

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6207900号
(P6207900)

(45) 発行日 平成29年10月4日 (2017. 10. 4)

(24) 登録日 平成29年9月15日 (2017. 9. 15)

(51) Int. Cl.

F I

F O 1 D 25/00 (2006. 01)

F O 1 D 25/00 X

F 2 2 D 1/28 (2006. 01)

F 2 2 D 1/28 A

F O 1 D 25/28 (2006. 01)

F O 1 D 25/00 P

F O 1 K 13/00 (2006. 01)

F O 1 D 25/28 E

F O 1 K 13/00 B

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-140604 (P2013-140604)
 (22) 出願日 平成25年7月4日 (2013. 7. 4)
 (65) 公開番号 特開2015-14227 (P2015-14227A)
 (43) 公開日 平成27年1月22日 (2015. 1. 22)
 審査請求日 平成28年3月16日 (2016. 3. 16)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 390014568
 東芝プラントシステム株式会社
 神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央四丁目3番5号
 (74) 代理人 110001092
 特許業務法人サクラ国際特許事務所
 (72) 発明者 尾刀 武馬
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内
 (72) 発明者 塩見 肇
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脱気器及びその据付方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タービン建屋内にタービンプフロアと脱気器フロアとが隣接して配置され、前記タービンプフロアより前記脱気器フロアを高く設け、前記タービンプフロアの室内を移動可能に天井クレーンが設置され、前記タービンプフロアと前記脱気器フロアとの間に複数の柱が立設され、前記タービンプフロアから前記脱気器フロアに脱気器本体胴を搬送し、前記脱気器フロアに据え付ける脱気器の据付方法であって、

前記タービンプフロアと前記脱気器フロアとの間に立設された複数の柱の間を通過可能な大きさに前記脱気器本体胴から複数の分割ピースを製作する分割ピース製作工程と、

前記脱気器フロアと同一高さであり、かつ前記複数の分割された分割ピースを載置する仮設架台を前記脱気器フロアに面した前記タービンプフロアに設置する仮設架台設置工程と

、
 前記天井クレーンを用いて前記仮設架台に前記複数の分割ピースを順次搬送する分割ピース搬送工程と、

前記複数の分割ピースに搬入用ローラを取り付けて前記仮設架台から前記脱気器フロアに順次引き込む引込み工程と、

前記脱気器フロアに順次引き込まれた分割ピースを組み付ける組付工程と、

を有することを特徴とする脱気器の据付方法。

【請求項 2】

前記分割ピース製作工程は、それぞれ分割された分割ピース内に仮補強部材を取り付け

10

20

る仮補強部材取付工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の脱気器の据付方法。

【請求項 3】

前記分割ピース製作工程は、それぞれ分割された分割ピースを支持する仮設脚台を取り付ける仮設脚台取付工程を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の脱気器の据付方法。

【請求項 4】

前記仮設架台設置工程は、前記仮設架台に立設される柱を、前記タービンフロアを支持する支持柱の延長線上に配置することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の脱気器の据付方法。

【請求項 5】

前記組付工程は、ジャッキアップサポート及び前記仮設脚台を介して前記分割ピースをジャッキにより上下動させて前記分割ピース間の開先合せをする開先合せ工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の脱気器の据付方法。

【請求項 6】

前記組付工程は、組み付けられた前記脱気器本体胴を前記脱気器フロア上に設置するための本設脚台を取り付ける本設脚台取付工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の脱気器の据付方法。

【請求項 7】

タービン建屋内にタービンフロアと脱気器フロアとが隣接して配置され、前記タービンフロアより前記脱気器フロアを高く設け、前記タービンフロアの室内を移動可能に天井クレーンが設置され、前記タービンフロアと前記脱気器フロアとの間に複数の柱が立設された前記脱気器フロアに据え付けられた脱気器であって、

脱気器本体胴が複数の分割ピースにより構成され、これらの分割ピースはそれぞれ、前記天井クレーンに吊り下げられて搬送可能とするとともに、前記タービンフロアと前記脱気器フロアとの間に立設された複数の柱の間を通過可能な大きさであることを特徴とする脱気器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、発電プラントに設置される脱気器及びその据付方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、汽力発電プラントにおいて、脱気器は、給水中の窒素や酸素、炭酸ガス等の非凝縮ガスを分離及び除去、すなわち脱気し、機器の腐食及び損傷を防止することを主な目的とする機器である。

【0003】

また、脱気器は、給水を加熱することによりプラントの熱効率を向上させる熱交換器である。脱気器は、ボイラ給水ポンプ（BFP）の正味必要吸い込みヘッド（NPSH）を確保するため、高所に設置される。また、脱気器は、大型の円筒形機器である。例えば、600MW～800MW級の汽力発電プラントの脱気器では、単胴型の場合、全長50～60m、外径4～5m、重量150～250tonとなる。

【0004】

脱気器で、給水を脱気する機能を有する脱気タンクと脱気された給水を貯蔵する貯水タンクとが一体型になっているタイプを単胴型と称する。また、脱気器で、脱気する機能を有する脱気タンクと給水を貯蔵する貯水タンクとに分かれているタイプを双胴型と称している。このような脱気器としては、例えば特許文献1及び2に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-116915号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2000-88208号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、700MW級の汽力発電プラントの建設時において、脱気器は通常屋外に設置される。この場合、脱気器は分割されることなく完成形で納められ、屋外で大容量のクレーンにて基礎に設置される。脱気器の大きさによっては、作業半径、脱気器本体の重量により、1,000ton級の定格の屋外クレーンが必要になる場合がある。

【0007】

このような屋外クレーンでは、屋外クレーンの配置エリア及び脱気器を運搬するためのキャリアの搬入エリアのみならず、クレーンブームを組み立てるために約5,000~10,000m²と広大な敷地を占有する必要がある。しかし、発電プラントの建設状況から機器及び設備のレイアウトにより、広大な敷地を確保することができない場合がある。

【0008】

一方、既設のタービン建屋内の脱気器フロアに脱気器を据え付ける場合には、仮に上述したような広大な敷地を確保することができ、かつ屋外クレーンを設置可能な場合でも、脱気器フロアに搬入することができない。

【0009】

本発明の実施形態が解決しようとする課題は、屋外クレーンを用いることができない状況下でも、タービン建屋のタービフロアから隣接する脱気器フロアに脱気器を搬入して据付可能とした脱気器及びその据付方法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】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の実施形態に係る脱気器の据付方法は、タービン建屋内にタービフロアと脱気器フロアとが隣接して配置され、前記タービフロアより前記脱気器フロアを高く設け、前記タービフロアの室内を移動可能に天井クレーンが設置され、前記タービフロアと前記脱気器フロアとの間に複数の柱が立設され、前記タービフロアから前記脱気器フロアに脱気器本体胴を搬送し、前記脱気器フロアに据え付ける脱気器の据付方法であって、前記タービフロアと前記脱気器フロアとの間に立設された複数の柱の間を通過可能な大きさに前記脱気器本体胴から複数の分割ピースを製作する分割ピース製作工程と、前記脱気器フロアと同一高さであり、かつ前記複数の分割された分割ピースを載置する仮設架台を前記脱気器フロアに面した前記タービフロアに設置する仮設架台設置工程と、前記天井クレーンを用いて前記仮設架台に前記複数の分割ピースを順次搬送する分割ピース搬送工程と、前記複数の分割ピースに搬入用ローラを取り付けて前記仮設架台から前記脱気器フロアに順次引き込む引込み工程と、前記脱気器フロアに順次引き込まれた分割ピースを組み付ける組付工程と、を有することを特徴とする。

【0011】

また、本発明の実施形態に係る脱気器は、タービン建屋内にタービフロアと脱気器フロアとが隣接して配置され、前記タービフロアより前記脱気器フロアを高く設け、前記タービフロアの室内を移動可能に天井クレーンが設置され、前記タービフロアと前記脱気器フロアとの間に複数の柱が立設された前記脱気器フロアに据え付けられた脱気器であって、脱気器本体胴が複数の分割ピースにより構成され、これらの分割ピースはそれぞれ、前記天井クレーンに吊り下げられて搬送可能とするとともに、前記タービフロアと前記脱気器フロアとの間に立設された複数の柱の間を通過可能な大きさであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の実施形態によれば、屋外クレーンを用いることができない状況下でも、タービン建屋のタービフロアから隣接する脱気器フロアに脱気器を搬入して据え付けることができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 3 】**

【図 1】本発明の一実施形態が適用されるタービン建屋のタービンフロア、脱気器フロアを示す概略平面図である。

【図 2】図 1 のタービン建屋を示す概略側面図である。

【図 3】図 1 のタービン建屋を示す概略立面図である。

【図 4】本発明に係る脱気器の据付方法の一実施形態を示す工程図である。

【図 5】図 1 の脱気器の本体胴の分割状態を示す正面図である。

【図 6】図 5 の V I 方向矢視図である。

【図 7】図 5 の V I I - V I I 線による断面図である。

10

【図 8】図 5 の V I I I 部の拡大図である。

【図 9】脱気器の本体胴の分割ピースの搬入状態を示す立面図である。

【図 1 0】脱気器の本体胴の分割ピースを仮設架台に載置した状態を示す立面図である。

【図 1 1】脱気器の本体胴の分割ピースの搬入手順を示す平面図である。

【図 1 2】脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。

【図 1 3】脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。

【図 1 4】脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。

【図 1 5】脱気器に本設脚台の取り付けの作業中の状態を示す拡大立面図である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 4 】**

20

以下に、本発明に係る脱気器の搬入方法の実施形態について、図面を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

なお、以下の実施形態では、単胴型を例として説明する。また、以下の実施形態では、例えば 7 0 0 M W 級の汽力発電プラントに設置される脱気器を例として説明をする。

【 0 0 1 6 】

図 1 は本発明の一実施形態が適用されるタービン建屋のタービンフロア、脱気器フロアを示す概略平面図である。図 2 は図 1 のタービン建屋を示す概略側面図である。図 3 は図 1 のタービン建屋を示す概略立面図である。図 4 は本発明に係る脱気器の据付方法の一実施形態を示す工程図である。

30

【 0 0 1 7 】

図 1 ～図 3 に示すように、タービン 1 は、図示しないボイラからの蒸気による熱エネルギーを回転エネルギーに変える原動機である。発電機 2 は、タービン 1 に直結され、回転エネルギーを電気エネルギーに変える。

【 0 0 1 8 】

図 2 及び図 3 に示すように、復水器 1 0 はタービン 1 の下部に配置され、タービン 1 で仕事をした蒸気を冷却して水に凝縮する。その水は図示しないポンプ、熱交換器を経て脱気器 4 へ移送される。脱気器 4 は、上述した通り給水中の窒素や酸素、炭酸ガス等の非凝縮ガスを分離及び除去した後、再び図示しない熱交換器を経て上記ボイラへ移送する。

【 0 0 1 9 】

40

なお、以下の説明では、タービン 1 と発電機 2 が配置されるエリアをタービンエリア A と称し、脱気器 4 が配置されるエリアを脱気器エリア B と称する。同様にタービン 1 と発電機 2 が配置されるフロアをタービンフロア 1 A とし、脱気器 4 が配置されるフロアを脱気器フロア 1 B として説明する。

【 0 0 2 0 】

タービンフロア 1 A 上のタービンエリア A は、天井クレーン 3 の稼動範囲であるが、脱気器フロア 1 B 上の脱気器エリア B は、天井クレーン 3 の稼動範囲外となる。タービン建屋のタービンエリア A は、複数の柱 6 が立設され、脱気器エリア B は、複数の柱 9 が立設されている。

【 0 0 2 1 】

50

ところで、本実施形態の脱気器の据付方法は、図 4 に示すように大略的に、脱気器 4 の本体胴 4 A (図 5) を複数に分割する等の工程を含む工場製作工程 S 1 0 と、この工場製作工程 S 1 0 によって複数に分割された分割ピースを脱気器フロア 1 B に搬入する分割ピース搬入工程 S 2 0 と、脱気器フロア 1 B に搬入された分割ピースを組み付ける分割ピース組付工程 S 3 0 とを有する。

【 0 0 2 2 】

まず、工場製作工程 S 1 0 について説明する。

【 0 0 2 3 】

図 5 は図 1 の脱気器の本体胴の分割状態を示す正面図である。図 6 は図 5 の V I 方向矢視図である。図 7 は図 5 の V I I - V I I 線による断面図である。図 8 は図 5 の V I I I 部の拡大図である。なお、以下の説明では、本設脚台 1 6 等の部品類を除いた本体部分を脱気器 4 の本体胴 4 A と称する。

10

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、工場製作工程 S 1 0 は、本体胴 4 A の分割ピース製作工程 S 1 1 と、仮内部補強部材取付工程 S 1 2 と、仮設脚台等の取付工程 S 1 3 とを有する。

【 0 0 2 5 】

1) まず、工場製作工程 S 1 0 について説明する。

【 0 0 2 6 】

1 - 1) 本体胴 4 A の分割ピース製作工程 S 1 1

脱気器 4 をタービンエリア A から据付位置である脱気器フロア 1 B まで搬入するためには、タービフロア 1 A と脱気器フロア 1 B 間に立設された複数の柱 8 のうち、柱 8 a , 8 b の間を通過させる必要がある。そのため、本体胴 4 A の分割ピース製作工程 S 1 1 では、柱 8 a , 8 b 間を通過可能な寸法の脱気器 4 の本体胴 4 A を製作する。後述するが、脱気器 4 の本体胴 4 A の分割ピースは、水平方向に対して斜めに柱 8 a , 8 b 間を通過させる。

20

【 0 0 2 7 】

図 5 に示すように、脱気器 4 の本体胴 4 A の分割例として、本実施形態では、5 つの分割ピース 4 a , 4 b , 4 c , 4 d , 4 e (4 a ~ 4 e) とする。ここで、本実施形態では、本体胴 4 A を軸方向に 5 分割した例を示しているが、本体胴 4 A の寸法、建屋各寸法により分割例は、この 5 分割に限定されることなく、それ以外の複数であってもよい。

30

【 0 0 2 8 】

具体的には、本体胴 4 A の分割位置は、主として輸送条件を満たす大きさ、タービン建屋の柱 8 a , 8 b の間を斜めに通過させて、タービフロア 1 A から脱気器フロア 1 B に引込み可能な長さに基づいて設定される。その他の設定条件としては、復水入口部、蒸気入口部等の各種構造物の部位を分割位置としないことである。

【 0 0 2 9 】

1 - 2) 仮内部補強部材取付工程 S 1 2

仮設脚台 1 4 が取り付けられる分割ピース 4 a ~ 4 e の両端部には、それぞれ変形防止のために金属製の仮内部補強部材 1 9 が取り付けられる。図 7 には、分割ピース 4 c に仮内部補強部材 1 9 を取り付け例を示している。仮内部補強部材 1 9 は、分割ピース 4 a ~ 4 e を輸送するときに用いる補強部材であり、脱気器 4 の運転時には、不要であるので据付完了後には取り外される。本実施形態では、後述するように仮設脚台 1 4 は、分割ピース据付時にも活用する。

40

【 0 0 3 0 】

ところで、図 6 及び図 7 に示すように、仮設脚台 1 4 は、ジャッキアップサポート 1 5 に支持されている。ジャッキアップサポート 1 5 は、分割ピース 4 a ~ 4 e 間の開先合せ時のレベル調整、周方向のセンター調整、本設脚台 1 6 の取付時に分割ピース 4 a ~ 4 e のジャッキアップ・ジャッキダウンを行うときに用いられる。

【 0 0 3 1 】

ジャッキアップポイント 1 7 , 1 7 には、それぞれジャッキアップ時にジャッキ 1 8 が

50

セットされる。上述したように仮設脚台 1 4 は木製であり、仮設脚台 1 4 を直接ジャッキアップすると破損するため、このジャッキアップサポート 1 5 が使用される。また、この位置にジャッキアップサポート 1 5 を取り付けるとして、ジャッキアップをする位置には、分割ピース 4 a ~ 4 e の変形を防止するため、図 7 に示すような仮内部補強部材 1 9 が必要になる。

【 0 0 3 2 】

しかし、ジャッキアップサポート 1 5 は、仮設脚台 1 4 を底部から支持するものであり、既に仮設脚台 1 4 の取付位置に分割ピース 4 a ~ 4 e を介して仮内部補強部材 1 9 が取り付けられているので、ジャッキアップサポート 1 5 のための新たな仮内部補強部材を追加する必要がない。

10

【 0 0 3 3 】

仮内部補強部材 1 9 を取り外すのは、脱気器 4 の据付完了後となる。仮内部補強部材 1 9 は、マンホール 1 1 から搬出するため、脱気器 4 の内周面から取り外した後、マンホール 1 1 までのハンドリング、及びマンホール 1 1 から搬出可能な大きさに、脱気器 4 内で切断して分解する必要がある。仮内部補強部材 1 9 の取り外しから搬出までの一連の作業は、脱気器 4 内での作業であり、狭隘な場所での作業となり危険である。できる限りその作業を削減させる必要がある。

【 0 0 3 4 】

このような観点から、仮設脚台 1 4 の凹部により分割ピース 4 a ~ 4 e の外周面を保持することで、仮内部補強部材 1 9 の数を可及的に削減することができる。その他、仮設脚台 1 4 とジャッキアップサポート 1 5 とは、互いに固定していないため、相互の着脱作業が容易であり、他の脱気器を据え付ける場合にも流用することができる。

20

【 0 0 3 5 】

1 - 3) 仮設脚台取付工程 S 1 3

図 5 に示す本設脚台 1 6 は、工場出荷時には取り付けない。その理由は、次の通りである。すなわち、本設脚台 1 6 の設置面を脱気器フロア 1 B に対して水平に取り付ける必要がある。そのため、全ての分割ピース 4 a ~ 4 e の位置合せ及び溶接を完了して本体胴 4 A として完成した状態の後に本設脚台 1 6 を取り付ける。予め工場にて分割ピース 4 a ~ 4 e に本設脚台 1 6 を取り付けると、分割ピース 4 a ~ 4 e 間の位置合せを行う際、脱気器フロア 1 B に対して互いの本設脚台 1 6 の高さが異なる場合がある。そのため、上記のように本設脚台 1 6 は、工場出荷時には取り付けないようにしている。

30

【 0 0 3 6 】

仮設脚台 1 4 は、図 6 に示すように本体胴 4 A の軸方向に 5 分割したそれぞれの分割ピース 4 a ~ 4 e の軸方向両側に取り付けられ、それぞれの分割ピース 4 a ~ 4 e を支持している。前述したように輸送時には本設脚台 1 6 が取り付けられていないので、輸送用の腰下盤が必要になる。仮設脚台 1 4 は、輸送時に本体胴 4 A の分割ピース 4 a ~ 4 e を損傷させず、また輸送用の仮設で使い捨てにすることから、木製となる。

【 0 0 3 7 】

2) 次に、分割ピース搬入工程 S 2 0 について説明する。

分割ピース搬入工程 S 2 0 は、図 4 に示すように仮設架台設置工程 S 2 1 と、搬入路受台敷設工程 S 2 2 と、分割ピース搬送工程 S 2 3 と、脱気器フロアへの引込み工程 S 2 4 とを有している。

40

【 0 0 3 8 】

2 - 1) 仮設架台設置工程 S 2 1

仮設架台設置工程 S 2 1 は、脱気器フロア 1 B に面したタービンフロア 1 A に脱気器搬入用の仮設架台 5 を組み立てて設置する。この仮設架台 5 は、脱気器フロア 1 B と同一高さであり、かつ複数に分割された分割ピース 4 a ~ 4 e のいずれか一つを載置し、分割ピース 4 a ~ 4 e を脱気器フロア 1 B に引き込む際に仮置きさせるために用いる。

【 0 0 3 9 】

仮設架台 5 は、2 本の立設する柱 5 a、タービンフロア 1 A と脱気器フロア 1 B との間

50

に立設された柱 8 a , 8 b の計 4 本の柱と、これら 4 本の柱に支持される台板 5 b とを備えている。そして、仮設架台 5 は、2 本の柱 5 a が複数の柱 7 のうちの柱 7 a , 7 b の垂直延長線上に配置されている。これにより、仮設架台 5 の荷重は、柱 7 a , 7 b 及び柱 8 a , 8 b で受けることで、仮設架台 5 の強度を高めることができる。

【 0 0 4 0 】

なお、仮設架台 5 は、脱気器 4 の据付完了後には撤去される。仮設架台 5 は、据付時にのみに使用するものである。脱気器 4 の据付時以外は、仮設架台 5 が撤去され、この撤去された場所は、機器仮置き場として使用される。

【 0 0 4 1 】

2 - 2) 搬入路受台敷設工程 S 2 2

10

次に、搬入路受台敷設工程 S 2 2 を図 9 に基づいて説明する。図 9 は脱気器の本体胴の分割ピースの搬入状態を示す立面図である。

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、脱気器フロア 1 B には基礎台 2 1 が設置されている。この基礎台 2 1 は、分割ピース 4 a ~ 4 e の引込み時、組立及び据付時に障害となる。そのため、基礎台 2 1 の高さに合わせて、搬入路受台 2 0 を分割ピース 4 a ~ 4 e の搬送路に敷設する。

【 0 0 4 3 】

2 - 3) 分割ピース搬送工程 S 2 3

さらに、分割ピース搬送工程 S 2 3 を図 1 0 に基づいて説明する。図 1 0 は脱気器の本体胴の分割ピースを仮設架台に載置した状態を示す立面図である。

20

【 0 0 4 4 】

分割ピース搬送工程 S 2 3 では、分割ピース 4 a ~ 4 e を天井クレーン 3 にて吊り下げて搬送し、図 1 0 に示すように仮設架台 5 上へ載置する。

【 0 0 4 5 】

具体的には、脱気器 4 の据付場所である脱気器エリア B は、天井クレーン 3 の稼動範囲外であるので、分割ピース 4 a ~ 4 e を仮設架台 5 から据付位置まで搬送させるためのツールとして、搬入用ローラ 2 2 を使用する。この搬入用ローラ 2 2 上には、予めジャッキアップサポート 1 5 が載置される。このとき、分割ピース 4 a ~ 4 e の各軸方向 2 箇所に設置した仮設脚台 1 4 の位置に合わせる。分割ピース 4 a ~ 4 e を 1 ピースずつ、タービン建屋の搬入口から天井クレーン 3 を用いて仮設架台 5 まで搬送し、ジャッキアップサポート 1 5 上に載置する。

30

【 0 0 4 6 】

2 - 4) 脱気器フロア 1 B への引込み工程 S 2 4

脱気器フロア 1 B への引込み工程 S 2 4 を図 1 1 ~ 図 1 4 に基づいて説明する。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 は脱気器の本体胴の分割ピースの搬入手順を示す平面図である。図 1 2 は脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。図 1 3 は脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。図 1 4 は脱気器の本体胴の分割ピースの次の搬入手順を示す平面図である。

【 0 0 4 8 】

40

脱気器フロア 1 B への引込み工程 S 2 4 は、分割ピース 4 a ~ 4 e をタービンエリア A から脱気器フロア 1 B に順次引き込み、据付位置へ搬入する。

【 0 0 4 9 】

具体的には、まず、図 1 1 に示すように分割ピース 4 a を柱 8 a , 8 b 間を通過させるため、分割ピース 4 a を斜めにしてタービンエリア A から脱気器フロア 1 B に図示しないウインチ等の引張機材を用いて引き込む。

【 0 0 5 0 】

次いで、図 1 2 に示すように、分割ピース 4 a を据え付ける向きに旋回させる。ここで、分割ピース 4 a を旋回させる時に、周囲の壁や柱に干渉しないように分割ピースの長さを決定する。

50

【 0 0 5 1 】

さらに、図 1 3 に示すように分割ピース 4 a を図示しないウインチ等の引張機材を用いて据付位置まで引き込む。続いて、上記と同様の手順にて分割ピース 4 b ~ 4 e を搬入する。分割ピース 4 a ~ 4 e の全ての分割ピースを搬入した状態を図 1 4 に示している。

【 0 0 5 2 】

3) 次に、分割ピース組付工程 S 3 0 について説明する。

分割ピース組付工程 S 3 0 は、図 4 に示すように据付位置へのセンター合せ工程 S 3 1 と、分割ピース同士を接近させる工程 S 3 2 と、分割ピース間の開先合せ工程 S 3 3 と、分割ピース間の溶接工程 S 3 4 と、本設脚台取付工程 S 3 5 とを有している。

【 0 0 5 3 】

3 - 1) 据付位置へのセンター合せ工程 S 3 1

据付位置へのセンター合せ工程 S 3 1 では、図 1 4 に示すように、タービン建屋の X Y Z 座標軸を定義する。タービン 1、発電機 2 の軸方向を X 軸とし、この X 軸に直交する方向を Y 軸とする。図示しないが、Z 軸は X Y 平面に対する高さ方向とする。

【 0 0 5 4 】

脱気器 4 を据え付ける際には、予め付されている脱気器 4 のセンターと、据付位置センター 2 3 の X Y 方向の位置とをそれぞれ合わせる必要がある。その理由は、一般的に機器に取り付けられる部品は、機器センターから寸法がとられているからである。

【 0 0 5 5 】

例えば、脱気器 4 の場合、蒸気入口座 1 2 や復水入口座 1 3 の位置は、配管側との取り付け合いであるので、配管を正しく位置合せするためには、センターから決められた寸法に配置されていることが重要である。脱気器 4 を据付位置センター 2 3 に正しく設置することで、おのずと蒸気入口座 1 2 や復水入口座 1 3 等の各部品は、正しい位置に配置される。

【 0 0 5 6 】

しかし、脱気器センターと据付位置センター 2 3 を合わせるため、完成して一体型となった脱気器 4 の位置調整を行うのは重量、体格の上で困難になる。そのため、軽量である分割ピースの時点で X Y 方向のセンターを合わせる。Z 方向センターの位置調整は、本設脚台 1 6 の取り付け後に行われる。図 1 4 では、分割ピース 4 c に予め設けられているセンターを示すマーキングと据付位置センター 2 3 との位置を合わせる。

【 0 0 5 7 】

3 - 2) 分割ピース同士を接近させる工程 S 3 2

分割ピース同士を接近させる工程 S 3 2 では、分割ピース 4 c を固定した状態として、分割ピース 4 b を分割ピース 4 c に接近させる。

【 0 0 5 8 】

3 - 3) 分割ピース間の開先合せ工程 S 3 3

分割ピース間の開先合せ工程 S 3 3 では、分割ピース 4 c と分割ピース 4 b との間の開先合わせをする際に、分割ピース 4 c と分割ピース 4 b との間の周方向センターを合わせる必要があるため、高さ方向、周方向の位置調整が必要になる。

【 0 0 5 9 】

この場合には、図 7 に示すジャッキアップサポート 1 5 のジャッキアップポイント 1 7 , 1 7 のそれぞれを、ジャッキ 1 8 にてジャッキアップ及びジャッキダウンすることで位置調整を行う。

【 0 0 6 0 】

3 - 4) 分割ピース間の溶接工程 S 3 4

分割ピース間の溶接工程 S 3 4 では、分割ピース 4 c と分割ピース 4 b との間を図示しない仮止め部材を用いて仮固定した後、分割ピース 4 c と分割ピース 4 b との間の周方向溶接を行う。続いて、分割ピース 4 a , 4 d , 4 e を上記と同様の手順で、位置合せ及び溶接を行う。

【 0 0 6 1 】

3 - 5) 本設脚台取付工程 S 3 5

10

20

30

40

50

次に、本設脚台取付工程 S 3 5 を図 1 5 に基づいて説明する。図 1 5 は脱気器に本設脚台の取り付けの作業中の状態を示す拡大立面図である。

【 0 0 6 2 】

3 - 5 - 1) 図 1 5 に示すように、まず、ジャッキアップサポート 1 5 のジャッキアップポイント 1 7 , 1 7 にそれぞれジャッキ 1 8 をセットして、基礎台 2 1 に本設脚台 1 6 がセットできる高さまで本体胴 4 A を水平にジャッキアップする。

【 0 0 6 3 】

3 - 5 - 2) 次いで、基礎台 2 1 に本設脚台 1 6 をセットした後、本体胴 4 A をジャッキダウンさせて、本体胴 4 A と本設脚台 1 6 との位置を合わせる。そして、本体胴 4 A の周方向のセンターを水平にするため、ジャッキアップサポート 1 5 のジャッキアップポイント 1 7 , 1 7 にそれぞれセットしたジャッキ 1 8 をジャッキアップ及びジャッキダウンさせることにより調整する。

【 0 0 6 4 】

3 - 5 - 3) さらに、本体胴 4 A に本設脚台 1 6 を溶接する。

【 0 0 6 5 】

3 - 5 - 4) 本設脚台 1 6 を用いて本体胴 4 A をジャッキアップし、仮設脚台 1 4 とジャッキアップサポート 1 5 を取り外す。

【 0 0 6 6 】

3 - 5 - 5) 本設脚台 1 6 をシム調整することにより、Z 軸方向の位置調整、X Y 軸方向の位置確認を行い、脱気器 4 の据え付けが完了する。

【 0 0 6 7 】

このように本実施形態では、脱気器 4 の分割ピース 4 a ~ 4 e を搬入するため、2 0 0 t o n 前後の容量である天井クレーン 3 及び搬入用ローラ 2 2 を用いて、タービン建屋の搬入口から脱気器 4 の据付場所である脱気器フロア 1 B へ搬入して、据付位置での組立を行うようにしている。

【 0 0 6 8 】

したがって、本実施形態によれば、屋外クレーンを用いることができない状況下でも、タービン建屋のタービフロア 1 A から隣接する脱気器フロア 1 B に脱気器 4 を搬入して据え付けることができる。

【 0 0 6 9 】

(その他の実施形態)

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更、組み合わせを行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【 0 0 7 0 】

例えば、上記実施形態では、単胴型を例として説明したが、これに限定されことなく、双胴型にも適用することが可能である。

【 0 0 7 1 】

また、上記実施形態は、7 0 0 M W 級の汽力発電プラントを対象として説明したが、発電プラントの規模は限定されない。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

1 ... タービン、1 A ... タービフロア、1 B ... 脱気器フロア、2 ... 発電機、3 ... 天井クレーン、4 ... 脱気器 (脱気器本体)、4 A ... 本体胴、4 a ~ 4 e ... 分割ピース、5 ... 仮設脚台、6 ... 柱、7 , 7 a , 7 b ... 柱、8 , 8 a , 8 b ... 柱、9 ... 柱、1 0 ... 復水器、1 1 ... マンホール、1 2 ... 蒸気入口座、1 3 ... 復水入口座、1 4 ... 仮設脚台、1 5 ... ジャッキアップサポート、1 6 ... 本設脚台、1 7 ... ジャッキアップポイント、1 8 ... ジャッキ、1

10

20

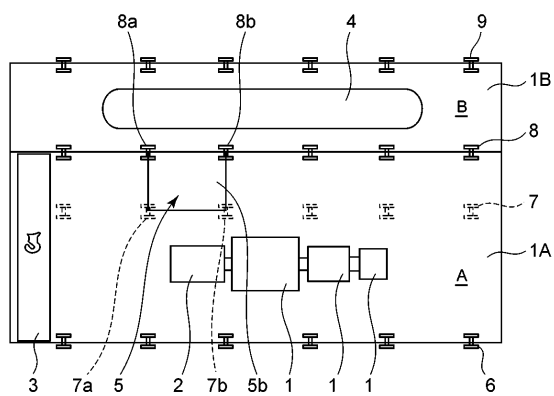
30

40

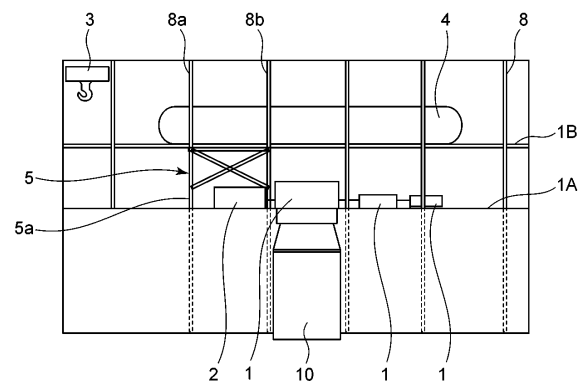
50

9 ... 仮内部補強部材、20 ... 搬入路受台、21 ... 基礎台、22 ... 搬入用ローラ、23 ... 据付位置センター、A ... タービンエリア、B ... 脱気器エリア

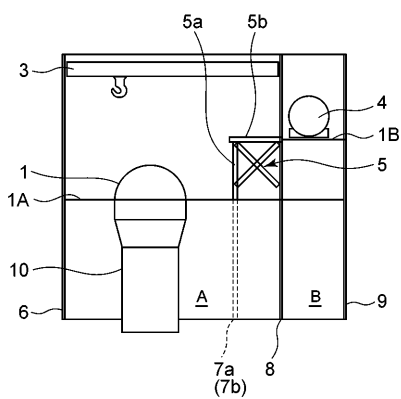
【図1】



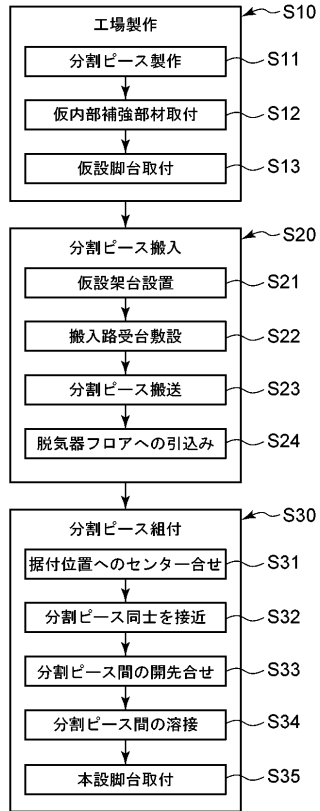
【図3】



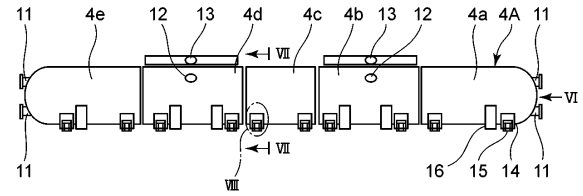
【図2】



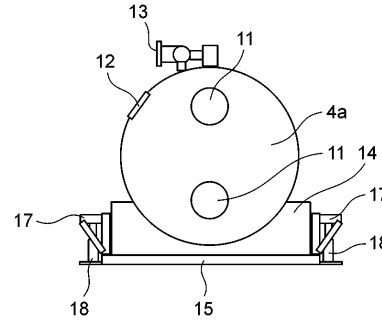
【図 4】



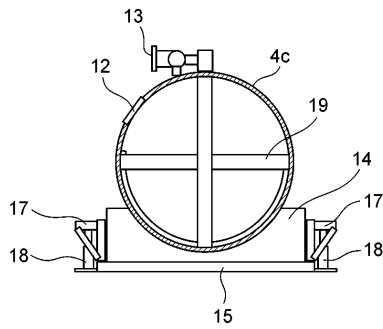
【図 5】



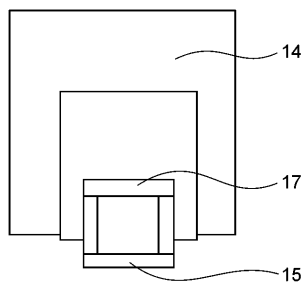
【図 6】



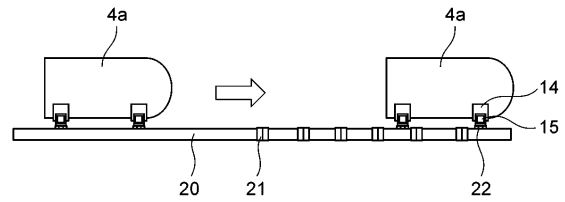
【図 7】



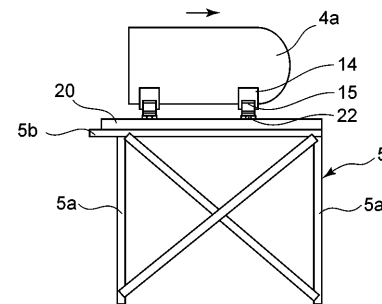
【図 8】



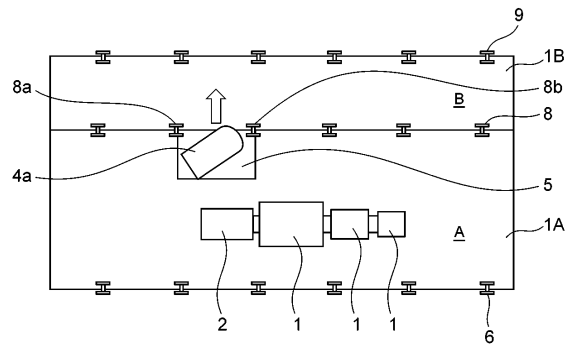
【図 9】



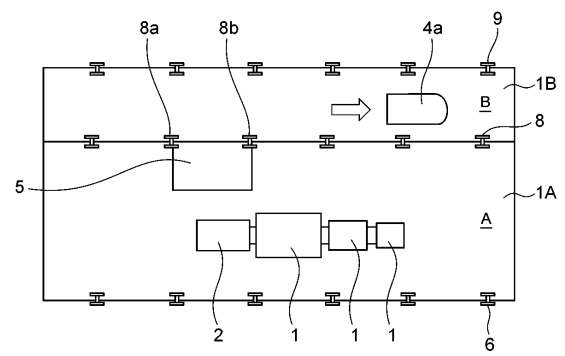
【図 10】



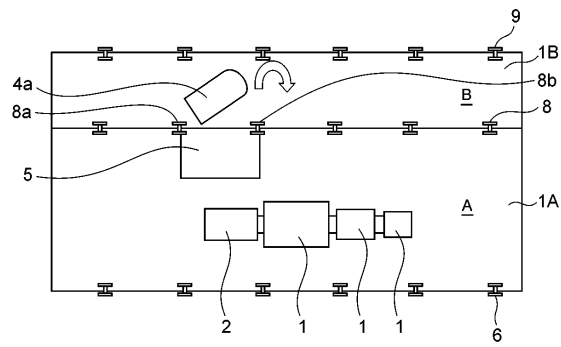
【図 1 1】



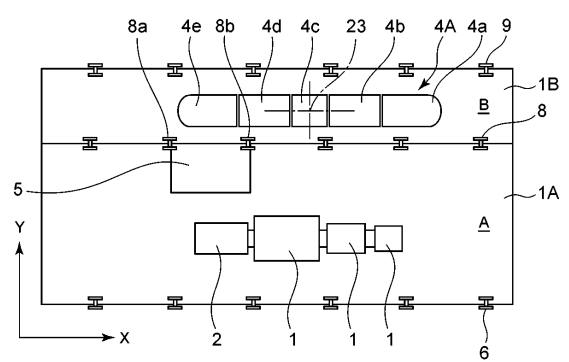
【図 1 3】



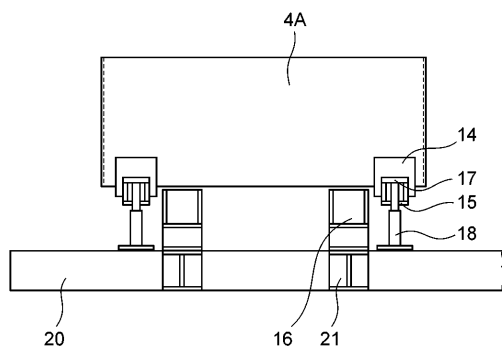
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 渡辺 貴博
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 佐々木 章郎
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 鈴木 剛
神奈川県横浜市鶴見区鶴見中央四丁目3番5号 東芝プラントシステム株式会社内
- (72)発明者 大橋 俊之
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 西村 真理子
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

審査官 山崎 孔徳

- (56)参考文献 特開2012-092732(JP,A)
特開2000-110585(JP,A)
特開平11-132008(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01D 25/00
F01D 25/28
F01K 13/00
F22D 1/28