

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6421737号
(P6421737)

(45) 発行日 平成30年11月14日(2018.11.14)

(24) 登録日 平成30年10月26日(2018.10.26)

| | |
|---------------|-----------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| HO 1 R 43/048 | (2006.01) |
| HO 1 R 4/18 | (2006.01) |
| HO 1 B 7/00 | (2006.01) |
| HO 1 B 13/00 | (2006.01) |
| HO 2 G 1/14 | (2006.01) |
| HO 1 R | 43/048 |
| HO 1 R | 4/18 |
| HO 1 B | 7/00 |
| HO 1 B | 13/00 |
| HO 2 G | 1/14 |

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-207201 (P2015-207201)
 (22) 出願日 平成27年10月21日 (2015.10.21)
 (65) 公開番号 特開2017-79168 (P2017-79168A)
 (43) 公開日 平成29年4月27日 (2017.4.27)
 審査請求日 平成30年1月29日 (2018.1.29)

(73) 特許権者 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 110001036
 特許業務法人暁合同特許事務所
 (72) 発明者 嶋田 高信
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】端子付き電線の製造方法、圧着治具、および端子付き電線

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造方法であって、

前記底板部に前記芯線を載置する工程と、

圧着治具により前記ワイヤバレルを前記芯線に巻き付けて圧着する工程と、を含み、

前記圧着治具は、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間で前記ワイヤバレルを挟みつけて湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、

前記湾曲面の表面粗さ $R_a 2$ が前記載置面の表面粗さ $R_a 1$ よりも大 ($R_a 2 > R_a 1$) とされている端子付き電線の製造方法。 10

【請求項2】

前記湾曲面の前記表面粗さ $R_a 2$ が $0.2 \sim 1.0 \mu m$ とされている請求項1に記載の端子付き電線の製造方法。

【請求項3】

電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造方法であって、

前記底板部に前記芯線を載置する工程と、

圧着治具により前記ワイヤバレルを前記芯線に巻き付けて圧着する工程と、を含み、

前記圧着治具は、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前 20

記載置面との間で前記ワイヤバレルを挟みつけて湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、

前記載置面の表面粗さ $R_a 1$ および前記湾曲面の表面粗さ $R_a 2$ が同等 ($R_a 1 = R_a 2$) とされ、かつ、 $0.2 \mu m < R_a 2 < 1.0 \mu m$ とされている端子付き電線の製造方法。

【請求項4】

電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造において、前記一対のワイヤバレルを前記芯線に圧着する圧着治具であって、

前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間ににおいて前記ワイヤバレルを湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、

前記湾曲面の表面粗さ $R_a 2$ が前記載置面の表面粗さ $R_a 1$ よりも大 ($R_a 2 > R_a 1$) とされている圧着治具。

【請求項5】

前記湾曲面の前記表面粗さ $R_a 2$ が $0.2 \mu m < R_a 2 < 1.0 \mu m$ とされている請求項4に記載の圧着治具。

【請求項6】

電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造において、前記一対のワイヤバレルを前記芯線に圧着する圧着治具であって、

前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間ににおいて前記ワイヤバレルを湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、

前記載置面の表面粗さ $R_a 1$ および前記湾曲面の表面粗さ $R_a 2$ がと同等 ($R_a 1 = R_a 2$) とされ、かつ、 $0.2 \mu m < R_a 2 < 1.0 \mu m$ とされている圧着治具。

【請求項7】

電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線であって、

前記底板部に配された前記芯線に、前記一対のワイヤバレルが巻き付けられた状態で圧着されており、

前記ワイヤバレルのうち前記芯線側の面とは反対側のバレル外面の表面粗さ $R_a 3$ が、前記底板部のうち前記芯線側の面とは反対側の底板外面の表面粗さ $R_a 4$ よりも大 ($R_a 3 > R_a 4$) とされている端子付き電線。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、端子付き電線の製造方法、圧着治具、および端子付き電線に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電線と端子との接続は、電線の端末において露出された芯線に対し、端子に設けられたワイヤバレルを圧着させることにより行われている。このような芯線に対するワイヤバレルの圧着は、圧着治具により行われる。具体的には、基台上に載置されたワイヤバレルに芯線を重ね合わせ、圧着治具を基台に向かって降下させることにより、ワイヤバレル全体を圧着治具の形状に沿って芯線を包み込むように徐々に変形させるとともに、その先端部を芯線に食い込ませる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2005-50736号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0004】

しかしながら、圧着治具を用いてワイヤバレルを芯線に圧着すると、ワイヤバレルのうち圧着治具の端部（端子の軸方向における端部）と当接する部分に応力が集中し、図9および図10示すように、圧縮された芯線100が上方に押し出されるとともに、端子101が局部的に延ばされて、他と比べて薄くなる部分101Tが発生することがあった。

【0005】

本明細書に開示される技術は、端子が部分的に薄くなることが回避された端子付き電線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】**

本明細書に開示される技術は、電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造方法であって、前記底板部に前記芯線を載置する工程と、圧着治具により前記ワイヤバレルを前記芯線に巻き付けて圧着する工程と、を含み、前記圧着治具は、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間で前記ワイヤバレルを挟みつけて湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、前記湾曲面の表面粗さRa2が前記載置面の表面粗さRa1よりも大（Ra2 > Ra1）とされていることを特徴とする。

10

【0007】

また、電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造において、前記一対のワイヤバレルを前記芯線に圧着する圧着治具であって、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間ににおいて前記ワイヤバレルを湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、前記湾曲面の表面粗さRa2が前記載置面の表面粗さRa1よりも大（Ra2 > Ra1）とされていることを特徴とする。

20

【0008】

上記の端子付き電線の製造方法、および、圧着治具によれば、第2治具の湾曲面の表面粗さRa2が第1治具の載置面の表面粗さRa1よりも大きくされることにより、湾曲面はワイヤバレルに宛がわれた際に、その摩擦力によりワイヤバレル全体に対して滑り難い状態で密着し、ワイヤバレル全体を均一な力で押圧することができる。よって、湾曲面の端縁部（端子の軸方向における端縁部）に応力が集中して端子が部分的に薄くなることが回避され、品質の高い端子付き電線を提供することができる。

30

【0009】

湾曲面の表面粗さRa2は0.2Ra21.0μmであることが好ましい。Ra2が0.2μmより小さいと、摩擦力が不足して十分な効果が得られない場合があり、1.0μmより大きいと、ワイヤバレルの表面が荒らされる場合があるためである。

【0010】

また、上記の端子付き電線の製造方法、および、圧着治具を用いて製造された端子付き電線は、ワイヤバレルのうち芯線側の面とは反対側のバレル外面の表面粗さRa3が、底板部のうち芯線側の面とは反対側の底板外面の表面粗さRa4よりも大（Ra3 > Ra4）とされている。このような端子付き電線は、端子が部分的に薄くなることが回避されており、品質が高い。

40

【0011】

また、本明細書に開示される技術は、電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造方法であって、前記底板部に前記芯線を載置する工程と、圧着治具により前記ワイヤバレルを前記芯線に巻き付けて圧着する工程と、を含み、前記圧着治具は、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間で前記ワイヤバレルを挟みつけて湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、前記載置面の表面粗さRa1および前記湾曲面の表面粗さRa2が同等（Ra1 = Ra2）とされ、か

50

つ、 $0.2 \text{ Ra } 2 \text{ } 1.0 \mu\text{m}$ とされていることを特徴とする。

【0012】

さらに、電線の端末において露出した芯線に、底板部と当該底板部から側方に延出された一対のワイヤバレルとを備えた端子が圧着されている端子付き電線の製造において、前記一対のワイヤバレルを前記芯線に圧着する圧着治具であって、前記底板部と前記芯線とが載置される載置面を有する第1治具と、前記載置面との間に於いて前記ワイヤバレルを湾曲させる湾曲面を有する第2治具と、を含み、前記載置面の表面粗さ $\text{Ra } 1$ および前記湾曲面の表面粗さ $\text{Ra } 2$ が同等($\text{Ra } 1 = \text{Ra } 2$)とされ、かつ、 $0.2 \text{ Ra } 2 \text{ } 1.0 \mu\text{m}$ とされていることを特徴とする。

【0013】

10

このように、載置面の表面粗さ $\text{Ra } 1$ と湾曲面の表面粗さ $\text{Ra } 2$ が同等の場合、 $0.2 \text{ Ra } 2 \text{ } 1.0 \mu\text{m}$ の範囲であれば、従来の圧着治具の一般的な表面粗さ $\text{Ra } = 0.05 \mu\text{m}$ と比較して充分表面粗さが大きいため、摩擦力により圧着治具と端子とが滑ることが抑制される。すなわち、端子に対して部分的に大きな応力がかかることが抑制されるため、品質が高い端子付き電線を得ることができる。

【0014】

なお、本明細書に記載される表面粗さ Ra とは、JIS B 0031・JIS B 0061の付属書で定義されている中心線平均粗さである。

【発明の効果】

【0015】

20

本明細書に開示される技術によれば、電線に圧着される圧着部が部分的に薄くなることが回避された端子付き電線を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態1の端子付き電線の斜視図

【図2】実施形態1の圧着治具の斜視図

【図3】図2のA-A断面図

【図4】実施形態1の圧着治具により電線に圧着された電線接続部を概念的に示す部分拡大断面図

【図5】同じく実際の電線接続部の部分拡大断面図

30

【図6】実施形態2の圧着治具により電線に圧着された電線接続部を概念的に示す部分拡大断面図

【図7】同じく実際の電線接続部の部分拡大断面図

【図8】実施形態の3の圧着治具により電線に圧着された実際の電気接続部の部分拡大断面図

【図9】従来の圧着治具により電線に圧着された電線接続部を概念的に示す部分拡大断面図

【図10】同じく実際の電線接続部の部分拡大断面図

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

<実施形態1>

実施形態1を図1ないし図5によって説明する。以下の説明においては、図1の左下を前方、右上を後方、上を上方、下を下方とする。また、図1の右下から左上を左右方向(幅方向)とする。

【0018】

本実施形態の端子付き電線10は、圧着治具30を用いて、電線11の端末に雌端子21を圧着することによって製造される。

【0019】

(端子付き電線10)

端子付き電線10は、図1に示すように、電線11と、この電線11の端末に圧着され

50

る雌端子 21 を有している。

【0020】

(電線 11)

電線 11 は、金属細線を螺旋状に撚り合わせてなる芯線 12 と、この芯線 12 を被覆する樹脂製の絶縁被覆 13 を有している。電線 11 の端末部においては、絶縁被覆 13 が剥き取られて芯線 12 が露出されている。本実施形態において、芯線 12 は、アルミニウム製またはアルミニウム合金製である。

【0021】

(雌端子 21)

雌端子 21 は、金属板材を打ち抜き加工および曲げ加工して製造された部材である。雌端子 21 の材料となる金属板材としては、例えば、銅または銅合金製であって表面にスズめっきが施されている板材を用いることができる。10

【0022】

この雌端子 21 は、図 1 に示すように、相手側の端子と接続される端子接続部 22 と、電線 11 の端末に圧着される電線接続部 23 を備えている。端子接続部 22 は、相手側の端子の雄タブ(図示せず)を内部に受け入れる矩形の筒状の部分である。

【0023】

電線接続部 23 は、端子接続部 22 から連なる底板 24(底板部の一例)と、この底板 24 から連なる一対のワイヤバレル 25 と、同じく底板 24 から連なる一対のインシュレーションバレル 29 を備えている。底板 24 は、端子接続部 22 の後端から後方に向けて延びる細長い板状の部分であって、電線 11 に沿って配置されている。20

【0024】

一対のワイヤバレル 25 は、底板 24 から側方(電線 11 の延び方向と交差する方向)に向けて延出されており、電線 11 の端末において絶縁被覆 13 から露出された芯線 12 を囲んで配置される部位である。一対のワイヤバレル 25 は、互いに向かい合って配置されており、底板 24 との間で芯線 12 を押し潰すように、芯線 12 に圧着されている。

【0025】

芯線 12 に圧着された状態のワイヤバレル 25 は、前後方向の中央部に配されて芯線 12 に密着している本体部 26 と、本体部 26 の前端部に配され外側に向けて拡がる前方テーパ部 28A と、本体部 26 の後端部に配され外側に向けて拡がる後方テーパ部 28B とを有している。30

【0026】

一対のワイヤバレル 25 の各本体部 26 は相手側の本体部 26 と向かい合って配置され、相手側の本体部 26 に近づくように芯線 12 側に向けて湾曲されるとともに、先端部(底板 24 とは反対側の端部)が芯線 12 に食い込むように内側に向かって曲げられている。先端部は、相手側の先端部と突き合わせられている。

【0027】

一方、一対のインシュレーションバレル 29 は、ワイヤバレル 25 の後方側において底板 24 から側方(電線 11 の延び方向と垂直に交差する方向)に向けて延出されており、電線 11 の絶縁被覆 13 に圧着される部位である。40

【0028】

(圧着治具 30)

圧着治具 30 は、図 2 に示すように、アンビル 31(第 1 治具の一例)と、クリンパ 41(第 2 治具の一例)とで構成されている。アンビル 31 は、雌端子 21 が載置される基台であり、クリンパ 41 は、アンビル 31 と対向して配され、アンビル 31 との間でワイヤバレル 25 を挟み付けて湾曲させ、芯線 12 に圧着させる部材である。

【0029】

アンビル 31 は金属製の基台であって、図 2 に示すように、その上面が、雌端子 21 が載置される載置面 32 となっている。本実施形態において、載置面 32 は、従来と同様の表面粗さ $R_a = 0.05 \mu m$ とされている。50

【0030】

クリンパ41は、図2に示すように、アンビル31の上方にアンビル31と対向して配置される金属製の厚板状の部材である。クリンパ41は、アンビル31の載置面32と平行に配された下面41Uを有する。

【0031】

クリンパ41は、バレル押圧部42を有している。バレル押圧部42は、電線11に雌端子21を圧着する際に、雌端子21およびアンビル31の一部を内部に受け入れる、前後方向に延びるトンネル状の部分であって、下面41Uを基準として上側（アンビル31と反対側）に向かって凹んでいる。

【0032】

バレル押圧部42の内壁は、天壁部43（湾曲面の一例）と、一対の側壁部44と、2つのテーパ壁部48A、48Bとを有している。

10

【0033】

天壁部43は、下面41Uに対して上方（アンビル31と反対側）に離れて位置する壁部である。天壁部43は、図2および図3に示すように、前後方向に延びる2つのU字溝45を、クリンパ41の幅方向（バレル押圧部42の貫通方向と直交する方向）に並列配置した形状となっている。2つのU字溝45に挟まれた部分は、下方に（アンビル31に向かって）突出し、前後方向に連なって延びる突出部46となっている。

【0034】

一対の側壁部44のそれぞれは、図2および図3に示すように、各U字溝45において、相手側のU字溝45とは反対側の端縁から、下面41Uまで延びる壁部である。一対の側壁部44は、互いに向かい合って配置されている。

20

【0035】

2つのテーパ壁部48A、48Bのうち前方のテーパ壁部48Aは、図2および図4に示すように、天壁部43および側壁部44から前方に向かって外側に拡がるように延びる壁部であり、後方のテーパ壁部48Bは、図2および図4に示すように、天壁部43および側壁部44から後方に向かって外側に拡がるように延びる壁部である。

【0036】

本実施形態において天壁部43の表面は、粗面化加工が施されることにより、表面粗さ $R_a = 1.0 \mu m$ の粗面とされている（図3参照）。

30

【0037】

なお、本実施形態における表面粗さ R_a とは、JIS B 0031・JIS B 0061の付属書で定義されている中心線平均粗さである。

【0038】

（端子付き電線10の製造方法）

圧着治具30を用いて電線11に雌端子21を圧着する際には、まず、電線11における端末部分の絶縁被覆13を剥がして芯線12の一部を露出させる。この電線11（芯線12および絶縁被覆13）を、雌端子21の底板24に沿わせるようにして前後方向に延ばして配置する（底板24に芯線12を載置する工程）。

【0039】

次に、電線11を載置した雌端子21を、アンビル31の載置面32に位置決めして配置する。一対の各ワイヤバレル25は、電線11に圧着される前の状態では平板状となっており、相手側のワイヤバレル25と向かい合う姿勢で、底板24からクリンパ41に向かって立ち上がっている。

40

【0040】

次いで、クリンパ41をワイヤバレル25に向かって下降させる。すると、一対のワイヤバレル25が、クリンパ41の側壁部44および天壁部43に突き当たり、先端部から徐々に、天壁部43に沿うような形に湾曲していく。クリンパ41がさらに降下していくと、ワイヤバレル25の先端部が芯線12側に向きを変え、芯線12に食い込む。このようにして、芯線12にワイヤバレル25が圧着される（圧着治具30によりワイヤバレル

50

25を芯線12に巻き付けて圧着する工程)。

【0041】

(作用効果)

次に、本実施形態の作用および効果を説明する。

【0042】

本実施形態によれば、クリンパ41の天壁部43の表面粗さRa2(1.0μm)がアンビル31の載置面32の表面粗さRa1(0.05μm)よりも大きくされることにより、天壁部43はワイヤバレル25に宛がわれた際に、その摩擦力によりワイヤバレル25全体に対して載置面32よりも滑り難い状態で密着し、ワイヤバレル25全体を均一な力で押圧することができる。よって、ワイヤバレル25のうち天壁部43の前端部および後端部が当接する部分、すなわち、本体部26の前端部および後端部に応力が集中して、底板24が部分的に薄くなることが回避され、品質の高い端子付き電線10が得られる(図5参照)。10

【0043】

また、本実施形態の端子付き電線10は、ワイヤバレル25のうち芯線12側の面とは反対側のバレル外面25Aの表面粗さRa3が、底板24のうち芯線12側の面とは反対側の底板外面24Aの表面粗さRa4よりも大(Ra3>Ra4)とされている。このような端子付き電線10は、雌端子21が部分的に薄くなることが回避されており、品質が高い。

【0044】

<実施形態2>

実施形態2を図6および図7により説明する。本実施形態において、上記実施形態1と重複する部分は説明を省略し、同符号を用いることとする。

【0045】

本実施形態の端子付き電線の製造方法および圧着治具は、クリンパ41の天壁部43の表面粗さRa2が、アンビル31の載置面32の表面粗さRa1と同等とされ、かつRa1=Ra2=1.0μmとされたところが上記実施形態と相違している(図6参照)。

【0046】

本実施形態のように、載置面32の表面粗さRa1と天壁部43の表面粗さRa2が同等の場合でも、Ra1=Ra2=1.0μmであれば、従来の圧着治具の一般的な表面粗さRa=0.05μmと比較して充分表面粗さが大きいため、摩擦力により圧着治具とワイヤバレル25とが滑ることが抑制される。よって、雌端子21に対して部分的に大きな応力がかからず底板24が薄くなることが抑制され、品質が高い端子付き電線10を得ることができる(図7参照)。30

【0047】

<実施形態3>

実施形態3は、実施形態1とほぼ同様であるが、天壁部43の表面粗さRa2が実施形態1とは異なる。すなわち本実施形態では、天壁部43の表面粗さRa2=0.2μmとされ、載置面32の表面粗さRa1は従来と同様の0.05μmとされたものである。このような実施形態3においても、雌端子21に対して部分的に大きな応力がかからず底板24が薄くなることが抑制され、品質が高い端子付き電線10を得ることができる(図8参照)。40

【0048】

(結論)

このように、上記実施形態1～3のいずれにおいてもよい結果が得られた。すなわち、天壁部43の表面粗さRa2が0.2Ra21.0μmであれば、摩擦力により圧着治具とワイヤバレル25とが滑ることが抑制され、品質が高い端子付き電線10が得られることがわかった。なお、Ra2が0.2μmより小さいと、摩擦力が不足して十分な滑り抑制効果が得られない場合があり(図10参照)、1.0μmより大きいとワイヤバレルの表面が荒らされる場合があるため、0.2Ra21.0μmの範囲内が好適である50

る。

【0049】

<他の実施形態>

本明細書により開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も技術的範囲に含まれる。

【0050】

(1) 上記実施形態においては、電線11に圧着する端子は筒状の端子接続部22を有する雌端子21としたが、これに限らず、雄タブを有する雄端子としてもよいし、また金属板材に貫通孔が形成されたいわゆるL A端子としてもよく、必要に応じて任意の形状の端子とすることができる。 10

【0051】

(2) 上記実施形態では、芯線12がアルミニウム製またはアルミニウム合金製の電線11を示したが、芯線が銅製、銅合金製またはその他の任意の金属からなる電線であってよい。

【0052】

(3) 上記実施形態では、銅または銅合金製の金属板材にスズめっきが施された材料を用いた雌端子21を示したが、これに限定されない。たとえばアルミニウム、アルミニウム合金等の金属材料からなる金属板材からなる端子であってもよい。まためっき金属としてはスズを用いてもよいし、めっきが施されていないものであっても構わない。 20

【0053】

(4) 上記実施形態では、載置面32の表面粗さRa1と天壁部43の表面粗さRa2について3種類の組み合わせを例示したが、Ra1、Ra2の組み合わせや大きさは上記実施形態に限るものではなく、例えば、0.2 Ra2 1.0 μmの範囲外でも、効果が期待できる。

【符号の説明】

【0054】

10 ... 端子付き電線

11 ... 電線

12 ... 芯線

21 ... 雌端子

24 ... 底板部

25 ... ワイヤバレル

30 ... 圧着治具

31 ... アンビル(第1治具)

32 ... 載置面

41 ... クリンパ(第2治具)

43 ... 天壁部(湾曲面)

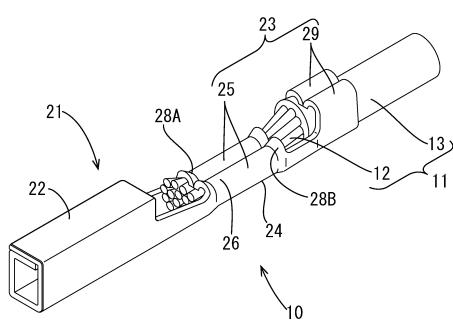
Ra1、Ra2 ... 表面粗さ

10

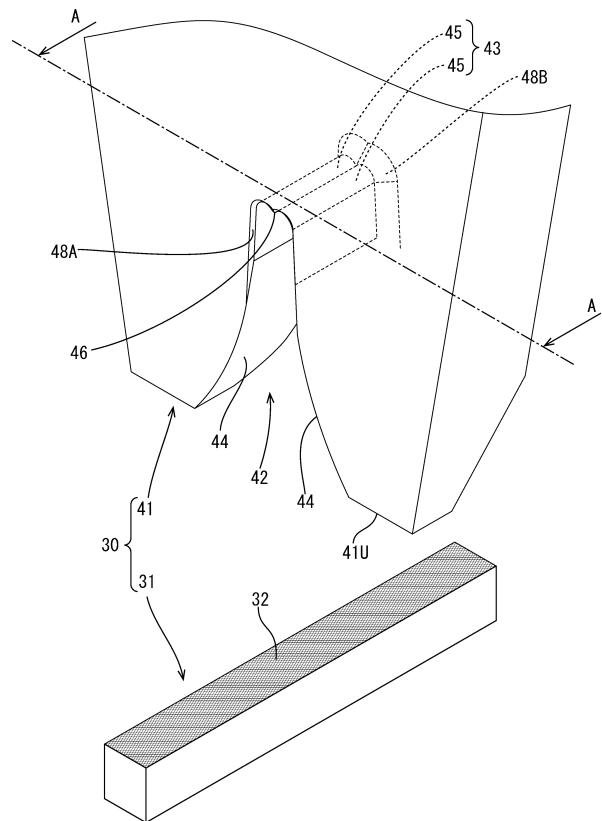
20

30

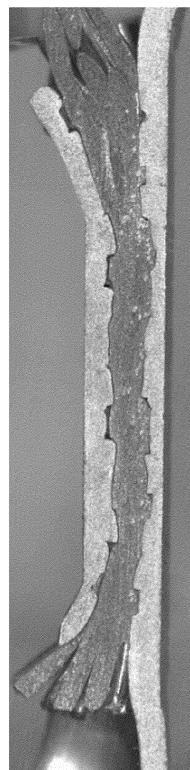
【図1】



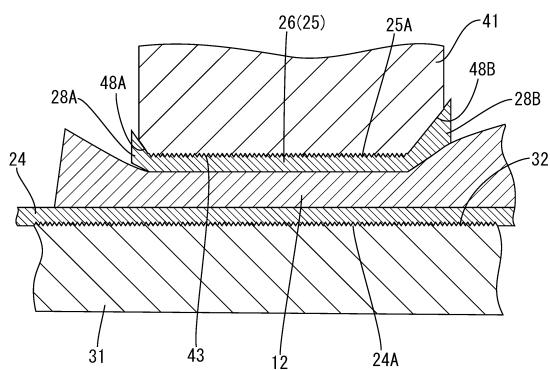
【図2】



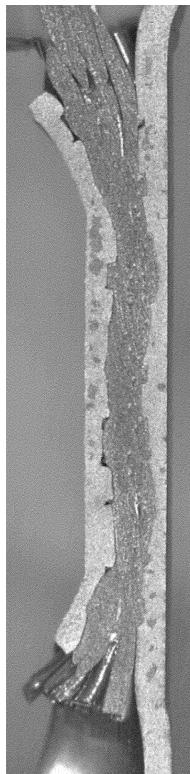
【図5】



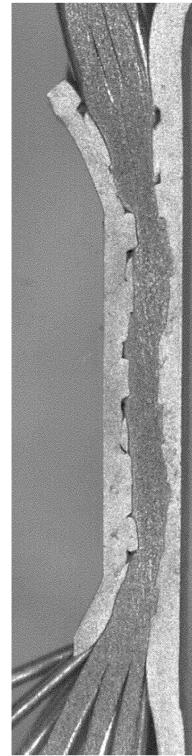
【図6】



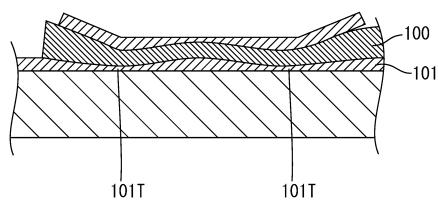
【図7】



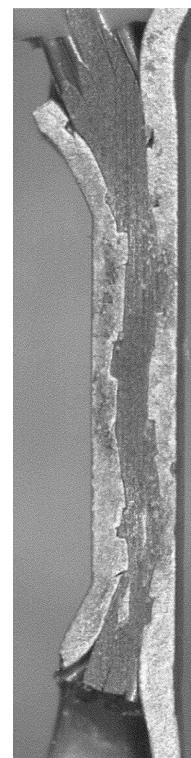
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

審査官 山田 由希子

(56)参考文献 特開2009-295333(JP,A)
特開2005-50736(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01 R 43 / 048 - 43 / 055
H 01 R 4 / 18 - 4 / 20
H 01 B 7 / 00
H 01 B 13 / 00
H 02 G 1 / 14