

(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
2012 年 12 月 20 日(20.12.2012)



(10) 国際公開番号

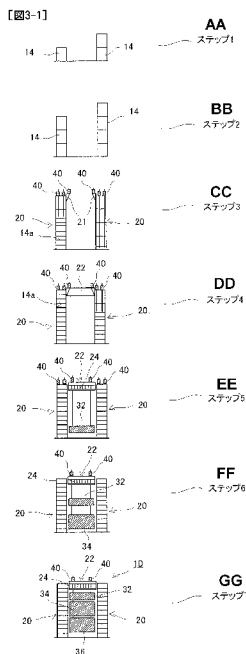
WO 2012/173092 A1

- (51) 国際特許分類:
F22B 37/24 (2006.01) E04H 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/064923
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 11 日(11.06.2012)
- (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 2011-134508 2011 年 6 月 16 日(16.06.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立プラントテクノロジー(Hitachi Plant Technologies, Ltd.) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 Tokyo (JP). バブcock日立株式会社 (Babcock-Hitachi Kabushiki Kaisha) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外神田 4 丁目 1 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (73) 発明者/出願人(米国についてのみ): 仲光 和仁 (NAKAMITSU Kazuhito) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP). 竹下 真一郎 (TAKESHITA Shinichiro) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP). 横井 裕司 (YOKOI Yuji) [JP/JP]; 〒1708466 東京都豊島区東池袋 4 丁目 5 番 2 号 株式会社日立プラントテクノロジー内 Tokyo (JP). 神垣 尚 (KAMIGAKI Manabu) [JP/JP]; 〒7378508 広島県呉市宝町 6 番 9 号 バブcock日立株式会社呉事業所内 Hiroshima (JP). 町田 幸隆 (MACHIDA Yukitaka) [JP/JP]; 〒7378508 広島県呉市宝町 6 番 9 号 バブcock日立株式会社呉事業所内 Hiroshima (JP).
- (74) 代理人: 村上 友一 (MURAKAMI Tomokazu); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 2 丁目 2 7 番 1 7 号 C O I 南池袋ビル 9 階 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONSTRUCTING BOILER FACILITY

(54) 発明の名称: ボイラ施設建設工法



AA STEP 1
BB STEP 2
CC STEP 3
DD STEP 4
EE STEP 5
FF STEP 6
GG STEP 7

(57) Abstract: [Problem] The present invention relates to a large-size boiler and the construction of a building therefor, and the purpose of the present invention is to provide a method for constructing a boiler facility, the method being capable of reducing the time until a boiler is installed. [Solution] A method for constructing a boiler facility is characterized in that the method comprises: a main column installation step in which main columns (14) located at four places of a boiler building are installed; a large-beam installation step in which, after the main column installation step, large beams (22) are lifted and affixed between the main columns (14) by jack devices (40) provided to the upper portions of the main columns (14); a boiler installation step in which, after the large-beam installation step, a boiler body (30) is lifted and affixed through the jack devices (40) provided to the large beams (22); and a floor unit installation step in which, in parallel with both the large-beam installation step and the boiler installation step, a floor unit (14a) forming each floor of the main columns (14) is lifted and affixed by the jack devices (40) provided to the upper portions of the main columns (14).

(57) 要約: 【課題】大型ボイラおよびその建屋の建設に関し、ボイラを据え付けるまでの工期を短縮することのできるボイラ施設建設工法を提供することを目的とする。【解決手段】ボイラ建屋の四方に位置する主柱 14 を据え付ける主柱据付工程と、前記主柱据付工程の後に、主柱 14 の上部に備えられた複数のジャッキ装置 40 により、主柱 14 間に大梁 22 を吊上げて固定する大梁据付工程と、前記大梁据付工程の後に、大梁 22 に備えた複数のジャッキ装置 40 を介してボイラ本体 30 を吊上げて固定するボイラ据付工程と、前記大梁据付工程と前記ボイラ据付工程と並行して、主柱 14 上部に備えられた複数のジャッキ装置 40 により、主柱 14 の各フロアを構成するフロアユニット 14 a を吊上げて固定するフロアユニット据付工程とを有することを特徴とする。

WO 2012/173092 A1



(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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, 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 : ボイラ施設建設工法

技術分野

[0001] 本発明は、大型のボイラおよびその建屋の建設に係り、特に建屋に吊下げ状態で据え付けられる発電設備に用いるボイラを建屋に据え付けるまでの建設工期を短縮することに好適なボイラ施設の建設工法に関する。

背景技術

[0002] 火力発電所施設などに採用されるボイラは大型であり、加熱により膨張が生ずることから、施設建屋の天端部分に設けられる大梁と称される構造物に吊下げられる構成が採られている。こうした構造のボイラの建設をするにあたっては、作業の安全性の向上と工期の短縮化が課題とされてきた。

[0003] ボイラを備えた火力発電所施設は、概略的には、建屋の側壁を構成すると共に配管設備などが備えられたサイドスパン鉄骨と、対を成すサイドスパン鉄骨の上部に掛け渡される大梁と、この大梁に吊下されるボイラ本体とを有する。

[0004] このような構成の火力発電所施設は従来、図7に示すような工程で建設されてきた。すなわち、サイドスパン鉄骨の四方に設けられる主柱を1節分組み立てた後、組み立てた節の主柱、サイドスパン鉄骨に収まるフロアユニットおよび配管類の据え付けを行う。こうした作業を必要とされる節の数だけ繰り返し、サイドスパン鉄骨を完成させる（ステップ1～5）。次に、サイドスパン鉄骨間に張り渡す大梁を、サイドスパン鉄骨の上部に吊り上げて固定する（ステップ6）。その後、大梁を基準としてボイラの引き上げを行う。ここで、ボイラは、複数（図7に示す例では3つ）のユニットに分割されており、上部側のユニットを引き上げながら下部側のユニットの係合を順次行うことで、ボイラの吊下げと据え付けを並行して行うことができる（ステップ7～9）。このような工程で火力発電所施設を組み立てることは、例えば特許文献1に開示されている。

[0005] また、このような構成の火力発電所施設の建設工期を短縮するための工法が、特許文献2に開示されている。特許文献2に開示されている工法は、まず、サイドスパン鉄骨を構成する4本の主柱を立設する。その後、フロアユニットや配管等が組み込まれたフロアモジュールを主柱間に配置する。ここで、各フロアモジュールは、予め工場で組み立てられた上で搬入され、主柱の上部に配置されたジャッキによって所定位置まで吊り上げて据え付けられる。なお、主柱間には、サイドスパン鉄骨の倒れ込みを防止する連結材が設けられている。

[0006] 次に、主柱の上部に備えられたジャッキを用いてボイラモジュールの吊り上げを行う。特許文献2に開示されているボイラモジュールは、セパレートタイプのモジュールであり、ボイラを吊下するための大梁と、ボイラ上部ユニットとを含む上部モジュールと、ボイラ下部ユニットを含む下部モジュールから成る。ここで、上部モジュール、下部モジュールはそれぞれ工場で組み立てられた上で搬入される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第2927320号公報

特許文献2：特開2002-213707号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 火力発電所施設の建設にあたっては、ボイラの据付状態を基準として連結部材や配管類の接続が成される。このため、ボイラ据付までの工期を短縮することができれば、建設工期全体の短縮を図ることができると考えられる。

[0009] そこで本発明では、大型ボイラおよびその建屋の建設に関し、ボイラを据え付けるまでの工期を短縮することのできるボイラ施設建設工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の本発明に係るボイラ施設建設工法は、ボイラ建屋の主柱を据え付ける主柱据付工程と、前記主柱据付工程の後に、前記主柱上部に備えられた複数のジャッキ装置により、前記主柱間に大梁を吊上げて固定する大梁据付工程と、前記大梁据付工程の後に、前記大梁に備えた複数のジャッキ装置を介してボイラ本体を吊上げて固定するボイラ据付工程と、前記大梁据付工程と前記ボイラ据付工程と並行して、前記主柱上部に備えられた複数のジャッキ装置により、前記主柱の各フロアを構成するフロアユニットを吊上げて固定するフロアユニット据付工程と、を有することを特徴とする。

[0011] また、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法において前記フロアユニット据付工程は、前記ジャッキ装置のロッドと最上部に配置されるフロアユニットを接続してジャッキアップする工程を経た後、ジャッキアップされたフロアユニットの下階に配置されるフロアユニットをジャッキアップされたフロアユニットの下側に仮吊材により接続してジャッキアップする工程を繰り返すことで各フロアユニットを据付対象とするフロアにまでジャッキアップして据付を行うようにすると良い。このような工法を採ることにより、フロアユニット据付に際してジャッキ装置によるジャッキアップ回数を減らすことができる。また、下階のフロアユニットを吊り上げるためにジャッキ装置自体を移設する等の必要性が無い。

[0012] また、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法において前記フロアユニット据付工程は、前記ボイラ据付工程完了前に完了すると良い。このようなタイミングでフロアユニット据付工程を終えることで、ボイラ据付工程が完了した際には、全ての工程が終了することとなり、並行して行った工程の工期分だけ建設工事全体の工期を短縮することができることとなる。

[0013] また、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法において前記主柱据付工程では、主柱の倒れ込みを防止する梁や鉄骨の据え付けも行うようにすると良い。このようにすることで、比較的重量の重い大梁などの吊上げの際、サイドスパン鉄骨が内側へ倒れ込むことを防止することができる。

- [0014] また、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法において前記大梁据付工程と前記ボイラ据付工程、および前記フロアユニット据付工程に用いるジャッキ装置は、その一部または全部を各工程にて相互利用すると良い。このような手段を採ることで、不使用のジャッキ装置や、使用を予定するジャッキ装置を建屋上部と地上との間で逐次昇降させる必要が無くなる。このため、ジャッキ装置の昇降、設置に要する時間を短縮することができる。
- [0015] また、各工程にて相互利用する前記ジャッキ装置は、各工程においての使用が終了した後、他の工程実施中に移動が成されるようにすると良い。このようにすることで、ジャッキ装置の移動のためだけに要する時間を無くすことができ、各工程に要する時間の短縮を図ることができる。
- [0016] また、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法では、前記大梁据付工程と、前記ボイラ据付工程、および前記フロアユニット据付工程に用いる前記ジャッキ装置のロッドは、サイズを共通として相互利用することが望ましい。このような手段を採ることにより、ロッドの管理が容易になると共に、ロッドの相互利用により不使用ロッドの数が減り、使用ロッドの総数を減らすことができる。
- [0017] さらに、上記のような特徴を有するボイラ施設建設工法では、前記主柱据付工程には外部クレーンを用い、前記主柱据付工程終了後に前記外部クレーンを撤去し、大梁据付工程、ボイラ据付工程、およびフロアユニット据付工程は、ジャッキ装置を用いて行うようにすることが望ましい。このようにして工事を進めることで、従来に比べて外部クレーンを使用する期間を短くすることができる。このため、外部クレーンを使用するために必要とされる工費を抑制することができ、工事全体の工費も抑えることができる。

発明の効果

- [0018] 上記のようなボイラ施設建設工法によれば、大型ボイラおよびその建屋の建設にあたり、ボイラ本体を据え付けるまでの工期を短縮することができる。このため、ボイラ施設建設全体の工期も短縮することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]実施形態に係る工法により建設するボイラ施設の一例を示す正面図である。

[図2]実施形態に係る工法により建設するボイラ施設の一例を示す側面図である。

[図3-1]実施形態に係るボイラ施設の建設工法における各工程を説明するための正面構成図を示す。

[図3-2]実施形態に係るボイラ施設の建設工法における各工程を説明するための平面構成図を示す。

[図4]実施形態におけるフロアユニット据付工程の具体的な実施例を示す斜視図である。

[図5]従来の工法による建設工程を示すフローと、実施形態に係る建設工程を示すフローとの比較図である。

[図6]実施形態に係るボイラ施設建設工法を実施するにあたり使用するジャッキシステムの概略構成を示す図である。

[図7]従来のボイラ施設の建設工法における各工程を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明のボイラ施設建設工法に係る実施の形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

まず、図1、および図2を参照して、本実施形態において建設するボイラ施設の一例の概略構成について説明する。なお、図1はボイラ施設の正面構成を示す図であり、図2は同ボイラ施設の側面構成を示す図である。

[0021] ボイラ施設10は、ボイラ建屋12とこの建屋内に据え付けられるボイラ本体30とを有する。ボイラ建屋12は、側壁を構成すると共に図示しない配管類等の据付を行うサイドスパン鉄骨20と、このサイドスパン鉄骨20の倒れ込みを防止する缶前鉄骨16、缶後鉄骨15（図3-2参照）、大梁22、および藤棚鉄骨24等を有する。サイドスパン鉄骨20は、建屋の四方に据え付けられる4本の主柱14と、この4本の主柱14のうちのそれぞれ

れ2本を連結して側壁を構成するガーター梁18を有する。なお、主柱14は、4本の支柱13により構成される。そして、サイドスパン鉄骨20は複数の階層に区分けされており、各階層毎に、フロアユニット14aや図示しない配管類が据え付けられている。

[0022] 缶前鉄骨16は、対を成すサイドスパン鉄骨20間であって、ボイラ建屋12の前面壁を構成するように設けられる梁である。缶前鉄骨16はサイドスパン鉄骨20に、大梁等の重量物を吊上げる際、サイドスパン鉄骨20が内側（互いに向かい合う側）へ倒れ込むことを防止する役割を担う。缶後鉄骨15は、前述した缶前鉄骨16と対向してボイラ建屋12の後面壁を構成するように設けられる梁である。

[0023] 大梁22は、サイドスパン鉄骨20を構成する主柱14の上端に設けられた仕口21に接続され、対を成すサイドスパン鉄骨20の上端に架け渡すように設けられる梁である。なお、図3-1に示すように、仕口21と大梁22との接続面は特許第3389839号の工法を使用するため傾斜面としている。大梁22の下部側には、藤棚鉄骨24と呼ばれる複数の小梁がボイラ建屋12の前後方向に張り渡されている。詳細を後述するボイラ本体30は、この大梁22を基準とした藤棚鉄骨24の下に吊下されることとなる。

[0024] ボイラ本体30は、大梁22を基準として据え付けられた藤棚鉄骨24に吊下されている。実施形態に係るボイラ本体30は、複数のユニットから構成されている。なお、図1～図3-1、図3-2に示す例では、説明を簡単化するために、3つのユニット（上部ユニット32、中間部ユニット34、および下部ユニット36）として示している。

[0025] 以下、このような基本構成を有するボイラ施設10を建設するための工法について、図3-1、図3-2を参照して説明する。なお、図3-1は正面構成を示す図であり、図3-2は上面構成を示す図である。

[0026] まず、複数の階層（図3-1、図3-2に示す例では4節）から構成される主柱14の第1節目、第2節目の据え付けを行う。第2節目の主柱14の据え付けの際、第1節目の主柱14間にガーター梁18、および缶前鉄骨1

6を据え付ける。主柱14の据付作業とガーター梁18、缶前鉄骨16、および缶後鉄骨15の据付作業は、ボイラ建屋建設地の周囲に配備する外部クレーン（不図示）によって行う（ステップ1）。

[0027] 次に主柱14の第3節目、第4節目の据え付けを行う。ここで、第3節目の据え付けの際には、第2節目の主柱14間にガーター梁18、および缶前鉄骨16を据え付け、第4節目の据え付けの際には第3節目の主柱14間にガーター梁18、および缶前鉄骨16を据え付ける（ステップ2）。なお、主柱14の第4節目の据付完了後には、第4節目の主柱14間にガーター梁18と缶前鉄骨16を据え付ける。

[0028] そして、主柱の上端には、大梁22を固定するための基台となる仕口21が取り付けられると共に、大梁22やフロアユニット14aを吊上げるためのジャッキ装置40が、主柱14の上端部へと吊り上げられる。ジャッキ装置40の吊り上げが終了した後、フロアユニット14aの吊り上げ、据付を開始する（ステップ3：フロアユニット据付工程）。フロアユニット据付工程は図4に示すように、上階に配置されるフロアユニット14aに対して下階に配置されるフロアユニット14aを順次連結させた状態で吊り上げが行われる。具体的には、最上部（最上階に配置されるフロアユニット14aに対して、主柱14の上部に配置されたジャッキ装置40のロッド40aを接続し、これをジャッキアップする。最上階に配置されるフロアユニット14aを所定高さ（例えば階層間高さ）まで吊り上げた後、最上部に配置されるフロアユニットの下部に、下階に配置されるフロアユニット14aを配置し、上階に配置されることとなるフロアユニット14aと下階に配置されることとなるフロアユニット14aとを仮吊材50により接続する。仮吊材50を介して上下に接続されたフロアユニット14aをさらに所定高さまでジャッキアップし、次いで下階に配置されることとなるフロアユニット14aの配置と、仮吊材による接続を成す。このような、階層間の接続とジャッキアップを繰り返し行い、各フロアユニット14aが、据付対象となるフロアにまでジャッキアップし、据付を行う。そして、各フロアユニット14aの据

付が終了した後、フロアユニット 14 a 間の接続を行った仮吊材を取り外す。

[0029] なお、仮吊材は、フロアユニット 14 a を吊下するだけの耐久性を有していれば、その材質、形態等に限定は無い。例えばワイヤであっても良いし、鎖であっても良い。

[0030] 各階層に係るフロアユニット 14 a 毎にジャッキアップを行った場合には、各階層に係るフロアユニット 14 a をジャッキアップする度にジャッキ装置 40 を移動させる必要が生ずると共に、ジャッキアップの回数も増える。実施形態に係る工法によれば、ジャッキアップ回数は 1 回（対象とする複数のフロアユニット 14 a 単位）となり、ロッド 40 a の上げ下げに要する時間を大幅に短縮することができる。また、ジャッキ装置 40 を移設することなく対象とする複数のフロアユニット 14 a をジャッキアップすることができるため、ジャッキ装置 40 の移設に要する時間も短縮することができる。

[0031] フロアユニット据付工程と並行して缶後鉄骨 15 の据え付けを行う（主柱据付工程）。

ガーター梁 18 と缶前鉄骨 16、および缶後鉄骨 15 の据付が終了した後、外部クレーン（不図示）を撤去する。そして、フロアユニット 14 a の吊上げおよび据え付けを行うフロアユニット据付工程と並行して、大梁 22 の吊上げおよび据付を行う。本実施形態では、並行作業として成されるフロアユニット据付工程で用いるジャッキ装置 40 と、大梁 22 の吊り上げやボイラ本体 30 の吊り上げに用いるジャッキ装置 40 とは、同じものを採用している。これにより、工程間におけるジャッキ装置 40 の相互利用を図ることが可能となり、不使用ジャッキ装置や使用ジャッキ装置の昇降に要する時間を短縮することができる。

[0032] このため、主柱 14 におけるフロアユニット 14 a の据え付けが終了した後は、ジャッキ装置 40 をガーター梁 18 の上端や、据え付けが完了した大梁 22 の間等に移動させ、次工程での吊り上げ作業に備える。なお、ジャッキ装置 40 の移動には、主柱 14 の上端に備えられる図示しないパワーリ

ーチ（クレーン）を用いれば良い（ステップ４：大梁据付工程）。

[0033] 大梁２２の吊上げ終了後、藤棚鉄骨２４（図１、図２参照）の据付を行い、上述したフロア据付工程と並行して、大梁２２の上部に設けたジャッキ装置４０によるボイラ本体３０の吊上げを行う。ボイラ本体３０の吊上げは、分割されたボイラユニットを順次吊下げて係合するかたちで行われる。このため、その吊り上げには複数のジャッキ装置４０が必要とされ、必要に応じて吊り上げ用のジャッキ装置４０の追加を行う。なお、図３－１、図３－２に示す例では、大梁据付工程後に６台のジャッキ装置４０を追加して３２台のジャッキ装置４０をボイラ建屋１２の上部に配置する構成としているが、使用するジャッキ装置４０の多寡は、発明を実施する上での限定的な要素では無い。

[0034] ボイラ本体３０の吊り上げは、上部側のユニットから複合的に行われる。例えば図３－１、図３－２に示す例ではステップ５にて、副側モジュール（上部ユニット３２）の吊り上げを行うと共に、再熱器バンクモジュール（例えば中間部ユニット３４）を吊り上げるためのジャッキ装置４０の準備を行う。

[0035] 次に、再熱器バンクモジュールの吊り上げを行う。再熱器の吊り上げ作業と並行して、副側モジュールを吊り上げたジャッキ装置４０とフロアユニット１４ａを吊り上げたジャッキ装置４０とを移動させ、ウインドボックスの吊り上げ作業を行う（ステップ６）。

[0036] そして、ウインドボックスの吊り上げを終了させ、再熱器の吊り上げ作業と並行してジャッキ装置４０の移動を行い、過熱器バンクモジュール（例えば下部ユニット３６）の吊り上げを行い、ボイラ本体３０を上昇させて大梁２２や藤棚鉄骨２４に吊下げる（ステップ７：ボイラ据付工程）。

[0037] このような工法で建設されるボイラ施設１０によれば、図５に示すように、従来に比べて工期を大幅に短縮することができる。従来は、主柱の据付とフロアユニットの据付を、各節（階層）毎に順次繰り返し行うことで主柱、並びにサイドスパン鉄骨を構成し、その後に大梁の吊上げ、および据付を行

っていた。これに対し本実施形態に係るボイラ施設建設工法では、主柱 14 の据付（フロアユニット 14 a を含まないサイドスパン鉄骨 20 の据付）を先行して行うようにしている。そして、各節におけるフロアユニット 14 a の据付は、大梁 22 の吊上げやボイラ本体 30 の吊上げと並行して行うようにしているため、工期全体の短縮を図ることが可能となった。具体的には、従来工程では、主柱内にフロアユニットを備えたモジュール工法を採用した場合でも、フロアユニットの据付に要する工期は、工期全体の約 1 / 4 の日数を要していた。これに対して本実施形態に係る工法によれば、フロアユニットの据付に要する工期自体は従来よりも長くなるが、この工期を他の工期、すなわちボイラ本体 30 の吊り上げと並行して行うことで、工期全体を従来に比べ、約 3 / 4 の日数に短縮させることができるのである。

[0038] また、工期の短縮により、工費の抑制、操業時期の繰上げといった効果を奏することができる。なお、ボイラ本体の吊り上げ手順や、吊り上げに用いるジャッキ装置 40 の数等は、施工内容により適宜変更することができる。

[0039] また、本実施形態に係るボイラ施設建設工法では、主柱 14 やガーター梁 18、缶前鉄骨 16、および缶後鉄骨 15 等の鉄骨類を外部クレーン（不図示）を介して組付けた後、外部クレーンを撤去して主柱 14 等に備えられたジャッキ装置 40 を介してフロアユニット 14 a の据え付けを行うようにしている。このため、外部クレーンを使用する期間を短縮することができ、工費を抑制することができる。

[0040] また、本実施形態のようなボイラ施設建設工法によれば、サイドスパン鉄骨 20 を構成するフロアユニット 14 a の組付けやボイラ本体 30 を構成する各ユニットの組付けを地上付近で行うことができる。このため、作業による高所作業を減らすことができ、建設作業の安全性を向上させることが可能となる。

[0041] また、本実施形態に係るボイラ施設建設工法では、フロアユニット 14 a や大梁 22 等の吊上げ等に用いるジャッキ装置 40 と、ボイラ本体 30 を吊上げるためのジャッキ装置 40 とを共通化させることで、工程間におけるジ

ジャッキ装置４０の相互利用を図ることが可能となった。このため、使用済みのジャッキ装置４０や、使用を予定されるジャッキ装置４０を逐次昇降させるために要する時間を短縮することができる。

[0042] また、本実施形態に係るボイラ施設建設工法で用いるジャッキ装置４０は、図６に示すように、操作盤６０と、ポンプユニット４２、およびジャッキ装置４０とによってジャッキユニットを構成している。ポンプユニット４２はそれぞれ、操作盤６０からの信号を受けて個別に稼動することが可能とされており、信号に従って各ジャッキ装置４０に作動油を供給するように構成されている。

[0043] このようなジャッキユニットを用いることで、各ジャッキ装置の吊上げ状態を個別に調整することができ、吊下物の水平を保った状態、あるいは任意の傾きを保った状態で安定して吊上げることが可能となる。

[0044] なお、図３－１、図３－２に示した各ジャッキ装置４０は、それぞれ個別にポンプユニット４２を備えるように示したが、ポンプユニット４２は、同期して稼動される組単位のジャッキ装置毎に設けるようにしても良い。この場合には、ポンプユニット４２とジャッキ装置４０との間にマニホールド（分配器）と制御弁等を設け、作動油の分岐と制御を行うようにすれば良い。このようにすることで、各ジャッキ装置４０の制御を個別に行うことが可能となるからである。

[0045] なお、上記実施形態においては、必要に応じてジャッキ装置４０を追加する旨記載したが、ボイラ建屋１２の上部の空きスペースに余裕があれば、工程全体に亘って必要とする数のジャッキ装置４０を、予め吊り上げておくようにすると良い。これにより、建屋建設工程中に、余剰なジャッキ装置を地上に降ろしたり、必要とされるジャッキ装置を吊り上げたりするといった作業が不要となるからである。

[0046] また、上記実施形態では、大梁据付工程と、ボイラ据付工程、およびフロアユニット据付工程に用いるジャッキ装置４０のロッド４０aは、その長さや直径といった寸法（サイズ）を共通とし、各工程において相互に利用する

こととしている。このような手段を採ることで、複数種類のロッド40aをボイラ建屋12の上部に配置しておく必要が無くなり、未使用ロッドの数を減らすことができる。なお、当然に、ボイラ本体30等の重量物の吊り上げを行う場合と、フロアユニット14a等の比較的軽い物の吊り上げを行う場合とにおいて、使用するロッドのサイズを異ならせるようにしても良い。長尺、大径のロッドの数を増やすよりも、小径ロッドを用いた方が、工費を削減することができる場合もあるからである。このような場合には、ジャッキ装置にスペーサを噛ます等の手段を採れば、共通のジャッキ装置40を使用しつつ、ロッドのサイズだけを変更することができる。

符号の説明

[0047] 10……………ボイラ施設、12……………ボイラ建屋、13……………支柱、14……………主柱、14a……………フロアユニット、15……………缶後鉄骨、16……………缶前鉄骨、18……………ガーター梁、20……………サイドスパン鉄骨、22……………大梁、24……………藤棚鉄骨、30……………ボイラ本体、32……………上部ユニット、34……………中間部ユニット、36……………下部ユニット、40……………ジャッキ装置、42……………ポンプユニット、50……………仮吊材、60(60a, 60b)……………操作盤。

請求の範囲

- [請求項1] ボイラ建屋の主柱を据え付ける主柱据付工程と、
 前記主柱据付工程の後に、前記主柱上部に備えられた複数のジャッキ装置により、前記主柱間に大梁を吊上げて固定する大梁据付工程と、
 、
 前記大梁据付工程の後に、前記大梁に備えた複数のジャッキ装置を介してボイラ本体を吊上げて固定するボイラ据付工程と、
 前記大梁据付工程と前記ボイラ据付工程と並行して、前記主柱上部に備えられた複数のジャッキ装置により、前記主柱の各フロアを構成するフロアユニットを吊上げて固定するフロアユニット据付工程と、
 を有することを特徴とするボイラ施設建設工法。
- [請求項2] 前記フロアユニット据付工程は、前記ジャッキ装置のロッドと最上部に配置されるフロアユニットを接続してジャッキアップする工程を経た後、
 ジャッキアップされたフロアユニットの下階に配置されるフロアユニットをジャッキアップされたフロアユニットの下側に仮吊材により接続してジャッキアップする工程を繰り返すことで各フロアユニットを据付対象とするフロアにまでジャッキアップして据付を行うことを特徴とする請求項1に記載のボイラ施設建設工法。
- [請求項3] 前記フロアユニット据付工程は、前記ボイラ据付工程完了前に完了することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のボイラ施設建設工法。
- [請求項4] 前記主柱据付工程では、主柱の倒れ込みを防止する梁や鉄骨の据え付けも行うことを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載のボイラ施設建設工法。
- [請求項5] 前記大梁据付工程と前記ボイラ据付工程、および前記フロアユニット据付工程に用いるジャッキ装置は、その一部または全部を各工程にて相互利用することを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載

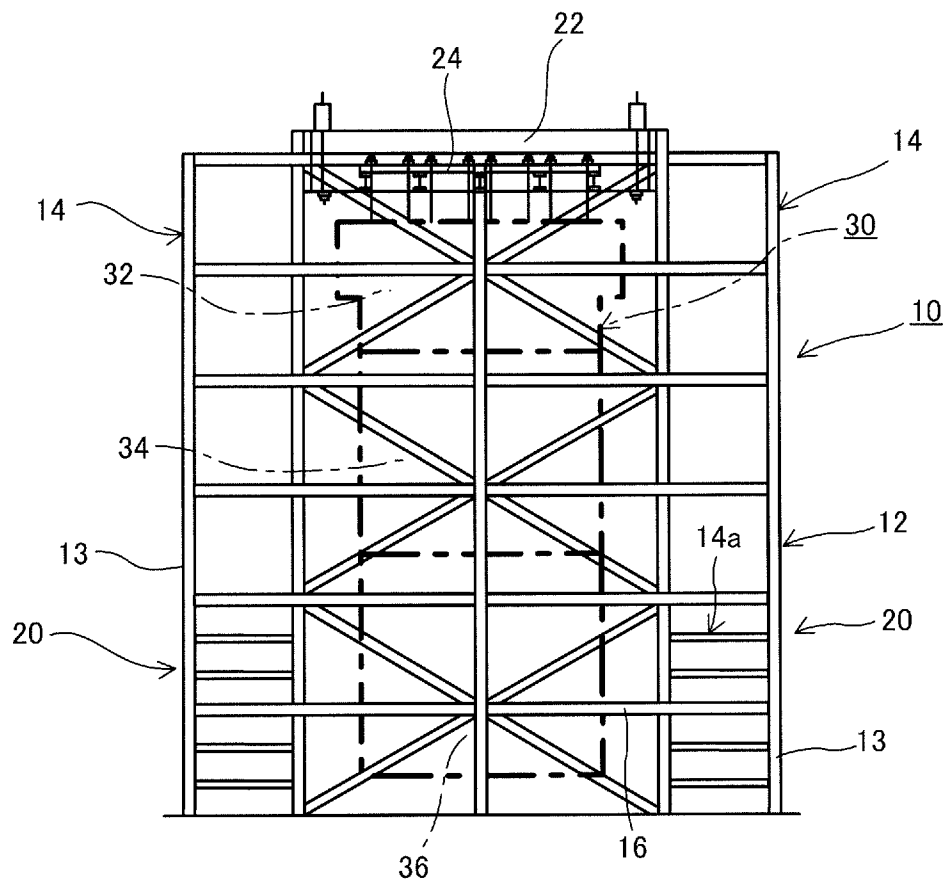
載のボイラ施設建設工法。

[請求項6] 各工程にて相互利用する前記ジャッキ装置は、各工程においての使用が終了した後、他の工程実施中に移動が成されることを特徴とする請求項5に記載のボイラ施設建設工法。

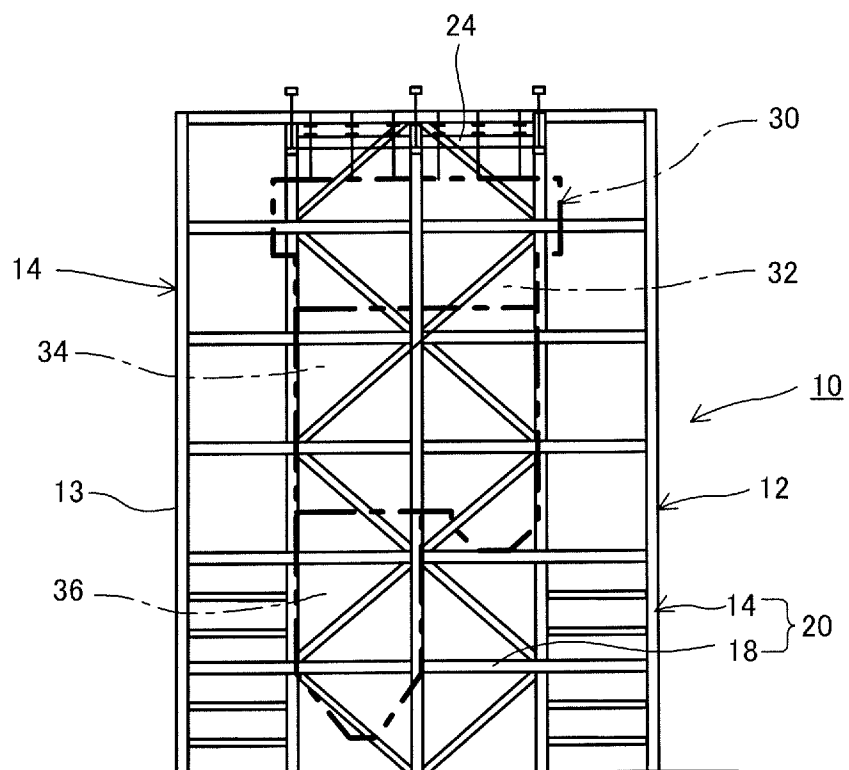
[請求項7] 前記大梁据付工程と、前記ボイラ据付工程、および前記フロアユニット据付工程に用いる前記ジャッキ装置のロッドは、サイズを共通として相互利用することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のボイラ施設建設工法。

[請求項8] 前記主柱据付工程には外部クレーンを用い、
前記主柱据付工程終了後に前記外部クレーンを撤去し、
大梁据付工程、ボイラ据付工程、およびフロアユニット据付工程は、ジャッキ手段を用いて行うことを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のボイラ施設建設工法。

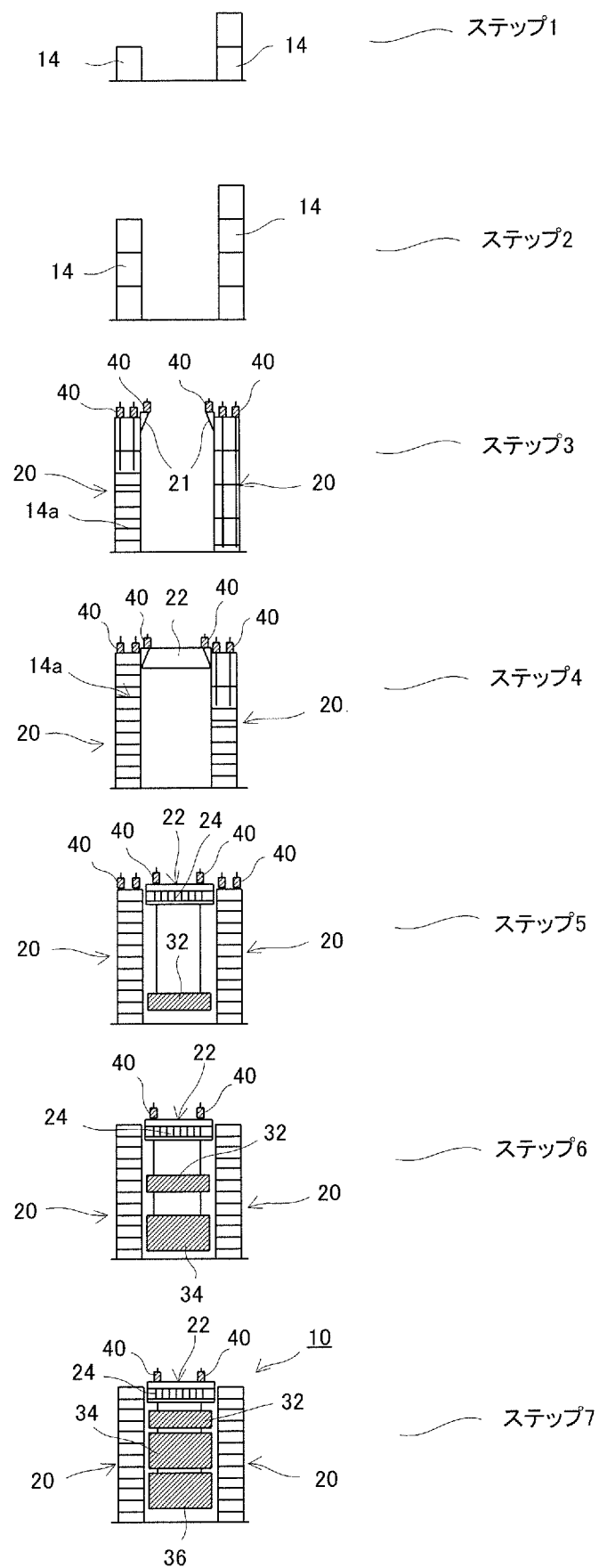
[図1]



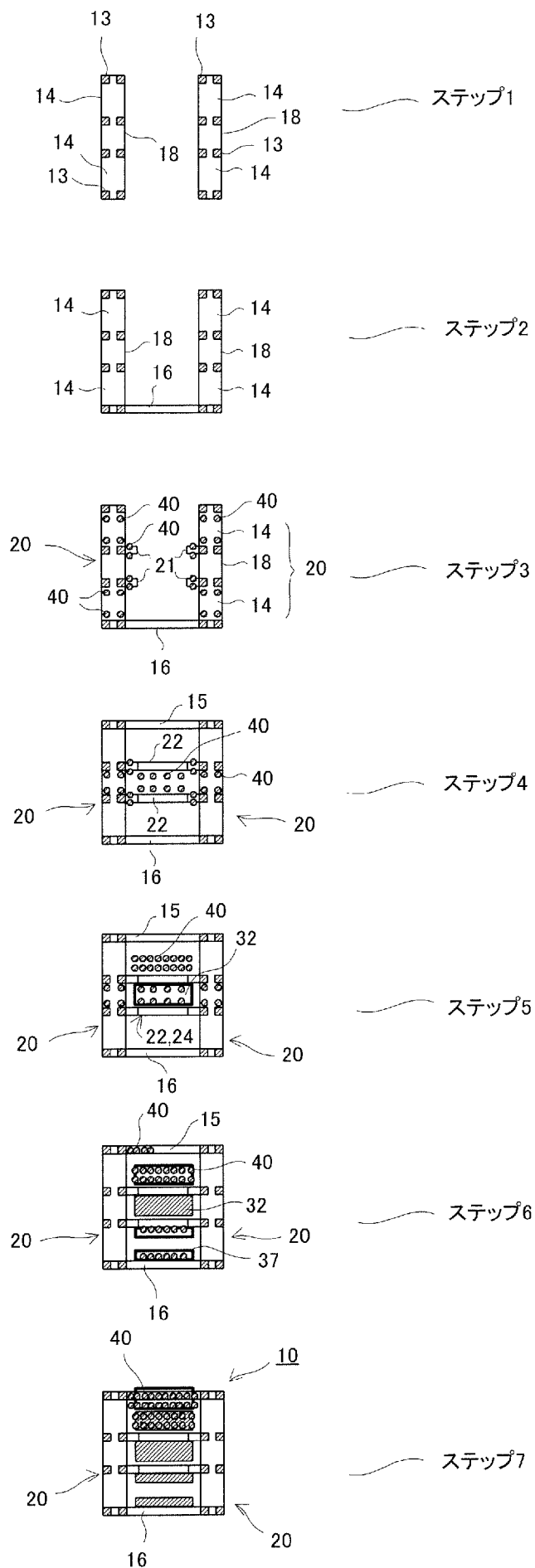
[図2]



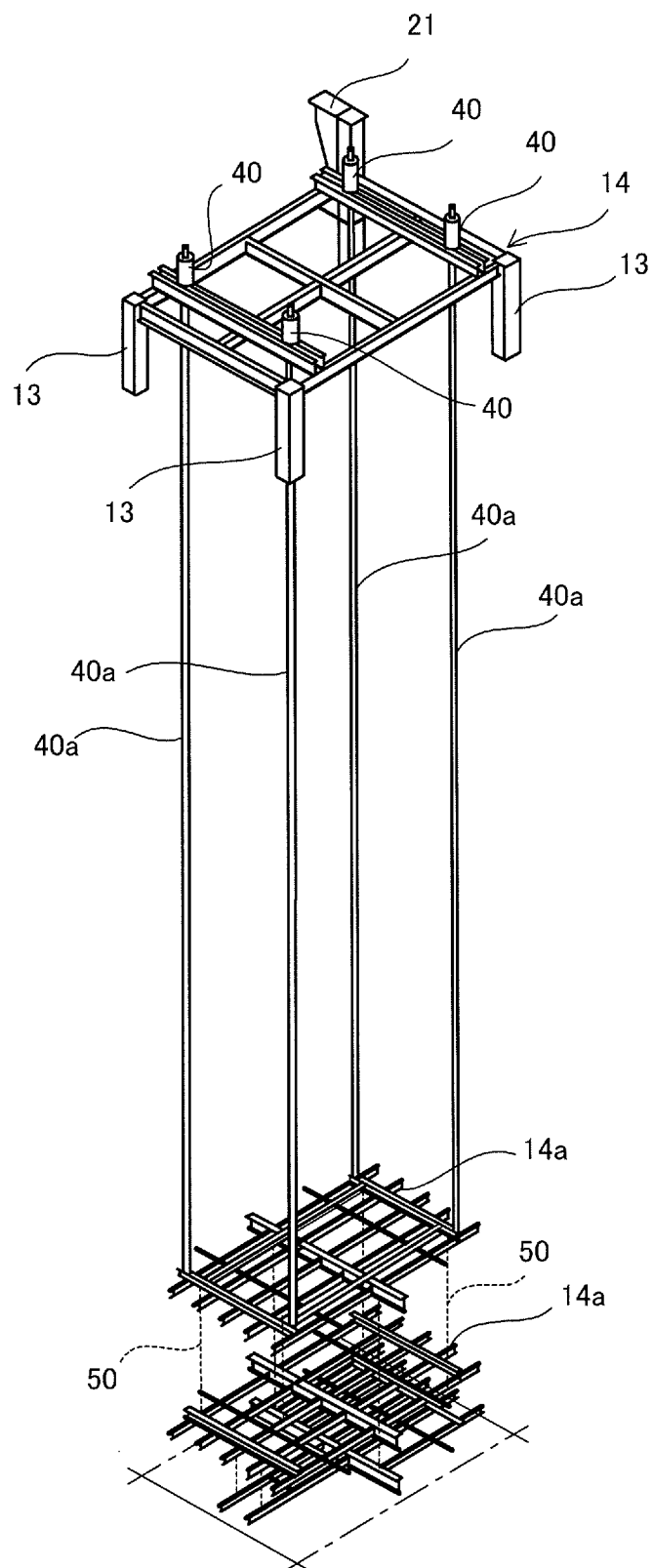
[図3-1]



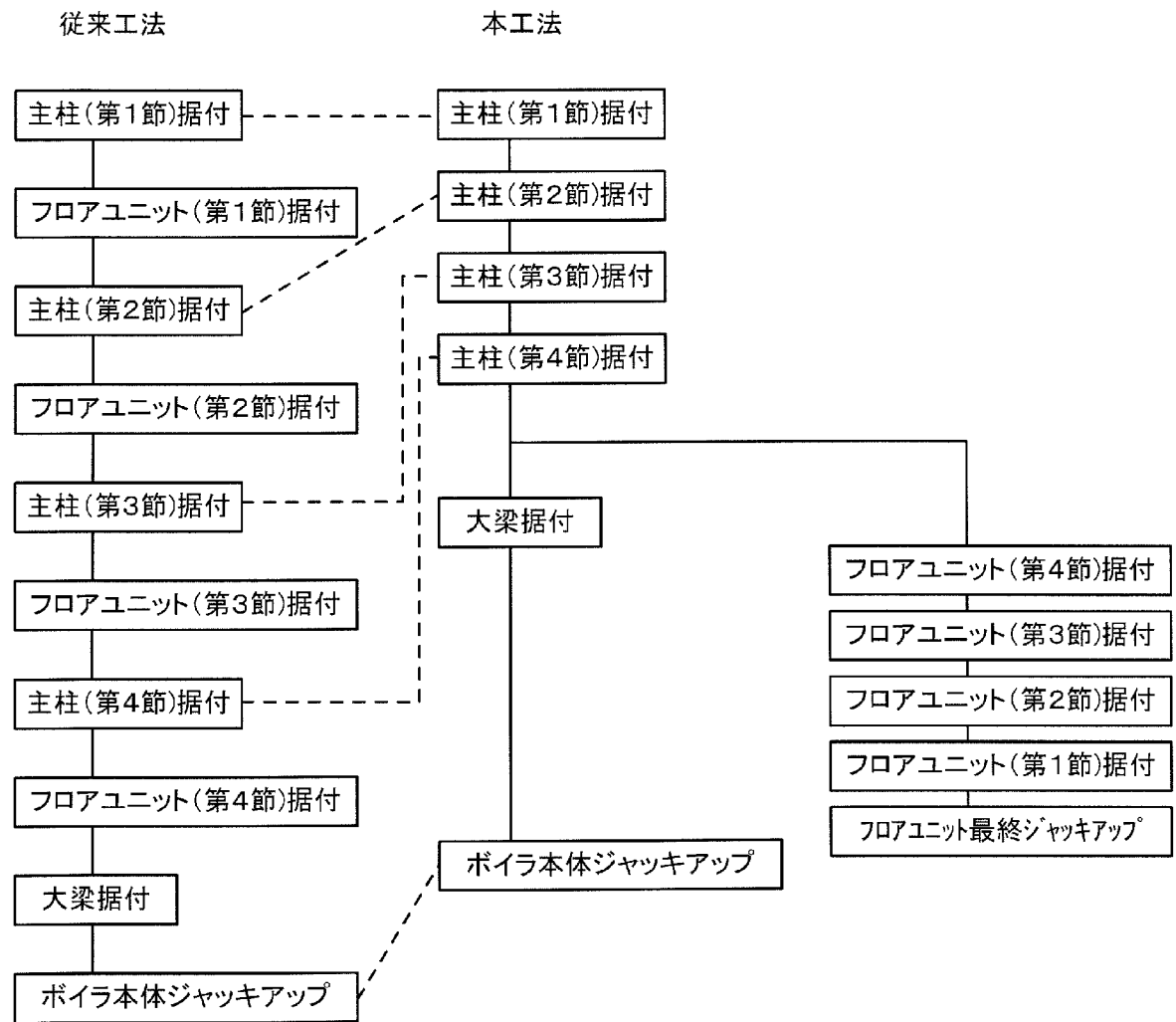
[図3-2]



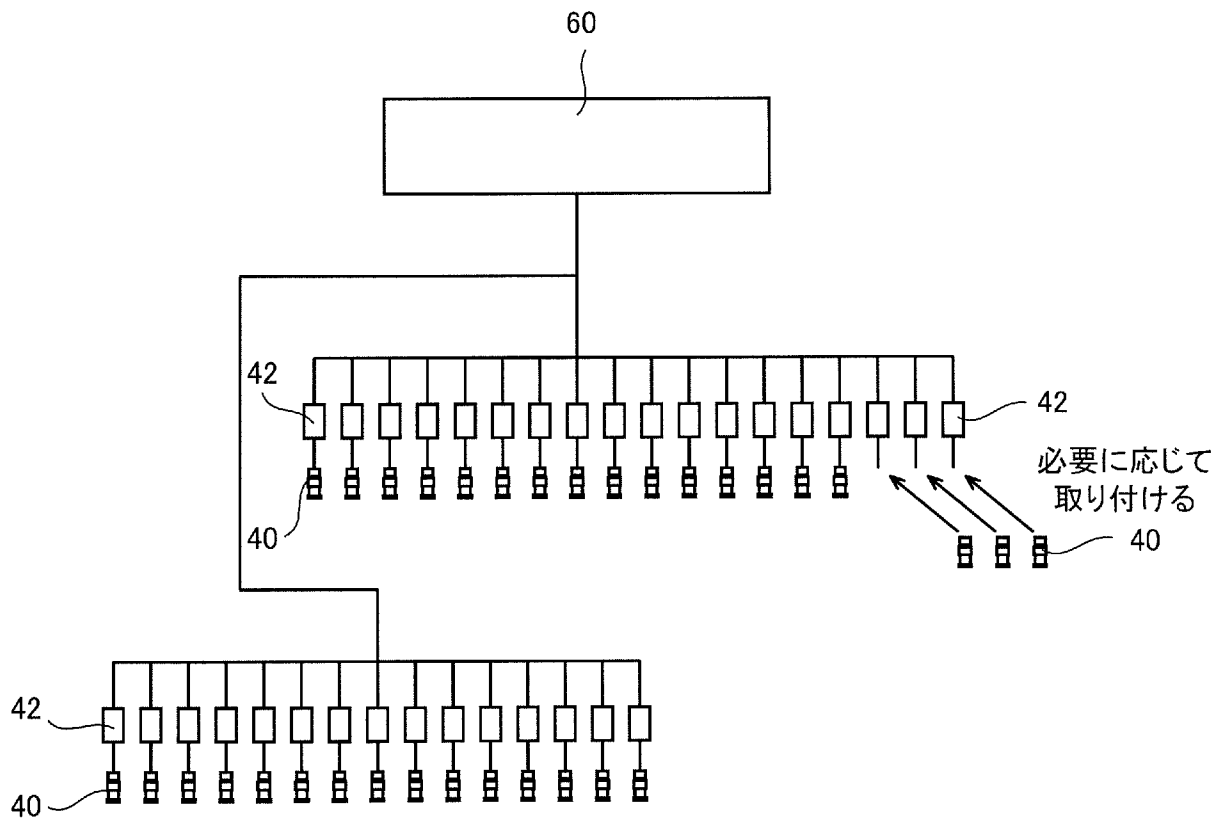
[図4]



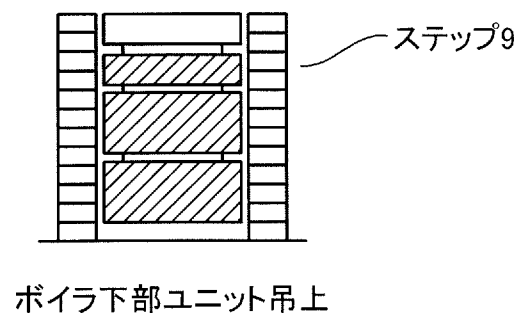
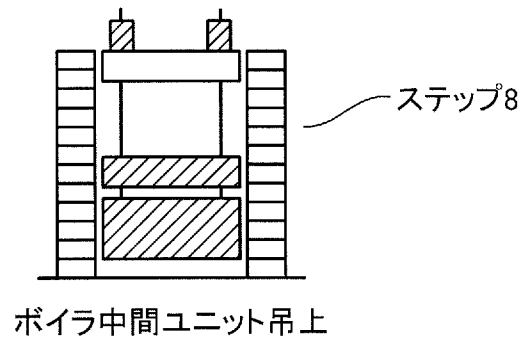
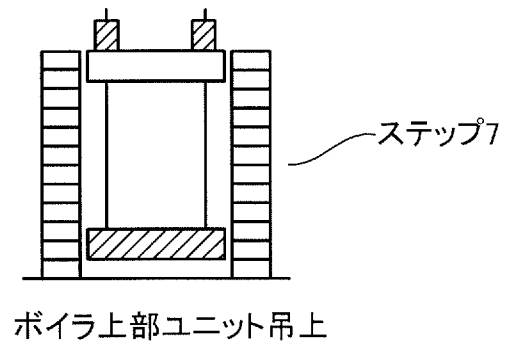
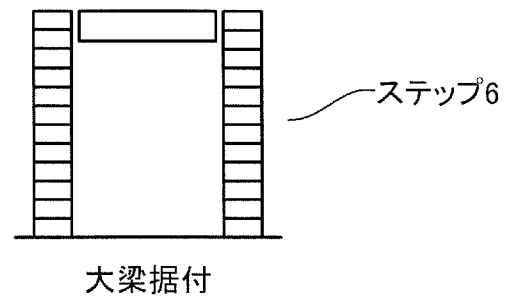
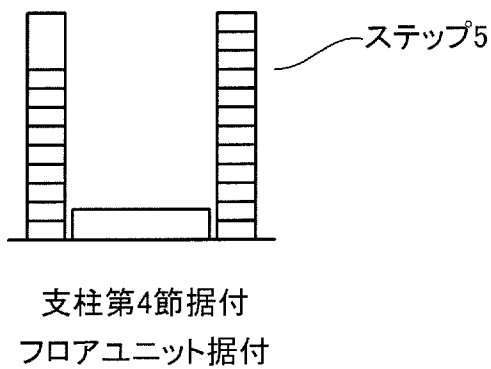
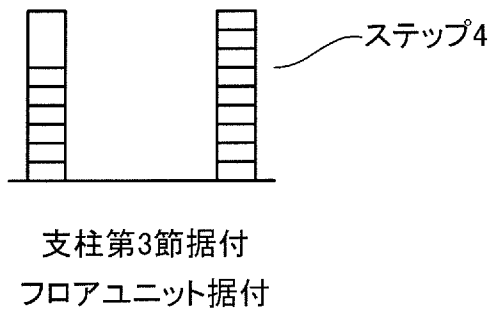
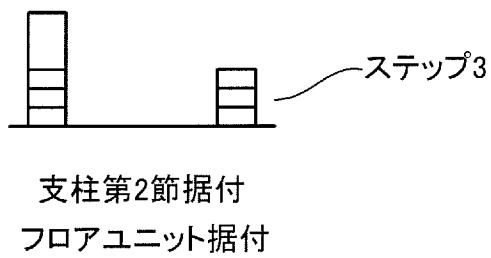
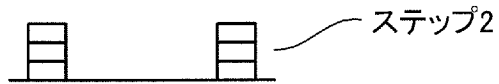
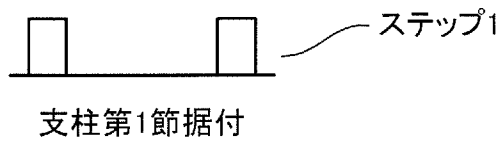
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/064923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F22B37/24 (2006.01) i, E04H5/02 (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)

F22B37/24, E04H5/02

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 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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.
X Y A	JP 3-87503 A (Stan Industry), 12 April 1991 (12.04.1991), entire text; all drawings & EP 0402248 A1 & FR 2648216 A	1, 3, 5-7 4-8 2
Y	JP 2010-13866 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0019], [0023]; fig. 1, 5 & US 2010/0000955 A	4-8
Y	JP 4-257602 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 September 1992 (11.09.1992), paragraph [0002] (Family: none)	8

☐

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
25 June, 2012 (25.06.12)Date of mailing of the international search report
03 July, 2012 (03.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F22B37/24(2006.01)i, E04H5/02(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. F22B37/24, E04H5/02

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
X	JP 3-87503 A (スタン・アンデュストリイ) 1991. 4. 12、全文、全図	1, 3, 5-7
Y	& EP 0402248 A1 & FR 2648216 A	4-8
A		2
Y	JP 2010-13866 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2010. 1. 21、 段落【0019】、【0023】、【図 1】、【図 5】 & US 2010/0000955 A	4-8
Y	JP 4-257602 A (三菱重工業株式会社) 1992. 9. 11、段落【0002】 (ファミリーなし)	8

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

2 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 7 . 2 0 1 2

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)

山本 崇昭

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 7

3 L

4 4 2 3