

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-157567

(P2016-157567A)

(43) 公開日 平成28年9月1日(2016.9.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H05B 6/10 (2006.01)</b>	H05B 6/10 381	3K059
<b>H05B 6/04 (2006.01)</b>	H05B 6/04 331	
<b>C21D 1/10 (2006.01)</b>	C21D 1/10 K	
	C21D 1/10 E	
	C21D 1/10 R	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号 特願2015-34060 (P2015-34060)  
 (22) 出願日 平成27年2月24日 (2015.2.24)

(71) 出願人 390029089  
 高周波熱錬株式会社  
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号  
 (74) 代理人 100115107  
 弁理士 高松 猛  
 (74) 代理人 100151194  
 弁理士 尾澤 俊之  
 (72) 発明者 小川 靖治  
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号  
 高周波熱錬株式会社内  
 (72) 発明者 蒲原 秀昭  
 東京都品川区東五反田二丁目17番1号  
 高周波熱錬株式会社内

最終頁に続く

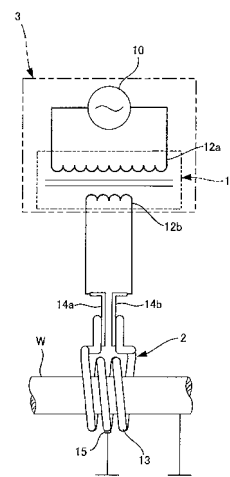
(54) 【発明の名称】 加熱装置及び加熱コイル

## (57) 【要約】

【課題】加熱コイルとワークとの間でのスパークの発生を抑制する。

【解決手段】加熱装置1は、ワークWを誘導加熱する加熱コイル2と、加熱コイル2の一对のリード部14a, 14bが接続され、加熱コイル2に交流電力を供給する電源ユニット3と、を備え、加熱コイル2の一对のリード部14a, 14bの間の箇所が接地されている。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ワークを誘導加熱する加熱コイルと、  
前記加熱コイルの一对のリード部が接続され、前記加熱コイルに交流電力を供給する電源ユニットと、  
を備え、  
前記加熱コイルの前記一对のリード部の間の箇所が接地されている加熱装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載の加熱装置であって、  
前記加熱コイルの接地箇所は、前記一对のリード部間に印加される電圧の中性点である加熱装置。

10

**【請求項 3】**

請求項 1 又は 2 記載の加熱装置であって、  
前記加熱コイルを接地する接地線に流れる電流に基づいて、該加熱コイルとワークとの接触の有無を検出するコイルタッチ検出部をさらに備える加熱装置。

**【請求項 4】**

請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の加熱装置であって、  
前記加熱コイルをワークに対して相対移動させながら、相対移動方向にワークを連続的に誘導加熱する加熱装置。

**【請求項 5】**

電源ユニットに接続される一对のリード部を有し、電源ユニットから交流電力が供給されてワークを誘導加熱する加熱コイルであって、  
接地線が接続される接続部が前記一对のリード部の間の箇所に設けられている加熱コイル。

20

**【請求項 6】**

請求項 5 記載の加熱コイルであって、  
前記接続部は、前記一对のリード部間に印加される電圧の中性点に設けられている加熱コイル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】**

30

**【0001】**

本発明は、ワークを誘導加熱する加熱装置及び加熱コイルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

誘導加熱では、ワークを加工するために使用された潤滑被膜がワークから剥離したカス（ボンデカス）や、加熱されたワークの表面に生じる酸化被膜（スケール）がワークから剥離したカスなどが加熱コイルに付着する。そして、スケール等が加熱コイルに堆積すると加熱コイルとワークとの間のギャップが狭まり、加熱コイルとワークとが接触（コイルタッチ）し、また、加熱コイルとワークとの間でスパークが発生する場合がある。

**【0003】**

40

特許文献 1 に記載された加熱装置では、図 4 に示すように、加熱部の加熱コイルに高周波電力を供給する整合部（図 4 では変成部として示される）の二次側 Sec が直流電源 DC を介して接地され、接地線に流れる電流レベルの変化に基づいてコイルタッチが検出されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開平 9 - 118917 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

## 【 0 0 0 5 】

特許文献 1 に記載された加熱装置ではコイルタッチが検出されるが、コイルタッチの発生が抑制されるわけではなく、スパークの発生が抑制されわけでもない。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、加熱コイルとワークとの間のスパークの発生を抑制することができる加熱装置及び加熱コイルを提供することを目的としている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明の一態様の加熱装置は、ワークを誘導加熱する加熱コイルと、前記加熱コイルの  
10 一対のリード部が接続され、前記加熱コイルに交流電力を供給する電源ユニットと、を備え、前記加熱コイルの前記一対のリード部の間の箇所が接地されている。

## 【 0 0 0 8 】

また、本発明の一態様の加熱コイルは、電源ユニットに接続される一対のリード部を有し、電源ユニットから交流電力が供給されてワークを誘導加熱する加熱コイルであって、  
接地線が接続される接続部が前記一対のリード部の間の箇所に設けられている。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、加熱コイルとワークとの間のスパークの発生を抑制することができる。  
20

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 0 】

【図 1】本発明の実施形態を説明するための加熱装置の一例の構成を示す図である。

【図 2】図 1 の加熱装置の回路構成を示す図である。

【図 3】図 1 の加熱装置の変形例の回路構成を示す図である。

【図 4】従来の加熱装置の一例の回路構成を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための加熱装置の一例の構成を示す。

## 【 0 0 1 2 】

図 1 に示す加熱装置 1 は、ワーク W を誘導加熱する加熱コイル 2 と、加熱コイル 2 に交流電力を供給する電源ユニット 3 とを備える。  
30

## 【 0 0 1 3 】

ワーク W は長尺材であり、例えば複数のローラを含んで構成される搬送部 4 によって長手方向に搬送され、加熱装置 1 に連続的に搬入される。電源ユニット 3 から加熱コイル 2 に交流電力が供給され、加熱コイル 2 はワーク W の搬送方向に相対移動されながらワーク W を連続的に誘導加熱する。

## 【 0 0 1 4 】

図 2 は、図 1 の加熱装置 1 の回路構成を示す。

## 【 0 0 1 5 】

電源ユニット 3 は、高周波電源（以下、単に電源という）10 と、整合部 11 とを有する。電源 10 は、例えばインバータ型電源などで構成され、高周波の交流電力を生成する。整合部 11 は、高周波電流変成器（以下、単に変成器と言う）を含んで構成され、変成器の一次側 12 a に電源 10 が接続され、変成器の二次側 12 b に加熱コイル 2 が接続されている。整合部 11 は、負荷である加熱コイル 2 との整合を図り、電源 10 にて生成される高周波の交流電力を効率よく加熱コイル 2 に供給する。  
40

## 【 0 0 1 6 】

加熱コイル 2 は、ヘッド部 13 と、一対のリード部 14 a , 14 b とを有する。ヘッド部 13 は、例えば銅管などの導電性の管材で形成され、管材がワーク W の被加熱部位に応じた形状に成形されて構成される。管材で形成されるヘッド部 13 の内部には、水などの  
50

冷却液が流通される。リード部 14 a , 14 b は、例えば銅板などの導電性の板材で形成され、ろう付けなどの適宜な方法によってヘッド部 13 の端部にそれぞれ接合されている。

【0017】

一对のリード部 14 a , 14 b が電源ユニット 3 ( 詳細には、整合部 11 に含まれる変成器の二次側 12 b ) に接続され、一对のリード部 14 a , 14 b を介してヘッド部 13 に交流電力が供給される。ヘッド部 13 に交流電流が流れることにより、ヘッド部 13 の周囲に交番磁場が形成される。そして、ヘッド部 13 の周囲に形成される交番磁場の磁束がワーク W と鎖交し、ワーク W における鎖交部位に渦電流が生じ、鎖交部位 ( 被加熱部位 ) が加熱される。

10

【0018】

加熱コイル 2 には、接地線が接続される接続部 15 が設けられている。接続部 15 は、加熱コイル 2 に流れる電流経路に沿って、一对のリード部 14 a , 14 b の間の箇所 ( リード部 14 a , 14 b は除く ) 、即ちヘッド部 13 に設けられている。

【0019】

ここで、電源ユニット 3 によって一对のリード部 14 a , 14 b 間に印加される電圧のピーク値を V とする。

【0020】

ワーク W は、通常、搬送部 4 などを通して接地されており、リード部 14 a が接地され、あるいはリード部 14 a が接続される電源ユニット 3 の出力端側が接地された場合には、リード部 14 b が接合されているヘッド部 13 のリード部 14 b 側端部とワーク W との間の電位差のピーク値が V となる。また、リード部 14 b が接地され、あるいはリード部 14 b が接続される電源ユニット 3 の出力端側が接地された場合には、リード部 14 a が接合されているヘッド部 13 のリード部 14 a 側端部とワーク W との間の電位差のピーク値が V となる。

20

【0021】

一对のリード部 14 a , 14 b の間の接続部 15 が接地された本例では、接地された接続部 15 を基準電位として、リード部 14 a のピーク電位、及びリード部 14 b のピーク電位の各々の絶対値は V よりも小さくなる。即ち、ヘッド部 13 のリード部 14 a 側端部とワーク W との間の電位差のピーク値、及びヘッド部 13 のリード部 14 b 側端部とワーク W との間の電位差のピーク値が、いずれも V よりも小さくなる。

30

【0022】

このように、一对のリード部 14 a , 14 b の間の接続部 15 を接地することによって、ヘッド部 13 の各部とワーク W との間の電位差の最大値を縮小することができる。換言すれば、ヘッド部 13 の全体に亘ってヘッド部 13 とワーク W との間の電位差を縮小することができる。それにより、ヘッド部 13 の全体に亘って、ヘッド部 13 とワーク W との間でスパークが発生することを抑制でき、仮にスパークが発生したとしてもスパークによって放出されるエネルギーを減少させ、ヘッド部 13 やワーク W が溶損することを抑制することができる。

40

【0023】

接続部 15 の設置箇所は、好ましくは、一对のリード部 14 a , 14 b 間に印加される電圧を二分する中性点である。それにより、接続部 15 を挟んでリード部 14 a 側とリード部 14 b 側とで略等しくヘッド部 13 の各部とワーク W との間の電位差を縮小でき、より効果的にスパークを抑制することができる。

【0024】

なお、スパークの発生を抑制する観点では、加熱中の加熱コイル 2 のヘッド部 13 及びワーク W の被加熱部位に向けて、水などの冷却流体を霧状にして噴射するようにしてもよい。なお、冷却流体を霧状にして噴射するとは、冷却流体を、雰囲気中で浮遊可能な程度の微細な粒子として噴射することを意味する。

【0025】

50

霧状に噴射された冷却流体の粒子は熱容量が極めて小さく、冷却流体の粒子がワークWの被加熱部位から奪う気化熱もまた極めて小さいので、霧状に噴射された冷却流体の粒子との接触によってワークWの被加熱部位が過度に冷却されることはない。したがって、加熱中であっても加熱コイル2及びワークWに向けて冷却流体を霧状にして噴射することが可能である。

【0026】

そして、ワークWから剥離したボンデカスやスケールは、加熱コイル2の周囲に充満する霧状の冷却流体によって捕捉され、スケール等の加熱コイル2への付着が抑制される。これにより、スケール等が加熱コイル2に堆積することに起因するスパークの発生を抑制することができる。加熱中に加熱コイル2のヘッド部13及びワークWの被加熱部位に向けて冷却流体を霧状にして噴射し、加熱コイル2に付着するスケール等を除去可能であることは、本例のようにワークの加熱が完了するまでに比較的長時間を要する長尺材の連続誘導加熱において特に有用である。

10

【0027】

図3は、加熱装置1の変形例の回路構成を示す。

【0028】

図3に示す例は、加熱コイル2とワークWとの接触の有無を検出するコイルタッチ検出部5をさらに備える。

【0029】

ワークWと加熱コイル2とが非接触に保たれている状態で、接続部15と接地とを接続する接地線には、加熱コイル2及び電源ユニット3の変成器の二次側12bの誘導リアクタンスによって分流された所定レベルの電流が流れる。これに対して、ワークWと加熱コイル2とが接触していると、上記の誘導リアクタンスによる分流バランスが崩れ、接地線に流れる電流レベルが変化する。

20

【0030】

コイルタッチ検出部5は、例えばカレントトランスなどを用いて、加熱コイル2とワークWとが接触したときに接地線に流れる電流を監視し、それにより加熱コイル2とワークWとの接触の有無を検出する。

【0031】

以下に、上述した加熱装置1において、スパーク抑制効果を検証した実験例について説明する。

30

【0032】

実験例1では、加熱コイル2の一对のリード部14a, 14bの間の略中央箇所に接続部15を設けて接続部15を接地し、長尺材のワークWを長手方向に搬送しながら加熱コイル2によってワークWを連続的に誘導加熱した。

【0033】

実験例2では、加熱コイル2の一对のリード部14a, 14bのうち一方のリード部14bを接地し、ワークWの搬送速度及び電源ユニット3の出力は実験例1と同じとして、長尺材のワークWを長手方向に搬送しながら加熱コイル2によってワークWを連続的に誘導加熱した。

40

【0034】

実験例2ではワークWを50mほど処理したところでスパークが発生したが、実験例1ではワークWを300m処理してもスパークは発生せず、一对のリード部14a, 14bの間の接続部15を接地することによってスパークの発生を抑制できることが確認された。

【0035】

なお、ワークWを搬送しながら連続的に誘導加熱する場合を例に本発明を説明したが、本発明は、ワークWの搬送を伴わない、いわゆる定置加熱にも適用可能である。

【0036】

以上、説明したとおり、本明細書に開示された加熱装置は、ワークを誘導加熱する加熱

50

コイルと、前記加熱コイルの一对のリード部が接続され、前記加熱コイルに交流電力を供給する電源ユニットと、を備え、前記加熱コイルの前記一对のリード部の間の箇所が接地されている。

【0037】

また、本明細書に開示された加熱装置は、前記加熱コイルの接地箇所が、前記一对のリード部間に印加される電圧の中性点である。

【0038】

また、本明細書に開示された加熱装置は、前記加熱コイルを接地する接地線に流れる電流に基づいて、該加熱コイルとワークとの接触の有無を検出するコイルタッチ検出部をさらに備える。

10

【0039】

また、本明細書に開示された加熱装置は、前記加熱コイルをワークに対して相対移動させながら、相対移動方向にワークを連続的に誘導加熱する。

【0040】

また、本明細書に開示された加熱コイルは、電源ユニットに接続される一对のリード部を有し、電源ユニットから交流電力が供給されてワークを誘導加熱する加熱コイルであって、接地線が接続される接続部が前記一对のリード部の間の箇所に設けられている。

【0041】

また、本明細書に開示された加熱コイルは、前記接続部が、前記一对のリード部間に印加される電圧の中性点に設けられている。

20

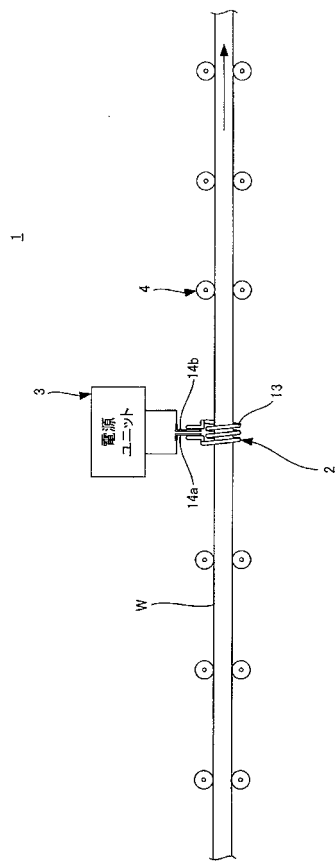
【符号の説明】

【0042】

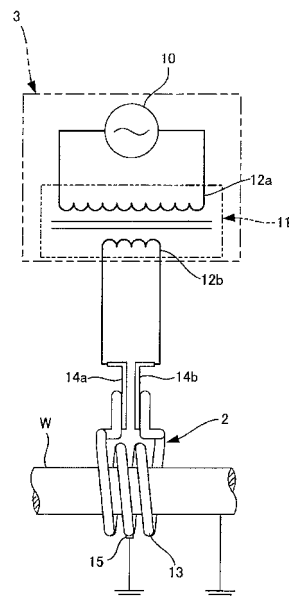
- 1 加熱装置
- 2 加熱コイル
- 3 電源ユニット
- 4 搬送部
- 5 コイルタッチ検出部
- 10 高周波電源
- 11 整合部
- 13 ヘッド部
- 14 a リード部
- 14 b リード部
- 15 接続部
- W ワーク

30

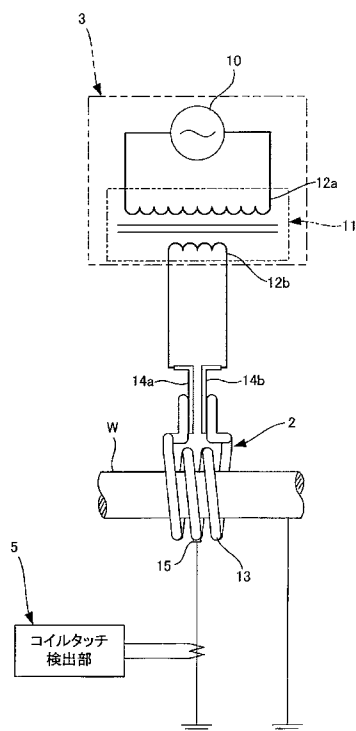
【図 1】



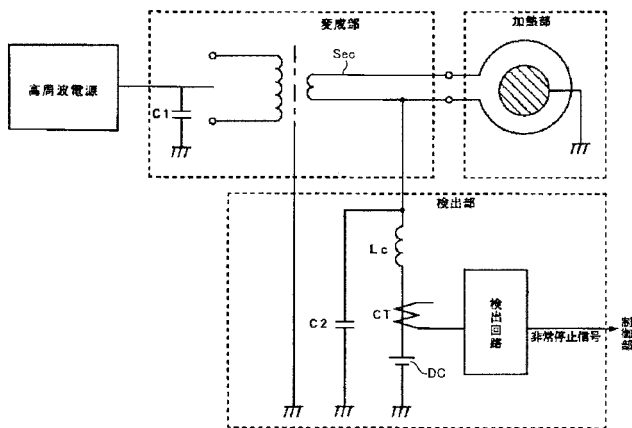
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 高橋 茂男

東京都品川区東五反田二丁目 1 7 番 1 号 高周波熱錬株式会社内

F ターム(参考) 3K059 AB26 AD27 CD47