

(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2004-88769

(P2004-88769A)

(43) 公開日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl.⁷

H03H 7/01

H01G 9/28

H02M 1/14

F I

H03H 7/01

H02M 1/14

H01G 9/00 531

テーマコード (参考)

5H740

5J024

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-282558 (P2003-282558)
 (22) 出願日 平成15年7月30日 (2003.7.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2002-227161 (P2002-227161)
 (32) 優先日 平成14年8月5日 (2002.8.5)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000134257
 N E C トーキン株式会社
 宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号
 (74) 代理人 100071272
 弁理士 後藤 洋介
 (74) 代理人 100077838
 弁理士 池田 憲保
 (74) 代理人 100101959
 弁理士 山本 格介
 (72) 発明者 荒井 智次
 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号
 N E C トーキン株式会社内
 (72) 発明者 猪井 隆之
 宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号
 N E C トーキン株式会社内

最終頁に続く

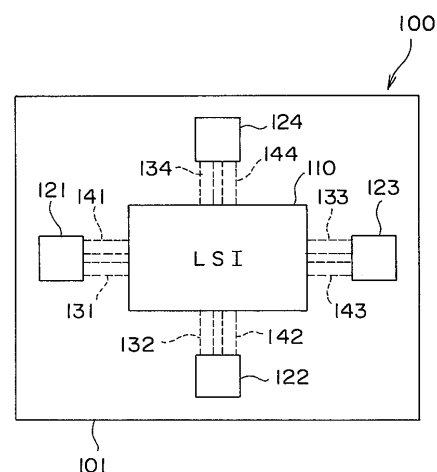
(54) 【発明の名称】 電子回路

(57) 【要約】

【課題】 広い周波数帯域のノイズを効果的に抑制した、小型で且つ高性能な電子回路を提供する。

【解決手段】 電源端子を持つ集積回路(110)と、この集積回路の周辺近傍に配置されたノイズフィルタと、ノイズフィルタを通して集積回路の電源端子に電源を供給するパターンを有するプリント板(101)とを備える電子回路において、ノイズフィルタが、広い周波数帯域のノイズを除去する伝送線路型ノイズフィルタ(121~124)から成る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源端子を持つ集積回路と、
前記集積回路の周辺近傍に配置され、広い周波数帯域のノイズを除去する伝送線路型ノイズフィルタと、
前記伝送線路型ノイズフィルタを通して前記集積回路の前記電源端子に電源を供給するパターンを有するプリント板と
を備える電子回路。

【請求項 2】

前記集積回路は付加的な電源端子を更に持ち、前記電子回路は、前記集積回路の周辺近傍に配置され、広い周波数帯域のノイズを除去する付加的な伝送線路型ノイズフィルタを有する、請求項 1 記載の電子回路。 10

【請求項 3】

前記伝送線路型ノイズフィルタは、
弁作用金属で形成された所定の長さを有する金属細線と、
該金属細線上に形成された前記弁作用金属から成る焼結体と、
該焼結体の表面上に形成された誘電体皮膜と、
該誘電体皮膜の表面上に形成された固体電解質層と、
該固体電解質層の表面上に形成された導電体層と、
前記金属細線の両端にそれぞれ接続された第 1 および第 2 の陽極端子と、
前記導電体層に接続された陰極端子と
を有する請求項 1 記載の電子回路。 20

【請求項 4】

前記焼結体は、前記弁作用金属の粉末をプレス成形した後、真空中で所定の温度で焼結したものである請求項 3 記載の電子回路。

【請求項 5】

前記焼結体は、前記弁作用金属の粉末を含む泥漿から形成したグリーンシートを、前記金属細線を巻芯として巻回した後、真空中で所定の温度で焼結したものである請求項 3 記載の電子回路。

【請求項 6】

前記誘電体皮膜は前記弁作用金属の酸化皮膜である請求項 3 に記載の電子回路。 30

【請求項 7】

前記伝送線路型ノイズフィルタは、アルミエッチング箔タイプである請求項 1 記載の電子回路。

【請求項 8】

前記伝送線路型ノイズフィルタは、
アルミニウムエッチド箔と、
前記アルミニウムエッチド箔の所定部分に形成された陽極酸化皮膜と、
前記陽極酸化皮膜上に形成された導電性高分子層と、
前記導電性高分子層上に形成されたグラファイト・銀ペースト層と
を備える請求項 7 記載の電子回路。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子回路に関し、特に、電源端子を持つ集積回路と、集積回路の近傍に配置されたノイズフィルタと、このノイズフィルタを通して、集積回路の電源端子に電源を供給するパターンを持つプリント板とを備える電子回路に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話機のような情報電子機器が世の中に広く用いられている。これらの情報電子機器には、デジタル回路技術が用いられていることもよく知られている。

【 0 0 0 3 】

デジタル回路技術は、情報技術（ＩＴ）産業を支える重要な技術である。最近ではコンピュータや通信関連機器だけでなく、家庭電化製品や車載用機器にも大規模集積回路（ＬＳＩ）等のデジタル回路技術が使用されている。

【 0 0 0 4 】

ＬＳＩを動作させた場合、高周波電流がＬＳＩの電源ラインに発生することもよく知られている。この高周波電流は、ＬＳＩ近傍にとどまらず、プリント回路基板等の実装回路基板内の広い範囲に広がり、信号配線やグランド配線に誘導結合し、信号ケーブルなどから電磁波として漏洩する。 10

【 0 0 0 5 】

この高周波電流は自機の誤動作の原因になるだけでなく、他機へも影響を及ぼし電磁環境問題（ＥＭＣ）となっている。

【 0 0 0 6 】

この対策には、高周波電流の発生源であるＬＳＩを電源から高周波的に分離すること、即ち、電源デカップリングの手法が有効である。従来からデカップリング用素子としてバイパスコンデンサなどのノイズフィルタが使用されてきている。電源デカップリングの動作原理は簡単明瞭だが、ＬＳＩの高速化に対応できる低インピーダンスのノイズフィルタの開発は大幅に遅れている。特にコンデンサの自己共振現象のため高周波数領域まで低インピーダンスを維持するのは困難である。 20

【 0 0 0 7 】

このため、これらのコンデンサを用いて電氣的ノイズの除去を広い周波数帯域にわたって行う場合には、アルミ電解コンデンサ、タンタルコンデンサ、セラミックコンデンサ等の自己共振周波数が異なる異種のコンデンサをＬＳＩ近傍に複数備えている。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、従来のノイズフィルタにおいては、広帯域の周波数の電氣的ノイズを除去するために使用する複数のノイズフィルタの選定が煩わしいという不利益がある。又、異種のノイズフィルタを複数設置するために、その実装面積が大きくなるという不利益もある。 30

【 0 0 0 9 】

ＬＳＩなどの高速化、高周波数化に伴い、発生するノイズは広帯域化、高周波数化している。このようなノイズの除去に必要な高性能なノイズフィルタが求められている。

【 0 0 1 0 】

半導体素子用のノイズフィルタはこの技術分野において知られている。例えば、ノイズフィルタは、特許文献１に開示されている。この特許文献１に開示されたノイズフィルタは、半導体素子の信号端と信号線間にそれぞれ挿入されるインダクタと、各インダクタとアース間に接続されるコンデンサとを備える。

【特許文献１】特開２００１－１８５４２３号公報

【発明の開示】 40

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

従って、本発明の目的は、高周波数領域まで低インピーダンスを持つ伝送線路型ノイズフィルタを用いて、ＬＳＩから発生するノイズを抑制し、ＬＳＩの動作を安定にする電子回路を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

本発明の他の目的は、小型な伝送線路型ノイズフィルタを用いて、ＬＳＩから発生するノイズを抑制し、ＬＳＩの動作を安定にする電子回路を提供することにある。

【 0 0 1 3 】

本発明の更に他の目的は、高性能な伝送線路型ノイズフィルタを用いて、ＬＳＩから発 50

生するノイズを抑制し、LSIの動作を安定にする電子回路を提供することにある。

【0014】

本発明の他の目的は説明が進むにつれて明らかになるだろう。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明のある態様によれば、電子回路は、電源端子を持つ集積回路と、この集積回路の周辺近傍に配置され、広い周波数帯域のノイズを除去する伝送線路型ノイズフィルタと、この伝送線路型ノイズフィルタを通して集積回路の電源端子に電源を供給するパターンを持つプリント板とを備える。

【0016】

伝送線路型ノイズフィルタは、弁作用金属で形成された所定の長さを有する金属細線と、この金属細線上に形成された、前記弁作用金属から成る焼結体と、この焼結体の表面に形成された誘電体皮膜と、この誘電体皮膜の表面に形成された固体電解質層と、この固体電解質層の表面に形成された導電体層と、金属細線の両端にそれぞれ接続した第1および第2の陽極端子と、導電体層に接続した陰極端子とを有して良い。

【0017】

焼結体は、弁作用金属の粉末をプレス成形した後、所定の温度で焼結したもの、或いは、弁作用金属の粉末を含む泥漿から形成したグリーンシートを、金属細線を巻芯として巻回した後、所定の温度で焼結したものとすることができる。

【0018】

誘電体皮膜は、弁作用金属の酸化皮膜であってよい。

【0019】

伝送線路型ノイズフィルタは、アルミエッチング箔タイプであってよい。この場合、伝送線路型ノイズフィルタは、アルミニウムエッチド箔と、このアルミニウムエッチド箔の所定部分に形成された陽極酸化皮膜と、この陽極酸化皮膜上に形成された導電性高分子層と、この導電性高分子層上に形成されたグラファイト・銀ペースト層とを備えてよい。

【発明の効果】

【0020】

本発明の電子回路は伝送線路型のノイズフィルタを集積回路の電源端子と電源ラインの間に挿入する構成とするので、広い範囲のノイズを効果的に抑制できるという作用効果を奏する。したがって、従来のように異種のノイズフィルタを多数設置する必要がなくなり、実装面積や部品コストを削減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

図1および図2を参照して、本発明の第1の実施の形態による電子回路100について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態による電子回路100の概略平面図である。図2は図1に図示した電子回路100に用いられるプリント板の実装面の概略平面図である。

【0022】

図示の電子回路100は、8つの電源端子152, 162, 172, 182, 164, 174, 184を持つ集積回路110と、第1乃至第4の伝送線路型ノイズフィルタ121, 122, 123, 124と、プリント板101とを備える。図示の例では、集積回路101は大規模集積回路(LSI)である。

【0023】

集積回路110は、第1乃至第4の接地レベル電源端子152, 162, 172, 182と、第1乃至第4の動作電圧レベル電源端子154, 164, 174, 184とを持つ。

【0024】

第1乃至第4の伝送線路型ノイズフィルタ121~124は集積回路110の近傍に配置されている。第1乃至第4の伝送線路型ノイズフィルタ121~124の各々は広い周

10

20

30

40

50

波数帯域のノイズを除去するためのものである。第1乃至第4の伝送線路型ノイズフィルタ121～124は同じノイズ濾波特性を持ってもよいし、異なるノイズ濾波特性を持ってもよい。プリント板101は、接地レベル電源をそれぞれ第1乃至第4の接地レベル電源端子152, 162, 172, 182に供給するための第1乃至第4の接地供給線131, 132, 133, 134と、動作電圧レベル電源をそれぞれ第1乃至第4の動作電圧レベル電源端子154, 164, 174, 184に供給するための第1乃至第4の動作電圧供給線141, 142, 143, 144とを持つ。

【0025】

第1の伝送線路型ノイズフィルタ121は陰極端子151と陽極端子153とを持つ。第2の伝送線路型ノイズフィルタ122は陰極端子161と陽極端子162とを持つ。第3の伝送線路型ノイズフィルタ123は陰極端子171と陽極端子173とを持つ。第4の伝送線路型ノイズフィルタ124は陰極端子181と陽極端子183とを持つ。

【0026】

図3を参照すると、プリント板101は、第5乃至第8の動作電圧電源供給線311、312、313、314を含む電源パターン301を持つ電源ライン層を具備する。電源パターン301は絶縁物302上に形成されている。

【0027】

図4を参照すると、プリント板101は、第5乃至第8の接地供給線411、412、413、414を含むグランドパターン401を持つグランドライン層を有する。グランドパターン401は絶縁物402上に形成されている。

【0028】

図5を参照すると、プリント板101は、図4に図示されたグランドパターン401の代わりに、ベタグランドパターン501を持つグランドライン層を有してもよい。ベタグランドパターン501は絶縁物（図示せず）上に形成されている。

【0029】

図1に示されるように、第1および第3の伝送線路型ノイズフィルタ121、123は、集積回路110の横方向近傍に配置され、第2および第4の伝送線路型ノイズフィルタ122、124は、集積回路110の縦方向近傍に配置される。

【0030】

再び図3を参照すると、第1の伝送線路型ノイズフィルタ121は、第1の動作電圧供給線141を介して集積回路110の第1の動作電圧レベル電源端子154に接続される。第2の伝送線路型ノイズフィルタ122は、第2の動作電圧供給線142を介して集積回路110の第2の動作電圧レベル電源端子164に接続される。第3の伝送線路型ノイズフィルタ123は、第3の動作電圧供給線143を介して集積回路110の第3の動作電圧レベル電源端子174に接続される。第4の伝送線路型ノイズフィルタ124は、第4の動作電圧供給線144を介して集積回路110の第4の動作電圧レベル供給端子184に接続される。

【0031】

また、第1の伝送線路型ノイズフィルタ121は、第5の動作電圧供給線311を介してプリント板の電源パターン301に接続されている。同様に、第2の伝送線路型ノイズフィルタ122は、第6の動作電圧供給線312を介してプリント板の電源パターン301に接続される。第3の伝送線路型ノイズフィルタ123は、第7の動作電圧供給線313を介してプリント板の電源パターン301に接続されている。第4の伝送線路型ノイズフィルタ124は、第8の動作電圧供給線314を介してプリント板の電源パターン301に接続されている。

【0032】

再び図4を参照すると、第1の伝送線路型ノイズフィルタ121は、第1のグランド供給線131を介して集積回路110の第1の接地レベル電源端子152に接続されている。同様に、第2の伝送線路型ノイズフィルタ122は、第2のグランド供給線132を介して集積回路110の第2の接地レベル電源端子162に接続されている。第3の伝送線

路型ノイズフィルタ１２３は、第３のグランド供給線１３３を介して集積回路１１０の第３の接地レベル電源端子１７２に接続されている。第４の伝送線路型ノイズフィルタ１２４は、第４のグランド供給線１３４を介して集積回路１１０の第４の接地レベル電源端子１８２に接続されている。

【００３３】

また、第１の伝送線路型ノイズフィルタ１２１は、第５のグランド供給線４１１を介してプリント板のグランドパターン４０１に接続されている。同様に、第２の伝送線路型ノイズフィルタ１２２は、第６のグランド供給線４１２を介してプリント板のグランドパターン４０１に接続されている。第３の伝送線路型ノイズフィルタ１２３は、第７のグランド供給線４１３を介してプリント板のグランドパターン４０１に接続されている。第４の伝送線路型ノイズフィルタ１２４は、第８のグランド供給線４１４を介してプリント板のグランドパターン４０１に接続されている。

10

【００３４】

図６を参照して、本発明の実施の形態による電子回路に用いられる伝送線路型ノイズフィルタ１０について説明する。図示の伝送線路型ノイズフィルタ１０を実装基板５０の電極（図示せず）上に載置される。

【００３５】

伝送線路型ノイズフィルタ１０は、タンタル細線１と、導電体層２と、第１の陽極電極３ａと、第２の陽極電極３ｂと、陰極電極５と、容量形成部６を備える。タンタル細線１は弁作用金属細線から成り、所定の長さＬを持つ。導電体層２は長さｈで、タンタル細線１の中央部周囲を被覆するように形成されている。第１および第２の陽極端子３ａおよび３ｂはそれぞれタンタル細線１の両端に接続されている。陰極端子５は銀ペースト等の導電性接着剤４を用いて導電体層２に接続されている。容量形成部６は、タンタル細線１と導電体層２との間に設けられている。

20

【００３６】

本発明において、弁作用金属とは、酸化されると当該酸化膜が弁作用をなす金属を指すものとする。

【００３７】

第１の陽極端子３ａは図３の１４１～１４４のような動作電圧供給線に接続されている。陰極端子５は図４の１３１～１３４のようなグランド供給線に接続される。第２の陽極端子３ｂは図３の電源パターン３０１に接続される。陰極端子５は図４のグランドパターン４０１に接続される。

30

【００３８】

図７を参照すると、容量形成部６は、タンタル焼結体２１と酸化タンタル皮膜２２と固体電解質層２３と有する。タンタル焼結体２１はタンタル細線１の中央部周囲にタンタル細線１と一体化されて形成されている。酸化タンタル皮膜２２はタンタル焼結体２１の表面を酸化して形成された誘電体皮膜から成る。固体電解質層２３はこの酸化タンタル皮膜２２の表面に形成されている。容量形成部６は、タンタル焼結体２１と固体電解質層２３をそれぞれ陽極と陰極とする静電容量を形成する。

【００３９】

導電体層２は、グラファイト層２５と銀塗料層２６とを有する。グラファイト層２５は固体電解質層２３の表面に形成されている。銀塗料層２６はグラファイト層２５の表面に形成されている。この銀塗料層２６に導電性接着剤４を用いて陰極端子５が接続されている。

40

【００４０】

図示の例では、固体電解質層２３は、第１の導電性高分子化合物層２４ａと第２の導電性高分子化合物層２４ｂの２層で構成されている。第１の導電性高分子化合物層２４ａは酸化タンタル皮膜２２と直に接している。第２の導電性高分子化合物層２４ｂはこの第１導電性高分子化合物層２４ａの上に形成されている。

【００４１】

50

そして、導電体層 2 の長さ h や、タンタル細線 1 の長手方向に直交する導電体層 2 の断面サイズは、ノイズフィルタの所望の特性に応じて適宜定めればよい。

【0042】

固体電解質層 23 としては、ピロール、アニリン、チオフェン及びフラン等のような環状有機化合物のモノマー又はその誘導体の重合体を含む導電性高分子化合物を用いることができる。化学酸化重合により酸化タンタル皮膜 22 の表面に導電性高分子化合物層を形成することができる。

【0043】

固体電解質層 23 を複数、例えば 2 層の導電性高分子化合物で構成する場合は、前述の導電性高分子化合物の中から選択（同一材料の重複選択も可）して 2 層構造とすればよい。このとき、少なくとも酸化タンタル皮膜 22 の表面と直に接する導電性高分子化合物層は化学酸化重合法により形成される。

【0044】

本実施形態の電子回路の伝送線路型ノイズフィルタ 10 は、タンタル細線 1 を中心導体、導電体層 2 を外部導体とする同軸線路型の伝送線路を構成する。又、タンタル細線 1 と陰極端子 5 との間に周波数特性に優れた極めて大きな容量が付加されるので、広い周波数範囲で特性インピーダンスを低く維持でき、広い周波数範囲で低インピーダンス特性のノイズフィルタを構成できる。

【0045】

以上説明したように、本発明の電子回路に用いる伝送線路型ノイズフィルタは、タンタルのような弁作用金属の金属細線からなる中心導体と、中心導体と同じ弁作用金属粉末の焼結体の酸化皮膜からなる誘電体層で低インピーダンスの伝送線路を形成し、広い周波数帯域でノイズ除去性能に優れたノイズフィルタを構成できる。

【0046】

尚、本発明についてその好ましい実施例とともに説明してきたが、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者であれば変更可能であることが理解される。例えば、伝送線路型ノイズフィルタとして適宜高周波用のフィルタを選択することができる。伝送線路型ノイズフィルタの弁作用金属としてタンタルを用いているが、弁作用金属としてニオブ（Nb）を用いることもできる。

【0047】

次に、伝送線路型ノイズフィルタ 10 の製造方法について説明する。

【0048】

まず、所定の長さ L の直線状のタンタル細線 1 の長さ方向（以下、「第 1 方向」と呼ぶ）の中央部周囲に多孔質の金属粉末であるタンタル粉末 30 に、所定温度にて揮発するバインダを混ぜ込んだ上で、例えば図 8 に示すように金型 60 で第 1 方向の長さが h になるようにプレス成形する。

【0049】

次いで、このプレス成形体を所定の温度で真空中で焼結し、タンタル焼結体（図示せず）を得る。焼結中に、バインダは揮発し、残ったタンタル焼結体は、多孔質である。

【0050】

次いで、このタンタル焼結体をリン酸液中に浸漬し、タンタル焼結体にプラスの電圧を、リン酸液にマイナスの電圧を印加し、膜厚を制御しつつ、タンタル焼結体の表面を酸化させて、所望の膜厚の酸化タンタル皮膜（誘電体）22 を形成する。

【0051】

次に、酸化タンタル皮膜 22 の表面に、固体電解質層 23 を形成する。具体的には、まず、化学酸化重合により第 1 の導電性高分子化合物層 24a として例えばポリピロール層を酸化タンタル皮膜 22 の表面に形成し、続いてこの第 1 の導電性高分子化合物層 24a の上に第 2 の導電性高分子化合物層 24b として例えば導電性粉末を含むポリピロール層を化学酸化重合あるいは電解酸化重合により形成する。

【0052】

10

20

30

40

50

次に、陰極側電極を引き出すために、第２の導電性高分子化合物層２４ｂの上にグラファイト層２５、銀塗装層２６を重ねて形成する。この後、露出しているタンタル細線１の一端に第１の陽極端子３ａを、他端に第２の陽極端子３ｂをそれぞれ溶接し、導電性接着剤４を用いて陰極端子５と銀塗装層２６とを接着した後、例えばエポキシ樹脂（図示せず）等でパッケージングして、電子素子としての伝送線路型ノイズフィルタ１０を完成する。

【００５３】

本発明においては、弁作用金属としてはタンタルに限定されず、ニオブ（Nb）を用いることもできる。

【００５４】

本発明において、焼結体に関しては、図８を用いて説明した製造方法に限らず、図９（Ａ）および（Ｂ）に示すような製造方法を使用できる。詳述すると、多孔質の金属であるタンタル粉末および所定温度にて揮発するバインダを含む泥漿から所定の幅ｈと厚さのグリーンシート３６を形成する。それから、所定の長さＬ（ $L > h$ ）のタンタル細線１を巻芯にしてタンタル細線１の両端部を露出させて中央部に所定回数巻回する。

【００５５】

次いで、これを真空中で所定温度で焼結し、焼結巻回体３７を得る。焼結中に、バインダは揮発し、残った焼結巻回体３７は、多孔質である。

【００５６】

次いで、焼結巻回体３７をリン酸液中に浸漬し、焼結巻回体３７にプラスの電圧を、リン酸液にマイナスの電圧を印加し、膜厚を制御しつつ、焼結巻回体３７の表面を酸化させて、所望の膜厚の酸化タンタル皮膜（誘電体）を形成する。以後、第１の実施例と同様の処理がなされる。

【００５７】

この構成、製法の場合にも、タンタル粉末ではなく、ニオブ粉末を用いてもよい。

【００５８】

本発明において、導電体層２の外形形状は、角柱状、即ちタンタル細線１の長手方向に直交する導電体層２の断面が矩形状に限らない。詳述すると、図１０に示すように、外形形状が円柱状、即ちタンタル細線１の長手方向に直交する導電体層２および容量形成部６が円柱状であってもよい。尚、図１０は、導電体層２および容量形成部６が円柱状の場合の図６（Ｄ）に相当する図である。

【００５９】

図１１を参照して、本発明の第２の実施の形態による電子回路に用いる他の伝送線路型ノイズフィルタ８０１について説明する。図示の伝送線路型ノイズフィルタ８０１は実装基板８３０の電極（図示せず）上に載置される。

【００６０】

図示の伝送線路型ノイズフィルタ８０１は、直方体形状の分布定数回路形成部８０２と、この分布定数回路形成部８０２から長辺方向に突出した一対の電極部８２１ａとを備えている。分布定数回路形成部８０２は略平板形状の金属板８２１と、対向金属層８４１と、金属板８２１と対向金属層８４１との間に介在された二つの誘電体８２２とを有する。すなわち、分布定数回路形成部８０２は、ストリップ線路と呼ばれる伝送線路構造となっている。

【００６１】

金属板８２１は分布定数回路形成部８０２の両端から突出した部分を持ち、それは電極部８２１ａとして働く。そのような構成の分布定数型ノイズフィルタ素子は、以下に記載するように、その両電極部８２１ａが電源および負荷回路にそれぞれに接続されるとともに、対向金属層８４１が接地電位等の固定電位に接続されることにより、周波数帯域の広いノイズフィルタとして機能する。

【００６２】

本発明の電子回路に用いる伝送線路型ノイズフィルタ８０１は、電源および電子部品に

10

20

30

40

50

接続される実装基板 830 に設置される。すなわち、ノイズフィルタ 801 の両電極部 821a は、実装基板 830 上で、それぞれ、電源端子 831 と部品端子 832 に接続されている。電源端子 831 は DC 電源 808 に接続され、部品端子 832 は LSI (大規模集積化回路) などの電子部品 809 に接続される。さらに、分布定数回路形成部 802 の対向金属層 841 を接地電位などの固定電位にするための電極端子 804 が実装基板 830 に設けられている。

【0063】

図 11 に示したノイズフィルタの一例を図 12 に示す。図 12 に示すノイズフィルタは、アルミニウム箔 821 と、酸化皮膜 822 と、固体電解質層 841a と、グラファイト・銀ペースト層 841b とを有する。アルミニウム箔 821 は、エッチング処理により凹凸を持つ。酸化皮膜 822b はアルミニウム箔 821 の凹凸面に面に沿って誘電体として形成される。固体電解質層 841a は酸化皮膜 822 の表面上に形成されている。固体電解質層 841a は導電性高分子層であってよい。グラファイト・銀ペースト層 841b は固体電解質層 841a 上に形成される。

10

【0064】

この構成は、図 11 に図示されたノイズフィルタと同様のストリップ線路構造である。すなわち、線路導体が中心のアルミニウム箔 821 に相当し、誘電体が酸化皮膜の形成されたエッチング層に相当する。また、接地導体が固体電解質層 841a とグラファイト・銀ペースト層 841b に相当する。エッチング層は表面積を大きくする処理が施されているため、同形状では単一の材料を用いるセラミックコンデンサなどよりも大きな静電容量を得ることができ、エッチング層は分布定数型ノイズフィルタに適している。

20

【0065】

図 13 を参照して、本発明の第 2 の実施の形態による電子回路 100A について説明する。図 13 は電子回路 100A に用いられるプリント板の実装面の概略平面図である。

【0066】

図示の電子回路 100A は、16 個の電源端子 152-1, 152-2, 162-1, 162-2, 172-1, 172-2, 182-1, 182-2, 164-1, 164-2, 174-1, 174-2, 184-1, 184-2 を持つ集積回路 110A と、第 1 乃至第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 121, 122, 123, 124 と、プリント板 (図示せず) とを備える。図示の例では、集積回路 110A は大規模集積回路 (LSI) である。

30

【0067】

集積回路 110A は、第 1 乃至第 8 の接地レベル電源端子 152-1, 152-2, 162-1, 162-2, 172-1, 172-2, 182-1, 182-2 と、第 1 乃至第 8 の動作電圧レベル電源端子 154-1, 154-2, 164-1, 164-2, 174-1, 174-2, 184-1, 184-2 とを持つ。

【0068】

第 1 乃至第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 ~ 124 は集積回路 110A の近傍に配置されている。第 1 乃至第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 ~ 124 の各々は広い周波数帯域のノイズを除去するためのものである。第 1 乃至第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 ~ 124 は同じノイズ濾波特性を持ってもよいし、異なるノイズ濾波特性を持ってもよい。プリント板は、接地レベル電源をそれぞれ第 1 乃至第 8 の接地レベル電源端子 152-1, 152-2, 162-1, 162-2, 172-1, 172-2, 182-1, 182-2 に供給するための第 1 乃至第 8 の接地供給線 131-1, 131-2, 132-1, 132-2, 133-1, 133-2, 134-1, 134-2 と、動作電圧レベル電源をそれぞれ第 1 乃至第 8 の動作電圧レベル電源端子 154-1, 154-2, 164-1, 164-2, 174-1, 174-2, 184-1, 184-2 に供給するための第 1 乃至第 8 の動作電圧供給線 141-1, 141-2, 142-1, 142-2, 143-1, 143-2, 144-1, 144-2 とを持つ。

40

【0069】

50

図 13 に示されるように、第 1 および第 3 の伝送線路型ノイズフィルタ 121、123 は、集積回路 110A の横方向近傍に配置され、第 2 および第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 122、124 は、集積回路 110A の縦方向近傍に配置される。

【0070】

第 1 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 は、それぞれ第 1 および第 2 の動作電圧供給線 141-1、141-2 を介して集積回路 110A の第 1 および第 2 の動作電圧レベル電源端子 154-1、154-2 に接続される。第 2 の伝送線路型ノイズフィルタ 122 は、それぞれ第 3 および第 4 の動作電圧供給線 142-1、142-2 を介して集積回路 110A の第 3 および第 4 の動作電圧レベル電源端子 164-1、164-2 に接続される。第 3 の伝送線路型ノイズフィルタ 123 は、それぞれ第 5 および第 6 の動作電圧供給線 143-1、143-2 を介して集積回路 110A の第 5 および第 6 の動作電圧レベル電源端子 174-1、174-2 に接続される。第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 124 は、それぞれ第 7 および第 8 の動作電圧供給線 144-1、144-2 を介して集積回路 110A の第 7 および第 8 の動作電圧レベル供給端子 184-1、184-2 に接続される。

10

【0071】

第 1 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 は、それぞれ第 1 および第 2 のグランド供給線 131-1、131-2 を介して集積回路 110A の第 1 および第 2 の接地レベル電源端子 152-1、152-2 に接続されている。同様に、第 2 の伝送線路型ノイズフィルタ 122 は、それぞれ第 3 および第 4 のグランド供給線 132-1、132-2 を介して集積回路 110A の第 3 および第 4 の接地レベル電源端子 162-1、162-2 に接続されている。第 3 の伝送線路型ノイズフィルタ 123 は、それぞれ第 5 および第 6 のグランド供給線 133-1、133-2 を介して集積回路 110A の第 5 および第 6 の接地レベル電源端子 172-1、172-2 に接続されている。第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 124 は、それぞれ第 7 および第 8 のグランド供給線 134-1、134-2 を介して集積回路 110A の第 7 および第 8 の接地レベル電源端子 182-1、182-2 に接続されている。

20

【0072】

上述したように、第 1 乃至第 4 の伝送線路型ノイズフィルタ 121 ~ 124 の各々は、集積回路 110A の 4 つの電源端子に接続されている。

30

【0073】

本発明についてその実施の形態によって説明してきたが、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で当業者であれば本発明を他の方法で実施できることは容易である。例えば、上述した実施の形態では電子回路は 4 つの伝送線路型ノイズフィルタを備えているが、電子回路は少なくとも 1 つの伝送線路型ノイズフィルタを備えていてよい。また、上述した実施の形態では集積回路は 8 つ又は 16 つの電源端子を持っているが、集積回路は少なくとも 1 つの電源端子を持っていてよい。

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態による電子回路の概略平面図である。

40

【図 2】図 1 に図示した電子回路に用いられるプリント板の実装面の概略平面図である。

【図 3】図 1 に図示した電子回路に用いられるプリント板の断面図である。

【図 4】図 1 に図示した電子回路に用いられるプリント板の断面図である。

【図 5】図 1 に図示した電子回路に用いられるプリント板の断面図である。

【図 6】図 1 に図示した電子回路に用いられる伝送線路型ノイズフィルタを示す図であって、(A) は概略外観斜視図であり、(B) は平面図であり、ならびに、(C) および (D) はそれぞれ (B) の 6C-6C 線および 6D-6D 線に沿った断面図である。

【図 7】図 6 に図示された伝送線路型ノイズフィルタの P 部の概略拡大図である。

【図 8】タンタル粉末のプレス成形を用いて製造される図 6 に示した伝送線路型ノイズフィルタの製造方法を説明するための図である。

50

【図 9】グリーンシートを用いて製造される図 6 に示した伝送線路形ノイズフィルタの製造方法を説明するための図である。

【図 10】導電体層の外形形状を円柱状を呈する伝送線路型ノイズフィルタの図 6 (D) に相当する概略断面図である。

【図 11】図 1 に図示した電子回路に用いられる他の伝送線路型ノイズフィルタを示す図であって、(A) は平面図であり、ならびに、(B) および (C) はそれぞれ (A) の 1 1 B - 1 1 B 線および 1 1 C - 1 1 C 線に沿った断面図である。

【図 12】図 11 に図示されたノイズフィルタとして使用されるアルミ固体電解コンデンサの概略斜視図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施の形態による電子回路に用いられるプリント板の実装面の概略平面図である。 10

【符号の説明】

【 0 0 7 5 】

1 0 0 , 1 0 0 A 電子回路

1 1 0 , 1 1 0 A 集積回路

1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 , 1 2 4

伝送線路型ノイズフィルタ

1 3 1 , 1 3 2 , 1 3 3 , 1 3 4

電源供給線

1 4 1 , 1 4 2 , 1 4 3 , 1 4 4

グランド供給線

3 0 1 電源パターン

3 1 1 , 3 1 2 , 3 1 3 , 3 1 4

電源供給線

4 0 1 グランドパターン

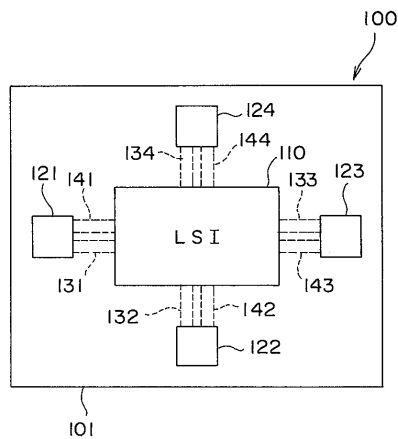
4 1 1 , 4 1 2 , 4 1 3 , 4 1 4

グランド供給線

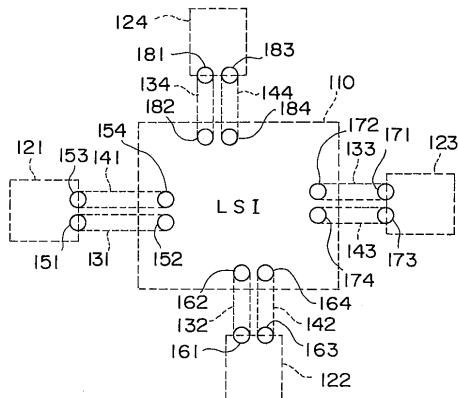
5 0 1 ベタグランドパターン

20

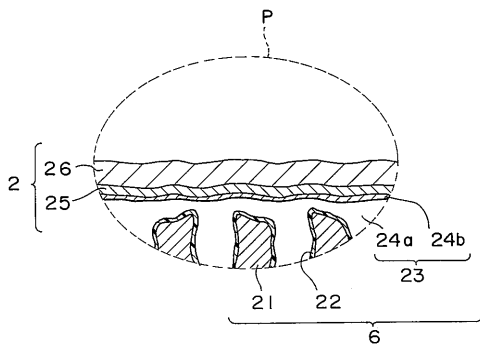
【図 1】



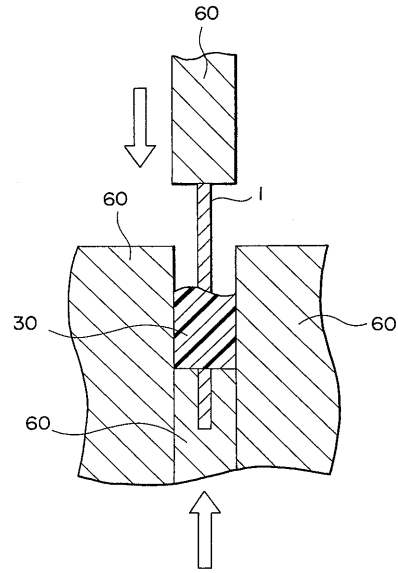
【図 2】



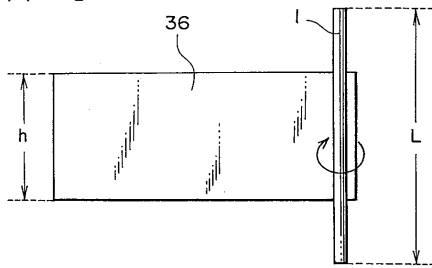
【図 7】



【図 8】

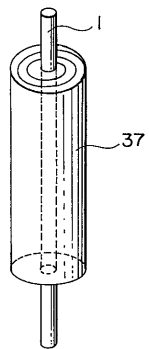
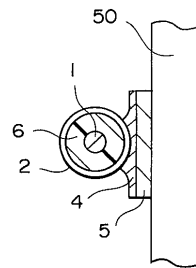


【図 9】



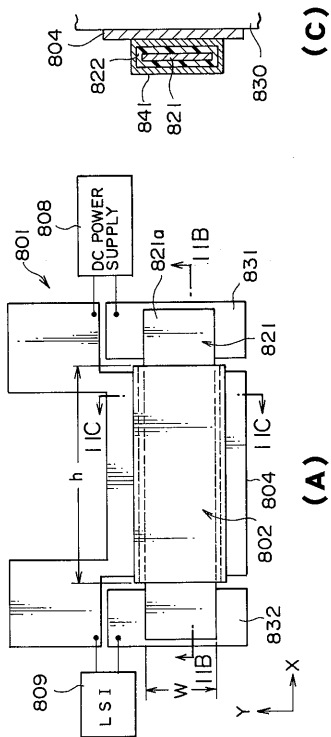
(A)

【図 10】

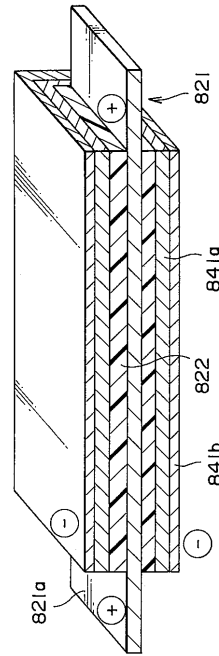


(B)

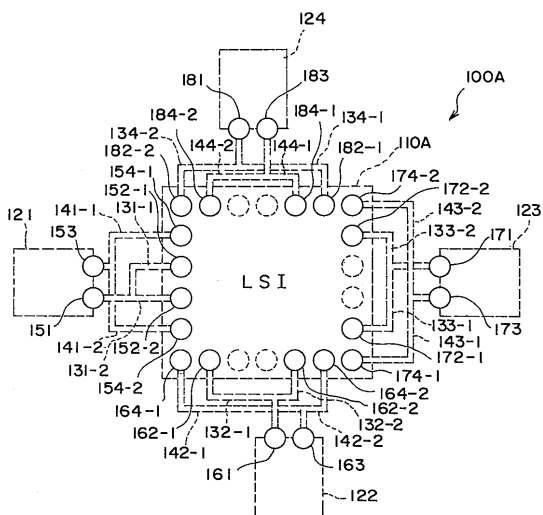
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 齋木 義彦

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 NECトーキン株式会社内

(72)発明者 戸井田 剛

宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号 NECトーキン株式会社内

Fターム(参考) 5H740 NN02 PP02 PP03

5J024 AA01 DA05 DA21 DA29 EA01