

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成30年6月28日 (2018.6.28)

【公表番号】特表2017-518530(P2017-518530A)  
 【公表日】平成29年7月6日 (2017.7.6)  
 【年通号数】公開・登録公報2017-025  
 【出願番号】特願2016-569029(P2016-569029)  
 【国際特許分類】

G 0 9 B 9/00 (2006.01)

G 0 9 B 19/00 (2006.01)

【 F I 】

G 0 9 B 9/00 Z

G 0 9 B 19/00 H

【手続補正書】  
 【提出日】平成30年5月21日 (2018.5.21)  
 【手続補正 1】  
 【補正対象書類名】特許請求の範囲  
 【補正対象項目名】全文  
 【補正方法】変更  
 【補正の内容】  
 【特許請求の範囲】  
 【請求項 1】

手溶接訓練のための方法であって、

( a ) 溶接訓練装置を提供することであって、前記溶接訓練装置は、更にハードウェア及びソフトウェアコンポーネントの両方を含み、前記溶接訓練装置は、リアルタイムでデータを収集し、処理するよう動作し、そして、前記データは、溶接訓練生によって行われる実際の訓練演習から得られることと、

( b ) 既定の目標の所定数から訓練目標を選択することと、

( c ) 前記溶接訓練生のためのカリキュラムを初期化することであって、前記カリキュラムは前記選択された訓練目標に基づくことと、

( d ) 少なくとも 1 つの訓練演習を実行することであって、前記訓練演習は、前記カリキュラムのコンポーネントに基づくか、又は前記カリキュラムのコンポーネントであり、前記少なくとも 1 つの訓練演習は、更に少なくとも 1 つの実行タスクを含むことと、

( e ) リアルタイムフィードバックを前記溶接訓練生に提供することであって、前記リアルタイムフィードバックは、前記訓練演習中の前記溶接訓練生のパフォーマンスに基づくことと、

( f ) 前記訓練演習中に収集され、処理された溶接品質データに基づいて前記溶接訓練生の前記パフォーマンスを評価することと、

( g ) 任意選択的に、前記溶接訓練生のパフォーマンス評価に基づいて前記カリキュラムを適応させることと、

( h ) 前記カリキュラムの修了後に資格証明又は認証を前記溶接訓練生に授与することを含む、  
 方法。

【請求項 2】

前記訓練目標は、更に、公開目標、非公開目標、又は、公開及び非公開目標の両方を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記カリキュラムは、更に一連の所定タスクを含み、前記一連の所定タスクは、溶接施

工要領の形である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 つの訓練演習は、アーク OFF モード又はアーク ON モードのどちらか一方で実行される、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

手溶接訓練のための方法であって、

(a) 溶接訓練装置を提供することであって、前記溶接訓練装置は、更にハードウェア及びソフトウェアコンポーネントの両方を含み、前記溶接訓練装置は、リアルタイムでデータを収集し、処理するよう動作し、そして、前記データは、溶接訓練生によって行われる実際の訓練演習から得られることと、

(b) 既定の目標の所定数から訓練目標を選択することであって、前記訓練目標は、更に、公開目標、非公開目標、又は、公開及び非公開目標の両方を含むことと、

(c) 前記溶接訓練生のためのカリキュラムを初期化することであって、前記カリキュラムは前記選択された訓練目標に基づき、前記カリキュラムは、更に一連の所定タスクを含み、前記一連の所定タスクは、溶接施工要領の形であることと、

(d) 少なくとも 1 つの訓練演習を実行することであって、前記訓練演習は、前記カリキュラムのコンポーネントに基づくか、又は前記カリキュラムのコンポーネントであり、前記少なくとも 1 つの訓練演習は、更に少なくとも 1 つの実行タスクを含み、前記少なくとも 1 つの訓練演習は、アーク OFF モード又はアーク ON モードのどちらか一方で実行されることと、

(e) リアルタイムフィードバックを前記溶接訓練生に提供することであって、前記リアルタイムフィードバックは、前記訓練演習中の前記溶接訓練生のパフォーマンスに基づき、前記リアルタイムフィードバックは、更に、自動音声指導、指導員支援の音声指導、移行形態フィードバック、拡張現実の溶接レンダリング、又はそれらの組み合わせを含むことと、

(f) 前記訓練演習中に収集され、処理された溶接品質データに基づいて前記溶接訓練生の前記パフォーマンスを評価することと、

(g) 任意選択的に、前記溶接訓練生のパフォーマンス評価に基づいて前記カリキュラムを適応させることと、

(h) 前記カリキュラムの修了後に資格証明又は認証を前記溶接訓練生に授与することを含む、

方法。

【請求項 6】

前記溶接訓練装置は、更に、

(a) データ生成コンポーネントであって、前記データ生成コンポーネントは、更に、

(i) 設備であって、前記設備の寸法形状特性は予め決まっている、設備と、

(i i) 前記設備に取り付けられるよう成される母材であって、前記母材は、溶接される少なくとも 1 つの接合部を含み、溶接される前記接合部に沿って延在するベクトルは、作業経路を画成する、母材と、

(i i i) 少なくとも 1 つの校正装置であって、各校正装置は、更に、それらと一体型の少なくとも 2 つのポイントマーカを含み、前記ポイントマーカと前記作業経路との間の寸法形状関係は予め決まっている、校正装置と、

(i v) 溶接工具であって、前記溶接工具は、溶接される前記接合部において溶接を形成するよう動作し、前記溶接工具は、工具ポイント及び工具ベクトルを画成し、前記溶接工具は、更に、前記溶接工具に取り付けられる対象を含み、前記対象は、更に、所定のパターンでそれらに取り付けられる複数のポイントマーカを含み、前記ポイントマーカの所定パターンは、剛体を画成するよう動作する、溶接工具と、を含むデータ生成コンポーネントと、

(b) データ取り込みコンポーネントであって、更に、前記ポイントマーカの画像を取り込むための撮像システムを含むデータ取り込みコンポーネントと、

(c) データ処理コンポーネントであって、前記データ取り込みコンポーネントから情報を受信し、次いで、

(i) 前記撮像システムによって視認できる三次元空間に対する前記作業経路の位置及び向きと、

(ii) 前記剛体に対する前記工具ポイントの位置及び前記工具ベクトルの向きと、

(iii) 前記作業経路に対する前記工具ポイントの位置及び前記工具ベクトルの向きと、を計算するよう動作するデータ処理コンポーネントと、を含む、

請求項 1 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

手溶接訓練のための方法であって、

(a) 溶接訓練生による使用のための溶接訓練装置を提供することであって、前記溶接訓練装置は、更に、

(i) データ生成コンポーネントであって、前記データ生成コンポーネントは、更に、

a) 設備であって、前記設備の寸法形状特性は予め決まっている、設備と、

b) 前記設備に取り付けられるよう成される母材であって、前記母材は、溶接される少なくとも 1 つの接合部を含み、溶接される前記接合部に沿って延在するベクトルは、作業経路を画成する、母材と、

c) 少なくとも 1 つの校正装置であって、各校正装置は、更に、それらと一体型の少なくとも 2 つのポイントマーカを含み、前記ポイントマーカと前記作業経路との間の寸法形状関係は予め決まっている、校正装置と、

d) 溶接工具であって、前記溶接工具は、溶接される前記接合部において溶接を形成するよう動作し、前記溶接工具は、工具ポイント及び工具ベクトルを画成し、前記溶接工具は、更に、前記溶接工具に取り付けられる対象を含み、前記対象は、更に、所定のパターンでそれらに取り付けられる複数のポイントマーカを含み、前記ポイントマーカの所定パターンは、剛体を画成するよう動作する、溶接工具と、を含むデータ生成コンポーネントと、

(ii) データ取り込みコンポーネントであって、更に、前記ポイントマーカの画像を取り込むための撮像システムを含むデータ取り込みコンポーネントと、

(iii) データ処理コンポーネントであって、前記データ取り込みコンポーネントから情報を受信し、次いで、

a) 前記撮像システムによって視認できる三次元空間に対する前記作業経路の位置及び向きと、

b) 前記剛体に対する前記工具ポイントの位置及び前記工具ベクトルの向きと、

c) 前記作業経路に対する前記工具ポイントの位置及び前記工具ベクトルの向きと、を計算するよう動作するデータ処理コンポーネントと、を含むことと、

(b) 既定の目標の所定数から訓練目標を選択することであって、前記訓練目標は、更に、公開目標、非公開目標、又は、公開及び非公開目標の両方を含むことと、

(c) 前記溶接訓練生のためのカリキュラムを初期化することであって、前記カリキュラムは前記選択された訓練目標に基づき、前記カリキュラムは、更に一連の所定タスクを含み、前記一連の所定タスクは、溶接施工要領の形であることと、

(d) 少なくとも 1 つの訓練演習を実行することであって、前記訓練演習は、前記カリキュラムのコンポーネントに基づくか、又は前記カリキュラムのコンポーネントであり、前記少なくとも 1 つの訓練演習は、更に少なくとも 1 つの実行タスクを含み、前記少なくとも 1 つの訓練演習は、アーク OFF モード又はアーク ON モードのどちらか一方で実行されることと、

(e) リアルタイムフィードバックを前記溶接訓練生に提供することであって、前記リアルタイムフィードバックは、前記訓練演習中の前記溶接訓練生のパフォーマンスに基づき、前記リアルタイムフィードバックは、更に、自動音声指導、指導員支援の音声指導、移行形態フィードバック、拡張現実の溶接レンダリング、又はそれらの組み合わせを含むことと、

(f) 前記訓練演習中に収集され、処理された溶接品質データに基づいて前記溶接訓練生の前記パフォーマンスを評価することと、

(g) 任意選択的に、前記溶接訓練生のパフォーマンス評価に基づいて前記カリキュラムを適応させることと、

(h) 前記カリキュラムの修了後に資格証明又は認証を前記溶接訓練生に授与することを含む、

方法。

【請求項 8】

前記溶接訓練装置は、少なくとも 1 つのクラウドベースサーバと通信する、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記カリキュラムは、更に形態変動要素を含み、前記形態変動要素は、更に、プロセス種類、接合部種類、位置、材料種類、厚さ、ルート間隔、ルート着床、開先角度、及びそれらの組み合わせを含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記カリキュラムは、更に実行変動要素を含み、前記実行変動要素は、更に、極性、溶接棒種類、作業角度、移動角度、アーク長、移動速度、工具配置、電流、電圧、溶接寸法、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記カリキュラムは、更に、小テスト及び個別指導のためのタスク、目標検定のための機械的試験、及び、清掃及び接合部準備タスクを含む、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 12】

前記リアルタイムフィードバックは、前記溶接訓練生に前記実行タスクを可視化することを可能にしながら、許容できるパフォーマンスと許容できないパフォーマンスとの間の差異を強調し、前記溶接訓練生が適切な技法とは懸け離れた方法で前記溶接工具を操作することを防止し、前記溶接訓練生を適切な溶接技法に指導するよう動作する、請求項 6 又は 7 に記載の方法。

【請求項 13】

前記リアルタイムフィードバックは、更に、自動音声指導、指導員支援の音声指導、移行形態フィードバック、拡張現実の溶接レンダリング、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

自動音声指導は、更に、自動音声コマンドの形でリアルタイムフィードバックを含み、前記自動音声コマンドは、更に、設定された管理境界の外側にある所定の変動要素に基づいて、前記溶接訓練生に再生される予め録音された音声ファイルを含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記所定の変動要素は、高い優先度の変動要素から低い優先度の変動要素までの階層構造内に配置され、前記変動要素は、優先度の高い順に、工具配置、工具オフセット、移動速度、作業角度、及び移動角度を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記指導員支援の音声指導は、更に、対話式リアルタイムフィードバックを含み、指導員は、前記溶接訓練生によって用いられる溶接レンズを通して訓練演習中の前記溶接訓練生を遠隔で見て、前記指導員は、実況音声フィードバックをマイクから前記溶接訓練生によって着用される溶接ヘルメット内部の無線ヘッドセットに中継する、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記移行形態フィードバックは、移行形態が存在する場合に、前記溶接訓練生が移行形態間の差異を学習することを支援するためのリアルタイムフィードバックを提供し、前記

溶接訓練生によって着用される溶接ヘルメットに組み込まれるマイクは、音響信号サインを検出することによって、前記移行形態を計測し、前記音響信号サインは、次いで、前記移行形態が、短絡、グロービュール、スプレー、又はパルススプレーかどうかを決定するよう解析される、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 18】

前記拡張現実の溶接レンダリングは、更に、前記訓練演習中にクラウドベースサーバへ収集されるデータを処理することに加え、前記溶接訓練生によって着用される溶接ヘルメット及び前記溶接訓練生によって用いられる溶接工具両方のリアルタイム位置及び向きの値を提供するセンサの使用を含み、前記クラウドベースサーバは、レンダリング計算又は有限要素法計算を実行し、画像データは、これらの計算に基づいて生成され、溶接演習中に作成される溶接接合部の前記溶接訓練生の視野の上に重ね合わされる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 19】

前記訓練演習は、アーク OFF モードで実行され、前記重ね合わせた画像は、更に、仮想溶接アーク及び溶融池、実際の前記溶接接合部に重ね合わせた仮想溶接ビードの 3D レンダリング、溶接接合部ルート位置の強調、前記溶接工具のベクトルと前記母材との間の交差位置のペンシル跡、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

前記訓練演習は、アーク ON モードで実行され、前記重ね合わせた画像は、更に、目標及び実際の溶融池形状及び位置、前記接合部内での目標及び実際のアーク配置、目標及び実際の工具角度、目標及び実際の工具オフセット、目標及び実際の移動速度、前記溶接に沿った欠陥形成の実況指示、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 21】

前記パフォーマンス評価は、更に、訓練ゴールの順守、認可手順必須変動要素の順守、変動性順守、溶接品質仕様の順守、標準化認証仕様の順守、相対的個体数との比較、経時的なパフォーマンス、労働倫理、又はそれらの組み合わせの査定を含む、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

訓練ゴールの順守を査定することは、更に、所定の変動要素のための上限及び下限管理限界、溶接方向及び順序、ウィーピングパラメータ、又はそれらの組み合わせを査定することを含む、請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】

認可手順必須変動要素の順守を査定することは、更に、データベースに格納され、ネットワークを越えてアクセス可能であり、溶接施工方法確認試験記録又は溶接施工要領の形式を取る溶接規格のアーカイブ及び特定用途に対して承認された手順の使用を含む、請求項 21 又は 22 に記載の方法。

【請求項 24】

変動性を査定することは、更に、前記溶接訓練生から取られた動きの計測におけるバラツキを査定することを含み、前記バラツキは、前記溶接訓練生の動きの滑らかさの指標を提供する、請求項 21 ~ 23 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 25】

溶接品質を査定することは、更に、完了した溶接の目視検査、レーザ形状測定、完了した溶接のデジタル写真又は映像を取り込むこと、溶接後非破壊検査、又はそれらの組み合わせを含む、請求項 21 ~ 24 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 26】

前記カリキュラムは適応性があり、適応性がある前記カリキュラムは、更に、動的管理限界、実施中の WPS の動的調整、動的変動要素実施可能性、動的形態実施可能性、動的個別指導、溶接内の異種セグメント、位置による動的管理限界、統合された小テスト、及びそれらの組み合わせを含む、請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 27】

資格証明又は認証を授与することは、更に、機動性のある印を授与することを含み、前記機動性のある印は、前記カリキュラムの１つ以上の態様の修了に基づいて溶接訓練生に授与され、前記カリキュラムの１つ以上の態様の前記修了は、溶接熟練度の鍵となるパフォーマンス尺度の少なくとも１つの測定を表すように１つ以上の資格認定機関又は団体によって認識される、請求項１～２６のいずれか一項に記載の方法。