

(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2010-10354

(P2010-10354A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

|                      |                  |               |   |             |
|----------------------|------------------|---------------|---|-------------|
| (51) Int.Cl.         |                  | F I           |   | テーマコード (参考) |
| <b>H O 1 F 27/29</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 1 F 15/10 | F | 5 E O 7 O   |
| <b>H O 1 F 17/04</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 1 F 17/04 | F |             |
| <b>H O 1 F 27/24</b> | <b>(2006.01)</b> | H O 1 F 27/24 | Q |             |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

|           |                              |          |                              |
|-----------|------------------------------|----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-167357 (P2008-167357) | (71) 出願人 | 000003067                    |
| (22) 出願日  | 平成20年6月26日 (2008. 6. 26)     |          | T D K株式会社                    |
|           |                              |          | 東京都中央区日本橋一丁目13番1号            |
|           |                              | (74) 代理人 | 100094983                    |
|           |                              |          | 弁理士 北澤 一浩                    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100095946                    |
|           |                              |          | 弁理士 小泉 伸                     |
|           |                              | (74) 代理人 | 100099829                    |
|           |                              |          | 弁理士 市川 朗子                    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100135356                    |
|           |                              |          | 弁理士 若林 邦彦                    |
|           |                              | (72) 発明者 | 友成 寿緒                        |
|           |                              |          | 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K株式会社内 |

最終頁に続く

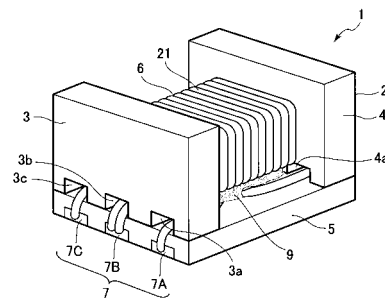
(54) 【発明の名称】 コイル部品

## (57) 【要約】

【課題】構成部品の増加を抑えつつ、導電性のコアを備えかつ電極が形成されたコイル部品の提供。

【解決手段】巻芯部21と巻芯部21の両端に配置される第一鏢部3及び第二鏢部4とを有する導電体のドラムコア2と、巻芯部21に巻回される巻線部6と、実装箇所になると共に第一鏢部3及び第二鏢部4とに跨って当接してドラムコア2を担持する絶縁体の板状コア5と、板状コアの周縁であって長手方向一端側と他端側と設けられて巻線部6が継線される第一電極部7及び第二電極部8と、を備えたコイル部品1を提供する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

巻芯部と該巻芯部の両端に配置される一対の鰐部とを有する導電体のドラムコアと、  
該巻芯部に巻回される被覆導線と、  
実装箇所になると共に該一対の鰐部に跨って当接して該ドラムコアを担持する絶縁体の  
板状コアと、

少なくとも該板状コアの周縁に設けられて該被覆導線が継線される電極部と、を備えた  
ことを特徴とするコイル部品。

**【請求項 2】**

該板状コアは磁性体から構成され、

該ドラムコアと該板状コアとの間には接着剤が介在し、該接着剤は該巻芯部または該巻  
芯部に巻回された該被覆導線と該板状コアとを接着していることを特徴とする請求項 1 に  
記載のコイル部品。

10

**【請求項 3】**

該板状コアは磁性体から構成され、

該一対の鰐部のそれぞれと該板状コアの間には、該被覆導線を該板状コアの周縁に導  
出する導出通路が形成され、

該ドラムコアと該板状コアとの間には接着剤が介在し、該接着剤は該導出通路内に充填  
されて該ドラムコアと該板状コアとを接着していることを特徴とする請求項 1 に記載のコ  
イル部品。

20

**【請求項 4】**

該板状コアは磁性体から構成され、

該ドラムコアの反板状コア側に配置され該一対の鰐部に跨って当接する磁性体の第二板  
状コアを有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載のコイル部品  
。

**【請求項 5】**

該電極部は、該板状コアの該ドラムコア軸方向一端側に配置される第一電極部と、該ド  
ラムコア軸方向他端側に配置される第二電極部と、該第一電極部と該第二電極部との略中  
間位置に配置される中間タップ部と、を含んで構成されていることを特徴とする請求項 1  
から請求項 4 のいずれかに記載のコイル部品。

30

**【請求項 6】**

該電極部は、該板状コアの該ドラムコア軸方向一端側に配置される複数の電極と該板状  
コアの該ドラムコア軸方向他端側に配置される複数の電極とを含んで構成され、

該板状コアには、該一端側に配置される複数の電極巻線と該他端側に配置される複数の  
電極との間を接続する導線が配線されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のい  
ずれかに記載のコイル部品。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明はコイル部品に関し、特に導電性のコアを備えたコイル部品に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

従来、特許文献 1 に示されるように、ドラムコアの鰐部に跨って設置された板状コアを  
備えたコイル部品がある。このコイル部品では、ドラムコアと板状コアとにより閉磁路を  
形成している。

**【特許文献 1】**特開 2003 - 264111 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

また高インダクタンスを要求されるパルストランス等において、高透磁率材料である M

50

n - Z n系フェライトコアが使用されている。M n - Z n系フェライトコアは導電性であるため、コアに電極を設ける際には電極とコアとの間に絶縁材を介在させる必要がある。絶縁体としてコアに絶縁コーティングを施し、絶縁コーティング表面に電極を取り付ける方法もあるが、この場合、コイル部品製造に係る工数や構成部品が増え、コストも増加していた。そこで本発明は、構成部品の増加を抑えつつ、導電性のコアを備えかつ電極が形成されたコイル部品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】

【0004】

上記課題を解決するために本発明は、巻芯部と巻芯部の両端に配置される一対の鍔部とを有する導電体のドラムコアと、巻芯部に巻回される被覆導線と、実装箇所になると共に一対の鍔部に跨って当接してドラムコアを担持する絶縁体の板状コアと、少なくとも板状コアの周縁に設けられて被覆導線が継線される電極部と、を備えたコイル部品を提供する。

10

【0005】

この様な構成によると、構成部品を増やさず、導電性のコアに電極を設けずともコイル部品に電極を設けることができる。また導電性のコアと実装される基板との間に絶縁性の板状コアがあるため、導電性のコアと基板とを確実に絶縁している。よって導電性のコアと基板との間の距離を確保する必要が無く、コイル部品の低背化を図ることができる。また基板と巻芯部に巻かれた被覆導線との間に板状コアがあるため、基板からハンダが被覆導線に飛散し被覆導線が傷つくことが抑制される。

20

【0006】

上記構成のコイル部品において、板状コアは磁性体から構成され、ドラムコアと板状コアとの間には接着剤が介在し、接着剤は巻芯部または巻芯部に巻回された被覆導線と板状コアとを接着していることが好ましい。

【0007】

また板状コアは磁性体から構成され、一対の鍔部のそれぞれと板状コアとの間には、被覆導線を板状コアの周縁に導出する導出通路が形成され、ドラムコアと板状コアとの間には接着剤が介在し、接着剤は導出通路内に充填されてドラムコアと板状コアとを接着していてもよい。

【0008】

これらの構成によると板状コアとドラムコアとが直に接するため板状コアとドラムコアとの間のギャップが小さくなり、インダクタンスの向上を図ることができる。

30

【0009】

また板状コアは磁性体から構成され、ドラムコアの反板状コア側に配置され一対の鍔部に跨って当接する磁性体の第二板状コアを有することが好ましい。

【0010】

この様な構成によると、漏洩磁束を減少することができる。また反板状コア側となる位置に第二板状コアが位置するため、第二板状コアに平面を形成することにより、この平面をコイル部品実装時の吸着面として使用することができる。

【0011】

また電極部は、板状コアのドラムコア軸方向一端側に配置される第一電極部と、ドラムコア軸方向他端側に配置される第二電極部と、第一電極部と第二電極部との略中間位置に配置される中間タップ部と、を含んで構成されていてもよい。

40

【0012】

この様な構成によると、隣り合う電極の間の間隔を広げた状態で、板状コアの周縁に第一電極部と第二電極部と中間タップ部とのそれぞれを構成する電極を配置することができ、隣り合う電極の間の隙間を大きく採ることができる。これにより電極幅を大きく構成することができ、電極への被覆導線の継線及び電極の基板への継線を容易にすることができる。

【0013】

50

また電極部は、板状コアのドラムコア軸方向一端側に配置される複数の電極と板状コアのドラムコア軸方向他端側に配置される複数の電極とを含んで構成され、板状コアには、一端側に配置される複数の電極と他端側に配置される複数の電極との間を接続する導線が配線されていることが好ましい。

【 0 0 1 4 】

このような構成によると、巻芯部に導線を巻回せずに、一端側と他端側との電極を結ぶことができる。よって巻芯部における巻線形状を簡略化することができる。

【 発 明 の 効 果 】

【 0 0 1 5 】

本発明のコイル部品によれば、構成部品の増加を抑えつつ導電性のコアに電極を形成することができる。

【 発 明 を 実 施 す る た め の 最 良 の 形 態 】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の第一の実施の形態に係るコイル部品について図1から図4に基づいて説明する。図1に示されるコイル部品1はパルストランスとして用いられるものであり、ドラムコア2と、板状コア5と、導線6と、第一、第二電極部7、8とから主に構成されている。

【 0 0 1 7 】

ドラムコア2は、導電性を備えるMn-Zn系フェライトを基材として構成されており、巻芯部21と巻芯部21の両端に設けられた略同一形状の一对の第一、第二鏝部3、4とから構成されている。第一鏝部3と第二鏝部4とは対象な形状であるため、代表として第一鏝部3について説明する。第一鏝部3にはそれぞれ導線6の端部を通す三本の第一溝3a~第三溝3cが形成されている。第一溝3a~第三溝3cは、第一鏝部3の巻芯部21側の面からドラムコア2の軸方向端面となる面まで貫通して形成されている。第二鏝部4にも同様の第四溝4a~第六溝が形成されている。

【 0 0 1 8 】

板状コア5は、絶縁性のNi-Zn系フェライトを基材としており、長方形の平板状に構成され図示せぬ基板に実装される実装箇所である。この板状コア5は、その長方形平面上に、第一鏝部3と第二鏝部4とが長方形平面の長手方向の一端と他端とに位置するようにドラムコア2を担持し、ドラムコア2を担持している面の反対面（実装面）で図示せぬ基板上に実装される。よって図示せぬ基板とドラムコア2との間に絶縁体である板状コア5が介在するため、ドラムコア2と図示せぬ基板との間を過度に離間させずともドラムコア2と図示せぬ基板とがショートすることが抑制される。故に構成部品を増やさずにドラムコア2と図示せぬ基板との間を絶縁することができ、かつコイル部品1全体として低背化を図ることができる。また図示せぬ基板と巻芯部21に巻かれた導線6との間に板状コア5があるため、コイル部品1を図示せぬ基板に実装する際に、基板からハンダが導線6に飛散して導線6が傷つくことが抑制される。

【 0 0 1 9 】

第一電極部7は、板状コア5の周縁であって長手方向の一端側に配置されており、第一溝3a~第三溝3cに対応して第一電極7A~第三電極7Cの三本の電極から構成されている。第一電極7A~第三電極7Cはそれぞれ周縁から実装面に跨って板状コア5に接着されている。板状コア5は絶縁体であるため、板状コア5と第一電極7A~第三電極7Cとがショートすることはない。第二電極部8も第一電極部7と同様に構成されており、板状コア5の他端に配置されて、第四溝4a~第六溝に対応した第四電極8A~第六電極8C（図2）を備えている。

【 0 0 2 0 】

導線6は図2に示されるように、一端と他端とが第一電極7Aと第二電極7Bとに継線されている第一導線61と、一端と他端とが第二電極7Bと第三電極7Cとに継線されている第二導線62と、一端と他端とが第四電極8Aと第五電極8Bとに継線されている第三導線63と、一端と他端とが第五電極8Bと第六電極8Cとに継線されている第四導線

10

20

30

40

50

6 4 とから構成されており、いずれの導線も中間部分で巻芯部 2 1 に巻回されている。第一導線 6 1 ~ 第四導線 6 4 はいずれも被覆導線であり、かつ絶縁体である板状コア 5 上の第一電極 7 A ~ 第六電極 8 C に継線されているため、導電体のドラムコア 2 とショートすることは無く、好適に図 3 に示されるトランスを構成することができる。

【 0 0 2 1 】

また図 1 に示されるように、巻芯部 2 1 回りの導線 6 と板状コア 5 との間に接着剤 9 が充填されて、導線 6 が巻回されたドラムコア 2 と板状コア 5 とが接着されている。よって第一鏝部 3 及び第二鏝部 4 と板状コア 5 との間に接着剤 9 が介在せずとも、板状コア 5 とドラムコア 2 とが接着されるため、板状コア 5 とドラムコア 2 ( 第一鏝部 3 及び第二鏝部 4 ) とが直に接して板状コア 5 とドラムコア 2 との間のギャップが小さくなり、インダク

10

【 0 0 2 2 】

また第一の実施の形態のコイル部品 1 の変形例として、図 4 に示されるように、ドラムコア 2 の反板状コア側であって、第一鏝部 3 及び第二鏝部 4 に跨って板状コア 5 と同形状の第二板状コア 1 0 を配置しても良い。この第二板状コア 1 0 は磁性体であれば、導電性、絶縁性のいずれであっても良い。第二板状コア 1 0 を設けることにより、コイル部品 1 の漏洩磁束を減少することができる。また反実装面となる位置に第二板状コア 1 0 が位置し、かつ第二板状コア 1 0 は平面であるため、第二板状コア 1 0 を備えたコイル部品 1 を吸着実装する際に、吸着面となることができ、好適にコイル部品 1 を実装することができる。

20

【 0 0 2 3 】

また図 4 に示されるように、接着剤 9 を、第一溝 3 a ~ 第六溝の中に充填してドラムコア 2 と板状コア 5 とを接着する構成を採っても良い。この構成においても、板状コア 5 とドラムコア 2 ( 第一鏝部 3 及び第二鏝部 4 ) とが直に接して板状コア 5 とドラムコア 2 との間のギャップが小さくなり、インダクタンスの向上を図ることができる。

【 0 0 2 4 】

次に本発明の第二の実施の形態のコイル部品について図 5 から図 8 に基づき説明する。図 5 に示されるコイル部品 1 0 1 はバルントランスとして用いられるものであり、ドラムコア 1 0 2 と、板状コア 1 0 5 と、導線 1 0 6 と電極部 1 0 7 から主に構成されている。ドラムコア 1 0 2 と板状コア 1 0 5 とについては第一の実施の形態のドラムコア 2 と板状

30

【 0 0 2 5 】

電極部 1 0 7 を構成する五個の電極は、板状コア 1 0 5 の両端に二個ずつ ( 第一電極部 1 7 1 と第二電極部 1 7 2 の計四個 ) 配置され、板状コア 1 0 5 の中央位置に一個の電極が配置されることにより、隣り合う電極の間隔を広くして隙間を大きくとることができる。電極の配置の自由度を増すことができる。また電極を大きく構成することができるため、図示せぬ基板にコイル部品 1 0 1 を実装する際、容易に実装することができる。また大きな電極であることにより、それぞれの電極に巻芯部 1 2 1 からの導線を継線することも容易になり、コイル部品 1 0 1 の製造時の作業性を増すことができる。

40

【 0 0 2 6 】

ドラムコア 1 0 2 においては、第一電極部 1 7 1 と第二電極部 1 7 2 とに対応して、第一鏝部 1 0 3 に第一溝 1 0 3 a 及び第二溝 1 0 3 b が形成され、第二鏝部 1 0 4 に第三溝 1 0 4 a 及び第四溝が形成されている。

50

## 【 0 0 2 7 】

導線 1 0 6 は図 6 に示されるように、一端と他端とが第二電極 1 7 1 B と第四電極 1 7 2 B とに継線される第一導線 1 6 1 と、一端と他端とが第一電極 1 7 1 A と中間タップ 1 7 3 とに継線される第二導線 1 6 2 と、一端と他端とが中間タップ 1 7 3 と第三電極 1 7 2 A とに継線される第三導線 1 6 3 とから構成されている。これら第一導線 1 6 1 ~ 第三導線 1 6 3 は、図 7 に示されるように、巻芯部 1 2 1 の回りに一層目として第一導線 1 6 1 が巻回され、二層目として第二導線 1 6 2 と第三導線 1 6 3 とが半分ずつ巻回されている。よって図 8 に示されるトランスが構成される。

## 【 0 0 2 8 】

また第二の実施の形態のコイル部品 1 0 1 においては、第一の実施の形態のコイル部品 1 と同様に、ドラムコア 1 0 2 と板状コア 1 0 5 とを巻芯部 1 2 1 位置に接着剤を充填して接合しても良いし、第一溝 1 0 3 a ~ 第四溝内に接着剤を充填してドラムコア 1 0 2 と板状コア 1 0 5 とを接合しても良い。

## 【 0 0 2 9 】

次に本発明の第三の実施の形態にかかるコイル部品について図 9 から図 1 2 に基づき説明する。図 9 に示されるコイル部品 2 0 1 はパルストランスとして用いられるものであり、ドラムコア 2 0 2 と、板状コア 2 0 5 と、導線 2 0 6 と第一、第二電極部 2 0 7、2 0 8 とから主に構成されている。ドラムコア 2 0 2 と板状コア 2 0 5 と第一、第二電極部 2 0 7、2 0 8 とについては第一の実施の形態のドラムコア 2 と板状コア 5 と略同形状であるため、主な説明を省略する。

## 【 0 0 3 0 】

図 9 に示されるように、第一電極部 2 0 7 は板状コア 2 0 5 の長手方向一端側に第一電極 2 0 7 A ~ 第四電極 2 0 7 D の四個の電極が並べられて構成されている。第二電極部 2 0 8 ( 図 1 0 ) は板状コア 2 0 5 の長手方向他端側に第五電極 2 0 8 A ~ 第八電極 2 0 8 D の四個が並べられて構成されている。

## 【 0 0 3 1 】

ドラムコア 2 0 2 においては、第一電極部 2 0 7 と第二電極部 2 0 8 ( 図 1 0 ) とに対応して、第一鍔部 2 0 3 に第一溝 2 0 3 a ~ 第四溝 2 0 3 d が形成され、第二鍔部 2 0 4 に第五溝 2 0 4 a ~ 第八溝が形成されている。

## 【 0 0 3 2 】

導線 2 0 6 は、図 1 0 に示されるように、一端と他端とが第一電極 2 0 7 A と第五電極 2 0 8 A とに継線される第一導線 2 6 1 と、一端と他端とが第二電極 2 0 7 B と第六電極 2 0 8 B とに継線される第二導線 2 6 2 と、一端と他端とが第三電極 2 0 7 C と第七電極 2 0 8 C とに継線される第三導線 2 6 3 と、一端と他端とが第四電極 2 0 7 D と第八電極 2 0 8 D とに継線される第四導線 2 6 4 と、一端と他端とが第一電極 2 0 7 A と第七電極 2 0 8 C とに継線される第五導線 2 6 5 と、一端と他端とが第二電極 2 0 7 B と第八電極 2 0 8 D とに継線される第六導線 2 6 6 と、から構成されている。

## 【 0 0 3 3 】

第一導線 2 6 1 ~ 第四導線 2 6 4 については予め四本よりあわせた状態で巻芯部 2 2 1 に巻回された後に、それぞれの一端と他端とが対応する電極に継線されている。また第五導線 2 6 5 及び第六導線 2 6 6 については、図 1 1 に示されるように、板状コア 2 0 5 の実装面上に配線されており、巻芯部 2 2 1 に巻回される構成を採っていない。よって第一導線 2 6 1 ~ 第四導線 2 6 4 を寄りあわせた一本の束を巻芯部 2 2 1 に巻回した後にそれぞれの電極に継線した簡略化された構成のみで、図 1 2 に示されるトランスを形成することができ、コイル部品 2 0 1 製造時の工程を簡略化することができる。

## 【 0 0 3 4 】

また第三の実施の形態のコイル部品 2 0 1 においても、第一の実施の形態のコイル部品 1 と同様に、ドラムコア 2 0 2 と板状コア 2 0 5 とを巻芯部 2 2 1 位置に接着剤を充填して接合しても良いし、第一溝 2 0 3 a ~ 第八溝内に接着剤を充填してドラムコア 2 0 2 と板状コア 2 0 5 とを接合しても良い。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

また第一～第三の実施の形態では、いずれも鍔部に溝を形成して巻芯部からの導線を電極に導いているがこれに限らず、板状コアと鍔部との間となる位置に溝が形成されていれば、板状コアと鍔部とのいずれまたは両方に溝が形成されていても良い。また第二、第三の実施の形態において、第一の実施の形態の第二板状コアと同様なコアを備えていても良い。この場合においてはそれぞれコイル部品の漏洩磁束を減少することができ、吸着面として第二板状コアを使用することができる。

## 【 0 0 3 6 】

尚、第一～第三の実施の形態ではいずれもトランスについて説明したが、これに限らず、ドラムコアと板状コアとドラムコアに巻回される巻線とを備えるコイル部品であるならば、いずれも本発明を適用できるのは言及するまでもない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 3 7 】

【図 1】第一の実施の形態に係るコイル部品の斜視図。

【図 2】第一の実施の形態に係るコイル部品の電極と巻線の関係を示す結線模式図。

【図 3】第一の実施の形態に係るコイル部品の回路図。

【図 4】第一の実施の形態に係るコイル部品の変形例の斜視図。

【図 5】第二の実施の形態に係るコイル部品の斜視図。

【図 6】第二の実施の形態に係るコイル部品の電極と巻線の関係を示す結線模式図。

【図 7】第二の実施の形態に係るコイル部品の巻芯部への巻線の巻き方を示す概略図。

【図 8】第二の実施の形態に係るコイル部品の回路図。

【図 9】第三の実施の形態に係るコイル部品の斜視図。

【図 10】第三の実施の形態に係るコイル部品の電極と巻線の関係を示す結線模式図。

【図 11】第三の実施の形態に係るコイル部品の電極と巻線と板状コアとの関係を示す図。

。

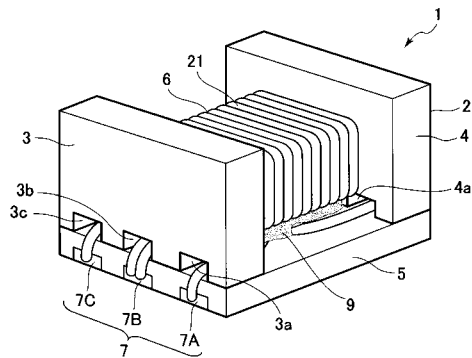
【図 12】第三の実施の形態に係るコイル部品の回路図。

## 【符号の説明】

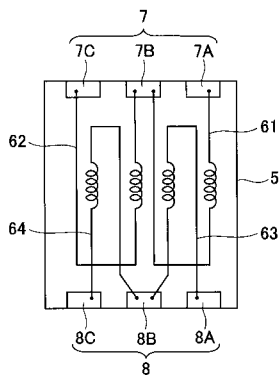
## 【 0 0 3 8 】

1・・・コイル部品    2・・・ドラムコア    3・・・第一鍔部    3a～3c・・・第一～第三溝  
 4・・・第二鍔部    4a・・・第三溝    5・・・板状コア    6・・・巻芯部    7・・・第一電極部  
 7A・・・第一電極    7B・・・第二電極    7C・・・第三電極    8・・・第二電極部  
 8A・・・第四電極    8B・・・第五電極    8C・・・第六電極    9・・・接着剤  
 10・・・第二板状コア    21・・・巻芯部    61・・・第一導線    62・・・第二導線  
 63・・・第三導線    64・・・第四導線    101・・・コイル部品    102・・・ドラムコア  
 103・・・第一鍔部    103a・・・第一溝    103b・・・第二溝    104・・・第二鍔部  
 104a・・・第三溝    105・・・板状コア    106・・・巻芯部    107・・・電極部  
 121・・・巻芯部    161・・・第一導線    162・・・第二導線    163・・・第三導線  
 171・・・第一電極部    171A・・・第一電極    171B・・・第二電極  
 172・・・第二電極部    172A・・・第三電極    172B・・・第四電極  
 173・・・中間タップ    201・・・コイル部品    202・・・ドラムコア  
 203・・・第一鍔部    203a～d・・・第一～第四溝    204・・・第二鍔部  
 204a、b・・・第五、第六溝    205・・・板状コア    206・・・巻芯部  
 207・・・第一電極部    207A・・・第一電極    207B・・・第二電極  
 207C・・・第三電極    207D・・・第四電極    208・・・第二電極部  
 208A・・・第五電極    208B・・・第六電極    208C・・・第七電極  
 208D・・・第八電極    221・・・巻芯部    261・・・第一導線    262・・・第二導線  
 263・・・第三導線    264・・・第四導線    265・・・第五導線    266・・・第六導線

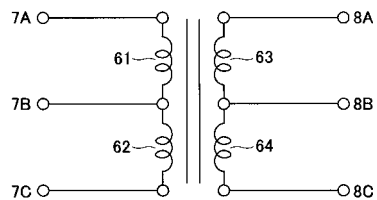
【図 1】



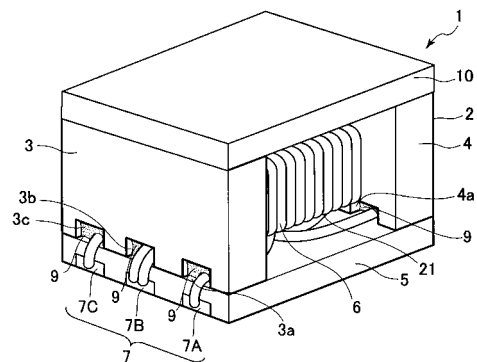
【図 2】



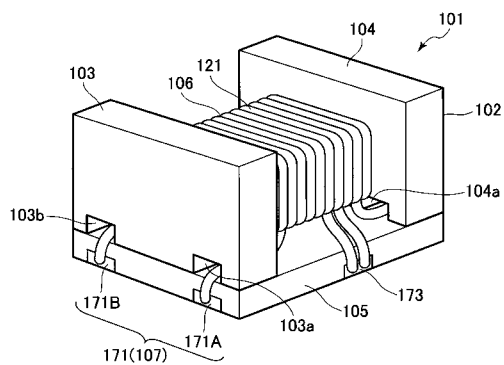
【図 3】



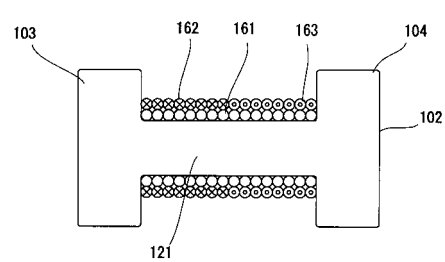
【図 4】



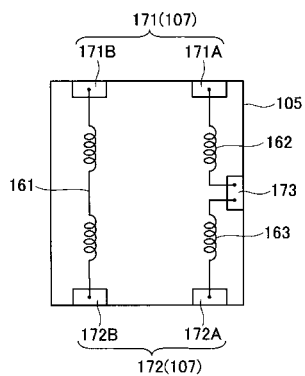
【図 5】



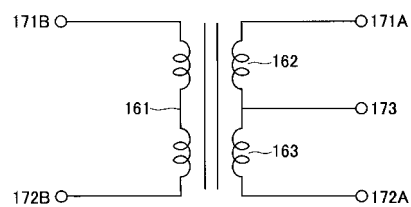
【図 7】



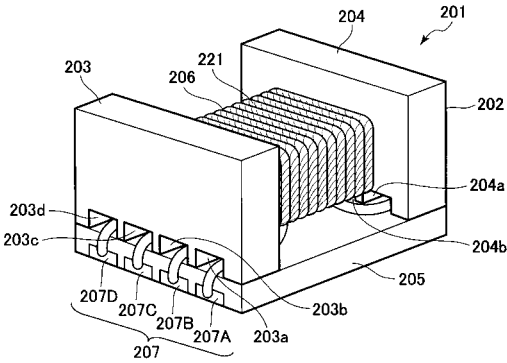
【図 6】



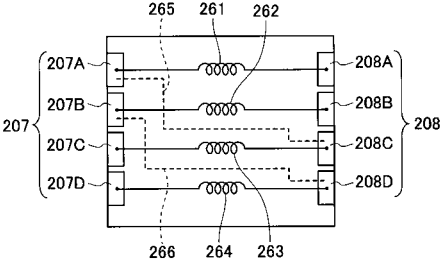
【図 8】



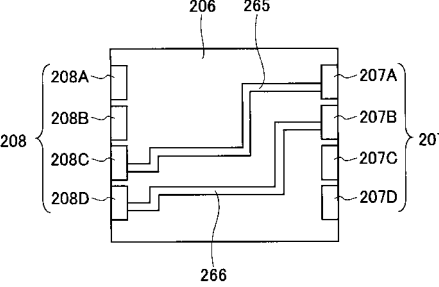
【図 9】



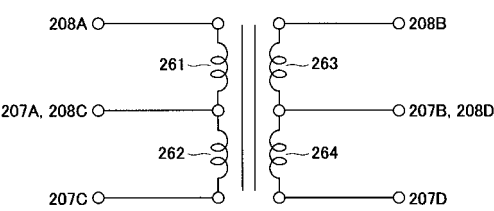
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 寛

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 黒嶋 敏浩

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5E070 AA14 AB01 BA04 BB10 EB03