

(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
2011 年 4 月 7 日(07.04.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/040127 A1

- (51) 国際特許分類:
B23K 26/20 (2006.01) B23K 26/06 (2006.01)
B23K 26/03 (2006.01) B23K 26/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/063613
- (22) 国際出願日: 2010 年 8 月 11 日(11.08.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-230882 2009 年 10 月 2 日(02.10.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北側 彰一 (KITAGAWA, Akikazu) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 山崎 洋輔 (YAMAZAKI, Yosuke) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 竹中 俊哉 (TAKENAKA, Toshiya) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式

会社内 Osaka (JP). 濱北 敏郎 (HAMAKITA, Toshiroh) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP). 三方 正樹 (MIKATA, Masaki) [JP/JP]; 〒5598559 大阪府大阪市住之江区南港北 1 丁目 7 番 8 9 号 日立造船株式会社内 Osaka (JP).

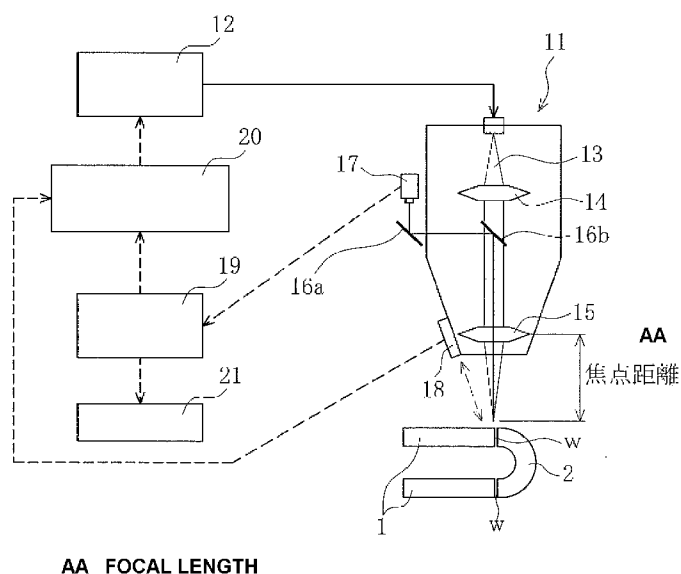
- (74) 代理人: 溝上 哲也, 外 (MIZOGAMI, Tetsuya et al.); 〒5500004 大阪府大阪市西区靱本町 1-1-4 本町井出ビル 2 F Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

[続葉有]

(54) Title: COIL MANUFACTURING DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: コイルの製造装置及び製造方法

[図4]



(57) Abstract: Disclosed are a coil (3) manufacturing method and device wherein, in order to enable high precision and high efficiency coil (3) production without using filler wire, a coil (3) is manufactured by welding U-shaped pipes (2) to both ends of a plurality of straight pipes (1). The device is provided with a laser welding head (11), which uses a condensing lens (15) having a focal length of at least twice the pipe diameter of the pipes to be welded (1), (2) to aim a laser light (13) at, and weld, the joint position (W) of straight pipes (1), positioned and held on a work setting jig (24), and U-shaped pipes (2), temporarily fitted to both ends of the straight pipes (1).

(57) 要約: フィラーワイヤを使用することなく、高精度に、かつ高能率でコイル (3) 製造を可能にすべく、複数の直管 (1) の両端に U 字管 (2) を溶接してコイル (3) を製造する方法及び装置であって、ワークセット治具 (24) に位置決め保持された直管 (1) と、この直管 (1) の両端に仮付けされた U 字管 (2) との関先位置 (w) に対して、被溶接管 (1)、(2) の管径の 2 倍以上の焦点距離を有する集光レンズ (15) を用いてレーザ光 (13) を照射することにより溶接を行うレーザ溶接ヘッド (11) を備える。



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,
BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE,
SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： コイルの製造装置及び製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、ボイラ等で用いられる、直管の両端にU字管を連結した蛇管（以下、コイルという。）を、高精度で、かつ高能率で製造する装置、及びこの製造装置を用いた製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、コイルのような蛇管は、直管同士を直列に溶接した長尺のチューブを折り曲げて製造していた。しかしながら、前記チューブの厚みが4mmを超える場合に、前記直管同士の溶接部を折り曲げた場合は、当該折り曲げ部にしわなどの損傷が発生する。また、所定の形状に折り曲げることが困難である。

[0003] そこで、厚みが4mmを超えるコイルの場合は、例えば直管の両端に180度エルボを溶接することで製造していた（例えば特許文献1）。しかしながら、特許文献1に記載された発明のように、直管1の両端に180度エルボ又はU字管2を連結して、図8に示すようなコイル3を製造する場合、隣接する直管1の隣接する部分1aに対して垂直に溶接することが難しい。

[0004] また、ボイラ等で用いられるコイルを製造する場合は、管路抵抗、応力集中等を低減させるために、コイルの内面（特に直管とU字管との溶接部の内面）が限りなく平らであることが望まれる。

[0005] 自動TIG溶接を採用した場合、直管とU字管との溶接部の内面の余盛りを安定して確保することが可能になるが、全周に亘って良好な溶接品質を得るためには、図9に示すようなU型に開先形状を形成することが必要である（特許文献2）。また、TIG溶接の溶接速度は7cm/min程度であり、生産性が非常に悪い。さらに、厚肉管をTIG溶接する場合、図10に示すような多層の溶接が必要で、2パス目からはフィラーワイヤの添加が必要であるため、内面の余盛り高さを増加させるおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本特開昭59－110426号公報

特許文献2：日本特開平09－19767号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明が解決しようとする問題点は、直管の両端にU字管をTIG溶接により連結してコイルを製造する場合は、U型に開先形状を形成する必要があるという点である。また、生産性が非常に悪く、さらに、内面の余盛り高さを増加させるおそれがあるという点である。

課題を解決するための手段

- [0008] 本発明のコイルの製造装置は、
高精度で、かつ高能率での製造を可能にするために、
複数の直管の両端にU字管を溶接してコイルを製造する装置であって、
ワークセット治具に位置決め保持された直管と、この直管の両端に仮付けされたU字管の開先位置に対して、被溶接管の管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズを用いてレーザ光を照射することにより溶接を行うレーザ溶接ヘッドを備えたことを最も主要な特徴としている。
- [0009] 本発明のコイルの製造装置では、ワークセット治具に位置決め保持した状態で、被溶接管の管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズにレーザ光を照射してレーザ溶接するので、隣接する管の隣接する部分に対しての溶接が容易に行えるようになる。
- [0010] 本発明のコイルの製造装置において、前記レーザ溶接ヘッドに、直管とU字管の前記開先位置を認識するカメラを備えさせた場合は、レーザ光の照射位置を正確に認識できるので、目外れなく安定した溶接が行えるようになる。
- [0011] また、本発明のコイルの製造装置において、予熱が必要な場合には、直管

とU字管の前記開先位置を予熱処理する予熱装置を設ける。この予熱装置を、例えば直管の長手方向と直交する方向の断面が、U字管と外接する長円より5～50mm大きい、長円形又は楕円形の高周波コイルを有する高周波予熱装置とすれば、高周波コイルでU字管を囲むようにして効率の良い予熱が行える。その際、予熱装置に直管及びU字管の温度を計測する非接触温度計を設けておけば、予熱終了時点の溶接位置の温度が所定の温度であるか否かを正確に把握できるので望ましい。

[0012] 本発明のコイルの製造方法は、上記の本発明装置を使用して複数の直管の両端にU字管を溶接してコイルを製造する方法であって、

直管との両端に仮付けされたU字管を囲むように設置した高周波コイルにより、直管及びU字管を所定温度以上になるまで誘導加熱し、

この誘導加熱した直管とU字管の温度が所定温度になるのを確認した後、この確認した直管とU字管の間の開先位置に対して、被溶接管の管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズを用いてレーザ光を照射して溶接することを主要な特徴としている。

発明の効果

[0013] 本発明では、隣接する直管の隣接する部分に対してもレーザ溶接ができるので、フィラーワイヤを使用することなく、高精度に、かつ高能率にコイルの製造が行えるようになる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1] レーザ溶接時におけるI型の開先を示した図である。

[図2] レーザ溶接部の断面を写したマクロ写真であり、紙面上側がパイプの外表面、紙面下側がパイプの内面である。

[図3] コイルの断面とレーザ溶接時の光軸軌跡を示した図である。

[図4] 本発明に使用するレーザ溶接ヘッドの一例を説明する概略図である。

[図5] 本発明に使用する予熱装置の一例を説明する概略図で、(a)は正面図、(b)は高周波コイル部の平面図である。

[図6] 本発明に使用する予熱装置を用いてコイルを予熱する場合の状態を説明

する図である。

[図7]本発明のコイル製造装置を構成するレーザ溶接装置と予熱装置の配置関係を示した図で、(a)は平面図、(b)は(a)の矢視A-A図、(c)は(a)の矢視B-B図である。

[図8]コイルを製造する場合に、隣接する直管の隣接する部分に対して垂直に溶接することが難しいことを説明する図で、(a)はコイルの正面図、(b)は(a)のA-A断面図である。

[図9]TIG溶接時におけるU型の開先を示した図である。

[図10]TIG溶接時における多層溶接時の積層状態を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

[0015] 本発明では、高精度に、かつ高能率に、直管の両端にU字管を連結したコイルを製造するという目的を、被溶接管の管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズにレーザ光を照射してレーザ溶接することで実現した。

実施例

[0016] 以下、本発明を実施するための形態を、図1～図7を用いて詳細に説明する。

レーザ溶接を採用すれば、厚みが8mmの、直管の両端にU字管を連結したコイルであっても、図1に示すようなI型の簡単な開先wで、図2に示すような内面のビード高さの低い溶接を、70cm/minもの高速で行うことができる。

[0017] しかしながら、前記コイルは、隣接する直管同士の間隔L(図8参照)が例えば88.9mmと接近しているので、図3に示すように、隣接する直管1の近接位置では、直管1同士の隣接する部分1aにレーザ光4を垂直に照射することが難しい。また、レーザ溶接では、レーザ光を小さい箇所を集光してエネルギー密度を高めて溶接するので、溶接位置を正確に認識することが必要になる。

[0018] そこで、本発明では、直管1と、この直管1の両端に仮付けされたU字管2との溶接を、被溶接管1、2の管径dの2倍以上の焦点距離を有する集光

レンズを用いてレーザ光を照射することにより行うこととしている。

[0019] このように、被溶接管 1、2 の管径 d の 2 倍以上の焦点距離を有する集光レンズを使用すれば、隣接する直管 1 の隣接する部分 1 a にもレーザ光を垂直に照射することができる。

[0020] このレーザ溶接ヘッド 11 は、例えば図 4 に示すように、レーザ発振器 12 から照射されたレーザ光 13 を、平行光に変換するコリメートレンズ 14、集光レンズ 15 を介して直管 1 と U 字管 2 との溶接部の開先位置 w に照射して、直管 1 と U 字管 2 をレーザ溶接する構成である。

[0021] また、図 4 の例では、コリメートレンズ 14 と集光レンズ 15 の間のレーザ光 13 の光軸上に、レーザ光 13 は透過するが可視光は反射するビームスプリッター 16 a、16 b を配置し、直管 1 と U 字管 2 の前記開先位置 w を映してカメラ 17 で撮像している。カメラ 17 及びビームスプリッター 16 a は、レーザ溶接ヘッド 11 の外面に取付け固定されている。

[0022] このように直管 1 と U 字管 2 の開先位置 w をカメラ 17 で撮像するようにした場合は、0.5 mm 程度に集光するレーザ光 13 の照射位置を正確に認識できる。従って、目外れなく安定したレーザ溶接が行えるようになる。

[0023] さらに、図 4 の例では、レーザ溶接前に直管 1 と U 字管 2 の開先位置 w の温度を測定する非接触温度計 18 を備えている。このように非接触温度計 18 を備えさせれば、レーザ溶接する直管 1 と U 字管 2 の開先位置 w の温度が規定の温度に到達しているか否かを確認できる。

[0024] なお、図 4 中の 19 は前記カメラ 17 で写した画像の処理装置、20 は前記画像処理装置 19 の画像、及び前記非接触温度計 18 で測定した温度を入力され、レーザ発振器 12 を制御するレーザコントローラ、21 は前記画像処理装置 19 の画像を写すモニタである。

[0025] ところで、レーザ溶接は、TIG 溶接に比べて急速な加熱を行うので、被溶接材料が有する本来の性質を変化させやすい。従って、この変化を防止するためには、溶接に先立って被溶接材料を予熱することが望ましい。そして、この予熱により、急激な加熱・冷却による悪影響を緩和できるので、溶接

割れの防止や適切な組織の確保などにも効果がある。

- [0026] そこで、本例では、図5に示すような、直管1とU字管2の開先位置wを予熱処理する予熱装置22を備えさせている。この予熱装置22として、本例では、直管1の長手方向と直交する方向の断面がU字管2と外接する長円より5～50mm大きい長円形の高周波コイル22aを有する高周波予熱装置を示している。
- [0027] この高周波コイル22aの、U字管2と外接する長円より大きくする距離は、5mm未満とすれば予熱に際してのセット時に高周波コイル22aがU字管2に接触し易くなる。一方、50mmを超えると高周波コイル22aと溶接部が離れすぎて所定温度に予熱することが難しくなる。従って、前記距離は5～50mmとすることが望ましい。
- [0028] このような高周波コイル22aを使用すれば、高周波コイル22aがU字管2を囲むので、効率の良い予熱を行うことができる。その際、図5に示すように、予熱装置22に直管1及びU字管2の温度を計測する、例えば放射温度計23を設けておけば、放射温度計23でモニタされる温度をフィードバックし、溶接位置の温度を正確に制御することができる。
- [0029] この予熱装置22は、図7に示すように、ワークセット治具24に位置決め保持された直管1とU字管2が並べられた延長線上の退避位置に位置させておき、予熱時に、予熱位置に移動した後上昇移動して予熱するようにしておくことが望ましい。
- [0030] また、本例では、前記のレーザ溶接ヘッド11を移動（回転）自在に取付けたレーザ溶接装置31を、図7に示すように、ワークセット治具24に位置決め保持された、直管1とU字管2が並べられた方向と直交する方向の、前記直管1とU字管2の両側に2台、直管1とU字管2を挟むように配置している。そして、これら2台のレーザ溶接装置31を、前記直管1とU字管2が並べられた方向にそれぞれが移動自在なように設けている。
- [0031] このように配置した2台のレーザ溶接装置31を、直管1とU字管2が並べられた方向に移動させて、レーザ溶接ヘッド11を用いて直管1の両側か

ら直管 1 と U 字管 2 の接合部を 1 本ずつ連続的にレーザ溶接することで、短時間に、かつ高能率にコイル 3 を製造することができる。

[0032] その際、直管 1 と U 字管 2 を位置決め保持するワークセット治具 2 4 を、直管 1 の両端に仮付けされた U 字管 2 の位置の入れ替えが可能のように、図 7 (c) に矢印で示すように、支点 2 4 a を中心に反転可能に構成しておくことが望ましい。なお、図 7 中の 2 5 は制御盤を示す。

[0033] このようにしておけば、直管 1 の一方端部における U 字管 2 との接合が完了した後、ワークセット治具 2 4 を反転するだけで、直管 1 の他方端部における U 字管 2 との接合の準備が完了し、同様の操作で他方端部の接合を行うことができる。

[0034] 以上の構成からなる本発明のコイルの製造装置を用いた、本発明のコイルの製造方法について、以下に説明する。

[0035] 1) 両端に U 字管 2 を仮付した直管 1 をワークセット治具 2 4 にセットする。
2) ワークセット治具 2 4 にセットされた、両端に U 字管 2 を仮付した直管 1 のおおよその位置を制御盤 2 5 に入力する。

[0036] 3) 予熱が必要な場合は、予熱装置 2 2 を移動させ、予熱装置 2 2 を上昇して溶接部を高周波コイル 2 2 a で囲んで、プログラムに従って予熱（誘導加熱）する。
4) プログラムに従った予熱が終了すると、予熱装置 2 2 を下降し、退避位置まで移動させる。

[0037] 5) 2 台のレーザ溶接ヘッド 1 1 を、それぞれ制御盤 2 5 に入力されたおおよその位置まで移動させた後、カメラ 1 7 で写した溶接位置を画像処理して確認し、正確な溶接位置座標を求める。

[0038] 6) その後、それぞれのレーザ溶接ヘッド 1 1 を、非接触温度計 1 8 でそれぞれの溶接部の温度を測定できる位置まで退避させ、それぞれの溶接部の温度を測定する。

[0039] 7) 溶接部の温度が所定の温度になっていることを確認した後は、それぞれのレーザ溶接ヘッド 1 1 を前記正確な溶接位置に移動させ、予めプログラムさ

れた溶接条件に従ってレーザ溶接を行う。

[0040] 8) ワークセット治具 2 4 にセットされた両端に U 字管 2 を仮付した直管 1 の一方端側の全てについて、上記 3) ~ 7) の手順を繰り返す。

9) 直管 1 の一方端部における U 字管 2 との接合が完了した後、ワークセット治具 2 4 を反転し、直管 1 の他方端部における U 字管 2 との接合を同様に行う。

[0041] 本発明は、前記の例に限るものではなく、各請求項に記載の技術的思想の範疇であれば、適宜実施の形態を変更しても良いことは言うまでもない。

[0042] 例えば、上記例では予熱に際し、予熱装置 2 2 を昇降動させるものを示したが、両端に U 字管 2 を仮付した直管 1 を保持したワークセット治具 2 4 を昇降動させても良い。

[0043] また、前記溶接作業は自動で行うものに限らず、各工程を溶接士が確認しながら行っても良い。

産業上の利用可能性

[0044] 本発明は、隣接する管を溶接するものであれば、ボイラ等で用いられる、直管の両端を U 字管で連結したコイル 3 の製造に限らない。

符号の説明

- [0045]
- 1 直管
 - 1 a 隣接する部分
 - 2 U 字管
 - 3 コイル
 - 1 1 レーザ溶接ヘッド
 - 1 3 レーザ光
 - 1 5 集光レンズ
 - 1 6 a、1 6 b ビームスプリッター
 - 1 7 カメラ
 - 2 2 予熱装置
 - 2 2 a 高周波コイル

- 2 3 放射温度計
- 2 4 ワークセット治具
- 2 4 a 支点
- 3 1 レーザ溶接装置

請求の範囲

- [請求項1] 複数の直管の両端にU字管を溶接してコイルを製造する装置であって、
- ワークセット治具に位置決め保持された直管と、この直管の両端に仮付けされたU字管の開先位置に対して、被溶接管の管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズを用いてレーザ光を照射することにより溶接を行うレーザ溶接ヘッドを備えたことを特徴とするコイルの製造装置。
- [請求項2] 前記レーザ溶接ヘッドに、直管とU字管の前記開先位置を認識するカメラを備えさせたことを特徴とする請求項1に記載のコイルの製造装置。
- [請求項3] 前記レーザ溶接ヘッドは、前記溶接する直管とU字管が並べられた方向と直交する方向の前記直管の両側に2台、前記溶接する直管とU字管が並べられた方向にそれぞれが移動自在に設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のコイルの製造装置。
- [請求項4] 直管とU字管の前記開先位置を予熱処理する予熱装置を設けたことを特徴とする請求項1又は2に記載のコイルの製造装置。
- [請求項5] 直管とU字管の前記開先位置を予熱処理する予熱装置を設けたことを特徴とする請求項3に記載のコイルの製造装置。
- [請求項6] 前記予熱装置は、直管の長手方向と直交する方向の断面が、U字管と外接する長円より5～50mm大きい、長円形又は楕円形の高周波コイルを有する高周波予熱装置であることを特徴とする請求項4に記載のコイルの製造装置。
- [請求項7] 前記予熱装置は、直管の長手方向と直交する方向の断面が、U字管と外接する長円より5～50mm大きい、長円形又は楕円形の高周波コイルを有する高周波予熱装置であることを特徴とする請求項5に記載のコイルの製造装置。
- [請求項8] 前記予熱装置には、直管及びU字管の温度を計測する非接触温度計

が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載のコイルの製造装置。

[請求項9] 前記予熱装置には、直管及びU字管の温度を計測する非接触温度計が設けられていることを特徴とする請求項 5 ～ 7 の何れかに記載のコイルの製造装置。

[請求項10] 前記ワークセット治具が、直管の両端に仮付けされたU字管の位置の入れ替えが可能なように反転可能に構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコイルの製造装置。

[請求項11] 前記ワークセット治具が、直管の両端に仮付けされたU字管の位置の入れ替えが可能なように反転可能に構成されていることを特徴とする請求項 3 に記載のコイルの製造装置。

[請求項12] 前記ワークセット治具が、直管の両端に仮付けされたU字管の位置の入れ替えが可能なように反転可能に構成されていることを特徴とする請求項 4 に記載のコイルの製造装置。

[請求項13] 前記ワークセット治具が、直管の両端に仮付けされたU字管の位置の入れ替えが可能なように反転可能に構成されていることを特徴とする請求項 5 ～ 8 の何れかに記載のコイルの製造装置。

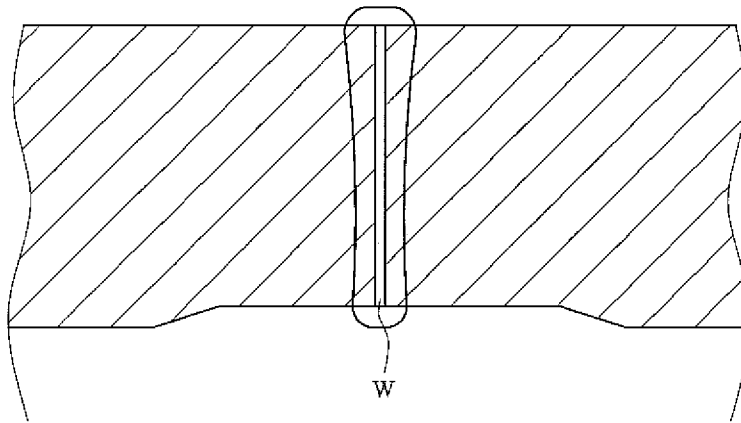
[請求項14] 前記ワークセット治具が、直管の両端に仮付けされたU字管の位置の入れ替えが可能なように反転可能に構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載のコイルの製造装置。

[請求項15] 複数の直管の両端にU字管を溶接してコイルを製造する方法であって、

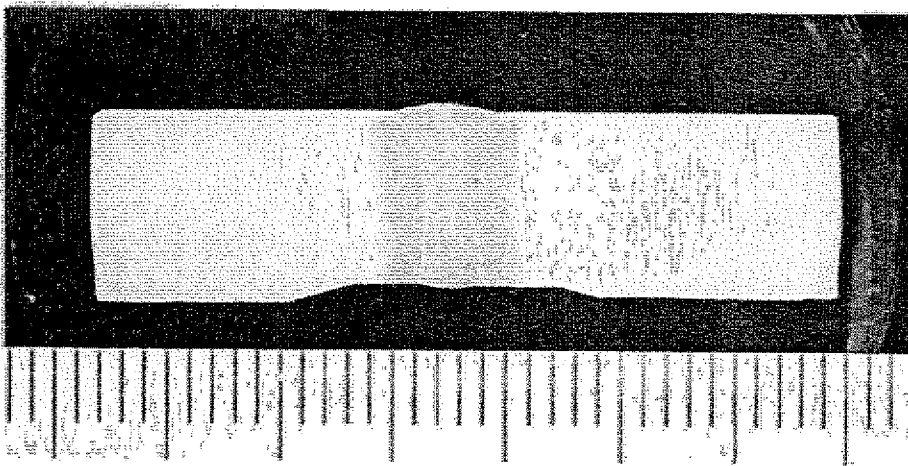
直管との両端に仮付けされたU字管を囲むように設置した高周波コイルにより、直管及びU字管を所定温度以上になるまで誘導加熱し、

この誘導加熱した直管とU字管の温度が所定温度になるのを確認した後、この確認した直管とU字管の間の開先位置に対して、被溶接管の管径の 2 倍以上の焦点距離を有する集光レンズを用いてレーザ光を照射して溶接することを特徴とするコイルの製造方法。

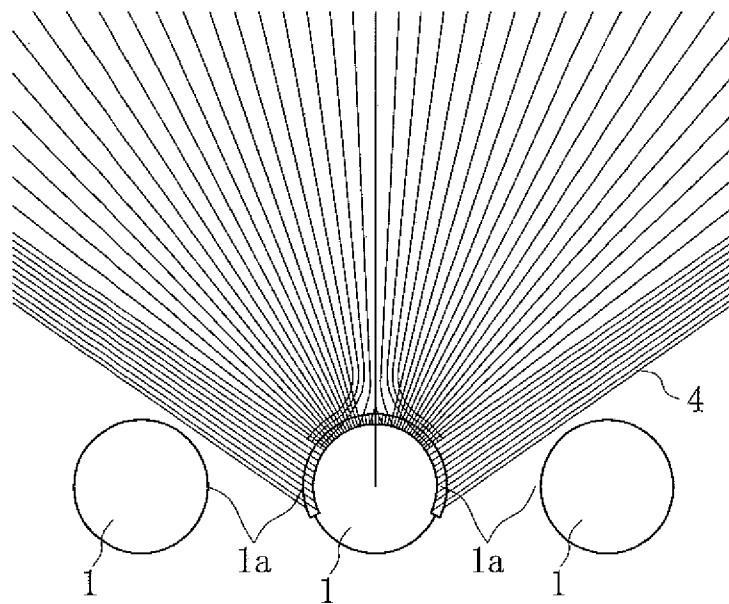
[図1]



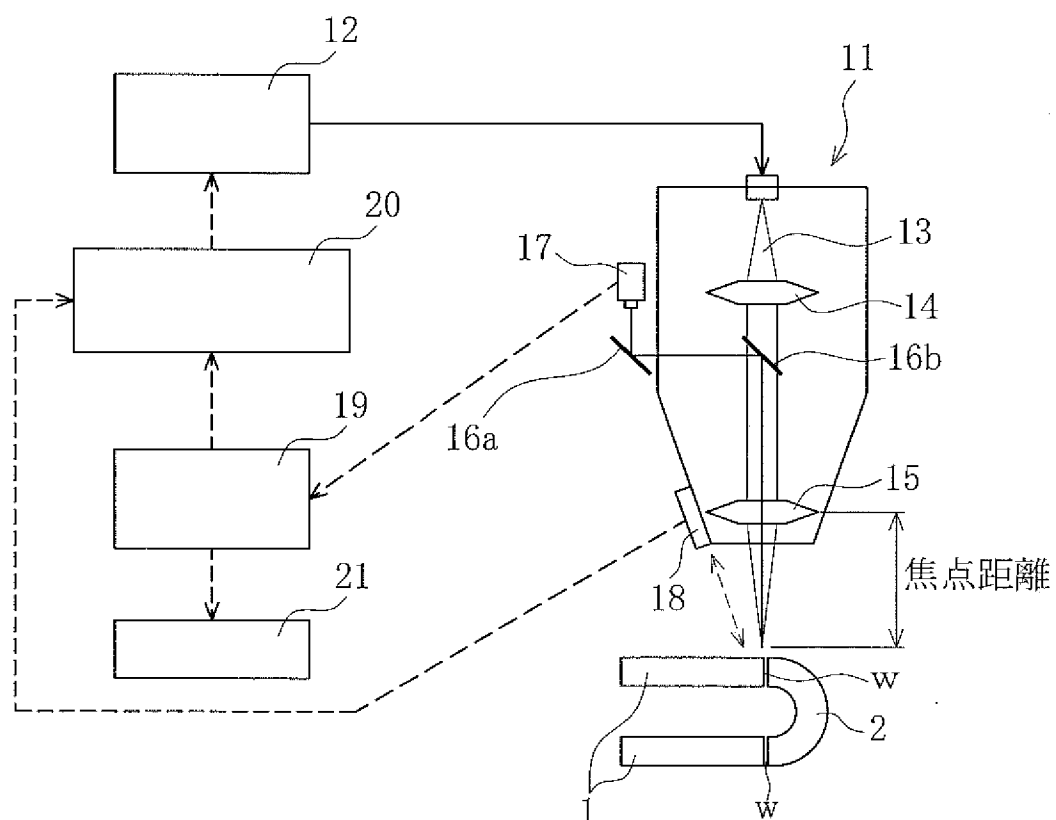
[図2]



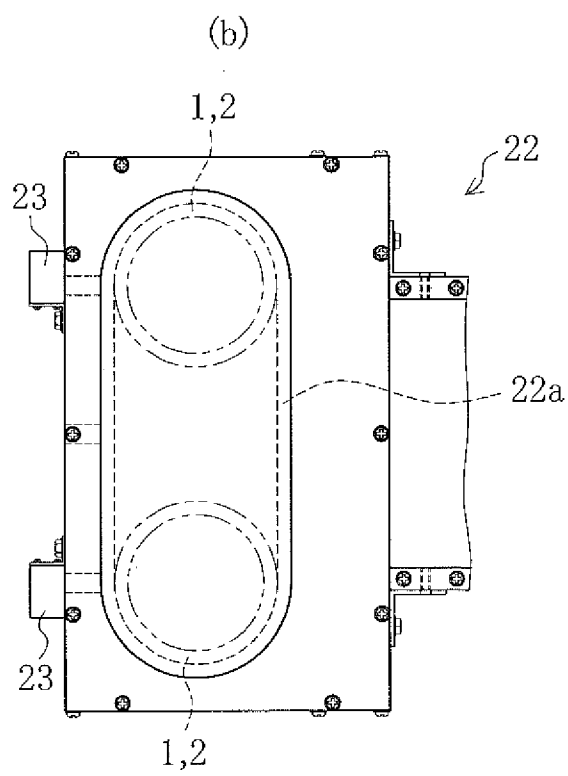
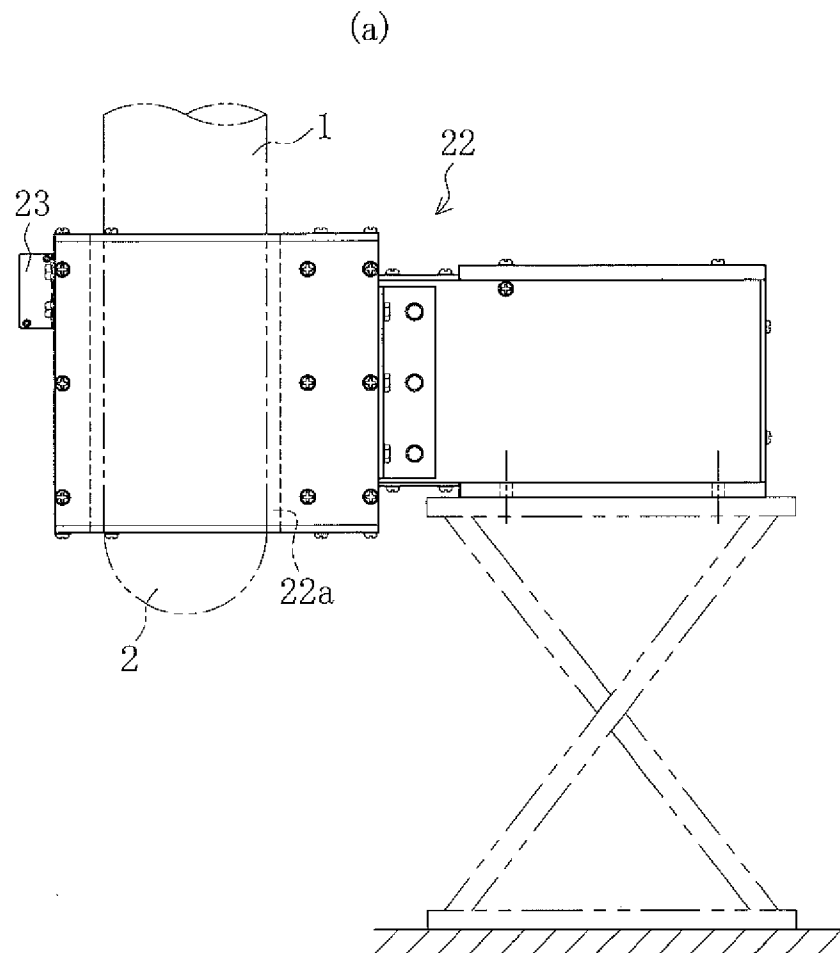
[図3]



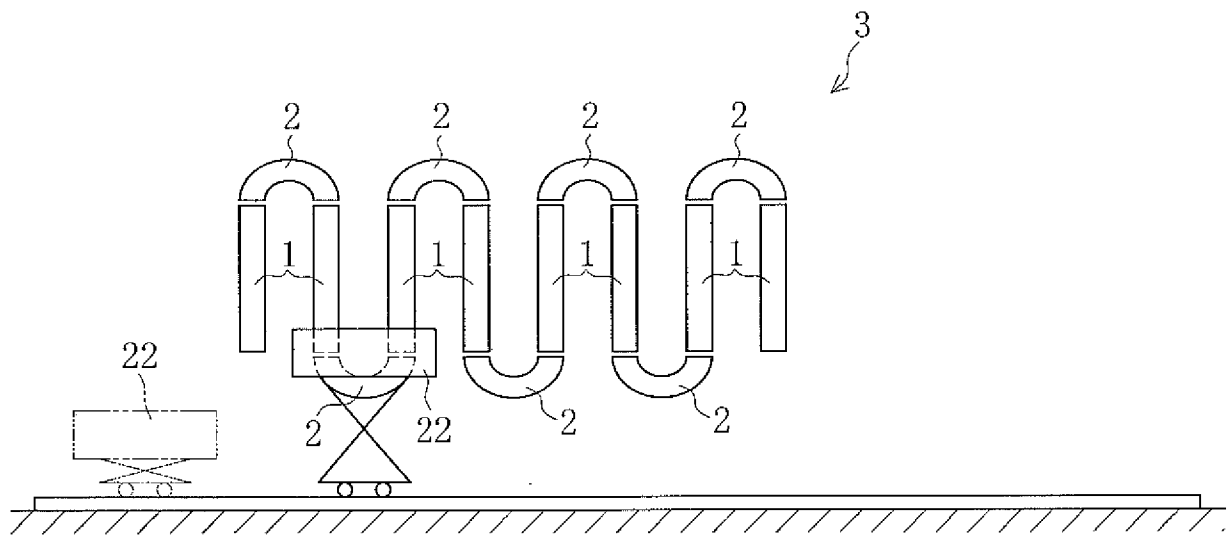
[図4]



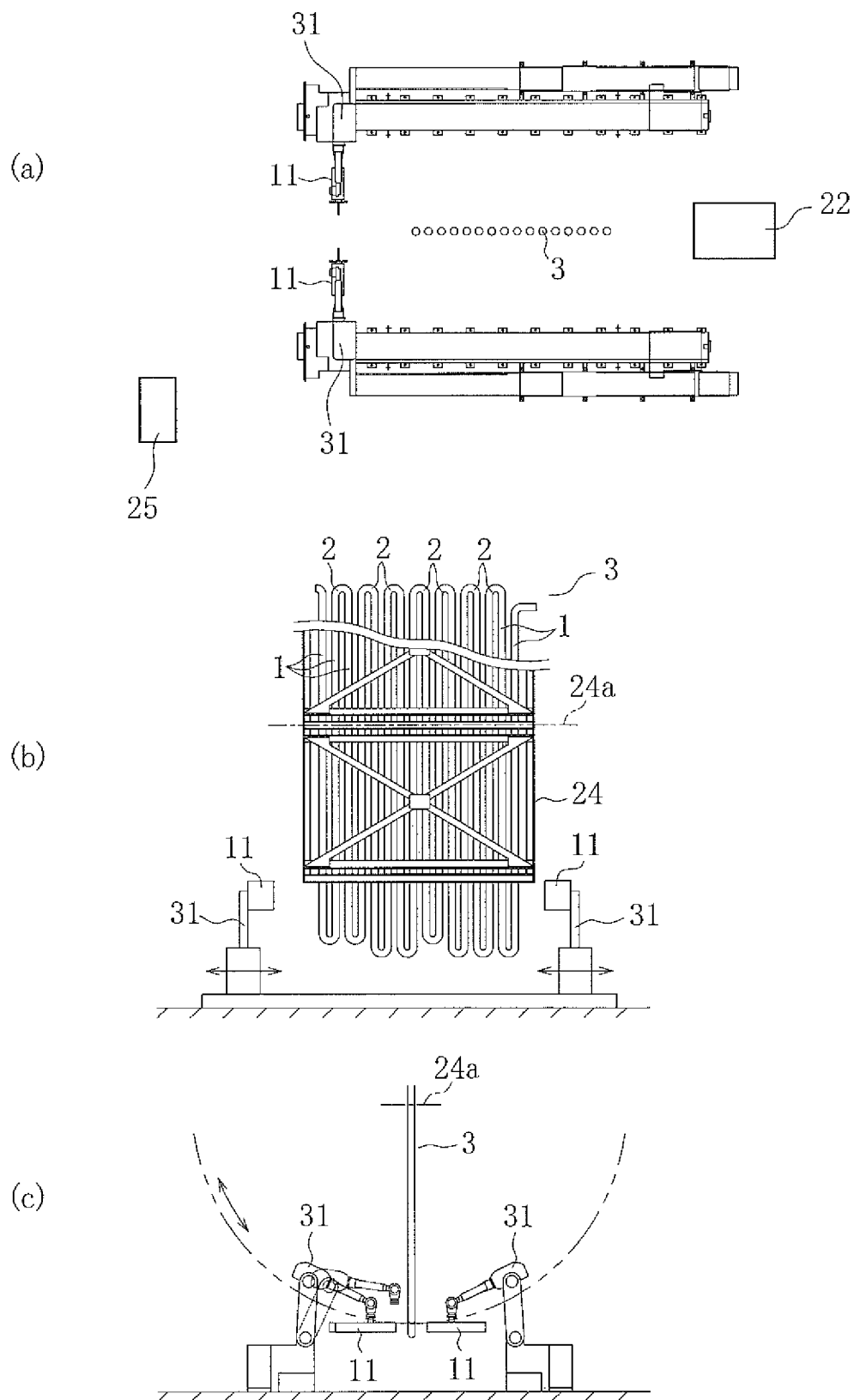
[図5]



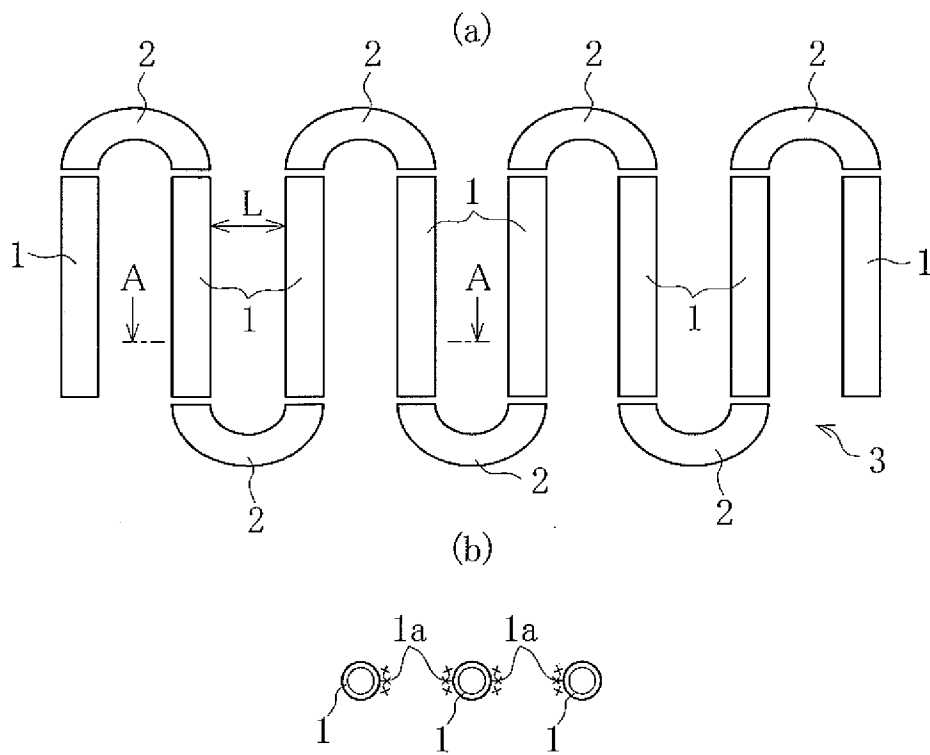
[図6]



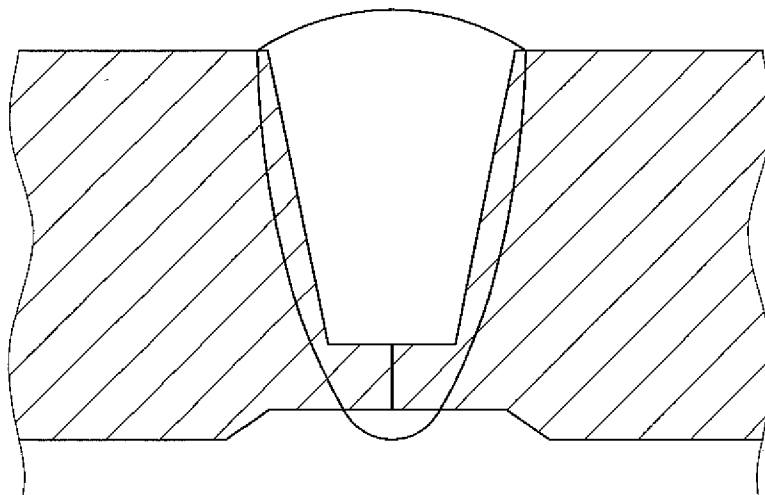
[図7]



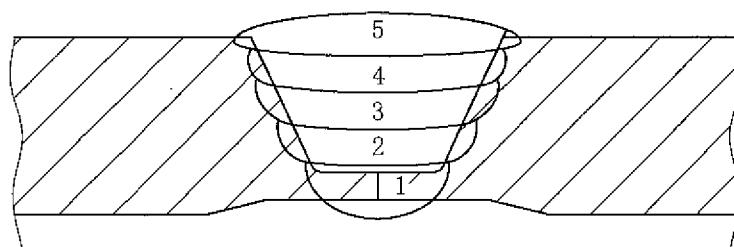
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K26/20(2006.01)i, B23K26/03(2006.01)i, B23K26/06(2006.01)i, B23K26/08(2006.01)i

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)

B23K26/20, B23K26/03, B23K26/06, B23K26/08

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 2001-041669 A (Toyo Radiator Co., Ltd.), 16 February 2001 (16.02.2001), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 4, 6 to 8 (Family: none)	1-2, 4 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 177102/1983 (Laid-open No. 086778/1985) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 14 June 1985 (14.06.1985), specification, page 1, 3rd line from the bottom to page 2, line 2 (Family: none)	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14



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

08 November, 2010 (08.11.10)

Date of mailing of the international search report

22 November, 2010 (22.11.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063613

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2006-142383 A (Trumpf Laser GmbH & Co. KG.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0010] to [0011]; fig. 1 & US 2006/0102600 A1 & EP 1658921 A1	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 02-268991 A (Brother Industries, Ltd.), 02 November 1990 (02.11.1990), page 2, upper left column, 3rd line from the bottom to upper right column, line 13; fig. 1 (Family: none)	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 2005-334904 A (Hitachi, Ltd.), 08 December 2005 (08.12.2005), paragraphs [0036] to [0037]; fig. 1 (Family: none)	2, 4, 8 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 06-269943 A (Hisaka Works, Ltd.), 27 September 1994 (27.09.1994), paragraphs [0016] to [0018]; fig. 2 to 4 (Family: none)	2, 4, 8 3, 5-7, 9-14
A	JP 2008-036639 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraphs [0009] to [0012]; fig. 1 to 2 (Family: none)	3, 11
Y A	JP 10-180473 A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 July 1998 (07.07.1998), paragraphs [0014] to [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	4, 8, 15 5-7, 9 12-14
Y A	JP 02-070379 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 09 March 1990 (09.03.1990), page 3, lower right column, line 11 to page 5, lower left column, line 15; fig. 1 (Family: none)	4, 8, 15 5-7, 9 12-14
A	JP 2007-290119 A (Mitsubishi Electric Engineering Co., Ltd.), 08 November 2007 (08.11.2007), paragraph [0012]; all drawings (Family: none)	10-14
A	JP 2009-158901 A (Yugen Kaisha Tsuji Sogo Denki), 16 July 2009 (16.07.2009), paragraph [0018]; fig. 1 to 4 (Family: none)	10-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/063613

(1) In connection with the matter using a focusing lens having a focal distance twice or more of the pipe diameter, neither the spacing of pipes nor the relation between a welding point and a focal point is disclosed. Hence, it is admitted that the effect disclosed in the nineteenth paragraph of the description cannot be attained at all times.

Moreover, it is impossible to specify what portion "a portion 1a adjacent to an adjacent straight pipe 1" is, as disclosed in the nineteenth paragraph of the description.

(2) A preheating device relates to a matter of a high-frequency coil of a flat ellipse or an ellipse, in which a section normal to the longitudinal direction of a straight pipe is larger by 5 to 50 mm than that of a flat ellipse circumscribing a U-shaped pipe. It is impossible to understand why the effect described in the seventeenth paragraph of the description is obtained.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B23K26/20(2006.01)i, B23K26/03(2006.01)i, B23K26/06(2006.01)i, B23K26/08(2006.01)i		
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. B23K26/20, B23K26/03, B23K26/06, B23K26/08		
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 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 2001-041669 A（東洋ラジエーター株式会社）2001.02.16, 段落 【0006】－【0008】, 【図4】, 【図6】－【図8】 （ファミリーなし）	1－2, 4 8, 15 3, 5－7, 9－14
☒ 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 0 8 . 1 1 . 2 0 1 0	国際調査報告の発送日 2 2 . 1 1 . 2 0 1 0	
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） 青木 正博 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4	3 P 3 9 3 5

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
Y A	日本国実用新案登録出願58-177102号(日本国実用新案登録出願公開60-086778号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(三菱重工業株式会社)1985.06.14, 明細書第1ページ下から3行-第2ページ2行(ファミリーなし)	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 2006-142383 A (トルンプフ レーザー ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー コマンディートゲゼルシャフト) 2006.06.08, 段落【0010】-【0011】, 【図1】 & US 2006/0102600 A1 & EP 1658921 A1	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 02-268991 A (ブラザー工業株式会社) 1990.11.02, 第2ページ左上欄下から3行~右上欄13行, 第1図(ファミリーなし)	1-2, 4, 8, 15 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 2005-334904 A (株式会社日立製作所) 2005.12.08, 段落【0036】-【0037】, 【図1】 (ファミリーなし)	2, 4, 8 3, 5-7, 9-14
Y A	JP 06-269943 A (株式会社日阪製作所) 1994.09.27, 段落【0016】-【0018】, 【図2】-【図4】 (ファミリーなし)	2, 4, 8 3, 5-7, 9-14
A	JP 2008-036639 A (住友電気工業株式会社) 2008.02.21, 段落【0009】-【0012】, 【図1】-【図2】 (ファミリーなし)	3, 11

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
Y A	JP 10-180473 A (本田技研工業株式会社) 1998.07.07, 段落 【0014】－【0018】、【図1】－【図4】 (ファミリーなし)	4, 8, 15 5－7, 9 12－14
Y A	JP 02-070379 A (住友金属工業株式会社) 1990.03.09, 第3ページ 右下欄11行～第5ページ左下欄15行、第1図 (ファミリーなし)	4, 8, 15 5－7, 9 12－14
A	JP 2007-290119 A (三菱電機エンジニアリング株式会社) 2007.11.08, 段落【0012】、全図 (ファミリーなし)	10－14
A	JP 2009-158901 A (有限会社辻総合電機) 2009.07.16, 段落 【0018】、【図1】－【図4】 (ファミリーなし)	10－14

(1) 管径の2倍以上の焦点距離を有する集光レンズを用いるとの事項に関し、管の間隔や、溶接点と焦点との関係が記載されていない以上、明細書第19段落に記載された効果が必ずしも得られるとは限らないものと認められる。

また、明細書第19段落に記載された「隣接する直管1の隣接する部分1a」とは、どの部分なのかが特定できない。

(2) 予熱装置は、直管の長手方向と直交する方向の断面が、U字管と外接する長円より5～50mm大きい、長円形又は楕円形の高周波コイルとの事項に関し、なぜ明細書第17段落に記載された効果が得られるのかが理解できない。