

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6784269号
(P6784269)

(45) 発行日 令和2年11月11日(2020.11.11)

(24) 登録日 令和2年10月27日(2020.10.27)

(51) Int. Cl.	F 1		
HO 1 F 17/06	(2006.01)	HO 1 F 17/06	D
HO 1 F 27/29	(2006.01)	HO 1 F 17/06	F
HO 1 F 41/10	(2006.01)	HO 1 F 27/29	P
		HO 1 F 41/10	C

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2018-36900 (P2018-36900)	(73) 特許権者	000006231
(22) 出願日	平成30年3月1日(2018.3.1)		株式会社村田製作所
(65) 公開番号	特開2019-153644 (P2019-153644A)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(43) 公開日	令和1年9月12日(2019.9.12)	(74) 代理人	100100158
審査請求日	令和1年10月23日(2019.10.23)		弁理士 鮫島 睦
		(74) 代理人	100131808
			弁理士 柳橋 泰雄
		(72) 発明者	新井 工
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	植松 龍太
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表面実装インダクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性体粉を含有する複合材料からなる成型体と、一部を実装面側に露出して前記成型体に埋設される金属板とを備え、

前記金属板は、延伸方向および幅方向が実装面に対して平行に前記成型体に埋設される第1金属板部と、前記第1金属板部の延伸方向の両端部からそれぞれ実装面方向に前記成型体の底面まで延在する第2金属板部と、前記第2金属板部から前記成型体の底面に沿って、前記成型体の底面に隣接する側面から離隔して配置され、前記成型体から少なくとも表面を露出する第3金属板部とを有し、

前記金属板の末端部が、前記成型体の側面から離隔して埋設され、

前記第3金属板部はそれぞれ、前記第2金属板部から他方の第3金属板部が接続する第2金属板部方向に延在する表面実装インダクタ。

【請求項 2】

前記金属板は、前記第3金属板部の前記第2金属板部とは反対側の末端部から、前記成型体の実装面と対向する上面と交差する方向に延伸する第4金属板部を更に有する請求項1に記載の表面実装インダクタ。

【請求項 3】

前記磁性体粉は、金属磁性体粉を含む請求項1または請求項2に記載の表面実装インダクタ。

【請求項 4】

前記第3金属板部は、前記成型体からの露出面にメッキ層を有する請求項1から請求項3のいずれかに記載の表面実装インダクタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表面実装インダクタに関する。

【背景技術】

【0002】

素体に内蔵されたコイル導体から引き出される金属板が、折り曲げ加工されて外部端子を形成している電子部品が知られている。例えば、特許文献1には、コイル導体と接続され、折り曲げられた金属板が実装面および側面に配置された電子部品が記載され、半田フィレットを視覚的に確認可能であるとされている。また特許文献2には、ビーズコア貫通孔を設け、折り曲げた電極板を挿入し、引き出された電極板を折り曲げてなるビーズインダクタが記載され、組み立て工程が簡易化できるとされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2017-37891号公報

【特許文献2】実開平5-36811号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

コイルを収容する素体を成型した後にボディの外部に引き出された金属板を折り曲げて外部端子を形成する電子部品では、電子部品のサイズが小さくなると金属板の折り曲げ時にボディの損傷が発生する場合があった。また、外部端子が素体の実装面と側面に配置された電子部品では、実装時に側面にはんだフィレットが形成され、高密度実装の要求に十分に応えられない場合があった。そこで、本発明の一態様は、外部端子の形成に伴う成型体の損傷が抑制され、高密度実装が可能な表面実装インダクタを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

第1態様である表面実装インダクタは、磁性体粉を含有する複合材料からなる成型体と、一部を実装面側に露出して前記成型体に埋設される金属板とを備える。金属板は、延伸方向および幅方向が実装面に対して平行に成型体に埋設される第1金属板部と、第1金属板部の延伸方向の両端部からそれぞれ実装面方向に成型体の底面まで延在する第2金属板部と、第2金属板部から該成型体の底面に沿って、成型体の底面に隣接する側面から離隔して配置され、成型体から少なくとも表面を露出する第3金属板部とを有する。そして金属板の末端部は、成型体の側面から離隔して埋設される。

【発明の効果】

【0006】

40

本発明の一態様によれば、外部端子の形成に伴う成型体の損傷が抑制され、高密度実装が可能な表面実装インダクタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1A】実施例1の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図1B】図1Aの表面実装インダクタを実装面とは反対側から見た透過平面図である。

【図2】実施例2の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図3】実施例3の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図4】実施例4の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図5】実施例5の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

50

【図6】実施例6の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図7】実施例7の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【図8】実施例8の表面実装インダクタの一例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

表面実装インダクタは、磁性体粉を含有する複合材料からなる成型体と、一部を実装面に露出して成型体に埋設される金属板とを備える。金属板は、延伸方向および幅方向が実装面に対して平行に成型体に埋設される第1金属板部と、成型体内において第1金属板部の延伸方向の両端部からそれぞれ実装面方向に成型体の底面まで延在する第2金属板部と、第2金属板部から成型体の底面に沿って、成型体の底面に隣接する側面から離隔して配置され、成型体から少なくとも表面を露出する第3金属板部とを有する。金属板の末端部は、成型体の側面から離隔して埋設されている。

10

【0009】

成型体の実装面側である底面から引き出される第3金属板部が、底面に沿って、底面に隣接する側面から離隔して配置されて外部端子を構成し、金属板の末端部が成型体に埋設されていることで、成型体と外部端子との固着強度に優れる。また、外部端子の末端部が成型体の側面に露出していないことで、実装時に成型体の側面に、はんだフィレットが形成されず、良好な実装強度を維持しつつ、実装密度を向上させることができる。

【0010】

金属板は、第3金属板部の第2金属板部とは反対側の末端部から、成型体の実装面と対向する上面と交差する方向に延伸する第4金属板部を更に有してもよい。金属板の末端である第4金属板部が成型体に内に再挿入されていることで、成型体と外部端子との固着強度がより向上する。

20

【0011】

第3金属板部はそれぞれ、第2金属板部から他方の第3金属板部が接続する第2金属板部方向に延在していてもよい。2つの外部端子が互いに接近方向に、成型体の底面に沿って配置されることで、第1金属板部の長さを十分に確保することができ、第1金属板部、第2金属板部、第3金属板部で構成されるコイル導体部において所望のインダクタンスを容易に達成することができる。

【0012】

磁性体粉は、金属磁性体粉を含んでいてもよい。成型体が金属磁性体粉を含んで形成されることで、直流重畳特性がより向上する。

30

【0013】

第3金属板部は、成型体からの露出面にメッキ層を有していてもよい。実装時における外部端子のはんだへのぬれ性が向上し、実装強度がより向上する。

【0014】

本明細書において「工程」との語は、独立した工程だけではなく、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の所期の目的が達成されれば、本用語に含まれる。以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本発明の技術思想を具体化するための、表面実装インダクタを例示するものであって、本発明は、以下に示す表面実装インダクタに限定されない。なお、特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に限定するものではない。特に、実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図中には同一箇所に同一符号を付している。要点の説明または理解の容易性を考慮して、便宜上実施形態を分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換または組み合わせが可能である。実施例2以降では実施例1と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明することがある。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施例毎には逐次言及しないことがある。

40

【実施例】

50

【 0 0 1 5 】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【 0 0 1 6 】

実施例 1

実施例 1 の表面実装インダクタ 1 0 0 を、図 1 A および図 1 B を参照して説明する。図 1 A は、表面実装インダクタ 1 0 0 の断面図である。図 1 B は、表面実装インダクタ 1 0 0 を実装面とは反対側から見た透過平面図である。

【 0 0 1 7 】

図 1 A に示すように、表面実装インダクタ 1 0 0 は、磁性体粉を含有する複合材料からなる成型体 1 0 と、成型体 1 0 内に埋設され、第 1 金属板部 1 2、第 2 金属板部 1 4 および第 3 金属板部 1 6 を有する金属板とを備える。成型体 1 0 は、実装面側の底面と、底面に対向する上面と、底面および上面に隣接する 4 つの側面とを有する。

【 0 0 1 8 】

金属板の第 1 金属板部 1 2 は、金属板の延伸方向および幅方向を実装面に対して平行にして埋設される。すなわち、金属板の厚み方向に直交する面が実装面に対して平行に埋設される。第 1 金属板部 1 2 は、金属板の延伸方向および幅方向に直交する方向に厚みを有している。

【 0 0 1 9 】

第 2 金属板部 1 4 は第 1 金属板部 1 2 の延伸方向の両端部からそれぞれ実装面方向に延在し、成型体 1 0 の底面から引き出される。第 2 金属板部 1 4 は成型体 1 0 の側面から離隔して配置されている。

【 0 0 2 0 】

2 つの第 3 金属板部 1 6 はそれぞれ、第 2 金属板部 1 4 の実装面側の端部から、他方の第 3 金属板部 1 6 が接続する第 2 金属板部 1 4 とは反対側の方向へ、成型体 1 0 の底面に沿って配置される。第 3 金属板部 1 6 の第 2 金属板部 1 4 とは反対側の端部、すなわち金属板の端部は、その端面を成型体 1 0 の側面から露出せずに成型体 1 0 に埋設される。第 3 金属板部 1 6 はその側面の少なくとも一部が成型体 1 0 に埋設され、成型体 1 0 とは反対側の面が成型体 1 0 の底面から露出して、表面実装インダクタの外部端子を構成する。また、第 1 金属板部 1 2、第 2 金属板部 1 4 および第 3 金属板部 1 6 は、表面実装インダクタ 1 0 0 のコイル導体を構成する。

【 0 0 2 1 】

図 1 A では第 2 金属板部 1 4 は成型体 1 0 の底面と略直交しているが、第 2 金属板部 1 4 の延伸方向と成型体 1 0 の底面とは鋭角または鈍角を有して交差していてもよい。

【 0 0 2 2 】

図 1 B では、金属板の第 1 金属板部 1 2 は、成型体 1 0 の短手方向に直交する 2 つの側面からそれぞれ離隔して配置され、成型体 1 0 の長手方向に延在している。第 3 金属板部 1 6 は、第 1 金属板部 1 2 の両端部に設けられる第 2 金属板部（図示せず）を介して第 1 金属板部 1 2 と連続している。第 3 金属板部 1 6 の成型体 1 0 の短手方向に平行な方向の幅は、成型体 1 0 の短手方向の幅よりも狭く形成され、第 3 金属板部 1 6 の幅方向の端部は成型体 1 0 の側面からそれぞれ離隔して配置される。図 1 B では、第 3 金属板部 1 6 の成型体 1 0 の短手方向に平行な幅は、第 1 金属板部 1 2 の幅よりも広く形成されているが、略同一に形成されていてもよい。図示はしないが、第 2 金属板部の幅は第 3 金属板部 1 6 よりも狭く形成されてもよく、第 1 金属板部 1 2 の幅と略同一であってもよい。

【 0 0 2 3 】

成型体 1 0 を構成する複合材料は磁性体粉に加えて樹脂等の結着剤を含んでいてもよい。磁性体粉には、例えば、鉄を含む金属磁性体、アモルファス合金、ナノ結晶等の金属磁性粒子、フェライト等を用いることができる。また、結着剤には、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が用いられる。金属板は、例えば、銅等の導電性金属から形成され、少なくとも一方の面にメッキ層を有していてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

成型体 1 0 は、例えば、長手方向の長さである縦が 2 . 5 m m、短手方向の長さである横が 2 . 0 m m、底面と上面の距離である高さが 1 . 0 m m の大きさ、いわゆる 2 5 2 0 1 0 サイズに形成される。また金属板は、例えば、厚みが 1 5 0 μ m の銅製である金属母材から構成される。金属板の線幅は、例えば、第 1 金属板部 1 2 の線幅としては 6 0 0 μ m であり、第 3 金属板部 1 6 の線幅としては 1 2 0 0 μ m とすることができる。

【 0 0 2 5 】

表面実装インダクタ 1 0 0 では、第 1 金属板部 1 2 に第 2 金属板部を介して接続され、コイル導体も兼ねる第 3 金属板部 1 6 が、成型体 1 0 の底面にその表面を露出して埋設されて外部端子を構成することで、外部端子と成型体との固着強度に優れる。また、外部端子が成型体の側面に露出していないことで、表面実装インダクタの実装時に側面に、はんだフィレットが形成されず、実装密度を向上させることができる。

10

【 0 0 2 6 】

表面実装インダクタ 1 0 0 は、例えば、所定の形状に折り曲げた金属板を、第 3 金属板部の表面が露出する様に、磁性体粉を含む複合材料に埋設し、加圧成型することで製造することができる。

【 0 0 2 7 】

実施例 2

実施例 2 の表面実装インダクタ 2 0 0 を、図 2 を参照して説明する。図 2 は表面実装インダクタ 2 0 0 の断面図である。表面実装インダクタ 2 0 0 は、第 3 金属板部 1 6 の端部に成型体 1 0 の上面と交差する方向に延伸する第 4 金属板部 1 8 を有している。これにより外部端子と成型体との固着強度がより向上する。

20

【 0 0 2 8 】

表面実装インダクタ 2 0 0 では、金属板は、第 1 金属板部 1 2 の両端方向にそれぞれ第 2 金属板部 1 4、第 3 金属板部 1 6 および第 4 金属板部 1 8 を連続して有して形成される。第 4 金属板部 1 8 は、成型体 1 0 の底面に配置される第 3 金属板部 1 6 の端部から、成型体 1 0 の上面に交差する方向に延伸して配置される。図 2 では第 4 金属板部 1 8 の延伸方向は、成型体 1 0 の上面と略直交しているが、第 2 金属板部 1 4 とは反対側にある成型体 1 0 の側面と交差する方向に延伸していてもよい。

【 0 0 2 9 】

実施例 3

実施例 3 の表面実装インダクタ 3 0 0 を、図 3 を参照して説明する。図 3 は表面実装インダクタ 3 0 0 の断面図である。表面実装インダクタ 3 0 0 は、実施例 2 の表面実装インダクタ 2 0 0 における金属板が、導電性の金属母材 2 0 A の片面にメッキ層 2 0 B を有する金属板に変更されている。表面実装インダクタ 3 0 0 では、実装面側に露出する第 3 金属板部 1 6 の露出面にメッキ層 2 0 B が設けられることで、はんだぬれ性が向上し、実装強度と信頼性がより向上する。

30

【 0 0 3 0 】

表面実装インダクタ 3 0 0 では、金属板では、銅等の導電性金属母材 2 0 A の一方の面上にメッキ層 2 0 B が形成されている。メッキ層 2 0 B は、例えば、金属母材 2 0 A に接して設けられる第 1 層のニッケル (N i) メッキと、第 1 層上に設けられる第 2 層のスズ (S n) メッキとを含んで形成される。金属板は、第 1 金属板部 1 2、第 2 金属板部 1 4、第 3 金属板部 1 6 および第 4 金属板部 1 8 を連続して有して形成され、第 3 金属板部 1 6 は成型体 1 0 からの露出面にメッキ層 2 0 B を有している。

40

【 0 0 3 1 】

実施例 4

実施例 4 の表面実装インダクタ 4 0 0 を、図 4 を参照して説明する。図 4 は表面実装インダクタ 4 0 0 の断面図である。表面実装インダクタ 4 0 0 では、第 3 金属板部 1 6 が、成型体 1 0 の底面において、それぞれの第 2 金属板部から他方の第 2 金属板部の方向に向かって延在している。すなわち、第 3 金属板部 1 6 は互いに対向する方向に延在している

50

。さらに、金属板の先端部である第4金属板部18が成型体10の内部方向に再び埋設されている。また、金属板が、導電性の金属母材20Aの片面にメッキ層20Bを有している。表面実装インダクタ400では、金属板の末端が成型体の内部方向に再び埋設されることで、外部端子部と成型体との固着強度がより向上する。また、第3金属板部16が成型体10の側面から離れる方向に延在していることで、第1金属板部12の長さを長くすることができ、第1金属板部、第2金属板部および第3金属板部で構成されるコイル導体部において所望のインダクタンスを容易に達成することができる。

【0032】

表面実装インダクタ400では、金属板がメッキ層20Bを外側にして折り曲げられて、第1金属板部12、第2金属板部14、第3金属板部16および第4金属板部18が形成されている。表面実装インダクタ400では、第3金属板部16がメッキ層20Bを成型体10の底面から露出させている。また、第2金属板部14は成型体10の側面から離隔して配置され、成型体10の側面には金属板が露出していない。金属板の第4金属板部18は成型体10の底面から内部方向へと延在している。図4では、第4金属板部18は第3金属板部16との内角が鈍角を有して折り曲げられているが、第4金属板部18は成型体10の底面と直交して折り曲げられていてもよい。

10

【0033】

実施例5

実施例5の表面実装インダクタ500を、図5を参照して説明する。図5は表面実装インダクタ500の断面図である。表面実装インダクタ500では、実施例3の表面実装インダクタ300における金属板のメッキ層が、金属母材20Aの片面全体ではなく、第3金属板部16の成型体10の底面に露出している面上にのみ設けられている。これによりメッキ処理に要する材料を低減することができる。

20

【0034】

表面実装インダクタ500は、表面実装インダクタ200を準備した後、第3金属板部16の露出面にメッキ処理することで製造することができる。

【0035】

実施例6

実施例6の表面実装インダクタ600を、図6を参照して説明する。図6は表面実装インダクタ600の断面図である。表面実装インダクタ600では、実施例4の表面実装インダクタ400における金属板のメッキ層が、金属母材20Aの片面全体ではなく、第3金属板部16の成型体10の底面に露出している面上にのみ設けられている。これによりメッキ処理に要する材料を低減することができる。

30

【0036】

表面実装インダクタ600は、表面実装インダクタ400を準備した後、第3金属板部16の露出面にメッキ処理することで製造することができる。

【0037】

実施例7

実施例7の表面実装インダクタ700を、図7を参照して説明する。図7は表面実装インダクタ700の断面図である。表面実装インダクタ700では、金属板が、実施例2の表面実装インダクタ200の金属板と同様に折り曲げられて形成されるが、第2金属板部14が表面実装インダクタ200よりも長く形成されている。

40

【0038】

表面実装インダクタ700では、金属板は、第1金属板部12の両端方向にそれぞれ第2金属板部14、第3金属板部16および第4金属板部18を連続して有して形成される。第1金属板部12は、金属板の延伸方向および幅方向を実装面に対して平行にして、成型体10の上面に接近して埋設される。第2金属板部14は、成型体10の側面から離隔して配置され、その延伸方向が底面に対して略直交している。2つの第2金属板部14は、第1金属板部によって互いに接続される。第3金属板部16は、成型体10の底面から引き出され、底面に沿って第2金属板部14とは反対側の側面方向に延在している。第3

50

金属板部 16 の第 2 金属板部 14 とは反対側の端部には、第 4 金属板部 18 が接続される。第 4 金属板部 18 は成型体 10 の上面方向に延在している。この様に、第 1 金属板部を成型体の上面に近接させることにより、第 2 金属板部の長さを長くすることができ、第 1 金属板部、第 2 金属板部、第 3 金属板部で構成されるコイル導体部において所望のインダクタンスを容易に達成することができる。

【 0 0 3 9 】

実施例 8

実施例 8 の表面実装インダクタ 800 を、図 8 を参照して説明する。図 8 は表面実装インダクタ 800 の断面図である。表面実装インダクタ 800 では、金属板が、実施例 4 の表面実装インダクタ 400 の金属板と同様に折り曲げられて形成されるが、第 2 金属板部 14 が表面実装インダクタ 400 よりも長く形成されている。また、金属板がメッキ層を有していない。

10

【 0 0 4 0 】

表面実装インダクタ 800 では、金属板は、第 1 金属板部 12 の両端方向にそれぞれ第 2 金属板部 14、第 3 金属板部 16 および第 4 金属板部 18 を連続して有して形成される。第 1 金属板部 12 は、金属板の延伸方向および幅方向を実装面に対して平行にして、成型体 10 の上面に接近して埋設される。第 2 金属板部 14 は、成型体 10 の側面から離隔して配置され、その延伸方向が底面に対して略直交している。2 つの第 2 金属板部 14 は、第 1 金属板部によって互いに接続される。第 3 金属板部 16 はそれぞれ、成型体 10 の底面から引き出され、底面に沿って他方の第 3 金属板部に接続する第 2 金属板部方向に延在している。第 3 金属板部 16 の第 2 金属板部 14 とは反対側の端部には、第 4 金属板部 18 が接続される。第 4 金属板部 18 は成型体 10 の上面と交差する方向に延在している。

20

【 0 0 4 1 】

上述した表面実装インダクタでは、第 1 金属板部または第 2 金属板部は直線形状を有してコイル導体部を形成するが、第 1 金属板部または第 2 金属板部は幅方向に屈曲するコイル形状を有していてもよい。また、成型体のサイズや、金属板のサイズは、インダクタの特性に応じて適宜変更することができる。

【 符号の説明 】

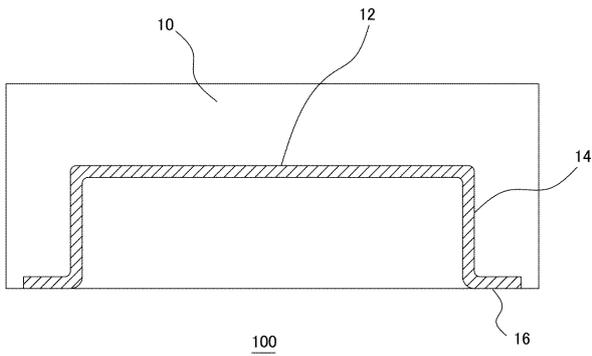
【 0 0 4 2 】

- 10 成型体
- 12 第 1 金属板部
- 14 第 2 金属板部
- 16 第 3 金属板部
- 18 第 4 金属板部
- 20A 金属母材
- 20B メッキ層
- 100 表面実装インダクタ

30

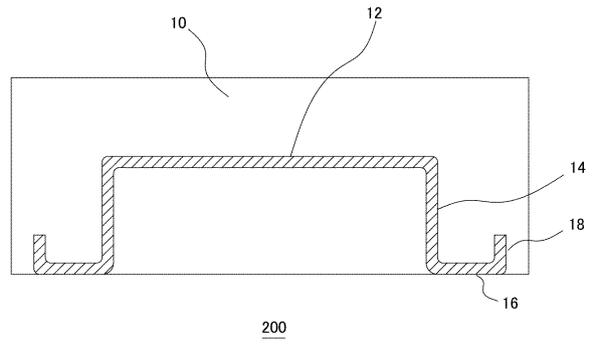
【図1A】

図1A



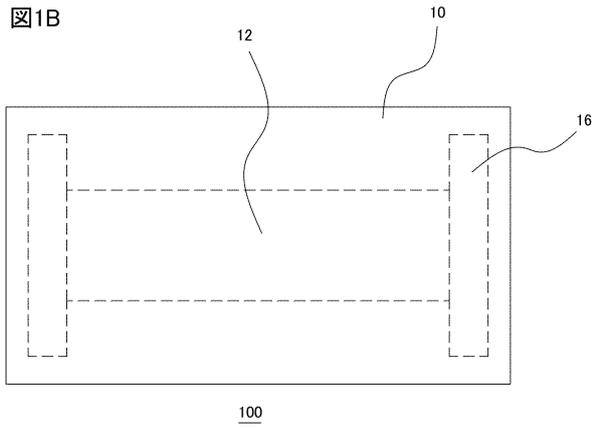
【図2】

図2



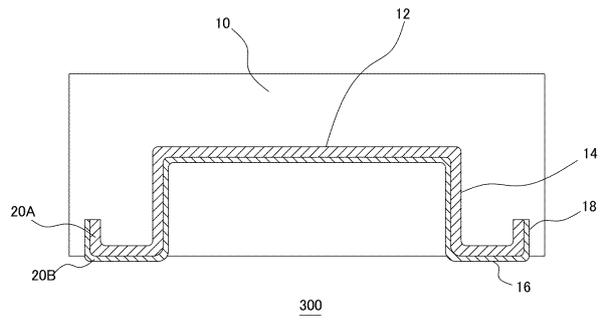
【図1B】

図1B



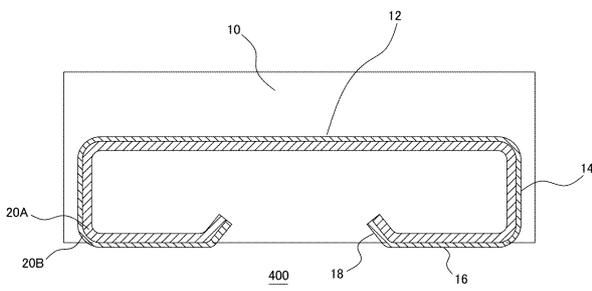
【図3】

図3



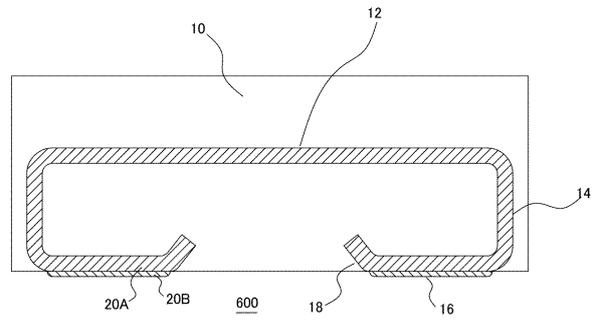
【図4】

図4



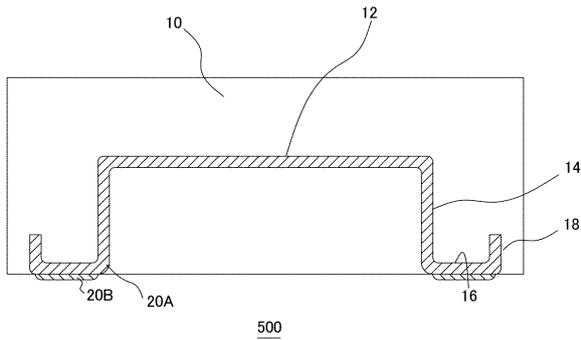
【図6】

図6



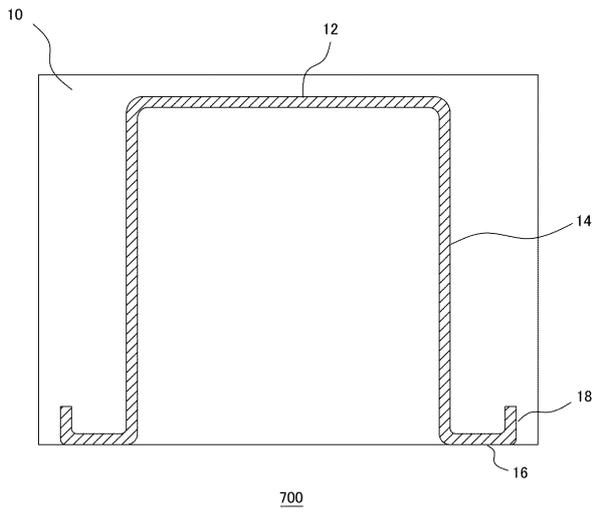
【図5】

図5



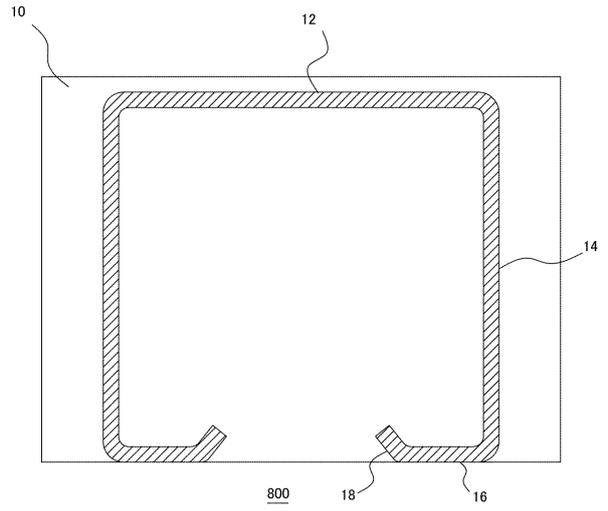
【図7】

図7



【図8】

図8



フロントページの続き

- (72)発明者 齋藤 公一
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内
- (72)発明者 工藤 和秀
京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内

審査官 秋山 直人

- (56)参考文献 特表2017-510072(JP,A)
特開2016-225480(JP,A)
特開2016-076559(JP,A)
国際公開第2009/075110(WO,A1)
実開昭62-134201(JP,U)
特開2012-234868(JP,A)
特開2013-211331(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01F 17/06
H01F 27/29
H01F 41/10