

(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5月11日(11.05.2017)



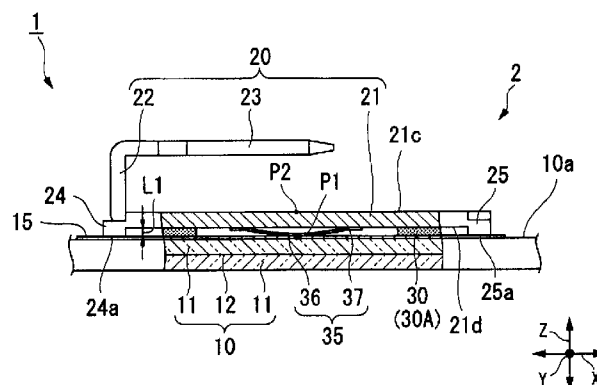
(10) 国際公開番号
WO 2017/078162 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 13/04 (2006.01) *H01R 13/15* (2006.01)
B60J 1/00 (2006.01) *H01R 43/00* (2006.01)
C03C 27/12 (2006.01) *C03C 17/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082864
- (22) 国際出願日: 2016年11月4日(04.11.2016)
- (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 2015-217459 2015年11月5日(05.11.2015) JP
特願 2016-155853 2016年8月8日(08.08.2016) JP
- (71) 出願人: 旭硝子株式会社 (ASAHI GLASS COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 寺島 文貴 (TERASHIMA Fumitaka); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP). 渡辺 英彦 (WATANABE Hidehiko); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 旭硝子株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (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, JP, KE, KG, 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).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC CONNECTION STRUCTURE, GLASS PLATE WITH TERMINAL, AND METHOD FOR MANUFACTURING GLASS PLATE WITH TERMINAL

(54) 発明の名称: 電気接続構造、端子付きガラス板、及び端子付きガラス板の製造方法



(57) Abstract: An electric connection structure (1) is provided with: a glass plate (10); a power supply part (15) formed in the glass plate (10); a terminal (20) having a base part (21) opposing the glass plate (10); and a spring member (35) formed from a conductor and disposed between the power supply part (15) and the base part (21). The power supply part (15) and the base part (21) make contact with the spring member (35), whereby the power supply part (15) and the base part (21) are electrically connected via the spring member (35).

(57) 要約: 電気接続構造 (1) は、ガラス板 (10) と、ガラス板 (10) に形成された給電部 (15) と、ガラス板 (10) と対向する基部 (21) を有する端子 (20) と、導体で形成され、給電部 (15) と基部 (21) との間に配置されたバネ部材 (35) と、を備え、給電部 (15) と基部 (21) とがバネ部材 (35) に接触することで、給電部 (15) と基部 (21) とがバネ部材 (35) を介して導通する。



WO 2017/078162 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

電気接続構造、端子付きガラス板、及び端子付きガラス板の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電気接続構造、端子付きガラス板、及び端子付きガラス板の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 自動車用の窓ガラス用途において、ガラス板の表面に形成された導体（給電部）と端子との接合に鉛を含む半田が使用されている。近年、環境に対する負荷の低減等のために、鉛を含まない半田の使用が望まれている。

ところが、鉛を含まない半田は、鉛の代替材料であるインジウム、錫、銀等が高額であるため、鉛を含まない半田の採用が進んでいない。一方で、導体と端子との接合手段として、鉛を含まない半田以外には、たとえば導電性ゴムを使用することが提案されている（たとえば、特許文献1を参照。）。導電性ゴムは、圧縮された状態で保持されることで、導体と端子とを電氣的に接続する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2014／024980号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 導電性ゴムは、長期間使用すると劣化して電気抵抗が大きくなる問題がある。アンテナ等の用途のように流れる電流が比較的小さい場合には、電気抵抗が比較的大きい導電性ゴムを使用することは問題ない。しかし、ガラス板の曇り止め等の用途のように電流が比較的大きい場合には、導電性ゴムを使用することは電力のロスが多くなり問題となる。

[0005] 本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであって、長期間使用

しても電気抵抗が大きくなることを抑えた電気接続構造、該電気接続構造を備える端子付きガラス板、及び端子付きガラス板の製造方法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

[0006] 本発明の一つの態様の電気接続構造は、ガラス板と、前記ガラス板に形成された給電部と、前記ガラス板と対向する基部を有する端子と、導体で形成され、前記給電部と前記基部との間に配置されたバネ部材と、を備え、前記給電部と前記基部とが前記バネ部材に接触することで、前記給電部と前記基部とが前記バネ部材を介して導通する。

本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と前記基部とを接着してなる接着剤層を備えてもよい。

[0007] 本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記バネ部材は、第一の方向に延びる板状に形成されているとともに、前記第一の方向の中央部が前記ガラス板の厚さ方向に向かって凸となるように湾曲した湾曲部を有し、前記湾曲部の中央部が、前記給電部及び前記基部の一方に接触されており、前記湾曲部の前記第一の方向の両端部が、前記給電部及び前記基部の他方に接触されていてもよい。

本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記湾曲部の中央部が、前記給電部に接触されており、前記湾曲部の前記第一の方向の両端部が、前記基部に接触されていてもよい。

[0008] 本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記バネ部材は、凹部が形成された逃げ部を有し、前記凹部は、前記湾曲部の両端部と同一面上に配置された基準面から、前記湾曲部が凸となるように湾曲する側に向かって凹んでいてもよい。

本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記逃げ部は、前記第一の方向に延びる板状に形成されているとともに、前記湾曲部が凸となるように湾曲する側に向かって前記第一の方向の中央部が凸となるように湾曲してなってもよい。

[0009] 本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記バネ部材は、前記湾曲部の前記第一の方向の少なくとも一方の端部に設けられ、前記第一の方向に延びる平坦部を有してもよい。

本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記基部は、板状に形成され、前記基部には、前記基部の主面から突出して前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と接触し、前記給電部と前記基部との間に挟まれた前記バネ部材の所定の割合以上の変形を規制する突出部が設けられていてもよい。

[0010] 本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記接着剤層は、前記バネ部材の周囲を囲むように配置されてもよい。

本発明の一つの態様の電気接続構造において、前記基部は、板状に形成され、前記基部の主面における前記バネ部材が配置される領域と前記接着剤層が配置される領域との間には、溝部が形成されてもよい。

本発明の一つの態様の端子付きガラス板は、電気接続構造を有する。

[0011] 本発明の一つの態様の端子付きガラス板の製造方法は、ガラス板の給電部と端子の基部との間に導体で形成されたバネ部材を配置する第一工程と、前記バネ部材を前記ガラス板の厚さ方向に圧縮させる第二工程と、を行い、前記給電部と前記基部とを、前記バネ部材に接触することで前記バネ部材を介して導通させる。

本発明の一つの態様の端子付きガラス板の製造方法において、前記第一工程では、前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と前記基部との間に熱硬化型接着剤層を配置し、前記第二工程では、前記熱硬化型接着剤層を前記厚さ方向に圧縮した状態で、前記熱硬化型接着剤層を加熱して硬化させて接着剤層としてもよい。

[0012] 本発明の一つの態様の端子付きガラス板の製造方法において、前記第二工程では、前記熱硬化型接着剤層を加熱により一旦軟化させる軟化工程と、前記熱硬化型接着剤層を圧縮した状態で加熱して硬化させる硬化工程と、を行ってもよい。

本発明の一つの態様の端子付きガラス板の製造方法において、前記ガラス板は、複数枚のガラス単板を、中間膜を介して接着した合わせガラスであり、前記複数枚のガラス単板と前記中間膜とを加熱して接着する加熱接着工程の後で、前記第一工程及び前記第二工程を行ってもよい。

発明の効果

[0013] 本発明の電気接続構造、端子付きガラス板、及び端子付きガラス板の製造方法によれば、長期間使用しても電気抵抗が大きくなることを抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本発明の第1実施形態の端子付きガラス板の側面の断面図である。

[図2]図2は、同端子付きガラス板の平面図である。

[図3]図3は、同端子付きガラス板の端子の底面図である。

[図4]図4は、熱硬化型接着剤に対する加熱プロファイルを示したグラフである。

[図5]図5は、熱硬化型接着剤の加熱温度に対する粘度を示したグラフである。

[図6]図6は、熱硬化型接着剤の加熱温度に対する残存硬化熱量を示したグラフである。

[図7]図7は、同端子の基部にバネ部材が取付けられている状態を示す側面図である。

[図8]図8は、同端子付きガラス板の熱衝撃試験の結果を示す図である。

[図9]図9は、従来の端子付きガラス板の熱衝撃試験の結果を示す図である。

[図10]図10は、本実施形態の端子付きガラス板の高温放置試験の結果を示す図である。

[図11]図11は、同端子付きガラス板の低温放置試験の結果を示す図である。

[図12]図12は、同端子付きガラス板の高温高湿試験の結果を示す図である。

。

[図13]図 1 3 は、同端子付きガラス板の通電特性試験の結果を示す図である

。

[図14]図 1 4 は、本発明の第 1 実施形態の端子付きガラス板の製造方法を示すフローチャートである。

[図15]図 1 5 は、本発明の第 1 実施形態の変形例における端子の底面図である。

[図16]図 1 6 は、本発明の第 1 実施形態の変形例におけるバネ部材の底面図である。

[図17]図 1 7 は、本発明の第 1 実施形態の変形例における端子の基部に同バネ部材が取付けられている状態を示す側面の断面図である。

[図18]図 1 8 は、本発明の第 2 実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子の側面図である。

[図19]図 1 9 は、同端子の平面図である。

[図20]図 2 0 は、同端子の正面図である。

[図21]図 2 1 は、本発明の第 3 実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子の側面図である。

[図22]図 2 2 は、同端子の平面図である。

[図23]図 2 3 は、同端子の正面図である。

[図24]図 2 4 は、本発明の第 4 実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子の側面図である。

[図25]図 2 5 は、同端子の平面図である。

[図26]図 2 6 は、同端子の正面図である。

[図27]図 2 7 は、同端子の底面図である。

[図28]図 2 8 は、本発明の変形例の実施形態における端子付きガラス板の側面の断面図である。

[図29]図 2 9 は、同端子付きガラス板の端子の底面図である。

発明を実施するための形態

[0015] (第1実施形態)

以下、本発明に係る端子付きガラス板の第1実施形態を、図1～17を参照しながら説明する。

図1は本実施形態の端子付きガラス板1の側面の断面図であり、図2は本端子付きガラス板1の平面図である。

図1及び2に示すように、本実施形態の端子付きガラス板1は、ガラス板10と、ガラス板10に形成された給電部15と、ガラス板10と対向する基部21を有する端子20と、給電部15と基部21とを接着してなる接着剤層30と、給電部15と基部21との間に配置されたバネ部材35とを備えている。

なお、ガラス板10、給電部15、端子20、接着剤層30、及びバネ部材35で、本実施形態の電気接続構造2を構成する。

[0016] <ガラス板>

ガラス板10は、公知の構成のものであり、複数枚（本実施形態では2枚）のガラス単板11を、中間膜12を介して接着した合わせガラスである。

たとえば、給電部15は、ガラス板10の主面10a上に矩形状に形成されている。ここで言う主面とは、板状に形成された部材の、厚さ方向に略直交する外面のことを意味する。給電部15は、平面視において基部21よりも広い面積にわたり形成されている。

給電部15には、線状導体16が接続されている。給電部15及び線状導体16は、銀ペースト等の導電性金属を含有するペーストをガラス板10の主面10a上にプリントし、そのペーストを焼付けて形成されている。

しかし、給電部15及び線状導体16を形成する方法は、これに限定されない。たとえば、銅などの導電性物質からなる線状又は箔状体をガラス板10の主面10a上に接着剤等により貼り付けて、給電部15及び線状導体16を形成してもよい。

[0017] 線状導体16は、たとえば、アンテナエレメント又はアンテナエレメントへの給電線である。線状導体16は、ガラス板10の曇りを防止するヒータ

線であってもよい。また、給電部 15 はガラス板 10 に形成された導電膜への給電であってもよく、ガラス板 10 に形成されたいかなる導体へ給電するための部位であってもよい。

なお、給電とは、たとえば線状導体へ電力を供給する意味と、線状導体から電力を受け取る意味とのいずれであってもよい。

[0018] <端子>

端子 20 は、平面視で矩形の板状に形成された前述の基部 21 と、基部 21 の長手方向（第一の方向）X の一方の端部から立設する支持部 22 と、立設された支持部 22 の先端部に設けられた雄型端子部 23 と、基部 21 の長手方向 X の両端部に設けられたストッパ（突出部）24、25 とを有している。

基部 21 は、幅方向 Y に延伸する第一辺 21a よりも、第一辺 21a に隣接して長手方向 X に延伸する第二辺 21b の方が長い。

支持部 22 は、一方の第一辺 21a の中央部からガラス板 10 の厚さ方向 Z に立設している。支持部 22 の幅方向 Y の長さは、基部 21 の幅方向 Y の長さよりも短い。なお、幅方向 Y は長手方向 X 及び厚さ方向 Z にそれぞれ直交する方向である。支持部 22 は、基部 21 と雄型端子部 23 との間が所定距離離間するように保持している。

[0019] 雄型端子部 23 は、支持部 22 の先端部から基部 21 の第一の主面 21c に沿って長手方向 X の他方の端部に向かって延びている。雄型端子部 23 は、電線が連結される平形のタブ端子である。たとえば、雄型端子部 23 は、日本工業規格 JIS D5403（1989 年）の PA 又は PB に従って形成されたものである。

[0020] 基部 21 の長手方向 X の一方の端部の第一辺 21a の両端部には、前述のストッパ 24 が設けられている。ストッパ 24 は、第一辺 21a の端部から長手方向 X に突出している。ストッパ 24 は、基部 21 に対して、厚さ方向 Z に沿うとともに雄型端子部 23 から離間する向き（ガラス板 10 に近づく向き）に段付けされている。ストッパ 24 の底面 24a は、基部 21 の第二

の主面（主面）21dに平行な平坦な面で構成されている。第二の主面21dは、基部21における第一の主面21cの反対側の面である。

基部21の第二の主面21dとストッパ24の底面24aとの距離L1は、バネ部材35が第二の主面21d及び給電部15に安定して接するため、0.2～0.6mmが好ましい。

[0021] 基部21の長手方向Xの他方の端部の第一辺21aの両端部には、前述のストッパ25が設けられている。ストッパ25は、基部21の角部が厚さ方向Zに沿うとともに雄型端子部23から離間する方向に段付けされることで形成されている。ストッパ25の底面25aは、ストッパ24の底面24aと面一になる平坦な面で構成されている。ストッパ24、25は、基部21の第二の主面21dから突出している。また、ストッパ24、25の底面24a、25aは、給電部15と接触又は極近接している。ここで言う極近接とは、底面24a、25aと給電部15との距離が、0mmより長く0.2mm以下であることを意味する。

基部21、支持部22、雄型端子部23、及びストッパ24、25は、銅等の薄板を打抜き加工及びプレス加工等を行うことにより一体に形成して、錫又はニッケルでメッキを施したものである。

[0022] <接着剤層>

図3は、端子20の底面図である。

図1及び3に示すように、接着剤層30は、平面視で外形が矩形の額縁状に形成されている。接着剤層30の外縁は、基部21の第二の主面21dの縁部に沿って配置されている。接着剤層30は、バネ部材35の周囲を囲むように配置されている。接着剤層30は、給電部15と端子20との距離を狭める力を作用させる。

[0023] 接着剤層30は、硬化する前の熱硬化型接着剤を接着剤層30と略同一形状に形成した熱硬化型接着剤層30Aを加熱により硬化させたものであることが好ましい。熱硬化型接着剤は、加熱により一旦軟化するが、軟化の後も加熱を続けると硬化する。熱硬化型接着剤は、給電部15と基部21とを接

着する前の状態から加熱されることにより、粘度が70℃以上120℃未満の温度で $6.0 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下となり、120℃以上の温度で硬化する特性を有することが好ましい。熱硬化型接着剤の粘度は、80℃以上110℃未満の温度で $6.0 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下となることが好ましい。さらには、70℃以上120℃未満の温度で、粘度が $5.0 \times 10^3 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下となることが好ましい。熱硬化型接着剤が硬化する温度は、130℃以上であってもよい。

[0024] 具体的に、熱硬化型接着剤の粘度特性は、図4の温度プロファイルを与えたとき、図5のように変化する。熱硬化型接着剤は、常温からの加熱による温度上昇とともに軟化し、所定の温度を超えると硬化する。図6は、示差走査熱量測定 (Differential Scanning Calorimetry、DSC) による残存硬化熱量を測定したものである。熱硬化型接着剤は、所定の温度 (図6では120℃) を超えて急速に硬化が進む特性を有する。

[0025] 熱硬化型接着剤層30Aを加熱により一旦軟化させると、給電部15と基部21とが熱硬化型接着剤層30Aを介して密着する。熱硬化型接着剤層30Aをさらに加圧することで、熱硬化型接着剤層30Aの厚さを接着前の状態より容易に圧縮することができる。そして、さらなる加熱により熱硬化型接着剤層30Aを硬化させることで、熱硬化型接着剤層30Aが接着剤層30になる。こうして、接着剤層30を厚さ方向Zに圧縮された状態で硬化させることができる。

なお、本実施形態では接着剤層30が給電部15と基部21とを接着するとした。しかし、給電部15がガラス板10の主面10a上に形成されている面積が狭い場合等には、接着剤層30がガラス板10と基部21とを接着してもよく、あるいは、ガラス板10及び給電部15と基部21とを接着してもよい。

[0026] <バネ部材>

図7は、基部21にバネ部材35が取付けられている状態を示す側面図である。図3及び7に示すように、バネ部材35は、いわゆるブリッジ・コン

タクトであり、長手方向Xに延びる板状に形成されていて厚さ方向Zに向かって凸となるように湾曲した2本の湾曲部36と、湾曲部36の長手方向Xの両端部36aに設けられて長手方向Xに延びる平坦部37と、を有している。

各湾曲部36は、長手方向Xの中央部36bが厚さ方向Zに向かって凸となるように、換言すると給電部15に向かって凸となるように湾曲している。2本の湾曲部36は、幅方向Yに互いに間隔を開けて並べて配置されている。湾曲部36の長手方向Xの端部に、平坦部37の長手方向Xの端部が連なっている。平坦部37は、2本の湾曲部36を連通している。

バネ部材35を構成する湾曲部36及び平坦部37は、ベリリウム銅合金等の金属で形成された板材を打抜き加工及びプレス加工等を行うことにより一体に形成されている。バネ部材35には、金メッキ、銀メッキ処理等が施されていることが好ましい。

なお、バネ部材35としては、ブリッジ・コンタクト以外にも、いわゆるトーション・コンタクト及びチップ・コンタクトを用いることができる。バネ部材35は金属で形成されているとしたが、バネ部材35は導体（電気伝導体）で形成されていればよい。導体としては、金属以外にも、導電性高分子、導体や絶縁体等の表面に導電性物質をメッキ等により被覆したもの等も含む。

[0027] バネ部材35は、接着剤層30の中空部30a内に配置されている。

バネ部材35は、基部21と平坦部37とを接続する補助接着部39により、基部21の第二の主面21dに取付けられ（仮止めされ）ている。第二の主面21dに平坦部37を当接させることで、第二の主面21dに対してバネ部材35がぐらつきにくくなる。

補助接着部39としては、比較的粘度が高い紫外線硬化性の接着剤を用いることが好ましい。比較的粘度が高い方が、紫外線硬化性の接着剤が基部21と平坦部37との間を広がりにくいためである。

なお、補助接着部39に代えて、基部21と平坦部37とをテープ40で

仮止めしてもよい。

[0028] バネ部材 3 5 の湾曲部 3 6 は、給電部 1 5 と基部 2 1 との間に挟まれ、給電部 1 5 及び基部 2 1 により厚さ方向 Z に圧縮されている。バネ部材 3 5 は、給電部 1 5 と端子 2 0 との距離を広げる力を作用させる。

バネ部材 3 5 は、各湾曲部 3 6 の両端部 3 6 a 及び平坦部 3 7 が基部 2 1 の第二の主面 2 1 d に接触し、湾曲部 3 6 の中央部 3 6 b が給電部 1 5 に接触する。すなわち、各湾曲部 3 6 は、基部 2 1 に 2 点で接触し給電部 1 5 に 1 点で接触する。給電部 1 5 と基部 2 1 とがバネ部材 3 5 に接触することで、給電部 1 5 と基部 2 1 とがバネ部材 3 5 を介して導通する。基部 2 1 に平坦部 3 7 を接触させることで、基部 2 1 にバネ部材 3 5 を仮止めしやすくなる。

図 1 に示すように、ストッパ 2 4、2 5 の底面 2 4 a、2 5 a が給電部 1 5 と接触することで、基部 2 1 の第二の主面 2 1 d と給電部 1 5 との間に、一定の高さの隙間が形成される。この隙間によって、バネ部材 3 5 の湾曲部 3 6 が所定の割合以上に変形することが規制される。所定の割合とは、たとえばバネ部材 3 5 を形成する材料の 0.2 % 耐力（弾性変形限界）等であることが好ましい。

[0029] このように構成された製造された端子付きガラス板 1 において、たとえば給電部 1 5 からバネ部材 3 5 を介して基部 2 1 に電流が流れる場合について説明する。給電部 1 5 に流れ込む電流は、バネ部材 3 5 の湾曲部 3 6 の中央部 3 6 b から両端部 3 6 a に向かって二手に分かれて流れる（分流する。）。したがって、バネ部材 3 5 に比較的大きな電流を流すことができる。

両端部 3 6 a のうちの一方の端部 3 6 a と基部 2 1 との間に補助接着部 3 9 が入り込む等して、端部 3 6 a と基部 2 1 との間が電氣的に絶縁される場合がある。電氣的に絶縁されても、他方の端部 3 6 a と基部 2 1 との間が電氣的に接続されていれば、給電部 1 5 からバネ部材 3 5 を介して基部 2 1 に電流を流すことができる。

[0030] このように構成された端子付きガラス板 1 を用いて各種の試験を行った結

果を、以下で説明する。なお、ガラス板 10 としては、比較的小型のテストピースを用いた。以下の試験に用いたバネ部材 35 は、図 3 に示すように、2 本の湾曲部 36 を備えている。また、給電部 15 は、帯状の金属膜であるバスバー（不図示）を用いた。

接着剤層 30 として、熱硬化型のスリーエム・ジャパン株式会社製の準構造用アクリルフォームテープ、#9270 を用いた。バネ部材 35 として、株式会社グローブ・テック社製のブリッジ・コンタクト、GCB4 を用いた。

[0031] 図 8 は、端子付きガラス板 1 の熱衝撃試験の結果を示す図である。熱衝撃試験は、試験槽内に配置した端子付きガラス板 1 に対して、外気温 80℃で 30 分間保持した状態と外気温 -30℃で 30 分間保持した状態とで 1 サイクルとして、1000 サイクル繰り返すものである。1000 サイクル繰り返した状態が、たとえば端子付きガラス板 1 を自動車の用途に 5～10 年使用された状態に相当する。

なお、熱衝撃試験は熱変動による性能低下の懸念が比較的高い試験であるため、2000 サイクルまで繰り返して行った。端子付きガラス板 1 の接触抵抗としては、本来は図 1 における給電部 15 の点 P1 と基部 21 の点 P2 との間の電気抵抗とすべきであると考えられる。しかし、以下に説明する接触抵抗は、給電部 15 として用いたバスバーの電気抵抗も含んでいる。

[0032] 図 8 の横軸はサイクル数（回）を表し、縦軸は接触抵抗（mΩ（ミリオーム））を表す。

○印、△印、及び□印のそれぞれは、互いに異なるサンプルを表す。すなわち、同じ構成の端子付きガラス板 1 をサンプル数 3 で、熱衝撃試験を行った。端子付きガラス板 1 の接触抵抗は、温度変化を 2000 サイクル繰り返しても接触抵抗が 7～10 mΩ からほとんど変化しないことが分かった。

[0033] 図 9 は、比較例となる、特許文献 1 に示された従来の端子付きガラス板の熱衝撃試験の結果を示す図である。比較例の端子付きガラス板では、本実施形態の端子付きガラス板 1 のバネ部材 35 に代えて導電性ゴムを備えている

。熱衝撃試験は、サンプル数3で行った。

試験を開始する当初は6～7 mΩ程度だった接触抵抗は、1000サイクル繰り返したときに約30 mΩになり、2000サイクル繰り返したときに約90 mΩになることが分かった。

[0034] 図10は、端子付きガラス板1の高温放置試験の結果を示す図である。高温放置試験は、外気温105℃で1000時間保持するものである。なお、高温放置試験は熱による性能低下の懸念が比較的高い試験であるため、2000時間まで保持した。図10の横軸は経過時間（h：時間）を表し、縦軸は接触抵抗（mΩ）を表す。

端子付きガラス板1の接触抵抗は、1000時間及び2000時間保持しても接触抵抗が6～9 mΩからほとんど変化しないことが分かった。

[0035] 図11は、端子付きガラス板1の低温放置試験の結果を示す図である。低温放置試験は、外気温－40℃で1000時間保持するものである。○印及び△印は、互いに異なるサンプルを表す。すなわち、サンプル数2で、低温放置試験を行った。

端子付きガラス板1の接触抵抗は、1000時間保持しても時間保持しても接触抵抗が7～9 mΩからほとんど変化しないことが分かった。

[0036] 図12は、端子付きガラス板1の高温高湿試験の結果を示す図である。高温高湿試験は、外気温80℃、湿度85%で1000時間保持するものである。

端子付きガラス板1の接触抵抗は、1000時間保持しても接触抵抗が6～7 mΩからほとんど変化しないことが分かった。

[0037] 図13は、端子付きガラス板1の通電特性試験の結果を示す図である。通電特性試験は、バネ部材35に所定の電流を流したときに、発熱したバネ部材35の温度が安定したときの温度である。図13の横軸は電流値（A（アンペア））を表し、縦軸は温度（℃）を表す。

○印及び△印は、互いに異なるサンプルを表す。すなわち、サンプル数2で、通電特性試験を行った。□印は、外気温を表す。

一般的に、バネ部材 35 の温度と外気温との差が 40℃未満であることが、通電特性試験におけるバネ部材 35 の温度として好ましいと考えられる。該バネ部材 35 には、最大 13 A 程度の比較的大きい電流が流せることが分かった。

[0038] バネ部材 35 は金属で形成されているため、比較的高い温度で行われる熱衝撃試験、高温放置試験、及び他の低温放置試験、高温高湿試験においても、接触抵抗が大きくなることが抑えられることが分かった。

[0039] <端子付きガラス板の製造方法>

次に、以上のように構成された端子付きガラス板 1 の製造方法（以下、製造方法とも略称する。）について説明する。ここでは、車両のウィンドシールド（フロントガラス）に使用される端子付きガラス板 1 の製造方法を例に挙げて説明する。図 14 は、製造方法を示すフローチャートである。

[0040] ステップ S 10 の切り出し工程は、合わせガラスに使用されるガラス単板 11 をガラス素板から切り出す工程である。ガラス素板の切断方法は限定されないが、たとえば、矩形のガラス素板にカッターで窓ガラスの形状にスクライブ線を形成し、ブレイクすることでガラス単板 11 が切り出される。切り出されたガラス単板 11 は、周縁を面取り加工される。切り出し工程では、車内側のガラス単板 11 と車外側のガラス単板 11 が切り出される。

[0041] ステップ S 12 のプリント工程は、車内側のガラス単板 11 の車内側表面に形成される給電部 15 となる銀ペーストがプリントされる。線状導体 16 も給電部 15 と同時にプリントされてもよいし、給電部 15 をプリントする前にガラス単板 11 の周縁に形成される隠蔽層となる暗色セラミックペーストがガラス単板 11 にプリントされてもよい。

[0042] ステップ S 14 の曲げ工程は、プリント工程 S 12 を経た一対のガラス単板 11 を、間に離型剤を介して重ね合わせた状態で、重力曲げ等の方法により曲げる工程である。曲げ工程 S 14 では、一対のガラス単板 11 が、炉で加熱され軟化した状態で曲げ加工される。一対のガラス単板 11 は所定の形状に曲げ加工された後、徐冷される。なお、曲げ工程 S 14 は、重力曲げに

限定されず、一对のガラス単板 11 をプレス曲げで成形してもよいし、重ね合わせずに 1 枚ずつを曲げ加工してもよい。

[0043] ステップ S 16 の積層工程は、曲げ加工された一对のガラス単板 11 の間に中間膜 12 を積層する工程である。中間膜 12 は、たとえばポリビニルブチラルである。

[0044] ステップ S 18 の予備圧着工程（加熱接着工程）は、一对のガラス単板 11 と中間膜 12 との間の空気を抜く脱気処理を行うことによって、一对のガラス単板 11 と中間膜 12 とを加熱して接着する工程である。たとえば、一对のガラス単板 11 と中間膜 12 との重ね合わせ体を減圧加熱することで、空気を抜くことができる。また、予備圧着工程 S 18 は、ニッパール法又はラバーチャンネル法を用いて行われてもよい。

[0045] ステップ S 20 の端子形成工程は、金属の板材を打抜き加工及びプレス加工等を行うことにより端子 20 を形成する工程である。

[0046] ステップ S 22 の接着剤層貼付け工程は、端子 20 の基部 21 の第二の主面 21 d の縁部に沿って熱硬化型接着剤層 30 A を貼り付ける工程である。熱硬化型接着剤層 30 A は、シート状に形成された熱硬化型接着剤を所定の形状に形成された刃で打ち抜き加工することで形成できる。

[0047] ステップ S 24 のバネ部材仮止め工程は、基部 21 の第二の主面 21 d であって、熱硬化型接着剤層 30 A の中空部内にバネ部材 35 を配置する工程である。作業者は、湾曲部 36 が延びる方向が長手方向 X と平行になるように、基部 21 の第二の主面 21 d にバネ部材 35 を配置する。湾曲部 36 が、厚さ方向 Z に沿うとともに基部 21 の第二の主面 21 d から離間する方向に向かって凸となるように配置する。このとき、ストッパ 24、25 よりも熱硬化型接着剤層 30 A 及びバネ部材 35 の方が、基部 21 の第二の主面 21 d から突出していることが好ましい。

基部 21 の第二の主面 21 d にバネ部材 35 の平坦部 37 を接触させた状態で、基部 21 と平坦部 37 とに紫外線硬化性の接着剤を塗布し、接着剤に紫外線を照射することで接着剤を硬化させて補助接着部 39 とする。紫外線

硬化性の接着剤は作業時間を短くできる効果があるが、これに限定されず、その他の接着剤を使用してもよい。

補助接着部 39 に代えて、基部 21 と平坦部 37 とをテープ 40 で仮止めしてもよい。

[0048] ステップ S 30 の端子配置工程（第一工程）は、端子 20 を、一对のガラス単板 11 のうち片方のガラス単板 11（たとえば、車内側のガラス単板 11）の給電部 15 上に配置する工程である。

図 1 に示すように、バネ部材 35 が、ガラス板 10 の給電部 15 と端子 20 の基部 21 との間に配置される。給電部 15 と基部 21 との間であってバネ部材 35 の周囲を囲むように熱硬化型接着剤層 30A が配置される。端子配置工程 S 30 の終了時には、熱硬化型接着剤層 30A の中空部内は、端子付きガラス板 1 の外界から封止される。たとえば、熱硬化型接着剤層 30A の中空部内の空気の圧力は、絶対圧力で 1 気圧程度である。

なお、接着剤層貼付け工程 S 22 の後でバネ部材仮止め工程 S 24 を行うとしたが、バネ部材仮止め工程 S 24 の後で接着剤層貼付け工程 S 22 を行ってもよい。

[0049] ステップ S 32 の本圧着工程（第二工程）は、一对のガラス単板 11 と中間膜 12 との重ね合わせ体をオートクレープ内で高温下及び高圧下で処理することで、一对のガラス単板 11 と中間膜 12 とを加熱して接着する加熱接着工程である。これら端子配置工程 S 30 及び本圧着工程 S 32 は、予備圧着工程 S 18 の後で行われる。ただし、端子配置工程 S 30 は、予備圧着工程 S 18 の前で行ってもよい。

オートクレープ内の圧力が 1 気圧に比べて十分に高く、熱硬化型接着剤層 30A の中空部内が封止されているため、バネ部材 35 及び熱硬化型接着剤層 30A が厚さ方向 Z に圧縮される。

具体的には、（１）式を満たすことが、ガラス板 10 に基部 21 を実装する条件（余裕度）となる。

「熱硬化型接着剤層 30A の粘着力」＋「オートクレープ内の高圧による

圧縮力」＞「圧縮されて変形されたバネ部材３５の反力」・・・（１）

[0050] 本圧着工程Ｓ３２では、バネ部材３５及び熱硬化型接着剤層３０Ａを厚さ方向Ｚに圧縮した状態で、熱硬化型接着剤層３０Ａを加熱して硬化させる。バネ部材３５及び熱硬化型接着剤層３０Ａが厚さ方向Ｚに圧縮されることで、給電部１５と基部２１とがバネ部材３５に接触し、バネ部材３５を介して導通する。

本圧着工程Ｓ３２では、熱硬化型接着剤層３０Ａを加熱により一旦軟化させる軟化工程Ｓ３２ａと、熱硬化型接着剤層３０Ａを圧縮した状態で加熱して硬化させる硬化工程Ｓ３２ｂとを行う。

[0051] 熱硬化型接着剤層３０Ａの圧着は、たとえば、熱硬化型接着剤層３０Ａを加圧と加熱により硬化させることで行うことができる。熱硬化型接着剤層３０Ａは、加熱することで架橋するポリマーを含有するため、硬化して接着剤層３０となる。また、熱硬化型接着剤層３０Ａが圧着前後で変色する場合（たとえば、硬化前の黒色から硬化後にグレーに変化する）、熱硬化型接着剤層３０Ａの圧着状態を色の識別によって視認可能である。

[0052] 軟化工程Ｓ３２ａでは、熱硬化型接着剤層３０Ａが一旦軟化したときに給電部１５と端子２０とを厚さ方向Ｚに押し付けるため、給電部１５にストッパ２４、２５の底面２４ａ、２５ａが当接又は極近接する。これにより、給電部１５と基部２１との距離が保持される。熱硬化型接着剤層３０Ａ及びバネ部材３５の各湾曲部３６が、所定量撓んだ状態で保持される。給電部１５及び基部２１に、熱硬化型接着剤層３０Ａ及び各湾曲部３６が密着する。

硬化工程Ｓ３２ｂでは、熱硬化型接着剤層３０Ａが圧縮された状態で硬化し、接着剤層３０となる。

[0053] なお、前記の製造方法は、前記ステップに限定されず、公知の方法で実施されてよい。たとえば、適宜、ガラス単板を洗浄する洗浄工程等が実施されてよい。

[0054] 以上説明したように、本実施形態の電気接続構造２、端子付きガラス板１、及び製造方法によれば、バネ部材３５は金属で形成されているため、長期

耐久性が安定し、長期間使用しても電気抵抗が大きくなることを抑えることができる。

バネ部材 35 は湾曲部 36 を有する形状であるため、両端部 36 a のうちの一方の端部 36 a に電流が流れなくなっても、両端部 36 a のうちの他方の端部 36 a に電流を流すことができる。バネ部材 35 の湾曲部 36 を流れる電流が二手に分流するため、小型のバネ部材 35 でも比較的大きな電流を流すことができる。

湾曲部 36 の反力が小さくても良好な接触抵抗となるため、ガラス板 10 に端子 20 を実装する工程が簡単になる。

[0055] バネ部材 35 は、平坦部 37 を有する。基部 21 に平坦部 37 を接触させると基部 21 に対してバネ部材 35 がぐらつきにくいため、基部 21 にバネ部材 35 を補助接着部 39 等により取付ける作業が容易になる。

バネ部材 35 はストッパ 24、25 を有するため、給電部 15 にストッパ 24、25 を当接させることで給電部 15 と基部 21 との距離が保持され、熱硬化型接着剤層 30 A 及びバネ部材 35 が厚さ方向 Z に圧縮されすぎるのを防ぐことができる。

[0056] 接着剤層 30 はバネ部材 35 の周囲を囲むように配置されているため、本圧着工程 S32 において端子付きガラス板 1 がオートクレープ内に配置されたときに熱硬化型接着剤層 30 A の中空部内にオートクレープ内の高圧の空気が入らない。高圧の空気が入らないことで、バネ部材 35 及び熱硬化型接着剤層 30 A を厚さ方向 Z に圧縮させやすくなる。

本製造方法では、端子配置工程 S30 及び本圧着工程 S32 を行う。一旦軟化した熱硬化型接着剤層 30 A を圧縮して硬化させることで、給電部 15 及び基部 21 に熱硬化型接着剤層 30 A を密着させることができる。

[0057] 図 15 は、本実施形態の変形例における端子 20 の底面図である。

本変形例では、端子 20 に取り付けられているバネ部材 45 は 4 本の湾曲部 36 を有している。このように、バネ部材が有する湾曲部 36 の数は特に限定されない。バネ部材が有する湾曲部 36 の数が多いほど、バネ部材に大

きい電流を流すことができる。

[0058] 図 1 6 は、本実施形態の変形例におけるバネ部材 5 0 の底面図である。図 1 7 は、端子 2 0 にバネ部材 5 0 が取付けられている状態を示す側面の断面図である。

図 1 6 及び 1 7 に示す変形例のバネ部材 5 0 は、本実施形態のバネ部材 3 5 の各構成に加えて、凹部 5 1 a が形成された逃げ部 5 1 と、逃げ部 5 1 に連なる第二の平坦部 5 2 とを有している。

逃げ部 5 1 は、長手方向 X に延びる板状に形成されている。逃げ部 5 1 は、湾曲部 3 6 が凸となるように湾曲する側（ガラス板 1 0 側）に向かって長手方向 X の中央部 5 1 b が凸となるように湾曲してなる。凹部 5 1 a は、板状に形成された逃げ部 5 1 が湾曲することで凹んだ部分である。凹部 5 1 a は、湾曲部 3 6 の両端部 3 6 a と同一面上に配置された基準面 Q 1 から、湾曲部 3 6 が凸となるように湾曲する側に向かって凹んでいる。逃げ部 5 1 の端部は、平坦部 3 7 における湾曲部 3 6 が連なる端部とは反対側の端部に連なる。

第二の平坦部 5 2 は、長手方向 X に延び、平坦部 3 7 と同一面上に配置されている。第二の平坦部 5 2 は、逃げ部 5 1 における平坦部 3 7 が連なる端部とは反対側の端部に連なる。

[0059] このように構成されたバネ部材 5 0 は、基部 2 1 と第二の平坦部 5 2 とを接続する補助接着部 3 9 により、基部 2 1 の第二の主面 2 1 d に取付けられる。基部 2 1 と第二の平坦部 5 2 との間に補助接着部 3 9 が入り込んでも、基部 2 1 と逃げ部 5 1 の凹部 5 1 a とが離間するため、補助接着部 3 9 が基部 2 1 と凹部 5 1 a との間に広がらない。バネ部材 5 0 に逃げ部 5 1 を設けることで、補助接着部 3 9 が基部 2 1 と平坦部 3 7 との間に入り込むのを防止することができる。

したがって、基部 2 1 と第二の平坦部 5 2 との間に補助接着部 3 9 が入り込んでも、基部 2 1 と平坦部 3 7 とを電氣的に接続することができる。

逃げ部 5 1 は板状の部材を湾曲させて形成しているため、逃げ部 5 1 をプ

レス加工により容易に形成することができる。

なお、凹部 5 1 a は逃げ部 5 1 が湾曲することで形成されたとしたが、凹部は板状の逃げ部の外面（第二の主面 2 1 d 側の面）に、幅方向 Y に延びるように形成された溝部等でもよい。

[0060] （第 2 実施形態）

次に、本発明の第 2 実施形態について図 1 8 ～ 2 0 を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

<端子>

図 1 8 は、本実施形態の端子 6 0 の側面図である。図 1 9 は、本実施形態の端子 6 0 の平面図である。図 2 0 は、本実施形態の端子 6 0 の正面図である。

図 1 8 ～ 2 0 に示すように、本実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子 6 0 は、第 1 実施形態の端子 2 0 のストッパ 2 4、2 5 に代えてストッパ 6 1、6 2 を備えている。

ストッパ 6 1 は、基部 2 1 の長手方向 X の一方の端部の第一辺 2 1 a の両端部から長手方向 X に突出している。ストッパ 6 1 は、基部 2 1 の長手方向 X に対して傾斜するように延びる傾斜部 6 4 と、傾斜部 6 4 の端部に設けられて長手方向 X に沿うように延びる支持部 6 5 とを有している。支持部 6 5 の底面 6 5 a は、基部 2 1 の第二の主面 2 1 d に平行な平坦な面で構成されている。

[0061] 基部 2 1 の長手方向 X の他方の端部の第一辺 2 1 a の両端部には、前述のストッパ 6 2 が設けられている。ストッパ 6 2 の第二の主面 2 1 d 側の外面 6 2 a は、曲面状に形成され、第二の主面 2 1 d から突出している。

基部 2 1 の第二の主面 2 1 d と支持部 6 5 の底面 6 5 a との厚さ方向 Z の距離、及び、ストッパ 6 2 の外面 6 2 a が第二の主面 2 1 d から突出している厚さ方向 Z の距離は、それぞれ 0.4 mm 程度である。

本実施形態の端子 6 0 では、基部 2 1 の第一の主面 2 1 c の第一辺 2 1 a

側の端部をポンチ等で叩くことによって、ストッパ62を容易に形成することができる。

ストッパ61、62をガラス板10の給電部15に当接又は極近接させることで、熱硬化型接着剤層30A及びバネ部材35が厚さ方向Zに圧縮されすぎるのを防ぐことができる。

[0062] (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態について図21～23を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し、異なる点についてのみ説明する。

<端子>

図21は、本実施形態の端子70の側面図である。図22は、本実施形態の端子70の平面図である。図23は、本実施形態の端子70の正面図である。

図21～23に示すように、本実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子70は、第2実施形態の端子60のストッパ62に代えてストッパ71を備えている。

[0063] 基部21の長手方向Xの他方の端部の第一辺21aの両端部には、前述のストッパ71が設けられている。ストッパ71は、ストッパ61と同様に形成されている。すなわち、ストッパ71は、第一辺21aの端部から長手方向Xに突出している。ストッパ71は、基部21の長手方向Xに対して傾斜するように延びる傾斜部72と、傾斜部72の端部に設けられて長手方向Xに沿うように延びる支持部73とを有している。支持部73の底面73aは、支持部65の底面65aと面一になる平坦な面で構成されている。

本実施形態の端子70によっても、第2実施形態の端子60と同様の効果を奏することができる。

[0064] (第4実施形態)

次に、本発明の第4実施形態について図24～27を参照しながら説明するが、前記実施形態と同一の部位には同一の符号を付してその説明は省略し

、異なる点についてのみ説明する。

＜端子＞

図 2 4 は、本実施形態の端子 8 0 の側面図である。図 2 5 は、本実施形態の端子 8 0 の平面図である。図 2 6 は、本実施形態の端子 8 0 の正面図である。図 2 7 は、本実施形態の端子 8 0 の底面図である。

図 2 4 ～ 2 6 に示すように、本実施形態の端子付きガラス板に用いられる端子 8 0 は、第 1 実施形態の端子 2 0 の基部 2 1、ストッパ 2 4、2 5 に代えて、基部 8 1、前述のストッパ 6 2 を備えている。

基部 8 1 は、前述の基部 2 1 よりも幅方向 Y の長さ及び長手方向 X の長さがそれぞれ長い。基部 8 1 は、幅方向 Y に延伸する第一辺 8 1 a よりも、第一辺 8 1 a に隣接して長手方向 X に延伸する第二辺 8 1 b の方が長い。

基部 8 1 の長手方向 X の一方の端部側の第一辺 8 1 a には、平面視で矩形状の切欠き 8 1 c が形成されている。前述の支持部 2 2 は、切欠き 8 1 c の底部（基部 8 1 の長手方向 X の他方の端部側の端部）から厚さ方向 Z に立設している。

基部 8 1 の長手方向 X の一方の端部及び他方の端部の第一辺 8 1 a の両端部には、前述のストッパ 6 2 が形成されている。

[0065] ＜接着剤層、バネ部材＞

図 2 7 に示すように、接着剤層 8 3 は、平面視で外形が矩形の額縁に形成されている。接着剤層 8 3 の外縁は、基部 8 1 の第二の主面 8 1 d の縁部に沿って配置されている。

基部 8 1 の第二の主面 8 1 d 上であって接着剤層 8 3 の中空部 8 3 a 内にはバネ部材 8 5 が取付けられている。バネ部材 8 5 は、6 本の湾曲部 3 6 を備えている。

このように構成された端子 8 0 は、第 2 実施形態の端子 6 0 と同様の効果を奏するとともに、湾曲部 3 6 の本数が前述の実施形態の端子よりも多いため、大電流を流せる。

[0066] 以上、本発明の第 1 実施形態から第 4 実施形態について図面を参照して詳

述したが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の構成の変更、組み合わせ、削除等も含まれる。さらに、各実施形態で示した構成のそれぞれを適宜組み合わせて利用できることは、言うまでもない。

たとえば、前記第1実施形態では、図28及び29に示すように、基部21の第二の主面21dにおけるバネ部材35が配置される領域R1と接着剤層30が配置される領域R2との間に、溝部21eが形成されていてもよい。溝部21eは、バネ部材35周りの一部でもよいが、バネ部材35周りの全周にわたり形成されていることが好ましい。オートクレープ内は熱硬化型接着剤層30Aの中空部内よりも高圧であるため、圧縮された熱硬化型接着剤層30Aは中空部側に移動する。中空部側の位置Q3（図28中の拡大図を参照。）に移動した熱硬化型接着剤層30Aは、溝部21e内に入る。このため、熱硬化型接着剤層30Aとバネ部材35との距離を広げて基部21を大きくすることなく、熱硬化型接着剤層30Aがバネ部材35に接触するのを抑制することができる。

前記第2実施形態から第4実施形態についても、同様である。

[0067] たとえば、前記第1実施形態から第4実施形態では、各湾曲部36は基部21に2点で接触し給電部15に1点で接触するとした。しかし、各湾曲部36の両端部36a及び平坦部37が給電部15に接触し、湾曲部36の中央部36bが基部21の第二の主面21dに接触するとしてもよい。すなわち、各湾曲部36は、給電部15に2点で接触し基部21に1点で接触する。

接着剤層はバネ部材の周囲を囲むように配置されているとしたが、接着剤層はバネ部材の周りの一部に配置されていてもよい。電気接続構造は、接着剤層を備えなくてもよい。

給電部15の面積は、基部21の面積よりも狭くてもよい。基部21の面積が狭い場合には、端子20のストッパ24、25の底面24a、25aは、ガラス板10と接触する。

[0068] バネ部材に、平坦部 37 は形成されなくてもよい。適切な治具を用いて基部 21 の第二の主面 21d にバネ部材 35 を位置決めすることで、基部 21 にバネ部材 35 を仮止めすることができるからである。

また、端子にストッパは形成されなくてもよい。特許文献 1 に記載されたパッド及びボスを用いることで、バネ部材 35 の湾曲部 36 及び熱硬化型接着剤層 30A の変形を規制することができるからである。

[0069] 端子は、複数の給電部 15 を跨いで実装できるように、複数の基部 21 を有するコネクタ端子でもよい。

端子は、JIS に規定された形態の端子部を有するものに限らず、任意の他の形態の端子部を有するものでもよい。また、端子部の形態は、雄型に限らず、雌型でもよい。

端子は、ガラス板 10 の給電部 15 と電線との接続に使用されるものに限らず、ガラス板 10 の給電部 15 と他の導電部との接続に使用されるもの（たとえば、ガラス板の給電部と車体とを電氣的に接続するアース部材。）でもよい。

端子は、基部 21 を有するが、支持部 22 と、支持部 22 の先端部に設けられた雄型端子部 23 と、を有さない形態でもよい。この場合、電線、実施形態と同じ構成の他の端子、及び電線付きの端子等の導電性部材が、導電性固定部材（例えば、無鉛はんだ）によって基部 21 の第一の主面 21c に取り付けられればよい。

ガラス板 10 は、車両のフロントガラスに限らず、リヤガラス、サイドガラス、ルーフガラスでもよい。また、ガラス板 10 は、車両用に限らず、建材用、電子機器用でもよい。

[0070] 本出願は、2015 年 11 月 5 日出願の日本特許出願、特願 2015-217459、2016 年 8 月 8 日出願の日本特許出願、特願 2016-155853 に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

[0071] 1 端子付きガラス板

- 2 電気接続構造
- 1 0 ガラス板
- 1 1 ガラス単板
- 1 2 中間膜
- 1 5 給電部
- 2 0、6 0、7 0、8 0 端子
- 2 1、8 1 基部
- 2 1 d 第二の主面（主面）
- 2 1 e 溝部
- 2 4、2 5、6 1、6 2、7 1 ストップパ（突出部）
- 3 0、8 3 接着剤層
- 3 0 A 熱硬化型接着剤層
- 3 5、4 5、5 0、8 5 バネ部材
- 3 6 湾曲部
- 3 6 a 端部
- 3 6 b 中央部
- 3 7 平坦部
- 5 1 逃げ部
- 5 1 a 凹部
- 5 1 b 中央部
- Q 1 基準面
- R 1、R 2 領域
- S 3 0 端子配置工程（第一工程）
- S 3 2 本圧着工程（第二工程）
- S 3 2 a 軟化工程
- S 3 2 b 硬化工程
- X 長手方向（第一の方向）
- Z 厚さ方向

請求の範囲

- [請求項1] ガラス板と、
 前記ガラス板に形成された給電部と、
 前記ガラス板と対向する基部を有する端子と、
 導体で形成され、前記給電部と前記基部との間に配置されたバネ部材と、を備え、
 前記給電部と前記基部とが前記バネ部材に接触することで、前記給電部と前記基部とが前記バネ部材を介して導通する、電気接続構造。
- [請求項2] 前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と前記基部とを接着してなる接着剤層を備える、請求項1に記載の電気接続構造。
- [請求項3] 前記バネ部材は、第一の方向に延びる板状に形成されているとともに、前記第一の方向の中央部が前記ガラス板の厚さ方向に向かって凸となるように湾曲した湾曲部を有し、
 前記湾曲部の中央部が、前記給電部及び前記基部の一方に接触されており、
 前記湾曲部の前記第一の方向の両端部が、前記給電部及び前記基部の他方に接触されている、請求項1に記載の電気接続構造。
- [請求項4] 前記湾曲部の中央部が、前記給電部に接触されており、
 前記湾曲部の前記第一の方向の両端部が、前記基部に接触されている、請求項3に記載の電気接続構造。
- [請求項5] 前記バネ部材は、凹部が形成された逃げ部を有し、
 前記凹部は、前記湾曲部の両端部と同一面上に配置された基準面から、前記湾曲部が凸となるように湾曲する側に向かって凹む、請求項3又は4に記載の電気接続構造。
- [請求項6] 前記逃げ部は、前記第一の方向に延びる板状に形成されているとともに、前記湾曲部が凸となるように湾曲する側に向かって前記第一の方向の中央部が凸となるように湾曲してなる、請求項5に記載の電気接続構造。

- [請求項7] 前記バネ部材は、前記湾曲部の前記第一の方向の少なくとも一方の端部に設けられ、前記第一の方向に延びる平坦部を有する、請求項3から6のいずれか一項に記載の電気接続構造。
- [請求項8] 前記基部は、板状に形成され、
前記基部には、前記基部の主面から突出して前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と接触し、前記給電部と前記基部との間に挟まれた前記バネ部材の所定の割合以上の変形を規制する突出部が設けられている、請求項1から7のいずれか一項に記載の電気接続構造。
- [請求項9] 前記接着剤層は、前記バネ部材の周囲を囲むように配置されている、請求項2に記載の電気接続構造。
- [請求項10] 前記基部は、板状に形成され、
前記基部の主面における前記バネ部材が配置される領域と前記接着剤層が配置される領域との間には、溝部が形成されている、請求項2に記載の電気接続構造。
- [請求項11] 請求項1から10のいずれか一項に記載の電気接続構造を有する端子付きガラス板。
- [請求項12] ガラス板の給電部と端子の基部との間に導体で形成されたバネ部材を配置する第一工程と、
前記バネ部材を前記ガラス板の厚さ方向に圧縮させる第二工程と、
を行い、
前記給電部と前記基部とを、前記バネ部材に接触することで前記バネ部材を介して導通させる、端子付きガラス板の製造方法。
- [請求項13] 前記第一工程では、前記ガラス板及び前記給電部の少なくとも一方と前記基部との間に熱硬化型接着剤層を配置し、
前記第二工程では、前記熱硬化型接着剤層を前記厚さ方向に圧縮した状態で、前記熱硬化型接着剤層を加熱して硬化させて接着剤層とする、請求項12に記載の端子付きガラス板の製造方法。
- [請求項14] 前記第二工程では、

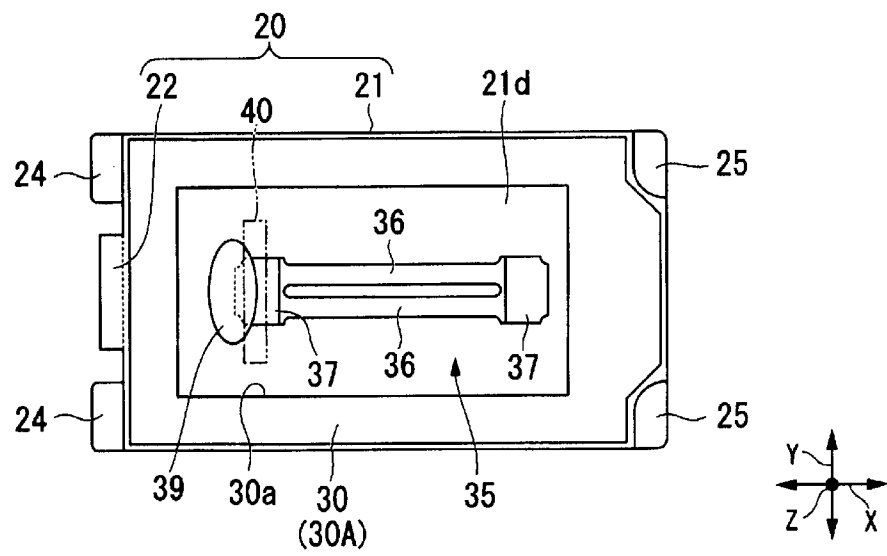
前記熱硬化型接着剤層を加熱により一旦軟化させる軟化工程と、
前記熱硬化型接着剤層を圧縮した状態で加熱して硬化させる硬化工程と、

を行う、請求項 1 3 に記載の端子付きガラス板の製造方法。

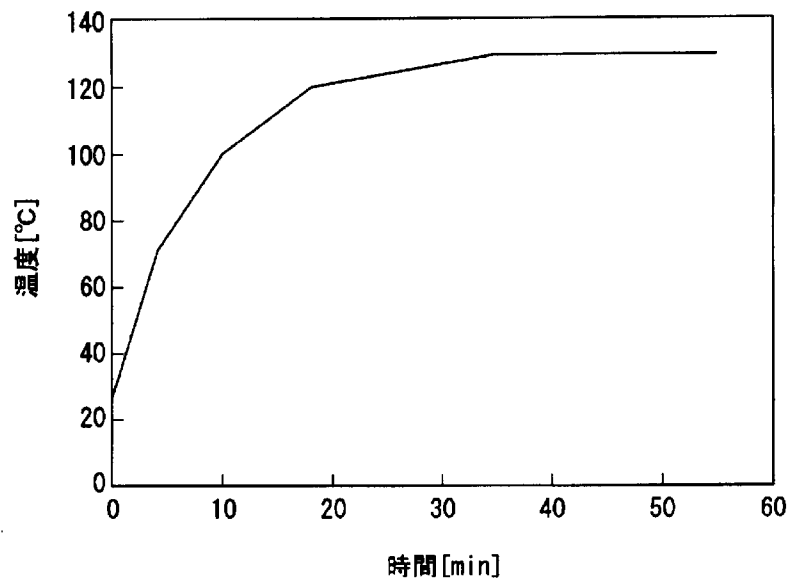
[請求項15] 前記ガラス板は、複数枚のガラス単板を、中間膜を介して接着した合わせガラスであり、

前記複数枚のガラス単板と前記中間膜とを加熱して接着する加熱接着工程の後で、前記第一工程及び前記第二工程を行う、請求項 1 3 又は 1 4 に記載の端子付きガラス板の製造方法。

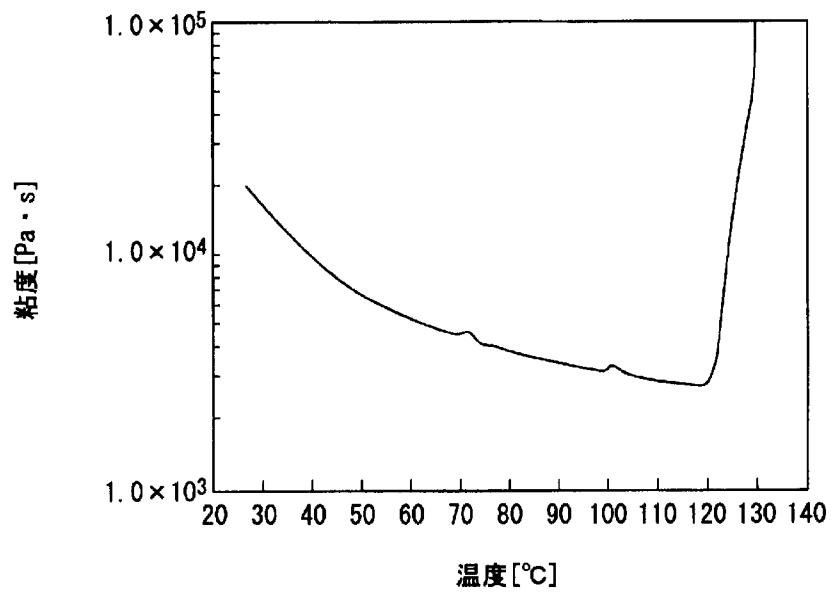
[図3]



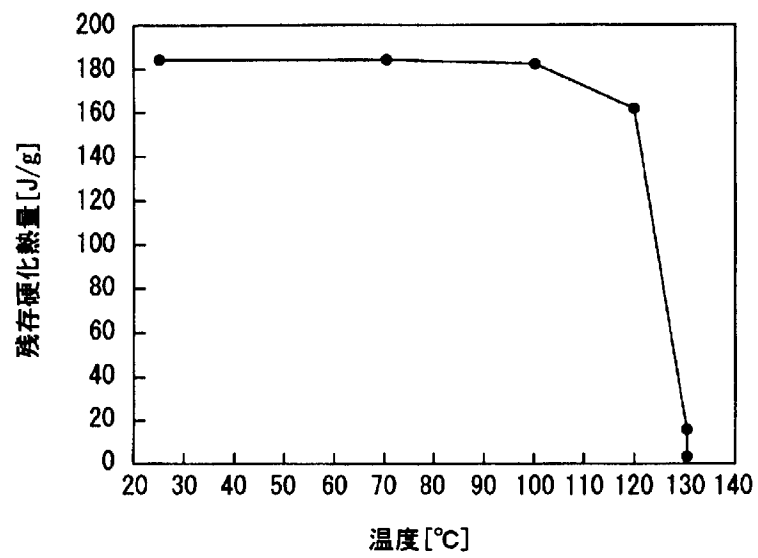
[図4]



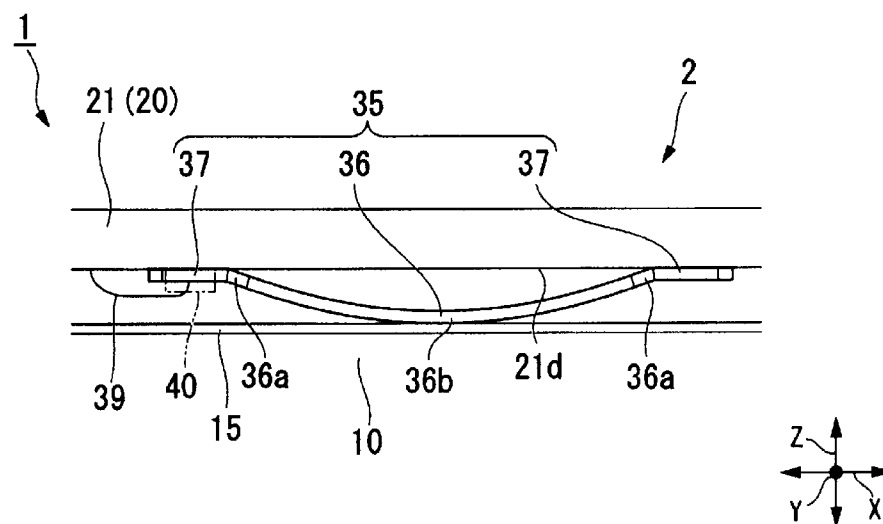
[図5]



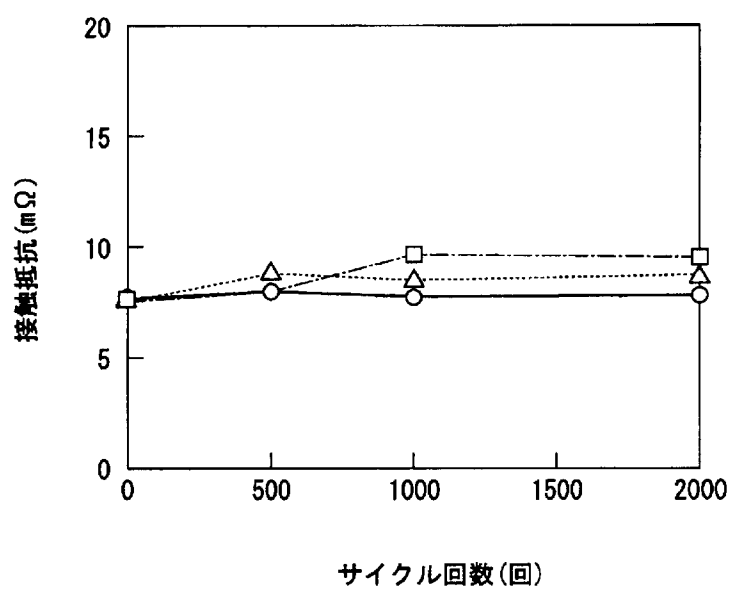
[図6]



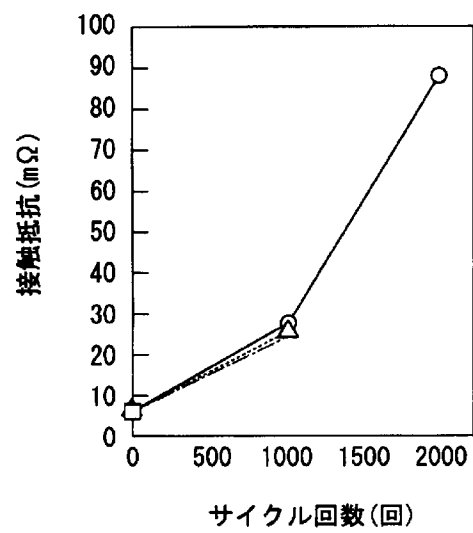
[図7]



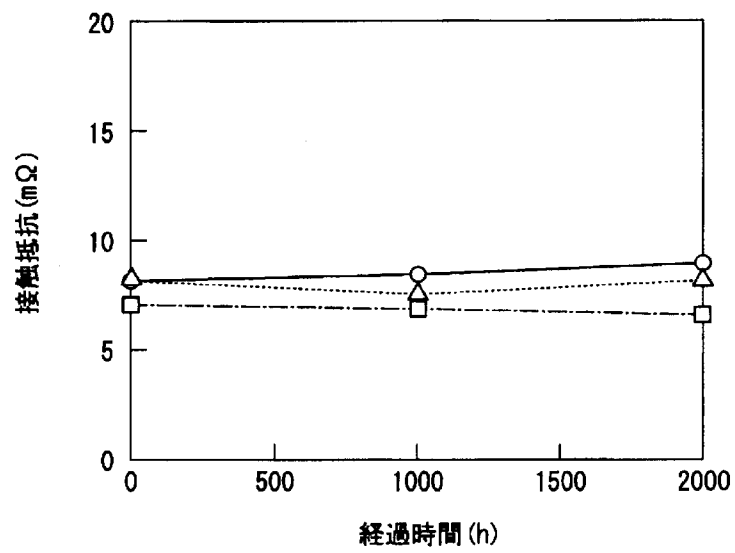
[図8]



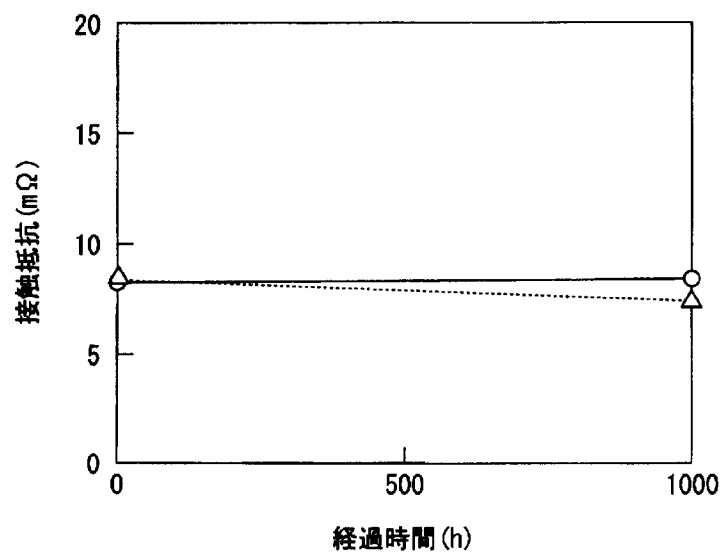
[図9]



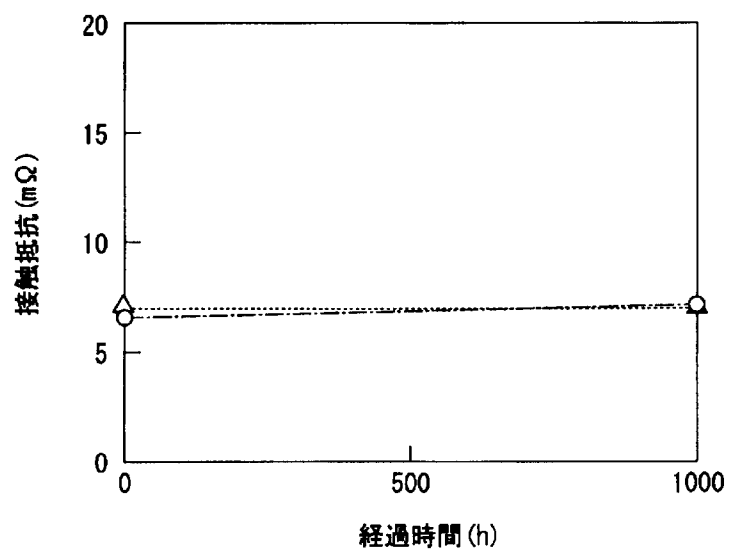
[図10]



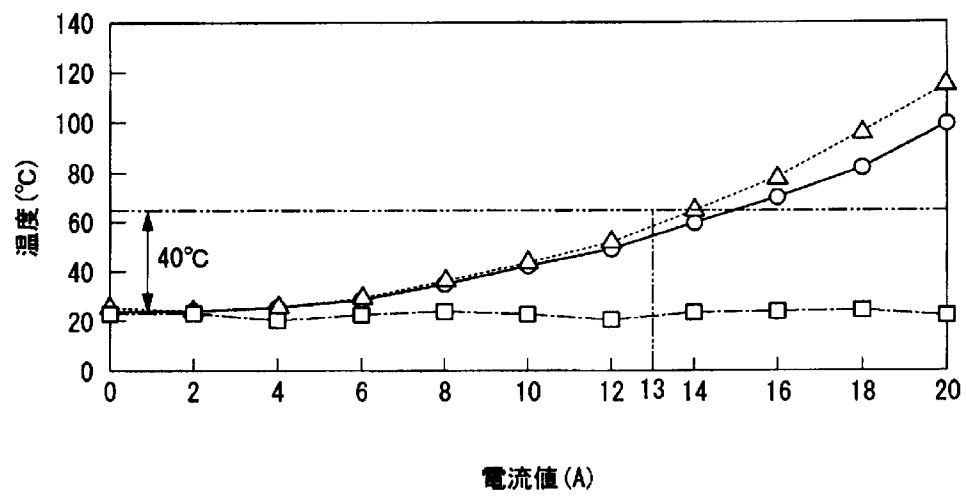
[図11]



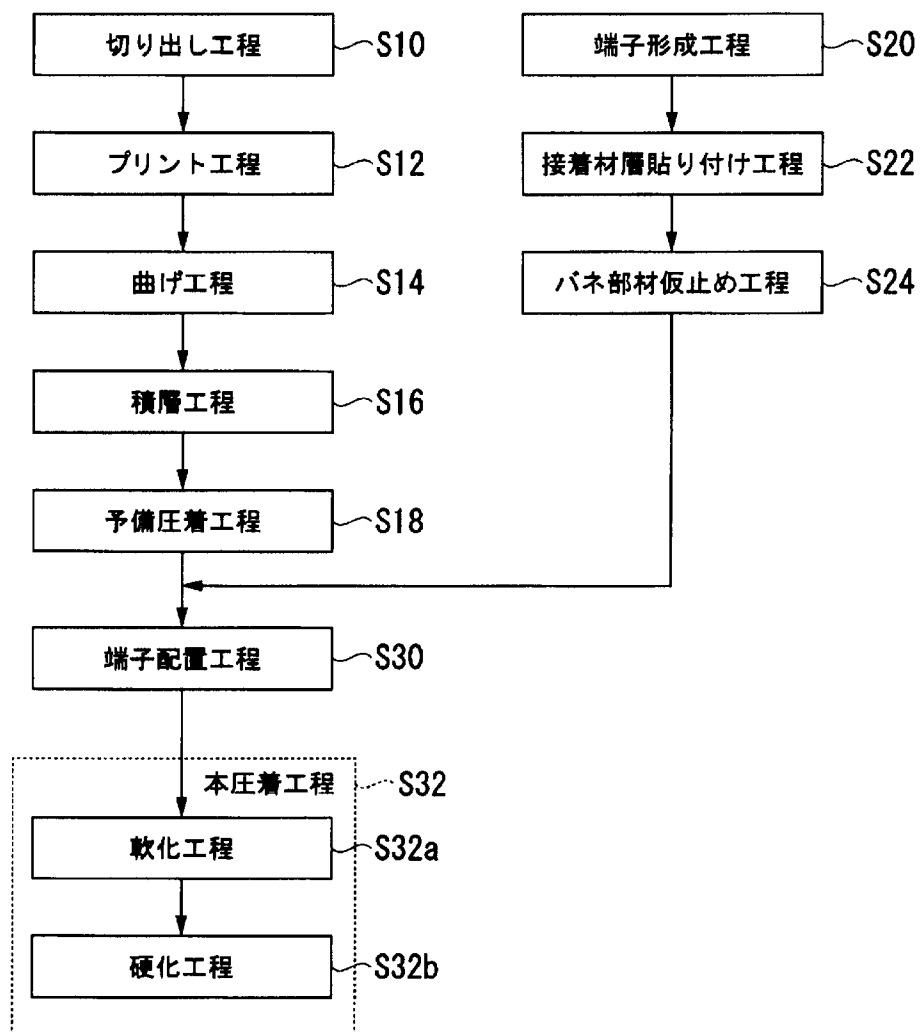
[図12]

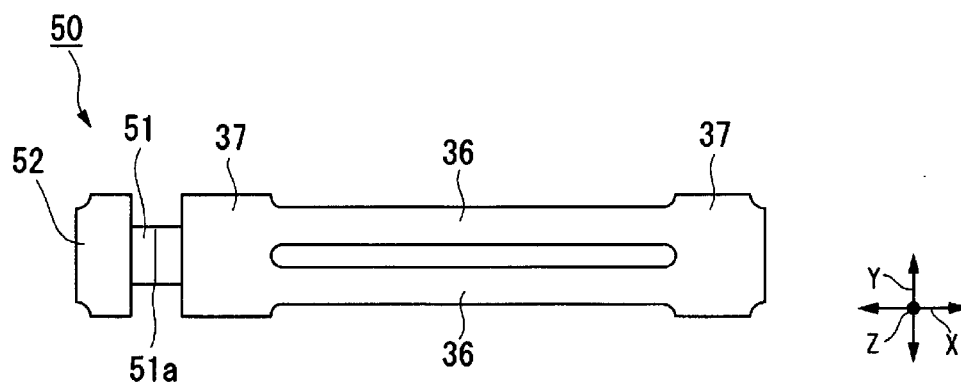
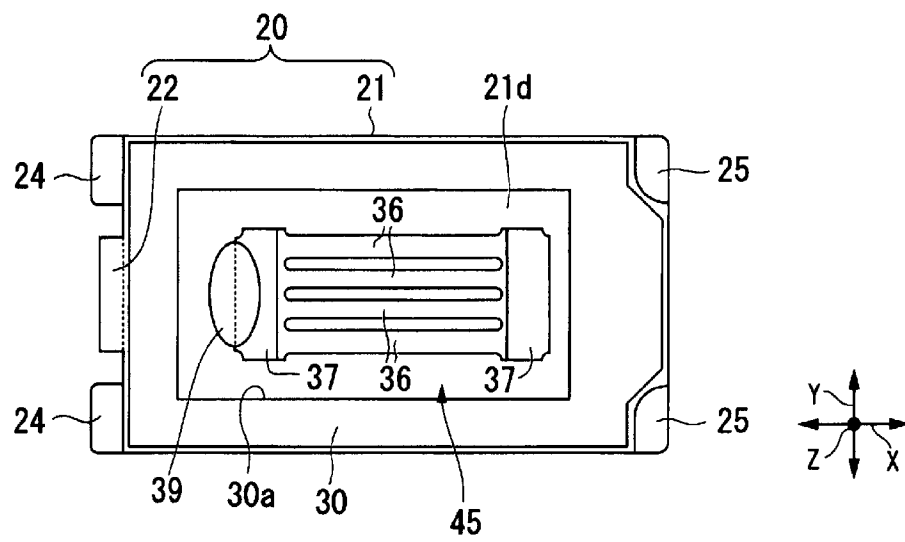


[図13]

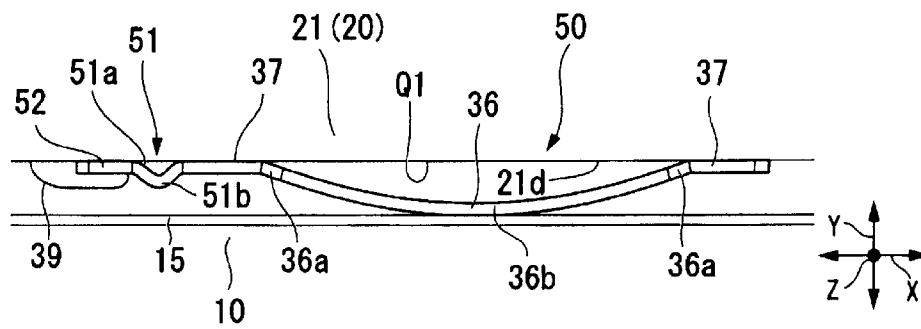


[図14]

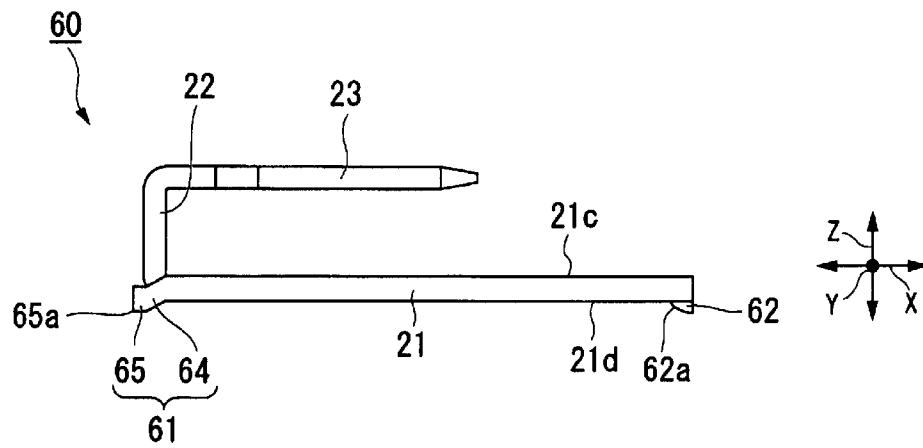




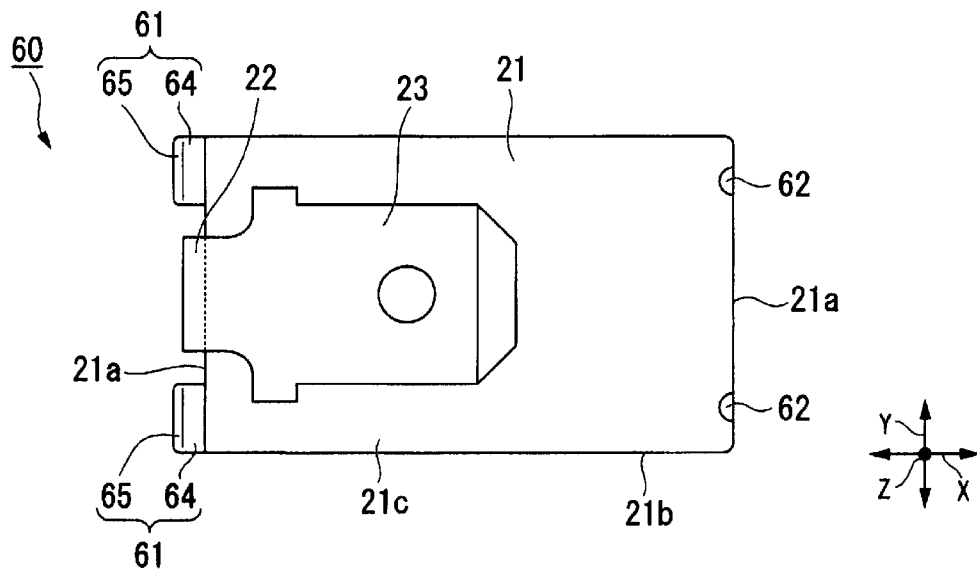
[図17]



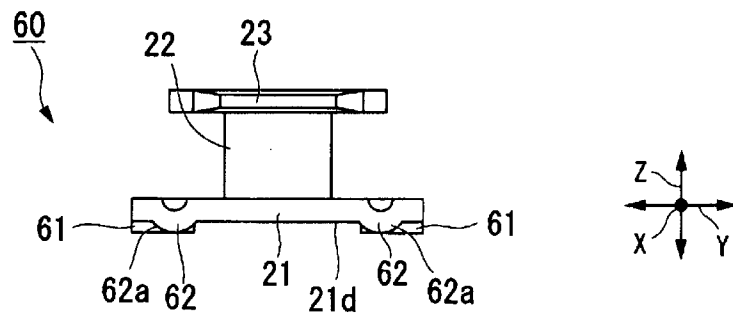
[図18]



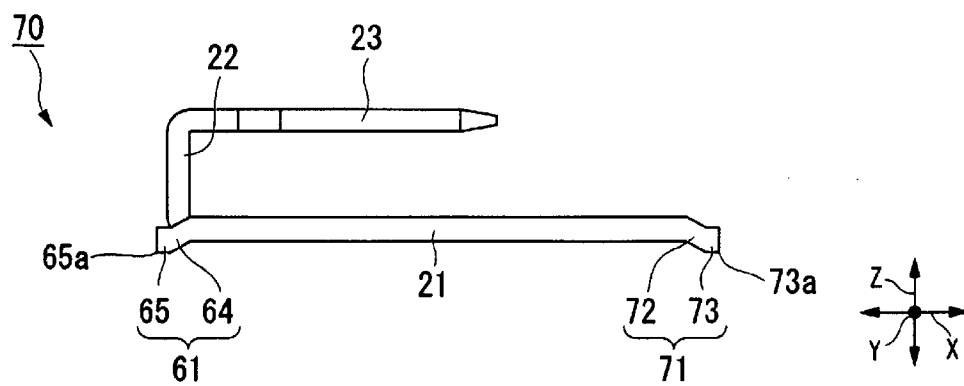
[図19]



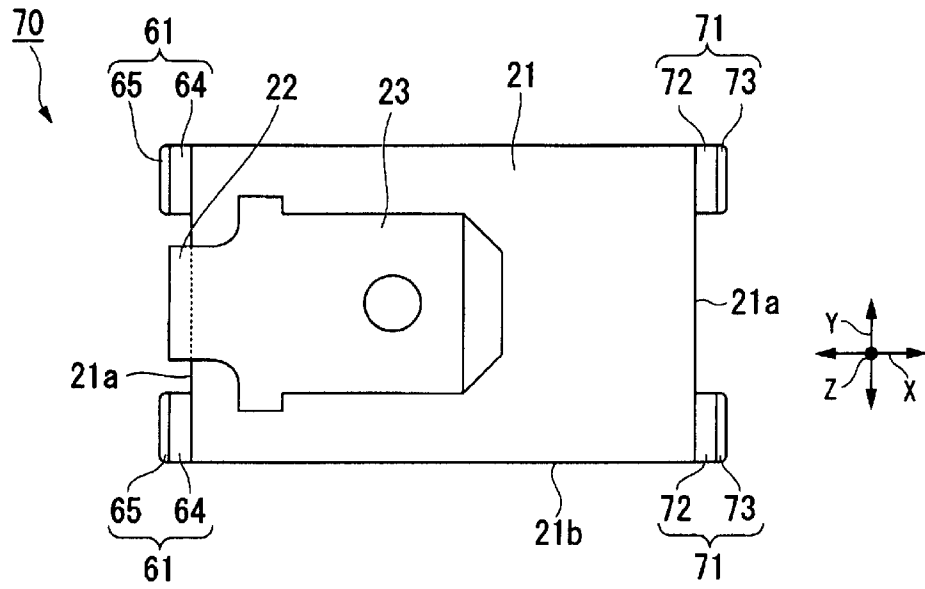
[図20]



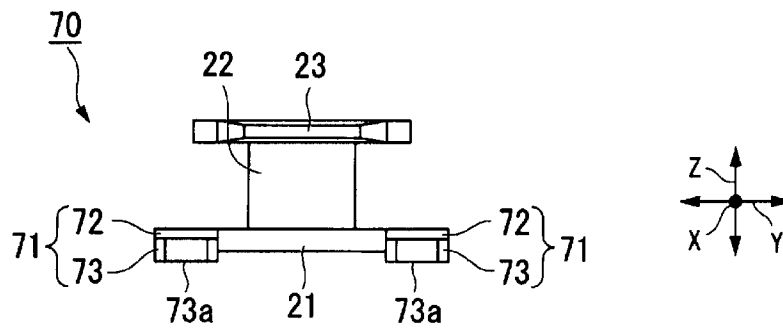
[図21]



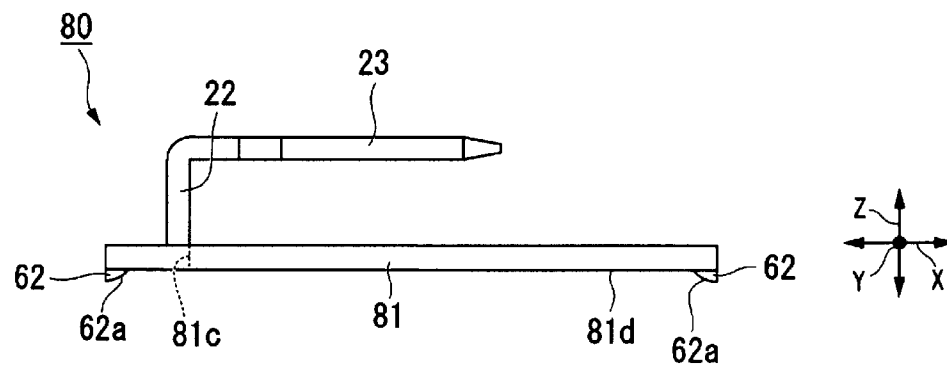
[図22]



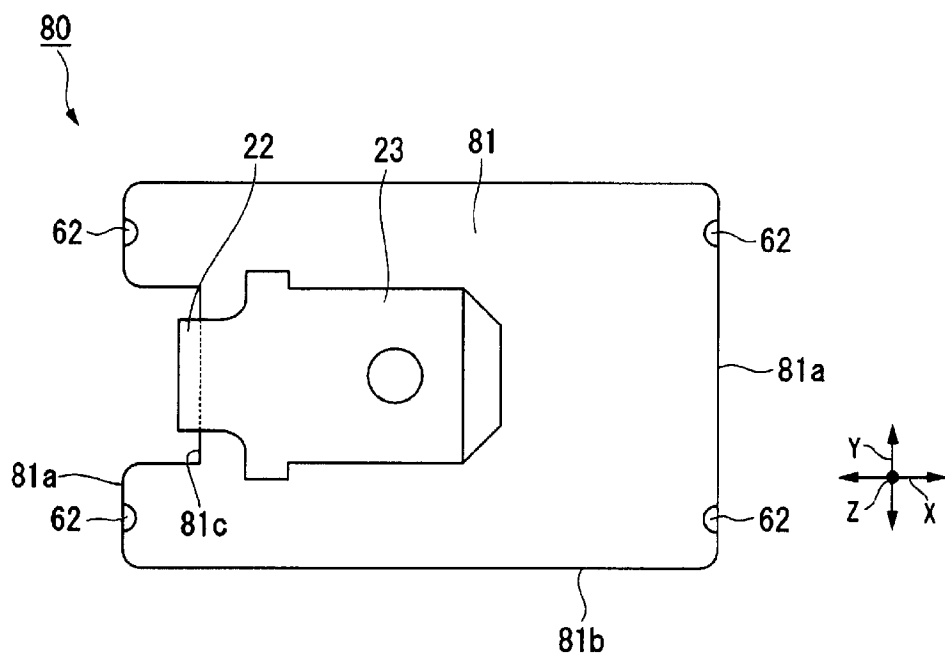
[図23]



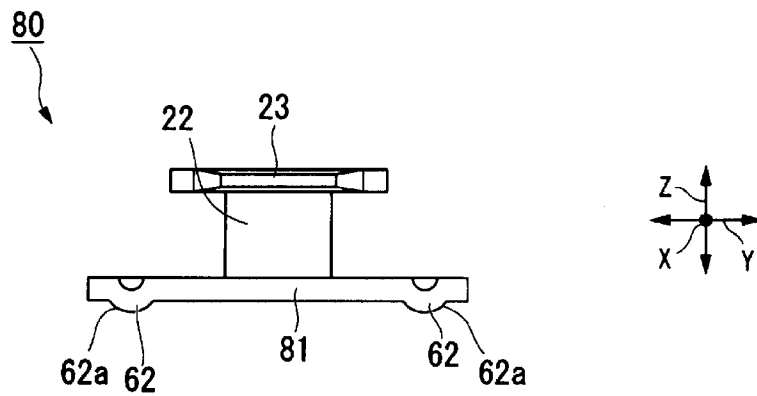
[図24]



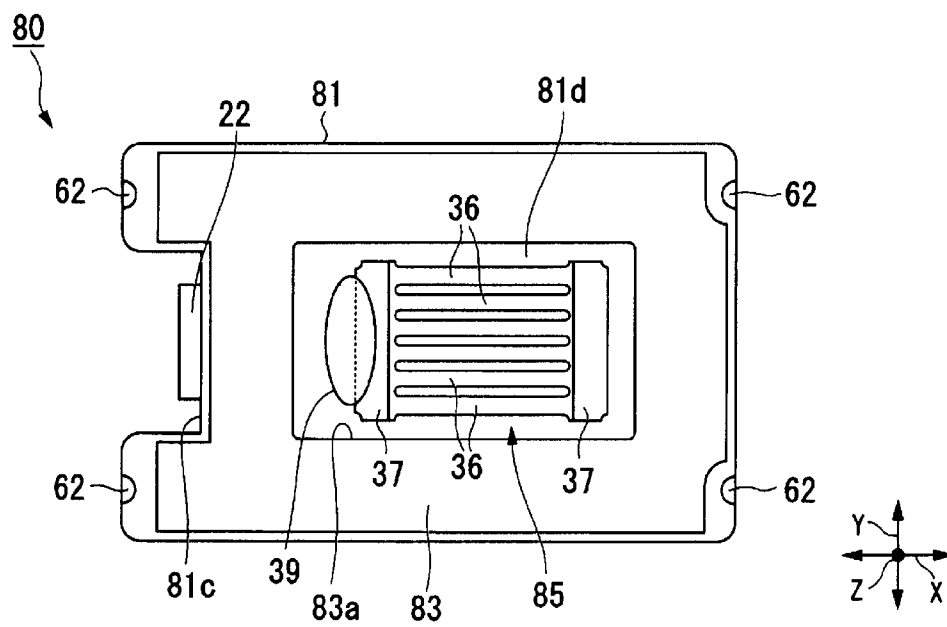
[図25]



[図26]



[図27]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082864

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R13/04(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)i, C03C27/12(2006.01)i, H01R13/15(2006.01)i, H01R43/00(2006.01)i, C03C17/04(2006.01)n

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)

H01R13/04, H01R13/15, H01R43/00

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 A	WO 2014/024980 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0010] to [0049]; fig. 1 to 8 & US 2015/0155646 A1 paragraphs [0028] to [0069]; fig. 1 to 8 & EP 2884589 A1 & CN 104604034 A	1-2, 9, 11-15 3-8, 10
Y A	JP 2014-071964 A (Fujitsu Component Ltd.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraphs [0016] to [0033]; fig. 1 to 3 & US 2014/0087605 A1 paragraphs [0021] to [0038]; fig. 1 to 3 & CN 103700972 A	1-2, 9, 11-15 3-8, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 December 2016 (13.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

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/JP2016/082864

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 099101/1991 (Laid-open No. 043608/1993) (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.), 11 June 1993 (11.06.1993), & EP 542473 A1	1-15
A	JP 2014-072101 A (3M Innovative Properties Co.), 21 April 2014 (21.04.2014), (Family: none)	1-15
A	WO 2004/049511 A1 (Asahi Glass Co., Ltd.), 10 June 2004 (10.06.2004), & US 2005/0221657 A1 & EP 1566860 A1 & AU 2003302259 A & KR 10-2005-0074485 A & CN 1714473 A	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01R13/04(2006.01)i, B60J1/00(2006.01)i, C03C27/12(2006.01)i, H01R13/15(2006.01)i,
H01R43/00(2006.01)i, C03C17/04(2006.01)n

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. H01R13/04, H01R13/15, H01R43/00

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 A	WO 2014/024980 A1（旭硝子株式会社） 2014.02.13, 段落[0010]-[0049], 図 1-8 & US 2015/0155646 A1, [0028]-[0069], FIG. 1-8 & EP 2884589 A1 & CN 104604034 A	1-2, 9, 11-15 3-8, 10
Y A	JP 2014-071964 A（富士通コンポーネント株式会社） 2014.04.21, 段落[0016]-[0033], 図 1-3 & US 2014/0087605 A1, [0021]-[0038], FIG. 1-3 & CN 103700972 A	1-2, 9, 11-15 3-8, 10

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

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）

高橋 学

3 T

6103

電話番号 03-3581-1101 内線 3368

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	日本国実用新案登録出願 3-099101 号(日本国実用新案登録出願公開 5-043608 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (日本板硝子株式会社), 1993. 06. 11, & EP 542473 A1	1-15
A	JP 2014-072101 A (スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー) , 2014. 04. 21, (ファミリーなし)	1-15
A	WO 2004/049511 A1 (旭硝子株式会社) , 2004. 06. 10, & US 2005/0221657 A1 & EP 1566860 A1 & AU 2003302259 A & KR 10-2005-0074485 A & CN 1714473 A	1-15