

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6092155号
(P6092155)

(45) 発行日 平成29年3月8日(2017.3.8)

(24) 登録日 平成29年2月17日(2017.2.17)

(51) Int.Cl.		F I			
HO 1 F 17/04	(2006.01)	HO 1 F 17/04		F	
HO 1 F 17/00	(2006.01)	HO 1 F 17/00		D	
HO 1 F 41/04	(2006.01)	HO 1 F 41/04		C	

請求項の数 25 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-117344 (P2014-117344)	(73) 特許権者	594023722
(22) 出願日	平成26年6月6日(2014.6.6)		サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド.
(65) 公開番号	特開2015-106709 (P2015-106709A)		大韓民国、キョンギード、スウォンーシ、
(43) 公開日	平成27年6月8日(2015.6.8)		ヨントング、(マエタンードン) マエヨ
審査請求日	平成27年12月14日(2015.12.14)		ンーロ 150
(31) 優先権主張番号	10-2013-0147905	(74) 代理人	100088605
(32) 優先日	平成25年11月29日(2013.11.29)		弁理士 加藤 公延
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100166420
			弁理士 福川 晋矢
		(72) 発明者	キム・イク・ソブ
			大韓民国、キョンギード、スウォンーシ、
			ヨントング、(マエタンードン) マエヨ
			ンーロ 150、サムソン エレクトロメカニクス カンパニーリミテッド
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型電子部品、その製造方法及びその実装基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の金属磁性体層と、
前記金属磁性体層上に形成された内部導体形成層と、
を含み、
前記内部導体形成層は、内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部を含み、
前記ネガティブ印刷部の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが 5 μm 以下の粒子の数が 65% ~ 70%、長軸の長さが 10 μm ~ 20 μm の粒子の数が 8% ~ 12% である、積層型電子部品。

【請求項 2】

前記ネガティブ印刷部の一断面は、長軸の長さが 3 μm 以下の粒子の数が 35% ~ 45% である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 3】

前記ネガティブ印刷部の一断面は、長軸の長さが 10 μm ~ 14 μm の粒子の数が 6% ~ 8% である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 4】

前記金属磁性体層の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが 4 μm ~ 6 μm の粒子の数が 15% ~ 30% である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 5】

前記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、同じ金属磁性粒子を含む、請求項 1 に記載

の積層型電子部品。

【請求項 6】

前記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、Fe、Si、Cr、Al、Niからなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金の金属磁性粒子を含む、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 7】

前記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、表面に金属酸化膜が形成された金属磁性粒子を含み、前記金属酸化膜は、隣接する金属磁性粒子の酸化膜と結合している、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 8】

前記複数の金属磁性体層及び内部導体形成層を含む活性層の上部及び下部に形成された上部及び下部カバー層を含み、

前記上部及び下部カバー層の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが $5 \mu\text{m}$ 以下の粒子の数が $65\% \sim 70\%$ 、長軸の長さが $10 \mu\text{m} \sim 20 \mu\text{m}$ の粒子の数が $8\% \sim 12\%$ である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 9】

前記金属磁性体層の厚さは $10 \mu\text{m} \sim 30 \mu\text{m}$ である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 10】

前記内部コイルパターン部は、厚さに対する幅のアスペクト比が $3.0 \sim 12.0$ である、請求項 1 に記載の積層型電子部品。

【請求項 11】

複数の金属磁性体層と、

前記金属磁性体層上に形成された内部導体形成層と、

を含み、

前記内部導体形成層は内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部を含み、

前記ネガティブ印刷部は $D_{50} 4 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8 \mu\text{m} \sim 12 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが混合される、積層型電子部品。

【請求項 12】

前記ネガティブ印刷部は、 $D_{50} 4 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8 \mu\text{m} \sim 12 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが $10 : 90 \sim 20 : 80$ の重量比で混合される、請求項 11 に記載の積層型電子部品。

【請求項 13】

前記金属磁性体層は、 $D_{50} 4 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子を含む、請求項 11 に記載の積層型電子部品。

【請求項 14】

前記複数の金属磁性体層及び内部導体形成層を含む活性層の上部及び下部に形成された上部及び下部カバー層を含み、

前記上部及び下部カバー層は $D_{50} 4 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8 \mu\text{m} \sim 12 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが混合される、請求項 11 に記載の積層型電子部品。

【請求項 15】

前記上部及び下部カバー層は、 $D_{50} 4 \mu\text{m} \sim 6 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8 \mu\text{m} \sim 12 \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが $10 : 90 \sim 20 : 80$ の重量比で混合される、請求項 14 に記載の積層型電子部品。

【請求項 16】

上部に第 1 及び第 2 の電極パッドを有する印刷回路基板と、

前記印刷回路基板上に設置された請求項 1 又は 11 に記載の積層型電子部品と、

を含む、積層型電子部品の実装基板。

【請求項 17】

複数の金属磁性体シートを設ける段階と、

10

20

30

40

50

前記金属磁性体シート上に内部コイルパターン部を形成する段階と、
前記内部コイルパターン部の周囲に磁性体ペーストでネガティブ印刷部を形成する段階と、

前記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部が形成された複数の金属磁性体シートを積層し焼結する段階と、

を含み、

前記磁性体ペーストは D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを混合して含む、積層型電子部品の製造方法。

【請求項18】

前記磁性体ペーストは、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを10 : 90 ~ 20 : 80の混合重量比で含む、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

10

【請求項19】

前記金属磁性体シートは、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子を95重量%以上含む、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項20】

前記金属磁性体シート及び磁性体ペーストは、Fe、Si、Cr、Al、Niからなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金の金属磁性粒子を含む、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項21】

20

前記金属磁性体シートの厚さは $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項22】

前記内部コイルパターン部は、厚さに対する幅のアスペクト比 (aspect ratio) が3.0 ~ 12.0である、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項23】

前記金属磁性体シート上に1次でネガティブ印刷部を形成した後、前記内部コイルパターン部を形成し、1次のネガティブ印刷部上に2次のネガティブ印刷部を形成する、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項24】

30

前記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部は、同じ高さで形成される、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【請求項25】

前記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部が形成された複数の金属磁性体シートを積層した積層体の上部及び下部に複数の金属磁性体シートをさらに積層して上部及び下部カバー層を形成する段階を含み、

前記上部及び下部カバー層を形成する金属磁性体シートは D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを10 : 90 ~ 20 : 80の混合重量比で含む、請求項17に記載の積層型電子部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型電子部品、その製造方法及びその実装基板に関する。

【背景技術】

【0002】

電子部品のうちインダクタは、抵抗、キャパシタと共に電子回路をなす重要な受動素子の一つであり、ノイズ (noise) を除去するか又はLC共振回路をなす部品等として用いられる。

【0003】

スマートホンやモバイルIT機器等に用いられているパワーインダクタ等の受動素子は

50

、1MHz以上の高周波帯域で用いられる。よって、軟磁性フェライトとして知られている多数の金属酸化物、例えば、 Fe_2O_3 、 NiO 、 CuO 、 ZnO 等を混合、仮焼、粉碎して製造された軟磁性材料が主に用いられてきた。

【0004】

しかしながら、最近では、スマートホンやモバイルIT機器等のデータ伝送量等が大きく増加しているため、データの高速処理のためにCPUのスイッチング周波数が速くなり、スマートホンの画面の高解像度化、大面積化等によってモバイル機器等における電力使用量が急増している。このようなモバイル機器における電力使用量の増加につれ、CPU、ディスプレイ部、電力管理モジュール等の駆動回路の設計に多数含まれて用いられるパワーインダクタ等の受動素子に高電力消費効率特性が求められている。

10

【0005】

このようなパワーインダクタ等の効率改善要求に応じて、軟磁性フェライト材料を金属微粒粉末に代替することにより1MHz以上の高周波帯域で使用が可能であり渦電流損失等が大きく改善されてエネルギー消費効率及び直流重畳特性が改善されたパワーインダクタ素子が製品化されている。

【0006】

従来の金属粉末を用いたインダクタとしては、薄膜型インダクタ及び巻線型インダクタがあった。

【0007】

薄膜型インダクタは、巻線状の銅導線をメッキ工法でPCB等の基板の上に形成し、金属粉末及びエポキシ樹脂を混合した金属、エポキシ混合材料で銅導線を囲むように圧着成形し、熱処理によるエポキシ樹脂の硬化工程を経て製作される。

20

【0008】

巻線型インダクタは、銅ワイヤーを巻線した後、金属とエポキシを混合した複合材料を用いて巻線型銅ワイヤーを囲んだ後に成形フレームを用いて高圧で圧着成形してチップの形状を作り、熱処理によってエポキシを硬化する工程を経て製作される。

【0009】

これらの二つの工法で製作されたインダクタは、フェライト積層型インダクタに比べ、直流重畳特性に相当優れ、PMIC(Power Management IC)モジュールセット等の特性評価結果によると効率も数パーセント以上改善された。

30

【0010】

このように金属粉末の使用によってインダクタの直流重畳特性、効率特性等が改善される長所と共に量産性も確保するために金属磁性体積層型インダクタが検討されている。金属磁性体積層型インダクタは、酸化物フェライトシートを代替して金属粉末と高分子の均一混合物をシート状に成形し、金属磁性体シート上にピアホールパンチング、内部導体印刷、積層、焼成等の一連の工程を経て製造される。

【0011】

このような金属磁性体積層型インダクタは、薄膜型や巻線型レベルの直流重畳特性が具現されるが、インダクタの効率特性に影響を及ぼすQ(quality factor)値を高くし直流抵抗(Rdc)値を低くすることが必要とされている。

40

【0012】

効率特性は、低電流領域では磁性体材料が有する損失(core loss)が支配的であり、高電流領域では内部コイルの抵抗による影響が支配的である。特に、待機電源の使用時間に直接関係のある低電流でインダクタの効率を高くするためには、金属磁性体の損失(core loss)が小さくて透磁率が高い磁性体の使用が必要である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

【特許文献1】日本特開2007 027354号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明の目的は、優れた直流重畳特性を有し、磁性体材料の損失 (core loss) 特性を改善し、直流抵抗 (Rdc) 値を減少させて効率を向上させた積層型電子部品、その製造方法及びその実装基板を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の一実施形態によれば、複数の金属磁性体層と、上記金属磁性体層上に形成された内部導体形成層と、を含み、上記内部導体形成層は、内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部を含み、上記ネガティブ印刷部の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが $5\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の数が $65\% \sim 70\%$ 、長軸の長さが $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の粒子の数が $8\% \sim 12\%$ である積層型電子部品が提供される。

10

【0016】

上記ネガティブ印刷部の一断面は、長軸の長さが $3\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の数が $35\% \sim 45\%$ であれば良い。

【0017】

上記ネガティブ印刷部の一断面は、長軸の長さが $10\ \mu\text{m} \sim 14\ \mu\text{m}$ の粒子の数が $6\% \sim 8\%$ であれば良い。

【0018】

上記金属磁性体層の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の粒子の数が $15 \sim 30\%$ であれば良い。

20

【0019】

上記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、同じ金属磁性粒子を含むことができる。

【0020】

上記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、Fe、Si、Cr、Al、Ni からなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金の金属磁性粒子を含むことができる。

【0021】

上記金属磁性体層及びネガティブ印刷部は、表面に金属酸化膜が形成された金属磁性粒子を含み、上記金属酸化膜は、隣接する金属磁性粒子の酸化膜と結合していることができる。

30

【0022】

上記積層型電子部品は、上記複数の金属磁性体層及び内部導体形成層を含む活性層の上部及び下部に形成された上部及び下部カバー層を含み、上記上部及び下部カバー層の一断面は、全粒子数に対し、長軸の長さが $5\ \mu\text{m}$ 以下の粒子の数が $65\% \sim 70\%$ 、長軸の長さが $10\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の粒子の数が $8\% \sim 12\%$ であれば良い。

【0023】

上記金属磁性体層の厚さは $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ であれば良い。

【0024】

上記内部コイルパターン部は、厚さに対する幅のアスペクト比 (aspect ratio) が $3.0 \sim 12.0$ であれば良い。

40

【0025】

また、本発明の他の実施形態によれば、複数の金属磁性体層と、上記金属磁性体層上に形成された内部導体形成層と、を含み、上記内部導体形成層は、内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部を含み、上記ネガティブ印刷部は、 $D_{50} 4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが混合される積層型電子部品が提供される。

【0026】

上記ネガティブ印刷部は、 $D_{50} 4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と $D_{50} 8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが $10 : 90 \sim 20 : 80$ の重量比で混合されることができる。

【0027】

50

上記金属磁性体層は、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子を含むことができる。

【0028】

上記積層型電子部品は、上記複数の金属磁性体層及び内部導体形成層を含む活性層の上部及び下部に形成された上部及び下部カバー層を含み、上記上部及び下部カバー層は、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが混合されることができる。

【0029】

上記上部及び下部カバー層は、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とが10 : 90 ~ 20 : 80の重量比で混合されることができる。

10

【0030】

また、本発明のさらに他の実施形態によれば、上部に第1及び第2の電極パッドを有する印刷回路基板と、上記印刷回路基板上に設置された上記積層型電子部品と、を含む積層型電子部品の実装基板が提供される。

【0031】

また、本発明のさらに他の実施形態によれば、複数の金属磁性体シートを設ける段階と、上記金属磁性体シート上に内部コイルパターン部を形成する段階と、上記内部コイルパターン部の周囲に磁性体ペーストでネガティブ印刷部を形成する段階と、上記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部が形成された複数の金属磁性体シートを積層し焼結する段階と、を含み、上記磁性体ペーストは D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを混合して含む積層型電子部品の製造方法が提供される。

20

【0032】

上記磁性体ペーストは、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを10 : 90 ~ 20 : 80の混合重量比で含むことができる。

【0033】

上記金属磁性体シートは、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子を95重量%以上含むことができる。

【0034】

上記金属磁性体シート及び磁性体ペーストは、Fe、Si、Cr、Al、Niからなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金の金属磁性粒子を含むことができる。

30

【0035】

上記金属磁性体シートの厚さは $10\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ であれば良い。

【0036】

上記内部コイルパターン部は、厚さに対する幅のアスペクト比 (aspect ratio) が3.0 ~ 12.0であれば良い。

【0037】

上記金属磁性体シート上に1次でネガティブ印刷部を形成した後、上記内部コイルパターン部を形成し、1次のネガティブ印刷部上に2次のネガティブ印刷部を形成することができる。

40

【0038】

上記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部は、同じ高さで形成されることができる。

【0039】

上記積層型電子部品の製造方法は、上記内部コイルパターン部及びネガティブ印刷部が形成された複数の金属磁性体シートを積層した積層体の上部及び下部に複数の金属磁性体シートをさらに積層して上部及び下部カバー層を形成する段階を含み、上記上部及び下部カバー層を形成する金属磁性体シートは、 D_{50} $4\ \mu\text{m} \sim 6\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子と D_{50} $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の金属磁性粒子とを10 : 90 ~ 20 : 80の混合重量比で含むことができる。

50

【発明の効果】

【0040】

本発明の一実施形態による積層型電子部品は、金属磁性体材料を用いて優れた直流重畳特性を有し、内部コイルの断面積を増加させて低い直流抵抗（ R_{dc} ）値を具現し、金属磁性体材料の損失（ $core\ loss$ ）を改善し且つ高い透磁率を確保して効率特性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施形態による積層型電子部品の斜視図である。

【図2】図1のI-I'線に沿う断面図である。

10

【図3】図2のA部分を拡大して示す概略図である。

【図4】図2のB部分を拡大して示す概略図である。

【図5】図2のC部分を拡大して示す概略図である。

【図6a】本発明の一実施形態による積層型電子部品の製造方法を概略的に説明する図である。

【図6b】本発明の一実施形態による積層型電子部品の製造方法を概略的に説明する図である。

【図6c】本発明の一実施形態による積層型電子部品の製造方法を概略的に説明する図である。

【図7】本発明の他の実施形態による積層型電子部品の製造方法を概略的に説明する図である。

20

【図8】本発明の一実施形態による積層型電子部品の分解斜視図である。

【図9】図1の積層型電子部品が印刷回路基板に実装された態様を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

以下では、添付の図面を参照して本発明の好ましい実施形態について説明する。しかし、本発明の実施形態は様々な他の形態に変形されることができ、本発明の範囲は以下で説明する実施形態に限定されない。また、本発明の実施形態は、当該技術分野で平均的な知識を有する者に本発明をより完全に説明するために提供されるものである。したがって、図面における要素の形状及び大きさなどはより明確な説明のために誇張されることがある。

30

【0043】

積層型電子部品

以下では、本発明の一実施形態による積層型電子部品を説明するにあたり、特に、積層型インダクタを例に挙げて説明するが、これに制限されない。

【0044】

図1は本発明の一実施形態による積層型電子部品の斜視図であり、図2は図1のI-I'線に沿う断面図である。

【0045】

図1及び図2を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品100は、複数の金属磁性体層10と、上記金属磁性体層10上に形成された内部導体形成層20と、を含む。

40

【0046】

内部導体形成層20が形成された複数の金属磁性体層10は積層されてインダクタンス形成に寄与する活性部50を形成し、上記活性部50の上部及び下部には上部カバー層31及び下部カバー層32が形成されることができる。活性部50、上部及び下部カバー層31、32を含む金属磁性体本体110は、長さ方向Lの両端面、幅方向Wの両端面、及び厚さ方向Tの両端面を有する六面体で形成されることができる。

【0047】

金属磁性体本体110の両側面には、内部コイルと電氣的に連結される第1及び第2の

50

外部電極 131、132 が形成されることができる。

【0048】

上記金属磁性体層 10 は、30 μm 以下の厚さで形成されることができる。金属磁性体層 10 が 30 μm 以下の厚さで薄く形成されることにより、チップ内における磁路の確保に有利となり、内部コイルの全厚さの減少が可能となる。より好ましくは、金属磁性体層 10 は、10 μm ~ 30 μm の厚さで形成されることができる。

【0049】

金属磁性体層 10 は、金属磁性粒子を含むことができる。

【0050】

上記金属磁性粒子は、軟磁性合金、例えば、Fe、Si、Cr、Al、Ni からなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金であれば良く、好ましくは、Fe Si Cr 系合金であれば良いが、これに限定されない。

10

【0051】

金属磁性体層 10 上に形成される内部導体形成層 20 は、内部コイルパターン部 21 と、ネガティブ印刷部 22 と、を含む。

【0052】

内部コイルパターン部 21 は、厚さに対する幅のアスペクト比 (aspect ratio) が 3.0 ~ 12.0 を満たすように形成されることができる。上記アスペクト比を満たすように内部コイルパターン部 21 の厚さを増加させることにより直流抵抗 (Rdc) 値を低くすることができる。

20

【0053】

内部コイルパターン部 21 のアスペクト比が 3.0 未満の場合は直流抵抗 (Rdc) が増加して効率が低下する可能性があり、12.0 を超える場合はチップに印加される電流によって発生する磁場の流れ経路が狭くなるため、インダクタンス (inductance、H) が低下する可能性がある。

【0054】

内部コイルパターン部 21 は、チップのサイズ及びインダクタンスに応じてアスペクト比が変わっても良く、例えば、3.0 ~ 7.0 のアスペクト比を有するように形成され、厚さが 40 μm ~ 85 μm である (表 1 及び表 2 参照)。

【0055】

内部コイルパターン部 21 は、導電性金属を含む導電性ペーストを印刷して形成されることができる。上記導電性金属は、電気伝導度に優れた金属であれば特に制限されず、例えば、銀 (Ag)、パラジウム (Pd)、アルミニウム (Al)、ニッケル (Ni)、チタニウム (Ti)、金 (Au)、銅 (Cu) 又は白金 (Pt) 等の単独又は混合型であれば良い。

30

【0056】

直流抵抗 (Rdc) を低くするために内部コイルパターン部 21 の厚さを増加させると、内部コイルパターン部 21 の厚さによる積層段差が発生し、このような段差によって積層体を加圧する工程で内部コイルパターン部 21 の陥没及び変形が発生し、層間接着力の弱化による層間剥離、クラック発生等の問題が発生する。

40

【0057】

よって、内部コイルパターン部 21 が形成された領域を除いた残りの部分にネガティブ印刷部 22 を形成すれば良い。

【0058】

ネガティブ印刷部 22 を内部コイルパターン部 21 と同じ厚さで形成することにより、積層段差の発生による問題を解決することができる。

【0059】

ネガティブ印刷部 22 は、金属磁性粒子を含む磁性体ペーストを印刷して形成されることができる。上記金属磁性粒子は、軟磁性合金、例えば、Fe、Si、Cr、Al、Ni からなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金であれば良く、好ましくは、Fe

50

Si-Cr系合金であれば良いが、これに限定されない。

【0060】

ネガティブ印刷部22は、金属磁性体層10と同じ金属磁性粒子を含んで形成されることができる。

【0061】

インダクタンス形成に寄与する活性部50の上部及び下部に形成される上部カバー層31及び下部カバー層32は、複数の金属磁性体シートが積層されて形成されることができる。

【0062】

上部及び下部カバー層31、32を形成する複数の金属磁性体シートは焼結された状態で、隣接する金属磁性体層間の境界は走査電子顕微鏡(SEM: Scanning Electron Microscope)を用いなくては確認できない程度に一体化されることができる。

10

【0063】

上部及び下部カバー層31、32は、ネガティブ印刷部22及び金属磁性体層10と同じ金属磁性粒子を含んで形成されることができる。

【0064】

図3は図2のネガティブ印刷部22のA部分を拡大して示す概略図であり、図4は図2の金属磁性体層10のB部分を拡大して示す概略図であり、図5は図2の下部カバー層32のC部分を拡大して示す概略図である。

20

【0065】

図3～図5を参照すると、金属磁性体層10、ネガティブ印刷部22及び上部及び下部カバー層31、32を形成する金属磁性粒子40の表面には金属酸化膜45が形成され、上記金属酸化膜45によって金属粒子間及び金属粒子と内部電極の間の絶縁性が確保されることができる。

【0066】

上記金属酸化膜45は、金属磁性粒子40の少なくとも一つの成分が酸化されて形成され、好ましくは、 Cr_2O_3 を含むことができる。

【0067】

金属酸化膜45は隣接する金属磁性粒子40の金属酸化膜45と結合し、金属磁性粒子40は金属酸化膜45同士の結合によって相互結合されることができる。金属酸化膜45同士の結合によって機械的強度及び絶縁性向上の効果がもたらされる。

30

【0068】

一方、ネガティブ印刷部22は、 D_{50} $4\mu m \sim 6\mu m$ の金属磁性粒子41と D_{50} $8\mu m \sim 12\mu m$ の金属磁性粒子42とが混合されて形成されることができる。

【0069】

粒度の大きい金属磁性粒子を用いると、透磁率は高くなるが、損失(core loss)が大きくなる。粒度分布が相違する微粉の金属磁性粒子41と粗粉の金属磁性粒子42とを混合して用いると、金属磁性粒子の粒度が低くなって損失(core loss)が減り且つ充填率が向上して透磁率が顕著に向上するため、粒度の減少による透磁率の減少を相殺させることができる。

40

【0070】

D_{50} とは、レーザー回折散乱式粒度分布測定法を用いて得られる体積累積50%における粒径をいう。

【0071】

上記 D_{50} $4\mu m \sim 6\mu m$ の金属磁性粒子41と D_{50} $8\mu m \sim 12\mu m$ の金属磁性粒子42は、10:90～20:80の重量比で混合されることができる。

【0072】

微粉の金属磁性粒子41と粗粉の金属磁性粒子42とが上記重量比範囲内で混合されるときに充填率が大きく向上して高透磁率及び優れたQ特性を示すことができる(表3参照

50

)。

【0073】

このように微粉の金属磁性粒子41と粗粉の金属磁性粒子42とが混合されたネガティブ印刷部22の一断面を観察したとき、観察及び測定された全粒子数に対し、長軸の長さが5 μm 以下の粒子の個数が65%~70%、長軸の長さが10 μm ~20 μm の粒子の個数が8%~12%であれば良い。

【0074】

具体的には、焼結が終わったチップのW(幅) T(厚さ)面をイオンビーム断面加工装置(CP、Cross Section Polisher(モデル名:SM 09010))で加工して金属磁性体本体の断面を露出させ、このように加工された焼成チップ四つの加工断面を撮影したSEM写真を分析した。ネガティブ印刷部22及び上部及び下部カバー層31、32を5,000倍に撮影したSEM写真を分析し、金属磁性体層10を8,000倍に撮影したSEM写真を分析した。撮影されたSEM写真に対し、イメージ分析プログラムを用いてSEM写真上のスケールバー(scale bar)を基準として粒子のサイズを測定した。

【0075】

この際、SEM写真のフレームにかかって部分的に切り分けられた粒子、一つの粒子として確実に見分けられない粒子及びCP加工されていない粒子等のサイズは測定せず、CP加工によって粒子の断面が全体的に露出した個別の粒子の断面の最長軸を基準として粒子のサイズを測定した。

【0076】

このように測定された粒子サイズのデータのうち、20 μm を超えるデータは異常値として除去し、残りの20 μm 以下のデータは各サイズの粒子の個数を全測定の粒子の個数で割って百分率で表示した。

【0077】

上記ネガティブ印刷部22の一断面を観察したとき、全粒子の個数に対し、長軸の長さが3 μm 以下の粒子の個数は35%~45%であれば良く、長軸の長さが10 μm ~14 μm の粒子の個数は6%~8%であれば良い。

【0078】

内部導体形成層20が形成される金属磁性体層10は、 D_{50} 4 μm ~6 μm の金属磁性粒子41を含むことができる。

【0079】

金属磁性体層10を形成する金属磁性粒子が D_{50} 4 μm 未満の場合は、粒度の減少によって透磁率が減少する可能性があり、 D_{50} 6 μm を超える粗粉の場合は、分散性が低下し、金属磁性体シートの表面粗さが増加し、金属磁性体層内の気孔が増加して強度が減少するため、金属磁性体層10を30 μm 以下の厚さで形成することが困難になる可能性がある(表4参照)。

【0080】

このような金属磁性体層10の一断面を観察したとき、全粒子の個数に対し、長軸の長さが4 μm ~6 μm の粒子の個数が15~30%であれば良い。

【0081】

また、活性部50の上部及び下部に形成される上部カバー層31及び下部カバー層32は、充填率を高めて透磁率を向上させるために、 D_{50} 4 μm ~6 μm の金属磁性粒子41と D_{50} 8 μm ~12 μm の金属磁性粒子42とが10:90~20:80の重量比で混合されて形成されることができる。

【0082】

微粉の金属磁性粒子41と粗粉の金属磁性粒子42とが上記重量比範囲内で混合されるときに充填率が大きく向上して高透磁率及び優れたQ特性を示すことができる。

【0083】

このように微粉の金属磁性粒子41と粗粉の金属磁性粒子42とが混合された上部及び

10

20

30

40

50

下部カバー層 31、32 の一断面を観察したとき、全粒子の個数に対し、長軸の長さが 5 μm 以下の粒子の個数が 65% ~ 70%、長軸の長さが 10 μm ~ 20 μm の粒子の個数が 8% ~ 12% であれば良い。

【0084】

下記の表 1 は、内部コイルのターン数、内部電極の幅及び厚さによる直流抵抗 (R_{dc}) 値とインダクタンスとの関係性を評価した結果を示したものである。

【0085】

下記の表 1 では、チップのサイズ ($L \times W \times T$) が 2.00 \times 1.60 \times 0.90 [mm]、層間磁性体の間隔が 15 [μm]、透磁率が 35、目標インダクタンス (L_s) が 0.470 (0.423 ~ 0.564) [μH]、最大直流抵抗 (R_{dc}) が 35 [m] であることを条件とした。

【0086】

【表 1】

内部コイル のターン数	幅	厚さ (T)	W/Tの比	W×T	R d c	インダクタンス
	W (μm)	T (μm)		(mm ²)	(mΩ)	L s (μH)
4.5	310	60	5.2	0.0186	33	0.443
4.5	320	55	5.8	0.0176	35	0.460
4.5	330	55	6.0	0.0182	34	0.449
4.5	340	55	6.2	0.0187	32	0.439
4.5	350	50	7.0	0.0175	34	0.456
5.5	310	70	4.4	0.0217	35	0.505
5.5	320	70	4.6	0.0224	34	0.493
5.5	330	65	5.1	0.0215	35	0.514
5.5	340	65	5.2	0.0221	33	0.501
5.5	350	60	5.8	0.0210	35	0.522
6.5	310	85	3.6	0.0264	34	0.465
6.5	320	80	4.0	0.0256	35	0.498
6.5	330	80	4.1	0.0264	33	0.486
6.5	340	75	4.5	0.0255	34	0.516
6.5	350	75	4.7	0.0263	33	0.503
7.5	360	80	4.5	0.0288	34	0.451
7.5	370	80	4.6	0.0296	33	0.439
7.5	380	75	5.1	0.0285	34	0.494
7.5	380	80	4.8	0.0304	32	0.427
7.5	390	75	5.2	0.029	33	0.480

【0087】

下記の表 2 では、チップのサイズ (L×W×T) が 1.60×0.83×0.80 [mm]、層間磁性体の厚さが 15 [μm]、透磁率が 26、目標インダクタンス (L s) が 0.160 (0.144~0.192) [μH]、最大直流抵抗 (R d c) が 80 [m

10

20

30

40

50

」であることを条件とした。

【 0 0 8 8 】

【表 2】

内部コイルの ターン数	幅	厚さ	W/Tの比	R d c	インダクタン ス
	W (μm)	T (μm)		(mΩ)	L s (μH)
4.5	133	43	3.1	82	0.249
4.5	160	43	3.7	63	0.221
3.5	144	44	3.3	57	0.176
3.5	163	44	3.7	47	0.165
3.5	140	44	3.2	59	0.173
3.5	160	44	3.6	48	0.157

10

【 0 0 8 9 】

上記の表 1 及び表 2 から分かるように、上記目標インダクタンスと直流抵抗 (R d c) 値を満たすために、内部導体コイル部の W / T の比は 3 . 0 ~ 7 . 0 であれば良く、この際の内部導体コイル部の厚さは最大 8 5 μ m であれば良い。このような高い厚さを達成するために、内部導体コイル部の周囲にネガティブ印刷部を形成することができる。チップのサイズ及びインダクタンスに応じて、内部導体コイル部の W / T の比は 3 . 0 ~ 1 2 . 0 の範囲内で変わっても良い。

20

【 0 0 9 0 】

下記の表 3 は、 D ₅₀ 5 μ m の金属磁性粒子と D ₅₀ 1 0 μ m の金属磁性粒子との混合重量比による toroidla core 成形体の大気中での焼結後の密度 (d e n s i t y) 及び Q 特性等の結果を示したものである。

【 0 0 9 1 】

【表 3】

D ₅₀ 5 μm (重量%)	D ₅₀ 10 μm (重量%)	d e n s i t y (g / c c)	metal v o l %	Q (1MH z)	Q (6MH z)	透磁率 (μ)
0.0	100.0	5.30	70.0	80.6	55.4	39.3
6.5	93.5	5.54	73.2	69.7	32.2	38.6
10.0	90.0	5.37	71.0	79	57.3	40.6
13.0	87.0	5.28	69.7	77.6	52.6	40.8
15.0	85.0	5.35	70.8	78.6	57.9	38.6
18.0	82.0	5.35	70.7	79	53.5	40.3
20.0	80.0	5.41	71.5	81.7	63.5	39.6
30.0	70.0	5.12	67.7	73	49.5	37.7
40.0	60.0	5.07	67.0	70.9	54.0	39.5
100.0	0.0	5.17	68.3	94.7	98.1	31.9

30

40

【 0 0 9 2 】

上記の表 3 から分かるように、 D ₅₀ 5 μ m の金属磁性粒子と D ₅₀ 1 0 μ m の金属磁性粒子とが 1 0 : 9 0 ~ 2 0 : 8 0 の混合重量比で混合されるときに優れた密度及び高周波 Q 特性等を示すことができ、最も好ましくは、 2 0 : 8 0 の混合重量比で混合されることができる。

【 0 0 9 3 】

下記の表 4 は、金属磁性体シートの金属磁性粒子の組成による膜密度の結果を示したも

50

のである。

【0094】

【表4】

金属の組成	金属 (重量%)	有機物 (重量%)	有機物	膜密度 (g/cc)
D ₅₀ 5 μm 単独	95.8	4.2	PVB	4.48
D ₅₀ 5 μm : 1 0 μm (2 : 8の重量比)	96.6	3.4	PVB	3.98

10

【0095】

上記の表4から分かるように、D₅₀ 5 μm 単独の金属磁性粒子を用いるときに金属磁性粒子の充填率が向上し膜密度が顕著に大きくなるため、30 μm以下の金属磁性体層の強度を確保することができる。

【0096】

積層型電子部品の製造方法

図6a~図6cは、本発明の一実施形態による積層型電子部品の製造方法を概略的に説明する図である。

20

【0097】

図6aを参照すると、まず、複数の金属磁性体シート10'を設けることができる。

【0098】

上記金属磁性体シート10'は、金属磁性粒子とバインダー及び溶剤等の有機物を混合してスラリーを製造し、上記スラリーをドクターブレード法でキャリアフィルム(carrier film)上に数十μmの厚さで塗布した後に乾燥してシート(sheet)状にして製作されることができる。

【0099】

上記金属磁性体シート10'は、30 μm以下の厚さで形成されることができる。金属磁性体シート10'が30 μm以下の厚さで薄く形成されることにより、チップ内における磁路の確保に有利となり、内部コイルの全長さの減少が可能となる。好ましくは、金属磁性体シート10'は、10 μm~30 μmの厚さで形成されることができる。

30

【0100】

上記金属磁性粒子は、軟磁性合金、例えば、Fe、Si、Cr、Al、Niからなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金であれば良く、好ましくはFe-Si-Cr系合金であれば良いが、これに限定されない。

【0101】

上記金属磁性粒子は、D₅₀ 4 μm~6 μmの粒子サイズで形成されることができる。

【0102】

金属磁性体シート10'を形成する金属磁性粒子がD₅₀ 4 μm未満の場合は、粒度の減少によって透磁率が減少する可能性があり、D₅₀ 6 μmを超える粗粉の場合は、高周波Q特性及び金属粒子の分散性が低下し、金属磁性体シートの表面粗さが増加し、金属磁性体層内の気孔が増加してチップの強度が減少するため、金属磁性体シート10'を30 μm以下の厚さで形成するのに好ましくない。

40

【0103】

金属磁性体シート10'の膜密度の向上のために、有機物の含量が5.0重量%以下であることが好ましく、D₅₀ 4 μm~6 μmの金属磁性粒子が95重量%以上含まれれば良い。

【0104】

図6bを参照すると、金属磁性体シート10'上に内部コイルパターン部21を形成す

50

ることができる。

【0105】

内部コイルパターン部21は、導電性金属を含む導電性ペーストを印刷工法等で塗布して形成されることができる。上記導電性金属は、電気伝導度に優れた金属であれば特に制限されず、例えば、銀(Ag)、パラジウム(Pd)、アルミニウム(Al)、ニッケル(Ni)、チタニウム(Ti)、金(Au)、銅(Cu)又は白金(Pt)等の単独又は混合型であれば良い。上記導電性ペーストの印刷工法としては、スクリーン印刷法又はグラビア印刷法等を用いることができるが、本発明はこれに限定されない。

【0106】

内部コイルパターン部21は、厚さに対する幅のアスペクト比(aspect ratio)が3.0~12.0を満たすように形成されることができる。上記アスペクト比を満たすように内部コイルパターン部21の厚さを増加させることにより、直流抵抗(Rdc)値を低くすることができる。

10

【0107】

内部コイルパターン部21のアスペクト比が3.0未満の場合は、直流抵抗(Rdc)が増加して効率が低下する可能性があり、12.0を超える場合は、チップに印加される電流によって発生する磁場の流れ経路が狭くなるため、インダクタンス(inductance、H)が低下する可能性がある。

【0108】

内部コイルパターン部21は、チップのサイズ及びインダクタンスに応じてアスペクト比が変わっても良く、例えば、3.0~7.0のアスペクト比を有するように形成され、厚さが40 μ m~85 μ mである。

20

【0109】

図6cを参照すると、上記内部コイルパターン部21の周囲に磁性体ペーストでネガティブ印刷部22を形成することができる。

【0110】

ネガティブ印刷部22を内部コイルパターン部21の周囲に形成することにより、内部コイルパターン部21の厚さによる積層段差発生の問題を解決することができる。ネガティブ印刷部22は、内部コイルパターン部21と同じ厚さで形成されることが好ましい。

【0111】

上記磁性体ペーストは、金属磁性粒子及びバインダー等の有機物を含むことができる。

30

【0112】

上記金属磁性粒子は、軟磁性合金、例えば、Fe、Si、Cr、Al、Niからなる群から選択されたいずれか一つ以上を含む合金であれば良く、好ましくは、Fe Si Cr系合金であれば良いが、これに限定されない。

【0113】

ネガティブ印刷部22を形成する磁性体ペーストは、金属磁性体シート10'と同じ種類の金属磁性粒子を含むことができる。

【0114】

上記磁性体ペーストは、D₅₀4 μ m~6 μ mの金属磁性粒子とD₅₀8 μ m~12 μ mの金属磁性粒子とを10:90~20:80の混合重量比で含むことができる。

40

【0115】

粒度の大きい金属磁性粒子を用いると、透磁率は高くなるが、損失(core loss)が大きくなる。粒度分布が相違する微粉の金属磁性粒子と粗粉の金属磁性粒子とを混合して用いると、金属磁性粒子の粒度が低くなって損失(core loss)が減り且つ充填率が向上して透磁率が顕著に向上するため、粒度の減少による透磁率の減少を相殺させることができる。

【0116】

微粉の金属磁性粒子と粗粉の金属磁性粒子とが上記重量比範囲内で混合されるときに充填率が向上して高透磁率及び優れたQ特性を示すことができる。

50

【 0 1 1 7 】

上記磁性体ペーストをスクリーン印刷法等で塗布し加熱乾燥してネガティブ印刷部 2 2 を形成することができる。

【 0 1 1 8 】

図 7 は、内部導体形成層 2 0 を形成する他の実施形態による製造方法を概略的に説明する図である。

【 0 1 1 9 】

図 7 を参照すると、金属磁性体シート 1 0 ' 上に 1 次でネガティブ印刷部 2 2 ' を形成した後、内部コイルパターン部 2 1 を形成することができる。

【 0 1 2 0 】

1 次でネガティブ印刷部 2 2 ' を形成した後に内部コイルパターン部 2 1 を印刷することにより、内部コイルパターン部 2 1 の厚さをより高く形成し、直流抵抗 (R d c) 値を低くすることができる。

【 0 1 2 1 】

内部コイルパターン部 2 1 を形成した後、1 次のネガティブ印刷部 2 2 ' 上に 2 次でネガティブ印刷部 2 2 ' ' をさらに形成して、内部コイルパターン部 2 1 とネガティブ印刷部 2 2 の厚さを同一にすることができる。

【 0 1 2 2 】

図 8 は、本発明の一実施形態による積層型電子部品の分解斜視図である。

【 0 1 2 3 】

図 8 を参照すると、上記内部導体形成層 2 0 が形成された金属磁性体シート 1 0 ' を積層して活性部 5 0 を形成し、活性部 5 0 の上部及び下部に複数の金属磁性体シート 3 1 ' 、 3 2 ' をさらに積層して上部及び下部カバー層 3 1 、 3 2 を形成することができる。

【 0 1 2 4 】

上部及び下部カバー層 3 1 、 3 2 を形成する金属磁性体シート 3 1 ' 、 3 2 ' は、D₅₀ 4 μ m ~ 6 μ m の金属磁性粒子と D₅₀ 8 μ m ~ 1 2 μ m の金属磁性粒子とを 1 0 : 9 0 ~ 2 0 : 8 0 の混合重量比で含むことができる。

【 0 1 2 5 】

微粉の金属磁性粒子と粗粉の金属磁性粒子とが上記重量比範囲内で混合されるときに充填率が大きく向上して高透磁率及び優れた Q 特性を示すことができる。

【 0 1 2 6 】

このように内部導体形成層 2 0 が形成された金属磁性体シート 1 0 ' を積層した活性部 5 0 及び活性部 5 0 の上部及び下部に内部導体形成層 2 0 が形成されていない金属磁性体シート 3 1 ' 、 3 2 ' を積層、圧着及び焼成して金属磁性体本体を形成することができる。

【 0 1 2 7 】

その後、金属磁性体本体の両側面に導電性ペーストを塗布し焼成して第 1 及び第 2 の外部電極 1 3 1 、 1 3 2 を形成することができる。外部電極 1 3 1 、 1 3 2 は、銅 (C u) 、銀 (A g) 又はニッケル (N i) 等の単独又は混合型を含んで形成されることができる。また、外部電極上にスズ (S n) 又はニッケル (N i) メッキ層を形成することができる。

【 0 1 2 8 】

積層型電子部品の実装基板

図 9 は、図 1 の積層型電子部品が印刷回路基板に実装された態様を示す斜視図である。

【 0 1 2 9 】

図 9 を参照すると、本発明の一実施形態による積層型電子部品 1 0 0 の実装基板 2 0 0 は、積層型電子部品 1 0 0 が水平に実装される印刷回路基板 2 1 0 と、印刷回路基板 2 1 0 の上面に離隔して形成された第 1 及び第 2 の電極パッド 2 2 1 、 2 2 2 と、を含む。

【 0 1 3 0 】

この際、上記積層型電子部品 1 0 0 は、第 1 及び第 2 の外部電極 1 3 1 、 1 3 2 がそれ

10

20

30

40

50

ぞれ第1及び第2の電極パッド221、222の上に接触するように位置した状態ではんだ230によって印刷回路基板210と電氣的に連結されることができる。

【0131】

他に、上述した本発明の一実施形態による積層型電子部品の特徴と重複する説明は省略する。

【0132】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明の権利範囲はこれに限定されず、請求の範囲に記載された本発明の技術的思想から外れない範囲内で多様な修正及び変形が可能であるということは、当技術分野の通常の知識を有する者には明らかである。

【符号の説明】

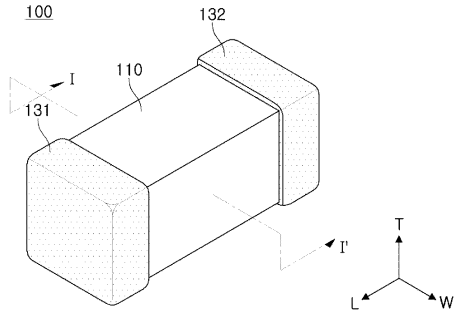
【0133】

- 100 積層型電子部品
- 31 上部カバー層
- 110 金属磁性体本体
- 32 下部カバー層
- 131、132 第1及び第2の外部電極
- 50 活性部
- 10 金属磁性体層
- 40、41、42 金属磁性粒子
- 20 内部導体形成層
- 45 金属酸化膜
- 21 内部コイルパターン部
- 200 実装基板
- 22 ネガティブ印刷部
- 210 印刷回路基板
- 221、222 第1及び第2の電極パッド
- 230 はんだ

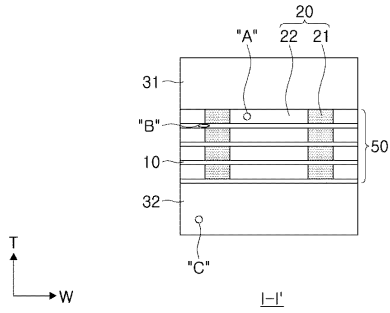
10

20

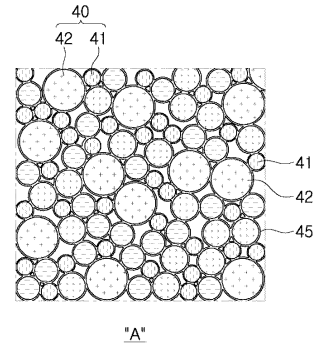
【 図 1 】



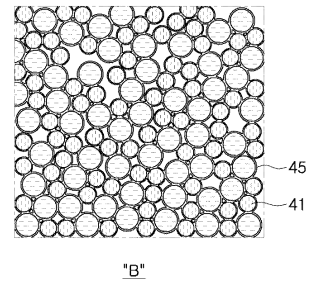
【 図 2 】



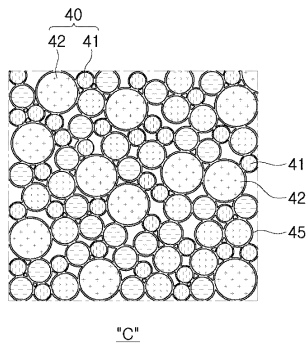
【 図 3 】



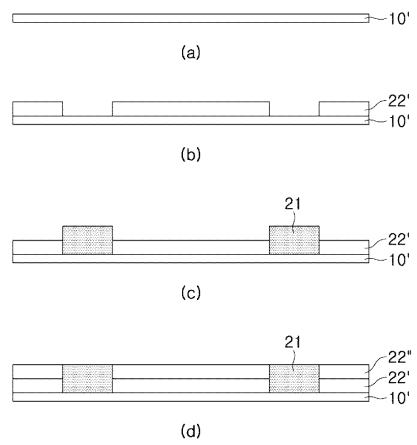
【 図 4 】



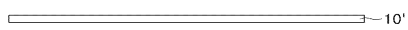
【 図 5 】



【 図 7 】



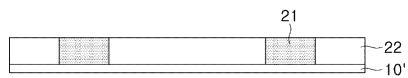
【 図 6 a 】



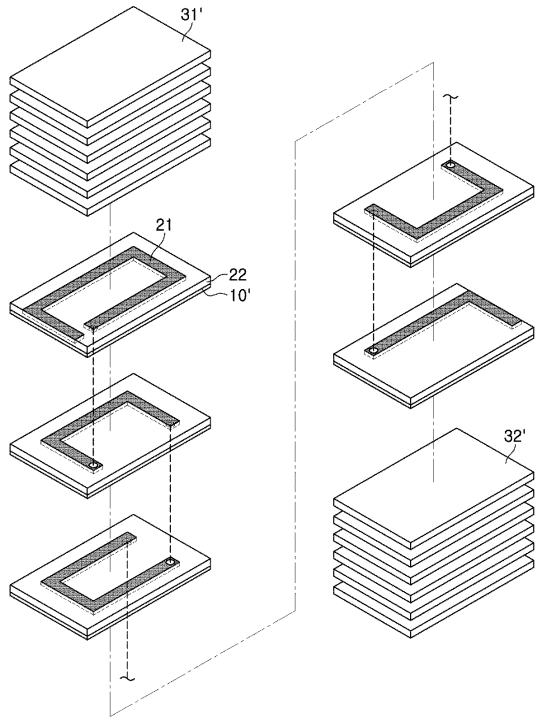
【 図 6 b 】



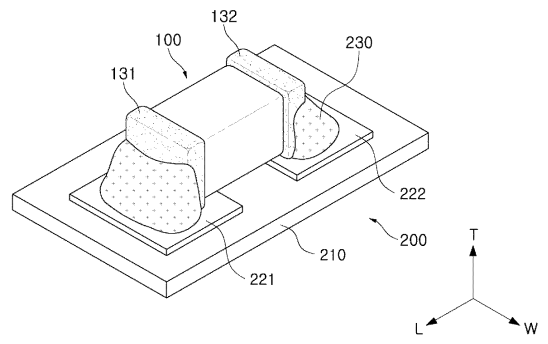
【 図 6 c 】



【 8 】



【 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ソン・ソ・ファン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 チェ・ユ・ジン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 キム・ホ・ヨン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 キム・ミョン・ギ
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 ソン・ソ・ヨン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 チョン・ミン・キョン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 ムン・ビョン・チョル
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド
- (72)発明者 イ・ヨン・イル
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヨントン - グ、(マエタン - ドン)マエヨン - ロ 15
0、サムソン エレクトロ - メカニクス カンパニーリミテッド

審査官 井上 健一

- (56)参考文献 特開2013 - 055316 (JP, A)
米国特許出願公開第2013 / 0038419 (US, A1)
特開2012 - 164958 (JP, A)
米国特許出願公開第2012 / 0188046 (US, A1)
米国特許出願公開第2012 / 0188049 (US, A1)
特開2011 - 192729 (JP, A)
米国特許出願公開第2010 / 0289609 (US, A1)
米国特許出願公開第2013 / 0293334 (US, A1)
特開2013 - 138231 (JP, A)
特開2013 - 110171 (JP, A)
米国特許出願公開第2013 / 0127576 (US, A1)
特開平10 - 055916 (JP, A)
特開2009 - 302420 (JP, A)
特開平11 - 176691 (JP, A)
国際公開第2010 / 035559 (WO, A1)
米国特許出願公開第2010 / 0225437 (US, A1)
米国特許出願公開第2006 / 0038651 (US, A1)
実開平04 - 046513 (JP, U)
特開昭59 - 032115 (JP, A)
特開平03 - 280504 (JP, A)
特開2001 - 307937 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 F	1 7 / 0 4
H 0 1 F	1 7 / 0 0
H 0 1 F	4 1 / 0 4
H 0 1 F	2 7 / 0 6