

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/189728 A1

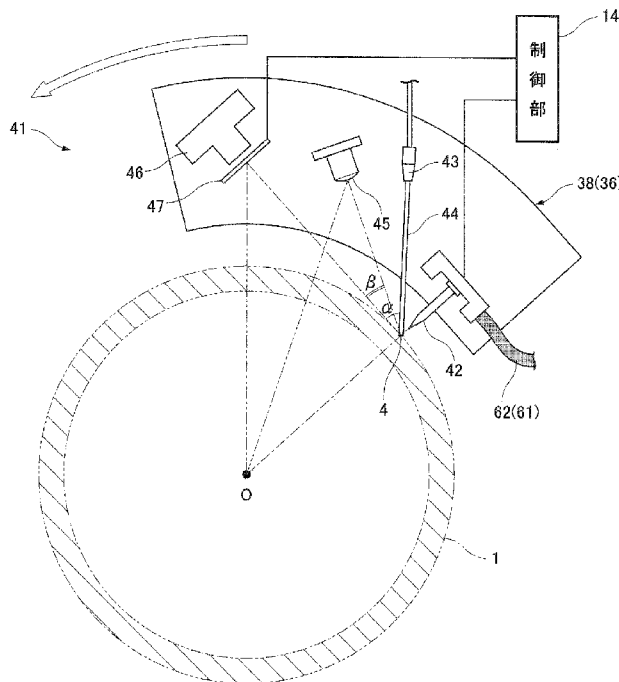
- (51) 国際特許分類:
B23K 37/02 (2006.01) *B23K 26/21* (2014.01)
B23K 9/127 (2006.01) *F28D 1/047* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/065397
- (22) 国際出願日: 2015 年 5 月 28 日(28.05.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立造船株式会社 (HITACHI ZOSEN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 佐々木 要輔(SASAKI Yosuke). 中谷 光良(NAKATANI Mitsuyoshi). 柴田 幸広(SHIBATA Yukihiro). 倉本 伸一(KURAMOTO Shinichi). 福村 啓二(FUKUMURA Keiji).
- (74) 代理人: 特許業務法人森本国際特許事務所(MORIMOTO INT'L PATENT OFFICE); 〒5500005 大阪府大阪市西区西本町 1 丁目 4 番 1 号オリックス本町ビル 4 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CIRCUMFERENTIAL WELDING DEVICE

(54) 発明の名称: 周溶接装置



14 Control unit

(57) Abstract: Provided is a circumferential welding device (10) for welding a pipe (1) in the circumferential direction. This circumferential welding device (10) is provided with: a rotating body (36) that rotates about the axis (O) of the pipe (1); a welding torch (42) affixed to an arc member (38) of the rotating body (36); a welding wire (43) supplied to a portion (4) being welded; and a CCD camera (46) that is associated with the welding torch (42) and that takes images of the portion (4) being welded. Furthermore, the circumferential welding device (10) is provided with an LED light (45) that is associated with the welding torch (42) and that illuminates the portion (4) being welded.

(57) 要約: 管 (1) に周方向の溶接をする周溶接装置 (10) である。この周溶接装置 (10) は、管 (1) の軸心 (O) 周りに回転する回転体 (36) と、この回転体 (36) の円弧部材 (38) に固定された溶接トーチ (42) と、溶接がされる部分 (4) に供給される溶接ワイヤ (43) と、溶接トーチ (42) に随伴して溶接がされる部分 (4) を撮影する CCD カメラ (46) とを備える。さらに、周溶接装置 (10) は、溶接トーチ (42) に随伴して溶接がされる部分 (4) を照射する LED ライト (45) を備える。

明 細 書

発明の名称：周溶接装置

技術分野

[0001] 本発明は、管に周方向の溶接をするための周溶接装置に関するものである。

背景技術

[0002] 各種プラントにおける熱交換器や反応器などは、図 1 に示すように、鉛直で平行に配置された多数の直管 2 を U 字管 3 で接続してなる 1 本の蛇腹管 1、所謂コイル 1 を備える。上記多数の直管 2 と U 字管 3 との接続は、周方向の溶接によるものである。

[0003] このような管 1 を製造するための溶接装置として、管に周方向の移動しながら溶接をするレーザ照射器と、このレーザ照射器に随伴して当該レーザ照射器による溶接を撮影する CCD カメラとを備える装置が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。このため、上記溶接装置では、管に周方向の溶接をしながら当該溶接を CCD カメラで適切に監視することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：日本国特許第 3 7 3 5 2 0 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記特許文献 1 に記載の溶接装置は、工場に設置されて、工場での使用を前提にしている。一般的に工場では、施工環境が極めて安定しているので、上記溶接装置での CCD カメラに撮影されている部分に工場の照明により安定した光が照射される。このため、上記溶接装置では、CCD カメラに撮影される画像が良好になるので、工場での溶接を適切に監視することができる。

[0006] しかしながら、上記溶接装置を管の据付現地など施工環境が安定しない場

所で使用する場合、ＣＣＤカメラに撮影される部分には、屋内であれば照明のちらつき、屋外であれば日光を遮る雲などにより、安定した光が照射されないこともある。特に、管が反応容器内にある場合、反応容器内には十分な照明設備がなく、さらに、上記管は隣接するもの同士が近接するので、ＣＣＤカメラに撮影される部分に安定した光が照射されない。このような場合、上記溶接装置では、ＣＣＤカメラに撮影される画像が良好にならないので、据付現地などでの溶接を適切に監視することができない。

[0007] そこで、本発明は、工場以外でも管に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる周溶接装置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

[0008] 上記課題を解決するため、第１の発明に係る周溶接装置は、管に周方向の溶接をする周溶接装置であって、

上記管の軸心周りに回転する回転体と、

上記回転体に固定された溶接トーチと、

上記溶接がされる部分に供給される溶接ワイヤと、

上記溶接トーチに随伴して上記溶接がされる部分を撮影するカメラと、

上記溶接トーチに随伴して上記溶接がされる部分を照射する照明とを備えるものである。

[0009] また、第２の発明に係る周溶接装置は、第１の発明に係る周溶接装置において、上記溶接がされている部分と上記カメラとの間に配置される遮光フィルタと、

上記遮光フィルタを、上記溶接がされている時にＯＮにし、上記溶接がされていない時にＯＦＦにする制御部とを備えるものである。

[0010] さらに、第３の発明に係る周溶接装置は、第１または第２の発明に係る周溶接装置において、上記溶接ワイヤまたは溶接トーチを供給する方向と上記カメラで撮影する方向とのなす角度よりも、上記照明で照射する方向と上記カメラで撮影する方向とのなす角度が小さいものである。

[0011] 加えて、第４の発明に係る周溶接装置は、第１または第２の発明に係る周

溶接装置において、上記管に対して固定されるとともに上記回転体を当該管の軸心周りに回転させる固定部と、

作業者に把持されるグリップバーとを備え、

上記固定部が、上記グリップバーの操作により上記管を保持する保持機構を有するものである。

[0012] また、第5の発明に係る周溶接装置は、第4の発明に係る周溶接装置において、上記回転体を操作する操作手段と、

上記回転体と操作手段とを接続するとともに上記回転体の回転の逆方向に上記管に巻き付かせたケーブル群と、

上記ケーブル群を吊ることにより上記固定部に対する当該ケーブル群からの負担を軽減する支持体とを備えるものである。

発明の効果

[0013] 上記周溶接装置によると、上記溶接トーチに照明が随伴することにより、溶接がされる部分に一定の光量が照射されるので、上記溶接トーチに随伴するカメラに撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の実施の形態に係る周溶接装置およびその対象物を示す概略斜視図である。

[図2]同周溶接装置の溶接ヘッドにおける半割円筒体が開いた状態を示す斜視図である。

[図3]同半割円筒体が開いた状態を示す斜視図である。

[図4]同溶接ヘッドにおける溶接機構の主要な構成を示す斜視図である。

[図5]同溶接機構の主要な構成を示す配置図である。

[図6]同周溶接装置により溶接がされる前の状態を示す全体側面図である。

[図7]同周溶接装置により溶接がされた後の状態を示す全体側面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施の形態に係る周溶接装置について図面に基づき説明す

る。

[0016] まず、この周溶接装置による溶接の対象物について簡単に説明する。

[0017] この対象物は、図 1 に示すように、鉛直で平行に配置された多数の直管 2 を U 字管 3 で接続してなる 1 本の蛇腹管 1、所謂コイル 1 である。一般にコイル 1 は、上記直管 2 同士の間隔が小さく、且つ作業者の頭よりも高い位置にあるので、施工性が悪い。特に、据付現地では、施工環境が安定しないので、コイル 1 の施工性がさらに悪くなる。

[0018] 次に、このような管 1 に周方向の溶接をするための装置である上記周溶接装置 10 について図 1 ～図 7 に基づき説明する。

[0019] この周溶接装置 10 は、図 1 に示すように、管 1 に取り付けられて周方向の溶接をする溶接ヘッド 11 と、この溶接ヘッド 11 のケーブル群 61（詳しくは後述する）を吊る支持体 71 とから構成される。

[0020] この溶接ヘッド 11 は、図 1 に示すように、管 1 に固定され得る固定部 12 と、この固定部 12 が固定された管 1 の軸心周りに回転し得る回転部 13 と、この回転部 13 の回転する軸に対して平行に配置された 2 本のグリップバー 15 とを備える。上記固定部 12 および回転部 13 は、図 1 ～図 3 に示すように、縦に半割された円筒体であり、言い換えれば、2 つの相対する半割円筒体 17 からなる。これら 2 つの半割円筒体 17 は、相対する一方の円弧端面 18 がヒンジ接続されることで、相対する他方の円弧端面 19 が開閉自在にされる。上記 2 本のグリップバー 15 は、取り付けおよび取り外しが可能な着脱式であり、上記 2 つの半割円筒体 17 のそれぞれに取り付けられる。このため、上記 2 本のグリップバー 15 は、図 2 および図 3 に示すように、半割円筒体 17 に取り付けられた状態で互いに離間／接近することにより、上記 2 つの半割円筒体 17（固定部 12 および回転部 13）の他方の円弧端面 19 を開閉させるものである。

[0021] 上記固定部 12 は、図 2 および図 3 に示すように、上記 2 つの半割円筒体 17 の内周側に位置して、管 1 を保持し得る保持機構 22 を有する。この保持機構 22 は、管 1 に接し得る保持体 23 と、この保持体 23 を管 1 に押圧

する板ばね（図示省略）と、この板ばねによる保持体 2 3 の管 1 への押圧を作用／解除させる保持用カム 2 4 とを具備する。

[0022] 上記回転部 1 3 は、図 2 および図 3 に示すように、上記半割円筒体 1 7 における他方の円弧端面 1 9 を閉にした後に施錠する施錠機構 3 2 と、上記固定部 1 2 に対して回転自在の回転体 3 6 と、この回転体 3 6 を固定部 1 2 に対して回転させる駆動モータ 3 9 と、上記回転体 3 6 に固定されて上記周方向の溶接をする溶接機構 4 1 とを有する。上記施錠機構 3 2 は、上記 2 つの半割円筒体 1 7 の一方に設けられたデッドボルト 3 3 と、上記 2 つの半割円筒体 1 7 の他方に設けられた受座 3 4 と、上記デッドボルト 3 3 を受座 3 4 に係合／解除させる施錠用カム 3 5 とを具備する。上記回転体 3 6 は、上記 2 つの半割円筒体 1 7 の外周側に位置する円筒殻 3 7 と、この円筒殻 3 7 に固定されて上記溶接機構 4 1 の主要な構成が配置される円弧部材 3 8 と、上記固定部 1 2 に対する円弧部材 3 8 の位置を微調整する微調整機構（図示省略）とを具備する。

[0023] 上記着脱式の 2 本のグリップバー 1 5 は、いずれも上記円筒殻 3 7 に取り付けられ得るものであり、上記施錠用カム 3 5 に接続され得る施錠用グリップバー 5 5 と、上記保持用カム 2 4 に接続され得る保持用グリップバー 5 4 とからなる。このため、上記施錠用グリップバー 5 5 は、その回転により、上記施錠機構 3 2 に上記半割円筒体 1 7 を施錠させるものであり、上記保持用グリップバー 5 4 は、その回転により、上記保持機構 2 2 に管 1 を保持させるものである。

[0024] 以下、本発明の要旨である溶接機構 4 1 について図 1 ～図 5 に基づき説明する。

[0025] この溶接機構 4 1 は、その主要な構成として、図 4 および図 5 に示すように、上記溶接のための溶接ガンである溶接トーチ 4 2（例えば T i g トーチ）と、上記溶接がされる部分 4 にワイヤチップ 4 3 から供給される溶接ワイヤ 4 4 と、上記溶接がされる部分 4 を一定の光量で照射する L E D ライト 4 5（照明の一例である）と、上記溶接がされる部分 4 を撮影する C C D カメ

ラ４６（カメラの一例である）と、このＣＣＤカメラ４６への光量を調整する遮光フィルタ４７とを具備する。これらの構成４２～４７は、上述の通り、いずれも円弧部材３８に配置される。このため、上記溶接トーチ４２、ワイヤチップ４３、溶接ワイヤ４４、ＬＥＤライト４５、ＣＣＤカメラ４６および遮光フィルタ４７は、回転部１３が管１の軸心Ｏ周りに回転しても、互いに随伴するものである。また、上記溶接機構４１は、上記主要な構成４２～４７以外のものとして、図１～図３に示すように、溶接ワイヤ４４をワイヤチップ４３に供給する構成４８、４９を具備する。これら４８、４９は、ワイヤチップ４３への溶接ワイヤ４４が巻かれた送給リール４８、および、この送給リール４８を回転させることにより当該送給リール４８からワイヤチップ４３に溶接ワイヤ４４を供給する送給モータ４９である。この送給モータ４９は、ケーブル群６１を掛け得る形状のケーシングに収容される。これら４８、４９は、いずれも上記２本のグリップバー１５と干渉しない位置で円筒殻３７に設けられる。

[0026] 上記溶接機構４１の主要な構成４２～４７、つまり円弧部材３８に配置される構成４２～４７の位置関係について図５に基づき説明する。なお、上記溶接がされる部分４には開先（例えばＵ形）を通常形成するが、以下では理解を容易にするために、開先を省略して説明する。

[0027] 上記溶接機構４１の主要な構成４２～４７、つまり、上記溶接トーチ４２、ワイヤチップ４３、溶接ワイヤ４４、ＬＥＤライト４５、ＣＣＤカメラ４６および遮光フィルタ４７は、図５に示すように、いずれも上記溶接がされる部分４に向けられる。これらの構成４２～４７において、上記溶接トーチ４２よりも、上記円弧部材３８（回転体１３を構成する）が回転する先側に、上記ワイヤチップ４３、溶接ワイヤ４４、ＬＥＤライト４５、ＣＣＤカメラ４６および遮光フィルタ４７が配置される。これらの構成４２～４７を個別に説明すると、以下の通りである。上記溶接トーチ４２は、溶接ビードの形状を適切にするために、管１の外表面に対して垂直にされる。上記ＣＣＤカメラ４６で撮影する方向は、上記溶接を適切に監視するために、管１の外

表面に対して平行にされる。上記溶接ワイヤ44は、上記CCDカメラ46で明瞭に撮影されるために、管1の外表面に対して鋭角 α （上記CCDカメラ46側）にされる。上記LEDライト45は、上記溶接ワイヤ44にも適切に照射するとともに上記CCDカメラ46の順光となるように、管1の外表面に対して上記溶接ワイヤ44よりもさらに小さい鋭角 β （上記CCDカメラ46側）にされる。

[0028] 上記溶接ワイヤ44を供給する方向とCCDカメラ46で撮影する方向とのなす角度 α は、例えば 30° 前後（ $\pm 10^\circ$ 程度）が好ましい。この角度だと、溶接ワイヤ44の供給が適切になるとともに、溶接ワイヤ44がCCDカメラ46での撮影を妨げない。LEDライト45で照射する方向とCCDカメラ46で撮影する方向とのなす角度 β は、例えば 22° 前後（ $\pm 10^\circ$ 程度）が好ましい。この角度だと、上記LEDライト45がCCDカメラ46の適切な順光になるとともに、上記溶接がされる部分4および溶接ワイヤ44への照射が適切になる。

[0029] ところで、上記周溶接装置10は、図5に示すように、上記溶接がされている時に遮光フィルタ47をONにし、上記溶接がされていない時に遮光フィルタ47をOFFにする制御部14を備える。この制御部14は、CCDカメラ46への光量が過大になる時に、つまり溶接によるアーク光が発生している時に、CCDカメラ46への光量を遮光フィルタ47により抑えるものである。また、この制御部14は、CCDカメラ46への光量が過大にならない時に、つまり溶接によるアーク光が発生していない時に、CCDカメラ46への光量を遮光フィルタ47により抑えないようにするものである。なお、図1のみに示すが、上記周溶接装置10は、上記CCDカメラ46で撮影されている画像を映し出すモニタ68と、上記制御部14およびその他溶接ヘッド11の機器などを操作する操作部69も備える。

[0030] 上記溶接機構41は、図5に示すように、上記溶接トーチ42および溶接がされた部分を冷却するために、冷却水（冷媒であればよい）を上記溶接トーチ42および溶接がされた部分に導く水冷ホース62（液冷ホースであれ

ばよい)を具備する。勿論、上記溶接機構41は、図1、図6および図7に示すように、上記水冷ホース62に接続されて冷却水を供給し得る冷媒供給部63も具備する。この冷媒供給部63は、上記モニタ68および操作部69とともに、操作手段63、68、69を構成する。また、上記水冷ホース62は、上記回転体13の操作に必要な電線など(回転体13とモニタ68または操作部69とを接続する)とともに、上述したケーブル群61を構成する。すなわち、このケーブル群61は、回転しない構成部材である操作手段63、68、69に一端が接続されるとともに、回転する回転部13に他端が接続される。このため、上記ケーブル群61は、上記回転により他の物を巻き込まないために、図6に示すように、上記回転の逆方向に予め管1に巻き付けられる。言い換えれば、上記ケーブル群61は、管1に周方向の溶接が進むにつれて、すなわち、回転部13の回転が進むにつれて、図7に示すように、巻き付けられた状態から解かれていくものである。

[0031] 上記支持体71は、図6および図7に示すように、管1に取り付けられた溶接ヘッド11の位置よりも高い支柱72と、この支柱72の上部に設けられて鉛直軸に対して回転自在の指向具73と、この指向具73に設けられたバランサー74と、このバランサー74で上記ケーブル群61を吊るための吊り具75とを有する。この支持体71は、重量のある上記ケーブル群61を吊ることにより、管1に固定された固定部12に対するケーブル群61の重量の負担を軽減させるものである。また、上記指向具73により、ケーブル群61を吊る位置における水平方向の遊びが確保され、上記バランサー74により、ケーブル群61を吊る位置における鉛直方向の遊びが確保され、上記吊り具75により、ケーブル群61を吊る位置における水平方向および鉛直方向の遊びが確保される。このため、上記支持体71は、上記ケーブル群61に想定外の力が作用しても、管1に固定された固定部12に対する当該力の負担を軽減させるものでもある。

[0032] 以下、上記周溶接装置10を使用する方法について説明する。

[0033] まず、図1に示すように、作業者は、周溶接装置10における2本のグリ

ップバー 15 を把持し、これら 2 本のグリップバー 15 を離間させることにより、2 つの半割円筒体 17 の他方の円弧端面 19 を開く。そして、作業者は、溶接ヘッド 11 を管 1 に取り付ける位置まで移動させた後に、図 3 に示すように、2 本のグリップバー 15 を接近させることにより、上記他方の円弧端面 19 を閉じる。その後、作業者は、施錠用グリップバー 55 を回転させることにより、施錠機構 32 に半割円筒体 17 を施錠させてから、保持用グリップバー 54 を回転させることにより、保持機構 22 に管 1 を保持させ、その後に 2 本のグリップバー 15 を半割円筒体 17 から取り外す。一方で、図 6 に示すように、作業者は、ケーブル群 61 を回転部 13 の回転の逆方向に予め管 1 に巻き付けておく。なお、ケーブル群 61 は上記支持体 71 に吊られているので、管 1 に固定された固定部 12 に対する負担が軽減される。

[0034] 次に、作業者は、モニタ 68 を見つつ微調整機構の操作により、管 1 の溶接がされる部分 4 である開先に、溶接トーチ 42 および溶接ワイヤ 44 の先端を移動させる。この溶接がされる部分 4 に LED ライト 45 で一定の光量が照射されるとともに、制御部 14 により遮光フィルタ 47 が OFF にされているので、CCD カメラ 46 への光量が適切になる。このため、上記溶接がされる前であっても、モニタ 68 に映し出される画像は良好になる。

[0035] そして、溶接トーチ 42 および管 1 に溶接のための電圧が付加され、ワイヤチップ 43 から溶接ワイヤ 44 が供給され、さらに回転部 13 が回転することで、管 1 に周方向の溶接が開始される。回転部 13 の円弧部材 38 には溶接機構 41 の主要な構成 42 ~ 47 が配置されているので、上記溶接トーチ 42 に LED ライト 45、CCD カメラ 46 および遮光フィルタ 47 などが随伴する。この溶接がされている時には、溶接がされている部分 4 に一定の光量が LED ライト 45 で照射されるとともに、制御部 14 により遮光フィルタ 47 が ON にされているので、CCD カメラ 46 への光量が適切になる。このため、上記溶接がされている時であっても、モニタ 68 に映し出される画像は良好になる。

- [0036] そして、開先に必要な層の溶接ビードが形成されると、つまり回転部 1 3 が必要な回数だけ管 1 の周囲を回転すると、上記溶接が終了される。ここで、上記ケーブル群 6 1 が上記回転の逆方向に予め管 1 に巻き付けてられているので、図 6 および図 7 に示すように、回転部 1 3 の上記回転が進むにつれて、ケーブル群 6 1 が他の物を巻き込むことなく巻き付けられた状態から解かれていく。
- [0037] 上記溶接が終了した後は、溶接がされた部分 4（必要な層の溶接ビードが形成された部分）に一定の光量が L E D ライト 4 5 で照射されるとともに、制御部 1 4 により遮光フィルタ 4 7 が O F F にされているので、C C D カメラ 4 6 への光量が適切になる。このため、上記溶接がされた後であっても、モニタ 6 8 に映し出される画像は良好になる。
- [0038] このように、上記周溶接装置 1 0 によると、上記溶接トーチ 4 2 に L E D ライト 4 5 が随伴することにより、溶接がされる部分 4 に一定の光量が照射されるので、上記溶接トーチ 4 2 に随伴する C C D カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。
- [0039] また、上記遮光フィルタ 4 7 により、上記 C C D カメラ 4 6 への光量が調整されるので、C C D カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。
- [0040] さらに、制御部 1 4 により遮光フィルタ 4 7 の O N / O F F が制御されるので、溶接がされる前後およびされている時においても、C C D カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。
- [0041] 加えて、溶接機構 4 1 の主要な構成が図 5 で説明したような位置関係であるから、溶接ワイヤ 4 4 が C C D カメラ 4 6 で明瞭に撮影され、且つ L E D ライト 4 5 が溶接ワイヤ 4 4 にも適切に照射するとともに C C D カメラ 4 6 の順光となり、このため C C D カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、

結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

[0042] また、固定部 1 2 が管 1 に対して固定されるので、溶接がされる部分 4 と CCD カメラ 4 6 および LED ライト 4 5 との位置関係が安定し、このため CCD カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

[0043] さらに、2 本のグリップバー 1 5 が 2 つの半割円筒体 1 7 にそれぞれ設けられるとともに、それぞれの回転により上記施錠および保持がされるので、管 1 への溶接ヘッド 1 1 の取り付けが容易になり、工場以外の施工性が悪い場所でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

[0044] 加えて、水冷ホース 6 2 などのケーブル群 6 1 を吊る支持体 7 1 により、管 1 に固定された固定部 1 2 に対するケーブル群 6 1 からの負担が軽減されるので、溶接がされる部分 4 と CCD カメラ 4 6 および LED ライト 4 5 との位置関係が安定し、このため CCD カメラ 4 6 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

[0045] また、溶接機構 4 1 の主要な構成が図 5 で説明したような位置関係であるから、すなわち、上記溶接トーチ 4 2 よりも、上記円弧部材 3 8（回転体 1 3 を構成する）が回転する先側に、CCD カメラ 4 6 および遮光フィルタ 4 7 が配置されるので、溶接がされている部分 4 を当該溶接の進行先側から撮影され、結果として、当該溶接の状態に応じて溶接ワイヤ 4 4 の位置を調整することができる。

[0046] ところで、上記実施の形態では、CCD カメラ 4 6 について詳しく説明しなかったが、撮影する方向を転じるプリズムが設けられてもよい。このプリズムにより、CCD カメラ 4 6 の配置について設計の自由度が増すので、溶接ヘッド 1 1 が小型化することで施工性の向上につながり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することが

できる。

[0047] また、上記実施の形態では、上記周溶接装置 10 の構成として、溶接ヘッド 11 の他に支持体 71 について説明したが、支持体 71 は必須ではなく、溶接ヘッド 11 だけでもよい。

[0048] さらに、上記実施の形態では、照明およびカメラの一例として、LED ライト 45 および CCD カメラ 46 について説明したが、これらに限定されるものではなく、他の照明およびカメラであってもよい。

[0049] 加えて、上記実施の形態では、冷却水および水冷ホース 62 について説明したが、これらに限定されるものではなく、他の冷媒および液冷ホースであってもよい。なお、この冷媒は、溶接トーチ 42 および溶接がされた部分まで冷却するものに限られず、少なくとも溶接トーチ 42 を冷却するものであればよい。

[0050] また、上記実施の形態では、溶接の対象物としてコイル 1 について説明したが、これは一例に過ぎず、管であればよい。

[0051] さらに、上記実施の形態では、上記溶接トーチ 42 よりも、上記円弧部材 38（回転体 13 を構成する）が回転する先側に、上記 LED ライト 45、CCD カメラ 46 および遮光フィルタ 47 が配置されるときとして説明したが、回転する元側に配置されてもよい。これにより、CCD カメラ 46 の撮影を溶接ワイヤ 44 が遮らないので、CCD カメラ 46 に撮影される画像が良好になり、結果として、工場以外でも管 1 に周方向の溶接をしながら当該溶接を適切に監視することができる。

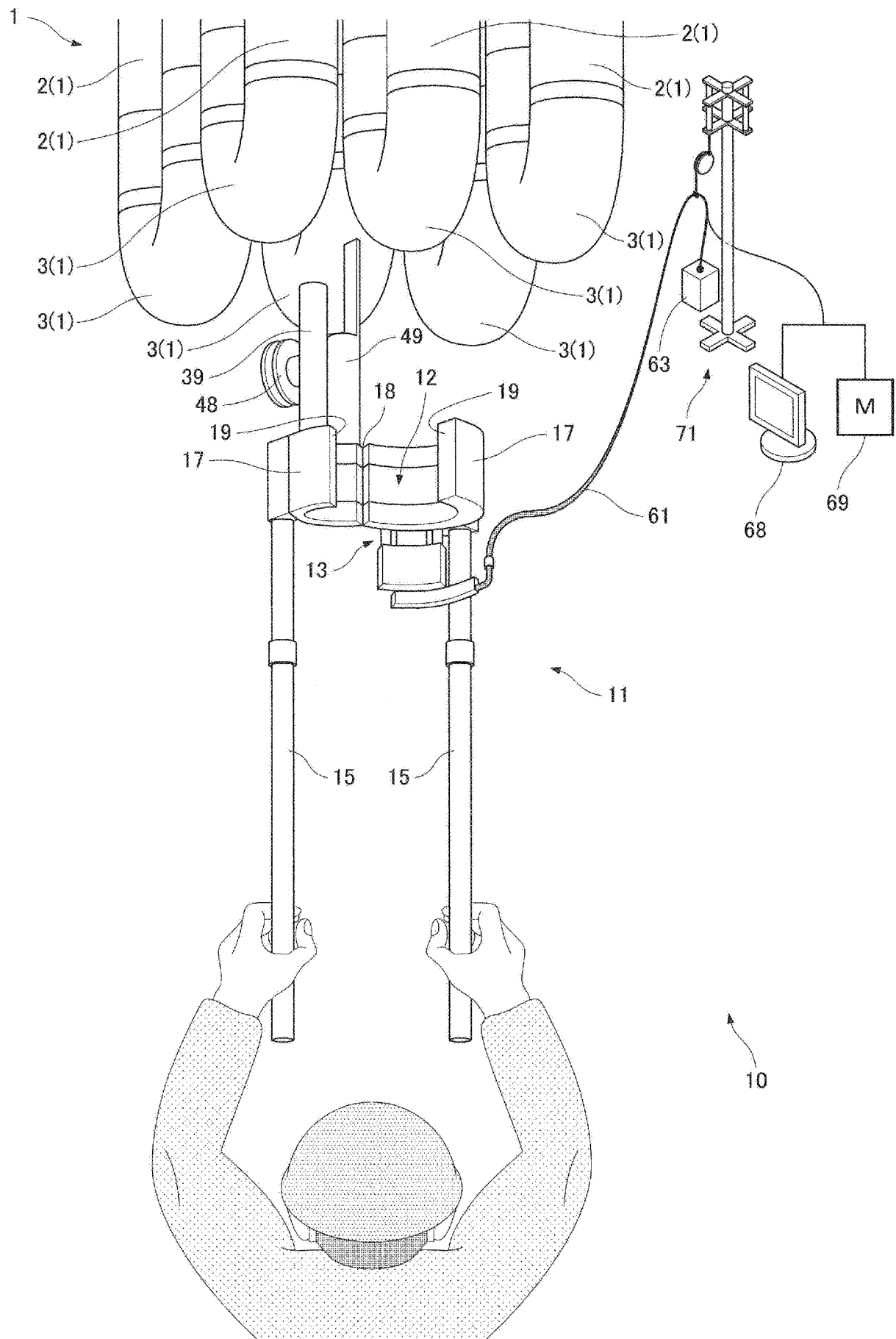
[0052] 加えて、上記実施の形態では、LED ライト 45、CCD カメラ 46 および遮光フィルタ 47 がそれぞれ 1 つとして図 4 および図 5 に示したが、複数であってもよい。

請求の範囲

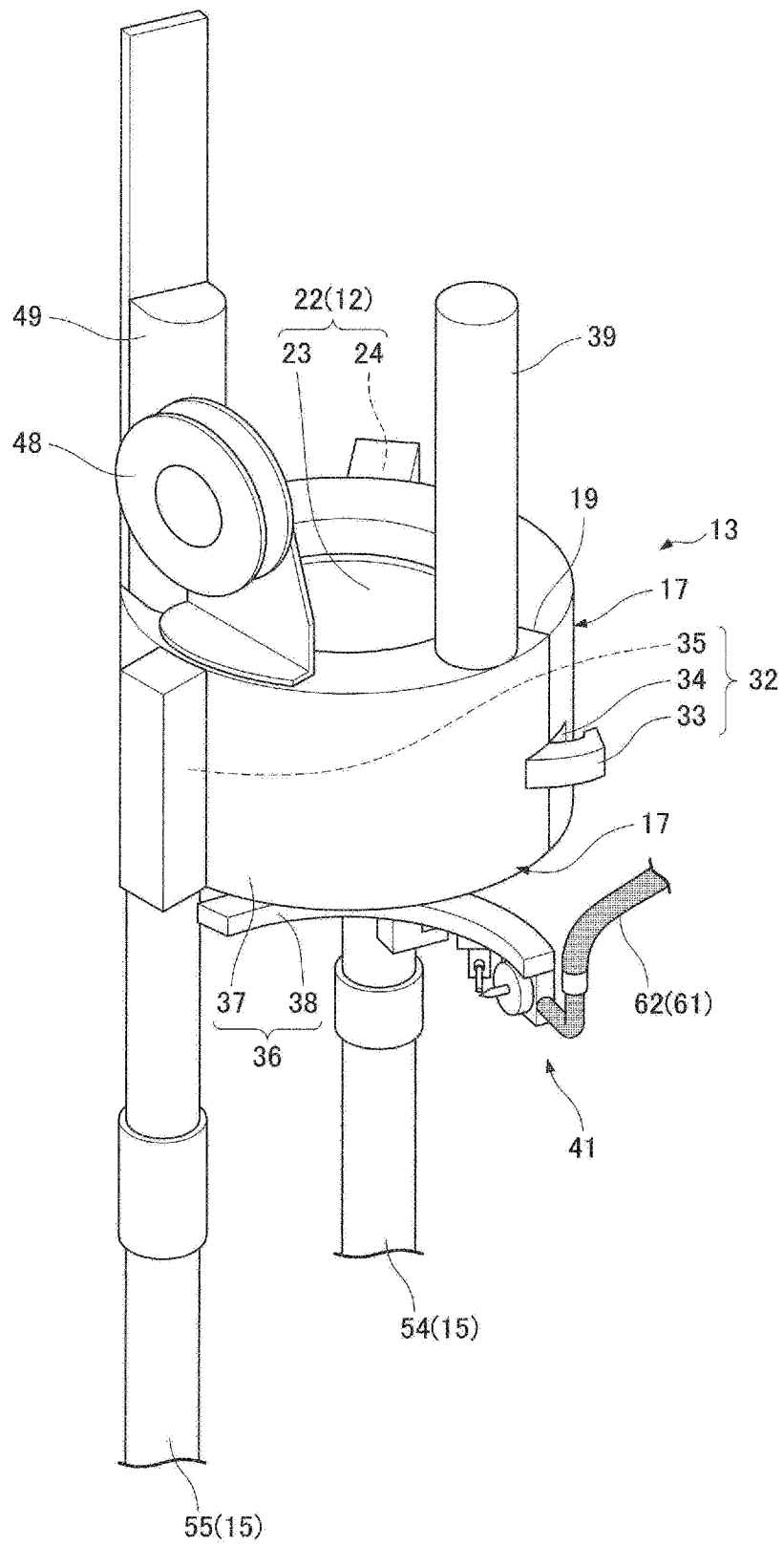
- [請求項1] 管に周方向の溶接をする周溶接装置であって、
上記管の軸心周りに回転する回転体と、
上記回転体に固定された溶接トーチと、
上記溶接がされる部分に供給される溶接ワイヤと、
上記溶接トーチに随伴して上記溶接がされる部分を撮影するカメラと、
上記溶接トーチに随伴して上記溶接がされる部分を照射する照明とを備えることを特徴とする周溶接装置。
- [請求項2] 上記溶接がされている部分と上記カメラとの間に配置される遮光フィルタと、
上記遮光フィルタを、上記溶接がされている時にONにし、上記溶接がされていない時にOFFにする制御部とを備えることを特徴とする請求項1に記載の周溶接装置。
- [請求項3] 上記溶接ワイヤまたは溶接トーチを供給する方向と上記カメラで撮影する方向とのなす角度よりも、上記照明で照射する方向と上記カメラで撮影する方向とのなす角度が小さいことを特徴とする請求項1または2に記載の周溶接装置。
- [請求項4] 上記管に対して固定されるとともに上記回転体を当該管の軸心周りに回転させる固定部と、
作業者に把持されるグリップバーとを備え、
上記固定部が、上記グリップバーの操作により上記管を保持する保持機構を有することを特徴とする請求項1または2に記載の周溶接装置。
- [請求項5] 上記回転体を操作する操作手段と、
上記回転体と操作手段とを接続するとともに上記回転体の回転の逆方向に上記管に巻き付かせたケーブル群と、
上記ケーブル群を吊ることにより上記固定部に対する当該ケーブル

群からの負担を軽減する支持体とを備えることを特徴とする請求項4に記載の周溶接装置。

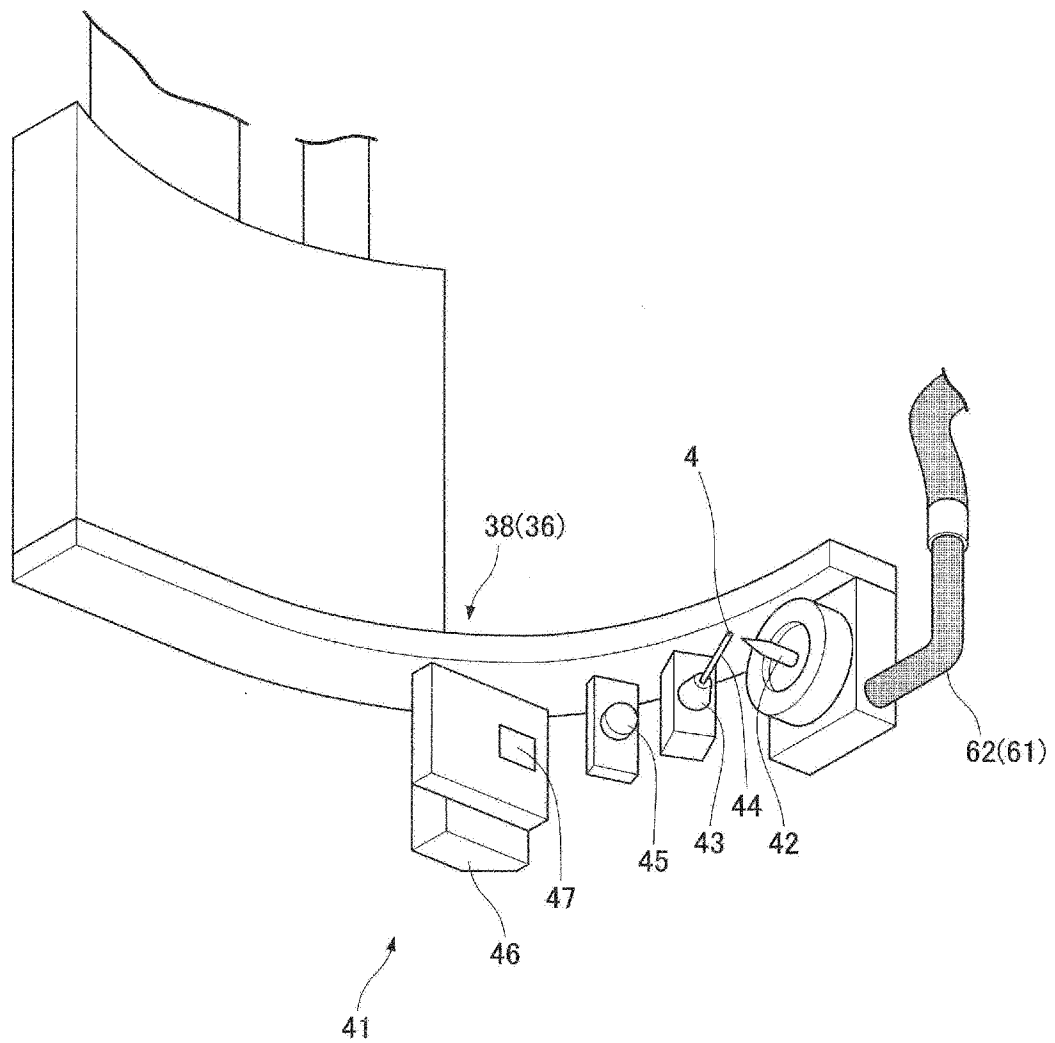
[図1]



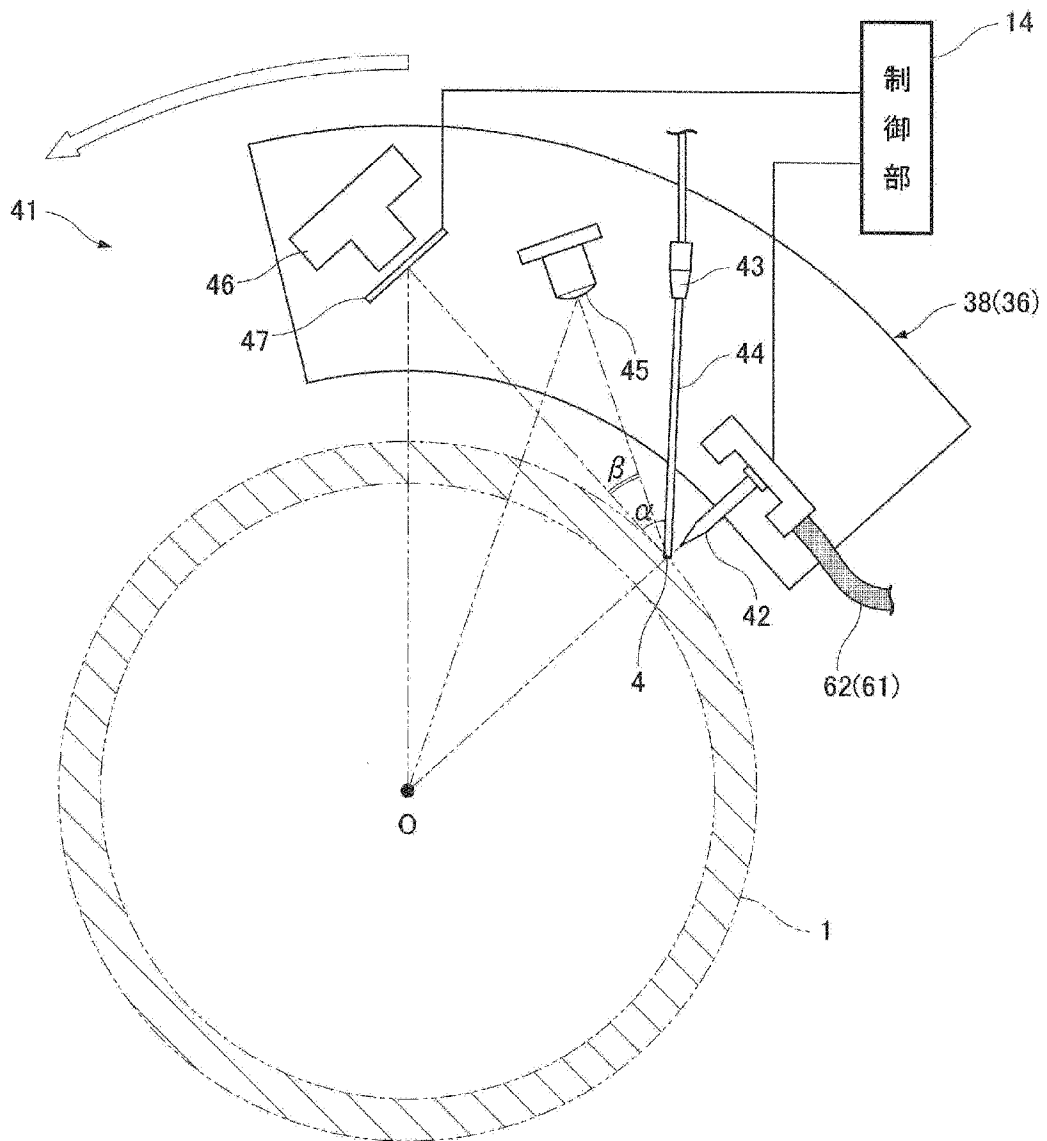
[図3]



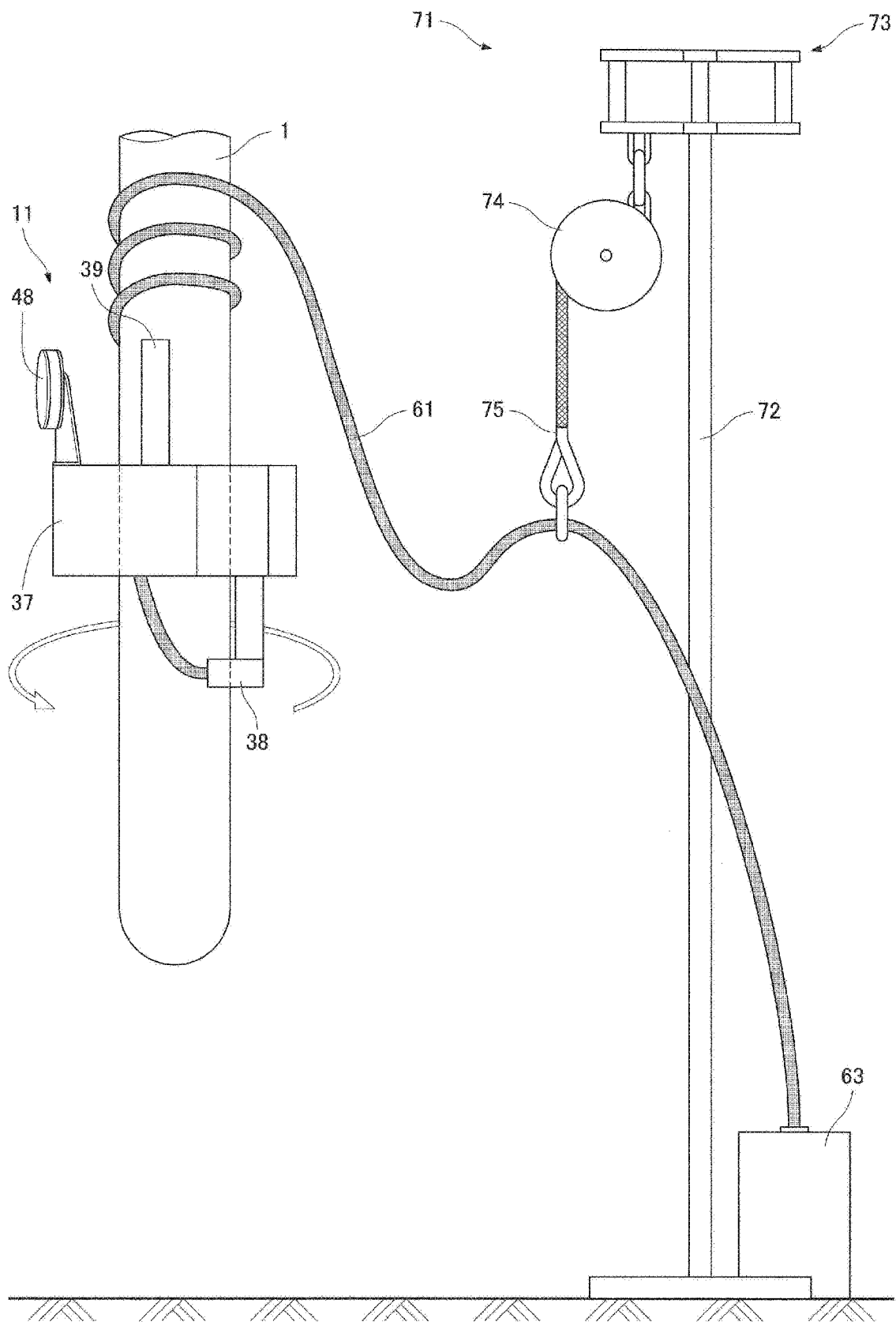
[図4]



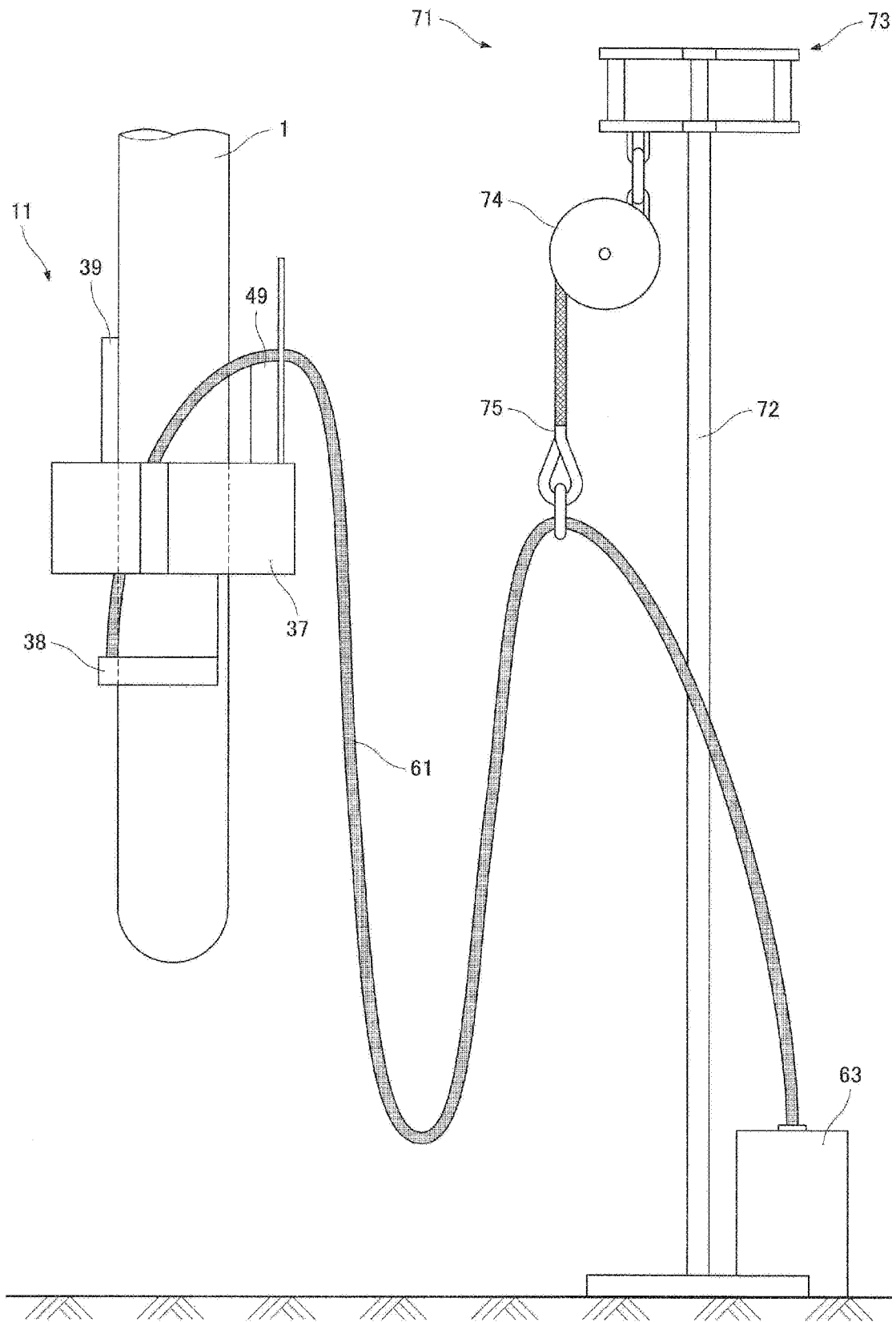
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065397

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K37/02(2006.01)i, B23K9/127(2006.01)i, B23K26/21(2014.01)i, F28D1/047(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23K37/02, B23K9/127, B23K26/21, F28D1/047

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2012-106255 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0016] to [0062]; fig. 1 to 12 & WO 2012/066956 A1	1-3 4-5
Y A	JP 09-001342 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 07 January 1997 (07.01.1997), paragraphs [0006] to [0011]; fig. 1 (Family: none)	1-3 4-5
Y	JP 2014-079774 A (Toshiba Corp.), 08 May 2014 (08.05.2014), paragraphs [0037] to [0051]; fig. 7 to 8 (Family: none)	2-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 August 2015 (18.08.15)

Date of mailing of the international search report
01 September 2015 (01.09.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/065397

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-123743 A (JFE Steel Corp.), 24 June 2013 (24.06.2013), paragraphs [0048] to [0056]; fig. 9 & US 2014/0326705 A1 & WO 2013/089038 A1 & EP 2792447 A1 & CN 103998177 A & KR 10-2014-0092397 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K37/02(2006.01)i, B23K9/127(2006.01)i, B23K26/21(2014.01)i, F28D1/047(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B23K37/02, B23K9/127, B23K26/21, F28D1/047

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2012-106255 A（三菱重工業株式会社）2012.06.07, 段落 0016-0062, 図 1-12 & WO 2012/066956 A1	1-3 4-5
Y A	JP 09-001342 A（三菱重工業株式会社）1997.01.07, 段落 0006-0011, 図 1（ファミリーなし）	1-3 4-5
Y	JP 2014-079774 A（株式会社東芝）2014.05.08, 段落 0037-0051, 図 7-8（ファミリーなし）	2-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 8 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

篠原 将之

3 P

3 2 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-123743 A (J F E スチール株式会社) 2013. 06. 24, 段落 0048-0056, 図 9 & US 2014/0326705 A1 & WO 2013/089038 A1 & EP 2792447 A1 & CN 103998177 A & KR 10-2014-0092397 A	1-5