び前記第 3 信号線と接続され、  
 前記第 6 信号線は、前記第 2 信号線及び前記第 4 信号線と接続され、  
 前記第 1 グランドプレーンは、前記第 1 信号線と前記第 2 信号線の間、前記基板の前記第 1 面に平行な方向に延びる第 1 突出部を有し、  
 前記第 2 グランドプレーンは、前記第 3 信号線と前記第 4 信号線の間、前記基板の前記第 1 面に平行な方向に延びる第 2 突出部を有し、  
 前記第 5 信号線は、板状部材と柱状部材を組み合わせた階段状であり、  
 前記第 6 信号線は、板状部材と柱状部材を組み合わせた階段状である請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のプリント基板。

【請求項 5】

前記第 3 配線は、前記基板の前記第 1 面に垂直な方向において、前記第 1 配線及び前記第 2 配線を除いて、導電性部材と対向しない請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のプリント基板。

【請求項 6】

前記第 1 開口の上部は第 1 絶縁膜と前記第 1 配線とで覆われ、前記第 2 開口の上部は第 2 絶縁膜と前記第 2 配線とで覆われている、請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のプリント基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、プリント基板に関する。

【背景技術】

【0002】

プリント基板は、LAN (Local Area Network) などの情報通信を行う機器にも用いられている。近年、通信の更なる高速化が求められており、ビア配線においても高周波数帯でインピーダンス不整合が抑制されたプリント基板が求められる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2005 - 191518 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の一実施形態は、高周波数帯でインピーダンス不整合が抑制されたプリント基板を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本実施形態によれば、基板と、基板の第 1 面上に設けられ、第 1 開口を有する第 1 グランドプレーンと、第 1 グランドプレーン上方に設けられる第 1 配線と、基板の第 1 面と対向する第 2 面上に設けられ、第 2 開口を有する第 2 グランドプレーンと、第 2 グランド

10

20

30

40

50

プレーン上方に設けられる第2配線と、第1開口と第2開口の間の基板を貫通し、第1配線と第2配線とを接続する第3配線と、を備え、基板の第1面に垂直な方向から見た場合に、第3配線は、第1開口内及び前記第2開口内に設けられているプリント基板が提供される。第3配線は、板状部材と柱状部材を組み合わせた階段状である。第1グラウンドプレーンと第3配線との距離は、第1グラウンドプレーンと第1配線との距離よりも長く、第2グラウンドプレーンと第3配線との距離は、第2グラウンドプレーンと第2配線との距離よりも長い。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】一実施形態によるプリント基板100の要部を示す図。

10

【図2】図1のC-C'線断面図。

【図3】図1のC-C'線断面図。

【図4】一実施形態によるプリント基板101の要部を示す図。

【図5】プリント基板の通過特性の結果を示す図。

【図6】プリント基板のTDR特性の結果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面を参照して本開示の一実施の形態について説明する。なお、本件明細書に添付する図面においては、図示と理解のしやすさの便宜上、適宜縮尺および縦横の寸法比等を、実物のそれらから変更し誇張してある。

20

【0008】

以下、図面を用いて実施形態を説明する。なお、図面中、同一又は類似の箇所には、同一又は類似の符号を付している。

【0009】

本明細書中、同一又は類似する部材については、同一の符号を付し、重複する説明を省略する場合がある。

【0010】

本明細書中、「上」、「下」の概念は、必ずしも重力の向きとの関係を示す用語ではない。

【0011】

さらに、本明細書において用いる、形状や幾何学的条件並びにそれらの程度を特定する、例えば、「平行」、「直交」、「同一」等の用語や長さや角度の値等については、厳密な意味に縛られることなく、同様の機能を期待し得る程度の範囲を含めて解釈することとする。

30

【0012】

(実施形態)

図1から図4に一実施形態にかかるプリント基板100、101の要部の図を示す。図1は、プリント基板100の要部を示す図である。図1には、ビアコンタクト11周辺のプリント基板100が示されている。図2は、図1のC-C'線断面図での一例ある。図3は、図1のC-C'線断面図の一例である。図4は、図1のビアコンタクト11の配線を差動配線とした図である。なお、図1では、第2絶縁膜12から第7絶縁膜15は省略している。

40

【0013】

第1方向X、第2方向Y、第3方向Zは、それぞれ交差する。第1方向X、第2方向Y、第3方向Zは、それぞれ直交する方向であることが好ましい。

【0014】

図1、図2、図3及び図4のプリント基板100、101は、グラウンドプレーンと対向しない斜め方向に延びるビアコンタクトを備えており、高周波数帯におけるインピーダンス不整合が抑制されている。

【0015】

50

図 1、図 2、図 3 及び図 4 のプリント基板 100、101 は、表面側である第 1 面 A と裏面側である第 2 面 B を有する基板 1 と、第 1 グランドプレーン 2 と、第 1 配線 4 と、第 2 グランドプレーン 5 と、第 2 配線 7 と、基板 1 を貫通する第 3 配線 8 と第 1 絶縁膜 9 とを有するビアコンタクト 11 と、備える。

【0016】

基板 1 は、プリント基板 100、101 の母材である。基板 1 は、第 1 方向 X と第 2 方向 Y に広がり、第 3 方向 Z に複数積層した積層基板である。第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y は、基板 1 に対して平行な方向である。第 3 方向 Z は、基板 1 を含めた部材の厚さ方向である。基板 1 には、対向する第 1 面 A と第 2 面 B を有する。第 3 方向 Z は、基板 1 の第 1 面 A に対して垂直な方向である。第 1 面 A は、最表面を含む場合と、積層基板を構成する 1 つの層の表面を含む場合がある。第 2 面 B は、基板 1 の最裏面を含む場合と、積層基板を構成する 1 つの層の裏面を含む場合がある。基板 1 は、例えば、ガラスエポキシ基板などである。

10

【0017】

第 1 グランドプレーン 2 は、基板 1 の第 1 面 A 上に設けられた導電層である。第 1 グランドプレーン 2 は、例えば、Cu などの導電性部材で構成されたベタ膜である。

【0018】

第 1 配線 4 は、第 1 グランドプレーン 2 上方に設けられた導電部材である。第 1 配線 4 は、信号の伝送経路である。第 1 配線 4 は、基板 1 の第 1 面 A 側に設けられた配線である。第 1 信号線 4 と第 1 グランドプレーン 2 の間には、レジストなどの第 4 絶縁膜 3 が配置されている。第 1 配線 4 は、Cu などの導電性部材である。

20

【0019】

第 1 開口 a は、第 1 グランドプレーン 2 に設けられた開口である。第 1 開口 a と基板 1 を貫通するスルーホール 9 は連結している。

【0020】

第 2 グランドプレーン 5 は、基板 1 の第 2 面 B 上に配置された導電層である。第 2 面 B は、第 3 方向 Z において第 1 面 A と対向する。第 2 グランドプレーン 5 は、Cu などの導電性部材で構成されたベタ膜である。

【0021】

第 2 配線 7 は、第 2 グランドプレーン 5 上方に設けられた導電部材である。第 2 配線 7 は、信号の伝送経路である。第 2 配線 7 は、基板 1 の第 2 面 B 側に設けられた配線である。第 2 配線 7 と第 2 グランドプレーン 5 の間には、第 5 絶縁膜 6 が配置されている。第 2 配線 7 は、Cu などの導電性部材である。

30

【0022】

第 2 開口 b は、裏面側 B における第 2 グランドプレーン 5 の開口である。第 2 開口 b と基板 1 を開口するスルーホール 9 は連結している。

【0023】

ビアコンタクト 11 は、基板 1 を貫通するスルーホール 9 と、スルーホール 9 内に第 3 配線 8 と第 1 絶縁膜 10 とを有する。ビアコンタクト 11 は、基板 1 の第 1 面 A 側の第 1 配線 4 と電氣的に接続され、第 2 面 B 側の第 2 配線 7 と電氣的に接続されている。実施形態の構成を採用することで、ビアコンタクト 11 において、インピーダンス不整合が抑制される。

40

【0024】

スルーホール 9 は、第 1 開口 a と第 2 開口 b に挟まれた基板 1 の領域を貫通する孔である。スルーホール 9 は、第 1 開口 a 及び第 2 開口 b と一体となっている。スルーホール 9 内は、第 3 配線 8 と第 1 絶縁膜 10 で構成されていることが好ましい。スルーホール 9 内に、第 3 配線 8 以外の導電性部材が含まれると、この導電部材と第 3 配線 8 がキャパシタとなってしまうインピーダンス不整合が生じてしまう。実施形態では、スルーホール 9 内が第 3 配線 8 と第 1 絶縁膜 10 で構成されていることで、第 3 配線 8 に起因するインピーダンス不整合が抑制されている。

50

## 【 0 0 2 5 】

第3配線8は、第1開口aと第2開口bの間の基板1を貫通し、第1配線4と第2配線と接続する導電部材である。第3配線8は、ビアコンタクト11内の導電部材である。第3配線8は、信号の伝送経路である。第3配線8は、第1面A側の第1開口a上方で、第1配線4と電氣的に接続されている。また、第3配線8は、第2面Bの第2開口b上方で、第2配線7と電氣的に接続されている。第3配線8は、基板1の第1面Aに対して平行な方向及び基板1の第1面Aに垂直な方向（図中の第1方向X及び第3方向Z）に延在している。つまり、第3配線8は、斜め方向に延在している。基板1の第1面Aに対して平行な方向（第1方向X）は、第3配線8の長さ方向であり、第3配線8の長さ方向の距離をLとする。基板1の第1面Aに対して垂直な方向（第3方向Z）は、第3配線8の深さ方向であり、第3配線8の厚さ方向の距離をDとする。

10

## 【 0 0 2 6 】

第3配線8は、例えば、図2に示すように、第1配線4及び第2配線7に挟まれた線状部材で構成することが出来る。線状部材が第1方向X及び第3方向Zに延在している。

## 【 0 0 2 7 】

第3配線8は、構成部材が斜めに延在する形態以外に、階段状の構成部材を採用することもできる。第3配線は、図3に示すように、板状部材（断面径が大きい部材）と柱状部材（断面径が小さい）を組み合わせることで階段状に配置することで、斜め方向に延在させることも出来る。第3配線8は、Cuなどの導電性部材である。

## 【 0 0 2 8 】

第3配線8は、中実でも中空でもよい。

20

## 【 0 0 2 9 】

第1絶縁膜10は、スルーホール9内で第3配線8を被覆している。第1絶縁膜10は、例えば、レジストである。

## 【 0 0 3 0 】

基板1の第1面Aに垂直な方向からプリント基板100を見た場合に第3配線8は、第1開口a内及び第2開口b内に設けられていることが好ましい。つまり、第3方向Zにおいて、第3配線8は、第1開口a及び第2開口bと対向することが好ましい。第3配線8が第1開口a及び第2開口bと対向することで、第3配線8が第1グランドプレーン2および第2グランドプレーン5の両方と対向しない。第3配線8がグランドプレーンと対向しないことで、第3配線8と第1グランドプレーン2の間の容量（電気容量）と第3配線8と第2グランドプレーン5の間の容量（電気容量）が低減する。容量が低減することで、ビアコンタクト11を挟んだ第1配線4と第2配線7のインピーダンス不整合が抑制される。インピーダンス不整合を抑制するために以下の構成とすることがより好ましい。

30

## 【 0 0 3 1 】

第1グランドプレーン2と第3配線8との距離は、第1グランドプレーン2と第1配線4との距離よりも長いことが好ましい。第1グランドプレーン2と第3配線8との距離が第1グランドプレーン2と第1配線4との距離以下であると、面積の大きい第1グランドプレーン2との第1開口a側で金属等と対向しなくても、第3配線8と第1グランドプレーン2間の容量が増大してしまい、インピーダンス不整合が増加しやすい。同理由により、第2グランドプレーン5と第3配線8との距離は、第2グランドプレーン5と第2配線7との距離よりも長いことが好ましい。同理由により第1グランドプレーン2と第1配線4の距離を1としたときに、第3配線8と第1グランドプレーン2の距離は1.0より大きく1.2以下が好ましい。同様に、第2グランドプレーン5と第2配線7の距離を1としたときに、第3配線8と第2グランドプレーン5の距離は、1.0より大きく1.2以下であることが好ましい。

40

## 【 0 0 3 2 】

第3配線8の基板1の第1面Aに平行な方向（第1方向X）の距離が短いと、垂直ビアに近くなりインピーダンス不整合が大きくなりやすい。そこで、第3配線8の基板1の第1面Aに平行な方向（第1方向X）の距離Lと基板1の第1面Aに垂直な方向（第3方向

50

Z)の距離Dの比である[第3配線8の基板1の第1面Aに平行な方向(第1方向X)の距離L]/[前記第3配線の基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)の距離]は、0.5以上2.0以下が好ましく、0.9以上1.1以下であることがより好ましく、0.99以上1.01以下がさらにより好ましい。

【0033】

また、第3配線8は、基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)において、第1配線4及び第2配線7を除いて導電性部材と対向しないことが好ましい。第3配線8が図示していない導電性部材と第3方向Zにおいて対向すると第3配線8のインピーダンス特性が低下しやすい。

【0034】

上述したようにインピーダンス不整合を抑制する観点から、ビアコンタクト11の第1面A側の面は、第1配線4以外の導電性部材と接していないことが好ましい。そこで、図示するようにビアコンタクト11の第1面A側の面は、第1配線4の一部及び第2絶縁膜12と接していることが好ましい。第3配線8の第1面A側は、第1配線4及び第2絶縁膜12と対向していることが好ましい。第2絶縁膜12は、例えば、第1配線4と同じ層内に配置され第1面A側のビアコンタクト11上に配置されている。ビアコンタクト11の第1面A側の全面は、第1配線4の一部及び第2絶縁膜12の一部と直接的に接していることがより好ましい。また、第1配線4及び第2絶縁膜12上には、第6絶縁膜13が配置されていることが好ましい。

【0035】

裏面側である第2面B側も同様に、ビアコンタクト11の第2面B側の面は、第2配線7以外の導電性部材と接していないことが好ましい。そこで、図示するように、ビアコンタクト11の第2面B側の面は、第2配線7の一部及び第3絶縁膜14と接していることが好ましい。第3配線8の第2面B側は、第2配線7及び第3絶縁膜14と対向していることが好ましい。第3絶縁膜14は、例えば、第2配線7と同じ層内に配置され第2面B側のビアコンタクト11上に配置されている。ビアコンタクト11の第2面B側の全面は、第2配線7の一部及び第3絶縁膜14の一部と直接的に接していることがより好ましい。また、第2配線7及び第3絶縁膜14上には、第7絶縁膜15が配置されていることが好ましい。

【0036】

また、インピーダンス不整合を抑制する観点から、基板1の第1面Aに垂直な方向である第3方向Zは第1方向X及び第2方向Yと直交し、第1開口aの全面と、第2開口bの全面は、第3方向Zにおいて対向することが好ましい。基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)において、開口部分の全面が対向するとき、基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)において、第3配線8は、第1グランドプレーン2とも第2グランドプレーン5とも対向していないため、インピーダンス特性の観点から好ましい。

【0037】

また、第1配線4(第2配線7)と第3配線8は直接的に接続するため、一部対向するが、対向する比率が大きいとインピーダンス不整合が大きくなりやすい。そこで、基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)において、第1配線4と第3配線8が対向する距離は、0.2L以下であることが好ましい。同観点から、基板1の第1面Aに垂直な方向(第3方向Z)において、第2配線7と第3配線8が対向する距離は、0.2L以下であることが好ましい。

【0038】

図1では、シングルエンド配線のビアコンタクトを示しているが、図4に示すように、実施形態のプリント基板は、差動配線にも適用できる。差動配線である場合、第1配線4は、それぞれ平行で第2方向Yに並んだ第1信号線4a及び第2信号線4bを含み、第2配線7は、それぞれ平行で第2方向Yに並んだ第3信号線7a及び第4信号線7bを含み、第3配線8は、それぞれ平行で第2方向Yに並んだ第5信号線8a及び第6信号線8bを含む。そして、第5信号線8aは、第1信号線4a及び第3信号線7aと接続され、第

10

20

30

40

50

6 信号線 8 b は、第 2 信号線 4 b 及び第 4 信号線 7 b と接続されている。

【0039】

シングルエンド配線でも差動配線でも第 1 配線 4 と第 1 グランドプレーン 5 とが離れていると第 1 配線 4 のインピーダンスが高くなりやすい。差動配線では、平行な 2 本の配線が等間隔に配置されていることが好ましいが、第 3 配線 8 と接続される第 1 配線 4 と第 2 配線 7 の先端部分は、例えば円形に広がった形状であるため、グランドプレーンと離れやすい。先端側においてもグランドプレーンと配線の距離が近くなるように、第 1 グランドプレーン 2 は、第 1 信号線 4 a と第 2 信号線 4 b の間に、基板 1 の第 1 面 A に平行な方向（第 1 方向 X）に延びる第 1 突出部 c を有することが好ましい。裏面側も同様に、第 2 グランドプレーン 5 は、第 3 信号線 7 a と第 4 信号線 7 b の間に、基板 1 の第 1 面 A に平行な方向（第 1 方向 X）に延びる第 2 突出部 d を有することが好ましい。

10

【0040】

図 5 に高周波数帯を含む通過特性の結果を示す。実線は、差動配線で、斜めビアコンタクトを有するプリント基板の結果であり、破線は、差動配線で斜めビアコンタクトを有するがグランドプレーンが配線（実施形態でいう第 1 配線 4 及び第 2 配線 7）の外周を囲むように形成され、斜めビアコンタクトの配線（実施形態でいう第 3 配線）が全体的にグランドプレーンと対向しているプリント基板の結果である。実線は、破線と比べて顕著にインピーダンスの変化が小さく、谷が浅い。この結果から、実施形態のプリント基板のインピーダンス特性が優れていることが示されている。

【0041】

20

図 6 に TDR（Time Domain Reflectometry）結果を示す。実線は、差動配線で、斜めビアコンタクトを有するプリント基板の結果であり、破線は、差動配線で斜めビアコンタクトを有するがグランドプレーンが配線（実施形態でいう第 1 配線 4 及び第 2 配線 7）の外周を囲むように形成され、斜めビアコンタクトの配線（実施形態でいう第 3 配線）が全体的にグランドプレーンと対向しているプリント基板の結果である。実線は、谷が小さくインピーダンスの整合性が高いが、破線は、大きな谷がありインピーダンスの整合性が低い。この結果から、実施形態のプリント基板のインピーダンス特性が優れていることが示されている。

【0042】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

30

【符号の説明】

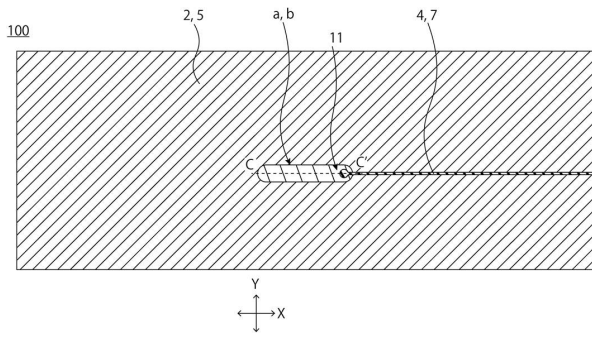
【0043】

100、101...プリント基板、1...基板、2...第 1 グランドプレーン、3...第 4 絶縁膜、4...第 1 配線、5...第 2 グランドプレーン、6...第 5 絶縁膜、7...第 2 配線、8...第 3 配線、9...スルーホール、10...第 1 絶縁膜、11...ビアコンタクト、12...第 2 絶縁膜、13...第 6 絶縁膜、14...第 3 絶縁膜、15...第 7 絶縁膜、a...第 1 開口、b...第 2 開口、c...第 1 突出部、d...第 2 突出部、A...第 1 面（表面側）、B...第 2 面（裏面側）、X...第 1 方向、Y...第 2 方向、Z...第 3 方向

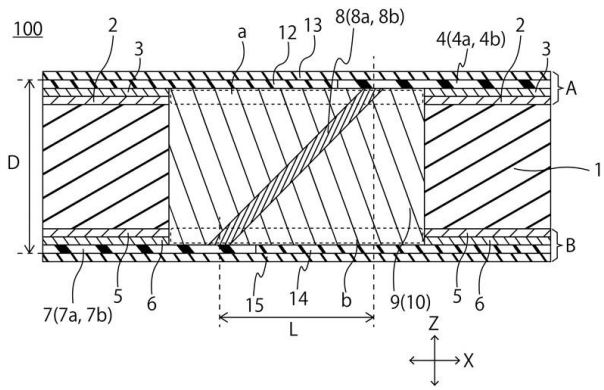
40

【 図面 】

【 図 1 】

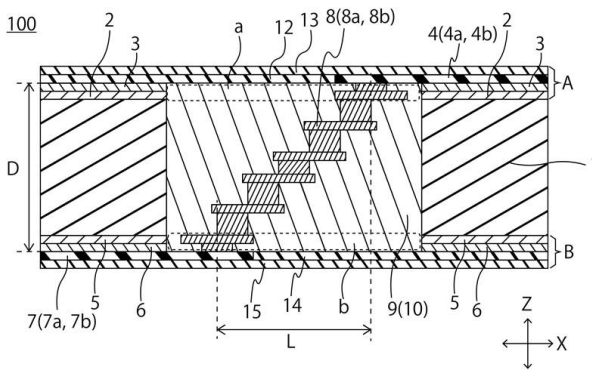


【 図 2 】

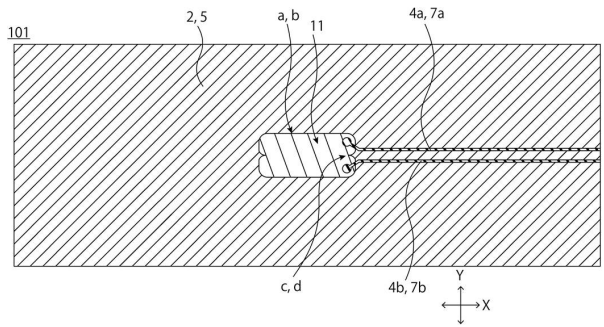


10

【 図 3 】

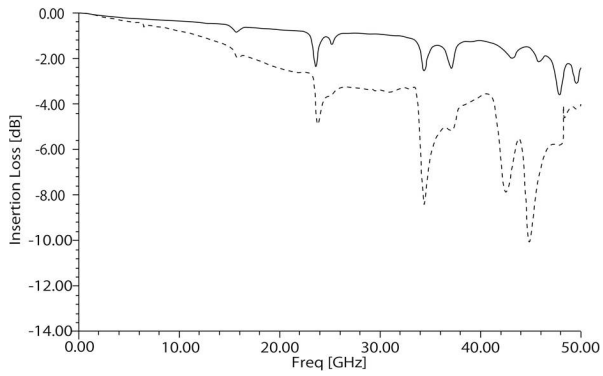


【 図 4 】

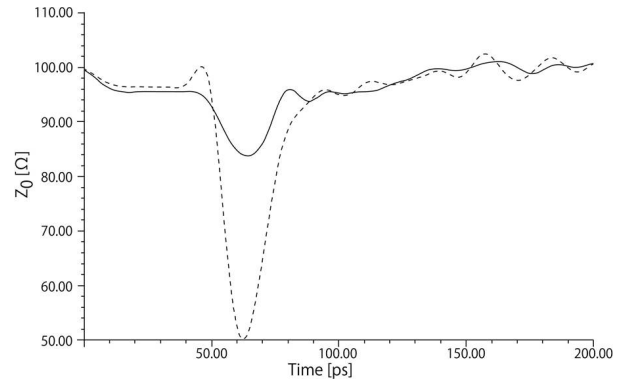


20

【 図 5 】



【 図 6 】



30

40

50



## フロントページの続き

(72)発明者 岡野 資睦

東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝デバイス&ストレージ株式会社内

(72)発明者 辻村 俊博

東京都港区芝浦一丁目1番1号 東芝デバイス&ストレージ株式会社内

審査官 黒田 久美子

(56)参考文献 特開2015-165646(JP,A)

特開平06-021253(JP,A)

特表2011-521439(JP,A)

特開平05-259599(JP,A)

特開2003-023249(JP,A)

国際公開第2016/075730(WO,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H05K 1/02

H05K 1/11

H05K 3/40

H05K 3/46