

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7017717号  
(P7017717)

(45)発行日 令和4年2月9日(2022.2.9)

(24)登録日 令和4年2月1日(2022.2.1)

(51)国際特許分類		F I			
<b>B 2 3 K</b>	<b>11/30</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 3 K</b>	<b>11/30</b>	<b>3 1 1</b>
<b>B 2 3 K</b>	<b>11/14</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 3 K</b>	<b>11/14</b>	<b>3 1 5</b>

請求項の数 1 (全8頁)

(21)出願番号	特願2018-174239(P2018-174239)	(73)特許権者	512035918
(22)出願日	平成30年8月25日(2018.8.25)		青山 省司
(65)公開番号	特開2020-28917(P2020-28917A)		大阪府堺市南区若松台3丁25番1号
(43)公開日	令和2年2月27日(2020.2.27)	(72)発明者	青山 好高
審査請求日	令和3年1月27日(2021.1.27)		大阪府堺市南区槇塚台2丁20番11号
		(72)発明者	青山 省司
			大阪府堺市南区若松台3丁25番1号
		審査官	正木 裕也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気抵抗溶接用電極

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

断面円形で筒状とされた電極本体が、金属材料を用いて構成され、前記電極本体内に、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒が設けられ、前記電極本体の端部材に、軸状部品の軸部が差し込まれる受入孔が形成され、前記受入孔に差し込まれた軸部に対して、前記ガイド筒内に向かう吸引力を付与する永久磁石が、ガイド筒に形成したガイド孔内に摺動可能な状態で配置され、前記ガイド孔は、電極本体内に圧入されたガイド筒の素材部材に孔開け加工をすることによって形成され、前記ガイド筒と前記電極本体との境界部に空隙が形成されないように構成したことを特徴とする電気抵抗溶接用電極。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、電極本体内に、絶縁性のある合成樹脂材料で構成されたガイド筒が設けられ、このガイド筒に収容された永久磁石に対する熱的影響を低減させる、電気抵抗溶接用電極に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特開2007-307611号公報には、電極本体内に、絶縁性のある合成樹脂材料で

構成されたガイド筒が設けられ、このガイド筒に永久磁石が摺動可能な状態で収容され、この永久磁石によって軸状部品を吸引保持する電気抵抗溶接用電極が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2007-307611号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記特許文献に記載されているような電気抵抗溶接用電極では、溶接熱が軸状部品から永久磁石に直接伝熱されるために、永久磁石が高温状態となる。永久磁石に伝熱された溶接熱は、永久磁石の性能維持の面から、できるだけ良好な熱流条件の環境下で放熱することが必要となるが、本特許文献では、そのような技術的配慮に関する記載は見られない。

10

【0005】

本発明は、上記の問題点を解決するために提供されたもので、永久磁石に伝えられた溶接熱を、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒から、金属材料製の電極本体に効果的に伝熱させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

請求項1記載の発明は、

20

断面円形で筒状とされた電極本体が、金属材料を用いて構成され、

前記電極本体内に、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒が設けられ、

前記電極本体の端部材に、軸状部品の軸部が差し込まれる受入孔が形成され、

前記受入孔に差し込まれた軸部に対して、前記ガイド筒内に向かう吸引力を付与する永久磁石が、ガイド筒に形成したガイド孔内に摺動可能な状態で配置され、

前記ガイド孔は、電極本体内に圧入されたガイド筒の素材部材に孔開け加工をすることによって形成され、

前記ガイド筒と前記電極本体との境界部に空隙が形成されないように構成したことを特徴とする電気抵抗溶接用電極である。

【発明の効果】

30

【0007】

永久磁石に対して伝えられる溶接熱は、主として受入孔に差し込まれた軸状部品の軸部から伝えられる。永久磁石に伝えられた溶接熱は、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒から金属材料製の電極本体を経て、外部へ放熱される。

【0008】

電極本体の内面は、通常、機械加工の仕上げ工程における工具跡が規則正しい形状で残っている。例えば、拡大して見ると、ギザギザな鋸歯状の凹凸が螺旋状に形成されている。合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒の素材部材が電極本体に圧入されるので、圧入されつつあるときには、素材部材の表面が工具跡の頂部にひっかかって弾性変形をしながら、そして、前記頂部を乗り越えながら押し込まれてゆく。素材部材は合成樹脂であるから、工具跡の頂部を乗り越えるときには弾性変形を繰り返して、最終位置まで押し込まれた段階では、素材部材が凹型の工具跡にめり込んだ状態になり、ガイド筒と電極本体との境界部に空隙が形成されない状態になる。すなわち、圧入で圧縮されている素材部材の弾性反力により、素材部材が電極本体の内面に隙間なく密着するので、熱伝達が効果的に遂行される。このため、永久磁石に伝わった溶接熱が積極的に放熱され、永久磁石の過熱状態が回避でき、永久磁石の吸引性能の低下が防止できる。ガイド筒と電極本体との境界部に空隙が形成されない状態になると、素材部材内の残留応力も消滅している。

40

【0009】

凹型の工具跡にめり込んだ素材部材は、完全に凹型箇所に入りきっているため、素材部材には残留応力が消滅している。このような状態の素材部材にガイド孔の孔あけ加工を行

50

うので、孔あけ完了後に残留応力による寸法の狂い、例えば、真円度の狂いなどの発生が防止できる。このように高精度のガイド孔に永久磁石が摺動するので、摺動間隙は実質的にゼロに等しい状態となり、これによって熱伝達の向上が図れる。通常は、粗加工でやや小径の下孔を開け、その後、仕上げ加工で所定内径のガイド孔を完成させる。したがって、このような２段階的な切削加工を行うので、素材部材の残留応力が完全に消滅し、精度の高いガイド孔がえられる。

#### 【 0 0 1 0 】

本願発明は、上述のような電極の発明であるが、以下に記載する実施例から明らかなように、加工成型過程等を特定した方法発明として存在させることができる。

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 電極の各部断面図である。

【 図 2 】 加工状態を示す断面図である。

【 図 3 】 他の加工状態を示す断面図である。

【 図 4 】 ガイド筒と電極本体との境界部を示す拡大断面図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 1 2 】

つぎに、本発明にかかる電気抵抗溶接用電極を実施するための形態を説明する。

#### 【 実施例 】

#### 【 0 0 1 3 】

図 1 ~ 図 4 ( A ) は、本発明の実施例を示す。

#### 【 0 0 1 4 】

最初に、電気抵抗溶接用電極の全体構造を説明する。

#### 【 0 0 1 5 】

電極本体 1 は、クロム銅のような銅合金製の導電性金属材料で作られており、円筒状の形状であり、断面円形とされている。この電極本体 1 は、可動電極であり、エアシリンダ（図示していない）などの進退駆動手段の結合部材 2 に、テーパ嵌合などで一体化されている。

#### 【 0 0 1 6 】

電極本体 1 は、結合部材 2 に結合されている円筒型の基部材 3 と、円筒型の接続筒 4 がねじ部 5 で一体化されて構成されている。電極本体 1 に、ここでは接続筒 4 に合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒 6 がはめ込んである。ガイド筒 6 には、ガイド孔 7 が設けられ、これは大径孔 8 と小径孔 9 によって構成され、両孔 8、9 は電極軸線 O - O と同軸状態で配置してある。ガイド筒 6 の構成材料は、耐熱性、絶縁性および耐摩耗性に優れた材料であればよく、ポリテトラフルオロエチレン（テフロン・登録商標）を使用するのが望ましい。別の材料として、ポリアミド樹脂の中から、耐熱性、絶縁性および耐摩耗性に優れた合成樹脂を採用することも可能である。

#### 【 0 0 1 7 】

分厚い円盤状の端部材 10 が、ねじ部 11 において接続筒 4 の端部に一体化されている。端部材 10 の中央に受入孔 12 が設けられ、その内側は絶縁管 13 で覆われている。受入孔 12 および絶縁管 13 も電極軸線 O - O 上に配置され、小径孔 9 に対向している。

#### 【 0 0 1 8 】

つぎに、軸状部品について説明する。

#### 【 0 0 1 9 】

鉄製の軸状部品 15 は、雄ねじが形成された軸部 16 と、軸部 16 が中心部に結合されている円形のフランジ部 17 と、フランジ部 17 の中央部に形成された溶着用突起 18 から構成されている。

#### 【 0 0 2 0 】

つぎに、永久磁石について説明する。

#### 【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

永久磁石 19 の機能は、受入孔 12 に差し込まれた軸部 16 に対して、ガイド筒 6 内に向かう吸引力を付与することである。そして、永久磁石 19 は、ガイド筒 6 内を摺動しやすい状態で配置されることが望ましく、そのために、図 1 (C) に示す収容構造を採用することが望ましい。すなわち、断面円形のカップ状とされた容器 20 に永久磁石 19 を格納し、蓋板 21 を溶接して永久磁石 19 が封じ込んである。黒く塗り潰した箇所が溶接部 22 である。蓋板 21 と一体に形成したガイドロッド 23 が蓋板 21 の中央部に形成してある。

【 0 0 2 2 】

容器 20 がガイド孔 7 の大径孔 8 内に摺動可能な状態で収容され、また、容器 20 よりも小径のガイドロッド 23 がガイド孔 7 の小径孔 9 に摺動可能な状態で挿入してある。容器 20 は、非磁性材料であるステンレス鋼で構成し、蓋板 21 とガイドロッド 23 は磁性材料である鉄製とされ、軸部 16 に対する吸引力がより強く作用するようにしてある。図 1 (A) は、受入孔 12 に挿入された軸部 16 の端面が、永久磁石 19 の吸引力によってガイドロッド 23 の端面に密着しており、このときにフランジ部 17 と端部材 10 との間に空隙が存置されている状態を示している。

10

【 0 0 2 3 】

基部材 3 の内端部に絶縁キャップ 25 がはめ込まれ、そこに挿入した導電板 26 に導線 27 が接続してある。基部材 3 にも導線 28 が結合してある。

【 0 0 2 4 】

電極本体 1 は可動電極であり、それに対する静止状態の固定電極 30 が配置してある。固定電極 30 の上に鋼板部品 31 が載せてあり、これに軸状部品 15 が溶接される。

20

【 0 0 2 5 】

容器 20 (永久磁石 19) と導電板 26 の間に、圧縮コイルスプリング 32 が配置してあり、その張力によって蓋板 21 が大径孔 8 の内端面 33 に押し付けられている。

【 0 0 2 6 】

電極本体 1 が下降して溶着用突起 18 が鋼板部品 31 を加圧すると、その反力で圧縮コイルスプリング 32 が押し縮められ、フランジ部 17 に端部材 10 が密着する。軸状部品 15 が差し込まれているかどうかのチェックは、軸状部品 15 が正常に差し込まれているときには、導線 27、圧縮コイルスプリング 32、容器 20、ガイドロッド 23、軸部 16、フランジ部 17、端部材 10、電極本体 1、導線 28 からなる通電経路に通電がなされて軸状部品 15 の正常な存在が確認され、この確認信号をトリガー信号として溶接電流が通電される。もし、軸状部品 15 が差し込まれていないときには、ガイド筒 6 の絶縁機能によって上記通電経路が成立しないので、トリガー信号は発せられず、溶接電流の通電は行われない。

30

【 0 0 2 7 】

つぎに、ガイド筒の形成について説明する。

【 0 0 2 8 】

この実施例では、電極本体 1 の中で接続筒 4 が最も長いので、接続筒 4 にガイド筒 6 が設けてある。図 2 に示した事例について説明すると、接続筒 4 内にポリテトラフルオロエチレン (テフロン・登録商標) 製の素材部材 34 が圧入される。この素材部材 34 は、断面円形で中心部に小径の下孔 35 が設けられている。素材部材 34 の直径は、接続筒 4 の内径よりもわずかに大きく設定してある。このような素材部材 34 を接続筒 4 に圧入し、その後、機械加工で図 2 (B) に示すように、大径孔 8、小径孔 9、ガイドテーパ部 36 を形成する。ガイドテーパ部 36 は図 2 (B) の下方に向かって拡開している。なお、接続筒 4 の内径は 20 mm、素材部材 34 の外径は 20.5 mm ~ 21.0 mm である。

40

【 0 0 2 9 】

図 3 に示した他の事例を説明すると、素材部材 34 が全長にわたって中実になっており、これを圧入してから機械加工で大径孔 8 や小径孔 9 およびガイドテーパ部 36 が形成される。それ以外の構成は、先の事例と同じであり、同様な機能の部材には同一の符号が記載してある。

50

## 【 0 0 3 0 】

つぎに、ガイド筒と電極本体との境界部について説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、接続筒 4 の内面を仕上げるときには、通常、機械加工によって行われる。機械加工の工具が接続筒 4 の内側を旋回するので、通常は接続筒 4 の内面に鋸歯状の螺旋溝 3 7 が工具跡として形成される。素材部材 3 4 が接続筒 4 内に圧入されるときには、素材部材 3 4 が弾性変形をしながら螺旋溝 3 7 の頂部（山部分）を順次乗り越えて押し込まれて行く。素材部材 3 4 の押し込み位置が所定箇所に達して押し込みが完了すると、圧縮されていた素材部材 3 4 がその弾性反力で、図 4（A）に示すように、螺旋溝 3 7 の奥まで膨らみ込んで、ガイド筒 6 と電極本体 1（接続筒 4）との境界部には空隙が存在しない状態、すなわち、密着状態になる。

10

## 【 0 0 3 2 】

一方、接続筒 4 の内径と素材部材 3 4 の外径に、上述のような寸法差を付与しないで素材部材 3 4 を接続筒 4 内に挿入したものであると、図 4（B）に示すように、螺旋溝 3 7 に素材部材 3 4 が入り込むことなく、空間状態となっている。つまり、ガイド筒 6 と電極本体 1（接続筒 4）との境界部に、空気層が形成される。

## 【 0 0 3 3 】

つぎに、溶接熱の熱流について説明する。

## 【 0 0 3 4 】

電極本体 1 が下降して溶着用突起 1 8 が鋼板部品 3 1 に加圧され、溶接電流が通電されると、溶着用突起 1 8 が鋼板部品 3 1 に溶着する。このときの溶接熱は、主として受入孔 1 2 に差し込まれた軸状部品 1 5 の軸部 1 6 から永久磁石 1 9 に伝えられる。ここでは永久磁石 1 9 の容器 2 0 に伝えられる。永久磁石 1 9 に伝えられた溶接熱は、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒 6 から金属材料製の接続筒 4（電極本体 1）の螺旋溝 3 7 の箇所を経て接続筒 4 へ伝えられ、その後、接続筒 4 の外周面から放熱される。

20

## 【 0 0 3 5 】

以上に説明した実施例の作用効果は、つぎのとおりである。

## 【 0 0 3 6 】

永久磁石 1 9 に対して伝えられる溶接熱は、主として受入孔 1 2 に差し込まれた軸状部品 1 5 の軸部 1 6 から伝えられる。永久磁石 1 9 に伝えられた溶接熱は、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒 6 から金属材料製の電極本体 1 を経て、外部へ放熱される。

30

## 【 0 0 3 7 】

電極本体 1（接続筒 4）の内面は、通常、機械加工の仕上げ工程における工具跡が規則正しい形状で残っている。例えば、拡大して見ると、ギザギザな鋸歯状の凹凸が螺旋状に形成されている。合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒 6 の素材部材 3 4 が接続筒 4 に圧入されるので、圧入されつつあるときには、素材部材 3 4 の表面が工具跡の頂部にひっかかって弾性変形をしながら、そして、頂部を乗り越えながら押し込まれてゆく。素材部材 3 4 は合成樹脂であるから、工具跡の頂部を乗り越えるときには弾性変形を繰り返し、最終位置まで押し込まれた段階では、素材部材 3 4 が凹型の工具跡にめり込んだ状態になり、ガイド筒 6 と接続筒 4 との境界部に空隙が形成されない状態になる。すなわち、圧入で圧縮されている素材部材 3 4 の弾性反力により、素材部材 3 4 が接続筒 4 の内面に隙間なく密着するので、熱伝達が効果的に遂行される。このため、永久磁石 1 9 に伝わった溶接熱が積極的に放熱され、永久磁石 1 9 の過熱状態が回避でき、永久磁石 1 9 の吸引性能の低下が防止できる。ガイド筒 6 と接続筒 4 の境界部に空隙が形成されない状態になると、素材部材 3 4 内の残留応力も消滅している。

40

## 【 0 0 3 8 】

凹型の工具跡にめり込んだ素材部材 3 4 は、完全に凹型箇所に入りきっているので、素材部材 3 4 には残留応力が消滅している。このような状態の素材部材 3 4 にガイド孔 7 の孔あけ加工を行うので、孔あけ完了後に残留応力による寸法の狂い、例えば、真円度の狂いなどの発生が防止できる。このように高精度のガイド孔 7 に永久磁石 1 9 を収容した容

50

器 2 0 が摺動するので、摺動間隙は実質的にゼロに等しい状態となり、これによって熱伝達の向上が図れる。通常は、粗加工でやや小径の下孔を開け、その後、仕上げ加工で所定内径のガイド孔 7 を完成させる。したがって、このような 2 段階的な切削加工を行うので、素材部材 3 4 の残留応力が完全に消滅し、精度の高いガイド孔 7 がえられる。

【 0 0 3 9 】

受入孔 1 2 に挿入された軸部 1 6 は、ガイドテーパ部 3 6 の傾斜部分によって電極軸線 O - O 側へガイドされるので、軸部 1 6 が偏心した状態で受入孔 1 2 に挿入されても、軸部 1 6 の端面は確実にガイドロッド 2 3 の端面に密着する。したがって、溶接熱は効果的にガイドロッド 2 3 に伝えられ、放熱性の良好な電極がえられる。上記の利点は、軸部 1 6 とガイドロッド 2 3 の各端面が、平坦で電極軸線 O - O に直交する仮想平面上に存在していることによって確保されている。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 0 】

上述のように、本発明の電極によれば、永久磁石に伝えられた溶接熱を、合成樹脂製絶縁材料で構成されたガイド筒から、金属材料製の電極本体に効果的に伝熱させる。したがって、自動車の車体溶接工程や、家庭電化製品の板金溶接工程などの広い産業分野で利用できる。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

- 1 電極本体
- 3 基部材
- 4 接続筒
- 6 ガイド筒
- 7 ガイド孔
- 8 大径孔
- 9 小径孔
- 1 0 端部材
- 1 2 受入孔
- 1 5 軸状部品
- 1 6 軸部
- 1 9 永久磁石
- 2 0 容器
- 2 3 ガイドロッド
- 3 1 鋼板部品
- 3 4 素材部材
- 3 7 螺旋溝
- O - O 電極軸線

20

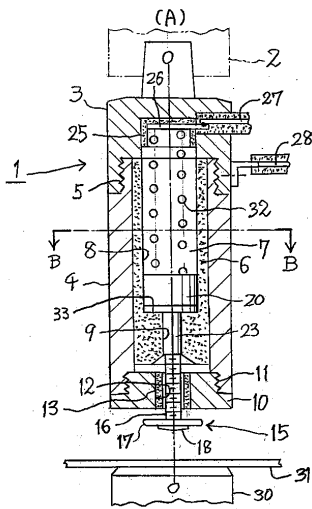
30

40

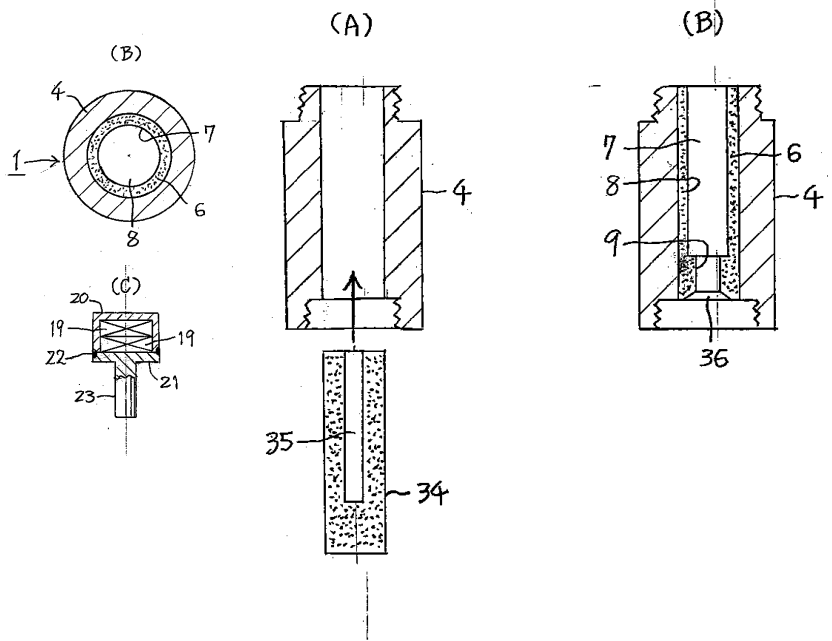
50

【図面】

【図 1】



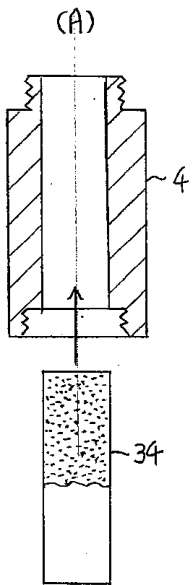
【図 2】



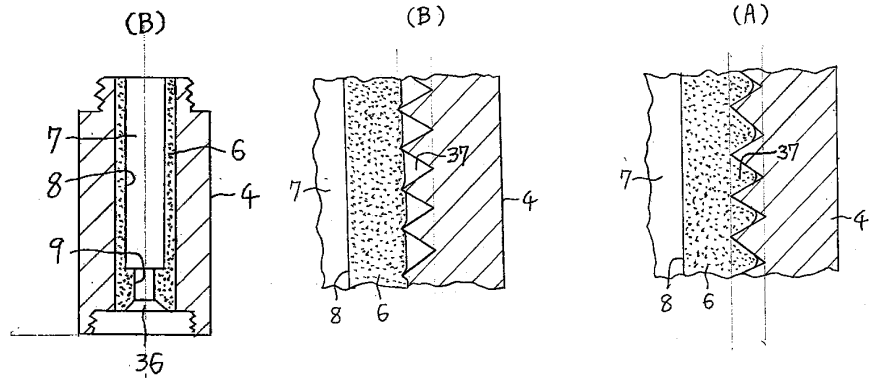
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2013 - 230498 (JP, A)  
特開 2007 - 307611 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
B23K 11 / 30  
B23K 11 / 14