

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199837 A1

(51) 国際特許分類:

H05K 1/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2017/017840

(22) 国際出願日:

2017年5月11日(11.05.2017)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

特願 2016-101729 2016年5月20日(20.05.2016) JP

(71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所 (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES,LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING

SYSTEMS,LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番3号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 陳 登(CHIN, Tou); 〒5108503 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 Mie (JP). 中村 有延(NAKAMURA, Arinobu); 〒5108503 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 Mie (JP).

(74) 代理人: 山野 宏(YAMANO, Hiroshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島六丁目1番

(54) Title: CIRCUIT STRUCTURE

(54) 発明の名称: 回路構成体

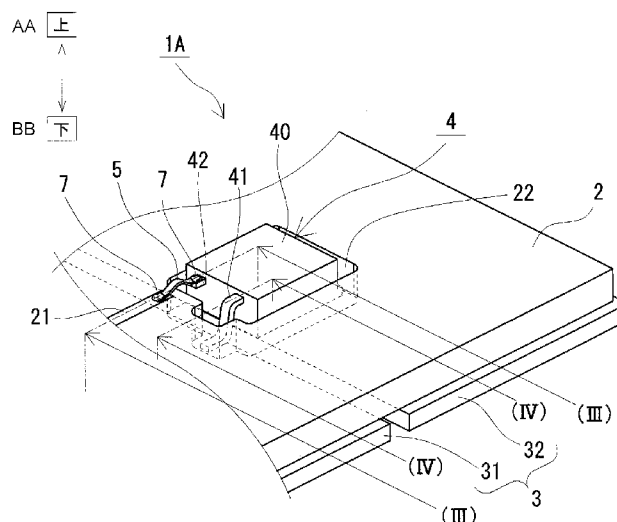


FIG. 1:
AA Top
BB Bottom

(57) **Abstract:** A circuit structure which is provided with: a circuit board having an upper surface on which a circuit pattern is formed; a bus bar which is affixed to the lower surface of the circuit board; an electronic component which has a package that is arranged on the bus bar, a first terminal that is exposed from the package and is electrically connected to the bus bar, and a second terminal that is exposed from the package and is electrically connected to the circuit pattern; and a flexible sheet member which electrically connects the circuit pattern and the second terminal to each other without

3 号 アストロ新大阪第 2 ビル 1 0 階 啓
明特許事務所 Osaka (JP).

- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

being in contact with the bus bar.

(57) 要約: 回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、前記回路基板の下面に固定されるバスバと、前記バスバ上に配置されるパッケージと、前記パッケージから露出して前記バスバに電氣的に接続される第1端子と、前記パッケージから露出して前記回路パターンに電氣的に接続される第2端子とを有する電子部品と、前記バスバに接することなく前記回路パターンと前記第2端子とを電氣的に接続するフレキシブルシート部材とを備える回路構成体。

明 細 書

発明の名称：回路構成体

技術分野

[0001] 本発明は、回路構成体に関する。

本出願は、2016年5月20日付の日本国出願の特願2016-101729に基づく優先権を主張し、前記日本国出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 自動車には、電源（バッテリー）からヘッドランプ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、及び出力端子用バスバと、制御回路基板と両バスバとに実装される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、入力端子用バスバに電氣的に接続され、ソース端子は、出力端子用バスバに電氣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、出力端子用バスバ上の制御回路基板における導体パターンに電氣的に接続されている（明細書0036～0039、図4）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2003-164040号公報

発明の概要

- [0005] 本開示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、
前記回路基板の下面に固定されるバスバと、
前記バスバ上に配置されるパッケージと、前記パッケージから露出して前記バスバに電氣的に接続される第1端子と、前記パッケージから露出して前記回路パターンに電氣的に接続される第2端子とを有する電子部品と、
前記バスバに接することなく前記回路パターンと前記第2端子とを電氣的に接続するフレキシブルシート部材とを備える。

図面の簡単な説明

- [0006] [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。
[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]図1に示す回路構成体の（ⅠⅤ）－（ⅠⅤ）切断線で切断した状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

- [0007] [本開示が解決しようとする課題]

電子部品の回路基板への実装が容易な回路構成体の開発が望まれている。
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と回路基板の回路パターンとに電氣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。

- [0008] そこで、電子部品の回路基板への実装が容易な回路構成体を提供することを目的の一つとする。

- [0009] [本開示の効果]

本開示の回路構成体は、電子部品の回路基板への実装が容易である。

- [0010] 《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。

- [0011] (1) 本発明の一形態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、
前記回路基板の下面に固定されるバスバと、
前記バスバ上に配置されるパッケージと、前記パッケージから露出して前記バスバに電氣的に接続される第1端子と、前記パッケージから露出して前記回路パターンに電氣的に接続される第2端子とを有する電子部品と、
前記バスバに接することなく前記回路パターンと前記第2端子とを電氣的に接続するフレキシブルシート部材とを備える。
- [0012] 上記の構成によれば、電子部品の回路基板への実装が容易である。フレキシブルシート部材を備えることで、端子を回路パターンに直接接続しなくてもよいので、回路基板の厚さ分を考慮して第2端子に曲げ加工を施して端子を曲げる必要がなく、曲げ加工などの作業が不要であるからである。また、フレキシブルシート部材がバスバに接触しないため、フレキシブルシート部材とバスバとの絶縁性を高めるために絶縁部材を間に介在させたりしなくてもよい。
- [0013] (2) 上記回路構成体の一形態として、前記第2端子は、前記パッケージの側面から前記回路基板側に直線状に張り出して形成されていることが挙げられる。
- [0014] 上記の構成によれば、第2端子がパッケージの側面から回路基板側に直線状に張り出している電子部品であっても、フレキシブルシート部材を備えることで回路基板への実装が容易である。
- [0015] (3) 上記回路構成体の一形態として、前記フレキシブルシート部材は、前記回路パターンと前記第2端子との間に上方に突出する湾曲部を有することが挙げられる。
- [0016] 上記の構成によれば、湾曲部により振動などによる外部応力を吸収し易い。そのため、回路基板及び第2端子とフレキシブルシート部材との接続状態を維持し易い。また、湾曲部を有することによりフレキシブルシート部材の

長さは回路パターンと第2端子との間の長さよりも長い。そのため、フレキシブルシート部材を回路パターン及び第2端子に接続する際、回路パターンと第2端子との間の寸法公差を吸収できて生産性に優れる。

[0017] (4) 上記湾曲部を有する上記回路構成体の一形態として、湾曲部の頂点が、前記パッケージの上面よりも下側に位置していることが挙げられる。

[0018] 上記の構成によれば、フレキシブルシート部材が電子部品よりも上方に位置していないため、フレキシブルシート部材自体が邪魔にならない。

[0019] (5) 本発明の一態様に係る回路構成体は、第2端子と前記フレキシブルシート部材とは、互いに機械的に接続される圧着接続構造を有することが挙げられる。

[0020] 上記の構成によれば、圧着接続構造はハンダ付けに比べて機械的に安定した接合構造であり、形成も容易である。

[0021] (I) 上記回路構成体の製造方法Iとして、以下の形態が挙げられる。

回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、バスバと、パッケージから露出する第1端子及び第2端子を有する電子部品と、フレキシブルシート部材と、を準備する準備工程と、

前記回路基板の下面と前記バスバの上面とを固定し、前記バスバの上面に前記電子部品の前記第1端子を接続して、前記回路基板と前記バスバと前記電子部品とが組み合わされた組合体を作製する組合体作製工程と、

前記フレキシブルシート部材の一端、及び他端のそれぞれを、前記組合体における前記回路基板の前記回路パターン、及び前記電子部品の前記第2端子に接続する接続工程とを備える。

[0022] 上記の構成によれば、フレキシブルシート部材を準備することで電子部品を回路基板へ容易に実装できるため、回路構成体の生産性に優れる。

[0023] (II) 上記回路構成体の製造方法IIとして、以下の形態が挙げられる。

回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、バスバと、パッケージから露出する第1端子及び第2端子を有する電子部品と、フレキシブルシ

ート部材と、を準備する準備工程と、

前記回路基板の下面と前記バスバの上面とを固定して積層体を作製する積層体作製工程と、

前記電子部品の前記第 2 端子と前記フレキシブルシート部材の一端とを接続してシート付き電子部品を作製するシート取付工程と、

前記積層体における前記バスバ及び前記回路パターンの所定の箇所に導電性接続部材を塗布する塗布工程と、

前記積層体上に前記シート付き電子部品を載置して、前記シート付き電子部品における前記第 1 端子、及び前記フレキシブルシート部材の他端と、前記バスバ上の前記導電性接続部材、及び前記回路パターン上の前記導電性接続部材とをそれぞれ接触させる載置工程と、

前記導電性接続部材に熱処理を施して、前記第 1 端子と前記バスバとを固定し、前記フレキシブルシート部材の他端と前記回路パターンとを接続する熱処理工程とを備える。

[0024] 上記の構成によれば、シート付き電子部品を作製することで、バスバ及び回路基板に電子部品とフレキシブルシート部材とを同時に接続できるので、電子部品を回路基板へ容易に実装でき、回路構成体の生産性に優れる。

[0025] 《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。実施形態での説明は、回路構成体、回路構成体の製造方法の順に行う。

[0026] 《実施形態 1》

〔回路構成体〕

図 1 ～図 4 を参照して、実施形態 1 に係る回路構成体 1 A を説明する。回路構成体 1 A は、回路パターン 2 1 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バスバ 3 と、バスバ 3 上に配置されるパッケージ 4 0 を有する電子部品 4 とを備える。電子部品 4 は、パッケージ 4 0 から露出する第 1 端子 4 1 と第 2 端子 4 2 とを有する。第 1 端子 4 1 はバス

バス 3（31）に電氣的に接続され、第 2 端子 42 は回路パターン 21 に電氣的に接続される。回路構成体 1A の特徴の一つは、バスバス 3 に接することなく回路パターン 21 と第 2 端子 42 とを電氣的に接続するフレキシブルシート部材 5 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 におけるバスバス 3 側を下、その反対側を上として説明する。

[0027] [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、電子部品 4 の端子（第 1 端子 41）と電氣的に接続される回路パターン 21 と、電子部品 4 をバスバス 3 に実装するための実装用貫通孔 22 とを備える（図 1～図 4）。回路パターン 21 は、絶縁基板の一面（上面）に形成されている。回路パターン 21 は、必要に応じて絶縁基板の他面（下面）にも形成されていてもよい。回路パターン 21 は、銅箔で形成されている。回路基板 2 は、プリント基板を用いることができる。回路基板 2 の下面には、バスバス 3 が固定される。

[0028] 実装用貫通孔 22 は、隣り合う 2 つのバスバス 31，32 に臨むように上下面を貫通している。実装用貫通孔 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る。この実装用貫通孔 22 は、大きさの異なる大小の矩形孔が一連に形成されて構成されている。大矩形孔には、電子部品 4 のパッケージ 40 と第 3 端子 43 とが挿通され、小矩形孔には、電子部品 4 の第 1 端子 41 が挿通される（いずれも後述）。

[0029] 回路基板 2 の厚さは、厚くすることができる。詳しくは後述するが、フレキシブルシート部材 5 を備えることで、電子部品 4 の第 2 端子 42 を曲げなくてもよいため、その曲げのために回路基板 2 の厚さを考慮（薄く）する必要がないからである。回路基板 2 の厚さを厚くできることから、回路基板 2 には、表裏の一方の面に回路パターン 21 が形成された片面（1 層）基板や表裏の両面に回路パターン 21 が形成された両面（2 層）基板の他、多層基板を利用することもできる。回路基板 2 の厚さは、例えば 1 mm 以上とすることができる。回路基板 2 の厚さは、実用上 3 mm 以下とすることができる。

。

[0030] [バスバ]

バスバ3は、電力回路を構成する（図1～図4）。バスバ3は、電源や電氣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（図示略）を用いることができる。粘着シートは、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が挙げられる。バスバ31，32の形状は、矩形状などが挙げられる。隣り合う2つのバスバ31，32の上面は、面一である。

[0031] [電子部品]

電子部品4は、回路基板2の上面の回路パターン21とバスバ3との両方に実装される（図1～図4）。電子部品4は、バスバ3上に配置されるパッケージ40と、回路パターン21とバスバ3のそれぞれに電氣的に接続される複数の端子を有する。複数の端子の配置箇所は適宜選択でき、パッケージ40の上下面・側面のいずれでもよく、各端子の配置箇所が同一面でなくてもよい。例えば、第1端子41及び第2端子42は、パッケージ40の下面以外の面に設けることが挙げられ、第3端子43は、パッケージ40の下面に設けることが挙げられる。

[0032] ここでは、電子部品4は、パッケージ40の側面に設けられる第1端子41、及び第2端子42と、パッケージ40の下面に配置される第3端子43の3種類の端子を有する（図2）。パッケージ40は、両バスバ31，32間の間隔を跨がず、他方のバスバ32の上面に配置されている（図1，図3，図4）。

[0033] 第1端子41は、パッケージ40の側面から下方側（一方のバスバ31側）に延びている（図4）。図4では、説明の便宜上、紙面奥側の第2端子42などを省略して示している。この第1端子41は、両バスバ31，32間

の間隔を跨いでいる。第1端子41の先端は、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1端子41の根元の上下方向の配置位置は、パッケージ40の側面において、回路基板2の上面より少し上方に位置している。

[0034] 第2端子42は、パッケージ40における第1端子41が設けられる側面と同一側面から回路基板2に向かって直線状に張り出すように形成されている(図1, 図3)。第2端子42は、後述のフレキシブルシート部材5と電気的かつ機械的に接続されていて、この接続により回路パターン21に電気的に接続されている。第2端子42の上下方向の配置位置、即ち、第2端子42におけるフレキシブルシート部材5との接続箇所は、パッケージ40の側面において、回路基板2の上面より上側でも下側でもよい、回路基板2の上面と面一でもよい。ここでは、第2端子42の上記配置位置(上記接続箇所)は、回路基板2の上面より少し上方に位置している。この第2端子42と第1端子41の根元とは同一平面上に位置している。

[0035] 第3端子43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(図2)。第3端子43は、第1端子41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。

[0036] 第1端子41及び第3端子43と各バスバ31, 32との電気的かつ機械的な接続には、導電性接続部材、代表的にはハンダ7(図4)を用いることができる。図4では、第3端子とバスバ32との接続箇所を省略している。このハンダ7による接続は、詳しくは後述するが、リフロー方式で行うことができる。第2端子42とフレキシブルシート部材5との電気的かつ機械的な接続は、代表的にはハンダ7(図1, 図3)を用いることができる。このハンダ7による接続は、ハンダ付けにより行える。なお、第2端子42とフレキシブルシート部材5との電気的かつ機械的な接続は、圧着することでも行える。即ち、第2端子42は、フレキシブルシート部材5と共に、互いに機械的に接続される圧着接続構造を構成する。

[0037] 第1端子41～第3端子43の数は、電子部品4の種類などに応じて、単数としたり複数としたりすることが挙げられる。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。ここでは、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、第2端子42はソース端子で構成し、第3端子43はドレイン端子で構成している。

[0038] [フレキシブルシート部材]

フレキシブルシート部材5は、バスバ3に接することなく回路パターン21と第2端子42とを電氣的に接続する。このフレキシブルシート部材5により、第2端子42を回路パターン21に直接接続しなくてもよくなるので、回路基板2の厚さ分を考慮して第2端子42を曲げる必要がなく、曲げ加工などの作業が不要にできる。バスバ3に接するとは、接着層や絶縁層などを介して接することや固定されることも含む。

[0039] フレキシブルシート部材5の一端は、回路パターン21に電氣的かつ機械的に接続され、フレキシブルシート部材5の他端は、第2端子42に電氣的かつ機械的に接続されている。ここでは、フレキシブルシート部材5における第2端子42から回路パターン21までの導通経路は、両バスバ31, 32の間隔を跨いでいるが、跨がない接続も可能である。この電氣的かつ機械的な接続には、ハンダ7を用いることができる。なお、フレキシブルシート部材5の他端と第2端子42との電氣的かつ機械的な接続は、上述したように圧着することで行ってもよい。即ち、フレキシブルシート部材5は、第2端子42と共に、互いに機械的に接続される圧着接続構造を構成する。

[0040] フレキシブルシート部材5は、その一端（回路パターン21）と他端（第2端子42）との間に上方に突出する湾曲部51を有することが好ましい。そうすれば、振動などによる外部応力を吸収し易い。それにより、回路基板2及び第2端子42とフレキシブルシート部材5との接続状態を維持し易い。この湾曲部51の頂点は、パッケージ40の上面よりも下側に位置してい

ることが好ましい（図3）。そうすれば、フレキシブルシート部材5が電子部品4よりも上方に位置していないため、フレキシブルシート部材5自体が邪魔にならない。図3では、説明の便宜上、パッケージ40の上面の延長面を二点鎖線で示している。頂点がパッケージ40の上面より下側に位置とは、フレキシブルシート部材5の全てがパッケージ40の上面より下側に位置していることをいう。

[0041] フレキシブルシート部材5の形状は、矩形状である。フレキシブルシート部材5の幅は、回路パターン21側はランドより少し小さい長さとするのが挙げられる。ここでいう幅とは、第1端子41と第2端子42の並列方向（図3の紙面直交方向）を言う。フレキシブルシート部材5の長さは、第2端子42と回路パターン21との間よりも少し長くしている。それにより、湾曲部51を形成できる。フレキシブルシート部材5の長さが長いため、フレキシブルシート部材5を回路パターン21及び第2端子42に接続する際、回路パターン21と第2端子42との間の寸法公差を吸収できて生産性に優れる。フレキシブルシート部材5の厚さは、 $10\mu\text{m}$ 以上が好ましい。そうすれば、第2端子42及び回路パターン21に対する電気接続を確保し易い。フレキシブルシート部材5の厚さは、 $70\mu\text{m}$ 以下が好ましい。そうすれば、可撓性（柔軟性）に優れる。フレキシブルシート部材5の厚さは、更に $12\mu\text{m}$ 以上 $35\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

[0042] フレキシブルシート部材5は、銅箔、FPC（Flexible Printed Circuits）などを用いることができる。

[0043] [その他]

（放熱部材）

回路構成体1Aは、使用時のバスバ3の熱を放熱する放熱部材（図示略）を備えることが好ましい。放熱部材は、バスバ3の下面に配置される。放熱部材の大きさは、バスバ3の下面全面に接触可能な大きさとするのが挙げられる。放熱部材は、上下面がフラットな平板状部材で構成していてもよいし、上面がフラットな平板状部材とその平板状部材の下面から下方に突出す

る複数の突起で構成されるフィンとが一体に形成されていてもよい。フィンを備えれば、放熱部材の表面積を大きくして放熱性を高くし易い。

[0044] 放熱部材の上面へのバスバ3の固定は、放熱部材とバスバ3との間に接着層（図示略）を介在させることで行ってもよいし、回路基板2とバスバ3との積層体を貫通するねじ（図示略）でねじ止めすることで行ってもよいし、その両方で行ってもよい。回路基板2の厚さを厚くできるので、ねじ止めすれば放熱部材の上面へ回路基板2及びバスバ3を強固に固定し易い。ねじ止めする場合、放熱部材の上面には、ねじを螺合させるねじ穴が形成されている。放熱部材の構成材料は、熱伝導性に優れる金属材料が挙げられる。その金属材料は、例えば、アルミニウムやアルミニウム合金などが挙げられる。

[0045] [用途]

回路構成体1Aは、自動車用電気接続箱に好適に利用可能である。また、回路構成体1Aは、直流電圧変換装置、AC／DC変換装置、DC／AC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。

[0046] [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。

[0047] (1) フレキシブルシート部材5により、パッケージ40の側面から直線状に張り出した第2端子42と回路パターン21とを接続できるため、第2端子42と回路パターン21とを直接接続しなくてもよい。それにより、回路基板2の厚さ分を考慮して第2端子42を曲げる必要がなく、曲げ加工などの作業が不要にできる。そのため、電子部品4の回路基板2への実装が容易である。従って、生産性に優れる。また、第2端子42を回路パターン21と直接接続しなくてもよいので、第2端子42の長さが短く（例えば、両バスバ31，32間の間隔を跨がない程度）てもよい。そのため、リード材料を低減できる。

[0048] (2) フレキシブルシート部材5を備えることで、電子部品4の第2端子42を曲げなくてもよいため、その曲げのために回路基板2の厚さを薄くす

る必要がない。それにより、回路基板 2 を厚くできる。そのため、回路基板 2 に多層基板を利用することもできる。また、回路基板 2 の厚さを厚くできるので、放熱部材の上面へ回路基板 2 及びバスバ 3 をねじ止めすることができて、回路構成体 1 A を放熱部材などの設置対象に強固に固定し易い。

[0049] 〔回路構成体の製造方法〕

回路構成体 1 A の製造は、例えば、準備工程と組合体作製工程と接続工程とを備える製造方法 I、又は、準備工程と積層体作製工程とシート取付工程と塗布工程と載置工程と熱処理工程とを備える製造方法 II により行える。以下、製造方法 I、製造方法 II を順に説明する。製造方法 I と製造方法 II の違いは、電子部品 4 とフレキシブルシート部材 5 とを回路基板 2 とバスバ 3 との積層体に対して個々に接続するか、同時に接続するかにある。

[0050] 〔製造方法 I〕

（準備工程）

準備工程は、上述の回路基板 2、バスバ 3、電子部品 4、及びフレキシブルシート部材 5 を準備する。

[0051] （組合体作製工程）

組合体作成工程は、回路基板 2 とバスバ 3 と電子部品 4 とが組み合わされた組合体を作製する。

[0052] まず、回路基板 2 とバスバ 3 との積層体を作製する。積層体の作製は、回路基板 2 の下面とバスバ 3 の上面とを固定することで行える。この固定は、上述したように粘着シートが利用できる。

[0053] 次に、バスバ 3 の上面に電子部品 4 の第 1 端子 4 1 を接続する。電子部品 4 を各バスバ 3 1、3 2 に載置する前に、予め所定の位置に導電性接続部材、ここではハンダペーストを塗布する。具体的な塗布箇所は、両バスバ 3 1、3 2 における回路基板 2 の実装用貫通孔 2 2 から露出している箇所である。電子部品 4 を塗布したハンダペーストに載せてから加熱して、電子部品 4 の第 1 端子 4 1 を一方のバスバ 3 1 に接続し、第 3 端子 4 3 を他方のバスバ 3 2 に接続する。こうしてバスバ 3 と電子部品 4 との接続をハンダ 7 のリフ

ローで行うことで、バスバ3と電子部品4との接続作業性に優れる。

[0054] (接続工程)

接続工程は、フレキシブルシート部材5の一端、及び他端のそれぞれを、組合体における回路基板2の回路パターン21、及び電子部品4の第2端子42に接続する。この接続は、ハンダ付けにより行える。

[0055] [製造方法11]

(準備工程)

準備工程は、上述の製造方法1の準備工程と同じである。

[0056] (積層体作製工程)

積層体作製工程は、回路基板2とバスバ3との積層体を作製する。積層体の作製は、上述のように、粘着シートを用いて回路基板2の下面とバスバ3の上面とを固定することで行える。

[0057] (シート取付工程)

シート取付工程は、電子部品4の第2端子42とフレキシブルシート部材5の一端とを接続してシート付き電子部品を作製する。この接続は、ハンダ付けにより行ってもよいし、両者を圧着することで行ってもよい。この接続により、フレキシブルシート部材5は、電子部品4に片持ち支持されたような状態となる。

[0058] (塗布工程)

塗布工程は、上記積層体におけるバスバ3及び回路パターン21の所定の箇所に導電性接続部材を塗布する。ここでは、上述と同様、導電性接続部材にハンダペーストを利用する。ハンダペーストは、バスバ31における回路基板2の実装用貫通孔22から露出する箇所と回路パターン21とに塗布する。

[0059] (載置工程)

載置工程は、積層体上にシート付き電子部品を積層する。このとき、シート付き電子部品における第1端子41、及びフレキシブルシート部材5の他端と、バスバ3上の導電性接続部材、及び回路パターン21上の導電性接続

部材とをそれぞれ接触させる。

[0060] (熱処理工程)

熱処理工程は、導電性接続部材に熱処理を施す。そうして、第1端子41とバスバ31とを固定し、フレキシブルシート部材5の他端と回路パターン21とを接続する。

[0061] [作用効果]

実施形態1の回路構成体の製造方法1, 11によれば、フレキシブルシート部材5を準備することで電子部品4を回路基板2へ容易に実装できる。特に、上記製造方法1によれば、電子部品4をバスバ3に実装した後にフレキシブルシート部材5で第2端子42と回路パターン21とを接続するため、各部材を厳密に位置合わせしなくてもよいので、生産性を高め易い。特に、上記製造方法11によれば、予め電子部品4とフレキシブルシート部材5とを一体化させたシート付き電子部品を作製しておくことで、回路基板2及びバスバ3に電子部品4とフレキシブルシート部材5とを同時に接続できるため、回路構成体1Aの生産性に優れる。

[0062] 本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、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。

符号の説明

- [0063] 1 A 回路構成体
- 2 回路基板
- 21 回路パターン 22 実装用貫通孔
- 3 バスバ
- 31 一方のバスバ 32 他方のバスバ
- 4 電子部品
- 40 パッケージ 41 第1端子 42 第2端子
- 43 第3端子
- 5 フレキシブルシート部材

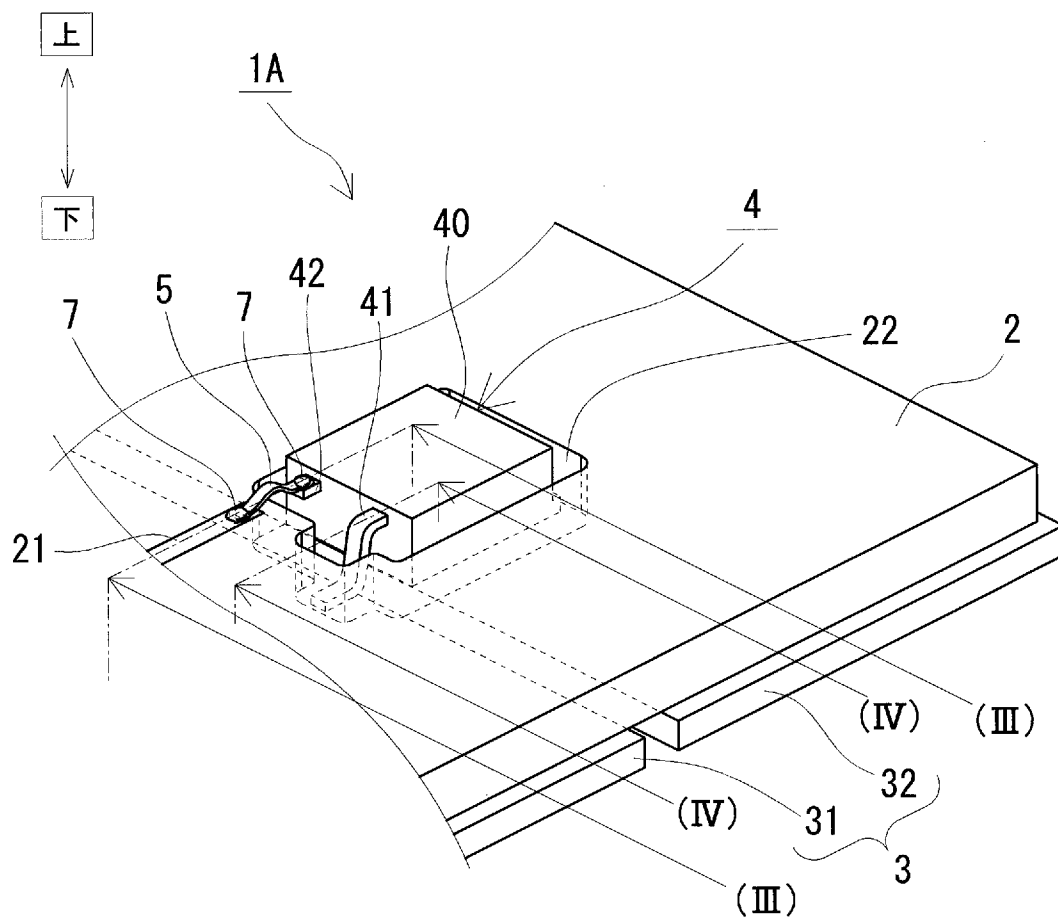
5 1 湾曲部

7 ハンダ

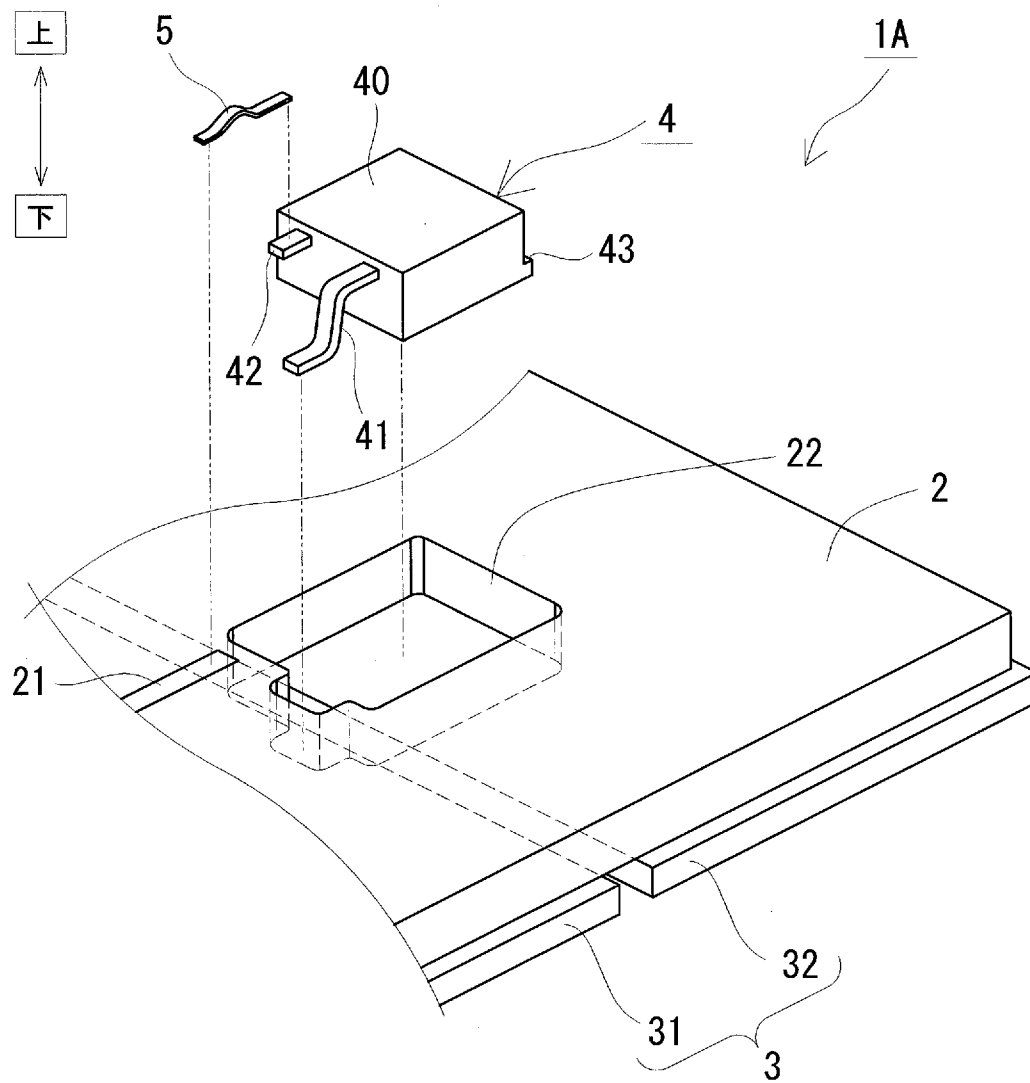
請求の範囲

- [請求項1] 回路パターンが形成される上面を有する回路基板と、
 前記回路基板の下面に固定されるバスバと、
 前記バスバ上に配置されるパッケージと、前記パッケージから露出して前記バスバに電氣的に接続される第1端子と、前記パッケージから露出して前記回路パターンに電氣的に接続される第2端子とを有する電子部品と、
 前記バスバに接することなく前記回路パターンと前記第2端子とを電氣的に接続するフレキシブルシート部材とを備える回路構成体。
- [請求項2] 前記第2端子は、前記パッケージの側面から前記回路基板側に直線状に張り出して形成されている請求項1に記載の回路構成体。
- [請求項3] 前記フレキシブルシート部材は、前記回路パターンと前記第2端子との間に上方に突出する湾曲部を有する請求項1又は請求項2に記載の回路構成体。
- [請求項4] 前記湾曲部の頂点が、前記パッケージの上面よりも下側に位置している請求項3に記載の回路構成体。
- [請求項5] 前記第2端子と前記フレキシブルシート部材とは、互いに機械的に接続される圧着接続構造を有する請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の回路構成体。

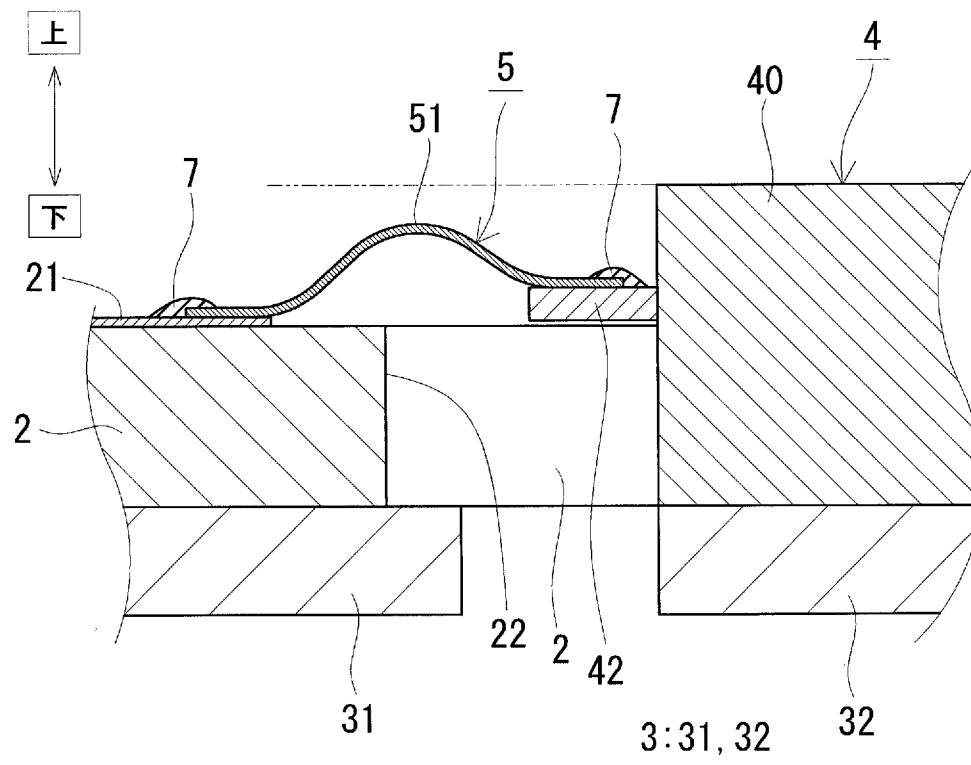
[図1]



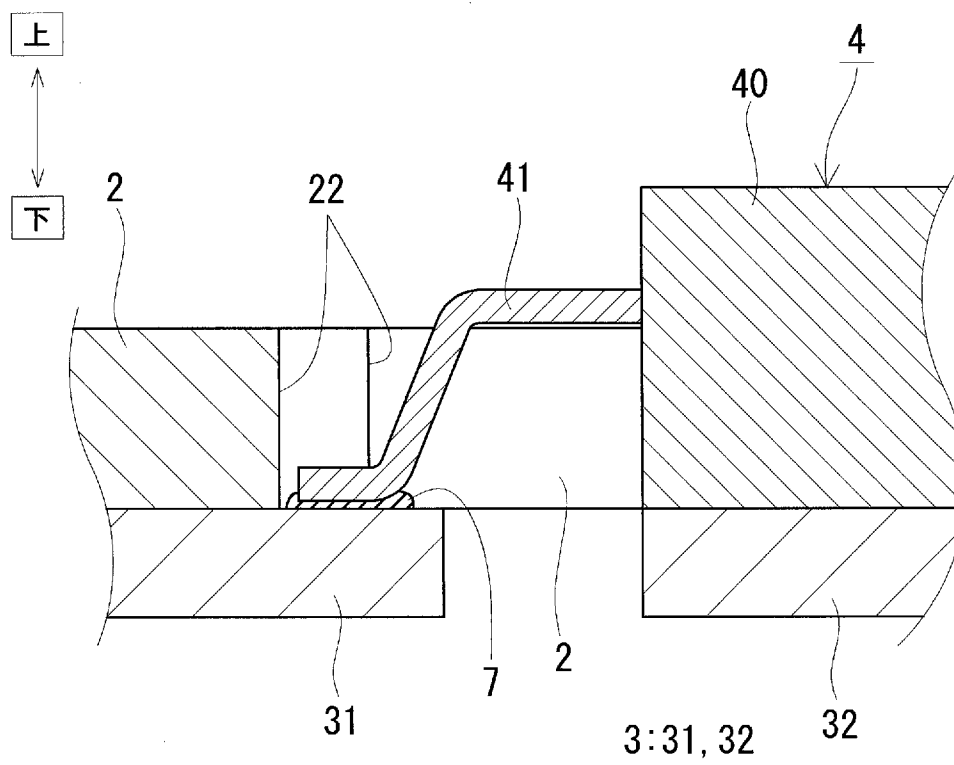
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/18(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K1/18, H02G3/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-178490 A (Autonetwoks Technologies, Ltd.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0029], [0040] to [0044]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-050883 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 15 February 2002 (15.02.2002), paragraphs [0010], [0016] (Family: none)	1-5
Y	JP 2000-183099 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 30 June 2000 (30.06.2000), paragraphs [0014] to [0015] (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
31 July 2017 (31.07.17)

Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/017840

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-327044 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 22 November 2001 (22.11.2001), paragraphs [0037] to [0046]; fig. 5 & US 2001/0045777 A1 paragraphs [0054] to [0063]; fig. 5 & EP 1158643 A2	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K1/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H05K1/18, H02G3/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-178490 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2010.08.12, 段落[0029], [0040]-[0044], 図1, 図2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2002-050883 A (松下電工株式会社) 2002.02.15, 段落[0010], [0016] (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2000-183099 A (日本電信電話株式会社) 2000.06.30, 段落[0014]-[0015] (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.07.2017

国際調査報告の発送日

08.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小林 大介

5D

9848

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2001-327044 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2001.11.22, 段落[0037]-[0046], 図 5 & US 2001/0045777 A1, 段落[0054]-[0063], 図 5 & EP 1158643 A2	1 - 5