

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7648570号
(P7648570)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類

F I

H O 1 R 43/02 (2006.01)

H O 1 R 43/02 B

H O 1 R 4/02 (2006.01)

H O 1 R 4/02 C

請求項の数 4 (全11頁)

(21)出願番号	特願2022-104796(P2022-104796)	(73)特許権者	000006895
(22)出願日	令和4年6月29日(2022.6.29)		矢崎総業株式会社
(65)公開番号	特開2024-4903(P2024-4903A)		東京都港区港南一丁目8番15号
(43)公開日	令和6年1月17日(2024.1.17)	(74)代理人	110002000
審査請求日	令和5年11月15日(2023.11.15)		弁理士法人栄光事務所
		(72)発明者	矢尾板 俊輔
			静岡県牧之原市布引原206-1 矢崎
			部品株式会社内
		審査官	塩澤 正和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端子付き電線の接合方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1端子付き電線及び超音波振動耐性が前記第1端子付き電線よりも低い端子を有する第2端子付き電線を、ホーンと、アンビルとを用いて接合する端子付き電線の接合方法であって、

前記第1端子付き電線の導体芯線を前記ホーンに載置して、前記第1端子付き電線の前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって圧潰する第1工程と、

圧潰された前記導体芯線の上に、前記第2端子付き電線の導体芯線を載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって超音波接合する第2工程と、を含む、端子付き電線の接合方法。

【請求項2】

請求項1に記載の端子付き電線の接合方法において、

前記第1工程において、超音波振動耐性が前記第2端子付き電線よりも高い端子を有する他の端子付き電線の導体芯線を、前記第1端子付き電線の前記導体芯線と共に前記ホーンに載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって圧潰且つ超音波接合する、

端子付き電線の接合方法。

【請求項3】

請求項1に記載の端子付き電線の接合方法において、

前記第2工程において、圧潰された前記導体芯線の上に、前記第2端子付き電線の前記

導体芯線と共に他の端子付き電線の各導体芯線を載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって超音波接合する、

端子付き電線の接合方法。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の端子付き電線の接合方法であって、

前記第 1 工程及び前記第 2 工程の間に、他の端子付き電線の導体芯線を、圧潰された前記導体芯線と超音波接合する第 3 工程を含む、

端子付き電線の接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、端子付き電線の接合方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車等の車両に搭載される電源装置や電装機器等は、複数の端子付き電線を束ねたワイヤハーネスによって互いに接続されることが多い。このワイヤハーネスを構成する複数の端子付き電線は、例えば、絶縁被覆から露出された導体芯線同士が接合されることで互いに電氣的に接続されている。

【0003】

従来から、上述したように導体芯線同士を接合する種々の方法が提案されており、一例として、ホーン及びアンビルを用いた超音波振動による接合方法（即ち、超音波接合）が挙げられる（例えば、特許文献 1～2 を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2020-47422 号公報

【文献】特開 2020-136203 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

30

ところで、超音波接合とは、ホーンによって接続対象に対して超音波振動を印加して、印加された超音波振動を用いて行う金属間融合である。具体的には、ホーンとアンビルとによって複数の端子付電線における各導体芯線が挟持され、導体芯線同士が重ねられた箇所が超音波振動によって互いに擦れ合うことで塑性変形によって固相状態で接合され、接合部が形成される。

【0006】

このため、端子付き電線において、電線に装着された端子が、板厚が薄かったり、電源装置や電装機器等の接続部との接続等に弾性体が採用されて（即ち、弾性体が設けられて）いたりすると、伝搬した超音波振動によって端子に変形が生じやすくなる。ほかにも、端子によっては、電線が短い場合にも超音波振動が伝搬しやすいため、変形が生じやすくなる。つまり、ワイヤハーネスを構成する複数の端子付き電線の中に、上述したような超音波振動に対する耐性が低い端子が用いられているものがある場合、端子の変形により電源装置や電装機器等の接続部との接触不良を起こすおそれがあり、ワイヤハーネスの接続信頼性の低下が懸念される。なお、以下、超音波振動耐性が低い端子が用いられた端子付き電線のことを、「超音波振動耐性が低い端子付き電線」ともいう。

40

【0007】

本発明は、上述した状況を鑑みてなされたものであり、その目的は、導体芯線同士の接合時における端子の変形を抑制する端子付き電線の接合方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

前述した目的を達成するために、本発明に係る端子付き電線の接合方法は、下記を特徴としている。

【0009】

第1端子付き電線及び超音波振動耐性が前記第1端子付き電線よりも低い端子を有する第2端子付き電線を、ホーンと、アンビルとを用いて接合する端子付き電線の接合方法であって、

前記第1端子付き電線の導体芯線を前記ホーンに載置して、前記第1端子付き電線の前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって圧潰する第1工程と、

圧潰された前記導体芯線の上に、前記第2端子付き電線の導体芯線を載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン及び前記アンビルによって超音波接合する第2工程と、を含む、端子付き電線の接合方法であること。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る端子付き電線の接合方法について以下に述べる。

本構成の端子付き電線の接合方法によれば、第1工程として少なくとも第1端子付き電線の導体芯線がホーンに載置された後にホーン及びアンビルによって圧潰される。そして、第2工程として少なくとも第2端子付き電線の導体芯線が、少なくとも第1端子付き電線の導体芯線を含む圧潰された導体芯線の上に載置され、これら導体芯線が超音波接合される。これにより、導体芯線同士の接合時に、第2端子付き電線の導体芯線は、圧潰された導体芯線の上に載置されるため、ホーンから離れた位置に配置される。ここで、一般に、ホーンによって超音波振動が印加されるため、ホーンから離れるにつれて端子付き電線の端子に伝搬する超音波振動が減衰される。つまり、本構成の端子付き電線の接合方法によれば、第2端子付き電線として超音波振動耐性が低い端子付き電線を適用することで、ホーンとの距離を遠ざけることができ、導体芯線同士の接合時における端子の変形を抑制できる。

【0011】

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】

【0012】

【図1】図1は、本発明の各実施形態に係る端子付き電線の接合方法によって形成された接合部を有するワイヤハーネスの概略斜視図である。

【図2】図2は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第1概略断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第2概略断面図である。

【図4】図4は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第3概略断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第4概略断面図である。

【図6】図6は、第1実施形態に係る端子付き電線の接合方法によって形成された接合部の概略断面図である。

【図7】図7は、第2実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第1概略断面図であって、第3実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第1概略断面図でもある。

【図8】図8は、第2実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第2概略断面図である。

【図9】図9は、第2実施形態に係る端子付き電線の接合方法によって形成された接合部の概略断面図である。

10

20

30

40

50

【図 10】図 10 は、第 3 実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第 2 概略断面図である。

【図 11】図 11 は、第 3 実施形態に係る端子付き電線の接合方法を説明するための第 3 概略断面図である。

【図 12】図 12 は、第 3 実施形態に係る端子付き電線の接合方法によって形成された接合部の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

<実施形態>

以下、図 1 を参照して、本発明の各実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法によって形成された接合部 5 を有するワイヤハーネス 1 について説明する。ワイヤハーネス 1 は、複数（本例では、3 つ）の端子付き電線 2 における露出された各導体芯線が接合されて構成され、互いに電氣的に接続されている。つまり、ワイヤハーネス 1 には、接合部 5 が形成されている。ワイヤハーネス 1 は、例えば、自動車等の車両に搭載される電源装置や電装機器等を互いに接続するために用いられる。

【0014】

なお、複数の端子付き電線 2（2 a，2 b，2 c）は、それぞれ、電線 3（3 a，3 b，3 c）と、電線 3 の端末に装着される端子 4（4 a，4 b，4 c）と、を有している。また、各電線 3 は、導体芯線（符号省略）と、導体芯線の外周面を覆う絶縁被覆（符号省略）と、を有している。

【0015】

なお、端子付き電線 2 a は本発明の「第 1 端子付き電線」に対応し、端子付き電線 2 c は本発明の「第 2 端子付き電線」に対応している。以下、説明の便宜上、端子付き電線 2 c における端子 4 c は、超音波振動に対する耐性が低い（超音波振動によって変形が生じやすい）ものとする。また、端子付き電線 2 a における端子 4 a は、超音波振動に対する耐性が高い（超音波振動によって変形が生じ難い）ものとする。

【0016】

以下、第 1 実施形態～第 3 実施形態に係る端子付き電線の接合方法について順に説明するが、各実施形態に係る端子付き電線の接合方法は、いずれも複数の端子付き電線 2（2 a，2 b，2 c）と、ホーン 11 と、アンビル 12 と、超音波接合機 13 と、を含んで構成されている。

【0017】

<第 1 実施形態>

以下、図 2～図 6 を参照して、本発明の第 1 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明する。まず、第 1 工程として、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線をホーン 11 に載置して（図 2 参照）、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線をホーン 11 及びアンビル 12 によって超音波接合する（図 3 参照）。

【0018】

このとき、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線を、アンビル 12 がホーン 11 に向けて加圧する。このため、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線は、ホーン 11 及びアンビル 12 によって圧潰される（図 3 参照）。

【0019】

次に、第 2 工程として、圧潰（且つ超音波接合）された端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線の上に、端子付き電線 2 c の導体芯線を載置して（図 4 参照）、圧潰された端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線並びに端子付き電線 2 c の導体芯線をホーン 11 及びアンビル 12 によって超音波接合する（図 5 参照）。

【0020】

このとき、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線並びに端子付き電線 2 c の導体芯線を、アンビル 12 がホーン 11 に向けて加圧する。このため、端子付き電線 2 a 及び端子付き電線 2 b の導体芯線並びに端子付き電線 2 c の導体芯線は、ホーン 11 及

10

20

30

40

50

びアンビル 1 2 によって圧潰される（図 5 参照）。

【0021】

これにより、複数の端子付き電線 2 a, 2 b, 2 b における各導体芯線が互いに接合されて、接合部 5 が形成される（図 6 参照）。なお、端子付き電線 2 が 4 つ以上の場合には、第 1 工程の際に、端子付き電線 2 c を除く端子付き電線 2 の各導体芯線をホーン 1 1 に載置して、これら導体芯線を圧潰且つ超音波接合し、そして、第 2 工程が行われる。以上、第 1 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明した。

【0022】

<第 2 実施形態>

以下、図 7～図 9 を参照して、本発明の第 2 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明する。まず、第 1 工程として、端子付き電線 2 a の導体芯線をホーン 1 1 に載置して（図 7 参照）、端子付き電線 2 a の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰する（図 8 参照）。

【0023】

次に、第 2 工程として、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線の上に、端子付き電線 2 b 及び端子付き電線 2 c の導体芯線を載置して（図 8 参照）、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線並びに端子付き電線 2 b 及び端子付き電線 2 c の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって超音波接合する。

【0024】

このとき、端子付き電線 2 a の導体芯線並びに端子付き電線 2 b 及び端子付き電線 2 c の導体芯線を、アンビル 1 2 がホーン 1 1 に向けて加圧する。このため、端子付き電線 2 a の導体芯線並びに端子付き電線 2 b 及び端子付き電線 2 c の導体芯線は、ホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰される（図 9 参照）。

【0025】

これにより、複数の端子付き電線 2 a, 2 b, 2 b における各導体芯線が互いに接合されて、接合部 5 が形成される（図 9 参照）。なお、端子付き電線 2 が 4 つ以上の場合には、第 2 工程の際に、圧潰された端子付き電線 2 の導体芯線の上に、端子付き電線 2 b 及び端子付き電線 2 c と共にほかの端子付き電線 2 の各導体芯線を載置して、これら導体芯線を圧潰且つ超音波接合する。以上、第 2 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明した。

【0026】

<第 3 実施形態>

以下、図 7 及び図 10～図 12 を参照して、本発明の第 3 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明する。まず、第 1 工程として、端子付き電線 2 a の導体芯線をホーン 1 1 に載置して（図 7 参照）、端子付き電線 2 a の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰する（図 10 参照）。

【0027】

次に、第 3 工程（順番としては 2 番目の工程）として、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線の上に、端子付き電線 2 b の導体芯線を載置して（図 10 参照）、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって超音波接合する。

【0028】

このとき、端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線を、アンビル 1 2 がホーン 1 1 に向けて加圧する。このため、端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線は、ホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰される（図 11 参照）。

【0029】

次に、第 2 工程（順番としては 3 番目の工程）として、圧潰（且つ超音波接合）された端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線の上に、端子付き電線 2 c の導体芯線を載置して（図 11 参照）、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子

10

20

30

40

50

付き電線 2 b の導体芯線並びに端子付き電線 2 c の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって超音波接合する。

【0030】

このとき、端子付き電線 2 a の導体芯線、端子付き電線 2 b の導体芯線、及び端子付き電線 2 c の導体芯線を、アンビル 1 2 がホーン 1 1 に向けて加圧する。このため、端子付き電線 2 a の導体芯線、端子付き電線 2 b の導体芯線、及び端子付き電線 2 c の導体芯線は、ホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰される（図 1 2 参照）。

【0031】

これにより、複数の端子付き電線 2 a , 2 b , 2 b における各導体芯線が互いに接合されて、接合部 5 が形成される（図 1 2 参照）。

【0032】

ここで、端子付き電線 2 の数が N (N : 4 以上の整数) である場合、第 3 工程で圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線の上に、1 つの端子付き電線 2 (以下、「端子付き電線 2 d」という。なお、図示省略。) の導体芯線を載置して、圧潰された端子付き電線 2 a の導体芯線及び端子付き電線 2 b の導体芯線並びに端子付き電線 2 d の導体芯線をホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって超音波接合する。このとき、端子付き電線 2 a の導体芯線、端子付き電線 2 b の導体芯線、及び端子付き電線 2 d の導体芯線は、云うまでもなくホーン 1 1 及びアンビル 1 2 によって圧潰される。

【0033】

以下、同様に、圧潰且つ超音波接合が N - 4 回行われる。つまり、第 3 工程において複数の端子付き電線 2 の各導体芯線を 1 つずつ順番に、圧潰された導体芯線と超音波接合し、その後、第 2 工程が行われる。以上、第 3 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について説明した。

【0034】

< 作用・効果 >

各実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法について以下に述べる。一般に、ホーンによって超音波振動が印加されるため、ホーンから離れるにつれて端子付き電線を伝搬する超音波振動が減衰される。しかしながら、本実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法は、端子付き電線 2 c として超音波振動耐性が低い端子付き電線を適用することで、ホーン 1 1 との距離を遠ざけることができ、導体芯線同士の接合時における端子 4 c の変形を抑制できる。

【0035】

更に、第 3 実施形態に係る端子付き電線 2 の接合方法によれば、第 1 工程と第 2 工程との間の第 3 工程にて、複数の端子付き電線 2 の各導体芯線を 1 つずつ順番に、圧潰された導体芯線と超音波接合することで、端子付き電線 2 の数に比例するように端子付き電線 2 c をホーン 1 1 から遠ざけることができる。

【0036】

< 他の形態 >

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。

【0037】

ここで、上述した本発明に係る端子付き電線の接合方法の実施形態の特徴をそれぞれ以下 [1] ~ [4] に簡潔に纏めて列記する。

[1]

第 1 端子付き電線 (2 a) 及び第 2 端子付き電線 (2 b) を有する複数の端子付き電線 (2) と、ホーン (1 1) と、アンビル (1 2) と、を備えた端子付き電線の接合方法であって、

前記複数の端子付き電線のうち少なくとも前記第 1 端子付き電線 (2 a) の導体芯線を前記ホーン (1 1) に載置して、前記第 1 端子付き電線 (2 a) の前記導体芯線を前記ホ

10

20

30

40

50

ーン（１１）及び前記アンビル（１２）によって圧潰する第１工程と、

圧潰された前記導体芯線の上に、前記複数の端子付き電線のうち少なくとも前記第２端子付き電線（２ｃ）の導体芯線を載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン（１１）及び前記アンビル（１２）によって超音波接合する第２工程と、を含む、

端子付き電線の接合方法。

〔２〕

上記〔１〕に記載の端子付き電線の接合方法において、

前記第１工程において、前記第２端子付き電線（２ｃ）を除く前記複数の端子付き電線（２ｂ）の各導体芯線を、前記第１端子付き電線（２ａ）の前記導体芯線と共に前記ホーン（１１）に載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン（１１）及び前記アンビル（１２）によって圧潰且つ超音波接合する、

端子付き電線の接合方法。

〔３〕

上記〔１〕に記載の端子付き電線の接合方法において、

前記第２工程において、圧潰された前記導体芯線の上に、前記第２端子付き電線（２ｃ）の前記導体芯線と共に前記複数の端子付き電線（２ｂ）の各導体芯線を載置して、これら前記導体芯線を前記ホーン（１１）及び前記アンビル（１２）によって超音波接合する、端子付き電線の接合方法。

〔４〕

上記〔１〕に記載の端子付き電線の接合方法であって、

前記第１工程及び前記第２工程の間に、前記複数の端子付き電線の各導体芯線を１つずつ順番に、圧潰された前記導体芯線と超音波接合する第３工程を含む、

端子付き電線の接合方法。

【００３８】

上記〔１〕～上記〔３〕の構成の端子付き電線の接合方法によれば、第１工程として少なくとも第１端子付き電線の導体芯線がホーンに載置された後にホーン及びアンビルによって圧潰される。そして、第２工程として少なくとも第２端子付き電線の導体芯線が、少なくとも第１端子付き電線の導体芯線を含む圧潰された導体芯線の上に載置され、これら導体芯線が超音波接合される。これにより、導体芯線同士の接合時に、第２端子付き電線の導体芯線は、圧潰された導体芯線の上に載置されるため、ホーンから離れた位置に配置される。ここで、一般に、ホーンによって超音波振動が印加されるため、ホーンから離れるにつれて端子付き電線の端子に伝搬する超音波振動が減衰される。つまり、本構成の端子付き電線の接合方法によれば、第２端子付き電線として超音波振動耐性が低い端子付き電線を適用することで、ホーンとの距離を遠ざけることができ、導体芯線同士の接合時における端子の変形を抑制できる。

【００３９】

上記〔４〕の構成の端子付き電線の接合方法によれば、第１工程と第２工程との間の第３工程にて、複数の端子付き電線の各導体芯線を１つずつ順番に、圧潰された導体芯線と超音波接合することで、端子付き電線の数に比例するように第２端子付き電線をホーンから遠ざけることができる。

【符号の説明】

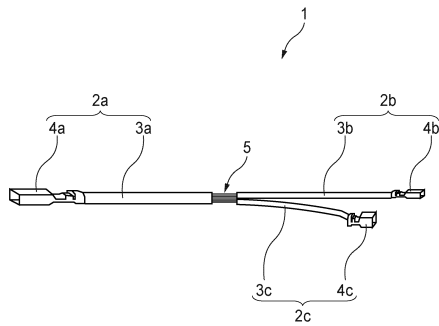
【００４０】

- １ ワイヤハーネス
- ２ 端子付き電線
- ２ａ 端子付き電線（第１端子付き電線）
- ２ｂ 端子付き電線
- ２ｃ 端子付き電線（第２端子付き電線）
- ３，３ａ，３ｂ，３ｃ 電線
- ４，４ａ，４ｂ，４ｃ 端子
- ５ 接合部

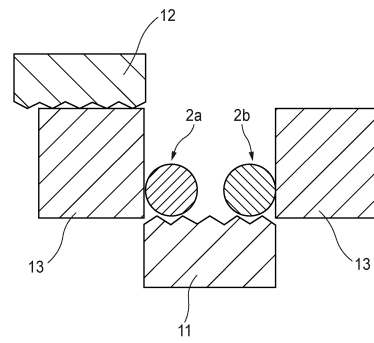
- 1 1 ホーン
- 1 2 アンビル
- 1 3 超音波接合機

【図面】

【図 1】

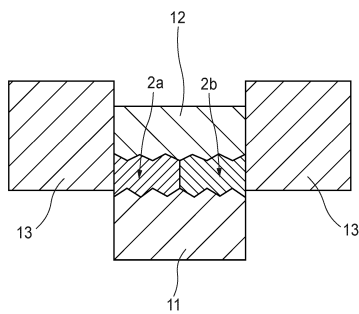


【図 2】

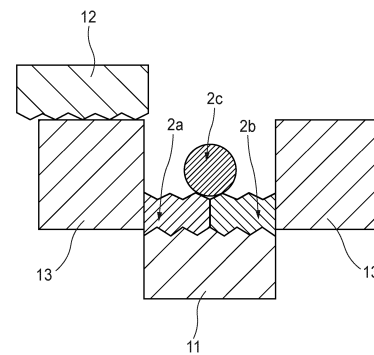


10

【図 3】



【図 4】



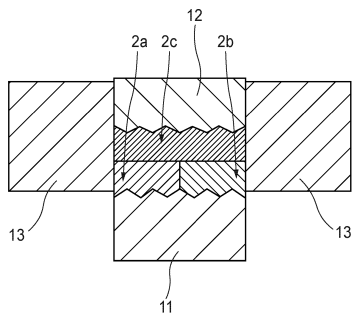
20

30

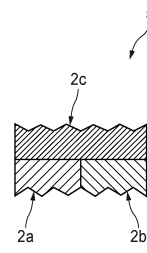
40

50

【図 5】

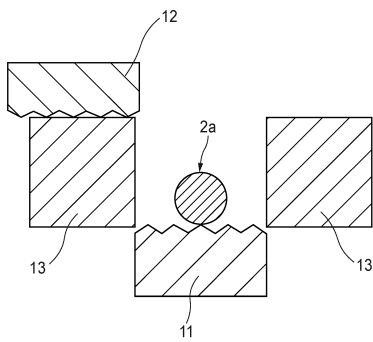


【図 6】

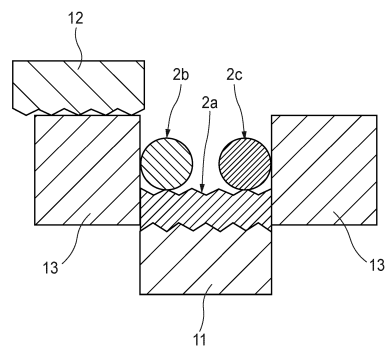


10

【図 7】



【図 8】



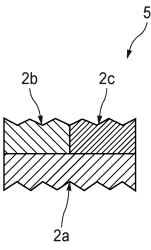
20

30

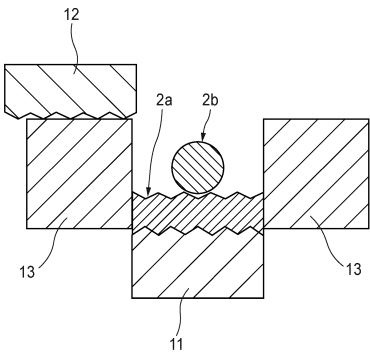
40

50

【図 9】

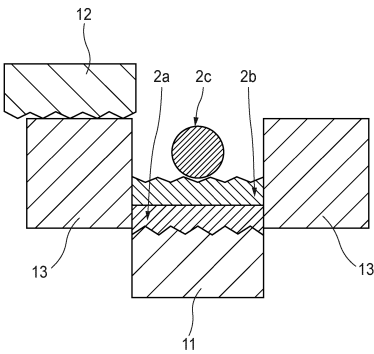


【図 10】

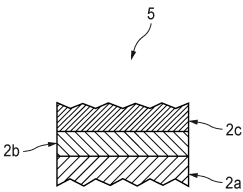


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2020-005338 (JP, A)
特開 2020-047422 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01R 43/02
H01R 4/02