

(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2017-191920

(P2017-191920A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.

**H05K 1/02 (2006.01)****H05K 1/18 (2006.01)**

F 1

H05K 1/02  
H05K 1/02  
H05K 1/18

J

テーマコード(参考)

5E336  
5E338

G

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2016-82491 (P2016-82491)

(22) 出願日

平成28年4月15日 (2016.4.15)

(71) 出願人 395011665

株式会社オートネットワーク技術研究所  
三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000183406

住友電装株式会社  
三重県四日市市西末広町1番14号

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社  
大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(74) 代理人 100100147

弁理士 山野 宏

(72) 発明者 陳 登

三重県四日市市西末広町1番14号 株式  
会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

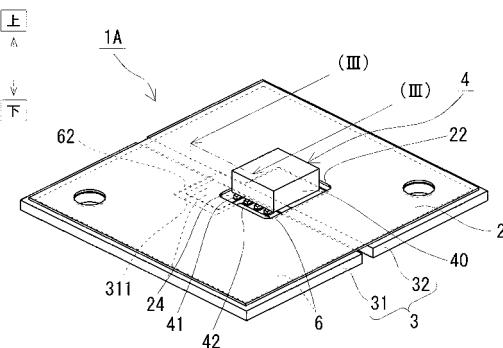
(54) 【発明の名称】回路基板、回路構成体、及び回路基板の製造方法

## (57) 【要約】

**【課題】**電子部品を実装し易い回路基板、その回路基板を備える回路構成体、及びその回路基板の製造方法を提供する。

**【解決手段】**回路パターンが形成される上面と、互いに間隔を開けて配置される複数のバスバーが固定される下面とを有する回路基板であって、バスバーに臨むように上面と下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出して電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを備える回路基板。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回路パターンが形成される上面と、互いに間隔を開けて配置される複数のバスバが固定される下面とを有する回路基板であって、

前記バスバに臨むように前記上面と前記下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、

前記下面から前記配置用貫通孔の内側に向かって突出して前記電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを備える回路基板。

**【請求項 2】**

回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、

前記回路基板と接続され、前記回路基板の下面に互いに間隔を開けて固定される複数のバスバと、

前記バスバ上に配置される電子部品とを備え、

前記回路基板は、

前記バスバに臨むように前記上面と前記下面とを貫通して前記電子部品が配置される配置用貫通孔と、

前記下面から前記配置用貫通孔の内側に向かって突出して前記電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを有する回路構成体。

**【請求項 3】**

前記バスバは、前記バスバの上面に、前記端子用導体箔が嵌め込まれることで、前記バスバの上面と前記端子用導体箔の上面との段差を緩和するバスバ凹部を有する請求項 2 に記載の回路構成体。

**【請求項 4】**

前記端子用導体箔は、前記端子用導体箔の上面における前記電子部品の端子との接合領域に前記下面側に窪ませることで、前記バスバの上面と前記端子用導体箔の上面との段差を緩和する導体箔凹部を有する請求項 2 又は請求項 3 に記載の回路構成体。

**【請求項 5】**

前記バスバは、前記バスバの上面における前記配置用貫通孔に臨む領域に前記上面側に局所的に突出させることで、前記バスバの上面と前記端子用導体箔の上面との段差を緩和するバスバ凸部を有する請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の回路構成体。

**【請求項 6】**

導体箔が積層された上下面を有する積層板を準備する準備工程と、

前記積層板に穴あけ加工を施して前記上下面に貫通する貫通孔を形成する穴あけ加工工程とを備え、

前記穴あけ加工は、前記積層板の下面の前記導体箔の一部を前記貫通孔内に残存させることで、前記下面から前記貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する回路基板の製造方法。

**【請求項 7】**

導体箔が積層された上面と、上下面に貫通する貫通孔とを有する孔付積層板を準備する準備工程と、

前記孔付積層板の下面に前記貫通孔を覆うように導体箔を接着する接着工程と、

前記貫通孔を覆う前記導体箔の一部を溶解して除去することで、前記下面から前記貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する除去工程とを備える回路基板の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、回路基板、その回路基板を備える回路構成体、及びその回路基板の製造方法に関する。特に、電子部品を実装し易い回路基板に関する。

**【背景技術】****【0002】**

10

20

30

40

50

自動車には、電源（バッテリー）からヘッドライトやワイパーなどの負荷へ電力を分配する電気接続箱（パワーディストリビュータとも呼ばれる）が搭載されている。この電気接続箱の内部回路を構成する部材として、例えば、特許文献1に示す回路構成体がある。

### 【0003】

この回路構成体は、導体パターン（回路パターン）が形成された制御回路基板と、制御回路基板に接着された入力端子用バスバー、及び出力端子用バスバーと、制御回路基板と両バスバーとに実装されるFET（Field effect transistor：電子部品）とを備える。FETは、本体（パッケージ）と、本体の側面から突出して下方に延出されるソース端子及びゲート端子と、本体の裏面に設けられるドレイン端子とを備える。FETのドレイン端子は、入力端子用バスバーに電気的に接続され、ソース端子は、出力端子用バスバーに電気的に接続されている。FETのゲート端子は、ソース端子に対して制御回路基板の厚みの分だけ上方向にずれるように折り曲げて形成され、出力端子用バスバー上の制御回路基板における導体パターンに電気的に接続されている（明細書0036～0039、図4）。

10

### 【先行技術文献】

### 【特許文献】

### 【0004】

#### 【特許文献1】特開2003-164040号公報

20

### 【発明の概要】

### 【発明が解決しようとする課題】

### 【0005】

上述の電子部品では、ソース端子とゲート端子とをそれぞれバスバーと回路基板の回路パターンとに電気的に接続するために、上述のように上記段差の分だけソース端子とゲート端子とを互いに上下方向にずらしている。このソース端子とゲート端子との上下方向のずれは、ゲート端子を曲げるなどすることで形成できるが、その作業は煩雑である。ゲート端子の長さが長い場合には、端子を曲げ易いものの、特にゲート端子の長さが短い場合、端子を曲げ難く、パッケージの下面に端子を設けたリードレスの電子部品では曲げられるような端子がない。そのため、回路基板への端子の実装が困難になる虞がある。

### 【0006】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、その目的の一つは、電子部品を実装し易い回路基板を提供することにある。

30

### 【0007】

本発明の別の目的は、上記回路基板を備える回路構成体を提供することにある。

### 【0008】

本発明の他の目的は、上記回路基板を製造する回路基板の製造方法を提供することにある。

### 【課題を解決するための手段】

### 【0009】

本発明の一態様に係る回路基板は、回路パターンが形成される上面と、互いに間隔を開けて配置される複数のバスバーが固定される下面とを有する。この回路基板は、バスバーに臨むように上面と下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出して電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを備える。

40

### 【0010】

本発明の一態様に係る回路構成体は、回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、回路基板と接続され、回路基板の下面に互いに間隔を開けて固定される複数のバスバーと、バスバー上に配置される電子部品とを備える。回路基板は、バスバーに臨むように上面と下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出して電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを有する。

### 【0011】

本発明の一態様に係る第一の回路基板の製造方法は、導体箔が積層された上下面を有す

50

る積層板を準備する準備工程と、積層板に穴あけ加工を施して上下面に貫通する貫通孔を形成する穴あけ加工工程とを備える。穴あけ加工は、積層板の下面の導体箔の一部を貫通孔内に残存させることで、下面から貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。

#### 【0012】

本発明の一態様に係る第二の回路基板の製造方法は、準備工程と、接着工程と、除去工程とを備える。準備工程は、導体箔が積層された上面と、上下面に貫通する貫通孔とを有する孔付積層板を準備する。接着工程は、孔付積層板の下面に貫通孔を覆うように導体箔を接着する。除去工程は、貫通孔を覆う導体箔の一部を溶解して除去することで、下面から貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

上記回路基板は、電子部品を実装し易い。

#### 【0014】

上記回路構成体は、電子部品の回路基板への実装が容易である。

#### 【0015】

上記第一の回路基板の製造方法、及び上記第二の回路基板の製造方法は、電子部品の実装が容易な回路基板を製造できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0016】

【図1】実施形態1に係る回路構成体の概略を示す斜視図である。

20

【図2】実施形態1に係る回路構成体の概略を示す分解斜視図である。

【図3】図1に示す回路構成体の(III)-(III)切断線で切断した状態を示す断面図である。

【図4】実施形態2に係る回路構成体に備わる端子用導体箔を示す部分拡大斜視図である。

【図5】実施形態2に係る回路構成体を示し、隣り合う2つのバスバの間を分断する切断線で切断した状態を示す部分断面図である。

30

【図6】実施形態3に係る回路構成体に備わるバスバを示す部分拡大斜視図である。

【図7】実施形態3に係る回路構成体を示し、隣り合う2つのバスバの間を分断する切断線で切断した状態を示す部分断面図である。

30

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0017】

##### 《本発明の実施形態の説明》

最初に本発明の実施態様を列記して説明する。

#### 【0018】

(1) 本発明の一形態に係る回路基板は、回路パターンが形成される上面と、互いに間隔を開けて配置される複数のバスバが固定される下面とを有する。この回路基板は、バスバに臨むように上面と下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出して電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを備える。

40

#### 【0019】

上記の構成によれば、回路基板の下面にその下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出する端子用導体箔を有することで、電子部品を実装させ易い。電子部品の端子を回路基板の上面の回路パターンに直接接続しなくてもよいので、回路基板の厚さの分を考慮して電子部品の端子に曲げ加工を施して曲げる必要がなく、曲げ加工などの作業が不要であるからである。端子を曲げる必要がないため、長さの短い端子を有する電子部品は勿論、パッケージの下面に端子を設けたリードレスの電子部品であっても端子用導体箔を介して回路基板へ容易に実装できる。

#### 【0020】

(2) 本発明の一態様に係る回路構成体は、回路パターンが形成される上面を有する回

50

路基板と、回路基板と接続され、回路基板の下面に互いに間隔を開けて固定される複数のバスバと、バスバ上に配置される電子部品とを備える。回路基板は、バスバに臨むように上面と下面とを貫通して電子部品が配置される配置用貫通孔と、下面から配置用貫通孔の内側に向かって突出して電子部品の端子が接続される端子用導体箔とを有する。

【0021】

上記の構成によれば、上記回路基板を備えることで、電子部品の回路基板への実装が容易である。

【0022】

(3) 上記回路構成体の一形態として、バスバは、バスバの上面に、端子用導体箔が嵌め込まれることで、バスバの上面と端子用導体箔の上面との段差を緩和するバスバ凹部を有することが挙げられる。10

【0023】

上記の構成によれば、端子用導体箔の上面とバスバの上面との段差を小さくし易い。

【0024】

(4) 上記回路構成体の一形態として、端子用導体箔は、端子用導体箔の上面における電子部品の端子との接合領域を窪ませることで、バスバの上面と端子用導体箔の上面との段差を緩和する導体箔凹部を有することが挙げられる。20

【0025】

上記の構成によれば、端子用導体箔の上面とバスバの上面との段差を実質的に無くし易く、端子用導体箔の上面とバスバの上面とを実質的に面一にし易い。そのため、電子部品が傾くこと無く、電子部品を端子用導体箔及びバスバに実装できる。20

【0026】

(5) 上記回路構成体の一形態として、バスバは、バスバの上面における配置用貫通孔に臨む領域に上面側に局所的に突出させることで、バスバの上面と端子用導体箔の上面との段差を緩和するバスバ凸部を有することが挙げられる。

【0027】

上記の構成によれば、端子用導体箔の上面とバスバの上面との段差を実質的に無くし易く、端子用導体箔の上面とバスバの上面とを実質的に面一にし易い。そのため、電子部品が傾くこと無く、電子部品を端子用導体箔及びバスバに実装できる。

【0028】

(6) 本発明の一態様に係る第一の回路基板の製造方法は、導体箔が積層された上下面を有する積層板を準備する準備工程と、積層板に穴あけ加工を施して上下面に貫通する貫通孔を形成する穴あけ加工工程とを備える。穴あけ加工は、積層板の下面の導体箔の一部を貫通孔内に残存させることで、下面から貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。30

【0029】

上記の構成によれば、上記配置用貫通孔と上記端子用導体箔とを有する回路基板を形成できる。また、突出部は積層板に一体化されているため、導電材料からなる薄片を別途用意する必要がなく、薄片を回路基板のランドにハンダなどで接続する作業を不要にできる。40

【0030】

(7) 本発明の一態様に係る第二の回路基板の製造方法は、準備工程と、接着工程と、除去工程とを備える。準備工程は、導体箔が積層された上面と、上下面に貫通する貫通孔とを有する孔付積層板を準備する。接着工程は、孔付積層板の下面に貫通孔を覆うように導体箔を接着する。除去工程は、貫通孔を覆う導体箔の一部を溶解して除去することで、下面から貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。

【0031】

上記の構成によれば、上記第一の回路基板の製造方法と同様、上記配置用貫通孔と上記端子用導体箔とを有する回路基板を形成できる。また、導電材料からなる薄片を別途用意する必要がなく、薄片を回路基板のランドにハンダなどで接続する作業を不要にできる。50

## 【0032】

## 《本発明の実施形態の詳細》

本発明の実施形態の詳細を、以下に図面を参照しつつ説明する。図中の同一符号は同一名称物を示す。

## 【0033】

## 《実施形態1》

## 〔回路構成体〕

図1～図3を参照して、実施形態1に係る回路構成体1Aを説明する。回路構成体1Aは、表側回路パターン(図示略)が形成される上面を有する回路基板2と、回路基板2の下面に固定される複数のバスバ3と、バスバ3上に配置される電子部品4とを備える。回路構成体1Aの特徴の一つは、回路基板2が、電子部品4を配置する配置用貫通孔22と、下面から配置用貫通孔22の内側に向かって突出する端子用導体箔24とを備える点にある。以下、詳細を説明する。以下の説明では、説明の便宜上、回路構成体1Aの回路基板2におけるバスバ3側を下、その反対側を上として説明する。

10

## 【0034】

## 〔回路基板〕

回路基板2は、電子部品4が実装される板状部材で、その電子部品4を配置するための配置用貫通孔22を備える(図1～図3)。回路基板2は、絶縁基板と、絶縁基板の一面(上面)に形成される表側回路パターンとを備える。絶縁基板の他面(下面)には、後述の端子用導体箔24を備える。この下面には、必要に応じて端子用導体箔24に接続される裏側回路パターンがさらに形成されていてもよい。回路基板2は、プリント基板を用いることができる。表側回路パターンは、銅箔で形成されている。絶縁基板の他面(下面)には、バスバ3が固定される。

20

## 【0035】

## (配置用貫通孔)

配置用貫通孔22は、電子部品4をバスバ3上に配置するための孔である。配置用貫通孔22は、隣り合う2つのバスバ31, 32に臨むように上下面を貫通している。配置用貫通孔22の輪郭形状は、電子部品4の外形に沿った形状が挙げられ、ここでは矩形状としている。配置用貫通孔22の大きさは、電子部品4を平面視したときの大きさよりも大きい。

30

## 【0036】

## (端子用導体箔)

端子用導体箔24は、電子部品4の端子と電気的かつ機械的に接続される。端子用導体箔24は、その下面から配置用貫通孔22の内側に向かって突出している。即ち、端子用導体箔24は、配置用貫通孔22の一部を覆っている。端子用導体箔24は、絶縁基板の下面のランドにハンダで接合されているのではなく、絶縁基板と絶縁基板の構成材料により一体化されている。そのため、導電材料からなる薄片(リード)を別途用意する必要がなく、薄片を回路基板2の下面のランドにハンダなどで接続する作業を不要にできる。端子用導体箔24の材質は、表側回路パターンと同様、銅が挙げられる。この端子用導体箔24の厚さは、例えば35μm以上400μm以下が挙げられる。端子用導体箔24の厚さが35μm以上であれば、電子部品4の端子を接続する程度の強度を保ち易い。端子用導体箔24の厚さが400μm以下であれば、過度に厚くなり過ぎず、回路基板2全体の厚さも過度に厚くなり過ぎない。端子用導体箔24の厚さは、更に50μm以上300μm以下が好ましく、特に70μm以上200μm以下が好ましい。

40

## 【0037】

## [バスバ]

バスバ3は、電力回路を構成する(図1～図3)。バスバ3は、電源や電気的負荷に接続される。バスバ3の材質は、導電性の金属が挙げられ、具体的には銅や銅合金などが挙げられる。バスバ3の数は複数であり、この複数のバスバ3(31, 32)は、回路基板2の他面(下面)に互いに間隔を開けて固定されている(図2)。複数のバスバ3と回路

50

基板2との固定には、これらの間に介在させる粘着シート6(後述)を用いることができる。バスバ31,32の形状は、矩形状である。隣り合う2つのバスバ31,32の上面は、面一である。

#### 【0038】

一方のバスバ31は、そのバスバ31の上面に、端子用導体箔24が嵌め込まれるバスバ凹部を有していてもよい。端子用導体箔24が嵌め込まれるとは、端子用導体箔24の厚み方向の全てがバスバ凹部内に収納されていてもよいし、端子用導体箔24の下面側がバスバ凹部に収納されていて、上面側がバスバ凹部に収納されていなくてもよい。このバスバ凹部は、バスバ31、32の上面(配置用貫通孔22に臨む領域)と端子用導体箔24の上面との段差を緩和する。このバスバ凹部は、回路基板2側からその反対側に窪んだ箇所を形成できればよく、切欠、打ち出し、薄肉化のいずれをも含む。ここでは、バスバ凹部はバスバ切欠部311で構成されている。

10

#### 【0039】

バスバ切欠部311の大きさは、重複する端子用導体箔24よりも大きくしている(図1～図3)。バスバ切欠部311は、第1端子41に重複するが第2端子42に重複せず、バスバ切欠部311を形成する内周面が第1端子41と第2端子42との間に位置するように形成されている。バスバ切欠部311の上下方向の形成領域は、一方のバスバ31の上下の全域に亘っている。即ち、バスバ切欠部311は、バスバ31の厚み方向の全域を切り欠いて構成している。

20

#### 【0040】

##### [電子部品]

電子部品4は、回路基板2の下面の裏側回路パターン(端子用導体箔24)とバスバ3との両方に実装される(図1～図3)。電子部品4の種類は、例えば、リレーやFET(Field effect transistor)といったスイッチング素子が挙げられる。

#### 【0041】

電子部品4は、バスバ3上に配置されるパッケージ40と、パッケージ40の下面に配置される端子とを有する。電子部品4がパッケージ40の下面に配置される端子を有することで、端子の長さを短くできる。それにより、端子の電気抵抗を小さくして低損失化し易い。その上、端子とバスバ3との間の距離を短くして放熱性を向上し易い。パッケージ40の下面に配置される端子は、下面の輪郭内に配置されていてもよし、輪郭内から輪郭外にはみ出るように配置されていてもよい。パッケージ40の下面に配置される端子の数は、複数とすることができる。パッケージ40の下面に配置される端子の数を複数とする場合、複数の端子の種類は、單一種でもよいし異なる複数種としてもよい。電子部品4は、パッケージ40の下面に配置される端子の他に、下面以外の面(側面)に配置される端子を有していてもよい。

30

#### 【0042】

ここでは、電子部品4は、パッケージ40の下面に配置される第1端子41、第2端子42、及び第3端子(図示略)の3種類の端子を有する。これら第1端子41と第2端子42と第3端子とは、同一平面上に位置している。この電子部品4は、FETを用いている。図1に示すFETの第1端子41はゲート端子で構成し、その数は1つとしている。第2端子42はソース端子で構成し、その数は3つとしている。第3端子はドレイン端子で構成し、パッケージ40の裏面パターンからなる。1つの第1端子41と3つの第2端子42とはパッケージ40の同一側でパッケージ40に一体に設けられ、第3端子は、パッケージ40の裏面の絶縁材を挟んで第1端子41及び第2端子42の反対側でパッケージ40に一体に設けられている。パッケージ40は、隣り合うバスバ31,32の間隔を跨ぐように配置されている。1つの第1端子41は、端子用導体箔24に電気的かつ機械的に接続されている(図1、図3)。3つの第2端子42は、一方のバスバ31に電気的かつ機械的に接続されている。第3端子は、第2端子42とは異なる他方のバスバ32に電気的かつ機械的に接続されている。

40

50

## 【0043】

これら電気的かつ機械的な接続には、接続金属材料、代表的にはハンダ7（図3）を用いることができる。このハンダ7による接続は、リフロー方式で行うことができる。即ち、電子部品4を端子用導体箔24及び各バスバ31, 32に載置する前に、予め所定の位置にハンダペーストを例えれば塗布しておく。そして、電子部品4をハンダペーストに載せてから加熱することで電子部品4を端子用導体箔24及び各バスバ31, 32に接続する。このように、端子用導体箔24（回路基板2）及びバスバ3と電子部品4との接続をハンダ7のリフローで行えることで、端子用導体箔24及びバスバ3と電子部品4との接続作業性に優れる。この接続に際し、端子用導体箔24の上面とバスバ31, 32の上面とが面一で無くても、両上面の段差が僅かであれば、ハンダ7でその段差を吸収できる。

10

## 【0044】

## [粘着シート]

粘着シート6は、回路基板2と、複数のバスバ3とを接着する（図1～図3）。粘着シート6は、両バスバ31, 32の上面に両バスバ31, 32の間を跨ぐように一連に配置されている。

## 【0045】

粘着シート6には、部品用開口部61が形成されている。部品用開口部61は、電子部品4に重複する箇所に形成されて、電子部品4の各端子と端子用導体箔24及び両バスバ31, 32とを電気的かつ機械的に接続できるように設けられている。部品用開口部61の輪郭形状は、電子部品4の外形に沿った形状が挙げられ、ここでは矩形状である。部品用開口部61の大きさは、電子部品4を平面視したときの大きさよりも大きい。

20

## 【0046】

粘着シート6には、導体箔用開口部62が形成されていてもよい。そうすれば、両バスバ31, 32の上面における配置用貫通孔22に臨む領域と、端子用導体箔24の上面との段差を緩和し易い。特に、バスバ31がバスバ切欠部311（バスバ凹部）を有する場合には、上記段差の緩和に効果的である。導体箔用開口部62は、端子用導体箔24（バスバ切欠部311）に重複する箇所に形成されている。導体箔用開口部62の輪郭形状は、端子用導体箔24の外形に沿った形状が挙げられ、ここでは矩形状である。導体箔用開口部62の大きさは、端子用導体箔24を平面視したときの大きさよりも大きい。この導体箔用開口部62と部品用開口部61とは、互いの角部が重複するように一連に形成されている。

30

## 【0047】

粘着シート6の厚さは、例えば、 $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下が挙げられる。粘着シート6の厚さを $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上とすれば、回路基板2と複数のバスバ3との接着性及び絶縁性を高め易い。粘着シート6の厚さを $150\text{ }\mu\text{m}$ 以下とすれば、過度に厚くなりすぎず、バスバ31, 32の上面と端子用導体箔24の上面との段差を小さくし易い。粘着シート6の厚さは、更に $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

## 【0048】

粘着シート6の構成材料は、電気絶縁性と電子部品4を実装する際のハンダリフロー温度に対する耐熱性とを有する樹脂が挙げられる。粘着シート6の構成材料は、例えば、高耐熱性アクリル系粘着剤、エポキシ樹脂などの絶縁性接着剤などが挙げられる。

40

## 【0049】

## [作用効果]

実施形態1の回路構成体1Aによれば、以下の効果を奏することができる。

## 【0050】

(1) 電子部品4の回路基板2への実装が容易である。回路基板2が、その下面に配置用貫通孔22に突出する端子用導体箔24を有することで、電子部品4の端子を回路基板2の表側回路パターンに直接接続しなくてもよい。そのため、回路基板2の厚さの分を考慮して端子に曲げ加工を施して曲げる必要がなく、曲げ加工などの作業が不要であるからである。端子を曲げる必要がないため、長さの短い端子を有する電子部品4、例えばパッ

50

ケージ 4 0 の下面に端子を設けたリードレスの電子部品であっても回路基板 2 へ容易に実装できる。

#### 【0051】

(2) 低損失化し易い。上述のように、長さの短い端子を有する電子部品 4 (リードレスの電子部品) であっても回路基板 2 へ容易に実装できるため、端子の電気抵抗を小さくできるからである。

#### 【0052】

(3) 放熱性を向上させ易い。上述のように、長さの短い端子を有する電子部品 4 (リードレスの電子部品) であっても回路基板 2 へ容易に実装できるため、端子とバスバ 3 との間の距離を短くできるからである。

10

#### 【0053】

(4) 生産性に優れる。回路基板 2 とバスバ 3 との接着を粘着シート 6 により行えることで、これらの部材を重ねるだけで一体に固定できるため、組み立て作業性に優れるからである。

#### 【0054】

(5) バスバ 3 1 , 3 2 の上面と端子用導体箔 2 4 の上面との段差を小さくし易い。一方のバスバ 3 1 は第 1 端子 4 1 が接続される端子用導体箔 2 4 を嵌め込むバスバ切欠部 3 1 1 を備えるからである。そのため、電子部品 4 の傾きを小さくして端子用導体箔 2 4 とバスバ 3 1 , 3 2 に実装できる。

20

#### 【0055】

##### [回路基板の製造方法]

回路基板 2 の製造は、準備工程と穴あけ加工工程とを備える回路基板の製造方法 I 、又は準備工程と接着工程と除去工程とを備える回路基板の製造方法 II により行える。

#### 【0056】

##### [製造方法 I ]

###### (準備工程)

準備工程は、導体箔が積層された上下面を有する積層板を準備する。この積層板は、絶縁基板と絶縁基板の上下面の導体箔とを有する。

#### 【0057】

##### (穴あけ加工工程)

30

穴あけ加工工程は、積層板に穴あけ加工を施す。この穴あけ加工は、積層板の上下に貫通する貫通孔を形成すると共に、積層板の下面の導体箔の一部で構成され、下面から貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。つまり、積層板を貫通する領域と、下面側の導体箔の一部を残して上面側の導体箔と絶縁基板とを除去する領域とを形成する。この貫通孔が配置用貫通孔 2 2 を構成し、突出部が端子用導体箔 2 4 を構成する。この穴あけ加工は、例えば、機械加工やレーザー加工等が挙げられる。穴あけ加工は、機械加工とレーザー加工とを組み合わせてもよい。組み合わせる場合は、例えば、機械加工で粗加工し、レーザー加工で仕上げ加工することが挙げられる。

#### 【0058】

##### [製造方法 II ]

###### (準備工程)

準備工程は、導体箔が積層された上面と、上下面に貫通する貫通孔とを有する孔付積層板を準備する。この孔付積層板は、絶縁基板と絶縁基板の上面の導体箔とを有し、絶縁基板の下面には導体箔が設けられていない。

40

#### 【0059】

##### (接着工程)

接着工程は、孔付積層板の下面にその積層板の貫通孔を覆うように導体箔を接着する。導体箔の接着には、例えば、ガラスクロス (ガラス繊維) に樹脂 (例えば、エポキシ樹脂など) を含浸させた絶縁性のプリプレグなどの接着シートが利用できる。この接着シートにおける孔付積層板の貫通孔に対応する箇所には、予めその貫通孔と同形状・同サイズの

50

貫通孔を形成しておくとよい。

#### 【0060】

##### (除去工程)

除去工程は、貫通孔を覆う導体箔の一部を溶解して除去する。それにより、孔付積層板の下面からその貫通孔の内側に向かって突出する突出部を形成する。この突出部が、上述の端子用導体箔24を構成する。導体箔の溶解・除去は、例えばエッティングで行える。このとき、残存させたい導体箔の上下面にはマスキングを施す。このマスキングは、上記接着工程で導体箔を孔付積層板に接着する前に予め施しておいてもよい。即ち、所定の位置にマスキングを施した導体箔を孔付積層板に接着してもよい。回路基板2の下面に端子用導体箔24に加えて裏側回路パターンを形成する場合には、この除去工程により端子用導体箔24の形成と裏側回路パターンの形成とを同時に行うことができる。

10

#### 【0061】

##### (作用効果)

実施形態1の回路基板の製造方法I・IIによれば、絶縁基板の下面に配置用貫通孔22に突出する端子用導体箔24を有する上述の回路基板2を容易に製造できる。また、端子用導体箔24の位置精度に優れる回路基板2を製造できる。端子用導体箔24は、回路基板2のランドにリードをハンダ付けして形成したものではないため、ハンダ付けの際の位置ずれが生じないからである。

20

#### 【0062】

##### 《実施形態2》

##### [回路構成体]

図4、図5を参照して、実施形態2に係る回路構成体を説明する。実施形態2に係る回路構成体は、端子用導体箔24が導体箔凹部241を有する点が実施形態1の回路構成体1Aと相違する。実施形態2に係る回路構成体のその他の点は、実施形態1の回路構成体と同様である。以下、相違点を中心に説明し、同様の構成及び同様の効果については説明を省略する。この点は、以下の実施形態3及び変形例1でも同様である。図4は、端子用導体箔24の拡大図であり、説明の便宜上、一方のバスバ31などのその他の部材を省略して示している。図5は、図3と同様、回路構成体を隣り合う2つのバスバの間を分断する切断線で切断した状態を示す断面図である。

30

#### 【0063】

##### [回路基板]

##### (端子用導体箔)

端子用導体箔24の導体箔凹部241は、端子用導体箔24の上面とバスバ3(31, 32)の上面との上下方向に沿った段差を緩和する。この導体箔凹部241は、端子用導体箔24の上面における電子部品4の第1端子41との接合領域がその下面側に窪むように形成される。即ち、導体箔凹部241は、配置用貫通孔22に臨む領域に形成される。導体箔凹部241の深さ(上下方向に沿った長さ)は、粘着シート6の厚さとすることが挙げられる。それにより、端子用導体箔24の上面と、バスバ3(31, 32)の上面とを実質的に面一にし易い。導体箔凹部241の形成は、その上面側から下面側にパンチで打ち出すことで行える。その他、機械加工や、端子用導体箔24をその厚み方向に局所的にエッティングすることでも行える。

40

#### 【0064】

##### (その他)

回路基板2の下面には、端子用導体箔24の他、裏側回路パターンを形成することができる。即ち、回路基板2の下面と粘着シート6との間に裏側回路パターンを介在させることができる。その場合、導体箔凹部241の深さを粘着シート6の厚さと裏側回路パターンを構成する導体箔の厚さとの合計厚さとすることが挙げられる。そうすれば、裏側回路パターンが回路基板2の下面と粘着シート6との間に介在されていても、端子用導体箔24の上面と両バスバ31, 32の上面とを実質的に面一にすることができる。

50

#### 【0065】

**[作用効果]**

実施形態2の回路構成体によれば、端子用導体箔24が導体箔凹部241を有することで、端子用導体箔24の上面と両バスバ31,32の上面との段差を小さくできる。特に、導体箔凹部241の深さが粘着シート6の厚さと同じであれば、上記段差を実質的に無くして両上面同士を面一にすることができる。

**【0066】**

**《実施形態3》**

図6,図7を参照して実施形態3の回路構成体を説明する。実施形態3の回路構成体は、両バスバ31,32がバスバ凸部315を有する点が実施形態1の回路構成体1Aと相違する。各図では、一方のバスバ31のバスバ凸部315のみを図示し、他方のバスバ32のバスバ凸部は図示を省略している。図6は、両バスバ31,32の配置用貫通孔22に臨む箇所(電子部品4の端子が接続される箇所)の拡大図であり、説明の便宜上、端子用導体箔24などのその他の部材を省略して示している。図7は、図3及び図5と同様、回路構成体を隣り合う2つのバスバの間を分断する切断線で切断した状態を示す断面図である。

10

**【0067】**

**[バスバ]**

バスバ3(31,32)のバスバ凸部315は、バスバ3(31,32)の上面と端子用導体箔24の上面との上下方向に沿った段差を緩和する。バスバ凸部315は、バスバ31,32の上面における配置用貫通孔22に臨む領域に上面側に局所的に突出するよう20に形成される。即ち、バスバ31,32の上面における電子部品4の第2端子42と第3端子とのそれぞれの接合領域に形成される。バスバ凸部315の高さ(上下方向に沿った長さ)は、上述の導体箔凹部241と同様、粘着シート6の厚さとすることが挙げられる。それにより、端子用導体箔24の上面と、バスバ3(31,32)の上面とを実質的に面一にし易い。バスバ凸部315の形成は、その下面側から上面側にパンチで打ち出すことや、バスバ3の上面のうち、バスバ凸部315以外の領域を研削して薄肉化すること行える。

20

**【0068】**

**[回路基板]**

この回路構成体では、実施形態2の回路構成体と同様、回路基板2の下面には、端子用導体箔24の他に裏側回路パターンを形成することができる。その場合、バスバ凸部315の高さは、粘着シート6の厚さと端子用導体箔24の厚さとの合計厚さとすることが挙げられる。そうすれば、実施形態2と同様、裏側回路パターンが回路基板2の下面と粘着シート6との間に介在されても、端子用導体箔24の上面と両バスバ31,32の上面とを実質的に面一にすることができる。

30

**【0069】**

**[作用効果]**

実施形態3の回路構成体によれば、両バスバ31,32がバスバ凸部315を有することで、実施形態2と同様、端子用導体箔24の上面と両バスバ31,32の上面との段差を小さくできる。特に、バスバ凸部315の高さを粘着シート6の厚みと同じとすれば、上記段差を実質的に無くして両上面同士を実質的に面一にすることができる。

40

**【0070】**

**《変形例1》**

変形例1に係る回路構成体は、図示は省略しているが、一方のバスバのバスバ凹部を切欠ではなく打ち出し又は薄肉化により構成する点が実施形態1の回路構成体1Aと相違する。

**【0071】**

**[バスバ]**

一方のバスバのバスバ凹部は、バスバ切欠部311(図2)と同様、端子用導体箔が嵌め込まれることで、両バスバの上面と端子用導体箔の上面との段差を緩和する。バスバ凹

50

部の大きさは、バスバ切欠部 311（図2）と同様、端子用導体箔より大きい。バスバ凹部の深さは、粘着シート6（図2）の厚さとの差以上とすることができます。このバスバ凹部は、一方のバスバを上面側から下面側にパンチで打ち出すことで形成したり、一方のバスバの上面を切削するなどして形成したりすることができます。バスバ凹部を打ち出しにより形成した場合、そのバスバ凹部の下面を構成する箇所には、周辺領域よりも下方に突出する突出部が形成される。一方、バスバ凹部を切削などで形成した場合、そのバスバ凹部の下面を構成する箇所には、周辺領域よりも厚さの薄い薄肉部が形成される。この場合、一方のバスバの下面是、フラットである。薄肉部の厚さは、上記バスバ凹部の深さが粘着シート6の厚さ以上となる程度で、薄肉部の強度が低下しない程度とすることが好ましい。

10

#### 【0072】

本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0073】

本発明の回路基板は、自動車用電気接続箱の内部回路を構成する回路構成体に好適に利用可能である。本発明の回路構成体は、自動車用電気接続箱に好適に利用可能である。本発明の回路構成体は、直流電圧変換装置、A C / D C 変換装置、D C / A C インバータなどの大電流パワー回路用基板に好適に利用可能である。本発明の回路基板の製造方法は、上記回路基板の製造に好適に利用可能である。

20

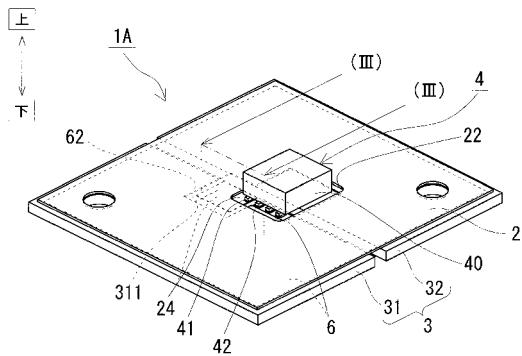
#### 【符号の説明】

#### 【0074】

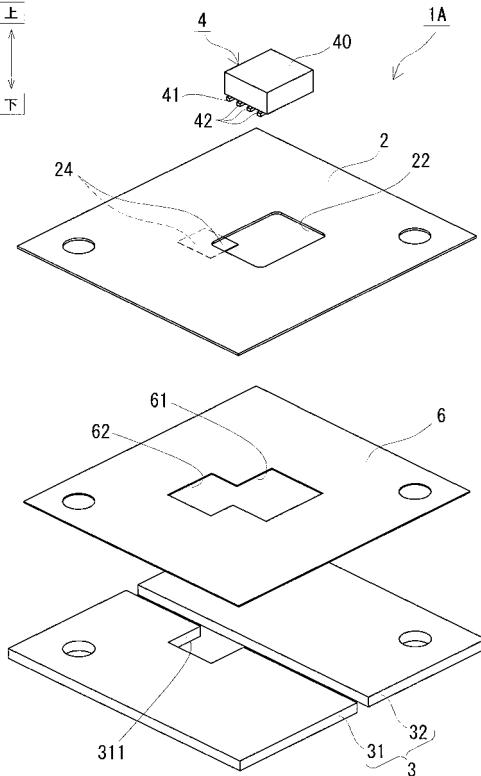
- 1 A 回路構成体
- 2 回路基板
- 2 2 配置用貫通孔
- 2 4 端子用導体箔 2 4 1 導体箔凹部
- 3 バスバ
- 3 1 一方のバスバ
  - 3 1 1 バスバ切欠部 3 1 5 バスバ凸部
  - 3 2 他方のバスバ
- 4 電子部品
  - 4 0 パッケージ 4 1 第1端子 4 2 第2端子
  - 6 粘着シート
    - 6 1 部品用開口部 6 2 導体箔用開口部
  - 7 ハンダ

30

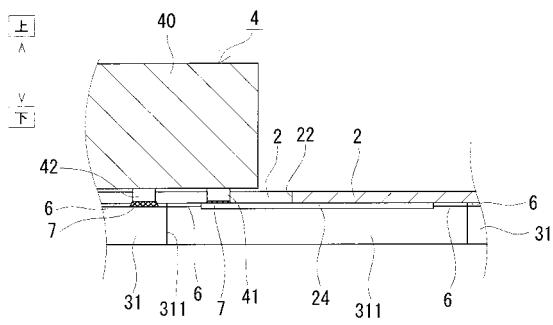
【図1】



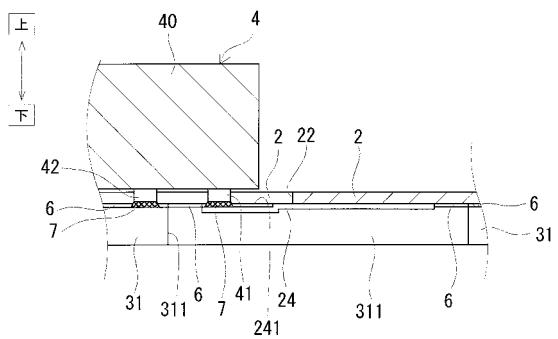
【図2】



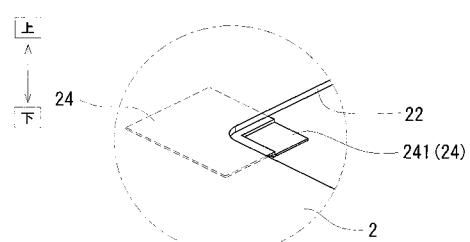
【図3】



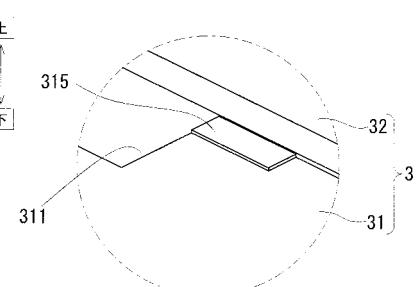
【図5】



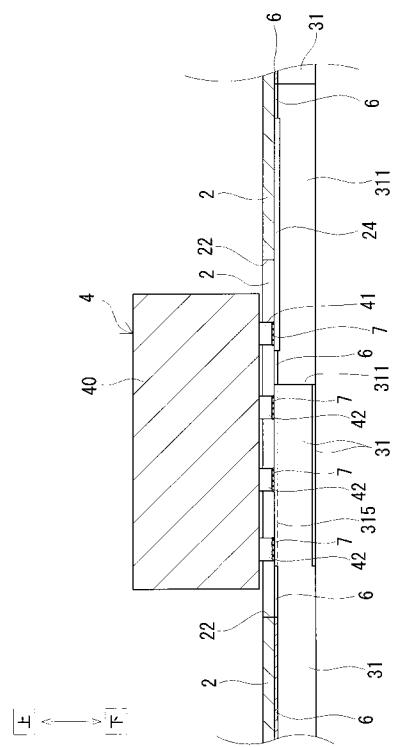
【図4】



【図6】



【 四 7 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 有延

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

F ターク(参考) 5E336 AA04 AA16 BC04 CC01 CC56 CC58 EE03 GG30  
5E338 BB04 BB19 CC01 CC04 CC06 CD01 CD10 EE32