

(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2016-157751  
(P2016-157751A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1F 27/29 (2006.01)	HO1F 15/10 D	5E043
HO1F 17/04 (2006.01)	HO1F 15/10 F	5E070
HO1F 27/28 (2006.01)	HO1F 17/04 A	
	HO1F 27/28 C	
	HO1F 27/28 L	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2015-33415 (P2015-33415)  
(22) 出願日 平成27年2月23日 (2015.2.23)

(71) 出願人 000107804  
 スミダコーポレーション株式会社  
 東京都中央区晴海一丁目8番10号 晴海  
 アイランドトリトンスクエアオフィスタワ  
 ーX棟14階  
 (74) 代理人 100114971  
 弁理士 青木 修  
 (72) 発明者 川原井 貢  
 宮城県名取市植松字宮島31-1 スミダ  
 電機株式会社内  
 (72) 発明者 山田 覚  
 宮城県名取市植松字宮島31-1 スミダ  
 電機株式会社内

最終頁に続く

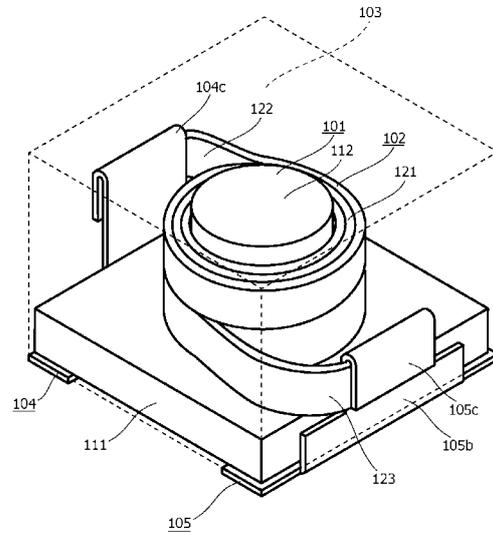
(54) 【発明の名称】 電子部品

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電極部材への平角線の巻線の接続に起因するサイズ増加が少なく済む電子部品を提供する。

【解決手段】電子部品は、磁性体コア101と、平角線の巻線102と、少なくとも巻線102の巻回部121および磁性体コア101の芯部112を覆う磁性外装体103と、第1側面に沿って露出する第1側面露出部を有する第1電極部材104と、第2側面に沿って露出する第2側面露出部105bを有する第2電極部材105とを備える。第1側面露出部は、第1側面に沿って高さ方向に延びる第1接続部104cを有し、第1接続部104cは、巻線102の非巻回部122に接続されている。第2側面露出部105bは、第2側面に沿って高さ方向に延びる第2接続部105cを有し、第2接続部105cは、巻線の非巻回部123に接続されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第 1 側面および前記第 1 側面に対向する第 2 側面を有する電子部品において、  
板状部と前記板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、  
平角線を巻回した巻回部と前記巻回部から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部とを有し、  
前記巻回部に前記芯部が挿通される巻線と、  
少なくとも前記巻回部および前記芯部を覆う磁性外装体と、  
前記第 1 側面に沿って露出する第 1 側面露出部を有する第 1 電極部材と、  
前記第 2 側面に沿って露出する第 2 側面露出部を有する第 2 電極部材とを備え、  
前記第 1 側面露出部は、前記第 1 側面に沿って高さ方向に延びる第 1 接続部を有し、  
前記第 1 接続部は、前記非巻回部の一方に接続され、  
前記第 2 側面露出部は、前記第 2 側面に沿って高さ方向に延びる第 2 接続部を有し、  
前記第 2 接続部は、前記非巻回部の他方に接続されること、  
を特徴とする電子部品。

10

## 【請求項 2】

第 1 側面および前記第 1 側面に対向する第 2 側面を有する電子部品において、  
板状部と前記板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、  
平角線を巻回した巻回部と前記巻回部から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部とを有し、  
前記巻回部に前記芯部が挿通される巻線と、  
少なくとも前記巻回部および前記芯部を覆う略直方体形状の磁性外装体と、  
前記第 1 側面に沿って露出する第 1 側面露出部を有する第 1 電極部材と、  
前記第 2 側面に沿って露出する第 2 側面露出部を有する第 2 電極部材とを備え、  
前記第 1 電極部材は、前記磁性外装体の底面四隅のうちのいずれか 1 つの隅に近接する  
前記磁性外装体の内部において、高さ方向に延びる第 1 接続部を有し、  
前記第 1 接続部は、前記非巻回部の一方に接続され、  
前記第 2 電極部材は、前記磁性外装体の底面四隅のうちの別の隅に近接する前記磁性外  
装体の内部において、高さ方向に延びる第 2 接続部を有し、  
前記第 2 接続部は、前記非巻回部の他方に接続されること、  
を特徴とする電子部品。

20

## 【請求項 3】

第 1 側面および前記第 1 側面に対向する第 2 側面を有する電子部品において、  
板状部と前記板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、  
平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部と、前記巻回部から 2 つの先端までの 2 本  
の非巻回部とを有し、前記巻回部に前記芯部が挿通される巻線と、  
少なくとも前記巻回部および前記芯部を覆う磁性外装体と、  
前記第 1 側面に沿って露出する第 1 側面露出部を有する第 1 電極部材と、  
前記第 2 側面に沿って露出する第 2 側面露出部を有する第 2 電極部材とを備え、  
前記第 1 電極部材は、前記非巻回部の一方が接続され、  
前記第 2 電極部材は、前記非巻回部の他方が接続されること、  
を特徴とする電子部品。

30

40

## 【請求項 4】

底面、第 1 側面、および前記第 1 側面に対向する第 2 側面を有する電子部品において、  
板状部と前記板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、  
平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部と前記巻回部から 2 つの先端までの 2 本の  
非巻回部とを有し、前記巻回部に前記芯部が挿通される巻線と、  
少なくとも前記巻回部および前記芯部を覆う磁性外装体とを備え、  
前記 2 本の非巻回部は、それぞれ、前記底面、並びに、前記第 1 側面および前記第 2 側  
面の少なくとも一方に沿って配置され、  
前記 2 本の非巻回部における、前記底面に沿って配置された部分が電極であること、  
を特徴とする電子部品。

50

**【請求項 5】**

前記第 1 側面に沿って露出する側面露出部を有する擬似電極部材をさらに備え、  
前記 2 本の非巻回部は、それぞれ、前記底面および前記第 2 側面に沿って配置されていること、

を特徴とする請求項 4 記載の電子部品。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、電子部品に関するものである。

**【背景技術】**

10

**【0002】**

ある電子部品では、巻線がコアに組み付けられ、巻線およびコアの外装体が磁性材料でモールド成形されている。

**【0003】**

また、ある電子部品では、ダブルフラット方式で平角線を巻回した巻線（つまり、フラットワイズ方式で 2 層に巻回された巻線）が使用され、表面実装を可能とするために、別部材の電極端子が設けられ、巻線端部が電極端子に接続された状態で外装体がモールド成形されている（例えば特許文献 1 参照）。

**【先行技術文献】****【特許文献】**

20

**【0004】**

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2011/0005064 号明細書

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

上述のように表面実装される電子部品については、表面実装時に電子部品の底面から側面へ延び露出している導体部分である側面露出部に形成される半田フィレットを、視覚的に（つまり、目視で又は画像認識で機械的に）確認する工程を行うことがある。

**【0006】**

上述の電子部品は、略直方体形状を有しており、その略直方体形状の互いに対向する一対の側面にそれぞれ側面露出部が位置し、その一対の側面とは別の一対の側面に沿って、電極端子の底面部から直立した接続部分が、平角線の断面の長手方向に平行に延びており、その接続部分に平角線の端部が巻き付けられている。このように、電子部品の側面に沿って配置された接続部分において電極端子と巻線とが接続されているため、電子部品の幅が大きくなってしまう。

30

**【0007】**

また、上述の電子部品では、電極端子の底面部から直立した接続部分が、平角線の断面の長手方向に平行に延びており、その接続部分に平角線の端部が巻き付けられている。上述の電子部品では、フラットワイズ方式で巻回されているため、このようにして巻線を電極端子に接続することが可能であるが、エッジワイズ方式で巻回された巻線の場合には、このようにして巻線を電極端子に接続することは困難である。

40

**【0008】**

また、上述の電子部品では、別部材の電極端子を使用しているため、コストが増加してしまう。

**【0009】**

本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、電極部材への平角線の巻線の接続に起因するサイズ増加が少なく済む電子部品を得ることを目的とする。

**【0010】**

また、本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、エッジワイズ方式で巻回された平角線の巻線を接続可能な電極部材を有する電子部品を得ることを目的とする。

50

## 【0011】

また、本発明は、上記の問題に鑑みてなされたものであり、別部材の電極部材を使用せずに半田フィレットを視覚的に確認可能な構成を有する電子部品を得ることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0012】

本発明に係る電子部品は、第1側面および第1側面に対向する第2側面を有しており、さらに、板状部と板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、平角線を巻回した巻回部と巻回部から2つの先端までの2本の非巻回部とを有し、巻回部に芯部が挿通される巻線と、少なくとも巻回部および芯部を覆う磁性外装体と、第1側面に沿って露出する第1側面露出部を有する第1電極部材と、第2側面に沿って露出する第2側面露出部を有する第2電極部材とを備える。そして、第1側面露出部は、第1側面に沿って高さ方向に延びる第1接続部を有し、第1接続部は、非巻回部の一方に接続されている。第2側面露出部は、第2側面に沿って高さ方向に延びる第2接続部を有し、第2接続部は、非巻回部の他方に接続されている。

10

## 【0013】

本発明に係る電子部品は、第1側面および第1側面に対向する第2側面を有しており、さらに、板状部と板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、平角線を巻回した巻回部と巻回部から2つの先端までの2本の非巻回部とを有し、巻回部に芯部が挿通される巻線と、少なくとも巻回部および芯部を覆う略直方体形状の磁性外装体と、第1側面に沿って露出する第1側面露出部を有する第1電極部材と、第2側面に沿って露出する第2側面露出部を有する第2電極部材とを備える。そして、第1電極部材は、磁性外装体の底面四隅のうちのいずれか1つの隅に近接する磁性外装体の内部において、高さ方向に延びる第1接続部を有し、第1接続部は、非巻回部の一方に接続されている。第2電極部材は、磁性外装体の底面四隅のうちの別の隅に近接する磁性外装体の内部において、高さ方向に延びる第2接続部を有し、第2接続部は、非巻回部の他方に接続されている。

20

## 【0014】

本発明に係る電子部品は、第1側面および第1側面に対向する第2側面を有しており、さらに、板状部と板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部と、巻回部から2つの先端までの2本の非巻回部とを有し、巻回部に芯部が挿通される巻線と、少なくとも巻回部および芯部を覆う磁性外装体と、第1側面に沿って露出する第1側面露出部を有する第1電極部材と、第2側面に沿って露出する第2側面露出部を有する第2電極部材とを備える。そして、第1電極部材は、非巻回部の一方が接続され、第2電極部材は、非巻回部の他方が接続されている。

30

## 【0015】

本発明に係る電子部品は、底面、第1側面、および第1側面に対向する第2側面を有しており、さらに、板状部と板状部の上面から延びる芯部とを有する磁性体コアと、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部と巻回部から2つの先端までの2本の非巻回部とを有し、巻回部に芯部が挿通される巻線と、少なくとも巻回部および芯部を覆う磁性外装体とを備える。そして、2本の非巻回部は、それぞれ、底面、並びに、第1側面および第2側面の少なくとも一方に沿って配置され、2本の非巻回部における、底面に沿って配置された部分が電極である。

40

## 【発明の効果】

## 【0016】

本発明によれば、平角線の巻線を省スペースで電極部材に接続可能な構成を有する電子部品が得られる。

## 【0017】

また、本発明によれば、エッジワイズ方式の巻線を接続可能な電極部材を有する電子部品が得られる。

## 【0018】

50

また、本発明によれば、別部材の電極部材を使用せずに半田フィレットを視覚的に確認可能な構成を有する電子部品が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る電子部品を示す斜視図である（その1）。

【図2】図2は、実施の形態1に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極端子を示す斜視図である。

【図3】図3は、実施の形態1に係る電子部品を示す斜視図である（その2）。

【図4】図4は、本発明の実施の形態2に係る電子部品を示す斜視図である。

【図5】図5は、本発明の実施の形態2に係る電子部品における磁性体コアを示す斜視図である。

10

【図6】図6は、本発明の実施の形態2に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【図7】図7は、本発明の実施の形態3に係る電子部品を示す斜視図である。

【図8】図8は、本発明の実施の形態3に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。

【図9】図9は、本発明の実施の形態3に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【図10】図10は、本発明の実施の形態4に係る電子部品を示す斜視図である。

【図11】図11は、本発明の実施の形態4に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。

20

【図12】図12は、本発明の実施の形態4に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【図13】図13は、本発明の実施の形態5に係る電子部品を示す斜視図である。

【図14】図14は、本発明の実施の形態5に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。

【図15】図15は、本発明の実施の形態5に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【図16】図16は、本発明の実施の形態6に係る電子部品を示す斜視図である（その1）。

30

【図17】図17は、実施の形態6に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。

【図18】図18は、実施の形態6に係る電子部品を示す斜視図である（その2）。

【図19】図19は、本発明の実施の形態7に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。

【図20】図20は、本発明の実施の形態8に係る電子部品を示す斜視図である。

【図21】図21は、本発明の実施の形態8に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その1）。

【図22】図22は、実施の形態8に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その2）。

40

【図23】図23は、本発明の実施の形態9に係る電子部品における磁性体コアを示す斜視図である。

【図24】図24は、本発明の実施の形態9に係る電子部品を示す斜視図である。

【図25】図25は、本発明の実施の形態9に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その1）。

【図26】図26は、実施の形態9に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その2）。

【図27】図27は、本発明の実施の形態9に係る電子部品における巻線の変形例を示す斜視図である。

【図28】図28は、本発明の実施の形態10に係る電子部品を示す斜視図である。

50

【図 29】図 29 は、本発明の実施の形態 10 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。

【図 30】図 30 は、本発明の実施の形態 11 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。

【図 31】図 31 は、図 30 における擬似電極部材の一例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0021】

実施の形態 1 .

【0022】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る電子部品を示す斜視図である（その 1）。図 2 は、実施の形態 1 に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極端子を示す斜視図である。図 3 は、実施の形態 1 に係る電子部品を示す斜視図である（その 2）。

【0023】

なお、図 1 を含む以下の図では省略しているが、各部材のエッジ部分および角部分は、必要に応じて適宜、面取りされていてもよい。

【0024】

図 1 および図 2 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 101、巻線 102、磁性外装体 103、および電極部材 104、105 を有する。

【0025】

磁性体コア 101 は、略直方体形状の板状部 111、および板状部 111 の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部 112 を有する。なお、板状部 111 と芯部 112 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【0026】

また、巻線 102 は、平角線をフラットワイズ方式で複数層（ここでは 2 層）に巻回した巻回部 121 と、巻回部 121 から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部 122、123 とを有する。図 2 に示すように、巻回部 121 には、磁性体コア 101 の芯部 112 が挿通されている。

【0027】

巻回部 102 では、各層について、平角線がフラットワイズ方式で、巻回軸に垂直方向に積層させるように巻回されている。なお、フラットワイズ方式は、平角線の幅広面が巻回軸に略平行になるようにして巻回する方式である。

【0028】

なお、巻回部 121 からの非巻回部 122、123 の引き出し位置は、磁性体コア 101 の芯部 112 を中心にして、板状部 111 の略対角線方向の角度位置とすることが好ましい。これにより、板状部 111 の四隅近傍およびその上方のデッドスペースを活用することができ、結果として、当該電子部品のサイズを小さくすることができる。ただし、巻回部 102 からの非巻回部 122、123 の引き出し位置を、磁性体コア 101 の芯部 112 を中心にして、板状部 111 の側面に垂直な角度位置としてもよい。

【0029】

また、磁性外装体 103 は、少なくとも巻回部 121 および芯部 112 を覆うように所定の成形方法で磁性材料（フェライトや金属磁性体などの磁性粉体）および樹脂を含む混合材を成形したものである。

【0030】

実施の形態 1 では、図 1 および図 2 に示すように、巻線 102 の巻回部 121、および磁性体コア 101 の芯部 112 および板状部 111 の上面と側面を完全に覆うように、磁性外装体 103 が形成される。磁性外装体 103 は、略直方体の外形状を有する。その略直方体の内部にその混合材が充填され硬化されることで、磁性外装体 103 が形成される

10

20

30

40

50

。

【0031】

なお、磁性体コア101の側面を覆わずに磁性外装体を形成するようにしてもよい。また、磁性外装体103の下端が磁性体コア101の側面の高さ方向の所定位置となるように磁性外装体103を形成し、磁性体コア101の側面の一部のみを露出させるようにしてもよい。

【0032】

また、電極部材104, 105は、銅などの導電性の材料で形成されている。電極部材104は、図3に示すように、電極部104aと、電極部104aから直立する側面露出部104bを有する。側面露出部104bは、当該電子部品の互いに対向する2つの側面の一方に沿って、磁性外装体103から露出している。また、電極部材105は、電極部105aと、電極部105aから直立する側面露出部105bを有する。側面露出部105bは、当該電子部品の互いに対向する2つの側面の他方に沿って、磁性外装体103から露出している。なお、電極部104a, 105aも磁性外装体103から露出している。

10

。

【0033】

電極部材104および電極部材105は、磁性体コア101の板状部111の対向する2つの側面と底面とに面するように、磁性体コア101に接着剤などで固定されている。

【0034】

さらに、側面露出部104bは、その側面に沿って高さ方向に延びる接続部104cを有し、接続部104cには、非巻回部122が接続される。また、側面露出部105bは、その側面に沿って高さ方向に延びる接続部105cを有し、接続部105cには、非巻回部123が接続される。

20

【0035】

接続部104cの先端は、非巻回部122の先端を包み込むように略180度折り曲げられており、圧着、溶接（レーザー溶接、アーク溶接、超音波溶接など、以下同様）、半田付けなどで接続部104cと非巻回部122とが互いに接続される。同様に、接続部105cの先端は、非巻回部123の先端を包み込むように略180度折り曲げられており、圧着、溶接、半田付けなどで接続部105cと非巻回部123とが互いに接続される。

30

【0036】

非巻回部122, 123の引き出し高さに違いがあるため、非巻回部122, 123の引き出し高さに合わせて、接続部104cには、接続部105cと非巻回部123との接続位置より高い位置で、非巻回部122が接続されている。

【0037】

なお、この実施の形態では、図1および図2に示すように、接続部104c, 105cは、側面露出部104b, 105bの略中央から延びているが、非巻回部122, 123の引き出し位置に応じて、側面露出部104b, 105bの中央からいずれかの端部寄りの位置から延びるようにしてもよい。

【0038】

ここで、実施の形態1に係る電子部品の製造方法の一例について説明する。

40

【0039】

（ステップS1）まず、磁性体コア101の芯部112に巻線102を組み付ける。

【0040】

（ステップS2）次に、磁性体コア101の板状部111に電極部材104, 105を固定する。

【0041】

（ステップS3）巻線102の非巻回部122, 123を電極部材104, 105の接続部104c, 105cへ引き回し、溶接などで両者を接続する。このとき、必要に応じて、非巻回部122, 123または接続部104c, 105cの不要部分を切り落としてもよい。

50

## 【0042】

(ステップS4)互いに組みつけられた磁性体コア101、巻線102、および電極部材104、105を型内に配置し、磁性材料および樹脂を含む混合材を型内に充填し、その混合材を硬化させることで、磁性外装体103を形成する。

## 【0043】

このようにして、実施の形態1に係る電子部品を製造することができる。

## 【0044】

そして、実施の形態1に係る電子部品が基板に表面実装される際、電極部材104、105の電極部104a、105aが基板に半田付けされ、側面露出部104b、105bに半田フィレットが形成される。

10

## 【0045】

以上のように、上記実施の形態1によれば、側面露出部104b、105bが存在する2つの側面において巻線102と電極端子104、105とを接続している。側面露出部104b、105bが存在しない残りの2つの側面間の幅を狭くできる。したがって、電極部材104、105への平角線の巻線102の接続に起因するサイズ増加が少なく済む。

## 【0046】

実施の形態2 .

## 【0047】

図4は、本発明の実施の形態2に係る電子部品を示す斜視図である。図5は、本発明の実施の形態2に係る電子部品における磁性体コアを示す斜視図である。図6は、本発明の実施の形態2に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

20

## 【0048】

実施の形態2に係る電子部品は、インダクターであり、磁性体コア201、実施の形態1の巻線102と同様の巻線、実施の形態1の磁性外装体103と同様の磁性外装体203、および電極部材204、205を有する。

## 【0049】

磁性体コア201は、略直方体形状の板状部211、および板状部211の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部212を有する。なお、板状部211と芯部212は、T型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

30

## 【0050】

そして、図5に示すように、板状部211の互いに隣接する2つの隅部には、所定の角度(例えば45度)で隅切部211a、211bが形成されている。

## 【0051】

また、電極部材204、205は、銅などの導電性の材料で形成されている。電極部材104は、図4～図6に示すように、平板状の電極部204aと、電極部204aから直立する平板状の側面露出部204bを有する。側面露出部204bは、当該電子部品の互いに対向する2つの側面の一方に沿って、磁性外装体203から露出している。

40

## 【0052】

また、電極部材205は、平板状の電極部205aと、電極部205aから直立する平板状の側面露出部205bを有する。側面露出部205bは、当該電子部品の互いに対向する2つの側面の他方に沿って、磁性外装体203から露出している。

## 【0053】

電極部材204および電極部材205は、磁性体コア201の板状部211の対向する2つの側面と底面とに面するように、磁性体コア201に接着剤などで固定されている。

## 【0054】

なお、電極部204a、205aも磁性外装体103から露出している。

## 【0055】

さらに、図6に示すように、電極部材204は、側面露出部204bとは別に、接続部

50

204cを有している。接続部204cは、磁性外装体203の底面四隅のうちのいずれか1つの隅に近接する磁性外装体203の内部において、電極部204aから直立し、当該電子部品の高さ方向に延びている。この実施の形態では、接続部204cは、上述の隅切部211aに沿って延びている。

【0056】

同様に、図6に示すように、電極部材205は、側面露出部205bとは別に、接続部205cを有している。接続部205cは、磁性外装体203の底面四隅のうちのいずれか1つの隅に近接する磁性外装体203の内部において、電極部205aから直立し、当該電子部品の高さ方向に延びている。この実施の形態では、接続部205cは、上述の隅切部211bに沿って延びている。

10

【0057】

そして、圧着、溶接、半田付けなどで、巻線の一方の非巻回部が接続部204cに接続され、巻線の他方の非巻回部が接続部205cに接続されている。したがって、巻線と電極部材204、205との接続箇所が磁性外装体203内部に位置し、外部に露出していない。

【0058】

なお、接続部204c、205cの先端の形状は、実施の形態1における接続部104c、105cの先端の形状と同様にしてもよい。つまり、非巻回部222、223を包むように接続部204c、205cの先端を折り曲げるようにしてもよい。

【0059】

また、実施の形態2に係る電子部品は、実施の形態1に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

20

【0060】

そして、実施の形態2に係る電子部品が基板に表面実装される際、電極部材204、205の電極部204a、205aが基板に半田付けされ、側面露出部204b、205bに半田フィレットが形成される。

【0061】

なお、上述の2つの隅切部211a、211bは、互いに隣接する2つの隅に形成されているが、(a)2つの隅切部211a、211bを、板状部211の対角線上で対向する2つの隅に形成し、(b)2つの電極部材204、205を、それらの隅切部に合わせて同一の形状とし、(c)巻回部121からの非巻回部122、123をその2つの隅切部に合わせて引き出し、接続部204c、205cに接続するようにしてもよい。この場合、電極部材204、205の形状が同一となるので、電極部材204、205の製造コストが少なく済む。

30

【0062】

以上のように、上記実施の形態2によれば、円筒形状の巻線202の巻回部221が存在しない四隅のうちの2つの隅に接続部204、205が配置されているため、電極部材204、205への平角線の巻線202の接続に起因するサイズ増加が少なく済む。

【0063】

実施の形態3

40

【0064】

図7は、本発明の実施の形態3に係る電子部品を示す斜視図である。図8は、本発明の実施の形態3に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。図9は、本発明の実施の形態3に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【0065】

図7～図9に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア301、巻線302、実施の形態1、2の磁性外装体103、203と同様の磁性外装体303、および電極部材304、305を有する。

【0066】

50

磁性体コア 301 は、略直方体形状の板状部 311、および板状部 311 の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部 312 を有する。なお、板状部 311 と芯部 312 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【0067】

また、巻線 302 は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部 321 と、巻回部 321 から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部 322、323 とを有する。図 8 に示すように、巻回部 321 には、磁性体コア 301 の芯部 312 が挿通されている。

【0068】

巻回部 321 では、平角線がエッジワイズ方式で、巻回軸に沿って螺旋状に積層させるように巻回されている。なお、エッジワイズ方式は、平角線の幅広面が巻回軸に略垂直になるようにして巻回する方式である。

【0069】

このため、巻回部 321 からの非巻回部 322、323 の引き出し位置の高さは、互いに異なる。

【0070】

また、電極部材 304、305 は、銅などの導電性の材料で形成されている。電極部材 304 は、図 7 ~ 図 9 に示すように、平板状の電極部 304a と、電極部 304a から直立する平板状の側面露出部 304b を有する。側面露出部 304b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の一方に沿って、磁性外装体 303 から露出している。また、電極部材 305 は、平板状の電極部 305a と、電極部 305a から直立する平板状の側面露出部 305b を有する。側面露出部 305b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の他方に沿って、磁性外装体 303 から露出している。なお、電極部 304a、305a も磁性外装体 303 から露出している。

【0071】

電極部材 304 および電極部材 305 は、磁性体コア 301 の板状部 311 の対向する 2 つの側面と底面とに面するように、磁性体コア 301 に接着剤などで固定されている。

【0072】

さらに、側面露出部 304b は、磁性外装体 302 の側面に沿って高さ方向に対して略垂直（つまり、底面に略平行）に延びる接続部 304c を有する。また、側面露出部 305b は、磁性外装体 302 の側面に沿って高さ方向に対して略垂直（つまり、底面に略平行）に延びる接続部 305c を有する。そして、接続部 304c、305c は、それぞれの側面のエッジにおいて屈曲し、側面露出部 304b、305b が配置される 2 つの側面とは異なる側面へ延びている。そして、接続部 304c の先端部分には、非巻回部 322 が接続され、接続部 305c の先端部分には、非巻回部 323 が接続される。

【0073】

非巻回部 322 の先端は、当該電子部品の底面方向へ屈曲しており、接続部 304c の先端は、非巻回部 322 の先端を包み込むように略 180 度折り曲げられており、圧着、溶接、半田付けなどで接続部 304c と非巻回部 322 とが互いに接続される。非巻回部 323 の先端は、当該電子部品の上面方向へ屈曲しており、接続部 305c の先端は、非巻回部 323 の先端を包み込むように略 180 度折り曲げられており、圧着、溶接、半田付けなどで接続部 305c と非巻回部 323 とが互いに接続される。

【0074】

なお、実施の形態 3 に係る電子部品は、実施の形態 1 に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

【0075】

この実施の形態では、図 7 に示すように、接続部 304c、305c と非巻回部 322、323 との接続箇所は露出しているが、磁性外装体 303 の内部へ封止するようにしてもよい。

【0076】

10

20

30

40

50

そして、実施の形態 3 に係る電子部品が基板に表面実装される際、電極部材 304, 305 の電極部 304a, 305a が基板に半田付けされ、側面露出部 304b, 305b に半田フィレットが形成される。

【0077】

以上のように、上記実施の形態 3 によれば、巻線 302 の非巻回部 322, 323 が略平行に、当該電子部品の側面露出部 304b, 305b が存在しない側面へ向かって伸び、その側面において屈曲し、電極部材 304, 305 に接続されているため、エッジワイズ方式で巻回された平角線の巻線 302 が捻じられることなく電極部材 304, 305 に接続されている。

【0078】

また、上記実施の形態 3 によれば、巻線 302 の非巻回部 322, 323 が略平行に側面へ向かって伸び両者の高さ方向の位置が異なっても、非巻回部 322 の先端を下方に屈曲し、非巻回部 323 の先端を上方に屈曲することで、同一の高さで非巻回部 322, 323 が電極部材 304, 305 に接続されている。そのため、電極部材 304, 305 の形状を左右対称とし、電極部材 304, 305 を板状部材を折り曲げて作成するときに、同一形状の 2 つの板状部材から電極部材 304, 305 を作成することができる。そのため、電極端子 304, 305 の設計において、1 つの形状を設計すればよいので、設計時間を短縮できる。

【0079】

実施の形態 4 .

【0080】

図 10 は、本発明の実施の形態 4 に係る電子部品を示す斜視図である。図 11 は、本発明の実施の形態 4 に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

【0081】

図 10 ~ 図 12 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 401、巻線 402、実施の形態 1 ~ 3 の磁性外装体 103, 203, 303 と同様の磁性外装体 403、および電極部材 404, 405 を有する。

【0082】

磁性体コア 401 は、略直方体形状の板状部 411、および板状部 411 の上面から上方へ伸びる略円柱形状の芯部 412 を有する。なお、板状部 411 と芯部 412 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【0083】

さらに、図 11 に示すように、磁性体コア 401 の対向する 2 つの側面には、所定幅で所定深さの凹部 411a, 411b が形成されている。

【0084】

また、巻線 402 は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部 421 と、巻回部 421 から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部 422, 423 とを有する。図 11 に示すように、巻回部 421 には、磁性体コア 401 の芯部 412 が挿通されている。

【0085】

また、電極部材 404, 405 は、銅などの導電性の材料で形成されている。電極部材 404 は、図 10 ~ 図 12 に示すように、平板状の電極部 404a と、電極部 404a から直立する平板状の側面露出部 404b を有する。側面露出部 404b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の一方に沿って、磁性外装体 403 から露出している。また、電極部材 405 は、平板状の電極部 405a と、電極部 405a から直立する平板状の側面露出部 405b を有する。側面露出部 405b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の他方に沿って、磁性外装体 403 から露出している。なお、電極部 404a, 405a も磁性外装体 403 から露出している。

10

20

30

40

50

## 【0086】

電極部材404および電極部材405は、磁性体コア401の板状部411の対向する2つの側面と底面とに面するように、磁性体コア401に接着剤などで固定されている。

## 【0087】

さらに、側面露出部404bは、磁性体コア401の板状部411の一对の凹部411aおよび上面に沿って屈曲して延設された接続部404cを有し、板状部411の上面において、接続部404cには非巻回部422が接続される。また、側面露出部405bは、磁性体コア401の板状部411の一对の凹部411bおよび上面に沿って屈曲して延設された接続部405cを有する。非巻回部423は、非巻回部422に対して略180度異なる方向へ延びており、段差部423aを有しており、板状部411の上面において、接続部405cに接続される。段差部423aは、非巻回部422の先端部分（接続部404cに接続される部分）の高さと略同じ高さに非巻回部423の先端（接続部405cに接続される部分）を配置するために設けられている。なお、圧着、溶接、半田付けなどで、接続部404cと非巻回部422とが互いに接続され、接続部405cと非巻回部423とが互いに接続される。

10

## 【0088】

なお、実施の形態4に係る電子部品は、実施の形態1に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。ただし、電極部材404、405を磁性体コア401に固定する際には、接続部404c、405cが、磁性体コア401の板状部411の凹部411a、411bおよび上面に沿うように屈曲され、電極部材404、405がそれぞれ板状部411を握持する。そのため、電極部材404、405への磁性体コア401の固定に接着剤などを使用しなくてもよい。

20

## 【0089】

そして、実施の形態4に係る電子部品が基板に表面実装される際、電極部材404、405の電極部404a、405aが基板に半田付けされ、側面露出部404b、405bに半田フィレットが形成される。

## 【0090】

以上のように、上記実施の形態4によれば、巻線402の非巻回部422、423が、磁性体コア401の板状部411の上面に沿って配置された電極部材404、405の接続部404c、405cに接続されているため、エッジワイズ方式で巻回された平角線の巻線402が捻じられることなく電極部材404、405に接続されている。

30

## 【0091】

また、上記実施の形態4によれば、接続部404c、405cが磁性体コア401の凹部411a、411bに沿って板状部411の底面から上面へ2度折り曲げられているため、電極部材404、405が磁性体コア401から脱落しにくい。

## 【0092】

実施の形態5 .

## 【0093】

図13は、本発明の実施の形態5に係る電子部品を示す斜視図である。図14は、本発明の実施の形態5に係る電子部品における磁性体コア、巻線、および電極部材を示す斜視図である。図15は、本発明の実施の形態5に係る電子部品における電極部材を示す斜視図である。

40

## 【0094】

図13～図15に示す電子部品は、インダクターであり、実施の形態3の磁性体コア301と同様の磁性体コア501、巻線502、実施の形態1～4の磁性外装体103、203、303、304と同様の磁性外装体503、および電極部材504、505を有する。

## 【0095】

巻線502は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部521と、巻回部521から2つの先端までの2本の非巻回部522、523とを有する。図14に示すように、巻

50

回部 5 2 1 には、磁性体コア 5 0 1 の芯部 5 1 2 が挿通されている。

【 0 0 9 6 】

また、電極部材 5 0 4 , 5 0 5 は、銅などの導電性の材料で形成されている。電極部材 5 0 4 は、図 1 3 ~ 図 1 5 に示すように、平板状の電極部 5 0 4 a と、電極部 5 0 4 a から直立する平板状の側面露出部 5 0 4 b を有する。側面露出部 5 0 4 b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の一方に沿って、磁性外装体 5 0 3 から露出している。また、電極部材 5 0 5 は、平板状の電極部 5 0 5 a と、電極部 5 0 5 a から直立する平板状の側面露出部 5 0 5 b を有する。側面露出部 5 0 5 b は、当該電子部品の互いに対向する 2 つの側面の他方に沿って、磁性外装体 5 0 3 から露出している。なお、電極部 5 0 4 a , 5 0 5 a も磁性外装体 5 0 3 から露出している。

10

【 0 0 9 7 】

電極部材 5 0 4 および電極部材 5 0 5 は、磁性体コア 5 0 1 の板状部 5 1 1 の対向する 2 つの側面と底面とに面するように、磁性体コア 5 0 1 に接着剤などで固定されている。

【 0 0 9 8 】

さらに、側面露出部 5 0 4 b は、電極部 5 0 4 a および磁性体コア 5 0 1 の底面と略平行に延びる接続部 5 0 4 c を有し、接続部 5 0 4 c には、非巻回部 5 2 2 が接続される。電極部材 5 0 4 の高さは、非巻回部 5 2 2 の高さ方向の位置に合わせて設計されており、接続部 5 0 4 c は、芯部 5 2 1 を中央にして、それぞれ所定の角度（例えば 4 5 度）で 2 方向に延びる 2 つの接続突出部 5 0 4 c 1 , 5 0 4 c 2 を有する。非巻回部 5 2 2 は、その巻数（例えば 1 / 4 巻単位などの端数）に応じて、2 つの接続突出部 5 0 4 c 1 , 5 0 4 c 2 のいずれか一方に接続される。

20

【 0 0 9 9 】

また、側面露出部 5 0 5 b は、電極部 5 0 5 a と略平行に延びる接続部 5 0 5 c を有し、接続部 5 0 5 c には、非巻回部 5 2 3 が接続される。電極部材 5 0 5 の高さは、非巻回部 5 2 3 の高さ方向の位置に合わせて設計されており、接続部 5 0 5 c は、芯部 5 2 1 を中央にして、それぞれ所定の角度（例えば 4 5 度）で 2 方向に延びる 2 つの接続突出部 5 0 5 c 1 , 5 0 5 c 2 を有する。非巻回部 5 2 3 は、その巻数（例えば 1 / 4 巻単位などの端数）に応じて、2 つの接続突出部 5 0 5 c 1 , 5 0 5 c 2 のいずれか一方に接続される。

30

【 0 1 0 0 】

なお、圧着、溶接、半田付けなどで、接続部 5 0 4 c と非巻回部 5 2 2 とが互いに接続され、接続部 5 0 5 c と非巻回部 5 2 3 とが互いに接続される。

【 0 1 0 1 】

なお、実施の形態 5 に係る電子部品は、実施の形態 1 に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

【 0 1 0 2 】

そして、実施の形態 5 に係る電子部品が基板に表面実装される際、電極部材 5 0 4 , 5 0 5 の電極部 5 0 4 a , 5 0 5 a が基板に半田付けされ、側面露出部 5 0 4 b , 5 0 5 b に半田フィレットが形成される。

40

【 0 1 0 3 】

以上のように、上記実施の形態 5 によれば、巻線 5 0 2 の非巻回部 5 2 2 , 5 2 3 が、磁性体コア 5 0 1 の板状部 5 1 1 の上面上にまたは上面上方において上面に沿って配置された電極部材 5 0 4 , 5 0 5 の接続部 5 0 4 c , 5 0 5 c に接続されているため、エッジワイズ方式で巻回された平角線の巻線 5 0 2 が捻じられることなく電極部材 5 0 4 , 5 0 5 に接続されている。

【 0 1 0 4 】

また、巻線 5 0 2 の巻数に応じた巻回部 5 2 1 の高さに合わせて電極部材 5 0 5 の高さを調節することで、非巻回部 5 2 2 を電極部材 5 0 5 に接続することができるため、様々なインダクタンスの電子部品を、同様の設計で容易に製造することができる。

【 0 1 0 5 】

50

さらに、接続部 504c, 505c が 2 つの接続突出部 (504c1, 504c2), (505c1, 505c2) を有しているため、接続に使用する接続突出部を選択することで、巻回数 521 の巻数 (つまり、インダクタンス) を 1 ターン未満 (例えば 1/4 巻単位) で微調整することができる。

【0106】

実施の形態 6 .

【0107】

図 16 は、本発明の実施の形態 6 に係る電子部品を示す斜視図である (その 1)。図 17 は、実施の形態 6 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。図 18 は、実施の形態 6 に係る電子部品を示す斜視図である (その 2)。

10

【0108】

図 16 ~ 図 18 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 601、巻線 602、および磁性外装体 603 を有する。

【0109】

磁性体コア 601 は、略直方体形状の板状部 611、および板状部 611 の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部 612 を有する。なお、板状部 611 と芯部 612 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【0110】

また、巻線 602 は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回数 621 と、巻回数 621 から 2 つの先端 622a, 623a までの 2 本の非巻回数 622, 623 とを有する。図 17 に示すように、巻回数 621 には、磁性体コア 601 の芯部 612 が挿通されている。

20

【0111】

巻回数 621 では、平角線がエッジワイズ方式で、巻回軸に沿って螺旋状に積層させるように巻回されている。

【0112】

2 本の非巻回数 622, 623 は、いずれも、磁性体コア 601 の板状部 611 の第 1 側面、底面 (上面に対向する面)、および第 1 側面に対向する第 2 側面に沿って、互いに略平行に配置される。この実施の形態では、2 本の非巻回数 622, 623 が同じ方向へ延設されるように形成されている。

30

【0113】

したがって、2 本の非巻回数 622, 623 は、それぞれ、当該電子部品の底面、並びに、第 1 側面および第 2 側面に沿って配置されている。そして、2 本の非巻回数 622, 623 における、底面に沿って配置された部分が電極として使用される。

【0114】

さらに、図 16 ~ 図 18 に示すように、2 本の非巻回数 622, 623 は、磁性外装体 603 から露出しつつ、当該電子部品の側面に沿うように折り曲げられている。さらに、2 本の非巻回数 622, 623 の先端 622a, 623a は、磁性外装体 603 の内部に位置し、磁性外装体 603 に封止され固定されている。

40

【0115】

このようにして、図 16 および図 18 に示すように、2 本の非巻回数 622, 623 によって、対向する 2 側面において、側面露出部 622b, 623b が形成される。

【0116】

また、磁性外装体 603 は、少なくとも巻回数 621 および芯部 612 を覆うように所定の成形方法で磁性材料 (フェライトや金属磁性体などの磁性粉体) および樹脂を含む合材を成形したものである。

【0117】

実施の形態 6 では、図 17 に示すように、巻線 602 の巻回数 621、および磁性体コア 601 の芯部 612 および板状部 611 の上面と側面を完全に覆うように、磁性外装体

50

603が形成される。磁性外装体603は、略直方体の外形状を有する。その略直方体の内部にその混合材が充填され硬化されることで、磁性外装体603が形成される。

【0118】

なお、磁性体コア601の側面を覆わずに磁性外装体を形成するようにしてもよい。また、磁性外装体603の下端が磁性体コア601の側面の高さ方向の所定位置となるように磁性外装体603を形成し、磁性体コア601の側面の一部のみを露出させるようにしてもよい。

【0119】

ここで、実施の形態6に係る電子部品の製造方法の一例について説明する。

【0120】

(ステップS11)まず、磁性体コア601の芯部612に巻線602を組み付ける。

【0121】

(ステップS12)巻線602の非巻回部622, 623を、側面露出部622b, 623bおよび磁性体コア601の底面に沿って延びる電極部を形成するように引き回す。このとき、必要に応じて、非巻回部622, 623の不要部分を切り落としてもよい。

【0122】

(ステップS13)互いに組みつけられた磁性体コア601および巻線602を型内に配置し、磁性材料および樹脂を含む混合材を型内に充填し、その混合材を硬化させることで、磁性外装体603を形成する。

【0123】

このようにして、実施の形態6に係る電子部品の製造することができる。

【0124】

そして、実施の形態6に係る電子部品が基板に表面実装される際、底面に配置されている非巻回部622, 623が基板に半田付けされ、側面露出部622b, 623bに半田フィレットが形成される。

【0125】

以上のように、上記実施の形態6によれば、巻線602の非巻回部622, 623が、当該電子部品の対向する2つの側面において側面露出部622b, 623bを形成している。これにより、別部材の電極部材を使用せずに、2つの側面において半田フィレットを確認することができる。

【0126】

実施の形態7 .

【0127】

図19は、本発明の実施の形態7に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。本発明の実施の形態7に係る電子部品は、実施の形態6に係る電子部品と同様の構成を有するが、次の点で異なる構成を有する。

【0128】

実施の形態7では、非巻線部622, 623の少なくとも一方(ここでは両方)は、巻線部621と磁性外装体603の側面との間において段差部622c, 623cを有し、その段差部622c, 623cによって、その側面における側面露出部622b, 623bの高さH1が、互いに同一とされている。

【0129】

また、この実施の形態では、一方の側面における側面露出部622b, 623bの高さH1と他方の側面における側面露出部622b, 623bの高さH2が同一とされている。

【0130】

なお、実施の形態7に係る電子部品のその他の構成は実施の形態6のものと同様であるので、その説明を省略する。また、実施の形態7に係る電子部品は、実施の形態6に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

【0131】

10

20

30

40

50

実施の形態 8 .

【 0 1 3 2 】

図 2 0 は、本発明の実施の形態 8 に係る電子部品を示す斜視図である。図 2 1 は、本発明の実施の形態 8 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その 1）。図 2 2 は、実施の形態 8 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その 2）。

【 0 1 3 3 】

図 2 0 ~ 図 2 2 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 8 0 1、巻線 8 0 2、および磁性外装体 8 0 3 を有する。

【 0 1 3 4 】

磁性体コア 8 0 1 は、略立方体形状の板状部 8 1 1、および板状部 8 1 1 の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部 8 1 2 を有する。なお、板状部 8 1 1 と芯部 8 1 2 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【 0 1 3 5 】

そして、板状部 8 1 1 の対角線上で対向する 2 つの隅部には、所定の角度（例えば 4 5 度）で隅切部 8 1 1 a、8 1 1 b が形成されている。

【 0 1 3 6 】

巻線 8 0 2 は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部 8 2 1 と、巻回部 8 2 1 から 2 つの先端 8 2 2 a、8 2 3 a までの 2 本の非巻回部 8 2 2、8 2 3 とを有する。図 2 1 に示すように、巻回部 8 2 1 には、磁性体コア 8 0 1 の芯部 8 1 2 が挿通されている。

【 0 1 3 7 】

巻回部 8 2 1 では、平角線がエッジワイズ方式で、巻回軸に沿って螺旋状に積層させるように巻回されている。

【 0 1 3 8 】

非巻回部 8 2 2、8 2 3 は、図 2 1 に示すように、エッジワイズ方向に曲げられて、巻回軸を中心にして互いに逆方向（略 1 8 0 度異なる方向）へ引き出されている。

【 0 1 3 9 】

非巻回部 8 2 2 は、磁性体コア 8 0 1 の板状部 8 1 1 の側面としての隅切部 8 1 1 a および底面に沿って配置され、非巻回部 8 2 3 は、磁性体コア 8 0 1 の板状部 8 1 1 の側面としての隅切部 8 1 1 b および底面に沿って配置されている。非巻回部 8 2 2、8 2 3 は、例えば接着剤によって磁性体コア 8 0 1 に固定される。

【 0 1 4 0 】

図 2 0 ~ 図 2 2 に示すように、2 本の非巻回部 8 2 2、8 2 3 は、磁性外装体 8 0 3 から露出しつつ、当該電子部品の側面（隅切部 8 1 1 a、8 1 1 b）に沿うように折り曲げられている。

【 0 1 4 1 】

非巻回部 8 2 2、8 2 3 のうち、底面に沿って配置されている部分が電極部として使用され、隅切部 8 1 1 a、8 1 1 b に沿って配置されている部分が、側面露出部 8 2 2 b、8 2 3 b として使用される。

【 0 1 4 2 】

また、磁性外装体 8 0 3 は、少なくとも巻回部 6 2 1 および芯部 6 1 2 を覆うように所定の成形方法で磁性材料（フェライトや金属磁性体などの磁性粉体）および樹脂を含む混合材を成形したものである。

【 0 1 4 3 】

実施の形態 8 では、図 2 0 ~ 図 2 2 に示すように、巻線 8 0 2 の巻回部 8 2 1、および磁性体コア 8 0 1 の芯部 8 1 2 および板状部 8 1 1 の上面と側面（隅切部 8 1 1 a、8 1 1 b を含む）を完全に覆うように、磁性外装体 8 0 3 が形成される。したがって、磁性外装体 8 0 3 も、隅切部 8 1 1 a、8 1 1 b に合わせて隅切された形状を有する。

【 0 1 4 4 】

10

20

30

40

50

なお、磁性体コア 801 の側面（隅切部 811a, 811b を含む）を覆わずに磁性外装体 803 を形成するようにしてもよい。また、磁性外装体 803 の下端が磁性体コア 801 の側面の高さ方向の所定位置となるように磁性外装体 803 を形成し、磁性体コア 801 の側面の一部のみを露出させるようにしてもよい。

【0145】

なお、実施の形態 8 に係る電子部品は、実施の形態 6 に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。ただし、実施の形態 8 に係る電子部品については、非巻回部 822, 823 が磁性体コア 801 の底面に接着剤などで固定される。

【0146】

そして、実施の形態 8 に係る電子部品が基板に表面実装される際、底面に配置されている非巻回部 822, 823 が基板に半田付けされ、側面露出部 822b, 823b に半田フィレットが形成される。

10

【0147】

以上のように、上記実施の形態 8 によれば、巻線 602 の非巻回部 622, 623 が、磁性体コア 801 の板状部 811 の対向する隅切部 811a, 811b に沿って延びており、当該電子部品の対向する 2 つの隅において側面露出部 822b, 823b を形成している。これにより、別部材の電極部材を使用せずに、当該電子部品の 2 つの隅において半田フィレットを確認することができる。

【0148】

実施の形態 9 .

20

【0149】

図 23 は、本発明の実施の形態 9 に係る電子部品における磁性体コアを示す斜視図である。図 24 は、本発明の実施の形態 9 に係る電子部品を示す斜視図である。図 25 は、本発明の実施の形態 9 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その 1）。図 26 は、実施の形態 9 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である（その 2）。

【0150】

図 23 ~ 図 26 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 901、巻線 902、および磁性外装体 903 を有する。

【0151】

磁性体コア 901 は、略直方体形状の板状部 911、および板状部 911 の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部 912 を有する。なお、板状部 911 と芯部 912 は、T 型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

30

【0152】

そして、図 23 に示すように、板状部 911 の互いに隣接する 2 つの隅部には、所定の角度（例えば 45 度）で隅切部 911a, 911b が形成されている。

【0153】

巻線 902 は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部 921 と、巻回部 921 から 2 つの先端 922a, 923a までの 2 本の非巻回部 922, 923 とを有する。図 25 に示すように、巻回部 921 には、磁性体コア 901 の芯部 912 が挿通されている。

40

【0154】

巻回部 921 では、平角線がエッジワイズ方式で、巻回軸に沿って螺旋状に積層させるように巻回されている。

【0155】

非巻回部 922 は、磁性体コア 901 の板状部 911 の側面としての隅切部 911a および底面に沿って配置され、非巻回部 923 は、磁性体コア 901 の板状部 911 の側面としての隅切部 911b および底面に沿って配置されている。図 26 に示すように、底面において、非巻回部 922, 923 は、略平行に配置されている。非巻回部 922, 923 は、例えば接着剤によって磁性体コア 901 に固定される。

50

## 【0156】

図25および図26に示すように、2本の非巻回部922, 923は、磁性外装体903から露出しつつ、当該電子部品の側面(隅切部911a, 911b)に沿うように折り曲げられている。

## 【0157】

非巻回部922, 923のうち、底面に沿って配置されている部分が電極部として使用され、隅切部911a, 911bに沿って配置されている部分が、側面露出部922b, 923bとして使用される。さらに、図25および図26に示すように、2本の非巻回部922, 923は、磁性外装体903から露出しつつ、隅切部911a, 911bが存在する側面に対向する当該電子部品の側面に沿うように折り曲げられている。そして、2本の非巻回部922, 923の先端922a, 923aは、磁性外装体903の内部に位置し、磁性外装体903に封止され固定されている。これにより、隅切部911a, 911bが存在する側面に対向する側面において、側面露出部922c, 923cが形成されている。これにより、側面露出部922b, 923bが存在する側面(隅切部911a, 911b)と側面露出部922c, 923cが存在する側面の両方において半田フィレットを確認することができる。また、先端922a, 923aが磁性外装体903に封止され固定されているので、ツームストーン現象を抑制することができる。

10

## 【0158】

また、磁性外装体903は、少なくとも巻回部921および芯部912を覆うように所定の成形方法で磁性材料(フェライトや金属磁性体などの磁性粉体)および樹脂を含む混合材を成形したものである。

20

## 【0159】

実施の形態9では、図24および図25に示すように、巻線902の巻回部921、および磁性体コア901の芯部912および板状部911の上面と側面(隅切部911a, 911bを含む)を完全に覆うように、磁性外装体903が形成される。

## 【0160】

なお、磁性体コア901の側面(隅切部911a, 911bを含む)を覆わずに磁性外装体903を形成するようにしてもよい。また、磁性外装体903の下端が磁性体コア901の側面の高さ方向の所定位置となるように磁性外装体903を形成し、磁性体コア901の側面の一部のみを露出させるようにしてもよい。

30

## 【0161】

なお、実施の形態9に係る電子部品は、実施の形態6に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

## 【0162】

そして、実施の形態9に係る電子部品が基板に表面実装される際に、底面に配置されている非巻回部922, 923が基板に半田付けされ、側面露出部922b, 923bと側面露出部922c, 923cに半田フィレットが形成される。

## 【0163】

図27は、本発明の実施の形態9に係る電子部品における巻線の変形例を示す斜視図である。

40

## 【0164】

図26に示す巻線902は、非巻線部922, 923が互いに略180度異なる方向へ延びているが、図27に示す巻線951は、巻回部961から延びる非巻回部962, 963が互いに略90度異なる方向へ延びている。そのため、一方の非巻回部963は、隅切部911a, 911bではない側面に沿って底面に延びるように配置されている。非巻回部963については、側面に沿って延びる部分が磁性外装体903から露出しており、側面露出部963bとして使用される。他方の非巻回部962は、上述の非巻線部922と同様に配置され、隅切部911bに沿って延びる部分が側面露出部962bとして使用される。したがって、図27に示す場合でも、底面において、非巻線部962, 963が互いに略平行に配置される。さらに、側面露出部963bとして使用される非巻回部96

50

3は、磁性体コア901の底面と隅切部911aとのエッジにおいて屈曲し、隅切部911aに沿って延びており、非巻回部963における、隅切部911aに沿って延びる部分が側面露出部963cとして使用される。さらに、非巻回部963の先端部分は、磁性体コア901の芯部912に向かって屈曲し、非巻回部963の先端は磁性外装体903で封止され固定されるようにしてもよい。

【0165】

以上のように、上記実施の形態9によれば、巻線902の非巻回部922, 923が、磁性体コア901の板状部911の隅切部911a, 911bに沿って延びており、当該電子部品の対向する2つの隅において側面露出部922b, 923bを形成している。これにより、別部材の電極部材を使用せずに、2つの隅において半田フィレットを確認することができる。

10

【0166】

また、上記実施の形態9によれば、1つの形状の磁性体コア901で、図25および図27に示すように、巻線902の巻数を1/4ターン単位で微調整することができる。

【0167】

実施の形態10。

【0168】

図28は、本発明の実施の形態10に係る電子部品を示す斜視図である。図29は、本発明の実施の形態10に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。

20

【0169】

図28および図29に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア1001、巻線1002、および磁性外装体1003を有する。

【0170】

磁性体コア1001は、略円柱形状の板状部1011、および板状部1011の上面から上方へ延びる略円柱形状の芯部1012を有する。なお、板状部1011と芯部1012は、T型コアとして一体に形成してもよいし、別体として形成し、例えば接着剤または嵌合構造により、接続するようにしてもよい。

【0171】

この実施の形態に係る電子部品の実装面は、面1003aとなっており、実装面に対して、磁性体コア1001の芯部1012は略平行に配置されている。

30

【0172】

巻線1002は、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部1021と、巻回部1021から2つの先端1022a, 1023aまでの2本の非巻回部1022, 1023とを有する。図29に示すように、巻回部1021には、磁性体コア1001の芯部1012が挿通されている。

【0173】

巻回部1021では、平角線がエッジワイズ方式で、巻回軸に沿って螺旋状に積層させるように巻回されている。

【0174】

非巻回部1022, 1023は、磁性体コア1001の側面に対して垂直方向へ、互いに略平行に延びており、屈曲して、磁性外装体1003の面1003a（つまり、当該電子部品の底面）に沿って延びている。

40

【0175】

さらに、非巻回部1022, 1023は、それぞれ、磁性外装体1003のエッジ部分で屈曲しており、面1003b, 1003c（つまり、当該電子部品の側面）に沿って延びている。さらに、非巻回部1022, 1023は屈曲しており、先端1022a, 1023aは、磁性外装体1003の内部に位置し、磁性外装体1003に封止され固定されている。

【0176】

50

図 28 に示すように、2 本の非巻回部 1022, 1023 は、磁性外装体 1003 から露出しつつ、当該電子部品の側面に沿うように折り曲げられている。このように、非巻回部 1022, 1023 のうち、底面に沿って配置されている部分が電極部として使用され、側面に沿って配置されている部分が、側面露出部 1022b, 1023b として使用される。

【0177】

また、磁性外装体 1003 は、少なくとも巻回部 1021 および芯部 1012 を覆うように所定の成形方法で磁性材料（フェライトや金属磁性体などの磁性粉体）および樹脂を含む混合材を成形したものである。

【0178】

実施の形態 10 では、図 28 および図 29 に示すように、巻線 1002 の巻回部 1021、および磁性体コア 1001 の芯部 1012 および板状部 1011 を完全に覆うように、磁性外装体 1003 が形成される。

【0179】

なお、実施の形態 10 に係る電子部品は、実施の形態 6 に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。

【0180】

そして、実施の形態 10 に係る電子部品が基板に表面実装される際に、底面に配置されている非巻回部 1022, 1023 が基板に半田付けされ、側面露出部 1022b, 1023b に半田フィレットが形成される。

【0181】

以上のように、上記実施の形態 10 によれば、巻線 1002 の非巻回部 1022, 1023 が当該電子部品の底面（つまり、実装面）へ互いに略平行に引き出され、互いに逆方向へ屈曲し、底面に沿って配置され、さらに屈曲して側面に沿って配置されている。したがって、磁性体コア 1001 の芯部 1012 が当該電子部品の底面に略平行に配置されている場合でも、別部材の電極部材を使用せずに、当該電子部品の対向する 2 つの側面において半田フィレットを確認することができる。

【0182】

実施の形態 11 .

【0183】

図 30 は、本発明の実施の形態 11 に係る電子部品における磁性体コアおよび巻線を示す斜視図である。図 31 は、図 30 における擬似電極部材の一例を示す斜視図である。

【0184】

図 30 に示す電子部品は、インダクターであり、磁性体コア 1101、巻線 1102、磁性外装体 1103、および擬似電極部材 1104 を有する。

【0185】

磁性体コア 1001 は、上述の磁性体コア 601 と同一の磁性体コアである。

【0186】

また、磁性外装体 1103 は、上述の磁性外装体 603 と同様に、少なくとも巻回部 1121 および芯部 1112 を覆うように所定の成形方法で磁性材料（フェライトや金属磁性体などの磁性粉体）および樹脂を含む混合材を成形したものである。

【0187】

また、巻線 1002 は、上述の巻線 602 と同様に、平角線をエッジワイズ方式で巻回した巻回部 1021 と、巻回部 1021 から 2 つの先端までの 2 本の非巻回部とを有する。また、図 30 に示すように、巻回部 1121 には、磁性体コア 1101 の芯部 1112 が挿通されている。

【0188】

この 2 本の非巻回部は、いずれも、磁性体コア 1101 の板状部 1111 の側面 1111a および底面に沿って、略平行に配置される。この実施の形態では、2 本の非巻回部が同じ方向へ延設されるように形成されている。2 本の非巻回部は、磁性体コア 1101 の

10

20

30

40

50

1つの側面1111aおよび底面に沿って、磁性外装体1003から露出しつつ延びているが、側面1111aに対向する側面1111bには露出していない。したがって、この実施の形態では、巻線1002の非巻回部は、例えば、接着材で磁性体コア1001の底面に固定される。

【0189】

したがって、巻線1102の非巻回部は、実施の形態6と同様に、電極部および一方の側面1111aにおける側面露出部として使用される。

【0190】

さらに、巻線1102の非巻回部による側面露出部が位置する側面に対向する側面1111bにおいて、擬似電極部材1104が、例えば接着剤で、磁性体コア1101に固定される。

10

【0191】

図31に示すように、擬似電極部材1104は、平板状の擬似電極部1141と、擬似電極部1141から直立して延びる側面露出部1142とを有している。擬似電極部1141と側面露出部1142は、磁性外装体1103から露出している。

【0192】

擬似電極部1141は、巻線1102には電氣的に接続されていないが、表面実装時に、基板に接続される。そのため、巻線1102の非巻回部による側面露出部とともに、側面露出部1142にも半田フィレットが形成される。

【0193】

なお、実施の形態11に係る電子部品は、実施の形態6に係る電子部品の製造方法と同様の手順で製造することができる。ただし、磁性外装体1103を形成する前に、擬似電極部1141を磁性体コア1101に固定する。

20

【0194】

以上のように、上記実施の形態11によれば、巻線1102によって側面露出部が形成される側面に対向する側面に擬似電極部材1104が設置されている。これにより、当該電子部品の実装時のツームストーン現象の発生を抑制できるとともに、対向する2つの側面において半田フィレットを確認することができる。

【0195】

なお、上述の各実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明は、これらに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の変形、変更が可能である。

30

【0196】

例えば、上述の実施の形態1~11における磁性体コアは、フェライトコアや、金属磁性粉末を圧縮成型した圧粉コアとしてもよい。その場合、特に、圧粉コアの磁性粉末としては、鉄を主成分とし、シリコン(Si)とクロム(Cr)がそれぞれ1~10wt%添加された磁性粉末が、防錆性や比透磁率などの面で優れているので、使用上好ましい。また、低コア損失のため、上記磁性粉末と、鉄(Fe)が主成分であり、シリコン(Si)とクロム(Cr)を1~10wt%、炭素(C)を0.1~5wt%含有する非晶質金属とを混合した金属磁性粉末がさらに好ましい。

40

【0197】

また、例えば、上述の実施の形態1~11における巻線に使用される平角線には、絶縁被膜を有するものが使用され、実施形態6~11における電極部、実施形態1~5における電極部材との接続部分などにおける絶縁被膜が必要に応じて剥離される。なお、電極部の絶縁被膜を剥離する場合、平角線の一方の面、すなわち実装時に基板に対向する面、の絶縁被膜のみを剥離し、磁性体コアに面する反対側の面については、絶縁被膜のみを剥離しない。このようにすることで、巻線において、剥離された部分が磁性外装体に接触しにくく、巻線と磁性外装体との絶縁特性が良好となる。ただし、磁性体コアおよび磁性外装体の絶縁特性が良好である場合、上述の先端側まで絶縁被膜を剥離してもよく、また、磁性体コアに面する側の絶縁被膜を剥離してもよい。

50

## 【0198】

また、例えば、上述の実施の形態1～11における磁性外装体には、対応する磁性体コアと同じ金属磁性粉体を使用される。なお、電磁気特性を調整するために、必要に応じて、磁性外装体中の磁性粉末の量や使用する材料を変えてもよい。

## 【0199】

また、上述の実施の形態1～11における磁性外装体の形成する方法としては、(a1)巻線を装着した磁性体コアを型内に配置し、(a2)型内に、磁性材料および樹脂を含むスラリー状混合材を充填し、(a3)型内に充填されたスラリー状混合材を熱硬化させて磁性外装体とする方法、(b1)巻線を装着した磁性体コアを型内に配置し、(b2)型内に、磁性材料および樹脂を含むパテ状混合材を充填し、(b3)型内に充填されたパテ状混合材を熱硬化させて磁性外装体とする方法、(c1)巻線を装着した磁性体コアを型内に配置し、(c2)型内に、磁性材料および樹脂を含む混合材を充填し、(c3)型内に充填された混合材を圧縮成形し、(c4)圧縮成形後の混合材および巻線を装着した磁性体コアを型から取り出して熱硬化させて圧縮成形後の混合材を磁性外装体とする方法などが使用される。

10

## 【0200】

また、上記実施の形態1～11に係る電子部品は、インダクターであるが、同様の、磁性体コア、巻線、および磁性外装体を有する素子、または磁性体コアおよび巻線とともに他の素子が1つのパッケージとして形成される電子部品としてもよい。そのような電子部品には、例えばDC-DCコンバータのように、IC(Integrated Circuit)チップ、コンデンサー、回路基板などを含む電子部品も含まれる。例えば、DC-DCコンバータは、上述のような平角線の巻線が組み付けられた磁性体コア、ICチップなどの素子がPCB基板に搭載され、それらが上述のような磁性外装体で封止される。その際、上述の電極部材を、DC-DCコンバータの端子として使用することができる。

20

## 【0201】

また、上記実施の形態1～11に係る電子部品は、巻線の巻回部の最上面より上方へ、磁性体コアの芯部が突出しているが、巻線の巻回部の最上面より低く磁性体コアの芯部を形成してもよい。また、磁性体コアの芯部の高さは、要求されるインダクタンスに応じて設定すればよい。

## 【0202】

また、上記実施の形態1～11では、巻線に平角線が使用されているが、必要に応じて、丸線を使用してもよい。また、巻線の巻回方式も、上記実施の形態1～11に記載のものに限定されず、平角線については、複数層(2層、3層、4層など)のフラットワイズ巻、エッジワイズ巻などを必要に応じて適宜採用でき、丸線については、整列巻、アルファ巻などを必要に応じて適宜採用できる。また、上記実施の形態1～11において、巻線の巻回数は、当該電子部品に要求されるインダクタンス等に応じて決定される。

30

## 【0203】

また、上記実施の形態6～11において、磁性体コアの側面および底面の少なくとも一方において巻線の非巻回部が配設される箇所に、上述の凹部411a, 411bのような形状の凹部や溝を形成し、その凹部や溝の中に非巻回部を配設するようにしてもよい。そのようにした場合、非巻回部の位置決めがし易くなる。

40

## 【0204】

また、上記実施の形態1～11において、磁性外装体が磁性体コアの板状部の側面の一部のみを覆うようにしてもよく、その際、上述の側面露出部に使用される電極部材や巻線について、磁性体コアの板状部の側面に沿った部分のみが露出するように、磁性外装体が磁性体コアの板状部および電極部材や巻線の一部のみを封止するようにしてもよい。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0205】

本発明は、例えば、磁性体コアおよび巻線を有する電子部品に適用可能である。

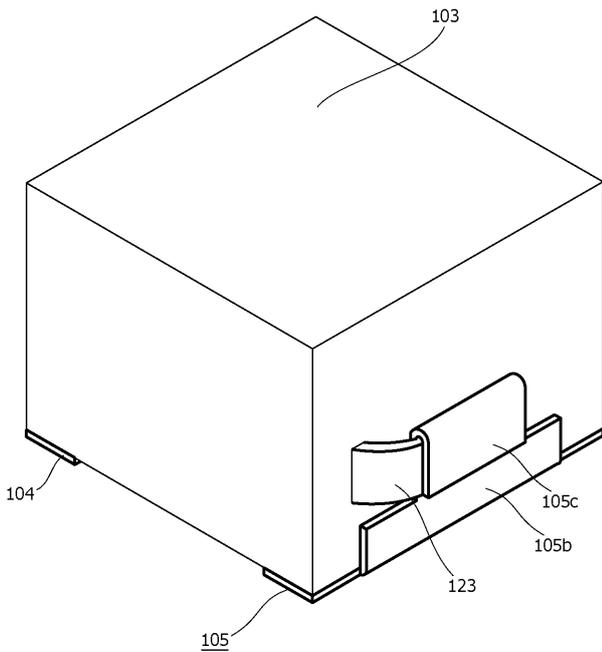
## 【符号の説明】

50

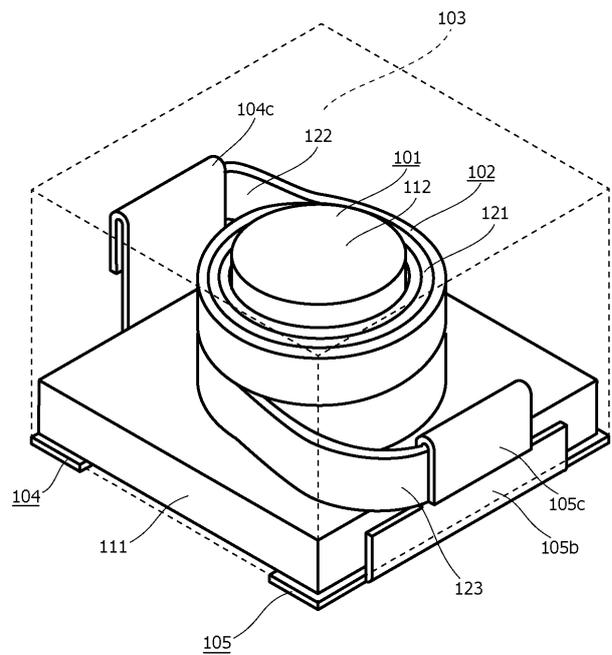
【 0 2 0 6 】

- 1 0 1 , 2 0 1 , 3 0 1 , 4 0 1 , 5 0 1 , 6 0 1 , 7 0 1 , 8 0 1 , 9 0 1 , 1 0 0 1 , 1 0 1 1 磁性体コア
- 1 0 2 , 2 0 2 , 3 0 2 , 4 0 2 , 5 0 2 , 6 0 2 , 7 0 2 , 8 0 2 , 9 0 2 , 1 0 0 2 , 1 0 1 2 巻線
- 1 0 3 , 2 0 3 , 3 0 3 , 4 0 3 , 5 0 3 , 6 0 3 , 7 0 3 , 8 0 3 , 9 0 3 , 1 0 0 3 , 1 0 1 3 磁性外装体
- 1 0 4 , 1 0 5 , 2 0 4 , 2 0 5 , 3 0 4 , 3 0 5 , 4 0 4 , 4 0 5 , 5 0 4 , 5 0 5 電極部材
- 1 1 0 4 擬似電極部材

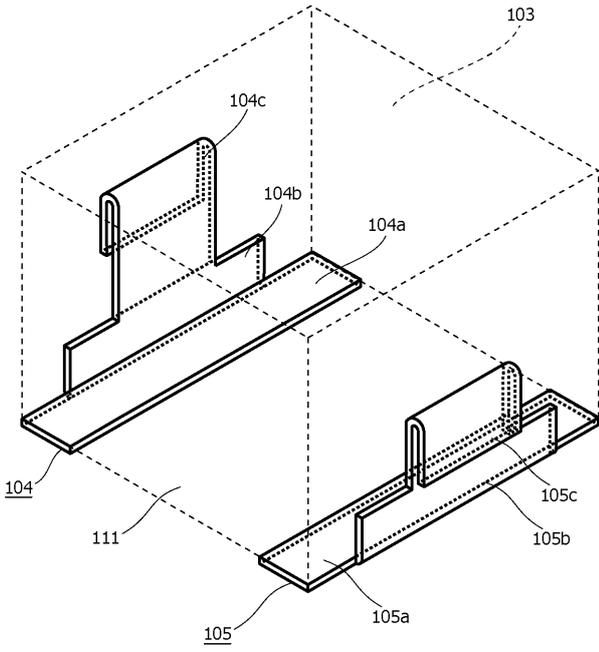
【 図 1 】



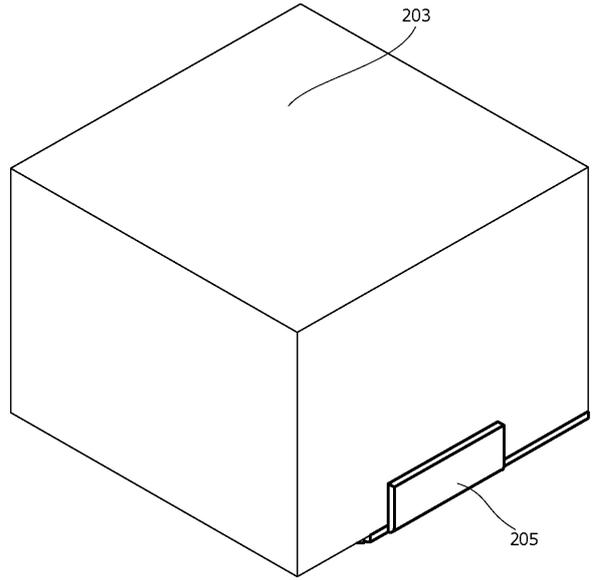
【 図 2 】



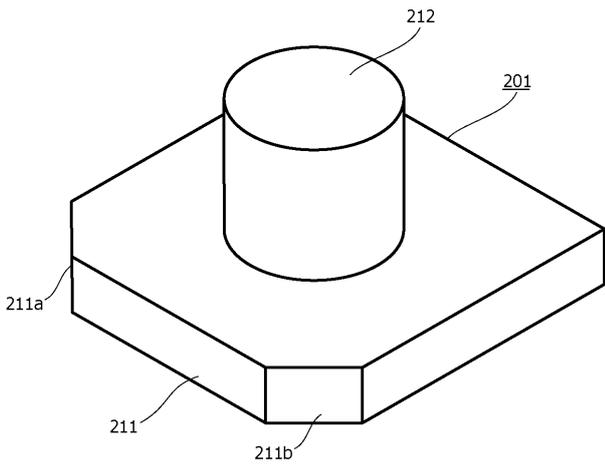
【 図 3 】



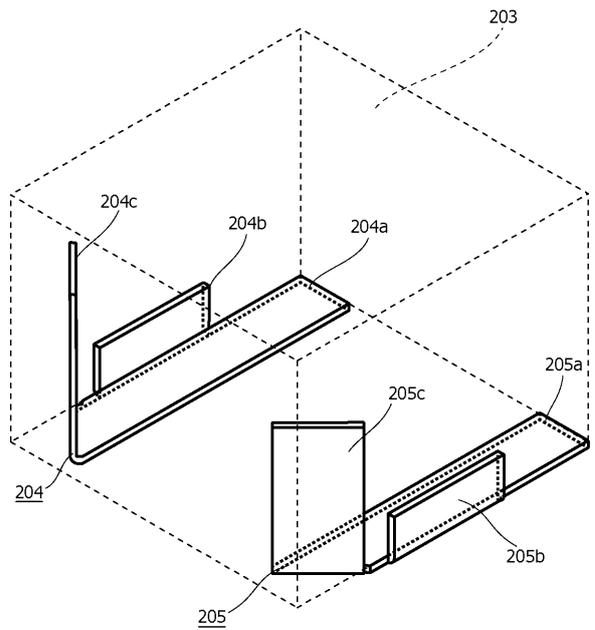
【 図 4 】



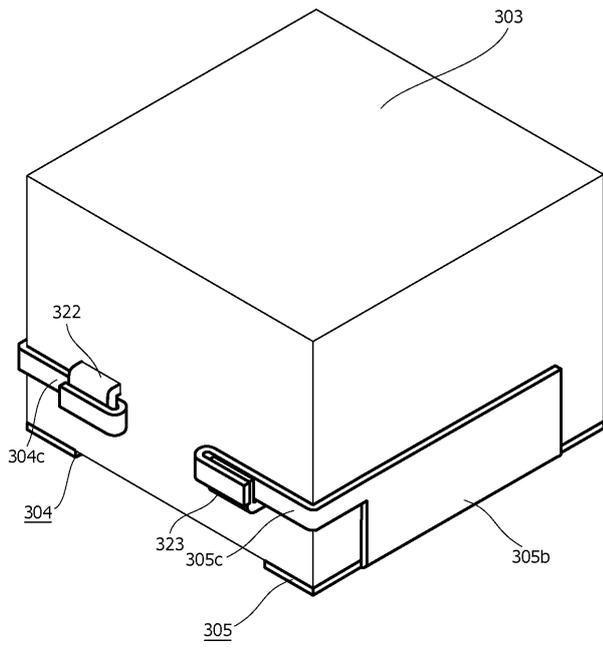
【 図 5 】



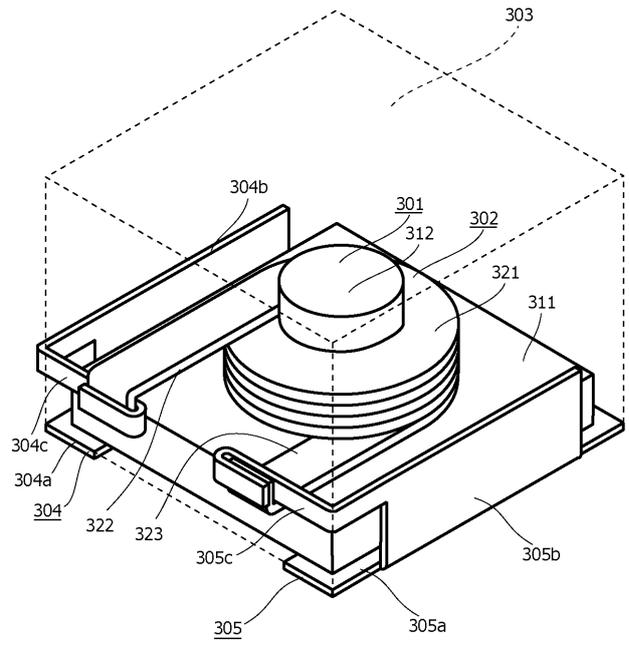
【 図 6 】



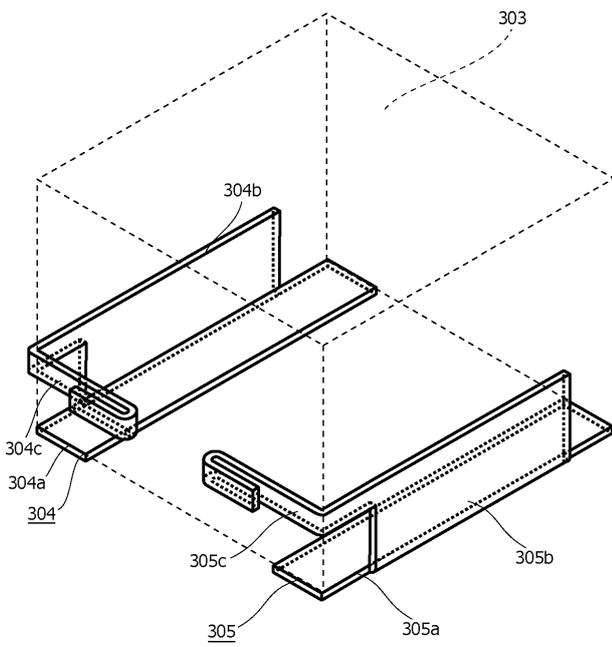
【 図 7 】



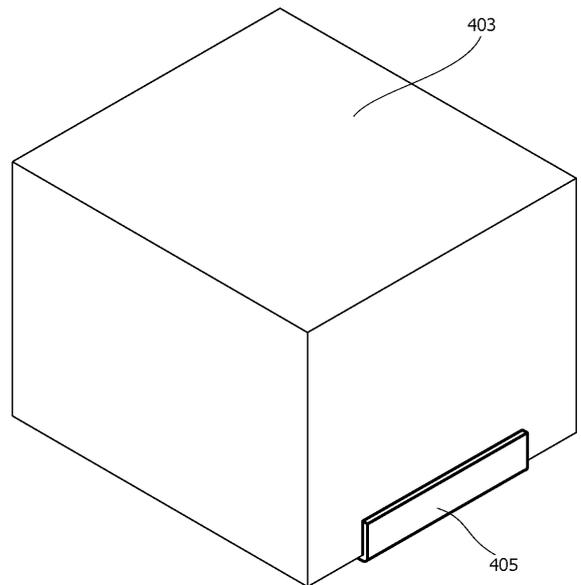
【 図 8 】



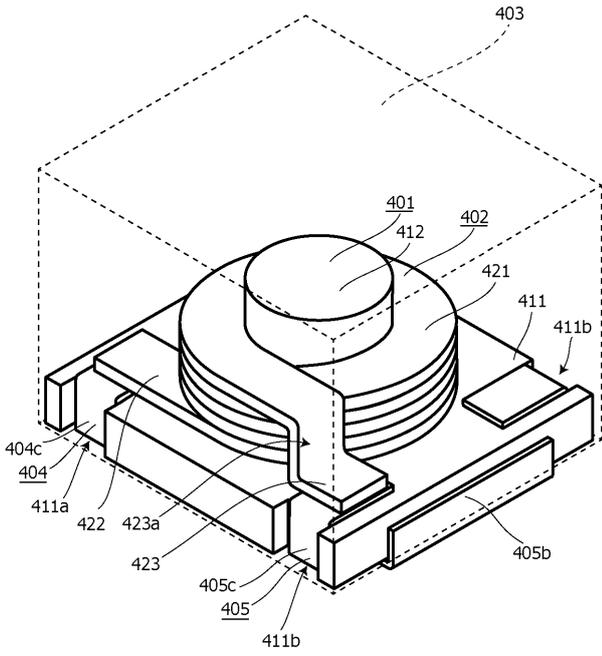
【 図 9 】



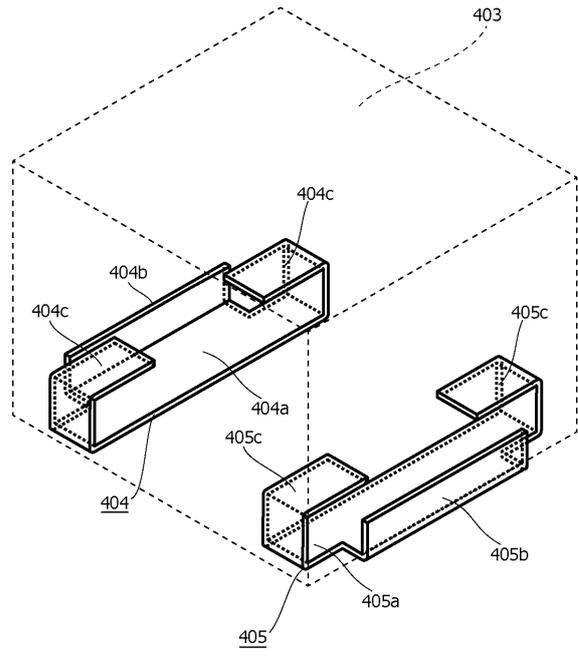
【 図 10 】



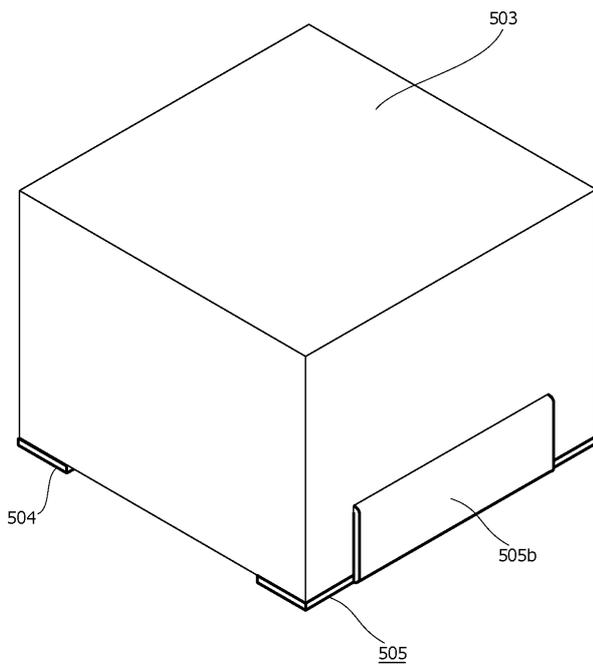
【 図 1 1 】



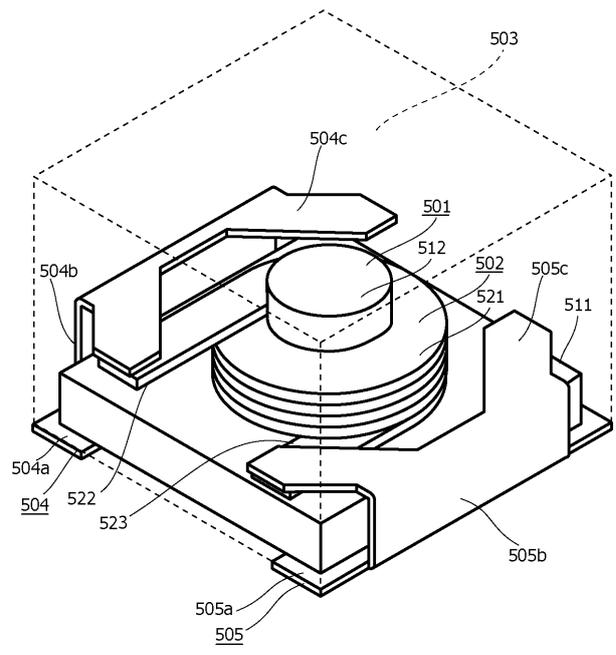
【 図 1 2 】



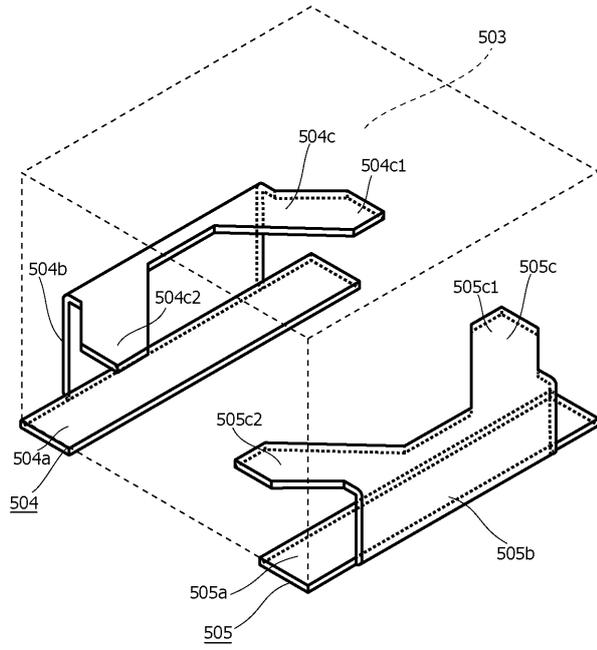
【 図 1 3 】



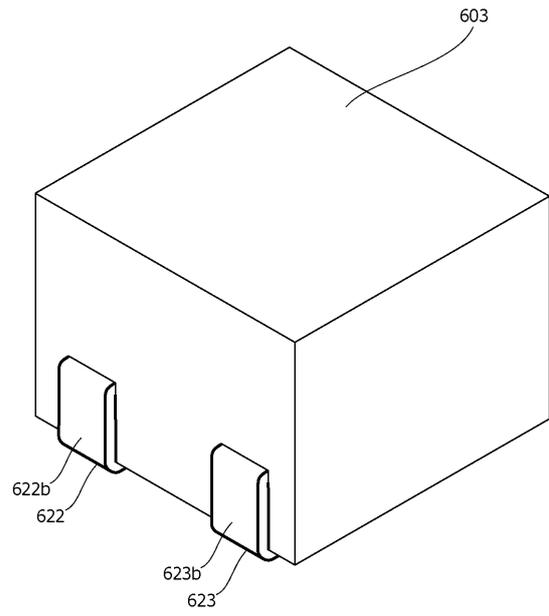
【 図 1 4 】



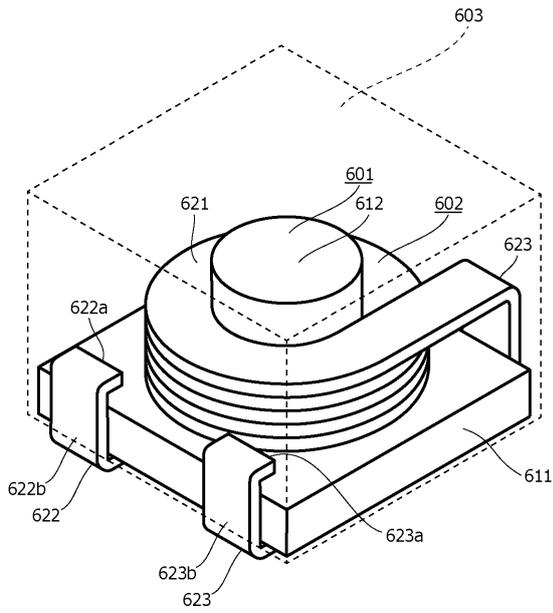
【 図 1 5 】



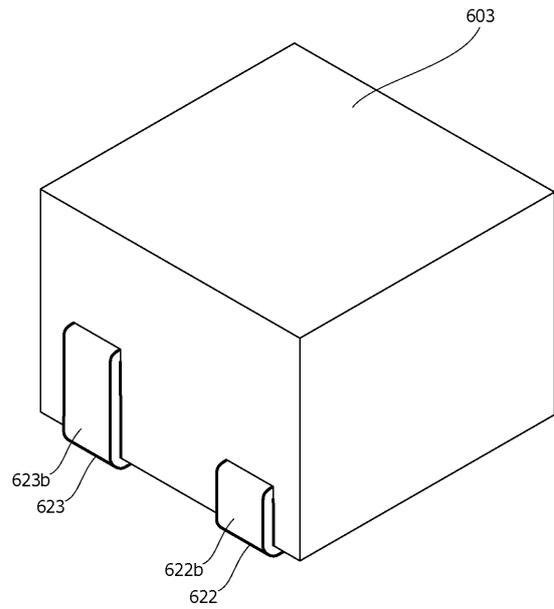
【 図 1 6 】



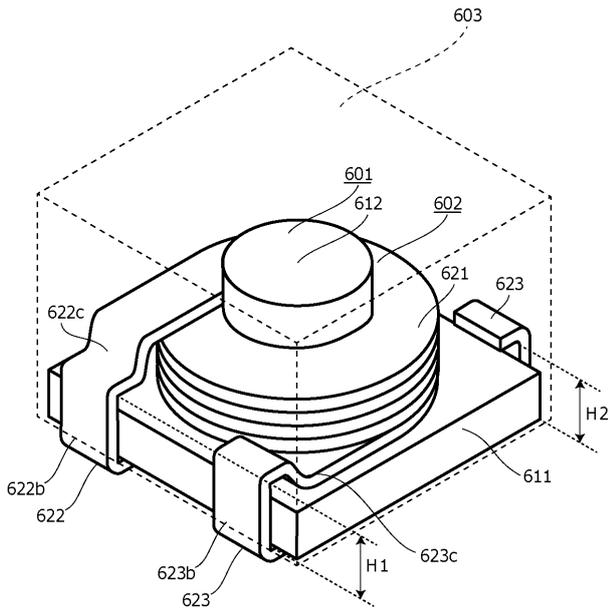
【 図 1 7 】



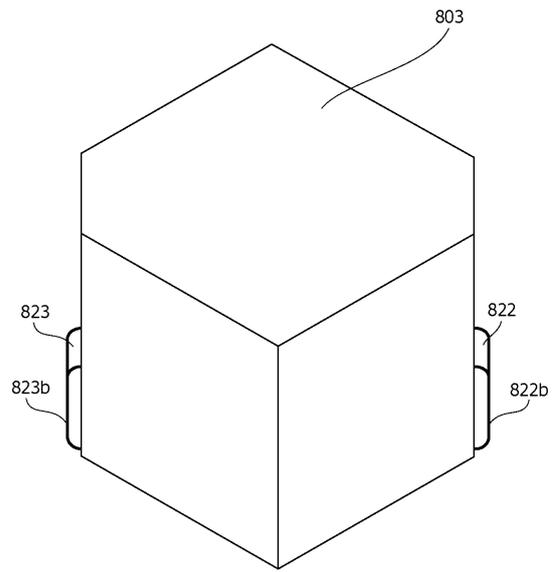
【 図 1 8 】



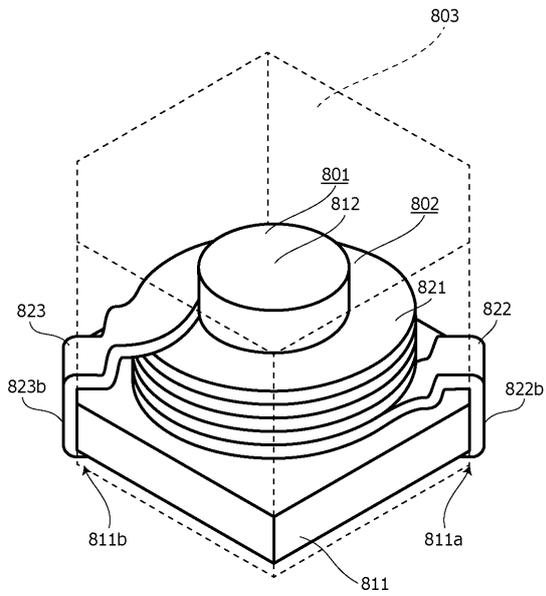
【 図 1 9 】



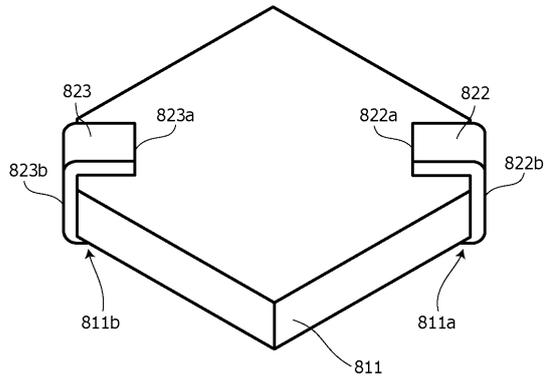
【 図 2 0 】



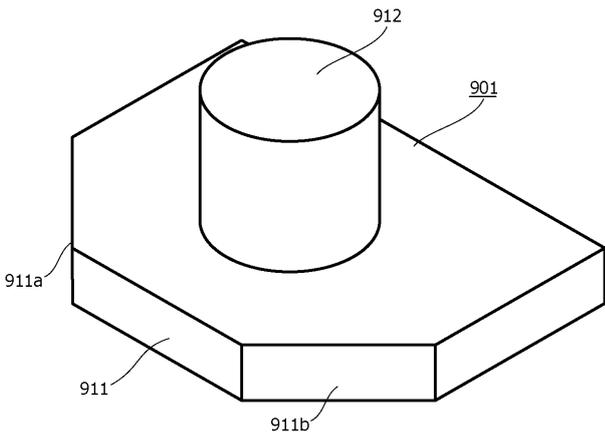
【 図 2 1 】



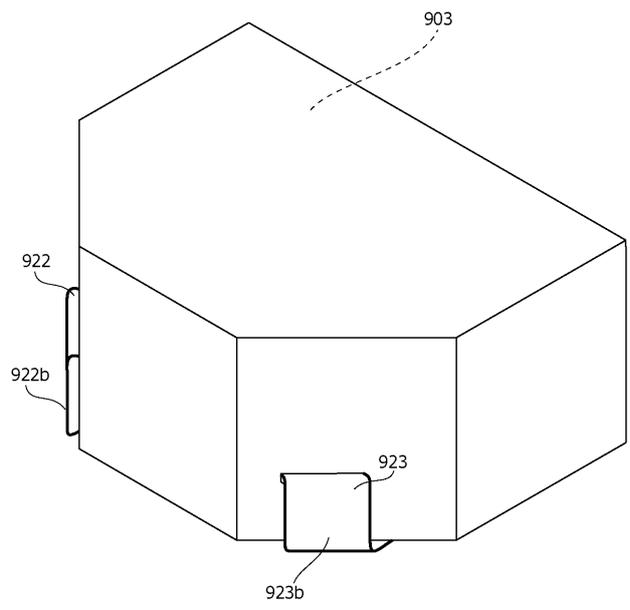
【 図 2 2 】



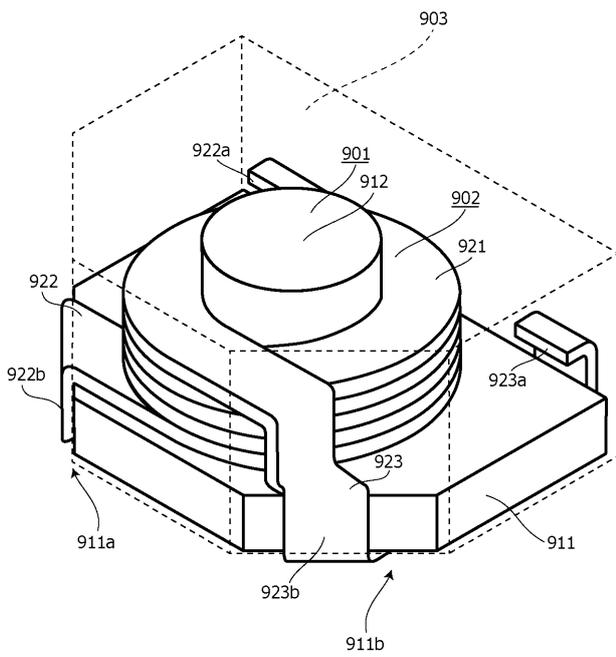
【 図 2 3 】



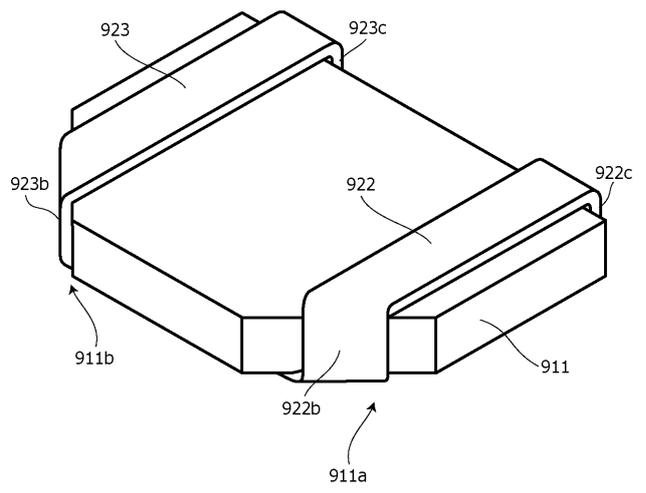
【 図 2 4 】



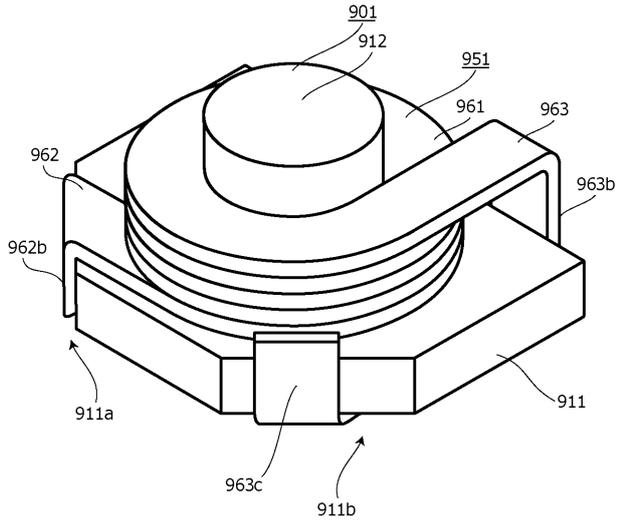
【 図 2 5 】



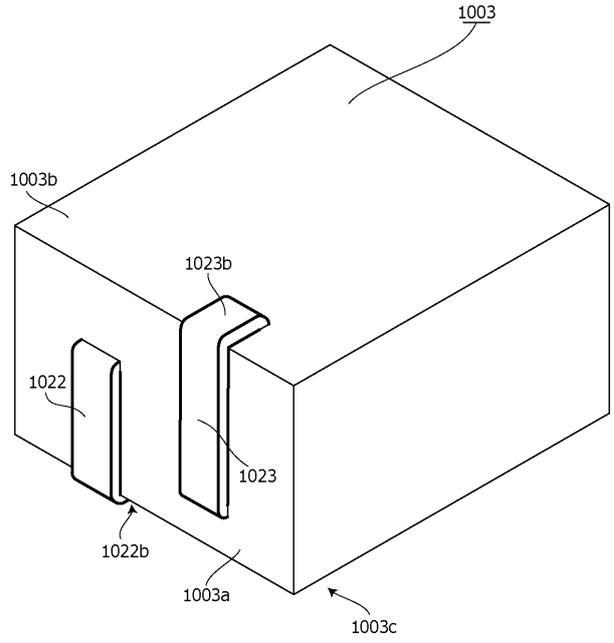
【 図 2 6 】



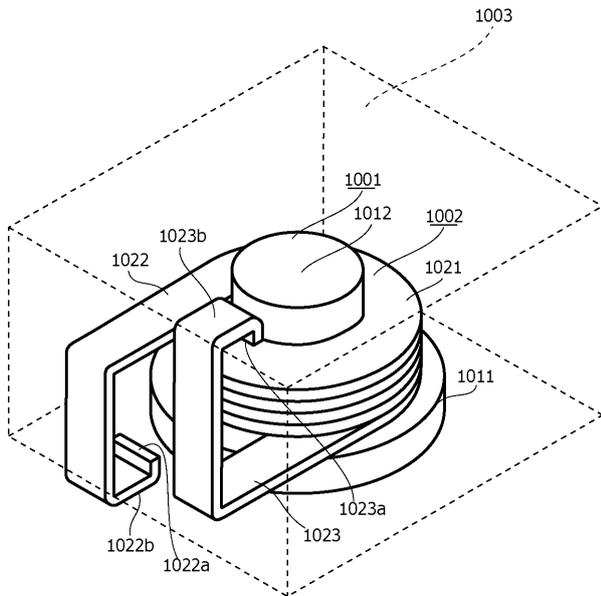
【 図 2 7 】



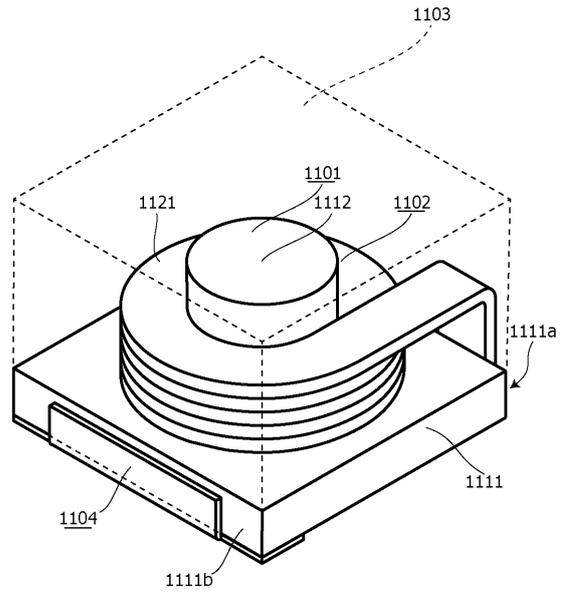
【 図 2 8 】



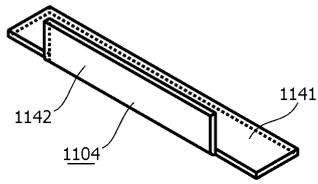
【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 菊池 和幸  
宮城県名取市植松字宮島3 1 - 1 スミダ電機株式会社内
- (72)発明者 梶山 知宏  
宮城県名取市植松字宮島3 1 - 1 スミダ電機株式会社内
- (72)発明者 大木 寿一  
宮城県名取市植松字宮島3 1 - 1 スミダ電機株式会社内
- (72)発明者 高橋 元己  
宮城県名取市植松字宮島3 1 - 1 スミダ電機株式会社内
- (72)発明者 大塚 努  
宮城県名取市植松字宮島3 1 - 1 スミダ電機株式会社内
- Fターム(参考) 5E043 AB03 EB01  
5E070 AA01 AB01 BB03 CA20 DA13 EA02 EB03