

(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2017-144439

(P2017-144439A)

(43) 公開日 平成29年8月24日(2017.8.24)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)		
B23K	9/028	(2006.01)	B23K	9/028		N	4E081	
B23K	37/00	(2006.01)	B23K	37/00		F		
B23K	37/047	(2006.01)	B23K	37/047		502		
B23K	37/053	(2006.01)	B23K	37/053		D		

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-25457(P2016-25457)
 (22) 出願日 平成28年2月15日(2016.2.15)

(71) 出願人 591286823
 村田 彰久
 大阪府大阪市淀川区木川東4丁目6番11号
 (74) 代理人 100129540
 弁理士 谷田 龍一
 (74) 代理人 100082474
 弁理士 杉本 丈夫
 (72) 発明者 村田 彰久
 大阪府大阪市淀川区木川東4丁目6番11号
 Fターム(参考) 4E081 AA15 BA03 BA26 CA11 DA05
 DA32 EA32 EA47 EA49

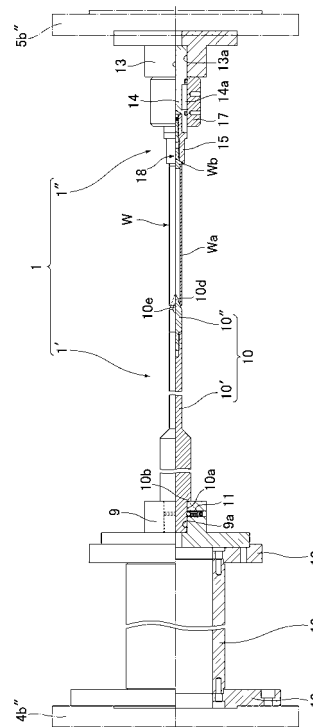
(54) 【発明の名称】 溶接用治具ユニット及びこれを用いた円周溶接装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】パイプ材及び蓋材から成るワークを自動的に芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持し、ワークの搬入及び作製された保護管の搬出を自動的に行い、作業性及び生産性の向上を図る。

【解決手段】円筒状のパイプ材Waの先端に、外面が半球面に形成された蓋材Wbを突合せ嵌合し、水平姿勢でパイプ材Wa及び蓋材Wbから成るワークWを芯出しして軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニット1であって、パイプ材Waの基端部10aを支持する可動側治具ユニット1と、蓋材Wbを支持する固定側治具ユニット1とから成る。

【選択図】図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円筒状のパイプ材 (W a) の先端に、外面が半球面に形成された蓋材 (W b) を突合せ嵌合し、パイプ材 (W a) と蓋材 (W b) の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管を作製する際に用いられ、水平姿勢で支持載置されているパイプ材 (W a) 及び蓋材 (W b) から成るワーク (W) を芯出しして軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニット (1) であって、前記溶接用治具ユニット (1) は、パイプ材 (W a) の基端部を支持する可動側治具ユニット (1) と、蓋材 (W b) を支持する固定側治具ユニット (1) とから成り、前記可動側治具ユニット (1) は、鉛直回転自在で且つパイプ材 (W a) の軸線方向へ往復移動自在な可動側ベース (9) と、基端部 (1 0 a) が可動側ベース (9) に揺動自在に支持されていると共に、先端部 (1 0 d) がパイプ材 (W a) の内径よりも大径の円錐状に形成されて水平姿勢で支持載置されているパイプ材 (W a) の基端部に抜き差し自在に挿入される芯金 (1 0) とを備え、また、前記固定側治具ユニット (1) は、可動側ベース (9) と対向に配置された鉛直回転自在な固定側ベース (1 3) と、固定側ベース (1 3) に設けられ、先端面に蓋材 (W b) の半球面が嵌合される円錐状の凹部 (1 5 a) を形成した先端金具 (1 5) とを備えていることを特徴とする溶接用治具ユニット。

10

【請求項 2】

前記可動側ベース (9) に芯金 (1 0) の基端部 (1 0 a) が水平姿勢で挿入支持される支持凹部 (9 a) を形成し、また、前記芯金 (1 0) の基端部 (1 0 a) を基端側へ行くに従って外径が漸次小さくなるテーパ状に形成すると共に、前記芯金 (1 0) の基端部 (1 0 a) を可動側ベース (9) の支持凹部 (9 a) に挿入して支持凹部 (9 a) の開口内周縁で揺動自在に支持し、更に、前記可動側ベース (9) は、芯金 (1 0) の基端部 (1 0 a) を軸線方向へ押圧する押圧面を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の溶接用治具ユニット。

20

【請求項 3】

前記芯金 (1 0) の先端部 (1 0 d) の円錐面に、パイプ材 (W a) の内方と外方とを連通状態にする切欠き部 (1 0 e) を形成したことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の溶接用治具ユニット。

【請求項 4】

前記先端金具 (1 5) は、円周溶接の終了後に円錐状の凹部 (1 5 a) に嵌合された蓋材 W b を凹部 (1 5 a) から押し出す押出手段 (1 8) を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の溶接用治具ユニット。

30

【請求項 5】

円筒状のパイプ材 (W a) の先端に、外面が半球面に形成された蓋材 (W b) を突合せ嵌合し、パイプ材 (W a) と蓋材 (W b) の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管を作製する円周溶接装置 (2) であって、前記円周溶接装置 (2) は、基台 (3) 上に設けられ、鉛直回転自在な可動側回転テーブル (4 b) を有する可動側回転ユニット (4) と、基台 (3) 上に可動側回転ユニット (4) と対向状に設けられ、鉛直回転自在な固定側回転テーブル (5 b) を有する固定側回転ユニット (5) と、基台 (3) に設けられ、可動側回転ユニット (4) を固定側回転ユニット (5) の方へ進退移動させる走行ユニット (6) と、可動側回転ユニット (4) の可動側回転テーブル (4 b) 及び固定側回転ユニット (5) の固定側回転テーブル (5 b) に取り付けられ、突合せ嵌合したパイプ材 (W a) 及び蓋材 (W b) から成るワーク (W) を芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持する請求項 1 ~ 請求項 4 の何れかに記載の溶接用治具ユニット (1) と、基台 (3) 上に設けられ、パイプ材 (W a) と蓋材 (W b) の突合せ部を外方から円周溶接する移動調整自在な T I G 溶接用トーチ (7 a) を備えた溶接装置 (7) と、基台 (3) 上に設けられ、ワーク (W) を溶接用治具ユニット (1) へ自動的に搬入すると共に、作製された保護管を自動的に搬出する搬入搬出ユニット (8) とを備えていることを特徴とする円周溶接装置。

40

50

【請求項 6】

前記 T I G 溶接用トーチ (7 a) は、シールドガス (G) を外側と内側に分流し且つ内側のシールドガス (G) を外側のシールドガス (G) より高速で噴出させるようにシールドノズル (2 0) の内側に狭窄ノズル (1 9) を備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の円周溶接装置。

【請求項 7】

前記搬入搬出ユニット (8) は、突合せ嵌合したパイプ材 (W a) 及び蓋材 (W b) から成るワーク W を水平姿勢で複数本ストックする下り傾斜状のワーク搬入台 (2 6) と、ワーク搬入台 (2 6) の低所部分に設けられ、ワーク搬入台 (2 6) にストックされたワーク (W) を一つずつ送り出すワーク送り出し機構 (2 7) と、ワーク送り出し機構 (2 7) により送り出されたワーク (W) を受け取って水平姿勢で支持載置すると共に、円周溶接により作製された保護管を溶接用治具ユニット (1) から受け取って排出するワーク支持機構 (2 8) と、ワーク搬入台 (2 6) の下方位置に配置され、ワーク支持機構 (2 8) から排出された保護管を受け取って搬出する下り傾斜状のワーク搬出台 (2 9) とを備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の円周溶接装置。

10

【請求項 8】

前記ワーク搬入台 (2 6) は、パイプ材 (W a) 及び蓋材 (W b) から成るワーク (W) の長さに応じてワーク (W) の両端の位置を長手方向に揃えるワーク位置決め機構 (3 1) を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載の円周溶接装置。

【請求項 9】

前記ワーク支持機構 (2 8) は、鉛直姿勢の流体圧シリンダ (2 8 b) と、流体圧シリンダ (2 8 b) により上下動する上下プレート (2 8 d) と、上下プレート (2 8 d) に上下方向へ揺動可能に設けられ、ワーク (W) を水平姿勢で支持載置する逆への字状のワーク支持プレート (2 8 f) と、上下プレート (2 8 d) 及びワーク支持プレート (2 8 f) の下降時にワーク支持プレート (2 8 f) に衝突して当該ワーク支持プレート (2 8 f) を揺動させ、ワーク支持プレート (2 8 f) 上の保護管を排出させるワーク搬出反転バー (2 8 g) とを備えており、前記ワーク支持プレート (2 8 f) は、流体圧シリンダ (2 8 b) によって、ワーク送り出し機構 (2 7) により送り出されたワーク (W) を受け取る受け取り位置と、ワーク搬出反転バー (2 8 g) に衝突させてワーク支持プレート (2 8 f) を揺動させる排出位置とに亘って上下動自在に構成されていることを特徴とする請求項 7 に記載の円周溶接装置。

20

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、金属製の円筒状のパイプ材の先端に、外面が半球面に形成された金属製の蓋材を突合せ嵌合し、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管 (例えば、熱電対に用いる保護管) を作製する際に用いられるものであり、突合せ嵌合したパイプ材及び蓋材から成るワークをワークの直径に関係なく、自動的に芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニット及びこれを用いた円周溶接装置に関するものである。

40

【背景技術】**【0002】**

一般に、ごみ焼却炉や溶融炉、ボイラ炉、加熱炉、乾燥炉等の温度測定用に使用する熱電対の保護管は、金属製のパイプ材の先端に金属製の蓋材を溶接により固着し、パイプ材の先端を密閉状に閉塞することにより作製されている。

【0003】

前記保護管のパイプ材と蓋材の溶接は、通常 T I G 溶接やプラズマ溶接、摩擦溶接、レーザー溶接、アモルファス溶接等により行われている (例えば、特許文献 1、特許文献 2 及び特許文献 3 参照) 。

【0004】

50

ところで、従来、保護管を作製する場合、作業員がパイプ材及び蓋材から成るワークを手作業によりセッティングし、パイプ材と蓋材の突合せ部をTIG溶接やプラズマ溶接等の溶接装置を用いて外方から全周に亘って円周溶接していた。そのため、従来の溶接装置では、作業性及び生産性等に劣ると言う問題があった。

【0005】

前記問題を解決するには、パイプ材及び蓋材から成るワークを自動的にセッティングし、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から全周に亘って自動的に溶接できるようにすれば良い。

【0006】

しかし、パイプ材及び蓋材から成るワークを自動的にセッティングし、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から全周に亘って自動的に溶接するようにした溶接装置は、未だ開発されていないのが実情であり、ワークのセッティングやパイプ材と蓋材の溶接を自動で行える溶接装置の開発が望まれている。

10

【0007】

尚、溶接ロボットを用いれば、パイプ材と蓋材の溶接をある程度自動的に行えるが、この場合には、複雑なティーチング作業が必要になり、作業能率等が極めて悪くなるという問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

20

【特許文献1】特開平08-247856号公報

【特許文献2】特開2000-055739号公報

【特許文献3】特開2001-201403号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、このような問題点に鑑みて為されたものであり、その目的は、突合せ嵌合したパイプ材及び蓋材から成るワークをワークの直径に関係なく、自動的に芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持することができ、ワークの搬入及び作製された保護管の搬出を自動的に行えて作業性及び生産性の向上を図れると共に、高品質の安定した溶接を行えるようにした溶接用治具ユニット及びこれを用いた円周溶接装置を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明に係る溶接用治具ユニットは、円筒状のパイプ材の先端に、外面が半球面に形成された蓋材を突合せ嵌合し、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管を作製する際に用いられ、水平姿勢で支持載置されているパイプ材及び蓋材から成るワークを芯出しして軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニットであって、前記溶接用治具ユニットは、パイプ材の基端部を支持する可動側治具ユニットと、蓋材を支持する固定側治具ユニットとから成り、前記可動側治具ユニットは、鉛直回転自在で且つパイプ材の軸線方向へ往復移動自在な可動側ベースと、基端部が可動側ベースに揺動自在に支持されていると共に、先端部がパイプ材の内径よりも大径の円錐状に形成されて水平姿勢で支持載置されているパイプ材の基端部に抜き差し自在に挿入される芯金とを備え、また、前記固定側治具ユニットは、可動側ベースと対向に配置された鉛直回転自在な固定側ベースと、固定側ベースに設けられ、先端面に蓋材の半球面が嵌合される円錐状の凹部を形成した先端金具とを備えていることに特徴がある。

40

【0011】

前記可動側ベースに芯金の基端部が水平姿勢で挿入支持される支持凹部を形成し、また、前記芯金の基端部を基端側へ行くに従って外径が漸次小さくなるテーパ状に形成すると

50

共に、前記芯金の基端部を可動側ベースの支持凹部に挿入して支持凹部の開口内周縁で揺動自在に支持し、更に、前記可動側ベースは、芯金の基端部を軸線方向へ押圧する押圧面を備えていることが好ましい。

【0012】

前記芯金の先端部の円錐面に、パイプ材の内方と外方とを連通状態にする切欠き部を形成することが好ましい。

【0013】

前記先端金具は、円周溶接の終了後に円錐状の凹部に嵌合された蓋材を凹部から押し出す押出手段を備えていることが好ましい。

【0014】

本発明に係る円周溶接装置は、円筒状のパイプ材の先端に、外面が半球面に形成された蓋材を突合せ嵌合し、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管を作製する円周溶接装置であって、前記円周溶接装置は、基台上に設けられ、鉛直回転自在な可動側回転テーブルを有する可動側回転ユニットと、基台上に可動側回転ユニットと対向状に設けられ、鉛直回転自在な固定側回転テーブルを有する固定側回転ユニットと、基台に設けられ、可動側回転ユニットを固定側回転ユニットの方へ進退移動させる走行ユニットと、可動側回転ユニットの可動側回転テーブル及び固定側回転ユニットの固定側回転テーブルに取り付けられ、突合せ嵌合したパイプ材及び蓋材から成るワークを芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニットと、基台上に設けられ、パイプ材と蓋材の突合せ部を外方から円周溶接する移動調整自在なTIG溶接用トーチを備えた溶接装置と、基台上に設けられ、ワークを溶接用治具ユニットへ自動的に搬入すると共に、作製された保護管を自動的に搬出する搬入搬出ユニットとを備えていることに特徴がある。

【0015】

前記TIG溶接用トーチは、シールドガスを外側と内側に分流し且つ内側のシールドガスを外側のシールドガスより高速で噴出させるようにシールドノズルの内側に狭窄ノズルを備えていることが好ましい。

【0016】

前記搬入搬出ユニットは、突合せ嵌合したパイプ材及び蓋材から成るワークを水平姿勢で複数本ストックする下り傾斜状のワーク搬入台と、ワーク搬入台の低所部分に設けられ、ワーク搬入台にストックされたワークを一つずつ送り出すワーク送り出し機構と、ワーク送り出し機構により送り出されたワークを受け取って水平姿勢で支持載置すると共に、円周溶接により作製された保護管を溶接用治具ユニットから受け取って排出するワーク支持機構と、ワーク搬入台の下方位置に配置され、ワーク支持機構から排出された保護管を受け取って搬出する下り傾斜状のワーク搬出台とを備えていることが好ましい。

【0017】

前記ワーク搬入台は、パイプ材及び蓋材から成るワークの長さに応じてワークの両端の位置を長手方向に揃えるワーク位置決め機構を備えていることが好ましい。

【0018】

前記ワーク支持機構は、鉛直姿勢の流体圧シリンダと、流体圧シリンダにより上下動する上下プレートと、上下プレートに上下方向へ揺動可能に設けられ、ワークを水平姿勢で支持載置する逆への字状のワーク支持プレートと、上下プレート及びワーク支持プレートの下降時にワーク支持プレートに衝突して当該ワーク支持プレートを揺動させ、ワーク支持プレート上の保護管を排出させるワーク搬出反転バーとを備えており、前記ワーク支持プレートは、流体圧シリンダによって、ワーク送り出し機構により送り出されたワークを受け取る受け取り位置と、ワーク搬出反転バーに衝突させてワーク支持プレートを揺動させる排出位置とに亘って上下動自在に構成されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0019】

本発明の溶接用治具ユニットは、先端部がパイプ材の基端部に抜き差し自在に挿入され

10

20

30

40

50

る円錐状に形成され、軸線方向へ移動自在で且つ軸線廻りに回転自在な芯金を備えた可動側治具ユニットと、先端面に蓋材の半球面が嵌合される円錐状の凹部を形成した軸線廻りに回転自在な先端金具を備えた固定側治具ユニットとから構成されているため、芯金の先端部を水平姿勢で支持されているパイプ材の基端部に挿入して行くと、パイプ材及び蓋材が先端金具側へ押圧され、芯金の円錐状の先端部の円錐面がパイプ材の基端部内周縁に当接すると共に、蓋材の半球面が先端金具の円錐状の凹部に嵌合し、パイプ材及び蓋材から成るワークの軸線と芯金の軸線と先端金具の軸線とが自動手に合致することになる。その結果、本発明の溶接用治具ユニットは、ワークを自動的に芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持することができる。

【0020】

本発明の溶接用治具ユニットは、芯金の基端部が揺動自在に支持されていると共に、芯金の先端部が円錐状に形成されているため、水平姿勢で支持載置されているパイプ材及び蓋材から成るワークの直径が変わってワークの軸線と芯金及び先端金具の軸線とがズレている場合でも、芯金の先端部をパイプ材の基端部に確實且つ良好に挿入することができると共に、蓋材の半球面を先端金具の凹部に嵌合させることができる。その結果、本発明の溶接用治具ユニットは、直径の異なるワークの芯出しを調整なしで行うことができる。

【0021】

本発明の円周溶接装置は、上述した溶接用治具ユニットと、狭窄ノズル付きのTIG溶接用トーチとを備えているため、溶接用治具ユニットにより突合せ嵌合したパイプ材及び蓋材から成るワークの芯出しを自動的に行え、また、ワークを芯出しした状態で狭窄ノズル付きのTIG溶接用トーチによりパイプ材と蓋材の突合せ部を外方から円周溶接しているので溶接欠陥のない高品質の安定した溶接を行える。

【0022】

本発明の円周溶接装置は、ワークの搬入及び作製された保護管の搬出を自動で行える搬入搬出ユニットを備えているため、溶接作業を短時間で行えて作業性及び生産性の大幅な向上を図れる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係る溶接用治具ユニットを用いた円周溶接装置の正面図である。

【図2】同じく円周溶接装置の平面図である。

【図3】同じく円周溶接装置の側面図である。

【図4】溶接用治具ユニット及びワークの正面図である。

【図5】溶接用治具ユニットでワークを支持した状態の一部省略切欠き正面図である。

【図6】溶接用治具ユニットの可動側治具ユニットの一部省略拡大断面図である。

【図7】溶接用治具ユニットの固定側治具ユニットの拡大断面図である。

【図8】溶接用治具ユニットを示し、(A)は水平姿勢で支持載置されているワークを芯出しする前の状態を示す溶接用治具ユニット及びワークの一部省略縦断正面図、(B)はワークを芯出しした状態を示す溶接用治具ユニット及びワークの一部省略縦断正面図である。

【図9】狭窄ノズルを備えたTIG溶接用トーチの縦断正面図である。

【図10】搬入搬出ユニットの斜視図である。

【図11】搬入搬出ユニットの正面図である。

【図12】搬入搬出ユニットの平面図である。

【図13】搬入搬出ユニットの作動状態を示す説明図である。

【図14】円周溶接により作製した保護管の縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図1～図3は本発明の実施形態に係る溶接用治具ユニット1を用いた円周溶接装置2を

10

20

30

40

50

示し、当該円周溶接装置 2 は、金属製の円筒状のパイプ材 W a の先端に、外面が半球面に形成された金属製の蓋材 W b を突合せ嵌合し、パイプ材 W a と蓋材 W b の突合せ部を外方から円周方向に溶接して先端が閉塞された保護管を作製する際に用いるものである。

尚、保護管は、例えば、ごみ焼却炉や溶融炉、ボイラ炉等の温度測定用に使用する熱電対の保護管として使用されるものである。この保護管は、熱電対以外にも使用しても良いことは勿論である。

【 0 0 2 5 】

前記円周溶接装置 2 は、図 1 ~ 図 3 に示す如く、前面に開閉扉を設けたボックス状のキャビネット本体（図示省略）と、キャビネット本体内に水平姿勢で配設された平板状の基台 3 と、基台 3 上に設けられ、鉛直回転自在な可動側回転テーブル 4 b を有する可動側回転ユニット 4 と、基台 3 上に可動側回転ユニット 4 と対向状に設けられ、鉛直回転自在な固定側回転テーブル 5 b を有する固定側回転ユニット 5 と、基台 3 に設けられ、可動側回転ユニット 4 を固定側回転ユニット 5 の方へ進退移動させる走行ユニット 6 と、可動側回転ユニット 4 の可動側回転テーブル 4 b 及び固定側回転ユニット 5 の固定側回転テーブル 5 b に取り付けられ、突合せ嵌合したパイプ材 W a 及び蓋材 W b から成るワーク W を自動的に芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持する溶接用治具ユニット 1 と、基台 3 上に設けられ、パイプ材 W a と蓋材 W b の突合せ部を外方から円周溶接する上下方向（図 1 の上下方向）及び左右方向（図 1 の左右方向）へ移動調整自在な T I G 溶接用トーチ 7 a を備えた溶接装置 7 と、基台 3 上に設けられ、ワーク W を溶接用治具ユニット 1 へ搬入すると共に、作製された保護管を自動的に搬出する搬入搬出ユニット 8 とを備えている。

10

20

【 0 0 2 6 】

前記可動側回転ユニット 4 は、図 1 及び図 2 に示す如く、上面が開放されたボックス状の移動台 4 a と、移動台 4 a に取り付けられ、ステッピングモータ 4 b 、減速機構（図示省略）及び鉛直回転自在な環状の可動側回転テーブル 4 b から成る従来公知の中空ロータリーアクチュエータ 4 b とを備えており、可動側回転テーブル 4 b が右側（図 1 及び図 2 の右側）を向く姿勢で基台 3 上の左側位置に配設されている。

【 0 0 2 7 】

前記固定側回転ユニット 5 は、図 1 ~ 図 3 に示す如く、上面が開放されたボックス状の固定台 5 a と、固定台 5 a に取り付けられ、ステッピングモータ 5 b 、減速機構（図示省略）及び鉛直回転自在な環状の固定側回転テーブル 5 b から成る従来公知の中空ロータリーアクチュエータ 5 b とを備えており、固定側回転テーブル 5 b が左側（図 1 及び図 2 の左側）を向く姿勢で且つ可動側回転ユニット 4 の可動側回転テーブル 4 b と対向するように基台 3 上の右側位置に配設固定されている。

30

【 0 0 2 8 】

前記走行ユニット 6 は、図 1 及び図 2 に示す如く、基台 3 上に左右方向に沿って敷設した一对のガイドレール 6 a と、ガイドレール 6 a に走行自在に支持され、可動側回転ユニット 4 の移動台 4 a が固定される走行台 6 b と、基台 3 上にガイドレール 6 a に沿って配設され、走行台 6 b に挿通支持されたボールネジ軸 6 c と、基台 3 に設けたサーボモータ 6 d と、サーボモータ 6 d の出力軸とボールネジ軸 6 c とを連動連結するベルト伝動機構 6 e とを備えており、サーボモータ 6 d 及びベルト伝動機構 6 e によりボールネジ軸 6 c を正逆回転させると、走行台 6 b がガイドレール 6 a に沿って往復移動し、走行台 6 b に固定した可動側回転ユニット 4 が固定側回転ユニット 5 側へ進退移動するようになっている。

40

【 0 0 2 9 】

前記溶接用治具ユニット 1 は、図 4 ~ 図 8 に示す如く、パイプ材 W a と蓋材 W b の突合せ部を外方から円周方向に溶接する際に、水平姿勢で支持載置されているワーク W を芯出しして水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持するものであり、パイプ材 W a の基端部を支持する可動側治具ユニット 1 と、可動側治具ユニット 1 に対して対向状に配設され、蓋材 W b を支持する固定側治具ユニット 1 とから成る。

50

【 0 0 3 0 】

即ち、前記可動側治具ユニット 1 は、図 4 及び図 5 に示す如く、可動側回転ユニット 4 の可動側回転テーブル 4 b に取り付けられ、鉛直回転自在で且つパイプ材 W a の軸線方向（図 4 及び図 5 の左右方向）へ往復移動自在な可動側ベース 9 と、基端部 1 0 a が可動側ベース 9 に揺動自在に支持されていると共に、先端部がパイプ材 W a の内径よりも大径の円錐状に形成されて水平姿勢で支持載置されているパイプ材 W a の基端部に抜き差し自在に挿入される芯金 1 0 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、前記可動側ベース 9 は、図 5 及び図 6 に示す如く、アルミ合金等の金属材料により大径部及び小径部を有する円盤状に形成されており、可動側ベース 9 の小径部には、可動側ベース 9 の軸線に合致して芯金 1 0 の基端部 1 0 a が挿入支持される水平姿勢の支持凹部 9 a が形成されていると共に、支持凹部 9 a に挿入支持された芯金 1 0 を抜け止めするためのボールプランジャー 1 1 が可動側ベース 9 の半径方向に沿って設けられている。尚、可動側ベース 9 の支持凹部 9 a の底面と可動側ベース 9 a の先端面（支持凹部 9 a の内周縁近傍の先端面）は、芯金 1 0 の基端部を軸線方向へ押圧し得る押圧面となっている。

10

【 0 0 3 2 】

そして、前記可動側ベース 9 は、可動側回転ユニット 4 の可動側回転テーブル 4 b の前面にアダプター 1 2 を介して取り付けられており、可動側回転テーブル 4 b の回転により鉛直回転し、また、可動側回転ユニット 4 の進退移動によりパイプ材 W a の軸線方向へ往復移動するようになっている。

20

【 0 0 3 3 】

前記アダプター 1 2 は、図 5 に示す如く、アルミ合金等の金属材料により両端部にフランジ部 1 2 a を有する筒状に形成されており、一方のフランジ部 1 2 a が可動側回転テーブル 4 b の前面にボルト（図示省略）により固定され、他方のフランジ部 1 2 a が可動側ベース 9 にボルト（図示省略）により固定されている。このとき、可動側回転テーブル 4 b の軸線と可動側ベース 9 の軸線とアダプター 1 2 の軸線とが合致するようになっている。

【 0 0 3 4 】

尚、アダプター 1 2 は、突合せ嵌合したパイプ材 W a 及び蓋材 W b から成るワーク W の長さに応じて長さの異なるアダプター 1 2 が複数用意されており、長さの異なる保護管を作製する場合に、アダプター 1 2 をワーク W の長さに対応するもの取り替え、ワーク W に対して芯金 1 0 の移動ストロークが一定になるようにしている。また、ワーク W の長さが可なり長い場合には、アダプター 1 2 を省略し、可動側ベース 9 を可動側回転テーブル 4 b の前面にボルトにより直接固定するようによっても良い。

30

【 0 0 3 5 】

前記芯金 1 0 は、図 4 ~ 図 6 に示す如く、銅等の金属材料により大径部及び小径部を有する棒状に形成された芯金本体 1 0 と、ステンレス等の金属材料により形成され、芯金本体 1 0 の小径部の先端部に芯金本体 1 0 の軸線に合致するように着脱自在に螺着されてパイプ材 W a の基端部に抜き差し自在に挿入される加圧金具 1 0 とから成る。

40

【 0 0 3 6 】

また、芯金 1 0 の基端部 1 0 a（芯金本体 1 0 の大径部の基端部 1 0 a）は、図 6 に示す如く、芯金 1 0 の基端側へ行くに従って外径が漸次小さくなるテーパ状に形成されている。テーパ状に形成された芯金 1 0 の基端部 1 0 a の大径側には、可動側ベース 9 の先端面に面接触状態で当接し得る段部 1 0 b が形成されていると共に、芯金 1 0 の基端部 1 0 a の外周面には、ボールプランジャー 1 1 のボール 1 1 a が嵌合される環状溝 1 0 c が形成されている。

【 0 0 3 7 】

尚、テーパ状に形成された芯金 1 0 の基端部 1 0 a の最小外径は、可動側ベース 9 に形成した支持凹部 9 a の内径よりも小径に形成され、また、芯金 1 0 の基端部 1 0 a の最大

50

外径は、可動側ベース9の支持凹部9aの内径と同じ径に形成されている。更に、芯金10の基端部10aは、その長さが可動側ベース9の支持凹部9aの深さと同一寸法に形成されていると共に、可動側ベース9の支持凹部9aに軸線方向へ若干量だけ移動できるように挿入支持されている。

【0038】

従って、芯金10の基端部10aは、可動側ベース9の支持凹部9aに当該支持凹部9aの開口内周縁を支点にして揺動自在に支持された格好になり、可動側ベース9に上下方向、前後方向及び斜め上下方向へ揺動自在に支持されることになる。

【0039】

また、芯金10は、可動側ベース9側へ押圧されたときに、芯金10の基端部10aの端面が可動側ベース9の支持凹部9aの底面（押圧面）に面接触状態で当接すると共に、芯金10の基端部10a近傍に形成した段部10bが可動側ベース9の先端面（押圧面）に面接触状態で当接し、芯金10の軸線と可動側ベース9の軸線とが合致する状態で可動側ベース9に水平保持されるようになっている。

10

【0040】

そして、前記芯金10の先端部10d（加圧金具10の先端部10d）は、パイプ材Waの内径よりも大径の円錐状に形成されており、パイプ材Waの基端部10aに挿入したときにパイプ材Waの基端内周縁が芯金10の先端部10dの円錐面に当接するようになっている。この芯金10の先端部10dの円錐面には、芯金10の先端部10dをパイプ材Waの基端部に挿入したときに、パイプ材Waの内方と外方を連通状態にする切欠き部10eが形成されている。前記切欠き部10eは、パイプ材Waと蓋材Wbの突合せ部を円周溶接する際に、パイプ材Wa内にある空気が溶接熱により膨張したときに逃がす役目をするものである。

20

【0041】

尚、芯金10は、ワークWの長さに応じて長さの異なる芯金10を複数用意し、長さの異なる保護管を作製する場合に、芯金10をワークWの長さに対応するものに取り替えても良い。また、芯金10は、芯金本体10と加圧金具10とを一体的に形成しても良い。

【0042】

一方、前記固定側治具ユニット1は、図5及び図7に示す如く、固定側回転ユニット5の固定側回転テーブル5bに取り付けられ、可動側ベース9と対向状に配置された鉛直回転自在な固定側ベース13と、固定側ベース13にスペーサー14を介して設けられ、先端面に蓋材Wbの半球面が嵌合される円錐状の凹部15aを形成した先端金具15とを備えている。

30

【0043】

具体的には、前記固定側ベース13は、図7に示す如く、アルミ合金等の金属材料により大径部及び小径部を有する円盤状に形成されており、その大径部が固定側回転ユニット5の固定側回転テーブル5bの前面にボルト（図示省略）により固定され、固定側回転テーブル5bの回転により鉛直回転するようになっている。この固定側ベース13の中心部には、スペーサー14が水平姿勢で嵌合支持される支持穴13aが形成されている。

40

【0044】

前記スペーサー14は、図7に示す如く、アルミ合金等の金属材料により軸状に形成されており、基端部が固定側ベース13の支持穴13aに嵌合支持され、固定側ベース13に対して水平姿勢で支持されている。また、スペーサー14の外周面には、冷却水が流れる環状の水路14aが形成されている。この水路14aは、スペーサー14の外周面に複数本のリング16を介して相対回転自在に嵌合された環状の冷却金具17により密封状に覆われている。また、スペーサー14の先端面には、先端金具15が嵌合支持される挿着穴14bが形成されている。

【0045】

前記先端金具15は、図7に示す如く、銅等の金属材料により軸状に形成されており、先

50

端金具 15 の先端面には、蓋材 W b の半球面が嵌合される円錐状の凹部 15 a が形成されている。この先端金具 15 の軸線位置には、円周溶接により作製された保護管の蓋材 W b を凹部 15 a から押し出す押出手段 18 を収納するための収納穴 15 b が形成されている。

【 0046 】

前記押出手段 18 は、図 7 に示す如く、先端金具 15 の軸芯位置に軸線方向へ移動調整自在に螺挿された六角穴付き止めネジ 18 a と、先端金具 15 の収納穴 15 b の先端側に軸線方向へ移動自在に挿入され、先端面に先端金具 15 の凹部 15 a の円錐面に連なる円錐状の窪み部 18 b を形成した押出金具 18 b と、六角穴付き止めネジ 18 a と押出金具 18 b との間に介設され、押出金具 18 b を前方へ付勢するコイルスプリング 18 c とから構成されている。

10

【 0047 】

尚、押出手段 18 の押出金具 18 b は、ワーク W が押圧されてワーク W の蓋材 W b が先端金具 15 の凹部 15 a に嵌合したときに先端金具 15 の内方へ押し込まれ、先端金具 15 の凹部 15 a の円錐面と押出金具 18 b の窪み部 18 b の円錐面とが連なった状態になる収納位置（図 7 及び図 8（B）に示す位置）と、ワーク W の押圧状態が解除されたときにコイルスプリング 18 c の弾性力により先端金具 15 の先端から前方へ突出し、ワーク W の蓋材 W b を押し出す押し出し位置（図 8（A）に示す位置）とを取り得るようになっている。

【 0048 】

そして、前記先端金具 15 は、図 7 に示す如く、その基端部がスペーサー 14 の挿着穴 14 b に水平姿勢で挿入支持されており、固定側回転テーブル 5 b 及びスペーサー 14 と一緒に軸線廻りに回転するようになっている。

20

【 0049 】

前記溶接装置 7 は、先端部からアルゴンガス等のシールドガス G を流すと共に、タングステン電極棒 21 を挿着した TIG 溶接用トーチ 7 a と、TIG 溶接用トーチ 7 a を上下方向及び左右方向へ移動調整自在に支持するトーチ支持ユニット 7 b と、溶接用電源装置（図示省略）と、溶接用ガスボンベ（図示省略）等から構成されており、パイプ材 W a と蓋材 W b の突合せ部を外方から円周溶接する際に、TIG 溶接用トーチ 7 a がパイプ材 W a と蓋材の突合せ部の近傍位置まで移動し、この位置で TIG 溶接用トーチ 7 a が先端部からシールドガス G を流しながら、軸線を中心にして回転するパイプ材 W a と蓋材 W b の突合せ部をシールドガス G の雰囲気中でアークにより円周溶接するようになっている。

30

【 0050 】

前記 TIG 溶接用トーチ 7 a には、シールドガス G を外側と内側に分流し且つ内側のシールドガス G を外側のシールドガス G より高速で噴出させるようにシールドノズル 20 の内側に狭窄ノズル 19 を備えた TIG 溶接用トーチ 7 a が使用されている。

【 0051 】

即ち、前記狭窄ノズル 19 を備えた TIG 溶接用トーチ 7 a は、図 9 に示す如く、シールドノズル 20 と、シールドノズル 20 の内側に設けられ、タングステン電極棒 21 が同心状に挿入される狭窄ノズル 19 と、シールドガス G を層流化するガスレンズ 22 と、タングステン電極棒 21 を把持するコレットチャック 23 と、コレットチャック 23 の締め付け部材 24 と、シールドガス供給口 25 とを備えており、シールドガス供給口 25 から供給されたシールドガス G が、ガスレンズ 22 を通って狭窄ノズル 19 とシールドノズル 20 の間を流れるシールドガス G と、ガスレンズ 22 を通らずに狭窄ノズル 19 の内側を流れるシールドガス G とに分流され、狭窄ノズル 19 の内側を流れるシールドガス G が狭窄ノズル 19 とシールドノズル 20 の間を流れるシールドガス G より高速となって吐出されるようになっている。

40

【 0052 】

尚、TIG 溶接用トーチ 7 a には、図示していないが、特願 2015 - 084549 に記載された狭窄ノズルを備える TIG 溶接トーチを使用しても良い。この TIG 溶接トーチ

50

チは、狭窄ノズルから吐出される狭窄ガスとガスノズルから吐出されるシールドガスを、別々の経路で供給するので、狭窄ガスとシールドガスの種類を異ならせたり、狭窄ガスとシールドガスを個別に流量制御することができ、狭窄ノズルの性能を更に引き上げることが可能となる。

【 0 0 5 3 】

また、T I G溶接用トーチ7 aは、溶接中に、T I G溶接用トーチ7 aを溶接線方向、溶接幅方向、及び前記両方向に直交する上下方向の3軸直交方向の少なくとも一方向に微振動させながら円周溶接し、溶接品質を低下させずに溶接速度を速め得るようにしても良い。

【 0 0 5 4 】

前記搬入搬出ユニット8は、図10～図12に示す如く、突合せ嵌合したパイプ材W a及び蓋材W bから成るワークWを水平姿勢で複数本ストックする下り傾斜状のワーク搬入台26と、ワーク搬入台26の低所部分に設けられ、ワーク搬入台26にストックされたワークWを一つずつ送り出すワーク送り出し機構27と、ワーク送り出し機構27により送り出されたワークWを受け取って水平姿勢で支持載置すると共に、円周溶接により作製された保護管を溶接用治具ユニット1から受け取って排出するワーク支持機構28と、ワーク搬入台26の下方位置に配置され、ワーク支持機構28から排出された保護管を受け取って搬出する下り傾斜状のワーク搬出台29とを備えている。

【 0 0 5 5 】

具体的には、前記ワーク搬入台26は、図10及び図11に示す如く、金属板の三辺を上方へ折り曲げ加工することにより上面及び一端面が開放された薄い箱状に形成されており、可動側回転ユニット4と固定側回転ユニット5との間の基台3上に設けた取り付け台30に、ワーク搬入台26の開放された一端側が低くなる下り傾斜姿勢でもって取り付けられている。このとき、ワーク搬入台26は、その低所部分が芯金10の軸線側に近づくように取り付け台30に取り付けられている。

【 0 0 5 6 】

また、ワーク搬入台26は、パイプ材W a及び蓋材W bから成るワークWの長さに応じてワークWの両端の位置を長手方向に揃えるワーク位置決め機構31を備えている。

【 0 0 5 7 】

前記ワーク位置決め機構31は、図10～図12に示す如く、ワーク搬入台26の対向状の側壁に架設した一对のガイド軸31 aと、一对のガイド軸31 aにリニアブッシュ31 bを介して往復移動自在に支持され、ワーク搬入台26の一方の側壁に対向する箱状の仕切り体31 cと、仕切り体31 cに設けられ、仕切り体31 cをガイド軸31 aの所定の位置で固定する固定具31 dとを備えている。

【 0 0 5 8 】

而して、このワーク位置決め機構31によれば、パイプ材W a及び蓋材W bから成るワークWを水平姿勢でワーク搬入台26の上面に載せ、仕切り体31 cをガイド軸31 aに沿って移動させてワークWの蓋材W bの半球面がワーク搬入台26の一方の側壁に軽く当接又は近接するように、また、ワークWのパイプ材W aの基端面が仕切り体31 cに軽く当接又は近接するように仕切り体31 cの位置を調整し、その位置で仕切り体31 cを固定具31 dによりガイド軸31 aに固定することによって、ワークWの両端の位置を長手方向に揃えることができる。そのため、ワーク搬入台26に載せられた複数本のワークWは、水平姿勢を保ちながらワーク搬入台26上を高所側から低所側へ転がって行くと共に、ワーク搬入台26上に並列状態でストックされることになる。

【 0 0 5 9 】

前記ワーク送り出し機構27は、図10及び図11に示す如く、ワーク搬入台26の低所部に隣接する状態で設けられ、ワーク搬入台26上を高所側から低所側へ転がって来たワークWを受け取る断面形状凹状の長尺状の搬入送り出しベース27 aと、搬入送り出しベース27 aの下面に鉛直姿勢で取り付けられた複数の流体圧シリンダ27 bと、搬入送り出しベース27 aの凹所に上下動自在に挿入支持され、流体圧シリンダ27 bのロッド27 b に連結

10

20

30

40

50

されて流体圧シリンダ 27b により上下動してワーク W を持ち上げる長尺状の送り出し上下プレート 27c と、搬入送り出しベース 27a に固定され、送り出し上下プレート 27c により持ち上げられたワーク W を搬入送り出しベース 27a から受け取るワーク受けプレート 27d とを備えている。

【0060】

前記搬入送り出しベース 27a の上流側部分（ワーク搬入台 26 に隣接部分）は、ワーク搬入台 26 の上面に連なる高さに形成され、搬入送り出しベース 27a の下流側部分は、搬入送り出しベース 27a の上流側部分よりも高くなるように形成されて転がって来たワーク W を受け止められるようになっている。また、搬入送り出しベース 27a の上流側部分及び下流側部分の上面は、何れもワーク搬入台 26 から離れるに従って下り傾斜状の傾斜面に形成されている。

10

【0061】

前記送り出し上下プレート 27c は、その上面がワーク搬入台 26 から離れるに従って下り傾斜状の傾斜面に形成されており、その傾斜状の上面が搬入送り出しベース 27a の上流側部分の上面に連なって転がって来たワーク W を受け取る受け取り位置（図 11 に示す位置）と、その傾斜状の上面が搬入送り出しベース 27a の下流側部分の上面に連なって受け取ったワーク W を送り出す送り出し位置（図 13（A）に示す位置）とに亘って流体圧シリンダ 27b により上下動するようになっている。

【0062】

而して、前記ワーク送り出し機構 27 によれば、受け取り位置にある送り出し上下プレート 27c が流体圧シリンダ 27b により送り出し位置に上昇すると、搬入送り出しベース 27a の下流側部分で受け止められて送り出し上下プレート 27c の上面に載っているワーク W が一本だけ持ち上げられる。送り出し上下プレート 27c により持ち上げられたワーク W は、送り出し上下プレート 27c が送り出し位置まで上昇すると、送り出し上下プレート 27c の上面及び搬入送り出しベース 27a の下流側部分の上面が下り傾斜状になっているため、ワーク受けプレート 27d 側へ転がって行くことになる（図 13（A）参照）。

20

【0063】

また、送り出し上下プレート 27c が流体圧シリンダ 27b により送り出し位置から受け取り位置に下降すると、ワーク搬入台 26 にストックされている最も下流側に位置するワーク W が送り出し上下プレート 27c の上面に載ることになる（図 13（B）参照）。

30

【0064】

従って、前記ワーク送り出し機構 27 は、上述した操作を繰り返すことによりワーク搬入台 26 にストックされているワーク W を一つずつ送り出すことができる。

【0065】

前記ワーク支持機構 28 は、図 10 及び図 11 に示す如く、基台 3 に固定したリフターベース 28a と、リフターベース 28a に鉛直姿勢で取り付けられた複数の流体圧シリンダ 28b と、流体圧シリンダ 28b のロッド 28b にシリンダカラー 28c を介して取り付けられ、ワーク受けプレート 27d に対向し且つワーク搬入台 26 上のワーク W の軸線に沿う姿勢で配置されて流体圧シリンダ 28b により上下動する長尺状の上下プレート 28d と、上下プレート 28d に上下プレート 28d の長手方向に沿って移動調整自在に設けた複数のガイド部材 28e と、ガイド部材 28e に上下方向へ揺動可能に設けられ、溶接用治具ユニット 1 に水平姿勢で支持されているワーク W の下方に位置してワーク W を水平姿勢で支持載置する逆への字状のワーク支持プレート 28f と、リフターベース 28a に起立姿勢で設けられ、上下プレート 28d 及びワーク支持プレート 28f の下降時にワーク支持プレート 28f に衝突して当該ワーク支持プレート 28f を揺動させ、ワーク支持プレート 28f 上の保護管を排出させるワーク搬出反転バー 28g とを備えている。

40

【0066】

前記ワーク支持プレート 28f は、流体圧シリンダ 28b によって、ワーク送り出し機構 27 により送り出されたワーク W を受け取ると共に、円周溶接により作製された保護管

50

を受け取る受け取り位置（図 1 1 の一点鎖線位置）と、ワーク搬出反転バー 2 8 g に衝突させてワーク支持プレート 2 8 f を揺動させ、ワーク支持プレート 2 8 f 上の保護管を排出させる排出位置（図 1 3（B）の実線位置）と、排出位置よりも下方に位置する待機位置（図 1 1 及び図 1 3（C）に示す位置）とに亘って上下動自在に構成されている。

【 0 0 6 7 】

このワーク支持プレート 2 8 f は、ワーク W や作製された保護管を水平姿勢で支持載置できるように弾性体（図示省略）により略水平姿勢に付勢保持されており、流体圧シリンダ 2 8 b の作動により下降してワーク搬出反転バー 2 8 g に衝突したときに弾性体の付勢力に抗して揺動し、また、流体圧シリンダ 2 8 b の作動により上昇してワーク搬出反転バー 2 8 g と離間したときに弾性体の弾性力により略水平姿勢に復帰するようになっている。

10

【 0 0 6 8 】

而して、前記ワーク支持機構 2 8 によれば、ワーク支持プレート 2 8 f を流体圧シリンダ 2 8 b により受け取り位置に上昇させると、ワーク送り出し機構 2 7 から送り出されたワーク W を受け取って溶接用治具ユニット 1 に受け渡し可能になると共に、溶接用治具ユニット 1 から排出される円周溶接済みの保護管を受け取ることができ、また、ワーク支持プレート 2 8 f を流体圧シリンダ 2 8 b により排出位置に下降させると、ワーク搬出反転バー 2 8 g に衝突して揺動し、ワーク支持プレート 2 8 f 上の保護管を排出することができる（図 1 3（A）及び（B）参照）。

【 0 0 6 9 】

20

前記ワーク搬出台 2 9 は、図 1 0 及び図 1 1 に示す如く、金属板の両側辺を上方へ折り曲げ加工することにより形成されており、ワーク搬入台 2 6 の下方に位置して基台 3 上に設けた取り付け台 3 0 に下り傾斜姿勢で取り付けられ、ワーク支持機構 2 8 から排出された保護管を受け取って排出するようになっている。このワーク搬出台 2 9 の高所側部分は、ワーク搬出反転バー 2 8 g の上端部近くに位置しており、ワーク搬出反転バー 2 8 g により揺動したワーク支持プレート 2 8 f から保護管を受け取れるようになっている。

【 0 0 7 0 】

次に、上述した溶接用治具ユニット 1 を用いた円周溶接装置 2 により突合せ嵌合したパイプ材 W a 及び蓋材 W b から成るワーク W により保護管（例えば、熱電対に用いる保護管）を作製する場合について説明する。

30

【 0 0 7 1 】

尚、パイプ材 W a 及び蓋材 W b は、何れもステンレス材により形成されている。このパイプ材 W a 及び蓋材 W b には、直径が 1 0 mm ~ 1 5 mm のものが使用されている。また、溶接電流、アーク長さ、ワーク W の回転速度、シールドガス G の供給量、タングステン電極棒の先端形状等の溶接条件は、ワーク W の材質、厚み等に応じて最適の条件下に設定されていることは勿論である。

【 0 0 7 2 】

先ず、突合せ嵌合したパイプ材 W a 及び蓋材 W b から成る複数本のワーク W を搬入搬出ユニット 8 のワーク搬入台 2 6 上にセットし、円周溶接装置 2 の運転スイッチ（図示省略）を ON にすると、ワーク支持機構 2 8 のワーク支持プレート 2 8 f が待機位置から受け取り位置に上昇する。

40

【 0 0 7 3 】

次に、ワーク送り出し機構 2 7 が作動し、ワーク送り出し機構 2 7 の送り出し上下プレート 2 7 c によりワーク搬入台 2 6 上にストックされているワーク W が一本だけ送り出され、受け取り位置にあるワーク支持プレート 2 8 f に受け渡される。

【 0 0 7 4 】

その後、可動側回転ユニット 4 が前進して固定側回転ユニット 5 側へ移動し、可動側回転ユニット 4 の可動側回転テーブル 4 b にアダプター 1 2 を介して取り付けられた可動側治具ユニット 1 の芯金 1 0 の先端部 1 0 d がパイプ材 W a の基端部に挿入されて行く。

【 0 0 7 5 】

50

芯金10の先端部10dがパイプ材Waの基端部に挿入されて行くと、パイプ材Wa及び蓋材Wbが固定側治具ユニット1の先端金具15側へ押圧され、芯金10の先端部10dの円錐面がパイプ材Waの基端部内周縁に当接すると共に、蓋材Wbの半球面が先端金具15の円錐状の凹部15aに嵌合し、パイプ材Wa及び蓋材Wbの軸線と芯金10の軸線と先端金具15の軸線とが自動的に合致することになる。その結果、パイプ材Wa及び蓋材Wbから成るワークWは、溶接用治具ユニット1により自動的に芯出しされると共に、軸線廻りに回転自在に支持されることになる。

【0076】

このとき、芯金10の基端部10aが揺動自在に支持されていると共に、芯金10の先端部10dが円錐状に形成されているため、ワーク支持プレート28fに水平姿勢で支持載置されているパイプ材Wa及び蓋材Wbから成るワークWの直径が変わってワークWの軸線と芯金10及び先端金具15の軸線とがズレている場合でも、芯金10の先端部10dをパイプ材Waの基端部に確実に且つ良好に挿入することができると共に、蓋材Wbの半球面を先端金具15の凹部15aに確実に嵌合させることができる。その結果、溶接用治具ユニット1は、ワークWの直径に関係なく、直径の異なるワークWの芯出しを調整なしで行うことができる。

10

【0077】

そして、ワークWが溶接用治具ユニット1により芯出しされて水平姿勢で軸線廻りに回転自在に支持されると、受け取り位置にあるワーク支持プレート28fが待機位置へ下降し、その後、溶接装置7が作動すると共に、可動側回転ユニット4の可動側回転テーブル4b及び固定側回転ユニット5の固定側回転テーブル5bが作動し、ワークWを軸線廻りに回転させながらパイプ材Waと蓋材Wbの突合せ部を溶接装置7により外方から円周溶接する。

20

【0078】

即ち、溶接装置7のTIG溶接用トーチ7aがトーチ支持ユニット7bにより下降してワークWの近傍位置まで移動し、可動側回転テーブル4b及び固定側回転テーブル5bによりワークWを所定の速度で軸線廻りに回転させながら、TIG溶接用トーチ7aからアークを発生させてパイプ材Waと蓋材Wbの突合せ部を外方から円周溶接する。その結果、先端が閉塞された保護管が作製される(図14参照)。

30

【0079】

このとき、ワークWを芯出しした状態で狭窄ノズル19付きのTIG溶接用トーチ7aによりパイプ材Waと蓋材Wbの突合せ部を外方から円周溶接しているため、溶接欠陥のない高品質の安定した溶接を行える。

【0080】

そして、ワークWの円周溶接が終了して保護管が作製されたら、可動側回転テーブル4b及び固定側回転テーブル5bの回転が停止し、TIG溶接用トーチ7aがトーチ支持ユニット7bにより上昇すると共に、ワーク支持プレート28fが待機位置から受け取り位置に上昇する。

【0081】

その後、可動側回転ユニット4が後退して固定側回転ユニット5から離間し、これに伴って溶接用治具ユニット1の可動側治具ユニット1と固定側治具ユニット1も離間する。その結果、溶接用治具ユニット1により支持されている保護管は、溶接用治具ユニット1から落下し、受け取り位置にあるワーク支持プレート28fに受け取られる。

40

【0082】

保護管を受け取ったワーク支持プレート28fは、受け取り位置から排出位置へ下降し、ワーク搬出反転バー28gとの衝突により揺動してワーク支持プレート28f上の保護管をワーク搬出台29上に排出する。尚、ワーク支持プレート28fは、保護管を排出した後、排出位置から待機位置へ下降する。

【0083】

以下、上述した動作を繰り返すことにより突合せ嵌合したパイプ材Wa及び蓋材Wbか

50

ら成るワークWから保護管を作製することができる。

【0084】

前記円周溶接装置2は、上述した溶接用治具ユニット1と、狭窄ノズル19付きのTIG溶接用トーチ7aとを備えているため、溶接用治具ユニット1により突合せ嵌合したパイプ材Wa及び蓋材Wbから成るワークWの芯出しを自動的に行え、また、ワークWを芯出しした状態で狭窄ノズル19付きのTIG溶接用トーチ7aによりパイプ材Waと蓋材Wbの突合せ部を外方から円周溶接しているため溶接欠陥のない高品質の安定した溶接を行える。

【0085】

また、円周溶接装置2は、ワークWの搬入及び作製された保護管の搬出を自動で行える搬入搬出ユニット8を備えているため、溶接作業を短時間で行えて作業性及び生産性の大幅な向上を図れる。

【符号の説明】

【0086】

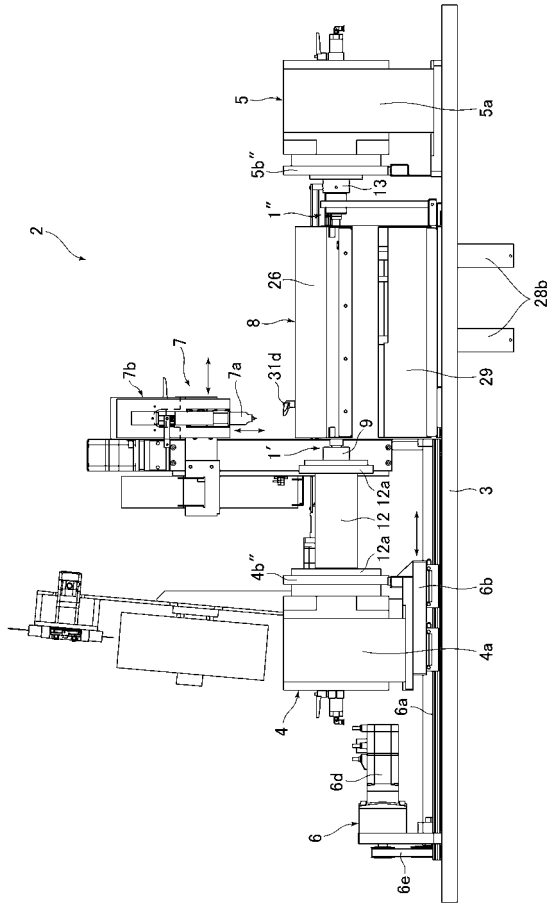
1は溶接用治具ユニット、1は可動側治具ユニット、1は固定側治具ユニット、2は円周溶接装置、3は基台、4は可動側回転ユニット、4aは移動台、4bは中空ロータリーアクチュエータ、4bはステッピングモータ、4bは可動側回転テーブル、5は固定側回転ユニット、5aは固定台、5bは中空ロータリーアクチュエータ、5bはステッピングモータ、5bは固定側回転テーブル、6は走行ユニット、6aはガイドレール、6bは走行台、6cはボールネジ軸、6dはサーボモータ、6eはベルト伝動機構、7は溶接装置、7aはTIG溶接用トーチ、7bはトーチ支持ユニット、8は搬入搬出ユニット、8は可動側ベース、9aは支持凹部、10は芯金、10は芯金本体、10は加圧金具、10aはテーパ状の基端部、10bは段部、10cは環状溝、10dは円錐状の先端部、10eは切欠き部、11はボールプランジャー、11aはボール、12はアダプター、12aはフランジ部、13は固定側ベース、13aは支持穴、14はスペーサー、14aは水路、14bは挿着穴、15は先端金具、15aは凹部、15bは収納穴、16はリング、17は冷却金具、18は押出手段、18aは六角穴付き止めネジ、18bは押出金具、18bは円錐状の窪み部、18cはコイルスプリング、19は狭窄ノズル、20はシールドノズル、21はタングステン電極棒、22はガスレンズ、23はコレットチャック、24は締め付け部材、25はシールドガス供給口、26はワーク搬入台、27はワーク送り出し機構、27aは搬入送り出しベース、27bは流体圧シリンダ、27bはロッド、27cは送り出し上下プレート、27dはワーク受けプレート、28はワーク支持機構、28aはリフターベース、28bは流体圧シリンダ、28bはロッド、28cはシリンダカラー、28dは上下プレート、28eはガイド部材、28fはワーク支持プレート、28gはワーク搬出反転バー、29はワーク搬出台、30は取り付け台、31はワーク位置決め機構、31aはガイド軸、31bはリニアブッシュ、31cは仕切り体、31dは固定具、Wはワーク、Waはパイプ材、Wbは蓋材、Gはシールドガス。

10

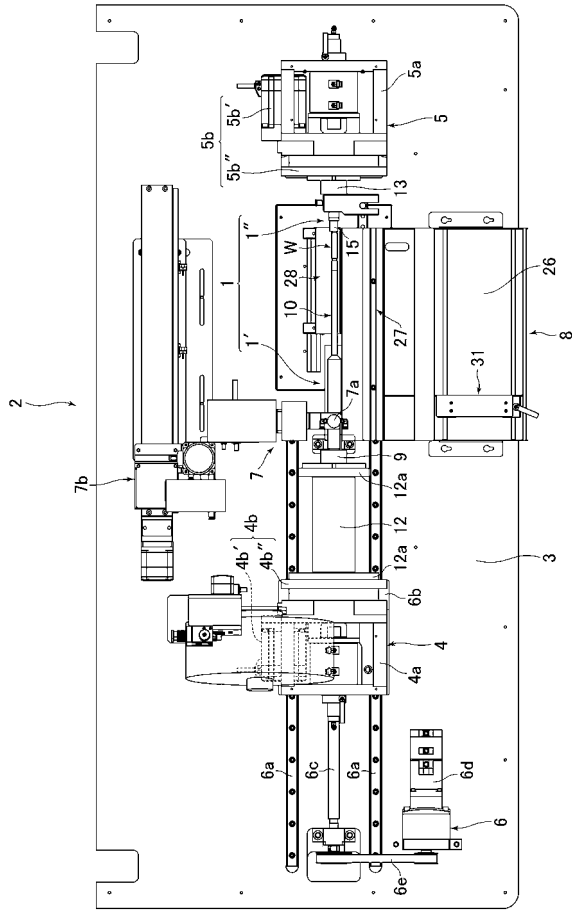
20

30

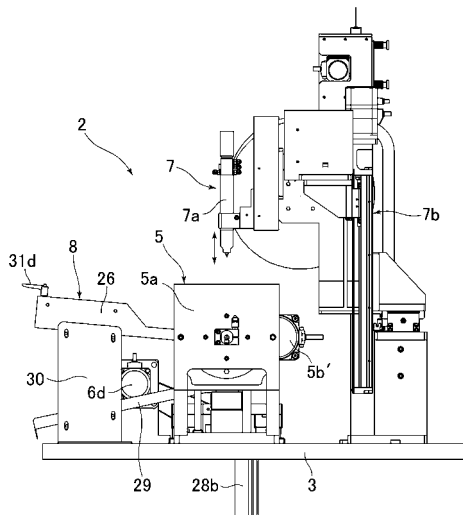
【 図 1 】



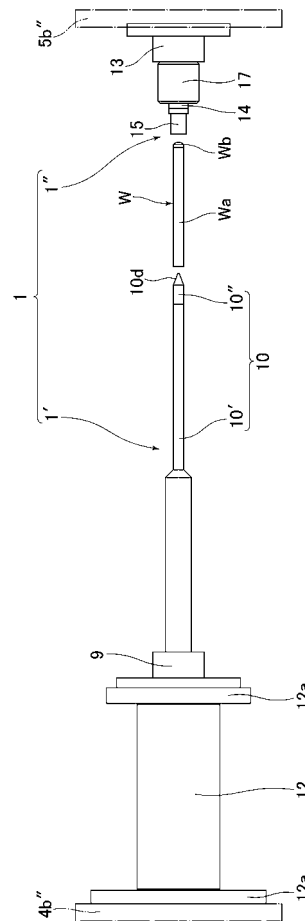
【 図 2 】



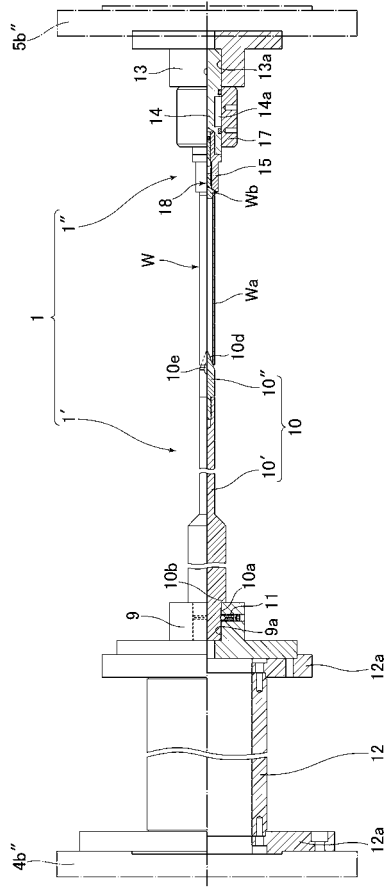
【 図 3 】



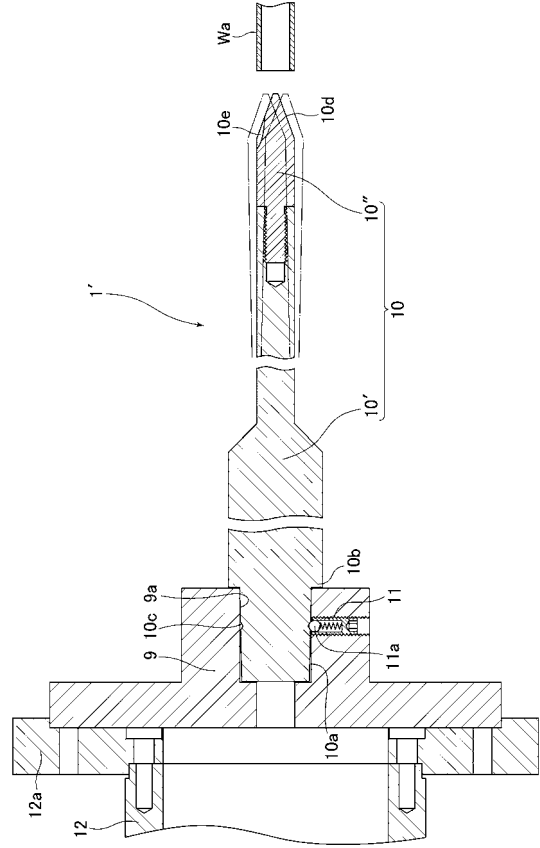
【 図 4 】



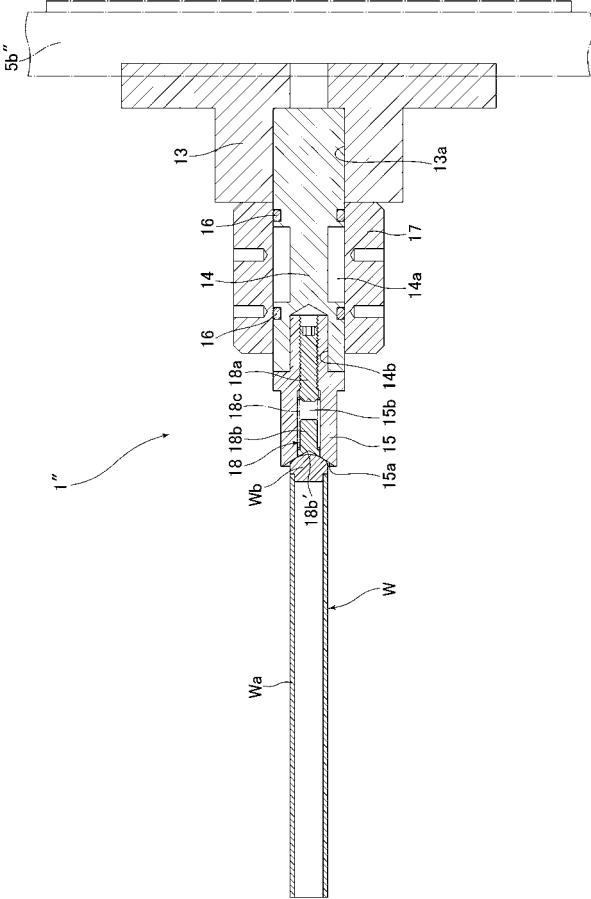
【 図 5 】



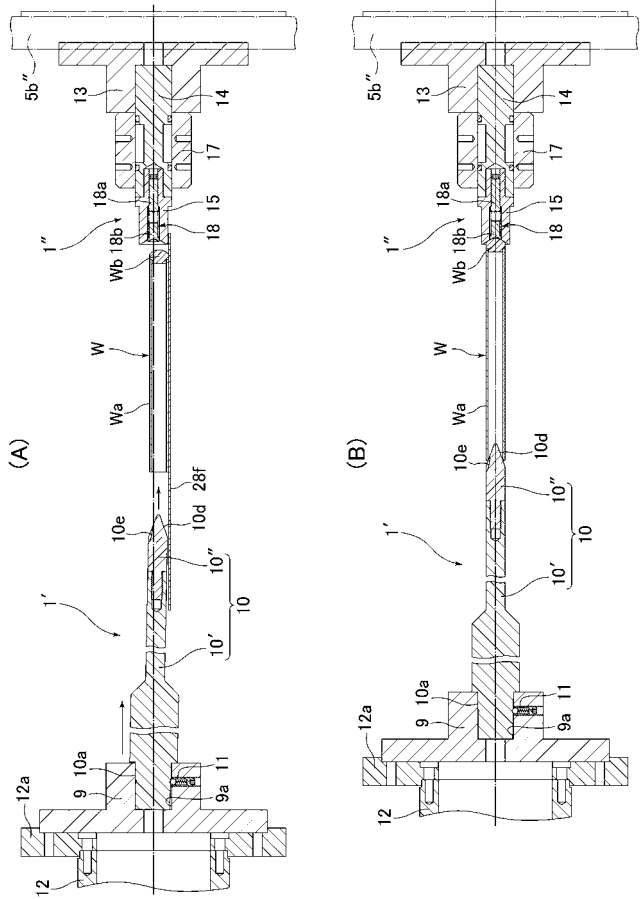
【 図 6 】



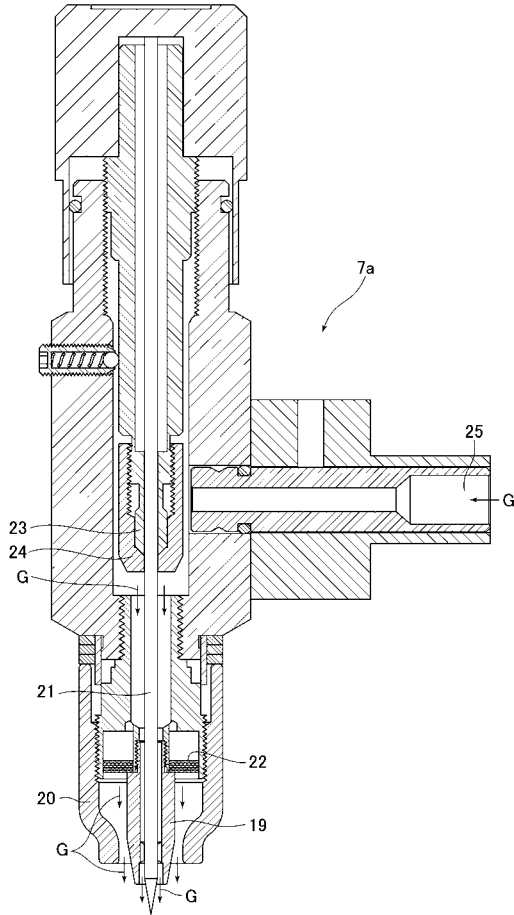
【 図 7 】



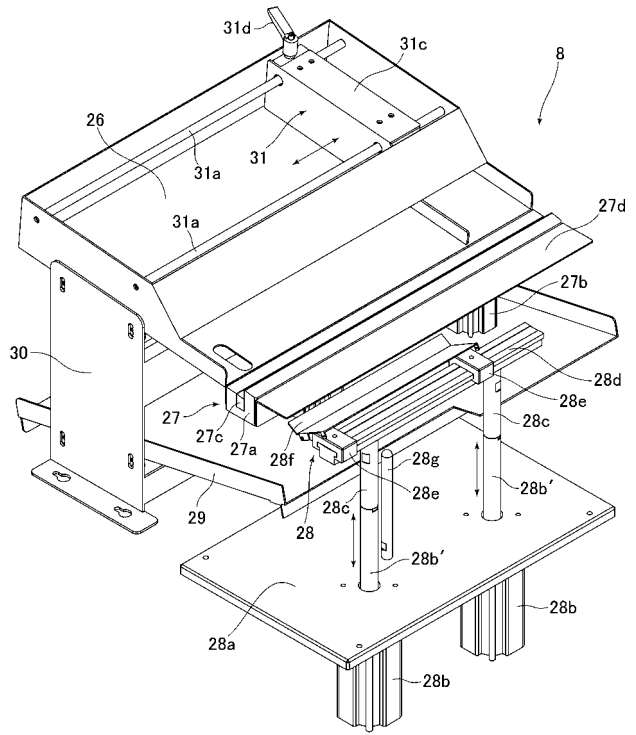
【 図 8 】



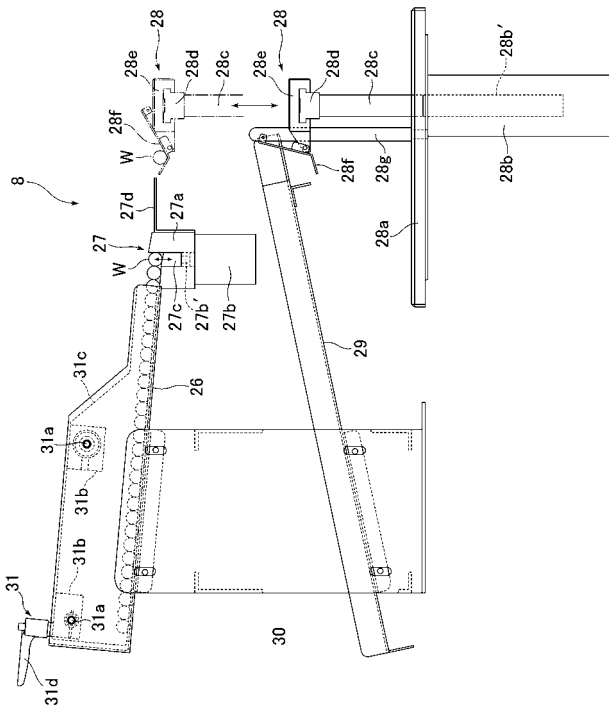
【 図 9 】



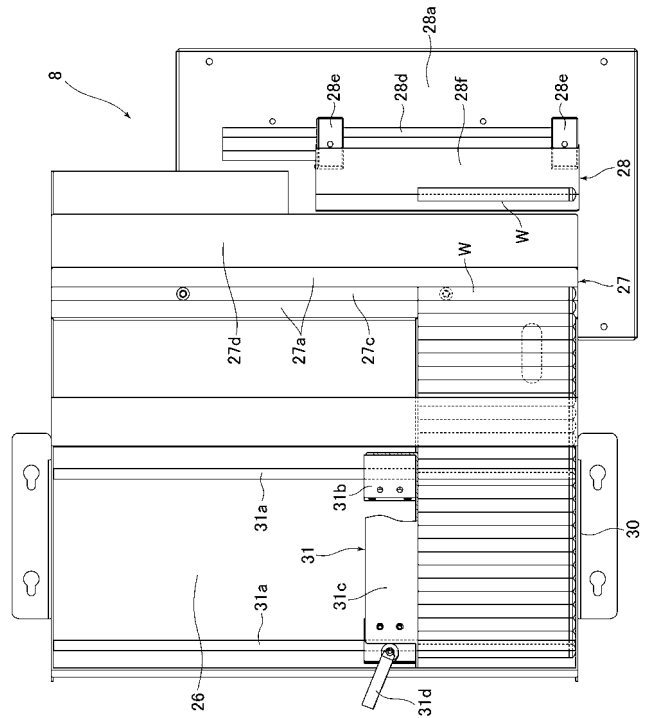
【 図 10 】



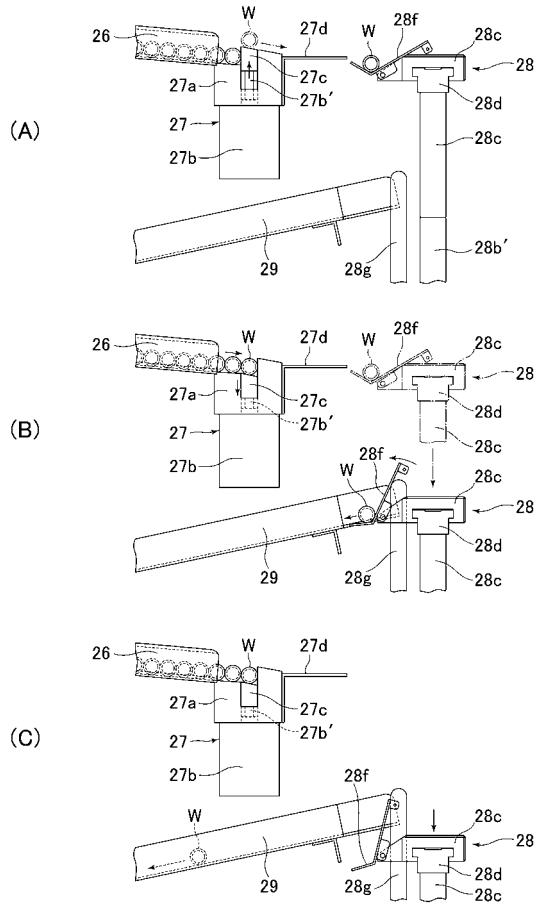
【 図 11 】



【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

