

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6595924号
(P6595924)

(45) 発行日 令和1年10月23日(2019.10.23)

(24) 登録日 令和1年10月4日(2019.10.4)

(51) Int. Cl.		F I			
H03H	7/01	(2006.01)	H03H	7/01	Z
H05K	7/06	(2006.01)	H05K	7/06	C

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-15433 (P2016-15433)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成28年1月29日 (2016.1.29)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-135628 (P2017-135628A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成29年8月3日 (2017.8.3)	(74) 代理人	100083806
審査請求日	平成30年12月19日 (2018.12.19)		弁理士 三好 秀和
		(74) 代理人	100100712
			弁理士 岩▲崎▼ 幸邦
		(74) 代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(74) 代理人	100095500
			弁理士 伊藤 正和
		(74) 代理人	100098327
			弁理士 高松 俊雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合電子部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに非導通とされた第1、第2、第3の3つのバスバーが同一平面上に配置され、
部品長さ方向の一端側に前記第1のバスバーが配置され、
部品長さ方向の他端側に前記第2のバスバーと前記第3のバスバーとが互いの帯板部を
併走させた状態で配置され、

前記第1のバスバーの部品長さ方向の一端部と前記第2のバスバー及び第3のバスバー
の部品長さ方向の各他端部にはそれぞれ外部接続用の端子部が設けられ、

前記第2のバスバーの一端部には前記第1のバスバーの他端部と前記第3のバスバーの
一端部との間に位置する幅広板部が一体に形成され、

前記第1のバスバーの他端部と第2のバスバーの幅広板部の一端部との間にコンデンサ
が接続され、

コイルの巻線の両端末リード線が前記コイルの部品長さ方向の他端側の位置において前
記第2のバスバーと前記第3のバスバーの互いに併走する各帯板部の一端側の部分にそれ
ぞれ接続されていることを特徴とする複合電子部品。

【請求項2】

請求項1記載の複合電子部品であって、

前記第2のバスバーの幅広板部が環状のコアに巻線を施した前記コイルの実装配置部の
主要部とされ、前記コイルが前記第2のバスバーの幅広板部の上に主要部を位置させた状
態で配置されていることを特徴とする複合電子部品。

【請求項 3】

請求項 1 記載の複合電子部品であって、

前記第 1 のバスバーの部品長さ方向の他端側に前記第 2 のバスバーと前記第 3 のバスバーとが前記第 1 のバスバーと同じ幅寸法内に収まるように配置されていることを特徴とする複合電子部品。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、コイルとコンデンサをリードフレームを構成するバスバー上に実装して LC 回路を形成した複合電子部品に関するものである。

10

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 に、この種の複合電子部品の従来例が示されている。この複合電子部品は、回路体の上にコイルとコンデンサを搭載したものであり、コイルの両端末リード線に接続された 2 つのバスバーが互いに併走した状態で外部接続端子に繋がっている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 2 - 3 7 8 1 3 号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

ところで、コイルの両端末リード線に接続された 2 つのバスバーは、互いに近接した位置で併走しているが、その併走区間が長くなると、相互インダクタンスが高くなり、対ノイズ性能が悪化するという問題がある。

【0005】

本発明は、上記事情を考慮し、コイルの両端末リード線に接続された 2 つのバスバーの併走区間を短くすることができ、これにより、併走区間の 2 つのバスバー間の相互インダクタンスを小さくして、対ノイズ性能の向上を図った複合電子部品を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】**【0006】**

上記課題を解決するために、請求項 1 の発明の複合電子部品は、互いに非導通とされた第 1、第 2、第 3 の 3 つのバスバーが同一平面上に配置され、部品長さ方向の一端側に前記第 1 のバスバーが配置され、部品長さ方向の他端側に前記第 2 のバスバーと前記第 3 のバスバーとが互いの帯板部を併走させた状態で配置され、前記第 1 のバスバーの部品長さ方向の一端部と前記第 2 のバスバー及び第 3 のバスバーの部品長さ方向の各他端部にはそれぞれ外部接続用の端子部が設けられ、前記第 2 のバスバーの一端部には前記第 1 のバスバーの他端部と前記第 3 のバスバーの一端部との間に位置する幅広板部が一体に形成され、前記第 1 のバスバーの他端部と第 2 のバスバーの幅広板部の一端部との間にコンデンサが接続され、コイルの巻線の両端末リード線が前記コイルの部品長さ方向の他端側の位置において前記第 2 のバスバーと前記第 3 のバスバーの互いに併走する各帯板部の一端側の部分にそれぞれ接続されていることを特徴としている。

40

【0007】

請求項 1 の複合電子部品では、コイルの巻線の両端末リード線がコイルの部品長さ方向の他端側の位置において第 2 のバスバーと第 3 のバスバーの互いに併走する各帯板部の一端側の部分にそれぞれ接続されているので、第 2 のバスバー及び第 3 のバスバーの併走区間の長さを小さくして、第 2 のバスバーの幅広板部の長さを大きくとることができる。従って、第 2 のバスバー及び第 3 のバスバーの併走区間の長さが小さくなることで、両バスバーの帯板部間の相互インダクタンスを小さくすることができる。また、第 2 のバスバー

50

の幅広板部の長さを大きくとることで、幅広板部のインダクタンスを小さくすることができる。その結果、対ノイズ性能の向上を図ることができる。

【0008】

請求項2の発明は、請求項1記載の複合電子部品であって、前記第2のバスバーの幅広板部が環状のコアに巻線を施した前記コイルの実装配置部の主要部とされ、前記コイルが前記第2のバスバーの幅広板部の上に主要部を位置させた状態で配置されていることを特徴としている。

【0009】

請求項2の複合電子部品では、環状のコイルが第2のバスバーの幅広板部の上に主要部を位置させて配置されているので、コイルの熱を第2のバスバーの幅広板部より効率良く放熱することができる。

10

【0010】

請求項3の発明は、請求項1記載の複合電子部品であって、前記第1のバスバーの部品長さ方向の他端側に前記第2のバスバーと前記第3のバスバーとが前記第1のバスバーと同じ幅寸法内に収まるように配置されていることを特徴としている。

【0011】

請求項3の複合電子部品では、第1のバスバーの部品長さ方向の他端側に第2のバスバーと第3のバスバーとが第1のバスバーと同じ幅寸法内に収まるように配置されているので、複合電子部品をより一段とコンパクトにすることができる。

【発明の効果】

20

【0012】

本発明によれば、コイルの両端末リード線に接続された2つのバスバーの併走区間を短くことができ、これにより、併走区間の2つのバスバー間の相互インダクタンスを小さくして、対ノイズ性能の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に実施形態の複合電子部品の要部構成を示す斜視図である。

【図2】同複合電子部品に使用されているリードフレームの平面図である。

【図3】比較例と実施形態のリードフレームの寸法関係の違いを示す図で、(a)は比較例のリードフレームの平面図、(b)は実施形態のリードフレームの平面図である。

30

【図4】図3(b)のA部の寸法モデルの説明図である。

【図5】図3(b)のB部の寸法モデルの説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

【0015】

本実施形態では、電気自動車(EV)やハイブリッド車(HEV、エンジンとモータージェネレータの併用車)等の車両の大電流が流れる回路において、ノイズフィルタとして用いるチョークコイルのユニットに本発明を適用した場合を例にとって説明する。

【0016】

40

図1は実施形態の複合電子部品の要部構成を示す斜視図、図2は同複合電子部品に使用されているリードフレームの平面図である。

【0017】

図1及び図2に示すように、この複合電子部品1は、第1、第2、第3の3つのバスバー20, 30, 40よりなるリードフレーム10を備えている。3つのバスバー20, 30, 40は、互いに非導通とされた状態で同一平面上に配置されている。

【0018】

図1及び図2において、矢印Xで示す方向を部品長さ方向、それに直交する矢印Yで示す方向を部品幅方向とすると、部品長さ方向Xの一端側に第1のバスバー20が配置され、部品長さ方向Xの他端側に第2のバスバー30及び第3のバスバー40が配置されてい

50

る。

【 0 0 1 9 】

第 1 のバスバー 2 0 は、一定幅 H の帯板を X - Y 平面に直交する Z 方向にクランク状に曲げたもので、部品長さ方向 X の一端部に一端側外方に延びる外部接続用の端子部 2 5 を有している。また、第 2 のバスバー 3 0 及び第 3 のバスバー 4 0 は、部品長さ方向 X の各他端部に、他端側外方にそれぞれ延びる外部接続用の端子部 3 5 , 4 5 を有している。

【 0 0 2 0 】

第 3 のバスバー 4 0 は、第 1 のバスバー 2 0 の幅 H の 1 / 2 以下の幅寸法の帯板を Z 方向にクランク状に曲げたものである。この第 3 のバスバー 4 0 は、全体が同じ幅の帯板部 4 2 として構成されている。また、第 2 のバスバー 3 0 は、部品長さ方向 X の一端側に第 1 のバスバー 2 0 の他端部と第 3 のバスバー 4 0 の一端部との間に位置する幅広板部 3 1 を有すると共に、部品長さ方向 X の他端側に、第 3 のバスバー 4 0 と同じ幅寸法の帯板部 3 2 を有している。

10

【 0 0 2 1 】

第 2 のバスバー 3 0 と第 3 のバスバー 4 0 は、第 1 のバスバー 2 0 の幅寸法 H の範囲内に収まるように配置されており、第 2 のバスバー 3 0 の帯板部 3 2 は、第 3 のバスバー 4 0 の帯板部 4 2 と互いに平行に併走した関係で配置されている。第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 は、第 1 のバスバー 2 0 の幅 H と同寸の幅を有し、部品長さ方向 X における長さができるだけ大きめに設定されている。また、それとは反対に、互いに併走する位置関係に配置された第 3 のバスバー 4 0 の帯板部 4 2 と第 2 のバスバー 3 0 の帯板部 3 2 の部品長さ方向 X における長さは、できるだけ小さめに設定されている。

20

【 0 0 2 2 】

第 2 のバスバー 3 0 の端子部 3 5 と第 3 のバスバー 4 0 の端子部 4 5 は、それぞれ帯板部 3 2 , 4 2 の部品長さ方向 X の他端部を Z 方向にクランク状に曲げた先に設けられている。

【 0 0 2 3 】

また、第 1 のバスバー 2 0 の部品長さ方向 X の他端部には、第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 側に突出した突片部 2 2 が設けられており、この突片部 2 2 と、該突片部 2 2 に近接対向する第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 の一端部とにそれぞれ接続孔 2 3 , 3 3 が設けられている。そして、これら接続孔 2 3 , 3 3 に両端子を半田接合することで、第 1 のバスバー 2 0 と第 2 のバスバー 3 0 との間にコンデンサ 6 0 が接続されている。

30

【 0 0 2 4 】

また、第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 は、環状のコア 5 1 に巻線 5 2 を施したコイル 5 0 の実装配置部の主要部とされており、コイル 5 0 は、軸線を Z 方向に向けた姿勢で、第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 の上に主要部を位置させると共に、残りの部分を第 2 のバスバー 3 0 及び第 3 のバスバー 4 0 の帯板部 3 2 , 4 2 の上に位置させた状態で配置されている。

【 0 0 2 5 】

互いに併走する第 2 のバスバー 3 0 の帯板部 3 2 と第 3 のバスバー 4 0 の帯板部 4 2 との部品長さ方向 X における各一端部には、それぞれ Z 方向に貫通した接合孔 3 4 , 4 4 が設けられている。コイル 5 0 は、部品長さ方向 X の他端側の位置に巻線 5 2 の両端末リード線を配置してある、それら巻線 5 2 の両端末リード線を、第 2 のバスバー 3 0 及び第 3 のバスバー 4 0 の接合孔 3 4 , 4 4 に半田接合することで、第 2 のバスバー 3 0 と第 3 のバスバー 4 0 との間に接続されている。これにより、端子部 2 5 , 3 5 , 4 5 の間に LC 回路が形成されている。

40

【 0 0 2 6 】

この複合電子部品 1 では、環状のコイル 5 0 が、第 2 のバスバー 3 0 の幅広板部 3 1 の上に主要部を位置させて配置され、コイル 5 0 の巻線 5 2 の両端末リード線がコイル 5 0 の部品長さ方向 X の他端側において、第 2 のバスバー 3 0 と第 3 のバスバー 4 0 の各帯板部 3 2 , 4 2 の一端側の部分にそれぞれ接続されているので、第 2 のバスバー 3 0 及び第

50

3のバスバー40の互いに併走する帯板部32、42の部品長さ方向Xにおける長さを小さくして、第2のバスバー30の幅広板部31の部品長さ方向Xにおける長さを大きく設定することができる。

【0027】

従って、第2のバスバー30及び第3のバスバー40の帯板部32、42の長さを小さくすることで、帯板部32、42間の相互インダクタンスを小さくすることができる。また、第2のバスバー30の幅広帯板部31の長さを大きく設定できることで、幅広板部31のインダクタンスを小さくすることができる。その結果、耐ノイズ性能の向上を図ることができる。

【0028】

また、環状のコイル50が第2のバスバー30の幅広板部31の上に主要部を位置させて配置されているので、コイル50の熱を第2のバスバー30の幅広板部31より効率良く放熱することができる。

【0029】

さらに、第1のバスバー20の部品長さ方向Xの他端側に第2のバスバー30と第3のバスバー40とが第1のバスバー20と同じ幅寸法H内に収まるように配置されているので、複合電子部品1をより一段とコンパクトにすることができる。

【0030】

以下に、比較例を参照しながら、実施形態の複合電子部品1のリードフレーム10の寸法的に有利な点を説明する。図3は、比較例と実施形態のリードフレームの寸法関係の違いを示す図で、図3(a)は比較例のリードフレームの平面図、図3(b)は実施形態のリードフレームの平面図である。

【0031】

図3(a)の比較例のリードフレーム110のように、コイル50の巻線の両端末リード線の引出位置を第1のバスバー20側とした場合(実際のコイル50の配置位置は図示せず)、第2のバスバー130と第3のバスバー140を第1のバスバー20側に長く延ばして接合孔134、144を設けなくてはならない。そのため、第2のバスバー130と第3のバスバー140の併走区間Bが長くなってしまう。

【0032】

それに対し、図3(b)の実施形態のリードフレーム10のように、コイル50の巻線の両端末リード線の引出位置を第1のバスバー20と反対側(部品長さ方向の他端側)とした場合(実際のコイル50の配置位置は図示せず)、第2のバスバー30と第3のバスバー40の長さを短く設定した状態で、コイル50の両端末リード線の接合孔34、44を設けることができる。また、それに伴い、第2のバスバー30の一端側に設けた幅広板部31の部品長さ方向の長さも長く設定することができるようになる。

【0033】

そのため、第2のバスバー30及び第3のバスバー40の帯板部32、42間の相互インダクタンスを小さくできると共に、第2のバスバー30の幅広板部31のインダクタンスを小さくでき、その結果、耐ノイズ性能の向上を図ることができる。

【0034】

例えば、第2のバスバー30の幅広板部31のインダクタンスLは、下記の数式1によって求めることができる。但し、図4のモデル図に示すように、aは幅広板部31の幅、bは厚さ、lは長さである。また、 μ_0 は真空中の誘電率である。

【0035】

【数1】

$$L = ((\mu_0 \times l) / 2\pi) (\ln(2l / (a+b)) + 0.5 + ((a+b) / 3l))$$

μ_0 : 真空中の透磁率

10

20

30

40

50

上記の数式 1 から、「a」と「l」が大きくなることで、L が小さくなる可以说る。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 のバスバー 3 0 と第 3 のバスバー 4 0 の併走区間の帯板部 3 2 , 4 2 間の相互インダクタンス M は、下記の数式 2 によって求めることができる。但し、図 5 のモデル図に示すように、a は帯板部 3 2 , 4 2 の幅、b は厚さ、l は併走区間の長さ、d は帯板部 3 2 , 4 2 間のギャップの大きさである。

【 0 0 3 7 】

【数 2】

$$M = \frac{\mu_0 \times l}{2\pi} \left(\ln \frac{2 \times l}{d} - \ln k - 1.0 + \frac{d}{l} - \frac{d^2}{4 \times l^2} \right)$$

10

但し、上記の数式 2 における $\ln k$ の値は、 $a/b = 0$ のとき、

【 0 0 3 8 】

【数 3】

$$a/b=0$$

$$\ln k = 0.019361421 - 0.080643435(b/d)^3 - 0.018564917e^{b/d}$$

20

を採用する。

【 0 0 3 9 】

また、 $a/b = 0.1$ のとき、

【 0 0 4 0 】

【数 4】

$$a/b=0.1$$

$$\ln k = 0.020327157 - 0.077011572(b/d)^3 - 0.019343819e^{b/d}$$

を採用する。

【 0 0 4 1 】

また、 $a/b = 1.0$ のとき、

【 0 0 4 2 】

【数 5】

$$a/b=1.0$$

$$\ln k = 0.0010533337 - 0.0080261331(b/d)^3 - 0.00094568688e^{b/d}$$

30

を採用する。

【 0 0 4 3 】

また、数式 2 から、「l」が小さくなることで、M が小さくなる可以说る。

40

【 0 0 4 4 】

尚、前記実施形態によれば、コイルを第 2 のバスバーの幅広板部の上に近接させて配置しているが、コイルを第 2 のバスバーの幅広板部から離して配置しても良い。

【 0 0 4 5 】

また、前記実施形態によれば、第 2 のバスバーと第 3 のバスバーとを第 1 のバスバーと同じ幅寸法内に収まる大きさに形成しているが、第 1 のバスバーの幅寸法より大きくなるように形成しても良い。

【符号の説明】

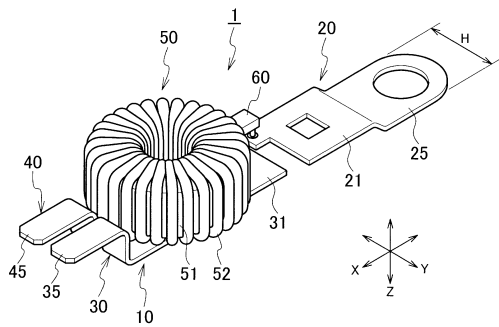
【 0 0 4 6 】

1 複合電子部品

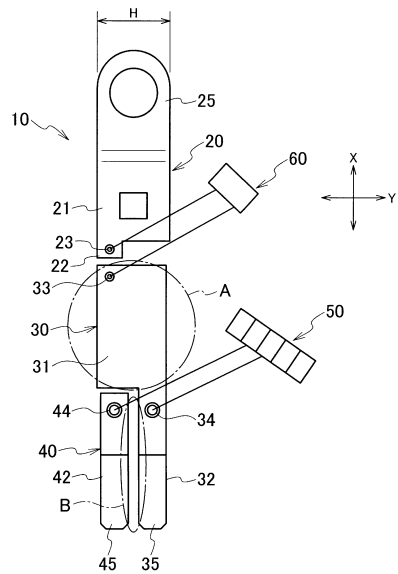
50

- 20 第1のバスバー
- 25 端子部
- 30 第2のバスバー
- 31 幅広板部
- 32 帯板部
- 35 端子部
- 40 第3のバスバー
- 42 帯板部
- 45 端子部
- 50 コイル
- 51 コア
- 52 巻線
- 60 コンデンサ
- H 幅寸法
- X 部品長さ方向

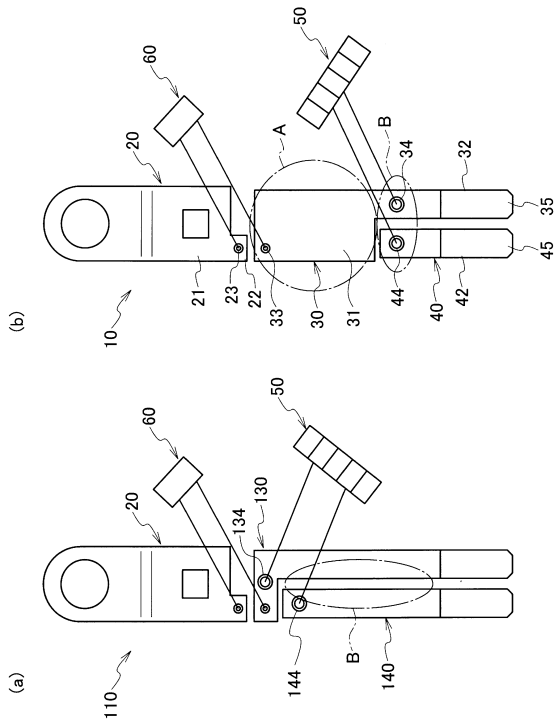
【図1】



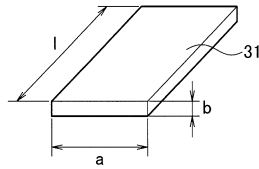
【図2】



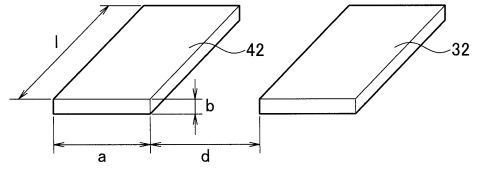
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 古川 翔一
静岡県裾野市御宿1500 矢崎部品株式会社内
- (72)発明者 山田 邦彦
静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎部品株式会社内

審査官 橋本 和志

- (56)参考文献 特開2015-188040(JP,A)
特開2013-191693(JP,A)
特開平10-92694(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|------|
| H03H | 7/01 |
| H05K | 7/06 |