

(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
2014 年 7 月 3 日(03.07.2014)



(10) 国際公開番号

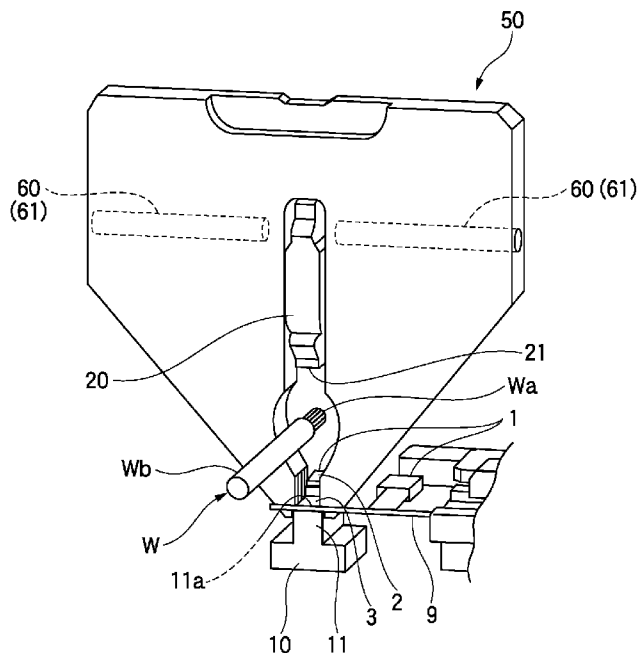
WO 2014/103807 A1

- (51) 国際特許分類:
H01R 43/02 (2006.01) H01R 4/02 (2006.01)
B23K 20/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/083792
- (22) 国際出願日: 2013 年 12 月 17 日(17.12.2013)
- (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 2012-283568 2012 年 12 月 26 日(26.12.2012) JP
- (71) 出願人: 矢崎総業株式会社(YAZAKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088333 東京都港区三田 1 丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 曾根 孝之(SONE Takayuki); 〒4210492 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 川瀬 信宏(KAWASE Nobuhiro); 〒4210492 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 櫻井 秀輝(SAKURAI Hideki); 〒4210492 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 伊藤 啓一郎(ITO Keiichiro); 〒4210492 静岡県牧之原市布引原 2 0 6 - 1 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 宇賀神 博行
- (74) 代理人: 本多 弘徳, 外(HONDA Hironori et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 1 0 階 栄光特許事務所 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, 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, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: ULTRASONIC BONDING DEVICE

(54) 発明の名称: 超音波接合装置



(57) Abstract: An ultrasonic bonding device comprises: an anvil (10) having a wire bonding section (3) of a terminal (1) placed on the upper surface (11a) thereof, the terminal (1) having a mating terminal connection section (2) at the front and the wire bonding section (3) at the back; an ultrasonic horn (20) arranged above the anvil; and a terminal pressing member (50) for pressing the wire bonding section (3) against the upper surface of the anvil while an ultrasonic vibration is applied. A heater (60) is provided in the terminal pressing member (50).

(57) 要約: 前部に相手端子接続部 (2) を有し、その後部に電線接合部 (3) を有する端子 (1) の電線接合部 (3) を上面 (11a) に載せるアンビル (10) と、アンビルの上に配置された超音波ホーン (20) と、超音波振動を付与する際にアンビルの上面に対して電線接合部 (3) を押え付ける端子押え部材 (50) とを有し、端子押え部材 (50) にヒータ (60) が設けられている。

WO 2014/103807 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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：超音波接合装置

技術分野

[0001] 本発明は、端子と電線を超音波接合により接合する超音波接合装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に超音波接合により端子と電線を接合するには、端子が上面に載置されるアンビルと、アンビルの上方に対向して配置され、アンビルとの間で端子と電線を挟み込み、その状態で電線の芯線に超音波振動を付与するホーンと、を備えた超音波接合装置を用いている。

[0003] この種の超音波溶接装置を使用して端子と電線を接合する場合、まず図9（a）に示すように、アンビル310の上面311に端子301を載せる。この場合、端子301は一般的に、前部に相手端子と接続するための相手端子接続部302を有し、その後部に電線と接合するための電線接合部303を有し、その電線接合部303だけをアンビル310の上面311に載置する。そして、アンビル310に載せた電線接合部303の上に、電線Wの端末の絶縁被覆Wbが除去されて露出した芯線Waを載置する。

[0004] 次に図9（b）に示すように、電線接合部303上の芯線Waをホーン320の下面の押圧面321で押圧して、アンビル310との間で芯線Waと電線接合部303を挟み付けるようにしながら、ホーン320から超音波振動を付与する。これにより、芯線Waを構成する素線間や芯線Waと電線接合部303の接触面などに超音波振動による摩擦熱を発生させる。それにより、最終的に全ての素線に熱軟化による変形が生じ、芯線Waを一体化しながら、芯線Waと電線接合部303とが接合する。

[0005] ところで、超音波接合の際にアンビル310上で端子301が芯線Waに追従して振動すると、接合エネルギーが削がれて、良好な接合ができないおそれがある。

[0006] それを規制するために、図10に示すように、アンビル310上に載せた電線接合部303の幅方向の両端部を端子押え部材350の押圧段部354でアンビル310に対して押え付け、その状態でホーン320により超音波振動を付与することが考えられている。なお、この場合の端子押え部材350の互いに対向する内側壁356は、平板状の電線接合部303の上で芯線Waが変形した際のはみ出しを防止する規制壁の役割を果たすようになっている。

[0007] このような端子押え部材を用いながら超音波接合する場合の類似例は、例えば特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：日本国特開2006-114343号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] ところで、本発明者は、超音波接合した端子と芯線との間の固着力を上げるための研究を行っている過程で、接合部位の周辺の温度環境の違いによって、端子と芯線との間の固着力に差が出ることを発見するに至った。一例として、環境温度が10℃の場合と環境温度が30℃の場合とで固着力に差が出るかどうかを実験してみた。超音波振動の投入エネルギーを同等に設定した条件で、それぞれ10個のサンプルについて比べてみた。その結果、図11に示すように、環境温度が30℃で超音波接合した場合の方が、環境温度が10℃で超音波接合した場合よりも固着力が高くなることが分かった。

[0010] この結果から、例えば、超音波接合装置が設置された空間の温度条件が10℃のときでも、環境温度を30℃に上昇させて、超音波接合装置の部品温度を上げておけば、良い成績が得られることが分かる。しかし、超音波接合装置が設置された空間全体の温度を高めておくためには、相当なコストが伴い、現実的ではない。

[0011] そこで、更に研究を進めて行く過程で次のことが分かってきた。即ち、超音波接合は、投入した超音波振動で発生する被接合部材間の摩擦熱で該部材間を接合するものであるが、接合に関わる周辺部品の温度が低い段階では、超音波振動で発生する被接合部材間の摩擦熱が周囲に逃げる割合が多くなり、摩擦熱の逃げにより投入エネルギーの接合に寄与する割合が減り、そのために固着力が低下するということが分かった。

[0012] ところで、この種の超音波接合装置は、連鎖状に接続された端子のそれぞれに対して芯線を超音波接合する一連の工程を施して端子付き電線を製造するものである。このとき、端子付き電線の製造開始直後の１個目から１０数个目あたりまでの工程が完了するまでの間、端子を載せるアンビルやアンビルに対して端子を押え付ける端子押え部材が冷え込んでおり、それらの部品に熱が逃げる。そして、１０数个目あたりの工程になると、それまで冷えていた部品が徐々に温まって来て、固着力も高くなってくると考えられる。

[0013] ところが、そのように部品の温度が徐々に上昇していく過程において、端子押え部材を使用して端子をアンビルに対して押え付ける場合、アンビルと端子押え部材の温度変化を観測してみると、端子押え部材により多くの熱が逃げているということが分かってきた。図１２は、製造開始直後の段階からアンビルと端子押え部材とがどのように温度変化するかを観測した結果を示している。

[0014] この結果から分かるように、アンビルは短い時間（端子付き電線の製造開始から少ない回数）で温度が上昇しているのに対し、端子押え部材は温度の上昇が遅れる。従って、低い温度の端子押え部材には、接合に寄与する摩擦熱が逃げていることが推測される。このようにアンビルと端子押え部材の温度変化に違いが出るのは、その体積の違いによるところが大きい。以上のように、接合に寄与する摩擦熱が端子押え部材に多く逃げるのが原因で、製造の初期の段階において端子と芯線の固着力が落ちる現象が生じることが分かった。

[0015] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、端子押え部材の温度を上げておくことで、効率よく接合に寄与する摩擦熱の逃げを抑制することができ、その結果、製造を開始した初期段階から端子と芯線の固着力のアップを図ることのできる超音波接合装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 前述した目的を達成するために、本発明に係る超音波接合装置は、下記（１）、（２）を特徴としている。

（１） 前部に相手端子と接続するための相手端子接続部を有し、後部に電線の端末の芯線に接合するための電線接合部を有する端子の前記電線接合部が上面に載せられるアンビルと、

前記アンビルの上方に配置され、該アンビルの上面に載せられた前記電線接合部の上に載せられた前記芯線を上から押圧しながら前記芯線、及び前記芯線と前記電線接合部との接触部に超音波振動を付与することで、前記電線接合部と前記芯線とを接合する超音波ホーンと、

前記超音波ホーンで超音波振動を付与する際に、前記アンビルの上面に対して前記電線接合部を押え付ける端子押え部材と、

前記端子押え部材を昇温させるヒータと、
を備えること。

（２） 上記（１）の構成の超音波接合装置であって、

前記端子押え部材には、前記ヒータが設けられていること。

[0017] 上記（１）または（２）の構成の超音波接合装置によれば、端子付き電線の製造の初期段階で、端子押え部材を昇温させておくことにより、端子押え部材に対する摩擦熱の逃げを効率よく抑制することができる。その結果、端子と芯線の固着力アップを図ることができ、端子付き電線の歩留まりを向上させることができる。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、端子押え部材の温度を上げておくことで、効率よく接合

に寄与する摩擦熱の逃げを抑制することができ、その結果、製造を開始した初期段階から端子と芯線の固着力のアップを図ることができる。

[0019] 以上、本発明について簡潔に説明した。更に、以下に説明される発明を実施するための形態（以下、「実施形態」という。）を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細は更に明確化されるであろう。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は、本発明の一実施形態の超音波接合装置の要部概略構成を示す斜視図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態の超音波接合装置の中の構成部品である端子押え部材の構成を示す斜視図である。

[図3]図3（a）から図3（c）は、本発明の一実施形態の超音波接合装置の中の構成部品である端子押え部材の構成を示す図で、図3（a）は正面図、図3（b）は一部を断面で示す側面図、図3（c）は図3（a）のⅠⅠⅠc矢視拡大図である。

[図4]図4（a）から図4（d）は、本発明の一実施形態の超音波接合装置を用いて端子と電線を接合する場合の工程説明図で、図4（a）はアンビルの上に端子の電線接合部を載せた状態を示す図、図4（b）は端子押え部材で端子の電線接合部をアンビルに対して押え付けている状態を示す図、図4（c）は電線の末端の芯線を電線接合部の上に載せた状態を示す図、図4（d）は超音波ホーンを下降させて超音波ホーンで芯線を電線接合部に押し付けながら超音波振動を付与している状態を示す図である。

[図5]図5（a）及び図5（b）は、図4（b）に示した工程時の状態を示す図で、図5（a）は端子押え部材によって端子を押え付けている部分がかかるように示す平面図、図5（b）は端子押え部材によって端子を押え付けている状態を示す正面図である。

[図6]図6（a）及び図6（b）は、本発明の一実施形態の超音波接合装置によって端子と電線を接合した製品（接合構造）を示す図で、図6（a）は斜視図、図6（b）は上から見た平面図である。

[図7]図7は、本発明の一実施形態の超音波接合装置の効果を説明するための図表で、10℃環境で端子押え部材を加熱しながら端子と芯線を接合した場合に、40℃環境で端子と芯線を接合した場合と同じくらいの固着力アップが図れることを示す図表である。

[図8]図8(a)から図8(c)は、本発明の別の実施形態の説明図で、図8(a)は本実施形態の装置によって端子と電線を接合した製品（接合構造）を示す斜視図、図8(b)及び図8(c)はその製品を製造する途中の工程説明図で、図8(b)はアンビル上に載置した端子をアンビルに対し押え付けるために端子押え部材を下降させようとしている状態を示す正面図、図8(c)は端子押え部材によって端子を押え付けている状態を示す正面図である。

[図9]図9(a)及び図9(b)は、従来例の説明図で、図9(a)はアンビルと超音波ホーンで端子及び芯線を挟む様子を示す斜視図、図9(b)は挟んだ状態で超音波接合を行う様子を示す斜視図である。

[図10]図10は、超音波接合の際にアンビルに対して端子の電線接合部を端子押え部材によって押え付けている状態を示す正面から見た断面図である。

[図11]図11は、環境温度の違いに応じて端子と芯線の固着力に違いが出ることを示す図表である。

[図12]図12は、端子と芯線を超音波接合する際の作業回数に応じたアンビルと端子押え部材の温度変化の違いを示す図表である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1は本発明の一実施形態の超音波接合装置の要部概略構成を示す斜視図、図2は同装置の構成部品である端子押え部材の構成を示す斜視図、図3は端子押え部材の構成図で、図3(a)は正面図、図3(b)は一部を断面で示す側面図、図3(c)は図3(a)のIII-c矢視拡大図、図4(a)～図4(d)は超音波接合装置を用いて端子と電線を接合する場合の工程説明図、図5(a)は端子押え部材によって端子を押え付けている部分が分かる

ように示す平面図、図5（b）は端子押え部材によって端子を押え付けている状態を示す正面図である。

[0022] 図1に示すように、この実施形態の超音波接合装置は、定位置に固定されたアンビル10と、アンビル10の上方に昇降自在に装備された超音波ホーン20と、超音波ホーン20との干渉を避けるような形状を有して超音波ホーン20とは別に独立して昇降自在に装備された端子押え部材50とを有している。アンビル10、超音波ホーン20、端子押え部材50は、いずれも金属製の部材である。

[0023] また特に図示しないが、この超音波接合装置はその他に、超音波ホーン20の昇降機構、超音波ホーン20に超音波振動を付与する振動機構、端子押え部材50の昇降機構、端子1の搬送機構、電線Wの搬送機構などを有している。また、この超音波接合装置を含む端子付き電線の製造装置には、電線Wの末端の絶縁被覆Wbを剥いで芯線Waを露出させるための機構などが設けられている。

[0024] ここで、端子1は、図4（a）に示すように、前部に相手端子と接続するための角筒状の相手端子接続部（一般的なメス端子の場合は「ボックス部」とも言う）2を有し、後部に相手端子接続部2に連続して電線Wの末端の芯線Waに接合するための電線接合部3を有している。

[0025] この場合の電線接合部3は、単一の平板として構成されており、後述するように断面U字状のバレルタイプの電線接合部における底板に相当するものではない。相手端子接続部（ボックス部）2は、一枚の板材を折り曲げて合わせ部を係合あるいは溶接して角筒状に成形したもので、内部に弾性接触片を備えており、弾性接触片と相手端子接続部2の周壁内面との間で相手端子を弾性的に挟持し、それにより、相手端子と電氣的接続が図られるように構成されている。

[0026] また、電線Wは、多数本の素線を断面円形状に撚り合わせて構成した芯線Waを、合成樹脂製の絶縁被覆Wbで外装してなる。末端の絶縁被覆Wbを端子1への接合に必要な所定長さにわたって皮剥ぎすることで、芯線Waが

露出している。

[0027] 図1に示すように、アンビル10は、端子1の電線接合部3の左右幅寸法に対応した幅を有する凸部11の上面11aを、端子1の電線接合部3の載置面としたブロック状の部材である。

[0028] 超音波ホーン20は、アンビル10の上方に昇降自在に配置されており、アンビル10の上面11aに載せられた電線接合部3の上に載せられた電線Wの芯線Waを上から押圧しながら、芯線Wa及び芯線Waと電線接合部3との接触部に超音波振動を付与して、電線接合部3と芯線Waとを接合するものである。

[0029] 端子押え部材50は、超音波ホーン20で芯線Waに超音波振動を付与する際に、アンビル10の上面11aに対して端子1の電線接合部3を押え付けるものである。図1～図3(c)に示すように、垂直に立った姿勢の厚板状の部材として構成されている。この端子押え部材50は、板厚方向が端子1の前後方向に向かう姿勢で装備されており、板厚方向から見た下半部の形状が、下端に行くほど窄まった左右対称形状をなしている。

[0030] 端子押え部材50の左右幅方向の中央には、上端より少し下がった位置から始まり下端まで延びる幅広のスリット部52が設けられており、その上下に延びるスリット部52により、端子押え部材50の下半部が左右の脚部51に分かれている。また、図1に示すように、超音波ホーン20は、このスリット部52の中で、端子押え部材50に触れないように昇降できるようになっている。

[0031] 左右の脚部51の下端には、アンビル10の凸部11の左右側面に沿って上下に延びる、互いに平行に対向した案内壁53が設けられている。それら案内壁53の上側には、内側にせり出した形で押圧段部54が設けられている。

[0032] 左右の脚部51に設けられた押圧段部54は、端子押え部材50が下降した際に、アンビル10の凸部11の上面11aに載った端子1の電線接合部3の幅方向（端子1の前後方向と直交する左右幅方向）の両端部3a（図4

(a) から図 5 (b) 参照) をアンビル 10 に対して押え付ける第 1 の押圧部に相当する部分である。これらの押圧段部 54 は、電線接合部 3 の左右両端部の上面に僅かに掛かる押圧面 54 a を備えている。

[0033] 押圧段部 54 の上側には、電線接合部 3 の上側空間の左右方向の幅を電線接合部 3 の左右幅寸法よりも小さく規制することで、芯線 W a が超音波振動に伴って熱軟化して変形したときに、電線接合部 3 の幅以上にはみ出さないように規制する規制壁 56 が設けられている。各規制壁 56 は、押圧段部 54 の押圧面 54 a の内端から垂直上方に向かって延びている。

[0034] また、これらの規制壁 56 は、芯線 W a が変形した際に押圧しながら密着する可能性のある壁面である。規制壁 56 の壁面には、芯線 W a が付着した場合にも剥がれやすくするための凹凸 56 a が設けられている。凹凸 56 a は上下方向に一定の断面で延びており、端子押え部材 50 が上昇したときに芯線 W a が引っ掛からないようになっている。

[0035] また、左右の脚部 51 の下端には、左右の脚部 51 を連結する連結バー 55 が設けられている。この連結バー 55 は、電線接合部 3 のうちの芯線 W a が接合される部分より前側の相手端子接続部 2 に繋がる部分を、アンビル 10 に対して押え付ける第 2 の押圧部に相当する部分である。電線接合部 3 の上面に押圧する連結バー 55 の下端面 55 a は、押圧段部 54 の押圧面 54 a と同じ平面として形成されている。

[0036] 従って、図 5 (a) 及び図 5 (b) に示すように、端子押え部材 50 が下降した際には、コ字状の各辺に相当する、左右の押圧段部 54 の押圧面 54 a と連結バー 55 の下端面 55 a の 3 カ所が、電線接合部 3 の上面に押圧して、電線接合部 3 をアンビル 10 に対して押え付ける。

[0037] また、端子押え部材 50 には、該部材 50 を昇温させるためのヒータ 60 が組み込まれている。この場合のヒータ 60 は、棒状のカートリッジ式のもので、端子押え部材 50 の左右幅方向の両端面に穿設した孔 61 の中に挿入されている。ヒータ 60 の設け方は任意であり、端子押え部材 50 のどこに設けてもよいが、設置スペースに余裕のある場所に設けるのがよい。ヒータ

60の種類も任意に選定することができるが、速やかに端子押え部材50の温度を上昇させることができる性能のものを採用するのが好ましい。

[0038] また、ヒータ60の他に熱電対などの温度センサを端子押え部材50に組み込んでおき、その温度センサの測定値に基づいてヒータ60の温度制御を行うようにしてもよい。また、ヒータ60は、多数の端子1と電線Wを接合する初期の段階だけ作動するように設定しておいてもよい。

[0039] 次に上記構成の超音波接合装置を用いて端子1と電線Wを接合する工程と、それによって得られる端子1と電線Wの接合構造について説明する。

[0040] この超音波接合装置を使用して端子1の電線接合部3に電線Wの末端の芯線Waを接合する場合は、まず、図4(a)に示すように、端子1の電線接合部3をアンビル10の凸部11の上面11aに載せる。

[0041] 次に図4(b)に示すように、端子押え部材50を下降させる。そうすると、押圧段部(第1の押圧部)54の押圧面54aが、電線接合部3の幅方向の両端部3aを下向きに矢印Aのように押圧し、アンビル10に対して電線接合部3を押え付ける。同時に、連結バー(第2の押圧部)55が、電線接合部3のうちの芯線Waが接合される部分より前側の相手端子接続部2に繋がる部分を下向きに押圧し、アンビル10に対して電線接合部3を押え付ける。この状態で、連鎖状に端子1を繋いでいるキャリア9(図1参照)から端子1を切り離す。

[0042] このとき、図5(a)に示すように、端子押え部材50は、電線接合部3の上面の3箇所S1、S2、S3を、2つの押圧段部54と1つの連結バー55とで押圧する。

[0043] 次に図4(c)に示すように、電線接合部3の上に電線Wの末端の芯線Waを載せる。そして、その状態で、図4(d)に示すように、その上に超音波ホーン20を矢印Bのように下降させ、アンビル10の上面に載せた電線接合部3の上に載せられた芯線Waを上から押圧し、押圧力を加えながら超音波ホーン20により超音波振動を芯線Waに印加し、芯線Wa及び芯線Waと電線接合部3との接触部に超音波振動を付与することで、電線接合部3

と芯線W aとを接合する。

[0044] 接合後は、まず超音波ホーン20を上昇させ、次いで端子押え部材50を上昇させ、端子1の接合された電線Wをアンビル10から取り上げて、排出部へ搬送する。以上の工程により1回分の端子と電線の接合工程を終了する。この接合工程が端子1と電線Wの組ごとに順番に次々と自動的に行われる。

[0045] 以上の接合工程では、超音波接合の段階において、端子押え部材50によって、端子1の電線接合部3の幅方向の両端部と電線接合部3のうちの相手端子接続部2に繋がる部分をアンビル10に対して押え付けている。このため、電線接合部3の追従した振動をできるだけ小さく押さえることができる。特に、端子押え部材50の連結バー（第2の押圧部）55によって、電線接合部3のうちの相手端子接続部2に繋がる部分をアンビル10に対して押え付けている。このため、相手端子接続部2側への振動の伝搬を極力抑制することができる。従って、相手端子接続部2の共振による悪影響を無くして、超音波接合で接合した製品の歩留まりの向上と品質の向上を図ることができる。

[0046] また、電線Wの端末の芯線W aの前側に連結バー55が配置されることによって、芯線W aの前端の位置決めを行うことができる。このため、できあがり製品の品質の安定を図ることができる。また、端子押え部材50の規制壁56が芯線W aの変形時のみ出しを抑制するので、できあがり製品の品質向上を図ることができる。特に、規制壁56の壁面に凹凸56aを設けているので、芯線W aが熱軟化して変形し規制壁56に密着した際にも、規制壁56と芯線W aの付着を防止することができる。このため、作業をスムーズに進めることができる。

[0047] また、端子押え部材50が冷えている特に製造を開始した初期段階において、ヒータ60によって端子押え部材50を昇温させておくことにより、接合対象部位から端子押え部材50への摩擦熱の逃げを効率よく抑制することができる。その結果として、端子1と芯線W aの固着力のアップを図ること

ができ、端子付き電線の歩留まりを向上させることができる。

[0048] 図7は、環境温度が10℃の状態、環境温度が40℃の状態、環境温度が10℃で端子押え部材50をヒータ60で加熱した状態でそれぞれ、製造を開始してから10個の端子付き電線を製造した場合の、端子1と芯線Waの固着力の違いを調べた結果を示す図表である。環境温度が10℃の状態よりも環境温度が40℃の状態では端子付き電線を製造した場合の方が固着力が高く安定することが分かる。そこで、環境温度が10℃で端子押え部材50をヒータ60で加熱した状態で、端子付き電線を製造した場合を比べてみると、環境温度が40℃の状態では端子付き電線を製造した場合とほぼ同等の成績が収められることが分かった。このように、端子押え部材50を昇温させることにより、端子1と芯線Waの固着力アップに貢献することができる。

[0049] また、このように接合することにより、図6(a)及び図6(b)に示すような端子と電線の接合構造が得られる。

この接合構造は、端子1の電線接合部3の前後方向と直交する幅方向の両端部と、電線接合部3のうちの芯線Waが接合された部分Wxより前側の相手端子接続部2に繋がる部分とに、超音波ホーンとアンビルによって超音波接合する際にアンビルに対して電線接合部3を押え付けるための押え付け部材の押し付けスペースS11、S12、S13が確保される。従って、これらのスペースS11～13が確保されていることにより、超音波ホーンとアンビルによって超音波接合する際に、アンビルに対して電線接合部3を確実に押え付けることができる。このため、相手端子接続部2に振動が伝搬しないようにすることができる。その結果、相手端子接続部2の共振による悪影響を無くすることができる。

[0050] なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、適宜、変形、改良、等が可能である。その他、上述した実施形態における各構成要素の材質、形状、寸法、数、配置箇所、等は本発明を達成できるものであれば任意であり、限定されない。

[0051] 例えば、上記実施形態では、端子1の電線接合部3が一枚の平板として構

成されている場合について説明した。図8（a）に示すように、前部に相手端子接続部102を有する端子101の後部に設けられた電線接合部103が、断面U字状のバレルタイプとして構成されている場合にも、本発明は適用することができる。図8（a）から図8（c）を用いて本発明の他の実施形態について説明する。なお、先に説明した実施形態と共通の構成要素には同符号を付して説明を省略し、以下においては、先に説明した実施形態と異なる点のみを説明する。

[0052] 図8（a）に示すように、この場合の端子101の電線接合部103は、芯線接合部104と被覆加締部105とを有している。芯線接合部104と被覆加締部105は、相手端子接続部102から連続して延びる共通の底板106と、底板106の幅方向両側に起立して形成された側板107、108とでそれぞれ構成されている。

[0053] このような形状の電線接合部103を備えた端子101に対して電線Wを接合する本実施形態の超音波接合装置は、芯線接合部104の底板106に対して電線Wの芯線Waを超音波接合するように構成されている。

[0054] 即ち、図8（b）に示すように、端子押え部材150は、左右の脚部151の下端に、端子押え部材150が下降したときに、アンビル10の凸部11の左右側面に沿って移動する互いに平行に対向した案内壁153を有する。さらに、端子押え部材150は、芯線接合部104の左右の側板107の上端（電線接合部103の前後方向と直交する幅方向の両端部に相当）に押圧して、側板107を介して電線接合部103をアンビル10に対し押え付ける押圧段部（第1の押圧部）154と、左右の脚部151を連結する、電線接合部3のうちの芯線Waが接合される部分より前側の相手端子接続部102に繋がる底板106上の部分をアンビル10に対して押え付ける連結バー（第2の押圧部）155と、を有している。

[0055] 押圧段部154には、芯線接合部104の側板107の上端に掛かる寸法だけ案内壁153から内方に突出しており、下向きの押圧面154aによって側板107の上端を押圧できるようになっている。また、連結バー155

の下面 155a は、芯線接合部 104 の側板 107 が途切れた位置の底板 106 の上面に押圧するように設けられている。

[0056] このように構成された超音波接合装置を用いて端子 101 と電線 W を接合する場合について説明する。まず、図 8 (b) に示すように、端子 101 の芯線接合部 104 をアンビル 10 の凸部 11 の上面 11a に載せる。

[0057] 次に図 8 (c) に示すように、端子押え部材 150 を下降させる。そうすると、押圧段部 (第 1 の押圧部) 154 の押圧面 154a が、芯線接合部 104 の幅方向両端の側板 107 の上端を下向きに押圧し、アンビル 10 に対して芯線接合部 104 を押え付ける。同時に、連結バー (第 2 の押圧部) 155 が、電線接合部 103 のうちの芯線 Wa が接合される部分より前側の相手端子接続部 102 に繋がる底板 106 上の部分を下向きに押圧し、アンビル 10 に対して電線接合部 103 を押え付ける。

[0058] 次に、芯線接合部 104 の底板 106 の上に電線 W の末端の芯線 Wa を載せる。そしてその状態で、その上に超音波ホーン 20 を下降させ、アンビル 10 の上面に載せた芯線接合部 104 の底板 106 上に載せられた芯線 Wa を上から押圧する。さらに、押圧力を加えながら超音波ホーン 20 により超音波振動を芯線 Wa に印加し、芯線 Wa 及び芯線 Wa と芯線接合部 104 との接触部に超音波振動を付与する。これにより、芯線接合部 104 と芯線 Wa とを接合する。

[0059] 以上の工程において、端子押え部材 150 によって、端子 101 の電線接合部 103 の幅方向の両端部と、電線接合部 103 のうちの相手端子接続部 102 に繋がる底板 106 上の部分とをアンビル 10 に対して押え付けている。このため、電線接合部 103 の追従した振動をできるだけ小さく押さえることができる。特に、端子押え部材 150 の連結バー (第 2 の押圧部) 155 によって、電線接合部 103 のうちの相手端子接続部 102 に繋がる部分をアンビル 10 に対して押え付けている。このため、相手端子接続部 102 側への振動の伝搬を極力抑制することができる。従って、相手端子接続部 102 の共振による悪影響を無くして、超音波接合で接合した製品の歩留ま

りの向上と品質の向上を図ることができる。

[0060] また、電線Wの末端の芯線Waの前側に連結バー155が配置されることによって、芯線Waの前端の位置決めを行うことができる。このため、できあがり製品の品質の安定を図ることができる。また、この場合の端子101の芯線接合部104には、予め芯線Waの変形時のはみ出しを規制する側板107が設けられている。このため、できあがり製品の品質向上を図ることができる。

[0061] また、本実施形態の場合も、端子押え部材150が冷えている特に製造を開始した初期段階において、ヒータ60によって端子押え部材150を昇温させておくことにより、接合対象部位から端子押え部材150への摩擦熱の逃げを効率よく抑制することができる。その結果として、端子101と芯線Waの固着力のアップを図ることができ、端子付き電線の歩留まりを向上させることができる。

[0062] なお、アンビル10にヒータを組み込んでおき、アンビル10を昇温させるようにしておいてもよい。

[0063] ここで、上述した本発明に係る超音波接合装置の実施形態の特徴をそれぞれ以下〔1〕、〔2〕に簡潔に纏めて列記する。

[0064] 〔1〕 前部に相手端子と接続するための相手端子接続部（2）を有し、後部に電線（W）の末端の芯線（Wa）に接合するための電線接合部（3）を有する端子（1）の前記電線接合部が上面に載せられるアンビル（10）と、

前記アンビルの上方に配置され、該アンビルの上面に載せられた前記電線接合部の上に載せられた前記芯線を上から押圧しながら前記芯線、及び前記芯線と前記電線接合部との接触部に超音波振動を付与することで、前記電線接合部と前記芯線とを接合する超音波ホーン（20）と、

前記超音波ホーンで超音波振動を付与する際に、前記アンビルの上面に対して前記電線接合部を押え付ける端子押え部材（50）と、

前記端子押え部材を昇温させるヒータ（60）と、

を備える超音波接合装置。

〔２〕 前記端子押さえ部材には、前記ヒータが設けられている〔１〕に記載の超音波接合装置。

[0065] 本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0066] 本出願は、2012年12月26日出願の日本特許出願（特願2012-283568）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。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明によれば、端子押え部材の温度を上げておくことで、効率よく接合に寄与する摩擦熱の逃げを抑制することができ、その結果、製造を開始した初期段階から端子と芯線の固着力のアップを図ることができる。この効果を奏する本発明は、端子と電線を超音波接合により接合する超音波接合装置の分野において有用である。

符号の説明

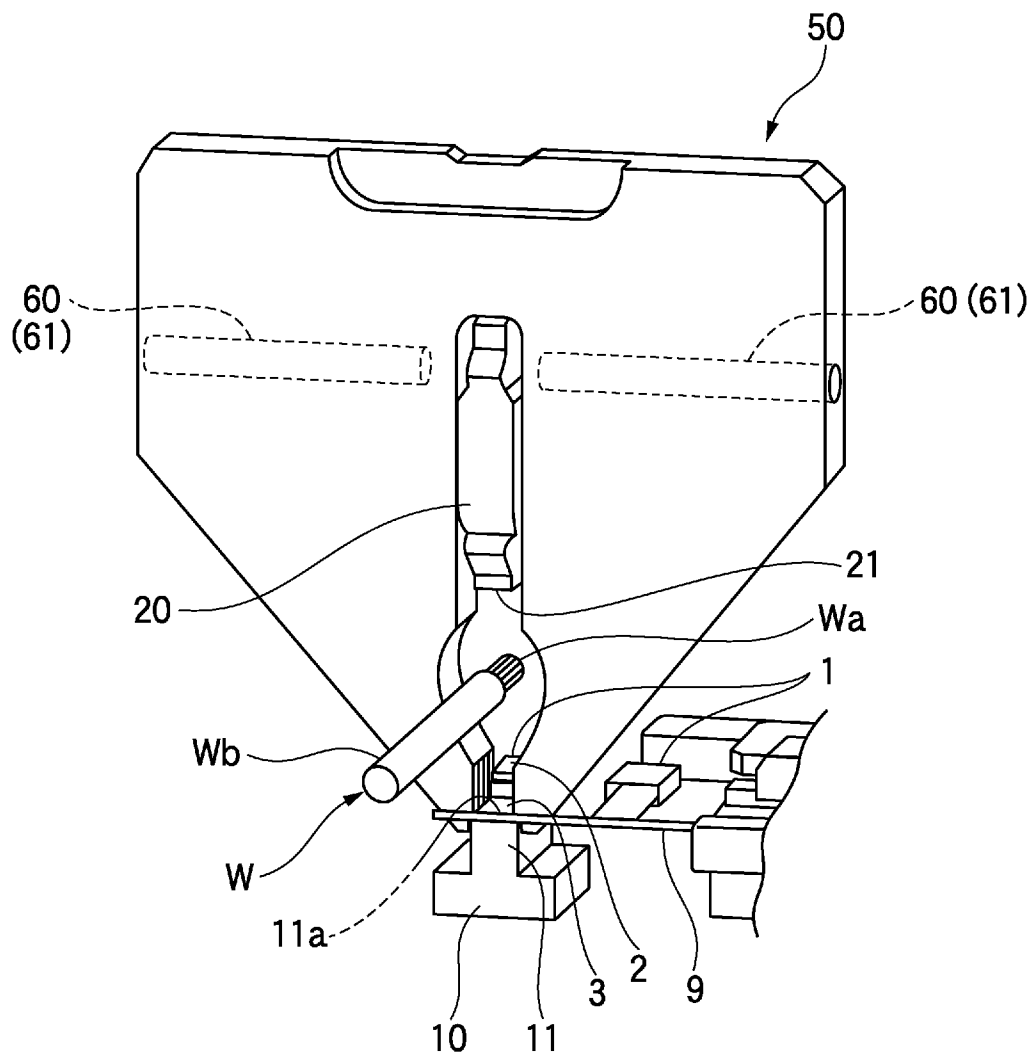
- [0068]
- １ 端子
 - ２ 相手端子接続部
 - ３ 電線接合部
 - １０ アンビル
 - １１a 上面
 - ２０ 超音波ホーン
 - ２１ 押圧面
 - ５０ 端子押え部材
 - ６０ ヒータ
 - １０１ 端子
 - １０２ 相手端子接続部
 - １０３ 電線接合部
 - W 電線

W a 芯線

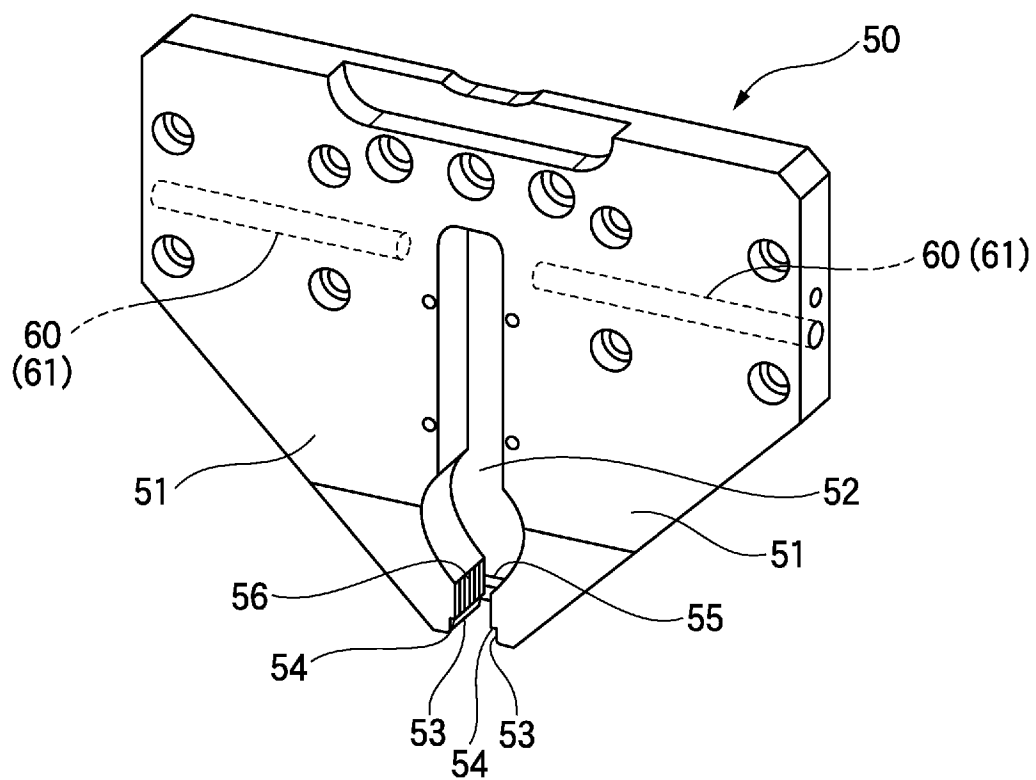
請求の範囲

- [請求項1] 前部に相手端子と接続するための相手端子接続部を有し、後部に電線の端末の芯線に接合するための電線接合部を有する端子の前記電線接合部が上面に載せられるアンビルと、
- 前記アンビルの上方に配置され、該アンビルの上面に載せられた前記電線接合部の上に載せられた前記芯線を上から押圧しながら前記芯線、及び前記芯線と前記電線接合部との接触部に超音波振動を付与することで、前記電線接合部と前記芯線とを接合する超音波ホーンと、
- 前記超音波ホーンで超音波振動を付与する際に、前記アンビルの上面に対して前記電線接合部を押え付ける端子押え部材と、
- 前記端子押え部材を昇温させるヒータと、
- を備える超音波接合装置。
- [請求項2] 前記端子押え部材には、前記ヒータが設けられている請求項1に記載の超音波接合装置。

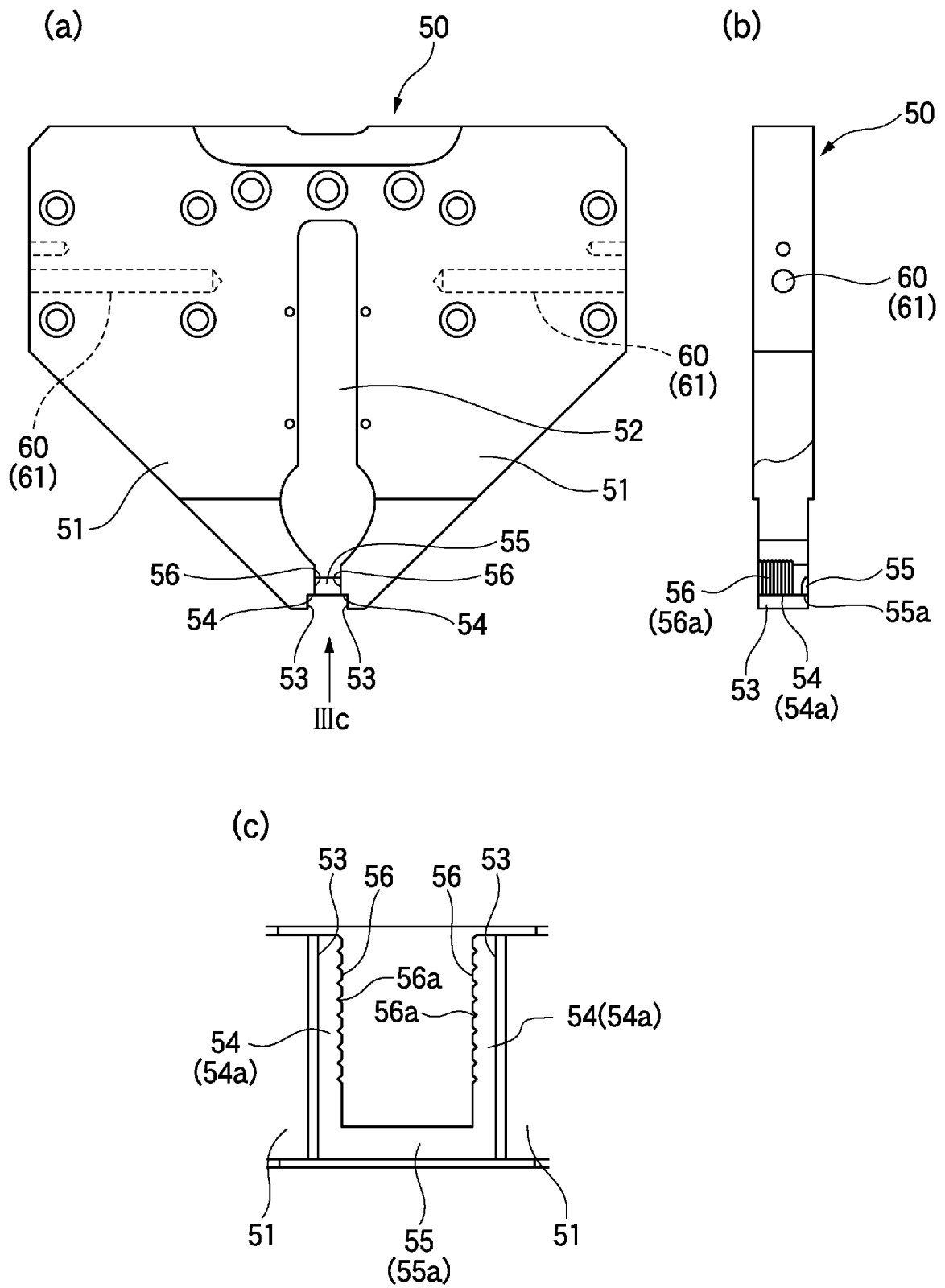
[図1]



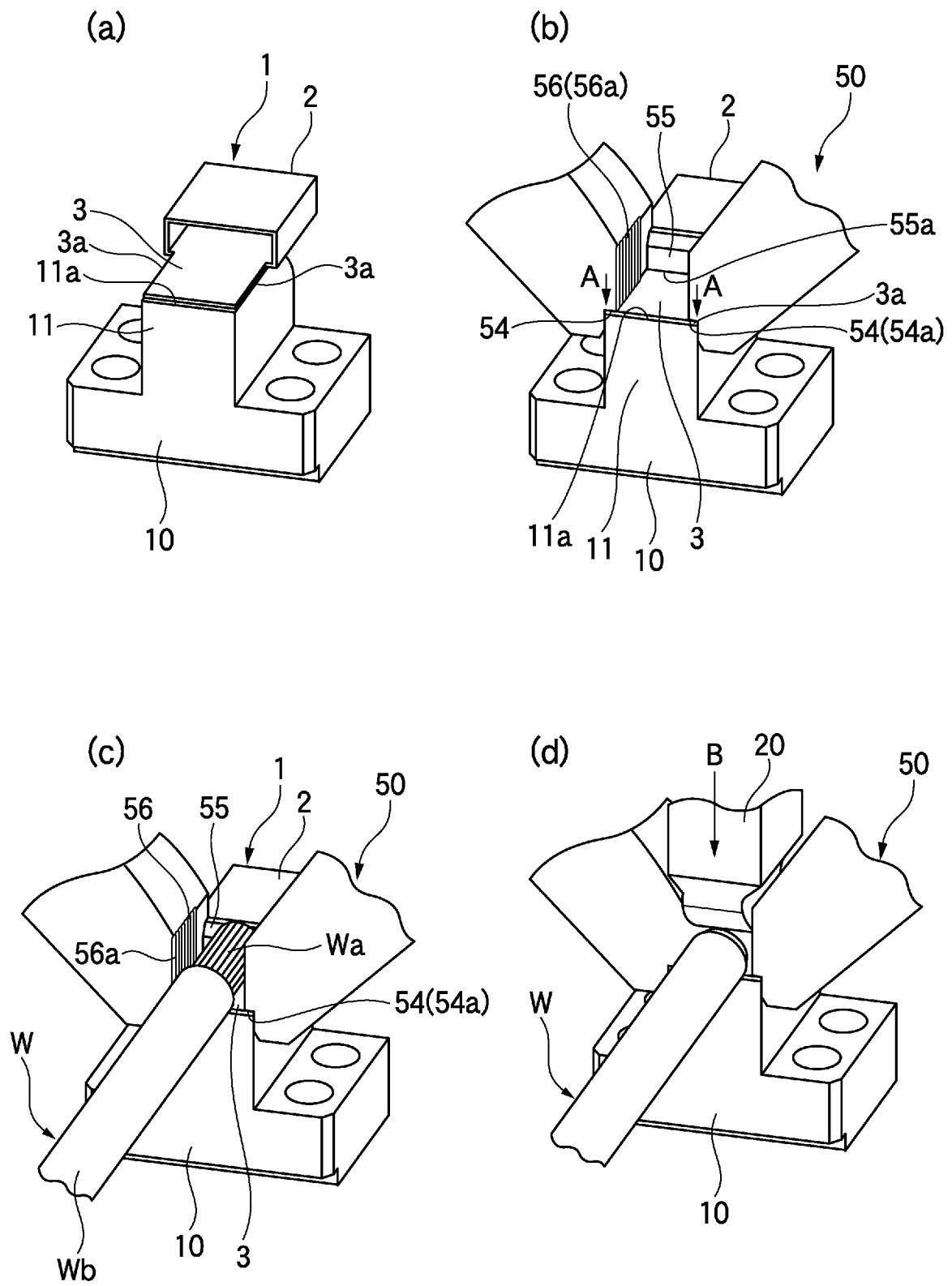
[図2]



[図3]

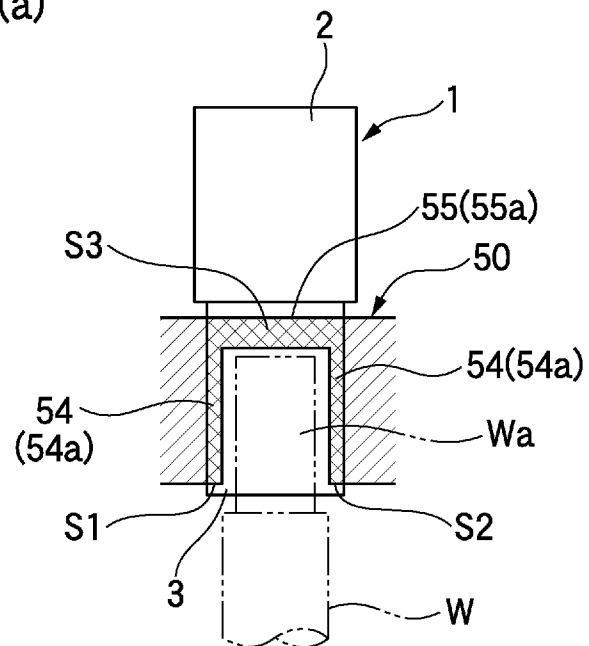


[図4]

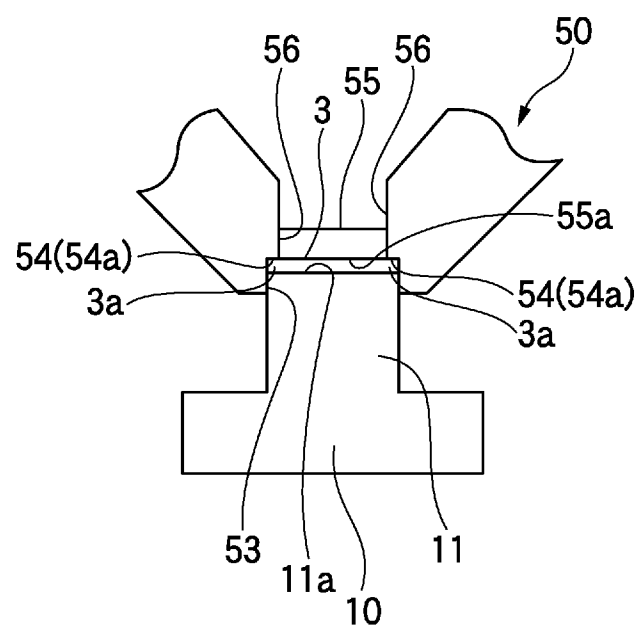


[図5]

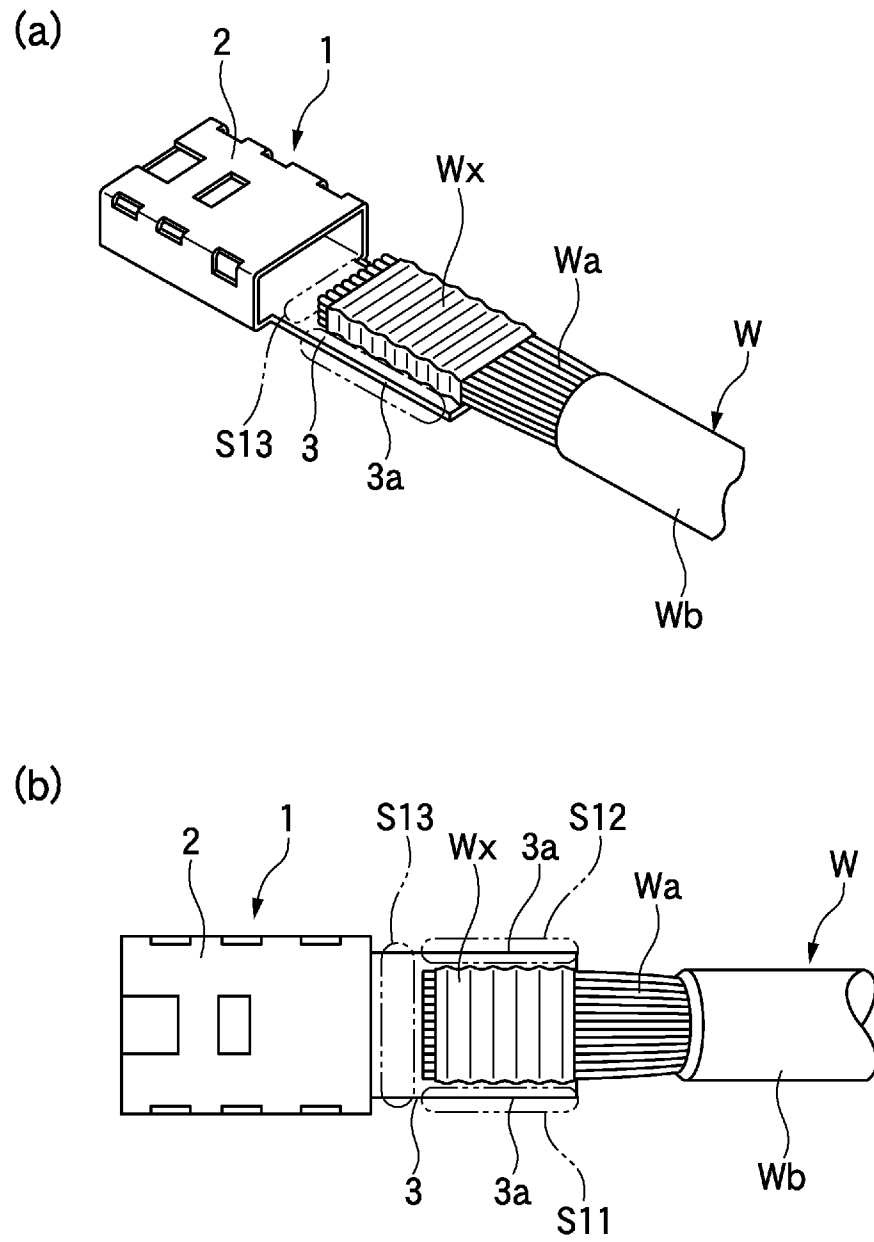
(a)



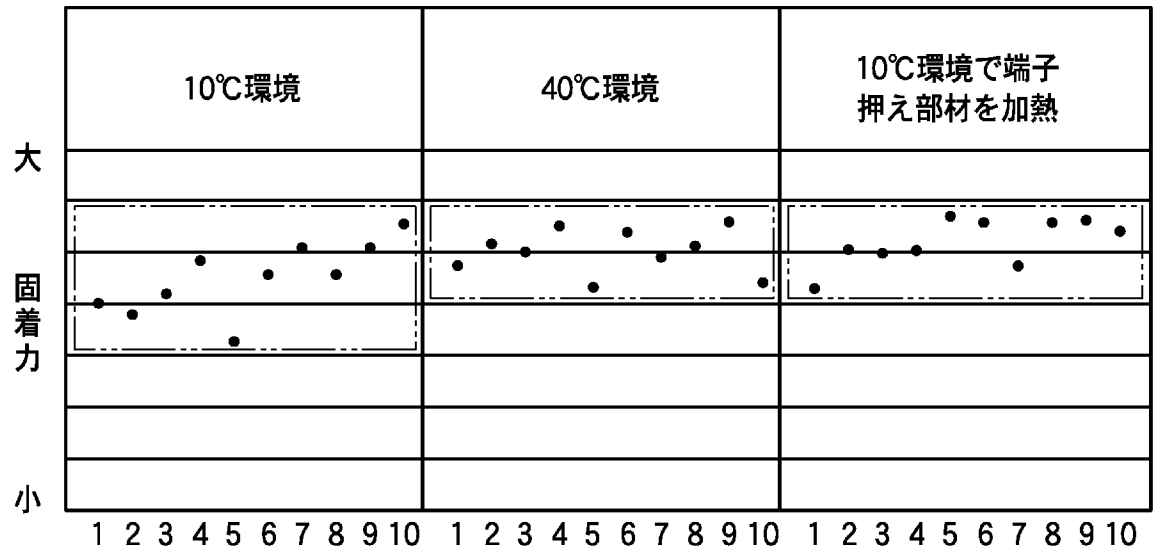
(b)



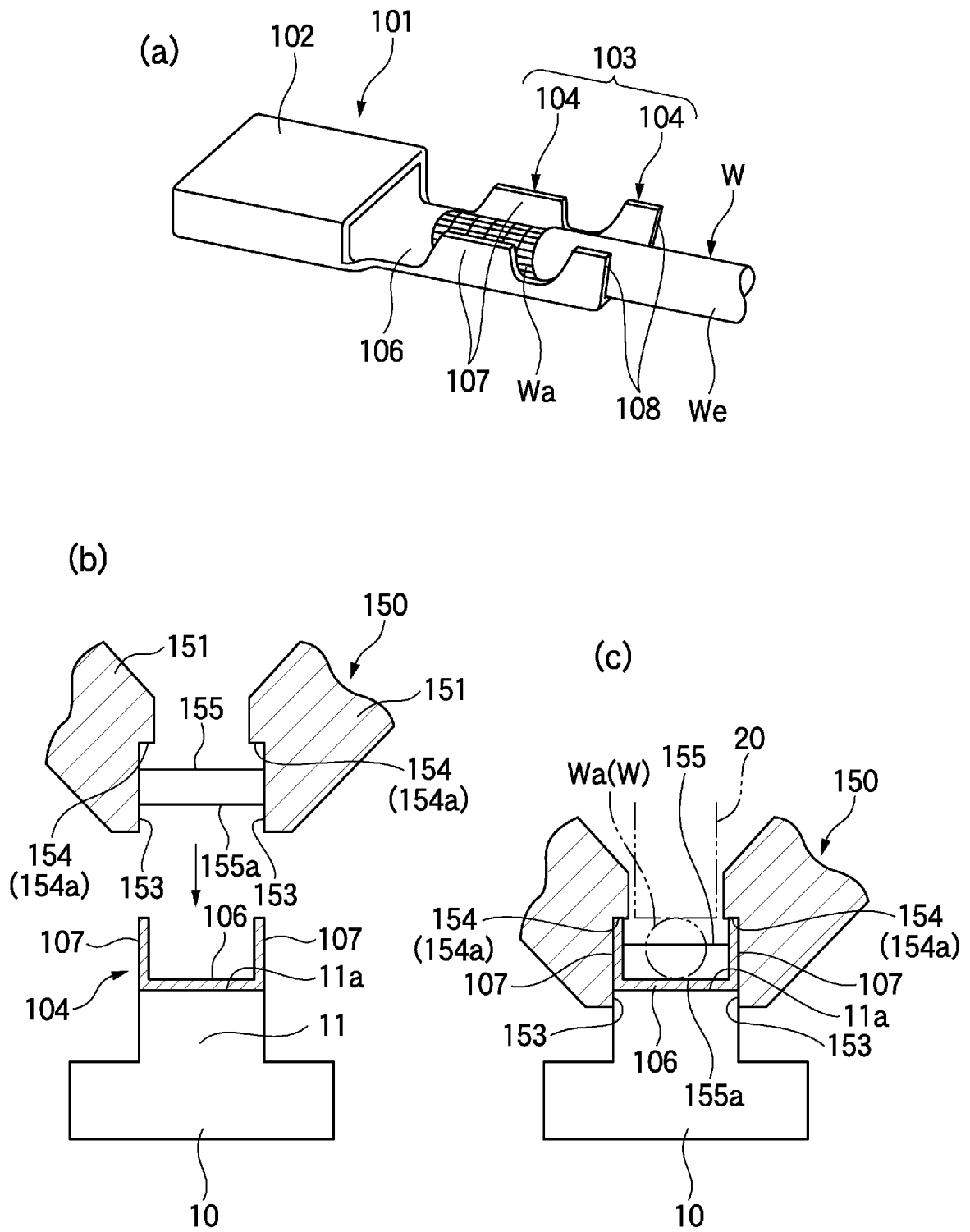
[図6]



[図7]

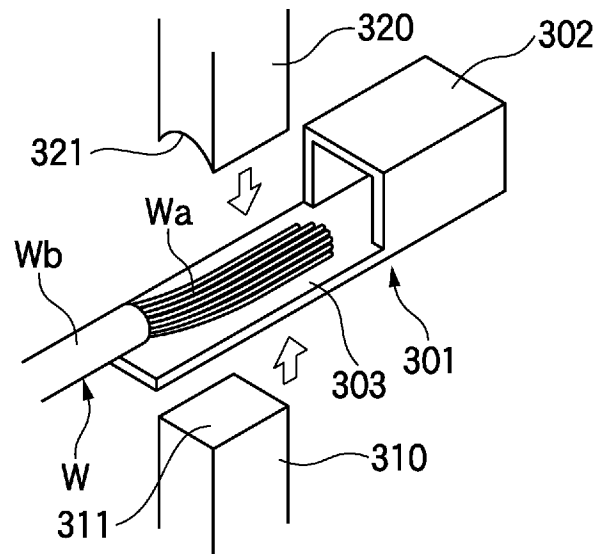


[図8]

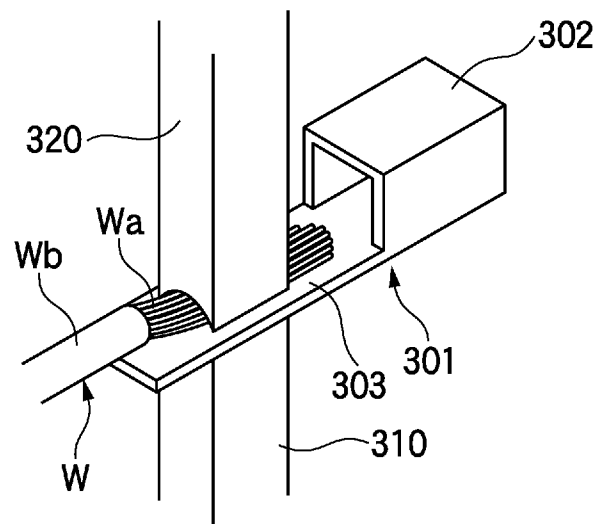


[図9]

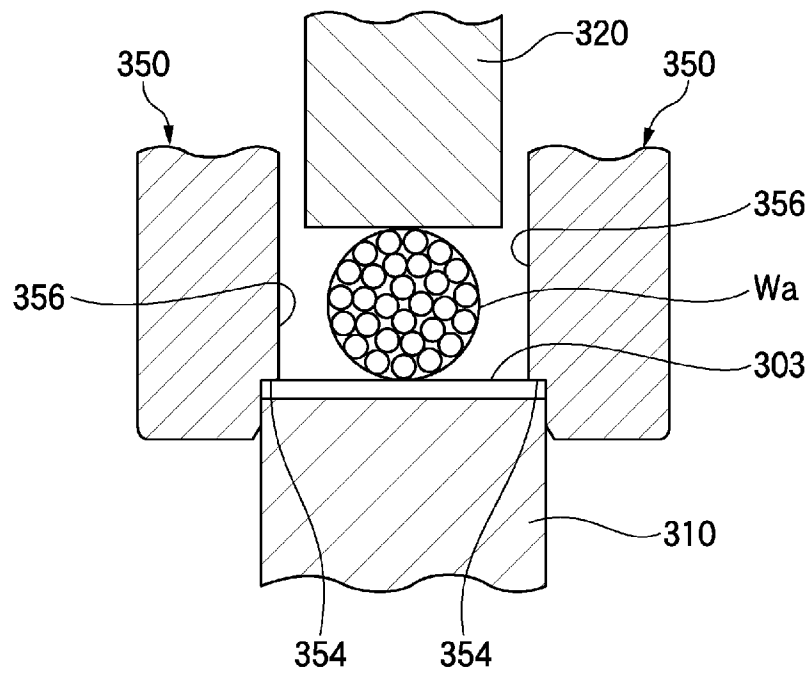
(a)



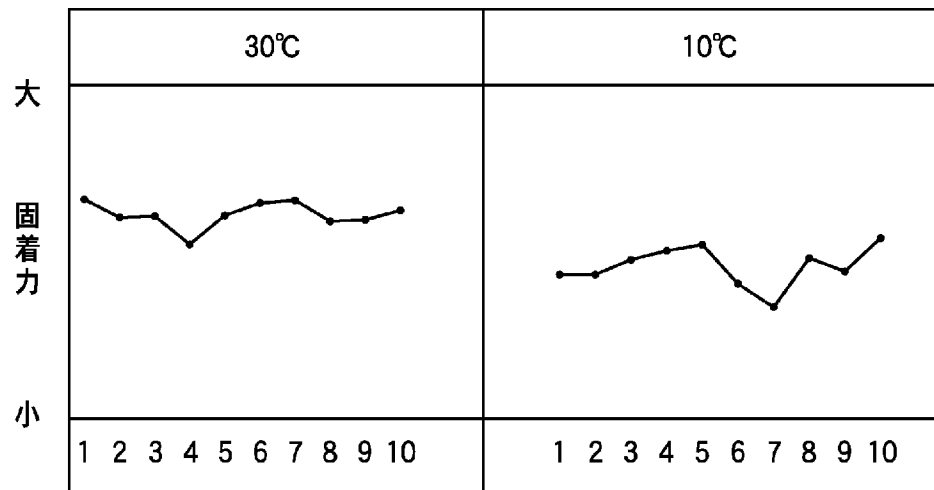
(b)



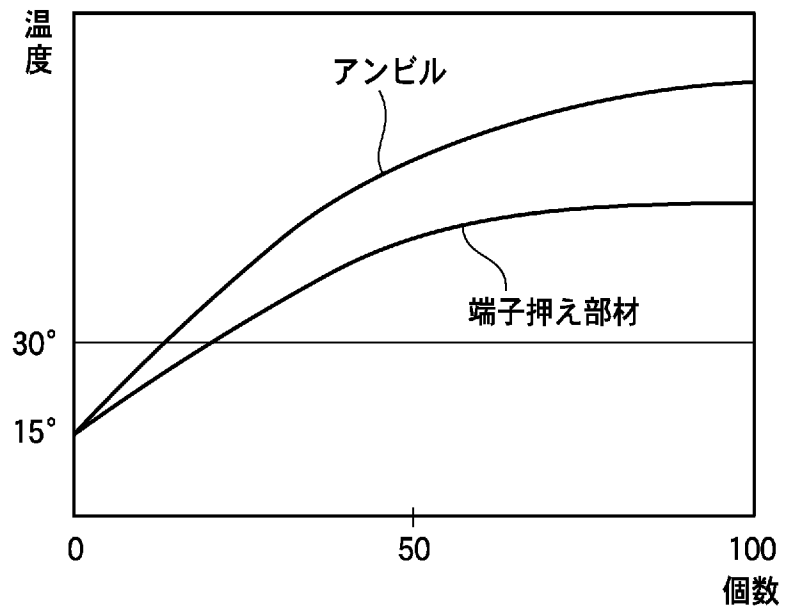
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01R43/02(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i, H01R4/02(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)

H01R43/02, B23K20/10, H01R4/02

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2009-028729 A (Bondtech, Inc.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0038], [0118]; fig. 1 (Family: none)	1, 2
Y	JP 2006-114343 A (Autonetwoks Technologies, Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0012] to [0019]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1, 2
A	JP 2005-199327 A (Kobe Steel, Ltd.), 28 July 2005 (28.07.2005), paragraph [0016]; fig. 1 (Family: none)	1, 2

☒ 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
25 February, 2014 (25.02.14)

Date of mailing of the international search report
11 March, 2014 (11.03.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/083792

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 2003-282645 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 03 October 2003 (03.10.2003), paragraphs [0030] to [0040]; fig. 3 to 10 & US 2005/0227429 A1 & US 2007/0187457 A1 & EP 1488449 A & WO 2003/081644 A2 & DE 60308340 D & DE 60308340 T & TW 230102 B & CN 1643652 A & KR 10-0950619 B1	1,2
A	JP 09-168876 A (Harness System Technologies Research Ltd., Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 30 June 1997 (30.06.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1,2
A	JP 2005-138182 A (Bondtech Inc.), 02 June 2005 (02.06.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1,2
A	JP 2005-205463 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 August 2005 (04.08.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1,2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01R43/02(2006.01)i, B23K20/10(2006.01)i, H01R4/02(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（I P C））

Int.Cl. H01R43/02, B23K20/10, H01R4/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2009-028729 A（ボンドテック株式会社）2009.02.12, 段落【0038】, 段落【0118】, 図1（ファミリーなし）	1, 2
Y	JP 2006-114343 A（株式会社オートネットワーク技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社）2006.04.27, 段落【0012】から段落【0019】, 図1から図5（ファミリーなし）	1, 2
A	JP 2005-199327 A（株式会社神戸製鋼所）2005.07.28, 段落【0016】, 図1（ファミリーなし）	1, 2

☒ 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

2 5 . 0 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / 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）

山下 寿信

3 K

3 7 3 8

電話番号 03-3581-1101 内線 3332

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 2003-282645 A (松下電器産業株式会社) 2003. 10. 03, 段落【0030】から段落【0040】, 図3から図10 & US 2005/0227429 A1 & US 2007/0187457 A1 & EP 1488449 A & WO 2003/081644 A2 & DE 60308340 D & DE 60308340 T & TW 230102 B & CN 1643652 A & KR 10-0950619 B1	1, 2
A	JP 09-168876 A (株式会社ハーネス総合技術研究所、住友電装株式会社、住友電気工業株式会社) 1997. 06. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2005-138182 A (有限会社ボンドテック) 2005. 06. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2005-205463 A (松下電器産業株式会社) 2005. 08. 04, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2