

(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2010-17758

(P2010-17758A)

(43) 公開日 平成22年1月28日(2010.1.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 37/02 (2006.01)	B 2 3 K 37/02 3 O 1 A	
B 2 3 K 9/12 (2006.01)	B 2 3 K 37/02 3 O 1 B	
	B 2 3 K 9/12 3 3 1 D	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-182852 (P2008-182852)	(71) 出願人	000004123
(22) 出願日	平成20年7月14日 (2008.7.14)		J F Eエンジニアリング株式会社
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号
		(74) 代理人	100116713
			弁理士 酒井 正己
		(74) 代理人	100094709
			弁理士 加々美 紀雄
		(74) 代理人	100117145
			弁理士 小松 純
		(72) 発明者	勝木 誠
			東京都千代田区大手町二丁目6番2号 J
			F Eエンジニアリング株式会社内

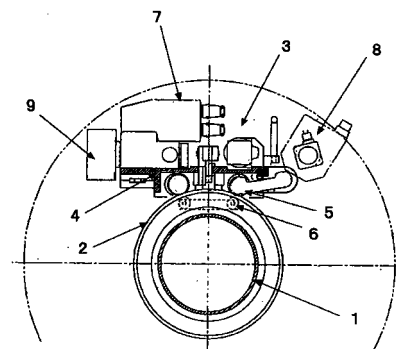
(54) 【発明の名称】 現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 配管の内周面の溶接及び外周面の溶接の両方に用いることができる内外面兼用自動溶接ヘッドの提供。

【解決手段】 現場固定管 1 の外周面及び内周面の円周方向に沿って配設されたレール 2 上を走行して該外周面及び内周面の片面溶接を実施する自動溶接機のヘッド 3 であって、該ヘッドは、レールに沿って走行可能な走行装置 4 と、該走行装置に支持される装置群 7 とからなり、該装置群は少なくとも溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構、及びワイヤ送給機構 8 とを備え、前記走行装置はそのまま又は全部或いは部品の一部の交換によって前記外周面レール及び前記内周面レールの両方に走行可能とすることができ、該走行装置及び該装置群は、外周面溶接時に許容される物理的な範囲及び内周面溶接時に許容される物理的な範囲の双方を同時に満たす範囲内に全て配置されている現場固定管の内外周兼用の自動溶接ヘッド。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

現場固定管の外周面及び内周面の円周方向に沿って配設されたレール上を走行して該外周面及び内周面の片面溶接を実施する自動溶接機のヘッドであって、該ヘッドは、レールに沿って走行可能な走行装置と、該走行装置に支持される装置群とからなり、該装置群は少なくとも溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構、及びワイヤ送給機構とを備え、前記走行装置はそのまま又は全部或いは部品の一部の交換によって前記外周面レール及び前記内周面レールの両方に走行可能とすることができ、該走行装置及び該装置群は、外周面溶接時に許容される物理的な範囲及び内周面溶接時に許容される物理的な範囲の双方を同時に満たす範囲内に全て配置されていることを特徴とする現場固定管の内外周兼用の自動溶接ヘッド。

10

【請求項 2】

前記走行装置がレールの上面に配置される走行車とレールの下に配置される支え車部とを有し、該走行車と該支え車部とがレールを挟み込むことによってレールを把持して溶接ヘッドを支持するようにされ、支え車部が該管の外周及び内周の曲率に従って交換可能に配設されていることを特徴とする請求項 1 記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

【請求項 3】

前記走行車がレールの方向に沿って 2 対設けられ、支え車部が前記 2 対の走行車のそれぞれの直下に 1 対ずつ配設されていることを特徴とする請求項 2 記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

20

【請求項 4】

前記走行車がレールの方向に沿って 2 対設けられ、支え車部が前記 2 対の走行車の中間位置の直下に 1 対配設されていることを特徴とする請求項 2 記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

【請求項 5】

前記外周面溶接時に許容される物理的な範囲が鋼管表面の上部 200 mm 以下の範囲内であることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

【請求項 6】

前記外周面溶接時の配管径が 150 A～1800 Aであることを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

30

【請求項 7】

前記内周面溶接時の配管径が 800 A 以上であることを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、各種プラント等の配管の管端の突合わせ溶接を自動的に行う溶接ヘッドに関する。

40

【背景技術】**【0002】**

従来、配管の突合わせ溶接を行うために各種の自動溶接ヘッドが提案されている。この自動溶接ヘッドは、配管の外周部または内周部にそって配置されたガイドレールに沿って走行可能な走行装置と、この走行装置に搭載された溶接トーチ及びその他の機器とからなり、溶接の際には前記走行装置が配管のガイドレールに沿って走行しながら溶接トーチにより管端の突合わせ溶接を行うものである。

【0003】

管の円周突き合わせ溶接を行う溶接装置は特許文献 1 に開示されている。

この装置を図 4 に基づいて説明する。20 は突合されたパイプ 10 に装着された円周ガ

50

イドレール、21は円周ガイドレール20に設置された溶接を自動的に行う溶接ヘッドである。溶接ヘッド21はパイプ10の外周面上を円周ガイドレール20に案内されて走行する走行装置22と、走行装置22上に設けられた開先幅方向にスライド自在なスライドX軸23と、スライドX軸23に連結され、トーチ高さ方向にスライド自在なスライドY軸24と、スライドY軸24にパイプ周方向に揺動自在に取付けられたトーチ支持体25と、トーチ支持体25に回転自在に支持された溶接トーチ26と、走行装置22上に設けられたワイヤ送給装置27とから大別構成されている。溶接ヘッド21の走行装置22は走行台車221と、走行台車221の下部に設けられ、円周ガイドレール20の外歯202と噛合する走行車輪222と走行台車221の下部に設けられ、円周ガイドレール20の両端を把持する把持機構223と、走行台車221上に設けられ、走行台車221と駆動するZ軸エンコーダ225付きZ軸モータ224とから構成されている。 10

231はスライドX軸23を開先幅方向に駆動するX方向駆動機構で、241はスライドY軸24をトーチ高さ方向に駆動するY方向駆動機構で、251は溶接トーチ26を β 方向に角度調整する β 方向駆動機構で、261は溶接トーチ内部の回転駆動溶接機構でR軸エンコーダ263付き、回転モータ262を有している。ワイヤ送給装置27はワイヤ送給機構271を駆動するワイヤ送給モータ272とワイヤリール274で構成されている。30は溶接ワイヤ31を内蔵したコンジットケーブル、29は走行台車22に設けられた走行位置検出器である。

【0004】

自動溶接ヘッドには次の機能が要求される。 20

(1) ガイドレール上をスムーズに走行すること。ノッキングなどが発生しないことは勿論のこと、バックラッシュによる局所的な走行不良も極力少ないことが望ましい。

(2) 全姿勢に亘って、溶接ヘッドが落下せずにレールにしっかりと把持されること。

(3) ガイドレール上走行時に、走行部がガイドレールや母材部にぶつからないこと。

(4) ガイドレールへの着脱が容易なこと。

(5) 走行時に、溶接進行方向に対する左右・上下方向の遊びが少ないこと。(実際には $\pm 0.1\text{mm}$ 以内が望ましい)

(6) 決められた範囲での走行速度のバラツキが少なく(実際には $\pm 3.0\%$ 程度)、ある溶接姿勢での走行速度のバラツキに再現性のあること。

(7) 曲率がある範囲で変化しても走行すること。 30

(8) 必要とする溶接速度範囲で、同じような誤差で走行すること。

(9) ガイドレールを著しく損傷することなく走行すること。また逆に走行部がガイドレールにより著しく損傷を受けることのないこと。

【0005】

自動溶接ヘッドとして種々の装置が提案されている。

特許文献2には、溶接トーチを被溶接管の溶接線に沿って走行させるためのガイドとなる案内装置を、複数個に分割可能なリング状案内金具本体とこれを管の円周に固定するための固定具とから構成して管の円周に簡便に固定することを可能にした案内装置が開示されている。しかしながら、この案内装置は管の外周を溶接するためのものであり、内周面の溶接にも適用できるものではない。 40

【0006】

特許文献3には、配管の外周面に倣って走行する走行装置と、走行装置により支持されて前記配管の管端の突合せ溶接を行うガスシールドアーク溶接機とを備える自動溶接機であって、管の外周面に、一定の幅を有する帯状かつ環状の部材であって幅方向の両端に環状部材と一体で環状に一周する2本のレールとラックレールとを設けた環状部材を配置し、この環状部材のラックレールとかみ合うピニオンギアを車軸に備えかつ溶接トーチを固定した走行台車を環状部材に沿って走行させるようにした自動溶接機が開示されている。しかしながら、この案内装置も特許文献1記載のものと同様に管の外周を溶接するためのものであり、内周面の溶接にも適用できるものではない。

【0007】

特許文献４には、定置された鋼管の周方向内面を突き合わせ溶接する自動溶接方法であって、鋼管の内周面の周方向に案内レールを設け、この案内レールによって自走式溶接ヘッドをガイドしながら走行させて鋼管周方向内面を突き合わせ溶接する方法が記載されている。しかしながら、この案内装置は管の内周を溶接するためのものであり、外周面の溶接にも適用できるものではない。

【０００８】

特許文献５には、溶接トーチ・溶接ワイヤ等の溶接に必要な装置を搭載した走行台車と走行台車をガイドしながら走行させるガイドレールとを備えた溶接用走行装置であって、走行台車のガイドレールへの装着及び取り外しを簡便に行えるようにした装置が開示されている。

この機構そのものはガイドレールを内周面に設けた場合及びガイドレールを外周面に設けた場合のいずれにも適用可能であるといえるが、その互換性についての記述はなされていない。

【０００９】

上記したように、鋼管の円周自動溶接を実施する際に、外面溶接は外面側にガイドレールを装着し、内面溶接は内面側にガイドレールを装着し、そのガイドレールの上に溶接ヘッドを装着して自動溶接を実施する方法が一般的である。しかしながら、外面側のガイドレールと内面側のガイドレールとは曲率が反対になるため、溶接ヘッドは各々互換性の無いものになっていた。

【００１０】

【特許文献１】特開平４－２００８６６号公報

【特許文献２】特開昭５４－５４９３６号公報

【特許文献３】特開平７－３１４１３２号公報

【特許文献４】特開昭５８－６５５７９号公報

【特許文献５】実公平３－１２４７１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１１】

本発明は、配管の内周面の溶接及び外周面の溶接の両方に用いることができる内外面兼用自動溶接ヘッドを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

本発明者等は、溶接ヘッドの内、走行装置とその他の部分（トーチ部、トーチ左右軸、トーチ上下軸、ワイヤ送給部等）とを分離し、走行部のみ外周面、内周面専用とし、その他の部分を内外周面兼用とすることにより上記の課題を達成することができることを見出して本発明を完成した。

すなわち、本発明は以下に記載するとおりの溶接ヘッドに係るものである。

【００１３】

（１）現場固定管の外周面及び内周面の円周方向に沿って配設されたレール上を走行して該外周面及び内周面の片面溶接を実施する自動溶接機のヘッドであって、該ヘッドは、レールに沿って走行可能な走行装置と、該走行装置に支持される装置群とからなり、該装置群は少なくとも溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構、及びワイヤ送給機構とを備え、前記走行装置はそのまま又は全部或いは部品の一部の交換によって前記外周面レール及び前記内周面レールの両方に走行可能とすることができ、該走行装置及び該装置群は、外周面溶接時に許容される物理的な範囲及び内周面溶接時に許容される物理的な範囲の双方を同時に満たす範囲内に全て配置されていることを特徴とする現場固定管の内外周兼用の自動溶接ヘッド。

（２）前記走行装置がレールの上面に配置される走行車とレールの下に配置される支え車部とを有し、該走行車と該支え車部とがレールを挟み込むことによってレールを把持して溶接ヘッドを支持するようにされ、支え部が該管の外周及び内周の曲率に従って交換可能

10

20

30

40

50

に配設されていることを特徴とする（１）記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

（３）前記走行車がレールの方向に沿って２対設けられ、支え車部が前記２対の走行車のそれぞれの直下に１対ずつ配設されていることを特徴とする（２）記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

（４）前記走行車がレールの方向に沿って２対設けられ、支え車部が前記２対の走行車の中間位置の直下に１対配設されていることを特徴とする（２）記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

（５）前記外周面溶接時に許容される物理的な範囲が鋼管表面の上部２００ｍｍ以下の範囲内であることを特徴とする（１）～（４）のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

（６）前記外周面溶接時の配管径が１５０Ａ～１８００Ａであることを特徴とする（１）～（５）のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

（７）前記内周面溶接時の配管径が８００Ａ以上であることを特徴とする（１）～（６）のいずれかに記載の現場固定管の内外面兼用自動溶接ヘッド。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、内周面溶接装置と外周面溶接装置とを別個に保有する必要が無くなり装置の稼働率が向上すると共に、装置の基本的構成が同じであるため、装置のメンテナンスが容易となり、メンテナンス部品も２機種が１機種になったことにより、少数保管で済む。また、内外周面とも同じオペレートになるため、オペレータ訓練が半分で済み、オペレートミスが少なくなり、結果として品質向上が図れる。更に、機種のバージョンアップも内外面同時に実施できるため、高性能化の開発投資が半分で済む。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１５】

本発明の溶接ヘッドは、現場小径固定管の外周面及び現場中径固定管の内円周に対して、該外周及び該内周に沿って配設されたレール上を走行して片面溶接を共通に実施できる内外周兼用の自動溶接機の溶接ヘッドである。

【００１６】

本発明の溶接ヘッドは、少なくとも次の装置及び機構を備えている。

（１）レールに沿って走行することを可能とする走行装置

（２）溶接トーチ

（３）溶接トーチの上下移動機構

（４）溶接トーチの左右移動機構

（５）ワイヤ送給機構

また、溶接ヘッドは上記の装置・機構の他に例えば溶接状態を遠隔的に監視するためのＣＣＵ（カメラ制御器）一体型のカメラ等を必要に応じて搭載することができる。

本発明者等は、溶接ヘッドの内、走行装置とその他の部分（溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構、ワイヤ送給機構）とを分離し、走行装置のみを外面、内面専用の構成とし、その他の部分を内外面兼用の構成としたものである。

【００１７】

走行装置は、そのままで又は全部或いは部品の一部の交換によって前記外周面レールの曲率及び前記内周面レールの曲率に対して前記ヘッド全体を共通に支持しつつ走行できる構成とする。

走行装置は、管の周面に設けられたレールに沿って走行可能なものであればよく、具体的にはレール上面に配置される走行車と、レール下面に配置され、走行車と協同してレールを挟み込んで把持することによって溶接ヘッド本体をレール上に保持する支え車部とを備えた台車及びその駆動機構を含む。

レールを走行車及び支え車部を備えた台車が走行するという構成とすることにより、溶接ヘッドが安定してスムーズに移動することができる。また、走行車と支え車部でレール

10

20

30

40

50

を挟み込んで保持するという構成とすることにより、溶接ヘッドをレール上に安定して保持することができ、またガイドレールへの着脱が容易となる。

【0018】

走行車は台車の台枠によって支持されており、溶接ヘッドを安定に保持する観点からレールの方向に沿って2対設ける。

また、支え車部は一对またはレールの方向に沿って2対設けることができる。レールを確実に挟み込んで把持するために、支え車部を一对設ける場合は2対の走行車の中間位置の直下に配設し、支え車部を2対設ける場合は2対の走行車の各対のそれぞれの直下に配設する。支え車部を2対設けた方が、溶接ヘッドの姿勢を安定させることができるので好ましい。

10

【0019】

図1に小径固定管の外周面を溶接する場合の装置構成を例示する。

走行装置は台車4とこの台車4に設けられた走行車5、支え車部6及び駆動機構等からなっている。

走行装置は管の外周の曲率及び内周の曲率に応じて走行可能とするために、全部又は一部を交換可能とする。具体的には走行車、支え車部、その保持機構及び推進機構を含めた全体を取り替えるようにしてもよいし、部分的に取り替え可能にしても良い。

台車4は内面用、外面用で交換して用いる。

走行車間の間隔と支え車部間の間隔との関係は、外周面溶接に際しては、走行車間隔>支え車部間隔となるようにし、内周面溶接に際しては、走行車間隔<支え車部間隔となるようにする。

20

具体的には、外周面走行装置を内周面用に変更する際には、走行装置のレールに沿った両端側の内面レールに接触する部分を短くし、なおかつ走行車に対する支え車部の間隔を、走行車間の間隔よりも若干広く配置させる。

配管の種類によっては交換が不要でそのまま外周及び内周のレール走行が可能な場合もあるので、この場合には取り替えすることなく使用すればよい。

【0020】

溶接ヘッドは走行装置とこの走行装置の台車4に取付けられた装置群とで構成される。

この装置群とは具体的には、トーチ周辺ユニット7（トーチ、トーチ上下ユニット、トーチ左右ユニット、制御中継箱）、CCDカメラユニット9、走行モータ、ワイヤ送給ユニット8等であり、これらは内面、外面溶接ヘッドにおいて共通に用いられる

30

【0021】

溶接ヘッドを内周溶接及び外周溶接の両者に兼用可能なようにするために、溶接ヘッドを構成する各部材（走行装置、溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構、ワイヤ送給機構等）が外周面溶接時に許容される物理的な範囲及び内周面溶接時に許容される物理的な範囲の双方を同時に満たす範囲内に全て配置する。このようにすることによって、内周溶接及び外周溶接のいずれの溶接においても、溶接ヘッドがレールや管壁と接触して走行が妨げられることがなくなる。

【0022】

現場溶接を実施する際に、隣接する管や障害物との離隔が200mm程度まで接近している例がある。従って外周面溶接時に許容される溶接ヘッドの管表面からの高さは200mm以内に収めることが好ましい。

40

また、外周面溶接時の配管径は150Aから1800Aであることが好ましく、内周面溶接時の配管径は800A以上であることが好ましい。

現場固定管が小径管であると、外周面溶接ヘッドをガイドレール上を走行させる際に、溶接ヘッドの腹がガイドレールにぶつかったり、走行車部と支え車部とのバランスが悪く安定して走行できなかつたりするという問題がある。従って、外周面溶接時の配管径は150A以上であることが好ましい。同様に現場固定管が小径管である場合には走行性上の理由から、内周面溶接時の配管型は800A以上であることが好ましい。

【0023】

50

以下、図面に基づいて本発明を説明する。

図1は前記したように小径固定管の外周面を溶接する場合を示したものであるが、管1の外周にはガイドレール2が固定され、このガイドレール2に沿って溶接ヘッド3が移動しつつ溶接作業を行う。走行装置は走行台車4と、走行台車4の下部に設けられた走行車5と支え車部6とを有し、走行車5と支え車部とが協同してレールを挟み込むことによってレールを把持して溶接ヘッドを支持している。

溶接ヘッドは、少なくとも走行部とトーチ周辺ユニット（溶接トーチ、溶接トーチの上下移動機構、溶接トーチの左右移動機構）7、及びワイヤ送給機構（ワイヤ送給ユニット）とを有しており、必要に応じてCCDカメラユニット9等が搭載される。

【0024】

10

図1に示すような管の外周部を溶接する場合には、溶接ヘッドの形状、構造は溶接作業に特に影響を及ぼさないため、溶接ヘッドの形状、構造、その空間的配置にはかなり自由度がある。しかしながら、この溶接ヘッドを内周部の溶接にそのまま適用すると溶接ヘッドを構成する要素がガイドレールに当たるという不具合が生じる。

例えば図2は、図1において用いた溶接ヘッドを管の内周部の溶接に用いた場合を示すものであるが、図のa, b, cで示した部分において溶接ヘッドがガイドレールと接触するという不具合が生じる。

また、外周溶接の曲率と内周溶接の曲率とは反対となるため、それぞれに適した走行装置を備えた溶接ヘッドを用いる必要がある。

【0025】

20

そこで、本発明では、溶接ヘッドの内、走行装置とその他の部分とを分離し、走行装置については外面溶接専用及び内面溶接専用の構成とし、その他の部分を内外面兼用とする。

具体例を図3に示す。本例では、外周溶接に使用した台車4を、内周溶接に適した台車4'に取り替えると共に、走行装置以外の溶接ヘッドを構成する要素は台車4及び台車4'に兼用可能な形状、構造とし、それぞれが適宜台車4と台車4'に着脱可能な構成となっている。

台車4では、台車の進行方向に沿った方向に各要素を設置することができるが、台車4'では、図2で示したb, cの部分がガイドレールと接触することがないように配置となるように各要素を台車上に配置する。また、図2で示したaは台車4を台車4'に変更することによってガイドレールとの接触を回避することができる。

30

【産業上の利用可能性】

【0026】

本発明の自動溶接ヘッドは、配管の内周面の溶接及び外周面の溶接の両方に用いることができるので、装置の稼働率が向上し、装置のメンテナンスが容易となるので、パイプライン敷設工事における突き合わせ円周溶接用の溶接ヘッドとして好適に使用できる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】小径固定管の外周面を溶接する様子を示した図である。

【図2】図1において用いた溶接ヘッドを中径固定管の内周面の溶接に用いた様子を示す図である。

40

【図3】本発明の溶接ヘッドを用いて中径固定管の内周面を溶接する様子を示す図である。

【図4】従来技術の固定管の突き合わせ溶接を説明する図である。

【符号の説明】

【0028】

（図1～図3について）

- 1 管
- 2 ガイドレール
- 3 溶接ヘッド

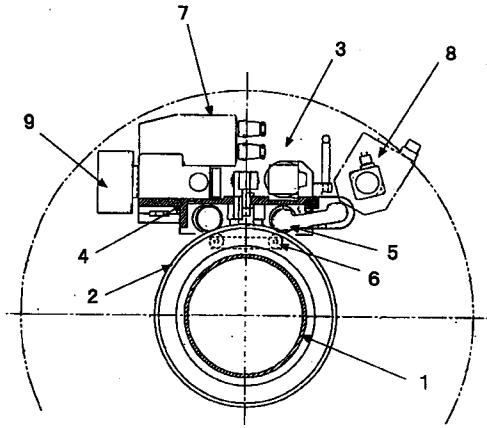
50

- 4 台車
- 5 走行車
- 6 支え車部
- 7 トーチ周辺ユニット
- 8 ワイヤ送給ユニット
- 9 CCDカメラユニット
- a, b, c 溶接ヘッドがガイドレールと接触する箇所
(図4について)
- 10 パイプ
- 20 円周ガイドレール
- 21 溶接ヘッド
- 22 走行装置
- 23 スライドX軸
- 24 スライドY軸
- 25 トーチ支持体
- 26 溶接トーチ
- 27 ワイヤ送給装置
- 30 コンジットケーブル
- 31 溶接ワイヤ
- 224 Z軸モータ
- 231 X方向駆動機構
- 232 X軸モータ
- 241 Y方向駆動機構
- 242 Y軸モータ
- 251 β 方向駆動機構
- 252 β 軸モータ
- 261 回転駆動機構
- 262 回転モータ
- 272 ワイヤ送給モータ

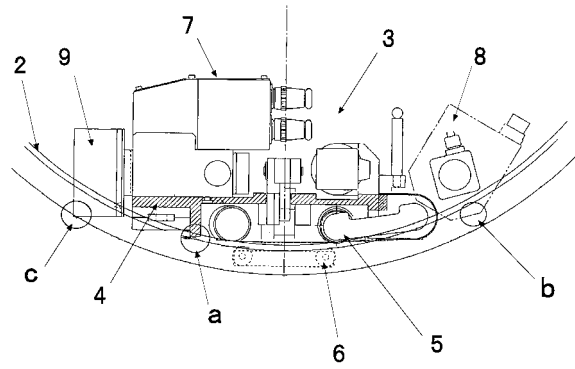
10

20

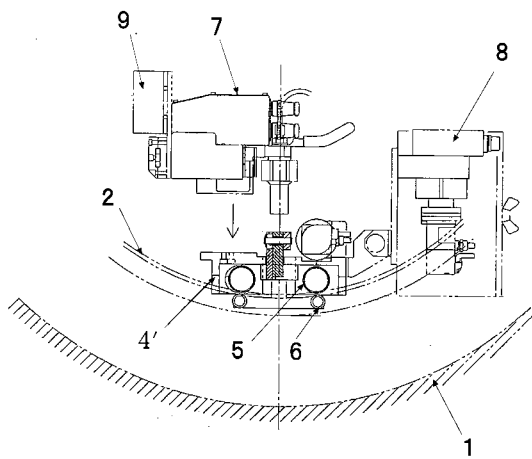
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

