

(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2008-150661  
(P2008-150661A)

(43) 公開日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
C 2 1 D	1/42	(2006.01)	C 2 1 D	1/42	J	3 K 0 5 9		
C 2 1 D	9/00	(2006.01)	C 2 1 D	9/00	A	4 K 0 4 2		
C 2 1 D	1/18	(2006.01)	C 2 1 D	1/18	P			
H 0 5 B	6/36	(2006.01)	H 0 5 B	6/36	F			
H 0 5 B	6/40	(2006.01)	H 0 5 B	6/40				

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-339371 (P2006-339371)  
(22) 出願日 平成18年12月18日(2006.12.18)

(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 100098349  
弁理士 一徳 和彦  
(72) 発明者 清澤 裕  
愛知県刈谷市西境町広見97番地2 高周波熱錬株式会社内  
(72) 発明者 吉川 毅  
愛知県刈谷市西境町治右田84番地10 高周波熱錬株式会社内  
Fターム(参考) 3K059 AA09 AB22 AC10 AC37 AC72  
AD05 CD52 CD72  
4K042 AA25 BA03 DA02 DB01 DF02  
EA01

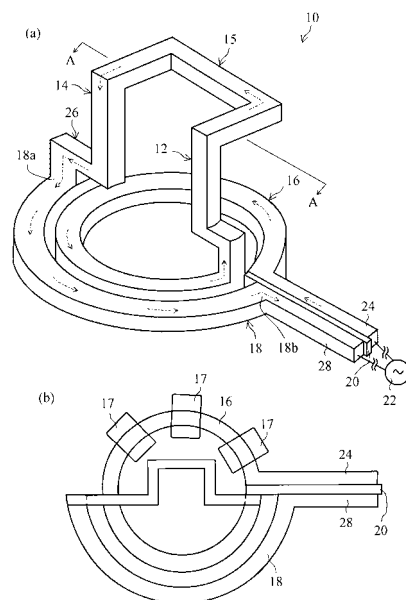
(54) 【発明の名称】 焼戻用加熱コイル

(57) 【要約】

【課題】フランジ付き軸状部品の軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分双方の硬化層を一樣に焼戻しできる焼戻用加熱コイルを提供する。

【解決手段】焼戻用加熱コイル10は、フランジ40のうち境界部分42よりも外側に位置する非焼入部分44を誘導加熱するための非焼入部分加熱用導体部18を備えている。非焼入部分加熱用導体部18は、境界部分加熱用導体部16に沿って境界部分加熱用導体部16の外側を延びる略半円の円弧状のものである。この円弧の中心角は、180°(半円)でなくてもよく、150°から210°までの範囲内程度であればよい。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

その外周面が焼入れされた軸部と、該軸部に交差して広がると共に前記軸部との境界部分が焼入れされたフランジとを有するフランジ付き軸状部品の前記焼入れされた部分を焼戻しするための焼戻用加熱コイルにおいて、

前記フランジのうち前記境界部分よりも外側に位置する非焼入部分を加熱するための非焼入部分加熱用導体部を備えたことを特徴とする焼戻用加熱コイル。

**【請求項 2】**

前記フランジ付き軸状部品に対して相対的に回転することを特徴とする請求項 1 に記載の焼戻用加熱コイル。

**【請求項 3】**

焼入れされた前記境界部分を焼戻しするための略環状の境界部分加熱用導体部を備え、

前記非焼入部分加熱用導体部は、前記境界部分加熱用導体部に沿って該境界部分加熱用導体部の外側を延びる略半円の円弧状のものであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の焼戻用加熱コイル。

**【請求項 4】**

前記境界部分加熱用導体部のうち、非焼入部分加熱用導体部とは反対側の略半円部分に取り付けられたコアを備えたことを特徴とする請求項 1、2、又は 3 に記載の焼戻用加熱コイル。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、軸部にフランジが形成されたフランジ付き軸状部品を焼き戻しするための焼戻用加熱コイルに関する。

**【背景技術】****【0002】**

誘導加熱を利用して金属部材などの被加熱物を加熱して急冷し、硬化させる高周波焼入れが知られている。この高周波焼入れの対象となる部品や製品などの一つとして、軸部とフランジを有するフランジ付き軸状部品が挙げられる。このフランジ付き軸状部品には、軸部の長手方向一端部からこの軸部に直交して広がる円板状のフランジが形成されているものがある。フランジ付き軸状部品を焼入れするに当たっては、その用途に応じて様々な部分を焼入れするが、例えば、軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分を焼入れすることがある。このように焼入れした後は、通常、焼入れした部分を焼戻して韌性を高める。

**【0003】**

焼戻しに際しては、鋼種や使用目的に応じた温度で焼戻しするのであるが、焼入れした部分だけを高周波誘導加熱コイルを使用して焼戻しすることもある。焼入れした部分がフランジ付き軸状部品の軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分である場合、この外周面に沿って延びる導体部と、この境界部分に沿って延びる導体部とを有する誘導加熱コイルが使用される。

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところが、上記のような誘導加熱コイルを使用して、フランジ付き軸状部品の軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分を焼戻した場合、境界部分の硬化層が十分に焼戻されずに、求める韌性が得られないという問題が生じた。具体的には、フランジ部と軸部では加熱面積に差があるので、均一な温度バランスを得ることが困難であった。

**【0005】**

本発明は、上記事情に鑑み、フランジ付き軸状部品の軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分双方の硬化層を一様に焼戻しできる焼戻用加熱コイルを提供することを目

10

20

30

40

50

的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の焼戻用加熱コイルは、その外周面が焼入れされた軸部と、該軸部に交差して広がりと共に前記軸部との境界部分が焼入れされたフランジとを有するフランジ付き軸状部品の前記焼入れされた部分を焼戻しするための焼戻用加熱コイルにおいて、

(1) 前記フランジのうち前記境界部分よりも外側に位置する非焼入部分を加熱するための非焼入部分加熱用導体部を備えたことを特徴とするものである。

【0007】

ここで、

(2) 前記フランジ付き軸状部品に対して相対的に回転するようにしてもよい。

【0008】

また、

(3) 焼入れされた前記境界部分を焼戻しするための略環状の境界部分加熱用導体部を備え、

(4) 前記非焼入部分加熱用導体部は、前記境界部分加熱用導体部に沿って該境界部分加熱用導体部の外側を延びる略半円の円弧状のものであってもよい。

【0009】

さらに、

(5) 前記境界部分加熱用導体部のうち、非焼入部分加熱用導体部とは反対側の略半円部分に取り付けられたコアを備えてもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明の焼戻用加熱コイルによれば、焼戻しの際に、フランジのうち境界部分よりも外側に位置する非焼入部分は非焼入部分加熱用導体部によって加熱される。この加熱によって、フランジのうち境界部分よりも外側の部分(非焼入部分)に熱が与えられる(非焼入部分も高温になる)。従って、焼戻しの際に、硬化層の形成された境界部分に与えられる熱は、フランジの外側部分に逃げずに(放熱せずに)境界部分に集中するのでこの硬化層が十分に加熱される。この結果、フランジ付き軸状部品の軸部の外周面、及び軸部とフランジとの境界部分双方の硬化層を一様に焼戻しできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、軸部にフランジが形成されたフランジ付き軸状部品を焼戻しするための焼戻用加熱コイルに実現された。

【実施例1】

【0012】

図1と図2を参照して、本発明の焼戻用加熱コイルの一例を説明する。図1(a)は、焼戻用加熱コイルを示す斜視図であり、(b)は、境界部分加熱用導体部の一部にコアを取り付けた例を示す部分平面図である。図2は、図1の焼戻用加熱コイルによって焼き戻しされるフランジ付き軸状部品を示す斜視図である。図1では、ある一瞬の電流の流れを一点鎖線で示している。

【0013】

焼戻用加熱コイル10は、ワークWの焼入れされた部分(後述する外周面32と境界部分42)を焼戻しするためのものである。ワークWは、外周面32が焼入れされた軸部30と、この軸部30の下端部で軸部30に直交して広がりと共に軸部30との境界部分42が焼入れされたフランジ40とを有している。焼入れされた外周面32と境界部分42が焼戻用加熱コイル10によって焼戻しされる。

【0014】

焼戻用加熱コイル10は、外周面32に近接してこの外周面32を誘導加熱して焼戻しするための2つの外周面加熱用導体部12, 14と、環状の境界部分42に近接してこの

10

20

30

40

50

境界部分 4 2 を誘導加熱して焼戻しするための略環状の境界部分加熱用導体部 1 6 とを備えている。2 つの外周面加熱用導体部 1 2 , 1 4 は、軸部 3 0 の長手方向に延びる柱状のものであり、適宜の距離だけ離れている。この距離は、境界部分加熱用導体部 1 6 の中心角で表したときは例えば約 1 8 0 ° の位置に相当する。外周面加熱用導体部 1 2 は境界部分加熱用導体部 1 6 の上面に電氣的に接続されている。外周面加熱用導体部 1 4 は、境界部分加熱用導体部 1 6 の上方に位置している。境界部分加熱用導体部 1 6 のうち外周面加熱用導体部 1 2 の近傍部分は、電氣的絶縁物 2 0 で互いに電氣的に絶縁されている。境界部分加熱用導体部 1 6 のうち、電氣的絶縁物 2 0 を挟んで外周面加熱用導体部 1 2 とは反対側の部分は、高周波電源 2 2 に接続されたリード部 2 4 に接続されている。外周面加熱用導体部 1 2 の上端部と外周面加熱用導体部 1 4 の上端部は「コ」字状の接続導体部 1 5 によって電氣的に接続されているが、接続導体部 1 5 を円弧状にしてもよい。

#### 【 0 0 1 5 】

また、焼戻用加熱コイル 1 0 は、フランジ 4 0 のうち境界部分 4 2 よりも外側に位置する非焼入部分 4 4 を誘導加熱するための非焼入部分加熱用導体部 1 8 を備えている。非焼入部分 4 4 とは、図 2 の破線で示す部分（領域）であり、境界部分 4 2 を囲むようにその外側に形成されている。非焼入部分 4 4 は焼入硬化されていない環状の部分である。非焼入部分加熱用導体部 1 8 は、境界部分加熱用導体部 1 6 に沿って境界部分加熱用導体部 1 6 の外側を延びる略半円の円弧状のものである。この円弧の中心角は、1 8 0 °（半円）でなくてもよく、1 5 0 ° から 2 1 0 ° までの範囲内程度であればよい。非焼入部分加熱用導体部 1 8 の長手方向（円周方向）の一端部 1 8 a は接続導体 2 6 を介して外周面加熱用導体部 1 4 の下端部に電氣的に接続されている。接続導体 2 6 は、その下方に位置する境界部分加熱用導体部 1 6 には接触していない。また、非焼入部分加熱用導体部 1 8 の長手方向（円周方向）の他端部 1 8 b はリード部 2 8 を介して高周波電源 2 2 に電氣的に接続されている。なお、図 1（b）に示すように、境界部分加熱用導体部 1 6 のうち、非焼入部分加熱用導体部 1 8 とは反対側の略半円部分にコア 1 7 を取り付けてもよい。このコア 1 7 によって磁束が境界部分 4 2 に集中し易くなる。

#### 【 0 0 1 6 】

ワーク W の外周面 3 2 と境界部分 4 2 を焼戻しするに際しては、ワーク W の軸部 3 0 が外周面加熱用導体部 1 2、1 4 の間に位置し、境界部分 4 2 の上方の近傍に境界部分加熱用導体部 1 6 が位置し、さらに、非焼入部分 4 4 の上方の近傍に非焼入部分加熱用導体部 1 8 が位置するように、ワーク W と焼戻用加熱コイル 1 0 を位置決めする。この場合、ワーク W は載置台（図示せず）に載置された状態で軸部 3 0 の周方向に回転し、焼戻用加熱コイル 1 0 は固定されて動かない。高周波電源 2 2 から焼戻用加熱コイル 1 0 に電力を供給することにより、焼戻用加熱コイル 1 0 に高周波電流が流れる。この高周波電流は、ある一瞬においては、図 1 の一点鎖線で表すように流れる。

#### 【 0 0 1 7 】

図 3 から図 5 までを参照して、ワーク W の外周面 3 2 と境界部分 4 2 を焼戻しした例を説明する。図 3 は、ワークと誘導加熱コイルの位置関係を示す図 1 の A-A 断面図であってワークを追加記載したものであり、ワークのうち焼入硬化された部分は間隔の広い斜線で表している。図 4 は、図 3 の a, b, c における焼戻し硬さ分布を表すグラフである。図 5 は、比較のために非焼入部分加熱用導体部 1 8 が無い誘導加熱コイルを使用した例を示すグラフであり、図 3 の c に相当する複数箇所における焼戻後の硬さを表すグラフである。これらの図では、図 1 と図 2 に示す構成要素と同じ構成要素には同じ符号が付されている。

#### 【 0 0 1 8 】

ワーク W の外周面 3 2 と境界部分 4 2 には、図 3 の斜線で示すように焼入硬化層（焼戻しされる層）が形成されている。外周面 3 2 は、外周面加熱用導体部 1 2、1 4 を流れる高周波電流によって誘導加熱されて焼戻しされる。境界部分 4 2 は、境界部分加熱用導体部 1 6 を流れる高周波電流によって誘導加熱されて焼戻しされる。この焼戻しの際に、境界部分加熱用導体部 1 6 によって境界部分 4 2 に与えられる熱は、フランジの外側部分（

非焼入部分 4 4 など) に逃げようとする (放熱されようとする)。このため、非焼入部分加熱用導体部 1 8 で非焼入部分 4 4 を加熱しないときは、境界部分 4 2 の焼入硬化層の全体は焼戻しに必要な温度まで昇温せずに、図 5 に示すように、境界部分 4 2 であっても測定部位によって硬さ分布に差 H が生じる。

【 0 0 1 9 】

これに対し、非焼入部分加熱用導体部 1 8 で非焼入部分 4 4 を加熱した場合は、この加熱によって、フランジ 4 0 のうち境界部分 4 2 よりも外側の部分 (非焼入部分 4 4) にも熱が与えられる (非焼入部分 4 4 も昇温する)。このように、焼戻しの際に、フランジ 4 0 の境界部分 4 2 のみならず非焼入部分 4 4 も加熱した場合は、硬化層の形成された境界部分 4 2 に与えられる熱は、フランジ 4 0 の外側部分に逃げずに (放熱せずに) 境界部分 4 2 に集中するのでこの硬化層が十分に加熱される。この結果、ワーク W の軸部 3 0 の外周面 3 2 及び境界部分 4 2 双方の硬化層を一樣に焼戻しできる。このようにして焼戻しした場合は、図 4 に示すように、外周面 3 2 も境界部分 4 2 も一樣に焼戻しされて一樣な硬さ分布が得られる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 0 】

【 図 1 】 ( a ) は、焼戻用加熱コイルを示す斜視図であり、 ( b ) は、境界部分加熱用導体部の一部にコアを取り付けた例を示す部分平面図である。

【 図 2 】 図 1 の焼戻用加熱コイルによって焼き戻しされるフランジ付き軸状部品を示す斜視図である。

20

【 図 3 】 誘導加熱コイルとワークの位置関係を示す図 1 の A - A 断面図であり、焼入硬化された部分は間隔の広い斜線で表している。

【 図 4 】 図 3 の a , b , c における焼戻し硬さ分布を表すグラフである。

【 図 5 】 比較のために非焼入部分加熱用導体部 1 8 が無い誘導加熱コイルを使用した例を示すグラフであり、図 3 の c に相当する複数箇所における焼戻し硬さ分布を表すグラフである。

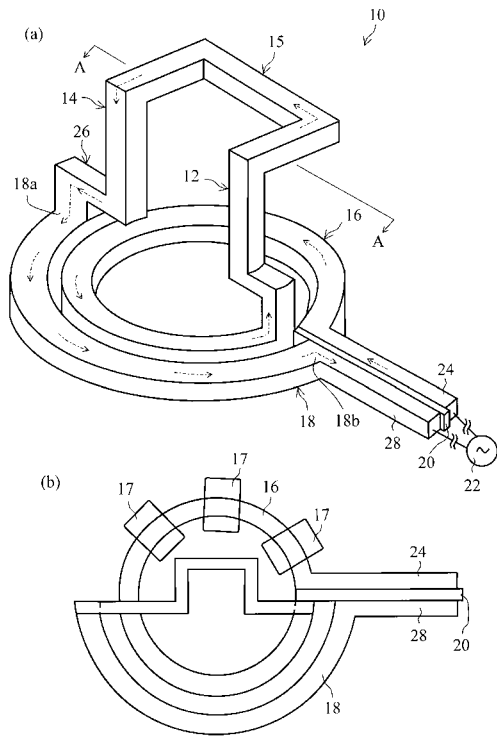
【 符号の説明 】

【 0 0 2 1 】

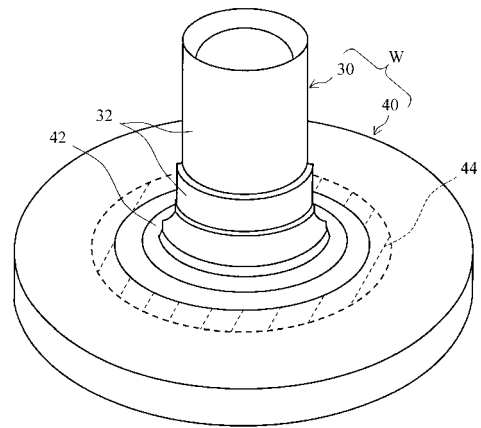
- 1 0 焼戻用加熱コイル
- 1 2 , 1 4 外周面加熱用導体部
- 1 6 境界部分加熱用導体部
- 1 8 非焼入部分加熱用導体部
- 3 0 軸部
- 3 2 外周面
- 4 0 フランジ
- 4 2 境界部分
- 4 4 非焼入部分
- W フランジ付き軸状部品

30

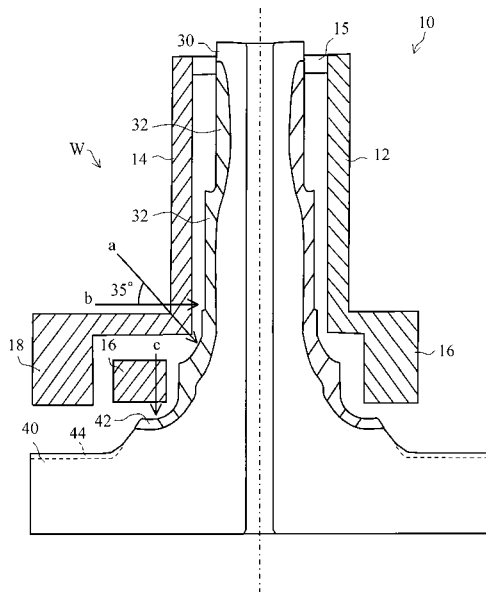
【 図 1 】



【 図 2 】

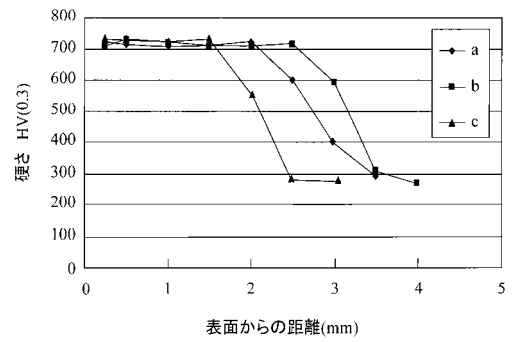


【 図 3 】

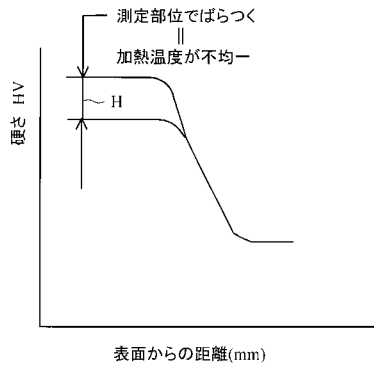


硬さ測定位置

【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

C 2 1 D 1/42

M