

(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2018-149289

(P2018-149289A)

(43) 公開日 平成30年9月27日(2018.9.27)

(51) Int.Cl.  
A43D 11/08 (2006.01)

F I  
A43D 11/08

テーマコード(参考)  
4F050

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2018-43368 (P2018-43368)  
 (22) 出願日 平成30年3月9日(2018.3.9)  
 (31) 優先権主張番号 106107866  
 (32) 優先日 平成29年3月10日(2017.3.10)  
 (33) 優先権主張国 台湾(TW)

(71) 出願人 518083788  
 パオ チェン コン イエ クー フェン  
 ユー シェン コン スー  
 台湾, チャンホアシェン フーシンシアン  
 ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100123582  
 弁理士 三橋 真二  
 (74) 代理人 100147555  
 弁理士 伊藤 公一  
 (74) 代理人 100160705  
 弁理士 伊藤 健太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は靴紐の両端を同調的に操作し靴のアップパー両側にそれぞれ設けられた各レースホールを交互に通すことができる自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法の提供。

【解決手段】靴のアップパーを保持する治具手段と、前記治具手段に隣設され、前記2つの端部ユニットをそれぞれ保持し且つ同時に異なる方向へ移動させることができるロボットアーム手段と、制御プログラムに従って前記ロボットアーム手段を制御して前記制御情報通りに対応する前記レースホールに通す作業を前記ロボットアーム手段に実行させる制御手段と、を備えることを特徴とする自動靴紐装着装置。

【選択図】 図1

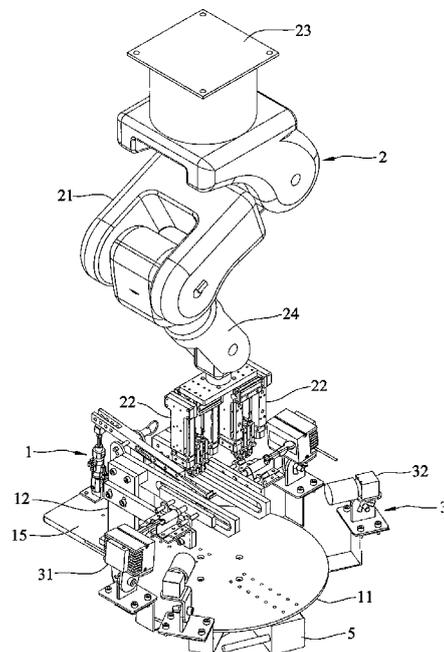


図1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

それぞれ複数のレースホールが開けられている一対のアイレットピース及び該アイレットピースの間に配置されているタン部を有する靴のアップーに、2つの端部ユニット及び該2つの端部ユニットを繋ぐ紐本体を有する靴紐を装着する自動靴紐装着装置であって、前記アップーを保持する治具手段と、

前記治具手段に隣設され、前記2つの端部ユニットをそれぞれ保持し且つ同時に異なる方向へ移動させることができるロボットアーム手段と、

各前記レースホールに通す順番に関連する制御情報が含まれる制御プログラムを記憶し、且つ、前記制御プログラムに従って前記ロボットアーム手段を制御して各前記端部ユニットを操作して前記制御情報通りに各前記端部ユニットを対応する前記レースホールに通す作業を前記ロボットアーム手段に実行させる制御手段と、を備えることを特徴とする自動靴紐装着装置。

10

**【請求項 2】**

前記治具手段に接続され、前記アップーに形成された各前記レースホールを通過する光の光源を提供する照明部と、

前記治具手段及び前記ロボットアーム手段のいずれか1つに接続され、前記レースホールに関連するデジタル画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得したデジタル画像から前記レースホールの位置情報を算出する情報処理部と、

20

を有し、前記レースホールの位置を検知するイメージキャプチャ手段をさらに有していることを特徴とする請求項1に記載の自動靴紐装着装置。

**【請求項 3】**

前記ロボットアーム手段は、

アームモジュールと、

互いに離間するように前記アームモジュールに設置され、且つ、それぞれ前記靴紐が有する1つの前記端部ユニットを保持することが出来る2つの爪モジュールと、を有し、

前記制御手段による制御で前記2つの爪モジュールがそれぞれ保持している前記端部ユニットを対応する前記レースホールに順番に通す作業を実行することを特徴とする請求項2に記載の自動靴紐装着装置。

30

**【請求項 4】**

前記アームモジュールは、

前記治具手段に対して固定されているベース部と、

可動的に前記ベース部に配置されている上アーム部と、を有しており、

各前記爪モジュールはそれぞれ前記上アーム部の前記ベース部から延伸する先端に配置されていると共に、各前記爪モジュールはいずれも前記上アーム部に固定されている連結部と、伸縮可能に前記連結部に設置される2つの挟持爪とを有し、前記2つの挟持爪の伸縮運動で対応する前記端部ユニットを挟んで保持することを特徴とする請求項3に記載の自動靴紐装着装置。

**【請求項 5】**

40

前記イメージキャプチャ手段は、前記情報処理部が算出した前記レースホールの位置情報を座標情報として前記制御手段に出力し、

前記制御手段は入力された前記座標情報及び前記制御プログラムに含まれる前記制御情報に基づいて前記ロボットアーム手段を制御して前記爪モジュールを指定の位置に移動させ、前記ロボットアーム手段が前記爪モジュールを前記指定の位置に移動させると移動済信号を前記制御手段に出力し、前記制御手段が前記移動済信号を受信すると前記爪モジュールを伸長または収縮させる作動信号を前記ロボットアーム手段に出力することを特徴とする請求項4に記載の自動靴紐装着装置。

**【請求項 6】**

前記制御手段は前記画像取得部にデジタル画像を取得させる画像取得信号を前記イメー

50

ジキャプチャ手段に出力し、前記イメージキャプチャ手段は前記画像取得信号に基づいて前記レースホールに関連するデジタル画像を取得し、前記情報処理部は取得した前記デジタル画像から前記レースホールの位置情報を算出して座標情報として前記制御手段に出力することを特徴とする請求項 5 に記載の自動靴紐装着装置。

【請求項 7】

前記治具手段は、

回転台と、

前記回転台にあって且つ前記アッパーを載せることができる挟持ユニットと、を有しており、

前記回転台は、

基部と、

前記治具手段が前記ロボットアーム手段に臨む方向に沿った回転軸で回転可能に前記基部に配置される回転盤と、前記回転盤を前記基部に対して回転させる回転駆動部と、を有しており、

前記制御手段は、前記回転盤を回転させる駆動信号を前記回転駆動部に出力し、前記回転駆動部が前記回転盤を回転させると、前記挟持ユニットに載せられた前記アッパーの隣で前記靴紐の 2 つの前記端部ユニットとそれぞれ繋がっている前記紐本体の一部が、互いに交差する状態から交差しない状態になることを特徴とする請求項 2 に記載の自動靴紐装着装置。

【請求項 8】

前記治具手段は、前記アッパーを載せることができる挟持ユニットを有しており、

前記ロボットアーム手段の前記アームモジュールは、前記治具手段が前記ロボットアーム手段に臨む方向に沿った回転軸で前記上アーム部を回転駆動する回転駆動部をさらに有しており、

前記制御手段は、前記上アーム部を回転させる駆動信号を前記回転駆動部に出力し、前記回転駆動部が前記上アーム部を回転させると、前記挟持ユニットに載せられた前記アッパーの隣で前記靴紐の 2 つの前記端部ユニットとそれぞれ繋がっている前記紐本体の一部が、互いに交差する状態から交差しない状態になることを特徴とする請求項 4 に記載の自動靴紐装着装置。

【請求項 9】

前記一对のアイレットピースにはそれぞれ同数の前記レースホールが互いに左右対称する位置に配置されており、

前記回転駆動部による駆動で回転する回転盤は、前記一对のアイレットピースそれぞれの前記レースホールが左右対称する方向と平行していることを特徴とする請求項 7 に記載の自動靴紐装着装置。

【請求項 10】

前記一对のアイレットピースにはそれぞれ同数の前記レースホールが互いに左右対称する位置に配置されており、

前記回転駆動部による駆動で前記上アーム部と共に回転する 2 つの挟持爪は、前記一对のアイレットピースそれぞれの前記レースホールが左右対称する方向と平行している仮想平面において回転することを特徴とする請求項 8 に記載の自動靴紐装着装置。

【請求項 11】

前記アッパーが有する前記タン部にはタンリングが形成されており、

前記治具手段が有する前記挟持ユニットには、

基板と、

前記基板において互いに離間し、且つ、それぞれ前記アッパーが有する 1 つの前記アイレットピースを挟んで保持する一对のアイレットピース保持ユニットと、

前記基板に配置され、且つ、前記一对のアイレットピース保持ユニットの間で前記タン部に形成された前記タンリングを保持するタン保持手段と、

が配置されていることを特徴とする請求項 7 または請求項 8 に記載の自動靴紐装着装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 2】

各前記アイレットピース保持ユニットはいずれも  
 前記挟持ユニットに接続されている接続部と、  
 前記接続部に固定されている第 1 の挟持部と、  
 前記第 1 の挟持部に対して可動的に前記接続部に取り付けられている第 2 の挟持部と  
 、を有しており、  
 前記タン保持手段は、  
 前記基板に配置される支持柱と、  
 前記支持柱に枢支されている支持アームと、  
 前記支持アームに伸縮可能に取り付けられ、前記タンリングが引っ掛けて保持される  
 フック部と、を有していることを特徴とする請求項 1 1 に記載の自動靴紐装着装置。

10

## 【請求項 1 3】

請求項 2 に記載の自動靴紐装着装置を用いて靴紐を装着する自動靴紐装着方法であって  
 、  
 (A) 前記イメージキャプチャ手段で前記アップパーにある複数の前記レースホールに関連  
 するデジタル画像を前記画像取得部により取得し、且つ、取得したデジタル画像から前記  
 レースホールの位置情報を前記情報処理部により算出するステップと、  
 (B) 前記制御手段により、算出した位置情報を用いて前記ロボットアーム手段を制御  
 し、前記ロボットアーム手段により、前記ロボットアーム手段が保持している前記端部ユ  
 ニットをそれぞれ対応する前記レースホールを通過させてから前記アップパーから離すよう  
 に前記紐本体を引っ張るステップと、  
 (C) 2 つの前記端部ユニットとそれぞれ繋がっている前記紐本体の一部が互いに交差  
 しない状態にするよう、前記アップパーを保持する前記治具手段と前記 2 つの端部ユ  
 ニットを保持する前記ロボットアーム手段とを相対回転させるステップと、  
 (D) 前記アップパーにあるすべての前記レースホールに前記靴紐が通されるまでステッ  
 プ(A)～ステップ(C)を繰り返すステップと、  
 を実行する自動靴紐装着方法。

20

## 【請求項 1 4】

前記ステップ(C)及び前記ステップ(D)にて繰り返す前記ステップ(C)において、前記  
 治具手段と前記ロボットアーム手段とを相対回転させる方向はすべて同じであることを特  
 徴とする請求項 1 3 に記載の自動靴紐装着方法。

30

## 【請求項 1 5】

前記ステップ(C)において、前記治具手段と前記ロボットアーム手段とを相対回転させ  
 る角度は 180°であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の自動靴紐装着方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法に関し、特に靴の生産工程において靴  
 紐を自動的に靴に装着する自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法に関する。

## 【背景技術】

40

## 【0002】

消費者が靴を購入する際にすぐ着用できるように、靴の生産工程において靴紐を装着し  
 ておくことが望ましいため、例えば特許文献 1 に記載される自動靴紐装着装置がすでに開  
 示されている。

## 【0003】

特許文献 1 に記載される自動靴紐装着装置は、靴のアップパーに設けられた各レースホー  
 ルに靴紐を通すことで靴に靴紐を装着するものであり、固定台と、靴のアップパーを載せて  
 基台に対して前後方向に移動できる移動台と、該靴のアップパーを挟んで前記移動台に保持  
 する保持アームと、基台に対して左右方向及び上下方向に移動できる紐保持アームとを備  
 えている。

50

## 【 0 0 0 4 】

該自動靴紐装着装置は、保持アームで靴のアップパーを挟んで前記移動台に保持しながら、靴紐を保持する紐保持アームが左右方向及び上下方向での移動で靴紐の一端部を靴のアップパーに設けられたレースホールに通し、そして靴のアップパーが載せられている基台もその前後方向での移動で靴紐を通す作業をサポートすることにより、靴紐の該一端部を所定の順番で靴のアップパーの一侧に設けられた各レースホールに一つずつ通してから、靴紐の他の一端部をつかんで反対側に設けられた各レースホールに通していく作業を行うことができる。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

10

## 【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 中国特許公告第 C N 1 0 3 8 7 6 3 9 3 号明細書

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 6 】

このように特許文献 1 に記載される自動靴紐装着装置は、まず靴紐の一端部をつかんで靴のアップパーの片側に設けられた各レースホールに一つずつ通してから、靴紐の他の一端部をつかんで反対側に設けられた各レースホールに通すことになっているので、人力を省くことができても、人間による作業とほぼ同じ時間が必要になり、自動化による利点は少ない。

20

## 【 0 0 0 7 】

また、靴紐を靴のアップパーの片側のレースホールに通してから他側のレースホールに通す順番の作業では、靴紐の装着方法、すなわち靴紐の装着後の交差の仕方の種類が限られるので、消費者の様々なニーズに答えることができない欠点もある。

## 【 0 0 0 8 】

さらに、特許文献 1 に記載される自動靴紐装着装置は、靴紐とレースホールとの位置合わせに精確性を欠き、人手による微調整も未だに必要である。

## 【 0 0 0 9 】

上記問題点に鑑みて、本発明は靴紐の両端を同調的に操作し靴のアップパー両側にそれぞれ設けられた各レースホールに交互に通すことができる自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法の提供を目的とする。

30

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

上記課題を達成すべく、本発明は、それぞれ複数のレースホールが開けられている一対のアイレットピース及び該アイレットピースの間に配置されているタン部を有する靴のアップパーに、2つの端部ユニット及び該2つの端部ユニットを繋ぐ紐本体を有する靴紐を装着する自動靴紐装着装置である。該自動靴紐装着装置は、前記アップパーを保持する治具治具手段と、前記治具手段に隣設され、前記2つの端部ユニットをそれぞれ保持し且つ同時に異なる方向へ移動させることができるロボットアーム手段と、各前記端部ユニットを操作して各前記レースホールに通す順番に関連する制御情報が含まれる制御プログラムを記憶し、且つ、前記制御プログラムに従って前記ロボットアーム手段を制御して前記制御情報通りに対応する前記レースホールに通す作業を前記ロボットアーム手段に実行させる制御手段と、を備える。

40

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明の自動靴紐装着装置は、前記治具手段に接続され、前記アップパーに形成された各前記レースホールを通過する光の光源を提供する照明部と、前記治具手段及び前記ロボットアーム手段のいずれか1つに接続され、前記レースホールに関連するデジタル画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得したデジタル画像から前記レースホールの位置情報を算出する情報処理部と、を有し、前記レースホールの位置を検知するイメージキャプチャ手段を更に有するように構成することができる。

50

## 【 0 0 1 2 】

更に、本発明は上記イメージキャプチャ手段を更に有する自動靴紐装着装置を用いて靴紐を装着する自動靴紐装着方法をも提供する。

## 【 0 0 1 3 】

この本発明の自動靴紐装着方法は、(A)前記イメージキャプチャ手段で前記アップパーにある複数の前記レースホールに関連するデジタル画像を取得し、且つ、取得したデジタル画像から前記レースホールの位置情報を算出するステップと、(B)算出した位置情報を用いて前記ロボットアーム手段を制御し、前記ロボットアーム手段が保持している前記端部ユニットをそれぞれ対応する前記レースホールを通過させてから前記アップパーから離れながら前記紐本体を引っ張るステップと、(C)2つの前記端部ユニットとそれぞれ繋がられている前記紐本体の一部が互いに交差しない状態にするよう、前記アップパーを保持する前記治具手段と前記2つの端部ユニットを保持する前記ロボットアーム手段とを相対回転させるステップと、(D)前記アップパーにあるすべての前記レースホールに前記靴紐が通されるまでステップ(A)~ステップ(C)を繰り返すステップと、を実行する。

10

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 4 】

上記構成により、本発明は靴紐の両端を同調的に操作し靴のアップパー両側にそれぞれ設けられた各レースホールを交互に通すことで、あらゆる靴紐の装着方法に対応することができるようにすると共に、従来より高速度で加工可能な自動靴紐装着装置を提供することができる。

20

## 【 0 0 1 5 】

更に、上記のようにイメージキャプチャ手段を更に追加することにより、本発明の自動靴紐装着装置はレースホールの位置を精確に検知し、且つ精確な位置情報を用いて靴紐を通す作業を実行することができ、人手による微調整が不必要となり、人力を更に省くことができる自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法を提供することができる。

## 【 0 0 1 6 】

また、靴紐の端部ユニットをレースホールに通してから、アップパーを保持する治具手段と2つの端部ユニットを有するロボットアーム手段とを相対回転させることにより、紐本体の異常な絡まりを回避できると共に、ロボットアーム手段の移動経路を節約して制御を簡単化することもできる。

30

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 7 】

【 図 1 】本発明の自動靴紐装着装置の第1の実施形態の構成が示される斜視図である。

【 図 2 】本発明の自動靴紐装着装置の第1の実施形態における信号的接続関係が示されるブロック図である

【 図 3 】本発明の自動靴紐装着装置の第1の実施形態の構成が示される一部拡大斜視図である。

【 図 4 】図3の拡大斜視図において靴が加工される様子が示される模式図である。

【 図 5 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

40

【 図 6 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【 図 7 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【 図 8 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【 図 9 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【 図 1 0 】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図

50

である。

【図 1 1】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【図 1 2】本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【図 1 3】本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態の構成が示される斜視図である。

【図 1 4】本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態における信号的接続関係が示されるブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下は各図面を用いて本発明の自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法の各実施形態について詳しく説明する。ちなみに、以下に使用される前後／左右／上下などの方向用語は、加工対象である靴のアップーを着用する人間の主観的方向で該靴に対する相対的方向を表すものであり、特定の絶対的方向を指すものではない。

【0019】

また、本発明の自動靴紐装着装置の第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態に関する説明において、完全に同一でないものに対しても、構成的及び機能的に同等なものに対しては、同じ符号が振り分けられている。そして 2 つの実施形態において重複する構成に関する説明は省略されている。

【0020】

図 1 ~ 図 4 に本発明の自動靴紐装着装置の第 1 の実施形態の構成が示されており、図 1 はその斜視図であり、図 2 は本発明の自動靴紐装着装置の第 1 の実施形態における各部の信号的接続関係が示されるブロック図であり、図 3 その一部拡大斜視図であり、図 4 は図 3 の拡大斜視図において靴が加工される様子が示される模式図である。

【0021】

図 1 ~ 図 4 に示されるように、本発明の自動靴紐装着装置は、治具手段 1 と、ロボットアーム手段 2 と、制御手段 4 とを備え、それぞれ複数のレースホール 9 3 が開けられている一対のアイレットピース 9 1 及び該アイレットピース 9 1 の間に配置されているタン部 9 2 を有する靴のアップー 9 に、2 つの端部ユニット 8 1 及び該 2 つの端部ユニット 8 1 を繋ぐ紐本体 8 2 を有する靴紐 8 を装着する自動靴紐装着装置である。

【0022】

そしてこの第 1 の実施形態ではイメージキャプチャ手段 3 を更に備えている。

【0023】

なお、ここで示されるアップー 9 は通常のものであり、すなわち、一対のアイレットピース 9 1 にそれぞれあるレースホール 9 3 は同数であると共に、互いに左右対称する位置に配置され、そしてタン部 9 2 にはタンリング 9 4 が形成されている。

【0024】

図示のように、この実施形態において、治具手段 1 は回転台 1 1 と、回転台 1 1 にあって且つアップー 9 を載せることができる挟持ユニット 1 2 と、を有している。

【0025】

回転台 1 1 は、基部 1 3 と、治具手段 1 がロボットアーム手段 2 に臨む方向に沿った回転軸（図示せず）で回転可能に基部 1 3 に配置される回転盤 1 4 と、回転盤 1 4 を基部 1 3 に対して回転させる回転駆動部 5 と、を有している。ちなみに、回転盤 1 4 は、一対のアイレットピース 9 1 にそれぞれあるレースホール 9 3 が左右対称する方向と平行している。

【0026】

挟持ユニット 1 2 には、基板 1 5 と、基板 1 5 において互いに離間し、且つ、それぞれアップー 9 が有する 1 つのアイレットピース 9 1 を挟んで保持する一対のアイレットピース保持ユニット 1 6 と、基板 1 5 に配置され、且つ、一対のアイレットピース保持ユニット 1 6 の間でタン部 9 2 に形成されたタンリング 9 4 を保持するタン保持手段 1 7 と、が

10

20

30

40

50

配置されている。

【0027】

各アイレットピース保持ユニット16はいずれも、挟持ユニット12に接続されている接続部161と、接続部161に固定されている第1の挟持部162と、第1の挟持部162に対して可動的に接続部161に取り付けられている第2の挟持部163と、を有している。

【0028】

タン保持手段17は、基板15に配置される支持柱171と、支持柱171に枢支されている支持アーム172と、支持アーム172に伸縮可能に取り付けられ、タンリング94が引っ掛けて保持されるフック部173と、を有している。

10

【0029】

ロボットアーム手段2は、図1に示されるように、アームモジュール21と、互いに離間するようにアームモジュール21に設置され、且つ、それぞれ靴紐8が有する1つの端部ユニット81を保持することが出来る2つの爪モジュール22と、を有し、制御手段4による制御で2つの爪モジュール22がそれぞれ挟んで保持している端部ユニット81に対応するレースホール93に順番に通す作業を実行することができる。

【0030】

アームモジュール21は、治具手段1に対して固定されているベース部23と、可動的にベース部23に配置されている上アーム部24と、を有しており、各爪モジュール22はそれぞれ上アーム部24のベース部23から延伸する先端に配置されていると共に、図3に示されるように、各爪モジュール22はいずれも上アーム部24に固定されている連結部25と、伸縮可能に連結部25に設置される2つの挟持爪26とを有し、2つの挟持爪26による伸縮運動で対応する端部ユニット81を挟んで保持することができる。

20

【0031】

イメージキャプチャ手段3は、図1及び図2に示されるように、治具手段1に接続され、アップー9に形成された各レースホール93を通過する光の光源を提供する照明部31と、治具手段1及びロボットアーム手段2のいずれか1つに接続され、レースホール93に関連するデジタル画像を取得する画像取得部32と、画像取得部32が取得したデジタル画像からレースホール93の位置情報を算出する情報処理部33と、を有し、レースホール93の位置を検知することができる。

30

【0032】

この実施形態において、イメージキャプチャ手段3は、情報処理部33が算出したレースホール93の位置情報を座標情報として制御手段4に出力するが、本発明では座標情報に限らず、レースホール93の位置を特定でき、且つデジタル信号に変換できるものであれば制限はない。

【0033】

また、この実施形態における照明部31は回転台11の回転盤14に取り付けられた2つのランプであるが、本発明としてはこれに限らず、アップー9に形成された各レースホール93を通過する光を提供できるものであればよく、例えばタン保持手段17のフック部173にLEDを照明部31として設置することなども可能である。

40

【0034】

また、この第1の実施形態では画像取得部32として該回転台11の回転盤14に2つのカメラが配置されているが、本発明としてはこれに限らず、作業対象であるレースホール93に関連するデジタル画像を取得できるものであれば、その構成や位置に制限はなく、例えば2つの爪モジュール22の間に画像取得部32としてマイクロカメラを設けることも可能である。

【0035】

制御手段4は、ロボットアーム手段2を制御して各端部ユニット81を所定の順番で各レースホール93を通過させるものである。すなわち、制御手段4は、各端部ユニット81を操作して各レースホール93に通す順番に関連する制御情報が含まれる制御プログラ

50

ムを記憶し、且つ、前記制御プログラムに従ってロボットアーム手段2を制御して前記制御情報通りに対応するレースホール93に通ず作業をロボットアーム手段2に実行させるものである。

【0036】

制御手段4が前記制御プログラムに基づいて作業対象である1つ以上のレースホール93を特定し、特定したレースホール93に関連するデジタル画像を取得すべく、画像取得部32にデジタル画像を取得させる画像取得信号をイメージキャプチャ手段3に出力する。

【0037】

イメージキャプチャ手段3は前記画像取得信号に基づいてレースホール93に関連するデジタル画像を取得し、情報処理部33は取得した前記デジタル画像からレースホール93の位置情報を算出して座標情報として制御手段4に出力する。

【0038】

そして制御手段4はイメージキャプチャ手段3により入力された前記座標情報及び前記制御プログラムに含まれる前記制御情報に基づいて、ロボットアーム手段2を制御して爪モジュール22を指定の位置に移動させ、ロボットアーム手段2が爪モジュール22を前記指定の位置に移動させると移動済信号を制御手段4に出力し、制御手段4が前記移動済信号を受信すると爪モジュール22に伸長または収縮させる作動信号をロボットアーム手段2に出力する。

【0039】

また、制御手段4は、回転盤14を回転させる駆動信号を回転駆動部5に出力し、回転駆動部5が回転盤14を回転させると、挟持ユニット12に載せられたアップー9の隣で靴紐8の2つの端部ユニット81とそれぞれ繋がっている紐本体82の一部が、互いに交差する状態から交差しない状態になる。

【0040】

以下は図3、図4、及び図5～図12を参照しながら、上記本発明の自動靴紐装着装置の第1の実施形態を用いる本発明の自動靴紐装着方法について詳しく説明する。なお、図5～図12は本発明の自動靴紐装着装置において靴が加工される様子が示される上面模式図である。

【0041】

まず、図4に示されるように、加工対象であるアップー9を治具手段1に固定する。この際、アップー9の各アイレットピース91を各アイレットピース保持ユニット16それぞれの第1の挟持部162及び第2の挟持部163の間に設置し、そして第1の挟持部162と第2の挟持部163で対応のアイレットピース91を内外両側から挟むことにより、アイレットピース91を対応のアイレットピース保持ユニット16に対して移動不可能になるように固定し、そしてタン部92のタンリング94をタン保持手段17のフック部173に引っ掛けることにより、アップー9の設置が完了する。

【0042】

続いて、図5に示されているように、ロボットアーム手段2の各爪モジュール22にそれぞれ1本の靴紐8の2つの端部ユニット81を保持させ、アップー9のトゥに最も近い2つのレースホール93(931A、931B)にそれぞれ通過させる。この際、1つの端部ユニット81は、端部ユニット81の先端側にある挟持爪26と、紐本体82側の挟持爪26との2つの挟持爪26により保持されており、そしてこれら2つの挟持爪26はいずれも端部ユニット81を挟持/開放する動作を独立して実行することができる。そしてこの1つの挟持爪26で端部ユニット81を対応するレースホール93に通過させる作業とは、まずは端部ユニット81の先端側にある挟持爪26が開放すると共に、紐本体82側の挟持爪26が該端部ユニット81を保持しながら端部ユニット81の先端を対応するレースホール93に通過させてから、端部ユニット81の先端側にある挟持爪26が端部ユニット81の先端を挟持し、紐本体82側の挟持爪26が開放することにより、端部ユニット81の先端側にある挟持爪26が該端部ユニット81を保持しながら端部ユニッ

10

20

30

40

50

ト 8 1 の紐本体 8 2 側を対応するレースホール 9 3 に通過させた状態になることにより行われ、そして端部ユニット 8 1 がすべての対応するレースホール 9 3 を通過したら、2 つの挟持爪 2 6 はまた共に同時に端部ユニット 8 1 を保持しながら、アッパー 9 から離れて紐本体 8 2 を引っ張る。

【 0 0 4 3 】

更に、ここでは説明しやすいように図 5 において左側のレースホール 9 3 をレースホール 9 3 1 A とし、右側のレースホール 9 3 をレースホール 9 3 1 B とし、そしてレースホール 9 3 1 A を通過した端部ユニット 8 1 を第 1 の端部ユニット 8 1 A とし、レースホール 9 3 1 B を通過した端部ユニット 8 1 を第 2 の端部ユニット 8 1 B とする。

【 0 0 4 4 】

そして図 5、図 6 に示されるように、制御手段 4 が前記制御プログラムに基づいて端部ユニット 8 1 が次に通されるレースホール 9 3 を作業対象として特定し、特定したレースホール 9 3 に関連するデジタル画像を取得すべく、画像取得部 3 2 にデジタル画像を取得させる画像取得信号をイメージキャプチャ手段 3 に出力する。制御手段 4 は、イメージキャプチャ手段 3 から特定したレースホール 9 3 の座標情報を受け取ると、ロボットアーム手段 2 を駆動して第 2 の端部ユニット 8 1 B をレースホール 9 3 2 A に通過させ、それから図 7 に示されるように第 1 の端部ユニット 8 1 A をレースホール 9 3 2 B に通過させる。

【 0 0 4 5 】

第 1 の端部ユニット 8 1 A と第 2 の端部ユニット 8 1 B とがそれぞれレースホール 9 3 2 B とレースホール 9 3 2 A を通過してから、アッパー 9 から離すように紐本体 8 2 を引っ張ると、図 8 に示されるように、紐本体 8 2 の第 1 の端部ユニット 8 1 A からレースホール 9 3 2 B までの部分と、第 2 の端部ユニット 8 1 B からレースホール 9 3 2 A までの部分（即ち、2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部）とが、タン部 9 2 の隣で交差するようになる。

【 0 0 4 6 】

図 8、図 9 に示されるように、図 8 に示される状態で制御手段 4 が治具手段 1 の回転駆動部 5 を起動して回転盤 1 4 を時計方向に 1 8 0 ° 回転させると、挟持ユニット 1 2 に載置されているアッパー 9 が回転盤 1 4 と共に 1 8 0 ° 時計方向に回転し、アッパー 9 と靴紐 8 の位置関係は図 9 に示される状態となり、紐本体 8 2 の第 1 の端部ユニット 8 1 A からレースホール 9 3 2 B までの部分と、第 2 の端部ユニット 8 1 B からレースホール 9 3 2 A までの部分（即ち、2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部）とが、交差しない状態になる。

【 0 0 4 7 】

続いて図 1 0 に示されるようにロボットアーム手段 2 を駆動して第 2 の端部ユニット 8 1 B をレースホール 9 3 3 B に通過させ、それから図 1 1 に示されるように第 1 の端部ユニット 8 1 A をレースホール 9 3 3 A に通過させると、図 1 2 に示されるように、紐本体 8 2 の第 1 の端部ユニット 8 1 A からレースホール 9 3 3 A までの部分と、第 2 の端部ユニット 8 1 B からレースホール 9 3 3 B までの部分（即ち、2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部）とが、またタン部 9 2 の隣で交差するようになる。

【 0 0 4 8 】

上記説明では、理解しやすいように治具手段 1 とロボットアーム手段 2 との相対的回転を時計方向で 1 8 0 ° に設定しているが、本発明を実施するにあたってはこれに限らず、靴紐 8 の 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が交差する状態から交差しない状態にすることができれば、回転方向を反時計方向に設定してもよく、また回転角度も 1 8 0 ° に限られない。

【 0 0 4 9 】

そして靴紐 8 をアッパー 9 に設置する仕方も上記のようにレースホール 9 3 を通過するたびに交差する方法に限らず、本発明の利点である靴紐 8 の両端にある 2 つの端部ユニッ

10

20

30

40

50

ト 8 1 を交互 / 同時に操作できる効果を応用して、人間が実行できるあらゆる靴紐の設置方法を再現することが可能である。

【 0 0 5 0 】

上記をまとめると、本発明の自動靴紐装着方法の第 1 の実施形態は以下の通りである。

- ( A ) アッパー 9 を滑らないように設置するステップ。
- ( B ) 靴紐 8 の 2 つの端部ユニット 8 1 をロボットアーム手段 2 で挟んで保持するステップ。
- ( C ) イメージキャプチャ手段 3 でアッパー 9 にある各レースホール 9 3 に関連するデジタル画像を取得し、該デジタル画像から各レースホール 9 3 に対応する位置情報を算出するステップ。
- ( D ) 各レースホール 9 3 に対応する位置情報を用いてロボットアーム手段 2 を制御し、2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部をタン部 9 2 の隣で交差させるように各端部ユニット 8 1 をそれぞれ制御プログラムで設定されたレースホール 9 3 に通過させてから該 2 つの端部ユニット 8 1 をアッパー 9 から離して紐本体 8 2 を引っ張るステップ。
- ( E ) 上記ステップ ( D ) で交差するようになった 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が、交差しない状態に戻るよう、治具手段 1 の回転駆動部 5 を起動して回転盤 1 4 及びアッパー 9 をロボットアーム手段 2 に対して 1 8 0 ° 回転させる。このステップ ( E ) での回転により 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が交差しないようになる。
- ( F ) アッパー 9 にあるすべてのレースホール 9 3 に靴紐 8 が制御プログラム通りに通されるまで ( C ) から ( E ) までのステップを繰り返す。

【 0 0 5 1 】

無論これは例示にすぎず、本発明の自動靴紐装着方法は特許請求範囲に定められた範囲内においてその要旨に背かない限りあらゆる変更が可能である。例えばステップ A ( アッパー 9 を滑らないように設置するステップ ) の前にステップ B を実行することが可能であることは当然であり、治具手段 1 に載置されるアッパー 9 をロボットアーム手段 2 に対して 1 8 0 ° 相対回転させることも、治具手段 1 を駆動して行うのに限られず、例えば治具手段 1 を動かさずにロボットアーム手段 2 またはアッパー 9 だけを駆動して行うことも可能である。

【 0 0 5 2 】

図 1 3、図 1 4 に本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態が示されており、図 1 3 は本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態の構成が示される斜視図であり、図 1 4 は本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態における信号的接続関係が示されるブロック図である。

図示のように、この本発明の自動靴紐装着装置の第 2 の実施形態と第 1 の実施形態との相違点は、この第 2 の実施形態では治具手段 1 は、アッパー 9 を載せることができる挟持ユニット 1 2 を有しており、ロボットアーム手段 2 のアームモジュール 2 1 は、治具手段 1 がロボットアーム手段 2 に臨む方向に沿った回転軸で上アーム部 2 4 を回転駆動する回転駆動部 5 を更に有している。ちなみに、回転駆動部 5 による駆動で上アーム部 2 4 と共に回転する 2 つの挟持爪 2 6 は、一対のアイレットピース 9 1 にそれぞれあるレースホール 9 3 が左右対称する方向と平行している仮想平面において回転する。

【 0 0 5 3 】

この第 2 の実施形態を使用する際、制御手段 4 は、上アーム部 2 4 を回転させる駆動信号を回転駆動部 5 に出力し、回転駆動部 5 が上アーム部 2 4 を回転させると、挟持ユニット 1 2 に載せられたアッパー 9 の隣で靴紐 8 の 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が、互いに交差する状態から交差しない状態になる。

【 0 0 5 4 】

また、本発明の自動靴紐装着方法の第 2 の実施形態は、上記第 2 の実施形態での自動靴紐装着装置を用いて実行される。即ち、本発明の自動靴紐装着方法の第 2 の実施形態は以

10

20

30

40

50

下の通りである。

- (A) アッパー 9 を滑らないように設置するステップ。
- (B) 靴紐 8 の 2 つの端部ユニット 8 1 をロボットアーム手段 2 で挟んで保持するステップ。
- (C) イメージキャプチャ手段 3 でアッパー 9 にある各レースホール 9 3 に関連するデジタル画像を取得し、該デジタル画像から各レースホール 9 3 に対応する位置情報を算出するステップ。
- (D) 各レースホール 9 3 に対応する位置情報を用いてロボットアーム手段 2 を制御し、2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部をタン部 9 2 の隣で交差させるように各端部ユニット 8 1 をそれぞれ制御プログラムで設定されたレースホール 9 3 に通過させてから該 2 つの端部ユニット 8 1 をアッパー 9 から離して紐本体 8 2 を引っ張るステップ。
- (E) 上記ステップ (D) で交差するようになった 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が、交差しない状態に戻るよう、制御手段 4 により回転駆動部 5 を駆動して上アーム部 2 4 を 180° 回転させる。このステップ (E) での回転により 2 つの端部ユニット 8 1 とそれぞれ繋がっている紐本体 8 2 の一部が交差しないようになる。
- (F) アッパー 9 にあるすべてのレースホール 9 3 に靴紐 8 が制御プログラム通りに通されるまで (C) から (E) までのステップを繰り返す。

10

#### 【0055】

このように本発明の自動靴紐装着装置及び方法の第 2 の実施形態は第 1 の実施形態と同等な効果を発揮することができる。特に第 2 の実施形態は治具手段 1 の代わりに、ロボットアーム手段 2 を回転させる構成を採用することにより、複数の生産ラインが配置しやすい利点がある。

20

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0056】

上記のように、本発明は靴紐の両端を同調的に操作し靴のアッパー両側にそれぞれ設けられた各レースホールに交互に通すことで、あらゆる靴紐の装着方法に対応することができるようにすると共に、従来より高速度で加工可能な自動靴紐装着装置を提供することができる。

30

#### 【0057】

更に、上記のようにイメージキャプチャ手段を更に追加することにより、本発明の自動靴紐装着装置はレースホールの位置を精確に検知し、且つ精確な位置情報を用いて靴紐を通す作業を実行することができ、人手による微調整が不必要となり、人力を更に省くことができる自動靴紐装着装置及び自動靴紐装着方法を提供することができる。

#### 【0058】

また、靴紐の端部ユニットをレースホールを通過させてから、アッパーを保持する治具手段と 2 つの端部ユニットを有するロボットアーム手段とを相対回転させることにより、紐本体の異常な絡まりを回避できると共に、ロボットアーム手段の移動経路を節約して制御を簡単化することもできる。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0059】

- 1 治具手段
- 1 1 回転台
- 1 2 挟持ユニット
- 1 3 基部
- 1 4 回転盤
- 1 5 基板
- 1 6 アイレットピース保持ユニット
- 1 6 1 接続部

50

1 6 2	第 1 の挟持部	
1 6 3	第 2 の挟持部	
1 7	タン保持手段	
1 7 1	支持柱	
1 7 2	支持アーム	
1 7 3	フック部	
2	ロボットアーム手段	
2 1	アームモジュール	
2 2	爪モジュール	
2 3	ベース部	10
2 4	上アーム部	
2 5	連結部	
2 6	挟持爪	
3	イメージキャプチャ手段	
3 1	照明部	
3 2	画像取得部	
3 3	情報処理部	
4	制御手段	
5	回転駆動部	
8	靴紐	20
8 1	端部ユニット	
8 2	紐本体	
9	アップパー	
9 1	アイレットピース	
9 2	タン部	
9 3	レースホール	
9 4	タンリング	

【 図 1 】

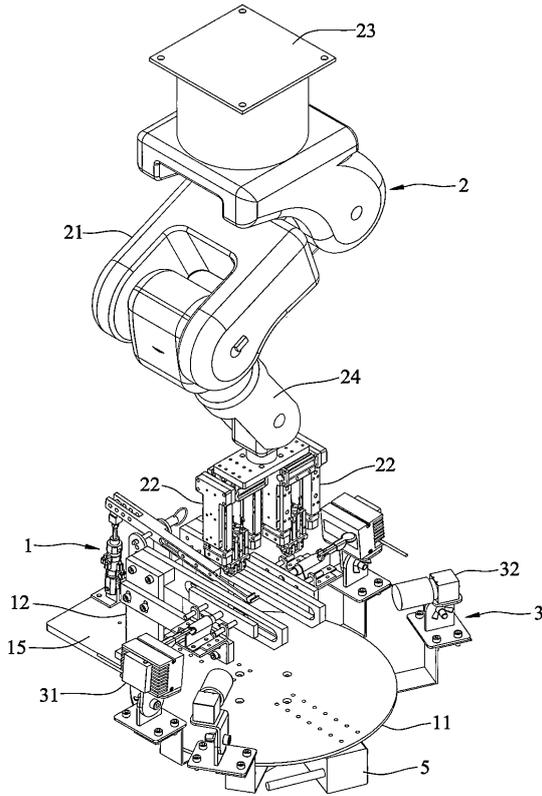


図1

【 図 2 】

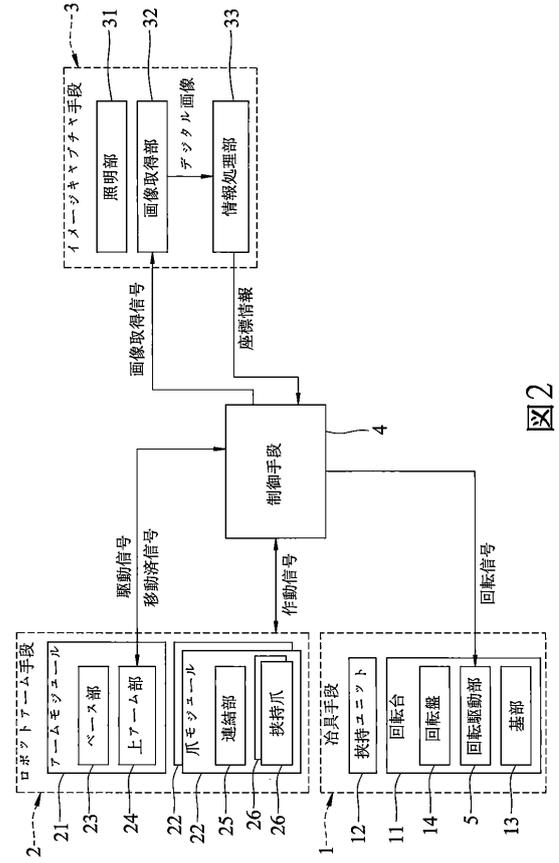


図2

【 図 3 】

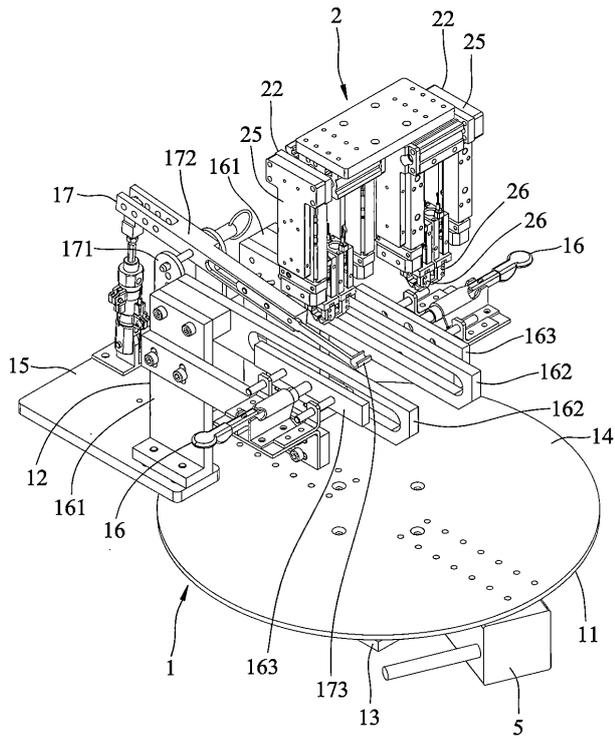


図3

【 図 4 】

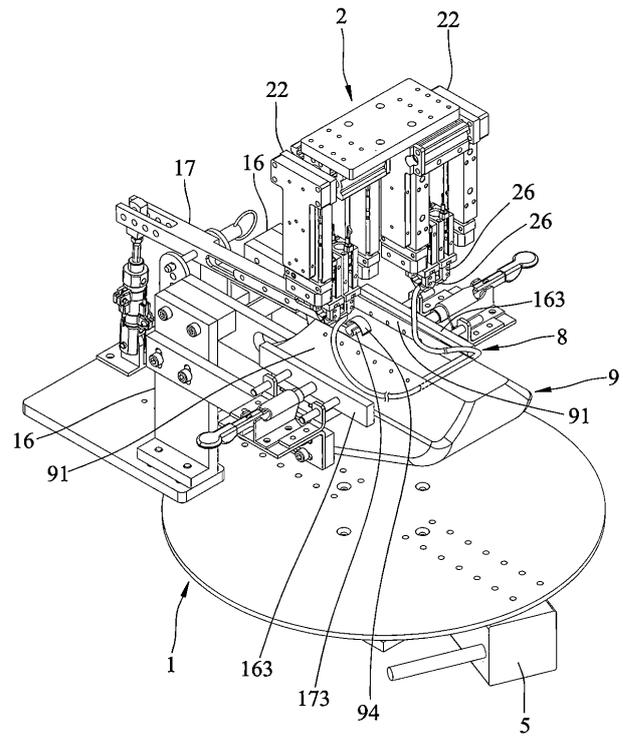


図4

【 図 5 】

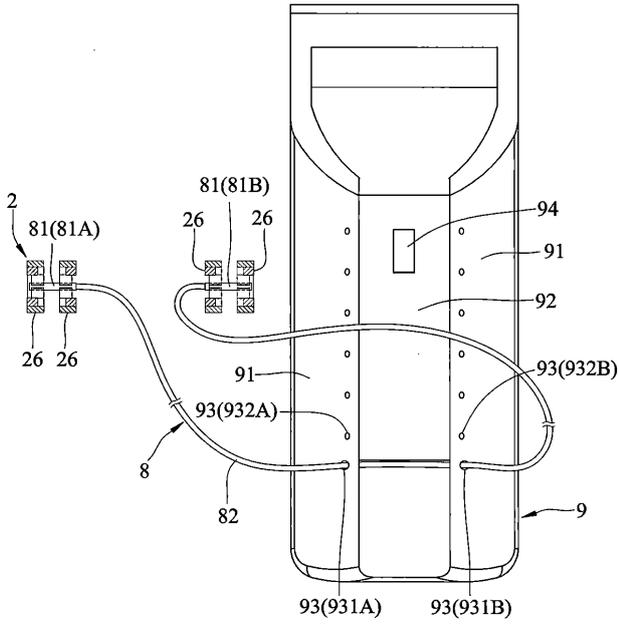


図5

【 図 6 】

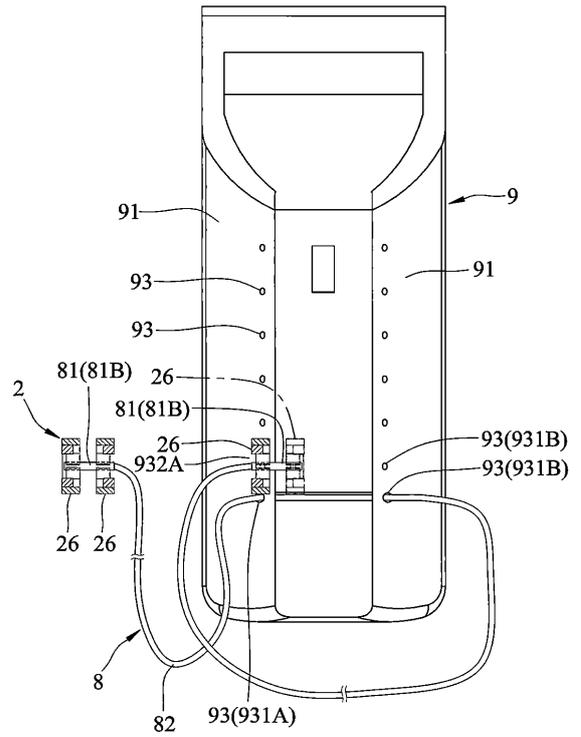


図6

【 図 7 】

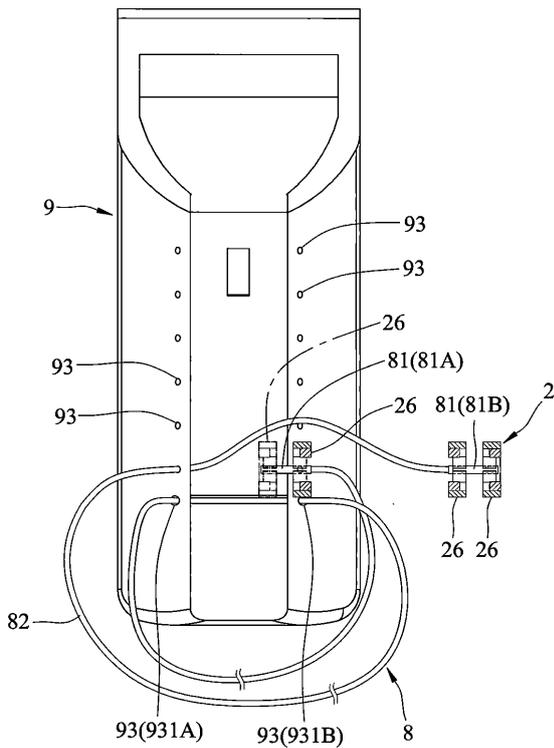


図7

【 図 8 】

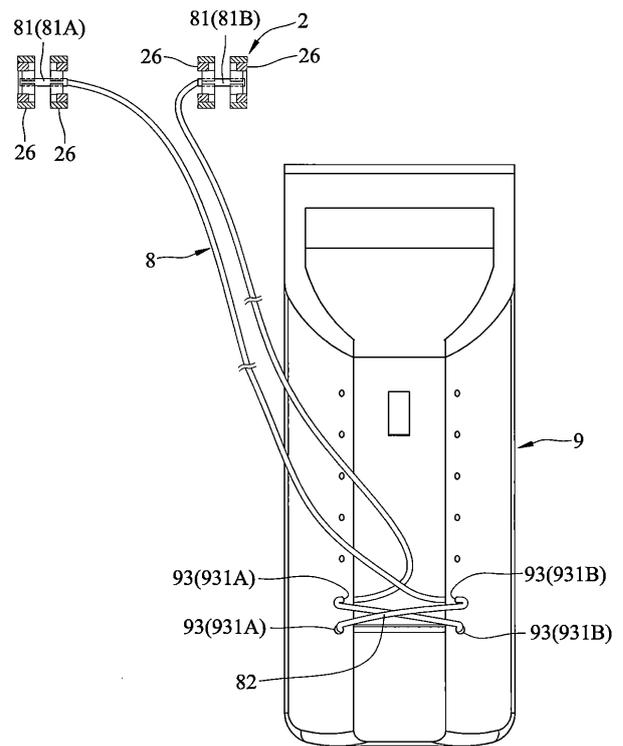


図8

【 図 9 】

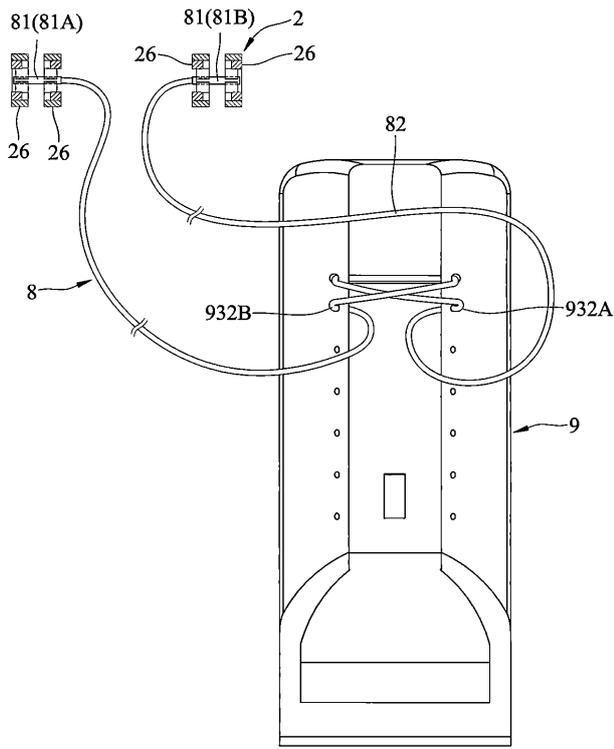


図9

【 図 1 0 】

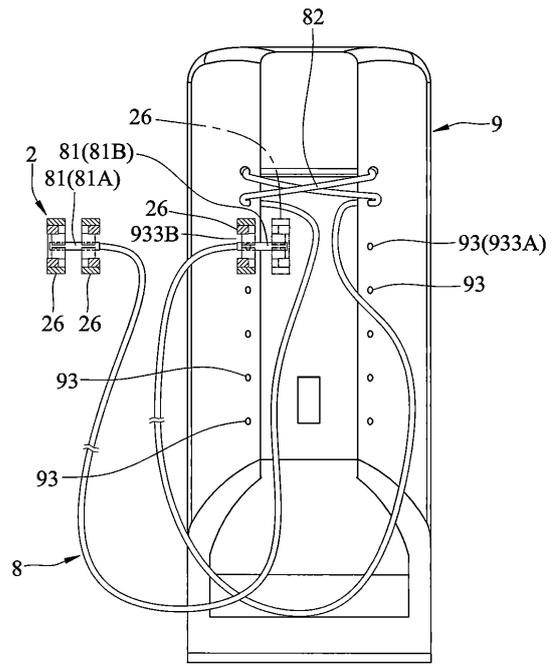


図10

【 図 1 1 】

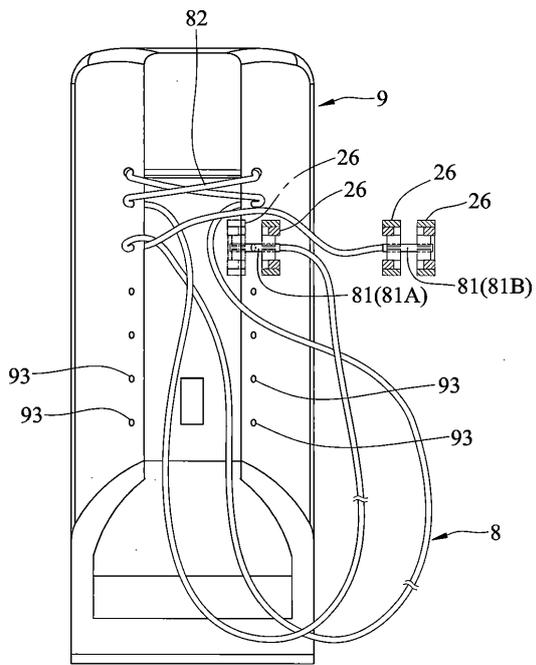


図11

【 図 1 2 】

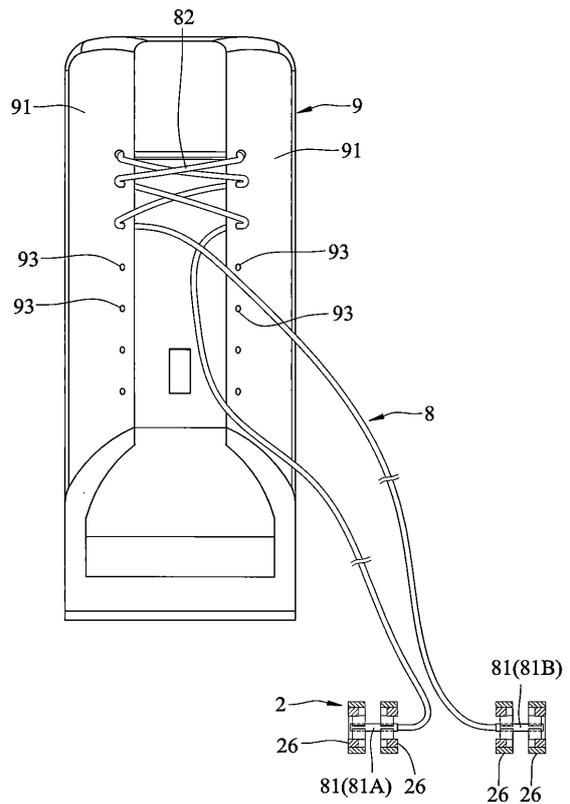


図12

【 図 1 3 】

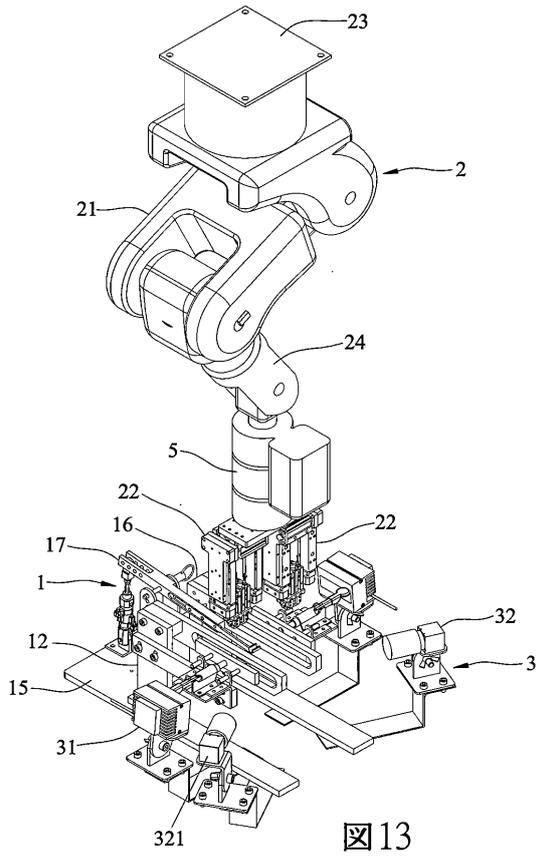


図 13

【 図 1 4 】

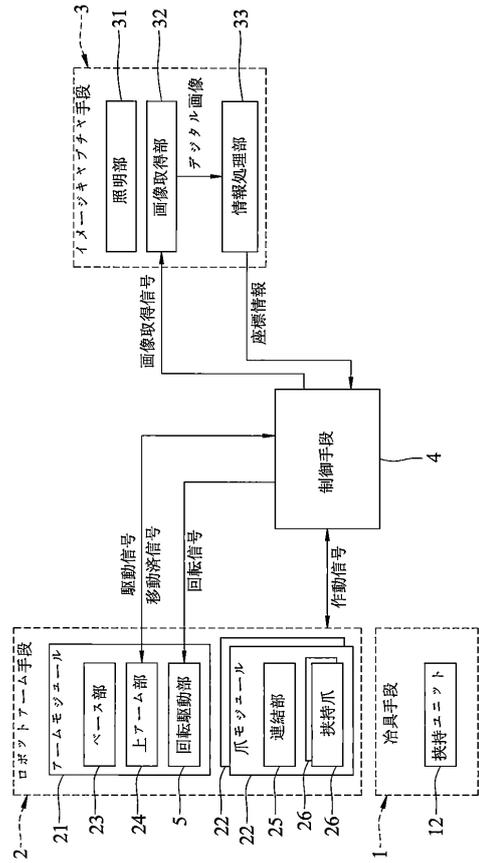


図 14

## フロントページの続き

- (72)発明者 ヤン ユイ フォン  
台湾, チャンホアシェン フーシンシアン ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ
- (72)発明者 チャン ウェン パオ  
台湾, チャンホアシェン フーシンシアン ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ
- (72)発明者 コー チャオ チュアン  
台湾, チャンホアシェン フーシンシアン ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ
- (72)発明者 ワン ヤオ シン  
台湾, チャンホアシェン フーシンシアン ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ
- (72)発明者 シュイ チェン ユイ  
台湾, チャンホアシェン フーシンシアン ワンフォンツン フーコンルー 2ハオ
- Fターム(参考) 4F050 KA01 MA11 NA80