

(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2012-159382

(P2012-159382A)

(43) 公開日 平成24年8月23日(2012.8.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO 1 B 11/02 (2006.01)	GO 1 B 11/02 H	2 F 0 6 5
B 2 3 K 31/00 (2006.01)	B 2 3 K 31/00 K	
B 2 3 K 37/08 (2006.01)	B 2 3 K 37/08 D	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2011-18919 (P2011-18919)  
 (22) 出願日 平成23年1月31日 (2011.1.31)

(71) 出願人 000001258  
 J F E スチール株式会社  
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号  
 (74) 代理人 100099531  
 弁理士 小林 英一  
 (74) 代理人 100152973  
 弁理士 鈴木 葉子  
 (72) 発明者 官本 圭一郎  
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J  
 F E スチール株式会社内  
 Fターム(参考) 2F065 AA22 AA23 BB08 CC15 DD04  
 DD09 FF04 GG11 GG15 GG16  
 HH01 HH05 HH14 JJ03 JJ09  
 JJ26 NN02 QQ31 UU01

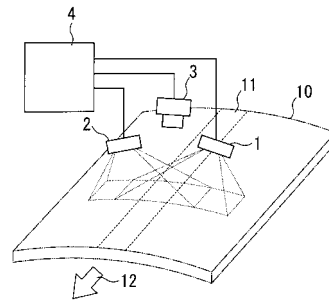
(54) 【発明の名称】 溶接ビード切削幅測定方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 切削部の境界が明確に検出できる溶接ビード切削幅測定方法を提供する。

【解決手段】 溶接ビード切削部 11 を照明装置で照射し、照射された領域をカメラ 3 で撮影し、その撮影画像を画像処理装置 4 で処理して溶接ビード切削幅を測定する溶接ビード切削幅測定方法において、前記照明装置として、溶接ビード切削部に対し左側から照射する左側照明装置 1 と右側から照射する右側照明装置 2 との 2 つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行う。

【選択図】 図 1



溶接ビード切削部11に対し左側から照射する左側照明装置1と右側から照射する右側照明装置2との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行う。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

溶接ビード切削部を照明装置で照射し、照射された領域をカメラで撮影し、その撮影画像を画像処理して溶接ビード切削幅を測定する溶接ビード切削幅測定方法において、前記照明装置として、溶接ビード切削部に対し切削幅方向両端のいずれか一端側である左側と他端側である右側とからそれぞれ照射する左側照明装置と右側照明装置との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行うことを特徴とする溶接ビード切削幅測定方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

本発明は、溶接ビード切削幅測定方法に関し、特に電縫鋼管の外面ビード切削後の溶接ビードの切削幅の測定性能を効果的に向上させる、溶接ビード切削幅測定方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、電縫管の溶接ビード切削後の形状を計測する際にスリット光とITVカメラによる光切断方法を持って鋼管ビード切削部の映像を捕らえる溶接ビード切削形状計測方法においてその断面形状映像を細線化処理し断面形状を算出しその断面形状の輝度により切削部と非切削部である母材とを区別し、その区別した切削部中央値と切削部右端の値と切削部左端の値とを求め、この三つの計測値をもとに左右計測値と母材中央値とをもって切削深さ量を算出し左右計測値をもって切削傾き量を算出することでビード切削形状を精度良く測定できることを特徴とする電縫管溶接ビード切削形状計測方法が記載されている。

20

## 【0003】

特許文献1の方法はスリット光による撮影画像を用いるものであるが、溶接ビード切削幅のみが測定対象であるときは、スリット(線)光ではなくエリア(面)光による撮影画像が用いられる場合もある。いずれにしても、その原理は、測定したい外面ビード切削部周辺に照明装置で光を照射し、該照射した部位をカメラで撮影し、該撮影した画像をもとに、切削部と非切削部とで光の反射率に差があることを利用して、受光レベル(輝度)の差によって切削部の境界を検出するというものである。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特許第2618303号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

電縫鋼管の電縫溶接部の探傷性能は、溶接ビード切削幅の測定精度に大きく影響され、この測定精度が悪いと電縫溶接部の探傷性能の向上は望めない。ビード切削幅測定にあたり、スリット光、エリア光のいずれの撮影画像を用いる場合でも、輝度による切削部の境界検出を行うが、その際、溶接ビード切削部の表面性状は、管素材板幅の変動、切削部の境界近傍の性状、水乗り等の環境条件、管円周方向の捩れ等によって変化するため、切削部の撮影画像が不明瞭なものとなる場合が少なからずある。そのため信号処理として測定値の移動平均、異常データの排除など多くの演算処理が必要となっている。しかし、演算により平均化処理することで、溶接ビード切削幅の細かな変動を正確に測定することが困難であり、そのため電縫溶接部の探傷性能向上には限界があるという課題があった。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

発明者は上記課題を解決するために鋭意検討し、その結果、撮影画像のビード切削部と非切削部との間のコントラストが強くなる照射方法を見出し、本発明をなした。

50

すなわち本発明は、溶接ビード切削部を照明装置で照射し、照射された領域をカメラで撮影し、その撮影画像を画像処理して溶接ビード切削幅を測定する溶接ビード切削幅測定方法において、前記照明装置として、溶接ビード切削部に対し切削幅方向両端のいずれか一端側である左側と他端側である右側とからそれぞれ照射する左側照明装置と右側照明装置との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射とを交互に行うことを特徴とする溶接ビード切削幅測定方法である。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、撮影画像における切削部と非切削部との間のコントラストが強くなり、切削部の境界をより正確に検出できるようになって、溶接ビード切削幅の測定精度が向上する。従って、本発明を電縫鋼管の電縫溶接部に適用した場合、電縫溶接部の探傷性能の向上に寄与する。

10

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施形態の1例を示す模式図である。

【図2】実施例と比較例のエリア光撮影画像を示す図であり、(a)(b)は実施例、(c)は比較例である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明は、溶接ビード切削部を照明装置で照射し、照射された領域をカメラで撮影し、その撮影画像を画像処理して溶接ビード切削幅を測定するという点では、従来技術と同様である。

20

しかし、従来技術では例えば特許文献1に図示されるとおり照明装置は1つのみ用いるか、或いは複数用いるにしても同時照射としていたのに対し、本発明では、溶接ビード切削部に対し切削幅方向両端のいずれか一端側である左側と他端側である右側とからそれぞれ照射する左側照明装置と右側照明装置との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行うという点で、本発明は従来技術とは異なり、この点を採用したことで、上記本発明の効果が具現する。

【0010】

図1は、本発明の実施形態の1例を示す模式図である。この例は、電縫鋼管10の電縫溶接部への適用例である。図示のように、本発明では、溶接ビード切削部11に対し切削幅方向両端のいずれか一端側である左側から照射する左側照明装置1と前記左側の反対側である右側から照射する右側照明装置2との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行うこととした。

30

【0011】

そして、照射された領域を溶接ビード切削部11の正面からカメラ3で撮影し、その撮影画像(画像信号)を画像処理装置4に送って画像処理(信号処理)して溶接ビード切削幅を測定する。本例では照射用の光はエリア光であるが、エリア光の代わりにスリット光を用いてもよい。

図2(a)は左側照明装置1のみで照射を行なっている時に溶接ビード切削部を含む領域を撮影した画像であり、図2(b)は右側照明装置2のみで照射を行なっている時に溶接ビード切削部を含む領域を撮影した画像であり、図2(c)は左側照明装置1と右側照明装置2とから同時に照射を行なっている時に溶接ビード切削部を含む領域を撮影した画像である。これらを比較すると、左側照明装置1のみから照射を行なったものを撮影した場合には左側の溶接ビード切削部と非切削部との境界に大きなコントラストが発現しており、右側照明装置2のみから照射を行なったものを撮影した場合には右側の溶接ビード切削部と非切削部との境界に大きなコントラストが発現していることがわかる。また、左側照明装置1と右側照明装置2とから同時に照射を行なっているものを撮影した場合には、切削部と非切削部とのコントラストが小さくなることがわかる。したがって、左側照明装置1で照射を行なっている時に撮影した画像データからは、溶接ビード切削部の左側端部

40

50

位置を求めるようにし、右側照明装置 2 で照射を行なっている時に撮影した画像データからは、溶接ビード切削部の右側端部位置を求めるようにすることで、正確に溶接ビード切削部の両端位置を求めることができる。

#### 【0012】

画像処理装置 4 は、送られた撮影画像をもとに切削幅方向の輝度分布を算出し、該輝度分布内で輝度変化率が最大側からそれぞれ第 1 位と第 2 位となる二位置を切削部幅方向両端部(非切削部の境界)として検出する。画像処理装置 4 はさらに、カメラ 3 から送信された画像データのうち、左側照明装置 1 で照射されている時の画像を用いて上記の二位置のうち左側の幅方向位置を切削部左側端部の位置として記憶し、カメラ 3 から送信された画像データのうち、右側照明装置 2 で照射されている時の画像を用いて上記の二位置のうち右側の幅方向位置を切削部右側端部の位置として記憶し、これら切削部左側端部の位置と切削部左側端部の位置との間の長さを計算し、その結果を溶接ビード切削幅データとして出力する。なお、信号処理乃至演算機能の詳細は、通常の技術の範囲内の事項であるので、詳しい説明は省略する。

10

#### 【0013】

又、被測定材である電縫鋼管 10 は、本例のように材料進行方向 12 に移送されつつ測定される場合が多く、その場合、測定精度向上の観点から、移送速度に応じて、左側と右側とを片側ずつ交互に照射する際の照射タイミングと撮影タイミングとを制御することが好ましく、そのため本例では、画像処理装置 4 の内部に、図示しないタイミング制御手段を配設してそこからの制御信号によって前記照射タイミングと前記撮影タイミングとを制御するようにしている。このようなタイミング制御手段も通常の技術の範囲内の事項であるので詳しい説明は省略する。尚、前記タイミング制御手段は、画像処理装置 4 の外部に配設してもかまわない。

20

#### 【実施例】

#### 【0014】

図 1 に示した例と同じ実施形態で本発明を実施した。図 2 (a)(b)は、実施例として、左右片側ずつ交互照射した場合の撮影画像の 1 例を示すものである。又、図 2 (c)は、比較例として、左右両側を同時に照射した場合の撮影画像の 1 例を示すものである。比較例では撮影画像のコントラストが弱くて切削部境界が不明瞭であるのに対し、実施例では撮影画像のコントラストが強まって切削部境界が明瞭となったことが分る。これにより、切削部境界の輝度変化をより正確に捉えることができ、溶接ビード切削幅の測定精度が向上し、電縫溶接部の探傷性能の向上に寄与する。

30

#### 【0015】

又、従来例は、図 1 において左側照明装置 1 と右側照明装置 2 を取り去り、その代りに 1 つの照明装置を用いて切削部幅方向中央部を照射するようにした以外は図 1 と同様とした実施形態で溶接ビード切削幅測定を行っていたものである。この従来例では、約 20 分間の連続測定において、測定値の半数近くが異常であり、実際はそんなに多いはずはないので、測定の信頼性が不十分であった。尚、この測定異常の検出方法は、過去に蓄積された目視直接測定実績データの範囲外に測定値が入ったことをもって測定異常であると判定する方法である。これに対し、本発明例では、約 20 分間の連続測定において、測定異常が 95% 以上排除(測定値全数の 5% 未満まで低減)できた。

40

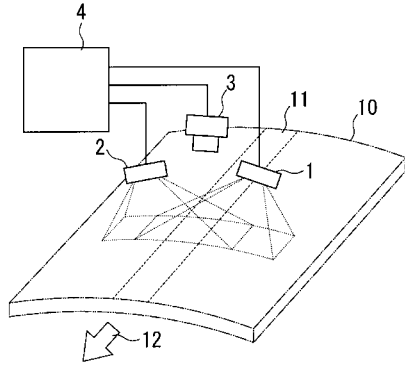
#### 【符号の説明】

#### 【0016】

- 1 左側照射装置
- 2 右側照射装置
- 3 カメラ
- 4 画像処理装置
- 10 電縫鋼管
- 11 溶接ビード切削部
- 12 材料進行方向

50

【 図 1 】



溶接ビード切削部11に対し左側から照射する左側照明装置1と右側から照射する右側照明装置2との2つを用い、左側からの照射と右側からの照射を交互に行う。

【 図 2 】

