(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
2020年2月27日(27.02.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/039737 A1

(51) 国際特許分類:
B23P 21/00 (2006.01) *F02C 7/00* (2006.01)
F01D 25/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/025357

(22) 国際出願日： 2019年6月26日(26.06.2019)

(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 2018-155362 2018年8月22日(22.08.2018) JP
特願 2018-220349 2018年11月26日(26.11.2018) JP

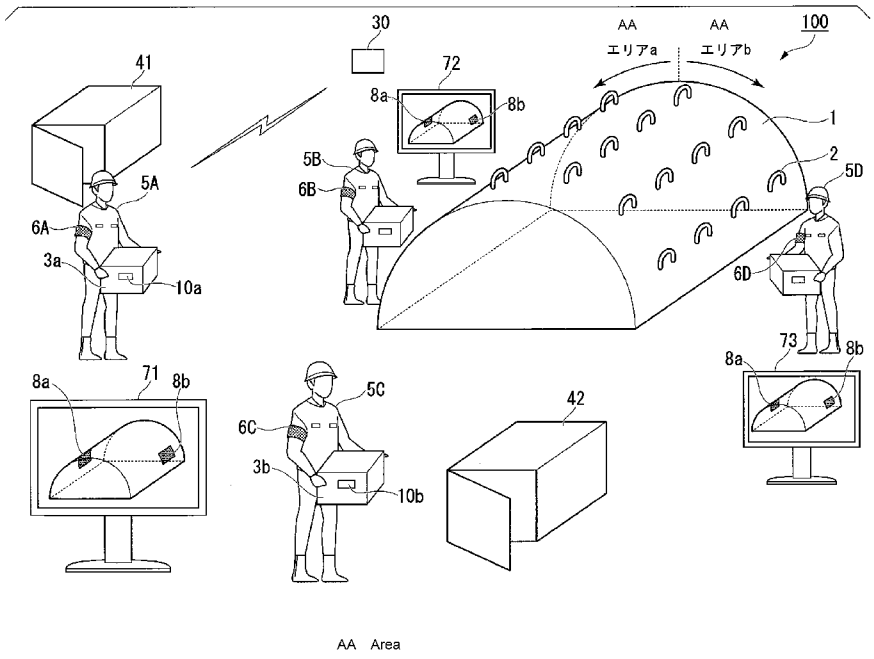
(71) 出願人: 三菱日立パワーシステムズ株式会社(**MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEMS, LTD.**) [JP/JP]; 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目３番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 関根 奏(**SEKINE Susumu**); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目３番１号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 阿部 飛太(**ABE Hyota**); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目３番１号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 加納 豊(**KANO Yutaka**); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目３番１号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 牟禮 泰一(**MURE Taiichi**); 〒2208401 神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目３番１号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 山▲

(54) **Title:** MEMBER ATTACHMENT SUPPORT SYSTEM AND MEMBER ATTACHMENT SUPPORT METHOD

(54) 発明の名称： 部材取付支援システム及び部材取付支援方法

[図1]



AA Area

(57) **Abstract:** Provided is a system for improving the efficiency of a work for attaching a heat insulating member to the surface of a device requiring heat insulation. The member attachment support system supports the work of attaching a plurality of members to the device. The member attachment support system comprises: an identification information storage unit which is provided for each of the plurality of members, and stores identification information associated with the attachment position of the member; a terminal device which acquires identification information from the identification

WO 2020/039737 A1

[続葉有]

崎▼ 知之(**YAMAZAKI Tomoyuki**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 和田 俊幸(**WADA Toshiyuki**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 秋田谷 洋人(**AKITAYA Hiroto**); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(**MATSUNUMA Yasushi** et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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))

information storage unit; and a display device which displays a support image that indicates the attachment position, on the device, corresponding to the identification information acquired by the terminal device.

(57) 要約: 保温が必要な機器の表面に保温部材を取り付ける作業を効率化するシステムを提供する。部材取付支援システムは、複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する。部材取付作業支援システムは、複数の前記部材ごとに設けられ、部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部と、識別情報記憶部から識別情報を取得する端末装置と、端末装置が取得した識別情報に対応する機器における取付位置を示す支援画像を表示する表示装置とを備える。

明　細　書

発明の名称 ： 部材取付支援システム及び部材取付支援方法

技術分野

[0001] 本発明は、部材取付支援システム及び部材取付支援方法に関する。

本願は、２０１８年８月２２日に日本に出願された特願２０１８－１５５３６２号、および、２０１８年１１月２６日に日本に出願された特願２０１８－２２０３４９号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] ガスタービンの構成要素（圧縮機、燃焼器、タービン等）の内部には、高温高圧のガス等が流れる。ガスタービンの運転時には、これらの構成要素を、耐熱性断熱材等を用いた保温部材で覆い、熱の放散を防止する。例えば、ブロック状の保温部材（保温ブロック）を各構成要素のケーシング表面に敷き詰める保温方法が提案されている。ガスタービンの製造工程には、保温ブロックをケーシング表面に取り付ける作業工程が存在する。ケーシング表面には、配管が敷設されていたり、凹凸があったりして、均一な保温ブロックを取り付けるだけでは効果的にケーシングの表面を覆うことができない。従って、保温ブロックの形状は、取り付け位置によって調整されており、各保温ブロックの取り付け位置は予め定められている。保温ブロックは、安全や性能の観点で重要な役割を担っており、作業員は、保温ブロックを適切な位置に取り付けることが要求される。

[0003] 高温機器の製造に関連して特許文献１には、複数のタービンブレードを放射状にディスクに組み付ける作業工程において、シリアル番号を表示したシールを各タービンブレードに張り付けて組み付け作業を管理する技術が開示されている。特許文献１には、シールの貼り付けにより、タービンブレードの識別が容易になること、適切な位置へ誤りなく組み付けることができ、作業効率が向上することなどが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２０００－２４８４９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 保温ブロックは、定期点検の際には、ケーシング表面から一度取り外され、点検作業が完了すると、再び元の位置に取り付けられる。現在、作業員は、一度取り外した保温ブロックの取り付けを、図面で取り付け位置を確認しながら行っている。新たにガスタービンを製造する場合も同様である。このような保温ブロックの取り付けにおいて、取り付け位置を探し出す作業に多くの時間や労力を費やしている。定期点検における作業時間の短縮や、作業効率の向上が求められる中、取り付け位置を効率よく把握する方法が求められている。

[0006] 本発明は、上述の課題を解決することのできる部材取付支援システム及び部材取付支援方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の一態様によれば、複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する部材取付支援システムであって、複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記識別情報記憶部から前記識別情報を取得する端末装置と、前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す支援画像を表示する表示装置と、を備える。

[0008] 本発明の一態様によれば、前記識別情報には、前記機器における所定の作業エリアを示すエリア情報が含まれる。

[0009] 本発明の一態様によれば、前記識別情報には、前記作業エリア内における区画情報が含まれている。

[0010] 本発明の一態様によれば、前記表示装置は、前記機器における前記取付位置のそれぞれを、前記作業エリアに応じて異なる態様で表示する。

[0011] 本発明の一態様によれば、前記部材取付支援システムは、前記部材が前記識別情報に対応する取付位置に取り付けられたことを記録する管理部、をさらに備える。

[0012] 本発明の一態様によれば、前記部材取付支援システムは、前記管理部の記録に基づいて、前記表示装置に他の作業員による前記作業の最新の進捗を表示する。

[0013] 本発明の一態様によれば、前記部材取付支援システムは、複数の前記識別情報記憶部と、一つまたは複数の前記端末装置と、前記識別情報を前記端末装置から取得し、前記支援画像を生成するサーバ装置と、複数の作業員が同時に視認することができる前記表示装置とを備える。

[0014] 本発明の一態様によれば、前記部材取付支援システムは、複数の前記識別情報記憶部と、複数の前記端末装置と、を備え、前記端末装置のうちの少なくとも１台が前記支援画像を生成し、当該支援画像を残りの前記端末装置へ送信する。

[0015] 本発明の一態様によれば、前記部材取付支援システムは、前記機器に取り付けられる前の前記部材の収容場所を記憶する収容場所記憶部をさらに備え、前記表示装置は、前記機器に取り付けられる前の前記部材の収容場所を表示する。

[0016] 本発明の一態様によれば、複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する部材取付支援システムであって、複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部と、前記識別情報記憶部から前記識別情報を取得する端末装置と、前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す音声情報を出力する音声出力装置と、を備える。

[0017] 本発明の一態様によれば、前記識別情報記憶部は、ＲＦＩＤタグである。

[0018] 本発明の一態様によれば、前記識別情報記憶部は、コード情報が表示された部材である。

[0019] 本発明の一態様によれば、複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する

部材取付支援方法であって、複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部から、端末装置によって前記識別情報を取得するステップと、前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す支援画像を表示するステップと、を有する。

発明の効果

[0020] 上記した部材取付支援システム及び部材取付支援方法によれば、機器への保温部材の取り付け作業を効率化することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの概略図である。

[図2]本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの一例を示す第１のブロック図である。

[図3]本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図4]本発明の第一実施形態における保温ブロックの取り付け位置の一例を示す図である。

[図5]本発明の第一実施形態における保温ブロックの収容庫の一例を示す図である。

[図6]本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの一例を示す第２のブロック図である。

[図7]本発明の第二実施形態における部材取付支援システムの概略図である。

[図8]本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの一例を示すブロック図である。

[図9]本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第１の概略図である。

[図10]本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの収容時における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図11]本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの収容場所の記録処理を説

明する図である。

[図12]本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの運び出し時における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

[図13]本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第２の概略図である。

[図14]本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第３の概略図である。

[図15]本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第４の概略図である。

発明を実施するための形態

[0022] ＜第一実施形態＞

以下、本発明の第一実施形態による保温ブロックの取付作業について図１～図６を参照して説明する。

図１は、本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの概略図である。

部材取付支援システム１００は、作業員５Ａ～５Ｄが、ガスタービンを構成する高温機器（圧縮機、燃焼器、タービンなど）の表面を被覆するために、保温ブロック３ａ等を取り付ける作業を支援する。図１に示すケーシング１は、高温機器の一例である。保温ブロック３ａ、３ｂを区別する必要が無い場合には、単に保温ブロック３と記載することがある。作業員５Ａ～５Ｄについても同様に作業員５と記載することがある。腕章６Ａ～６Ｄ、取付位置８ａ，８ｂ、ＲＦＩＤ（radio frequency identifier）タグ１０ａ，１０ｂについても同様に、それぞれ腕章６、取付位置８、ＲＦＩＤタグ１０と記載することがある。

[0023] ケーシング１の表面には、保温ブロック３を固定するための器具２が複数設けられている。一例として、器具２はアイプレートである。保温ブロック３は、例えば、立方体形状の袋体内に断熱材と金属板材が積層された積層体を充填して形成される。袋体は、例えば、ガラス繊維を織製したガラスクロ

ス素材でできている。保温ブロック３の表面には、ＲＦＩＤタグ１０が、ガラスクロス素材に縫い付けられている。ＲＦＩＤタグ１０には、保温ブロック３を取り付けるべき位置に関する情報（取付位置情報）が記録されている。保温ブロック３の表面には、図示しない固定器具（例えば、フック）が設けられている。作業員５は、このフックを器具２に掛けることにより、保温ブロック３をケーシング１の表面に取り付ける。全ての器具２に対して、保温ブロック３が取り付けられるとケーシング１の表面が保温ブロックで覆われることになる。保温ブロック３は、適切な取付位置が定められている。その為、作業員５は、各保温ブロック３を適切な位置の器具２に取り付ける必要がある。部材取付支援システム１００は、作業員５に保温ブロック３を取り付ける位置を示すことにより、保温ブロック３の取り付け作業を支援する。

[0024] （取付支援機能）

次に作業員５Ａ～５Ｄによる保温ブロック３の取り付け作業の流れを説明する。

ケーシング１は大型で保温ブロック３の取り付け範囲は広範囲にわたる。そこで、ケーシング１の表面を複数の作業エリアに分割して、各作業エリアを１人または複数の作業員５で担当する。図１は、２つの作業エリア（エリアａ、エリアｂ）に分割した例を示している。作業員５Ａ，５Ｂはエリアａを担当し、作業員５Ｃ，５Ｄはエリアｂを担当する。作業員５Ａは、腕に腕章６Ａを装着している。同様に作業員５Ｂ～５Ｄは、腕に腕章６（それぞれ腕章６Ｂ～６Ｄ）を装着している。腕章６は、担当する作業エリアに応じて色分けされている。例えば、作業員５Ａ，５Ｂの腕章（腕章６Ａ，６Ｂ）は赤色である。一方、作業員５Ｃ，５Ｄの腕章（それぞれ腕章６Ｃ，６Ｄ）は青色である。

[0025] 収容庫４１には、エリアａに取り付ける保温ブロック３が保管されている。作業員５Ａは、収容庫４１から保温ブロック３を運び出す作業を行う。作業員５Ｂは、作業員５Ａが運び出した保温ブロック３をケーシング１のエリ

アａの適切な位置に取り付ける作業を行う。一方、収容庫４２には、エリアｂに取り付ける保温ブロック３が保管されている。作業員５Ｃは、収容庫４２から保温ブロック３を運び出す作業を行う。作業員５Ｄは、作業員５Ｃが運び出した保温ブロック３を受け取って、エリアｂの適切な位置に取り付ける作業を行う。

[0026] 腕章６には、図示しない情報処理端末（後述する図２の端末２０）が設けられている。端末２０は、表示画面を備えた、例えば、スマートフォン等の携帯端末である。端末２０は、作業員５が表示画面を参照することができるように腕章６に固定されている。端末２０の表示画面は、タッチパネルのような入力機能を備えている。端末２０は、ＲＦＩＤリーダの機能を有している。作業員５の作業中、ＲＦＩＤリーダの機能は起動されている。以下、作業員５Ａが身に付ける情報処理端末を端末２０Ａとし、他の作業員５Ｂ～５Ｄが身に付ける端末は、端末２０Ｂ～２０Ｄとする。端末２０Ａ～２０Ｄの区別が必要ない場合には端末２０と記載する。

[0027] まず、作業員５Ａが、収容庫４１から保温ブロック３ａを運び出す。その際、端末２０Ａと保温ブロック３ａに装着されたＲＦＩＤ１０ａが近づくことにより、端末２０Ａは、ＲＦＩＤタグ１０ａと通信する。端末２０Ａは、ＲＦＩＤタグ１０ａが記憶する取付位置情報を取得し、サーバ装置３０へ送信する。

[0028] 同様に作業員５Ｃは、収容庫４２から保温ブロック３ｂを運び出す。その際、作業員５Ｃの腕章６Ｃに設けられた端末２０Ｃは、保温ブロック３ｂのＲＦＩＤタグ１０ｂから取付位置情報を取得し、サーバ装置３０へ送信する。

[0029] サーバ装置３０は、ケーシング１上の保温ブロック３ａ，３ｂの取付位置を表示する支援画像を生成し、生成した支援画像をモニタ７１～７３、端末２０Ａ～２０Ｄへ送信する。モニタ７１～７３は、支援画像を表示する。端末２０は、表示画面に支援画像を表示する。例えばモニタ７１に図示するように、支援画像にはケーシング１の外形とともに取付位置８ａ，８ｂが示さ

れる。取付位置８ａは保温ブロック３ａの取付位置を示し、取付位置８ｂは保温ブロック３ｂの取付位置を示す。保温ブロック３ａ，３ｂの取り付け位置を区別するために取付位置８ａ、８ｂは異なる色で表示されている。例えば、作業員５Ａ，５Ｂが担当する保温ブロック３ａの取付位置８ａ（エリアａ）は赤色で表示される。作業員５Ｃ，５Ｄが担当する保温ブロック３ｂの取付位置８ｂ（エリアｂ）は青色で表示される。作業員５Ａ，５Ｂは、自分の腕章の色と同じ色の取付位置８ａの表示位置によって、保温ブロック３ａの取り付け位置を把握することができる。同様に作業員５Ｃ，５Ｄは、自分の腕章と同じ色で表示された取付位置８ｂの表示位置によって、保温ブロック３ｂの取り付け位置を把握することができる。

[0030] 次に作業員５Ａは、運び出した保温ブロック３ａを、作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、モニタ７２や端末２０Ｂが表示する支援画像を参照して、保温ブロック３ａをエリアａの取付位置８ａに取り付ける。一方、作業員５Ｃは、運び出した保温ブロック３ｂを、作業員５Ｄに渡す。作業員５Ｄは、モニタ７３や端末２０Ｄが表示する支援画像を参照して、保温ブロック３ｂをエリアｂの取付位置８ｂに取り付ける。

[0031] 保温ブロック３を収容庫４１，４２から運び出す作業と、保温ブロック３をケーシング１に取り付ける作業を異なる作業員５に担当させ分業制とすることで、作業効率を向上さることができる。しかし、１人の作業員５Ａが、収容庫４１から保温ブロック３を取り出してエリアａに取り付ける作業を行ってもよい。エリアｂについても、例えば、作業員５Ｃが、収容庫４２から保温ブロック３を取り出してエリアｂの適切な位置に取り付ける作業を行ってもよい。

[0032] 部材取付支援システム１００によれば、作業員５Ａ～５Ｄは、モニタ７１～７３や、各自の腕章６に設けられた端末２０の表示画面に表示された支援画像を参照することで、保温ブロック３の取り付け位置を容易に把握することができる。これにより、作業時間の短縮、作業効率の向上を実現することができる。

[0033]（進捗管理機能）

作業員５Ｂは、保温ブロック３ａを取付位置８ａに取り付けると、端末２０Ｂに取付完了情報を入力する。端末２０Ｂは、保温ブロック３ａの取付完了情報をサーバ装置３０へ送信する。サーバ装置３０は、保温ブロック３ａの取り付け作業が完了したことと、作業員５Ｂがその取り付け作業を行ったことを記憶する。サーバ装置３０は、保温ブロック３ａの取付完了を反映した支援画像を生成する。サーバ装置３０は、生成した支援画像をモニタ７１～７３、端末２０Ａ～２０Ｄへ送信する。新たに生成された支援画像では、例えば、取付位置８１ａの部分が赤色から作業完了を示す灰色に更新されている。これにより、作業員５は、取付作業の進捗状況を把握することができる。例えば、エリアｂを担当する作業員５Ｃ，５Ｄは、作業員５Ａ，５Ｂによる作業の進捗を確認することができる。また、サーバ装置３０は、作業員５Ｂが保温ブロック３ａの取り付け作業を行ったことを記憶している。作業員５ごとに作業履歴を集計することで、作業員５の作業実績を管理することができる。

[0034] 次に部材取付支援システム１００の構成、機能について説明する。

図２は、本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの一例を示す第１のブロック図である。

部材取付支援システム１００は、保温ブロック３に設けられたＲＦＩＤタグ１０と、腕章６に設けられた端末２０と、サーバ装置３０とを含む。部材取付支援システム１００は、さらに複数のＲＦＩＤタグ１０と複数の端末２０を含んでいてもよい。

ＲＦＩＤタグ１０は、そのＲＦＩＤタグ１０が装着された保温ブロック３の取付位置情報を記憶している。取付位置情報とは、例えば、「エリアａの１１番地」などを含む情報である。エリアａとは、図１で説明した作業エリア（エリア情報）である。１１番地とは、エリアａ内で一意に設定された保温ブロック３の取り付け位置の区画の識別情報である。ＲＦＩＤタグ１０は、パッシブタグであり、端末２０により給電されて起動し、端末２０と通信

を行う。ＲＦＩＤタグ１０は、この通信において、「エリアａの１１番地」等を含む取付位置情報を端末２０へ送信する。取付位置情報は、エリア情報と区画情報を含む。例えば、図１の取付位置８ａが赤く表示されることのうち、赤色は「エリアａ」を示し、取付位置８ａが表示された位置は「１１番地」を示す。つまり、赤色は、エリア情報に対応し、取付位置８ａは区画情報に対応する。

[0035] 端末２０は、読取部２１と、表示制御部２２と、入出力部２３と、制御部２４と、記憶部２５と、通信部２６と、を備える。

読取部２１は、ＮＦＣ（Near Field Communication）等の無線通信によって、誘導起電力によりＲＦＩＤタグ１０を起動させ、ＲＦＩＤタグ１０と通信を行う。読取部２１は、通信により、ＲＦＩＤタグ１０が記憶する取付位置情報を取得する。

表示制御部２２は、端末２０の表示画面に表示する画像を生成する。例えば、表示制御部２２は、「起動」、「完了」、「解放」など取り付け作業の進捗管理に用いるボタンを表示した画像を生成する。

入出力部２３は、端末２０への入出力を行う。例えば、入出力部２３は、表示制御部２２が生成した画像を表示する液晶ディスプレイなどの表示画面や、端末２０に設けられたハードウェアのボタンを含む。表示画面には、指の接触を検知するタッチパネルが設置されており、入出力部２３は、タッチパネルを介して作業員５が入力した情報を受け付ける。

[0036] 制御部２４は、入出力部２３を介して作業員５が行った操作などに基づいて、端末２０の動作を制御する。例えば、作業員５が表示画面に表示された「起動」ボタンを押下すると、制御部２４は、読取部２１を起動する。作業員５が表示画面に表示された「完了」ボタンを押下すると、保温ブロック３の取り付け作業が完了したことを、通信部２６を介してサーバ装置３０へ送信する。

記憶部２５は、種々の情報を記憶する。

通信部２６は、サーバ装置３０や他の端末２０と無線ＬＡＮ（local area

network）等により通信を行う。

以下、端末２０Ａが備える機能部を、読取部２１Ａ、表示制御部２２Ａ、入出力部２３Ａ、制御部２４Ａ、記憶部２５Ａ、通信部２６Ａのように記載する。端末２０Ｂ～２０Ｄについても同様である。

[0037] サーバ装置３０は、管理部３１と、表示制御部３２と、記憶部３３と、通信部３４とを備える。

管理部３１は、取り付け作業が完了した保温ブロック３の取付位置を記憶部３３に記録する。

表示制御部３２は、モニタ７１～７３等に表示する支援画像を生成する。

記憶部３３は、ケーシング１の外形画像や、ケーシング１の表面における保温ブロック３の取付位置の情報などを記憶する。例えば、記憶部３３には、「エリアａの１１番地」がケーシング１の取付位置８ａ（図１）に対応することを記憶している。

通信部３４は、端末２０やモニタ７１～７３と無線ＬＡＮ（local area network）等により通信を行う。

[0038] 次に部材取付支援システム１００の処理の流れを、図１を用いて説明した作業員５Ａ、５Ｂの動作に沿って説明する。

図３は、本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

前提として、端末２０では、取付作業に用いるアプリケーションが起動しているとする。当該アプリケーションは、端末２０の表示画面に、例えば「起動」、「完了」、「解放」などの文言が表示されたボタンと、支援画像を表示する。

まず、作業員５Ａが端末２０Ａの表示画面の「起動」ボタンを押下する。すると、制御部２４Ａは、読取部２１Ａ（ＲＦＩＤの機能）を起動する（ステップＳ１１）。制御部２４Ａは、読取部２１Ａの起動を、通信部２６Ａを介して、サーバ装置３０へ通知する（ステップＳ１２）。読取部２１Ａの起動通知には、端末２０Ａの識別情報が含まれている。

[0039] 同様に作業員５Ｂが端末２０Ｂの表示画面の「起動」ボタンを押下する。すると、制御部２４Ｂは、読取部２１Ｂ（ＲＦＩＤの機能）を起動する（ステップＳ１３）。制御部２４Ｂは、読取部２１Ｂの起動を、通信部２６Ｂを介して、サーバ装置３０へ通知する（ステップＳ１４）。読取部２１Ｂの起動通知には、端末２０Ｂの識別情報が含まれている。

[0040] サーバ装置３０では管理部３１が、通信部３４を介して、読取部２１Ａ，２１Ｂの起動通知を受信する。管理部３１は、ＲＦＩＤ機能の起動が通知された端末２０Ａ，２０Ｂの識別情報と起動通知の受信時刻を記録する（ステップＳ１５）。この記録により、取付作業に参加する作業員５を管理することができる。サーバ装置３０の記憶部３３には、端末２０Ａと作業員５Ａと作業エリア（エリアａ）の対応関係、端末２０Ｂと作業員５Ｂとエリアａの対応関係が登録されている。記憶部３３には、作業員５Ａが保温ブロックを運び出し、作業員５Ｂが保温ブロックを取り付ける作業を行うことが登録されている。

[0041] 次に作業員５Ａが収容庫４１にて、次に取り付ける保温ブロック３を選択し、選択した保温ブロック３を運び出す。この際、読取部２１Ａは、選択した保温ブロック３のＲＦＩＤ１０から取付位置情報を取得する（ステップＳ１６）。読取部２１Ａは、取得した取付位置情報を制御部２４Ａに出力する。制御部２４Ａは、通信部２６Ａを介して、端末２０Ａの識別情報と共に取付位置情報をサーバ装置３０へ送信する（ステップＳ１７）。取付位置情報には、作業エリアの情報（エリア情報）と、作業エリア内の取付位置を示す区画情報が含まれる。

[0042] サーバ装置３０では表示制御部３２が、通信部３４を介して、取付位置情報の通知を受信する。表示制御部３２は、ケーシング１上に端末２０Ａから取得した取付位置情報（例えば、取付位置８ａ）を表示した支援画像を生成する（ステップＳ１８）。表示制御部３２は、取付位置８ａを赤色で表示した支援画像を生成する。表示制御部３２は、通信部３４を介して、支援画像をモニタ７１～７３や、端末２０Ａ，２０Ｂへ送信する（ステップＳ１９Ａ

，Ｓ１９Ｂ）。

モニタ７１～７３、端末２０Ａ，２０Ｂは支援画像を表示する（ステップＳ２０Ａ，Ｓ２０Ｂ）。作業員５Ａ，５Ｂは、モニタ７１～７３、各自の端末２０の表示画面に表示された支援画像を参照して、保温ブロック３の取り付け位置を確認する。

[0043] サーバ装置３０では管理部３１が、端末２０Ａの識別情報と取付位置情報とをこれらの情報を受信した時刻と共に記憶部３３に記録する。これにより、作業員５Ａが、保温ブロック３を運び出したことを示す作業履歴を記録することができる。

[0044] 次に作業員５Ａは、運び出した保温ブロック３を作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、保温ブロック３を受け取る。この際、読取部２１Ｂは、受け取った保温ブロック３のＲＦＩＤ１０から取付位置情報を取得する（ステップＳ２１）。読取部２１Ｂは、取得した取付位置情報を制御部２４Ｂに出力する。制御部２４Ｂは、通信部２６Ｂを介して、取付位置情報をサーバ装置３０へ送信する（ステップＳ２２）。

[0045] 保温ブロック３を渡すと、作業員５Ａは、端末２０Ａに保温ブロック３を解放したこと（作業員５ｂに渡したこと）を示す情報を入力する（ステップＳ２３）。例えば、作業員５Ａは、表示画面の「解放」ボタンを押下する。すると、制御部２４Ａは、通信部２６Ａを介して、端末２０Ａの識別情報と共に保温ブロック３の解放をサーバ装置３０へ通知する（ステップＳ２４）。

[0046] サーバ装置３０では管理部３１が、端末２０Ａの識別情報と解放通知とをこれらの情報を受信した時刻を記憶部３３に記録する。管理部３１は、端末２０Ｂの識別情報と取付位置情報とをこれらの情報を受信した時刻を記憶部３３に記録する（ステップＳ２５）。これにより、作業員５Ａが、保温ブロック３を作業員５Ｂに渡したことを示す作業履歴を記録することができる。

[0047] 作業員５Ｂは、モニタ７２や端末２０Ｂの表示画面を参照して保温ブロック３の取り付け位置を確認すると、保温ブロック３を支援画像で示された位

置に取り付ける。取付作業が完了すると、作業員５Ｂは、端末２０Ｂに保温ブロック３の取り付けが完了したことを示す情報を入力する（ステップＳ２６）。例えば、作業員５Ｂは、表示画面の「完了」ボタンを押下する。制御部２４Ｂは、通信部２６Ｂを介して、端末２０Ｂの識別情報と共に保温ブロック３の取り付け完了をサーバ装置３０へ通知する（ステップＳ２７）。

[0048] サーバ装置３０では管理部３１が、端末２０Ｂの識別情報と完了通知とをこれらの情報を受信した時刻を記憶部３３に記録する（ステップＳ２８）。これにより、作業員５Ｂによる保温ブロック３のケーシング１への取り付け完了を示す作業履歴を記録することができる。保温ブロック３の取り付けが完了すると、表示制御部３２が、取付完了後の支援画像を生成する（ステップＳ２９）。表示制御部３２は、例えば、ケーシング１における保温ブロック３の取付位置を灰色で表示した支援画像を生成する。表示制御部３２は、通信部３４を介して、支援画像をモニタ７１～７３、端末２０Ａ，２０Ｂへ送信する（ステップＳ３０Ａ，Ｓ３０Ｂ）。

モニタ７１～７３、端末２０Ａ，２０Ｂは支援画像を表示する（ステップＳ３１Ａ，Ｓ３１Ｂ）。作業員５Ａ，５Ｂは、モニタ７１～７３、各自の端末２０の表示画面に表示された支援画像を参照して、取付作業を行った位置を確認することができる。作業の管理者は、取付作業の進捗状況を確認することができる。

[0049] 図３のフローチャートでは、作業員５Ａ，５Ｂによる作業に沿った部材取付支援システム１００の処理の流れを説明したが、これと並行して作業員５Ｃ，５Ｄがエリアｂに対する保温ブロック３の取り付け作業を行っている場合、部材取付支援システム１００は、同様の処理を行ってエリアａおよびエリアｂにおける保温ブロック３の取付状況を表示した支援画像を表示する。

本実施形態によれば、複数の作業員５によって保温ブロック３を取り付ける作業を行う場合でも、全ての作業員５が作業の進捗状況を共有しながら、取り付け作業を行うことができる。例えば、作業員５Ａ、５Ｂは、他の作業員５Ｃ、５Ｄによる作業状況を把握しながらエリアａに対する取り付け作業

を進めることができる。

[0050] 次に保温ブロック３の取り付け作業の優先度について説明する。

図４は、本発明の第一実施形態における保温ブロックの取り付け位置の一例を示す図である。

図４は、図１に例示するケーシング１の断面図である。保温ブロック３は、より低い位置に取り付ける保温ブロック３から取り付けると作業効率が良い。取り付け作業の優先度が高いものから順に優先度１～優先度５を示してある。

[0051] 図５は、本発明の第一実施形態における保温ブロックの収容庫の一例を示す図である。

図５に、収容庫４１における保温ブロック３の収容状況を示す。収容庫４１には、棚Ａ～棚Ｅが設置されている。図４に示す優先度順で保温ブロックを取り付けるために、例えば、棚Ａには、最も優先的に（優先度１）取り付けるべき保温ブロック３が収容されている。棚Ｂには、優先度２の保温ブロック３が収容されている。同様に棚Ｃには優先度３の保温ブロック３が収容され、棚Ｄ、Ｅには、それぞれ優先度４、５の保温ブロック３が収容されている。このように収容することにより、作業効率を改善することができる。

例えば、作業員５Ａは、まず棚Ａの保温ブロック３を次々と運び出して作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、図４のエリアａにおける優先度１の全ての保温ブロック３を取り付ける。棚Ａが完了すると、次に作業員５Ａは、棚Ｂの保温ブロック３を運び出して作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、エリアａにおける優先度２の全ての保温ブロック３を取り付ける。優先度３～５についても同様である。このようにすることにより、作業員５Ｂは、優先度の高い順に保温ブロック３を取り付けることができる。

[0052] 保温ブロック３を収容庫４１に収容する場面では、優先度別に各棚に収容することが望ましい。例えば、定期点検などでは、保温ブロック３を全て取り外して収容庫４１、４２に収容し、点検作業の終了後に再び収容庫４１、４２から保温ブロック３を運び出して、ケーシング１に取り付ける作業を行

う。保温ブロック３を取り外す場面では、作業員５Ｂがケーシング１から取り外す作業を行い、取り外した保温ブロック３を作業員５Ａに渡し、作業員５Ａが収容庫４１に収容するとする。すると、作業員５Ｂは、例えば、図４の優先度５に関連付けられた保温ブロック３から順に取り外し、作業員５Ａへ渡す。作業員５Ａは、受け取った保温ブロック３を棚Ｅに収容する。次に作業員５Ｂは優先度４の各保温ブロック３を取り外し、作業員５Ａはそれらの保温ブロック３を棚Ｄへ収容する。

以下、同様にして作業員５Ａは、優先度３の保温ブロックを棚Ｃへ、優先度２の保温ブロックを棚Ｂへ、優先度１の保温ブロックを棚Ａへ収容する。

[0053] このように収容しておくことで、点検作業後、再びケーシング１へ保温ブロック３を取り付ける際に効率よく取り付け作業を行うことができる。定期点検は、例えば、１年に１回など定期的に行われる。取り付け作業の優先度に応じて、保温ブロック３を異なる棚Ａ～Ｄに収容するように取り決めておくことで、繰り返し行われる点検作業などの際にも、保温ブロック３の取り外し及び収容作業と、保温ブロック３の運び出し及び取り付け作業を効率化することができる。

[0054] 保温ブロック３を取り付ける順番は任意であってよい。しかし、作業効率の観点からは、図４で説明した順番で取り付けることが望ましい。図５で説明した収容方法によれば、作業員５Ａが保温ブロック３を運び出す際、優先的に運び出すべき保温ブロック３を探し出す手間を省くことができる。作業員５Ｂは、理想的な順番で保温ブロック３を取り付けることができる。

[0055] 部材取付支援システム１００によれば、保温ブロック３には（耐久性のある）ＲＦＩＤタグ１０が装着されているので、点検作業の度に支援画像を表示させて、作業員５による取り付け作業を支援することができる。ＲＦＩＤタグ１０が故障などした場合にも、再び適切な取付位置情報を記憶させたＲＦＩＤタグ１０を保温ブロック３に装着することで、繰り返し部材取付支援システム１００を利用することができる。

[0056] 図５で例示したような形態で保温ブロック３を収容できない場合、作業員

５Ａは、部材取付支援システム１００を用いることで優先度の高い保温ブロック３を探して、運び出すことができる。例えば、作業員５Ａが保温ブロック３に近づくと、その保温ブロック３の取り付け位置がモニタ７１や端末２０Ａの表示画面に表示される。図４に示す優先度を知っていれば、作業員５Ａは、支援画像に表示される保温ブロック３の取付位置によって、その保温ブロック３の優先度を把握することができる。作業員５Ａは、優先度の高い保温ブロック３を選択して、作業員５Ｂに渡すことができる。

[0057] 次に本実施形態に係る部材取付支援システムの他の構成例を示す。

図６は、本発明の第一実施形態における部材取付支援システムの一例を示す第２のブロック図である。

部材取付支援システム１００Ａは、サーバ装置３０を含まない。代わりに端末２０が管理部２７を備え、保温ブロック３の取付完了時刻や取付位置を記憶部２５に記録する。表示制御部２２が、支援画像を生成する。例えば、端末２０Ａをマスタ機、端末２０Ｂ等の他の端末２０をスレーブ機として、端末２０Ｂ等のスレーブ機が、ＲＦＩＤタグ１０から取得した取付位置情報の通知（図３のステップＳ１７，ステップＳ２２）や、解放通知（図３のステップＳ２４）、完了通知（図３のステップＳ２７）をマスタ機である端末２０Ａに対して行い、端末２０Ａがその都度、支援画像の生成（図３のステップＳ１８，Ｓ２９）や進捗記録（図３のステップＳ２５，Ｓ２８）を行って、スレーブ機やモニタ７１～７３へ支援画像を送信してもよい。あるいは、各端末２０で進捗記録を行って、その結果を互いに送信しあって同期し、各端末２０で支援画像を生成してもよい。

このようにサーバ装置が無くても、本実施形態の部材取付支援システムを実現することができる。

[0058] 上記実施形態では、モニタ７１～７３を設けることとしたが、モニタ７１～７３は必須ではない。端末２０の表示画面（入出力部２３）に支援画像を表示させることにより、図３の処理を行ってもよい。端末２０の表示画面には、支援画像を表示せず、モニタ７１～７３にのみ支援画像を表示するよう

にしてもよい。端末２０は、表示画面を備えていなくてもよい。端末２０に設けられたボタン（ハードウェア）と、上記で説明した「起動」、「解放」、「完了」などを対応付けることにより、上記の機能を実現してもよい。

[0059] 上記の実施形態では、ＲＦＩＤタグ１０が取付位置情報（エリア情報、区画情報）を含んでいることとしたが、ＲＦＩＤタグ１０の識別情報を記憶させ、サーバ装置３０にて、識別情報を取付位置情報に変換するように構成してもよい。

[0060] ＜第二実施形態＞

以下、本発明の第二実施形態による部材取付支援システムについて図７を参照して説明する。第一実施形態では、作業員５が、腕章６に設けられた端末２０を用いて、保温ブロック３のＲＦＩＤタグ１０が記憶する取付位置情報を読み取り、取付位置の具体的な場所をモニタ７１等で確認する例を用いて説明を行った。第二実施形態においては、端末２０を、例えば、モニタ７１等の付近に固定して設置し、作業員５が、保温ブロック３を持って、端末２０の場所まで移動して、端末２０に接続されたＲＦＩＤリーダやバーコードリーダなどの読み取り装置（読取部２１）に、取付位置情報を読み取らせて、その結果をモニタ７１等に表示する構成とする。

[0061] 図７は、本発明の第二実施形態における部材取付支援システムの概略図である。

本発明の第二実施形態に係る部材取付支援システム１００Ｂの構成のうち、本発明の第一実施形態に係る部材取付支援システム１００を構成する機能部と同じものには同じ符号を付し、それぞれの説明を省略する。本実施形態の部材取付支援システム１００Ｂでは、端末２０が、作業員５Ａ～５Ｄの腕章６ではなく、所定の位置に固定して設置されている。例えば、端末２０ａ、２０ｂ、２０ｃは、それぞれモニタ７１、７２、７３の近くに設置されている。端末２０ａ～２０ｃは、第一実施形態と同様にスマートフォン等の携帯端末であってもよいが、ＰＣ（Personal Computer）等の据え置き型のコンピュータによって構成されていてもよい。端末２０ａ～２０ｃが備える機能

部は、図２を用いて説明したものと同様であるが、例えば、端末２０ａ～２０ｃには、ＲＦＩＤリーダやバーコードリーダが接続され、これらが読取部２１ａ～２１ｃを構成していてもよい。端末２０ａ～２０ｃには、図示しないキーボード及びマウス、モニタ７１～７３が接続され、これらが入出力部２３ａを構成していてもよく、例えば、端末２０ａの表示制御部２２ａは、モニタ７１に画像を表示する。

[0062]（取付支援機能など）

部材取付支援システム１００Ｂの動作について説明する。例えば、作業員５Ａは、収容庫４１から保温ブロック３ａを運び出す。作業員５Ｂは、作業員５Ａからその保温ブロック３ａを受け取る。作業員５Ｂは、例えば、モニタ７２の近くまで保温ブロック３ａを運び、端末２０ｂに接続されたＲＦＩＤリーダ（図示せず）に、ＲＦＩＤタグ１０ａが記憶する取付位置情報を読み取らせる。端末２０ｂは、ＲＦＩＤタグ１０ａから取付位置情報を取得し、サーバ装置３０へ送信する。

[0063] 同様に作業員５Ｃは、収容庫４２から保温ブロック３ｂを運び出す。作業員５Ｄは、保温ブロック３ｂを作業員５Ｃから受け取って、モニタ７３付近の端末２０ｃに接続された図示しないＲＦＩＤリーダ（読取部２１ｃ）に近づける。すると、端末２０ｃは、ＲＦＩＤリーダが読み取ったＲＦＩＤタグ１０ｂが記憶する取付位置情報を取得し、サーバ装置３０へ送信する。

[0064] 以降の処理は、第一実施形態と同様である。例えば、サーバ装置３０は、ケーシング１上の保温ブロック３ａ，３ｂの取付位置を表示する支援画像を生成し、生成した支援画像を端末２０ａ～２０ｃ、モニタ７１～７３へ送信する。端末２０ａ、２０ｂ、２０ｃは、それぞれの表示画面に支援画像を表示する。モニタ７１、７２、７３は支援画像を表示する。作業員５Ｂは、モニタ７２に表示された取付位置を確認して、保温ブロック３ａをエリアａの取付位置８ａに取り付ける。作業員５Ｄは、モニタ７３に表示された取付位置を確認して、保温ブロック３ｂをエリアｂの取付位置８ｂに取り付ける。

[0065] 次に作業員５Ｂ、５Ｄが保温ブロック３を取り付けると、端末２０ａ、２

０ｂへそれぞれ保温ブロック３ａ、３ｂの取り付けが完了したことを示す情報を入力する。すると、第一実施形態と同様の処理により、端末２０ａ、２０ｂは、各端末の識別情報と共に保温ブロック３ａ，３ｂの取り付け完了をサーバ装置３０へ通知する。サーバ装置３０は、作業の進捗を記録し、作業状況を反映した支援画像を生成する。端末２０ａ～２０ｃ、モニタ７１～７３は、作業状況を反映した支援画像をサーバ装置３０から受信し、その支援画像を表示する。

[0066] 本実施形態の部材取付支援システム１００Ｂによれば、作業員５Ａ～５Ｄは、腕章６を装着すること無く、保温ブロック３の取り付け位置を容易に把握することができる。これにより、第一実施形態に比べて簡便なシステム構成によって、保温ブロック３の取り付け作業の時間短縮、作業効率の向上といった、第一実施形態と同様の効果を得ることができる。

[0067] ＜第三実施形態＞

以下、本発明の第三実施形態による部材取付支援システムについて、図８～図１５を参照して説明する。本発明の第三実施形態に係る構成のうち、本発明の第一実施形態、第二実施形態に係る部材取付支援システム１００～１００Ｂの構成と同じものには同じ符号を付し、それぞれの説明を省略する。上記のように部材取付支援システム１００～１００Ｂは、保温ブロック３の取り付け位置を案内する機能を提供する。これに対し、第三実施形態に係る部材取付支援システム１００Ｃは、保温ブロック３の取り付け位置を表示するだけではなく、取り外した保温ブロック３の収容場所を記憶し、表示する機能を提供する。例えば、定期点検時には、保温ブロック３をケーシング１から取り外し、点検後に再び保温ブロック３を取り付ける作業を行う。保温ブロック３の収容場所を表示する機能によって、点検後に保温ブロック３をケーシング１に再び取り付けるときに、保温ブロック３を探す手間を省くことができる。

[0068] 図８は、本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの一例を示すブロック図である。

部材取付支援システム１００Ｃは、保温ブロック３に設けられたＲＦＩＤタグ１０と、端末２０と、端末５０と、サーバ装置３０Ｃとを含む。

ＲＦＩＤタグ１０、端末２０については、第一実施形態、第二実施形態に示す構成と同様のため説明を省略する。

サーバ装置３０Ｃは、管理部３１と、表示制御部３２と、記憶部３３と、通信部３４と、収容場所記録部３５と、を備える。

収容場所記録部３５は、作業員５が保温ブロック３を収容した場所を、保温ブロック３ごとに記録する。

[0069] 端末５０は、読取部５１と、表示制御部５２と、入出力部５３と、制御部５４と、記憶部５５と、通信部５６と、を備える。端末５０は、スマートフォンなどの携帯端末、又は、ＰＣなどの据え置き型のコンピュータで構成される。

読取部５１は、ＮＦＣ（Near Field Communication）等の無線通信によって、ＲＦＩＤタグ１０と通信を行う。読取部５１は、通信により、ＲＦＩＤタグ１０が記憶する取付位置情報を取得する。読取部５１は、端末５０に接続されたＲＦＩＤリーダやバーコードリーダであってもよい。

表示制御部５２は、端末５０の表示画面に表示する画像を生成する。例えば、表示制御部５２は、「起動」、「収容開始」、「次へ」など保温ブロックの収容と運び出しに用いるボタンを表示した画像を生成する。

入出力部５３は、端末５０への入出力を行う。例えば、入出力部５３は、端末５０に設けられた表示画面や、端末５０に設けられたハードウェアのボタン、表示画面に設けられたタッチパネル、端末５０に接続されたモニタ、キーボードなどを含む。

[0070] 制御部５４は、入出力部５３を介して作業員５が行った操作などに基づいて、端末５０の動作を制御する。例えば、作業員５が表示画面に表示された「起動」ボタンを押下すると、制御部５４は、読取部５１を起動する。作業員５が表示画面に表示された「収容開始」ボタンを押下すると、保温ブロック３の収容作業を開始することを、通信部５６を介してサーバ装置３０Ｃへ

送信する。

記憶部５５は、種々の情報を記憶する。

通信部５６は、サーバ装置３０Ｃと無線ＬＡＮ（local area network）等により通信を行う。

以下、端末５０Ａが備える機能部を、読取部５１Ａ、表示制御部５２Ａ、入出力部５３Ａ、制御部５４Ａ、記憶部５５Ａ、通信部５６Ａのように記載する。端末５０Ｃについても同様である。

[0071] 図９は、本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第１の概略図である。

図９に本実施形態の部材取付支援システム１００Ｃを示す。図１の構成と異なり、作業員５Ａが装着する腕章６Ａには、端末５０Ａが設けられ、作業員５Ｂが装着する腕章６Ｂには、端末２０Ｂが設けられている。作業員５Ｃが装着する腕章６Ｃには、端末５０Ｃが設けられ、作業員５Ｄが装着する腕章６Ｄには、端末２０Ｄが設けられている。

[0072] （収容場所の記録）

まず、保温ブロック３を取り外す場面について説明する。例えば、定期点検の開始時に作業員５Ｂがケーシング１のエリアａから保温ブロック３ａを取り外す。作業員５Ａは、その保温ブロック３ａを作業員５Ｂから受け取って収容庫４１に収容する。同様に作業員５Ｄがエリアｂから保温ブロック３ｂを取り外し、作業員５Ｃがその保温ブロック３ｂを収容庫４２に収容する。

[0073] 図１０は、本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの収容時における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

図１１は、本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの収容場所の記録処理を説明する図である。

まず、作業員５Ａは、例えば、端末５０Ａの表示画面に表示された「収容開始」ボタンを押下する等して、保温ブロック３の収容作業の開始を示す情報を端末５０Ａに入力する。端末５０Ａでは、入出力部５３Ａがその入力を

受け付ける。通信部５６Ａは、収容作業の開始と端末５０Ａの識別情報とをサーバ装置３０Ｃに通知する（ステップＳ４１）。サーバ装置３０Ｃでは、通信部３４がこの通知を受信する。また、表示制御部３２が、収容場所画像を生成する（ステップＳ４２）。図１１（ａ）に収容場所画像の一例を示す。図１１（ａ）は、例えば、収容庫４１の平面図であり、収容庫４１の床面を所定の大きさの領域に区分けして各領域に「Ｐ１」、「Ｐ２」等の識別番号を付した様子を示している。

「Ｐ１」等は、１つの保温ブロック３を収容する場所である。表示制御部３２は、図１１（ａ）に例示する収容場所画像を生成し、通信部３４が収容場所画像を端末５０Ａに送信する（ステップＳ４３）。端末５０Ａでは、通信部５６Ａが収容場所画像を受信し、表示制御部５２Ａが端末５０Ａの表示画面に収容場所画像を表示する（ステップＳ４４）。

また、作業員５Ａが端末５０Ａの表示画面の「起動」ボタンを押下する。すると、制御部５４Ａは、読取部５１Ａ（ＲＦＩＤの機能）を起動する（ステップＳ４５）。

[0074] 一方、作業員５Ｂは、保温ブロック３ａをケーシング１から取り外し、作業員５Ａに渡す。この際、読取部５１Ａは、受け取った保温ブロック３のＲＦＩＤ１０から取付位置情報を取得する（ステップＳ４６）。保温ブロック３を収容する場面では、取付位置情報は、保温ブロック３の識別情報として機能する。読取部５１Ａは、取得した取付位置情報を制御部５４Ａに出力する。

[0075] 作業員５Ａは、受け取った保温ブロック３ａを、収容庫４１まで運び、庫内の何れかの場所に置く（収容する）。作業員５Ａは、端末５０Ａが表示する収容場所画像の中から、保温ブロック３を置いた位置に相当する収容場所（「Ｐ１」、「Ｐ２」等）を選択して、保温ブロック３の収容場所を入力する（ステップＳ４７）。入出力部５３Ａは、この入力を受け付け、選択された収容場所の情報を制御部５４Ａに出力する。制御部５４Ａは、通信部５６Ａを介して、端末５０Ａの識別情報と共に取付位置情報と収容場所の情報（

「Ｐ１」等）をサーバ装置３０Ｃへ送信する（ステップＳ４８）。

[0076] サーバ装置３０Ｃでは、通信部３４を介して、収容場所記録部３５がこれらの情報を取得する。収容場所記録部３５は、取付位置情報（保温ブロック３の識別情報）と収容場所の情報を対応付けて記憶部３３に記録する（ステップＳ４９）。図１１（ｂ）に収容場所の情報が記録されたテーブルの例を示す。図１１（ｂ）に示すように記憶部３３が記憶するテーブルは、取付位置情報と収容場所の情報と取り付け順を対応付けて記憶している。取り付け順は、取付位置情報ごとに予め定められている。例えば、図５を用いて説明したように、保温ブロック３は、その取付位置に応じて、そのような順に取り付けると作業効率が向上するかが分かっている。図１１（ｂ）のテーブルでは、例えば、この作業効率を向上させる順番に従って、最初に取り付けるべき保温ブロック３から順に取り付け順を示す数字１，２，３・・・が対応付けられている。収容場所記録部３５は、端末５０Ａから取付位置情報と収容場所の情報が送信されると、「取付位置情報」フィールドに受信した取付位置情報に対応する値を持つレコードの「収容場所情報」フィールドに受信した収容場所の情報を格納する。

[0077] 次に表示制御部３２が、収容場所画像を更新する（ステップＳ５０）。例えば、収容場所の情報として「Ｐ１」を受信した場合、表示制御部３２は、「Ｐ１」の位置をグレーアウトした収容場所画像を生成する。通信部３４は、更新後の収容場所画像を端末５０Ａに送信する（ステップＳ５１）。端末５０Ａでは、通信部５６Ａが更新後の収容場所画像を受信し、表示制御部５２Ａが更新後の収容場所画像を表示する（ステップＳ５２）。この表示により、作業員５Ａは、自分が置いた保温ブロック３の収容場所が記録されたことを確認することができる。

[0078] 作業員５Ａ、５Ｂは、エリアａの全ての保温ブロック３が取り外されて、収容されるまで、同様の作業を繰り返す。エリアｂについても同様に、作業員５Ｄが保温ブロック３ｂを取り外し、作業員５Ｃは、その保温ブロック３ｂを収容庫４２に収容しつつ、端末５０Ｃにその収容場所を入力する作業を

繰り返す。端末５０Ｃは、その度に保温ブロック３ｂの取付位置情報と収容場所の情報をサーバ装置３０Ｃへ送信する。このようにして、ケーシング１から全ての保温ブロック３が取り外されて収容されると、サーバ装置３０Ｃには、全ての保温ブロック３の収容場所の情報が記録される。

[0079]（収容場所の表示）

次に点検後に保温ブロック３をケーシング１に取り付ける作業について説明する。作業員５Ａは、収容庫４１から予め定められた作業順に保温ブロック３を運び出し、作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、受け取った保温ブロック３をエリアａの適切な取付位置に取り付ける。同様に作業員５Ｃは、収容庫４２から保温ブロック３を運び出し、作業員５Ｄがその保温ブロック３を受け取って、エリアｂの適切な取付位置に取り付ける。作業員５Ｂ、５Ｄによる取付作業支援については、第一実施形態と同様である。

[0080] 図１２は、本発明の第三実施形態に係る保温ブロックの運び出し時における部材取付支援システムの動作の一例を示すフローチャートである。

まず、作業員５Ａは、例えば、端末５０Ａの表示画面に表示された「取付開始」ボタンを押下する等して、保温ブロック３ａの取り付け作業の開始を示す情報を端末５０Ａに入力する。端末５０Ａでは、入出力部５３Ａがその入力を受け付ける。通信部５６Ａは、取り付け作業の開始と端末５０Ａの識別情報とをサーバ装置３０Ｃに通知する（ステップＳ６１）。サーバ装置３０Ｃでは、通信部３４がこの通知を受信する。すると、表示制御部３２が、最初に取り付けるべき保温ブロック３の収容場所を示す収容場所画像を生成する（ステップＳ６２）。具体的には、表示制御部３２は、図１１（ｂ）に例示するテーブルから取り付け順が「１」のデータを参照し、取付位置情報と収容場所情報を読み出す。そして、例えば、最初に取り付けるべき保温ブロック３が「Ｐ８」に収容されている場合、表示制御部３２は、図１１（ａ）に例示する収容場所画像において、「Ｐ８」だけを他の領域（「Ｐ１」など）とは異なる態様で表示した画像を生成する。例えば、表示制御部３２は、Ｐ８の文字や背景を他の領域とは異なる色で表示したり、点滅させたりし

て強調表示した画像を生成する。通信部３４は、この収容場所画像と最初に取り付けるべき保温ブロック３の取付位置情報（識別情報）を端末５０Ａに送信する（ステップＳ６３）。端末５０Ａでは、通信部５６Ａが収容場所画像を受信し、表示制御部５２Ａが、端末５０Ａの表示画面に収容場所画像を表示する（ステップＳ６４）。作業員５Ａは、この表示を参照して、収容庫４１内の「Ｐ８」に対応する場所から保温ブロック３ａを運び出して、作業員５Ｂに渡す。

[0081] 作業員５Ａが、「Ｐ８」に対応する場所から保温ブロック３ａを運び出す際に、端末５０Ａの読取部５１Ａが、保温ブロック３ａのＲＦＩＤタグ１０から取付位置情報を読み取り、サーバ装置３０Ｃから取得した取付位置情報と照合し、不一致ならば、エラーメッセージを表示するように構成してもよい。

[0082] 保温ブロック３ａを受け取った作業員５Ｂは、第一実施形態と同様にして、端末２０Ｂを用いて、保温ブロック３ａの取付位置情報を読み取らせ、取り付け位置を端末２０Ｂの表示画面やモニタ７２等に表示させる。作業員５Ｂは、モニタ７２等に表示された取付位置を参照しながら、保温ブロック３を取り付ける。

[0083] 一方、最初に取り付けるべき保温ブロック３ａを作業員５Ｂへ渡すと、作業員５Ａは、例えば、端末５０Ａの表示画面に表示された「次へ」ボタンを押下する等して、次に取り付けるべき保温ブロック３の収容場所を要求する情報を端末５０Ａに入力する。入出力部５３Ａはその入力を受け付け、通信部５６Ａは、次の保温ブロック３の収容場所を要求する情報と端末５０Ａの識別情報とをサーバ装置３０Ｃに通知する（ステップＳ６５）。サーバ装置３０Ｃでは、通信部３４がこの通知を受信し、表示制御部３２が、次に取り付けるべき保温ブロック３の収容場所を示す収容場所画像を生成する（ステップＳ６６）。具体的には、表示制御部３２は、図１１（ｂ）のテーブルを参照して、取り付け順が「２」のレコードを特定し、取付位置情報と収容場所情報を読み出す。そして、表示制御部３２は、次の収容場所を強調表示し

た収容場所画像を生成する。通信部３４は、この収容場所画像と次に取り付けるべき保温ブロックの取付位置情報を端末５０Ａに送信する（ステップＳ６７）。端末５０Ａでは、通信部５６Ａが収容場所画像を受信し、表示制御部５２Ａが表示画面に収容場所画像を表示する（ステップＳ６８）。作業員５Ａは、この表示を参照して、次に取り付けるべき保温ブロック３を運び出して、作業員５Ｂに渡す。

[0084] このようにして、作業員５Ａ、５Ｂは、エリアａの全ての保温ブロック３ａが取り付けられるまで同様の作業を繰り返す。エリアｂについても同様に、サーバ装置３０Ｃは、作業員５Ｃが身に付けている端末５０Ｃへ取り付け順に保温ブロック３ｂの収容場所を通知し、作業員５Ｃは、その案内に従って保温ブロック３ｂを収容庫４２から運び出す。作業員５Ｄは、端末２０Ｄを用いて、保温ブロック３を作業員５Ｃから受け取り、エリアｂへ取り付ける作業を繰り返す。

[0085] 本実施形態によれば、作業員５は、次に取り付けるべき保温ブロック３の収容場所を、把握することができるので、迷わずに次に取り付けるべき保温ブロック３を見つけることができる。これにより、保温ブロック３の取り付け作業の効率を向上することができる。作業員５は、図５で例示したようにケーシング１から取り外した保温ブロック３を取り付け順に並べることなく、任意の場所に収容することができる。

上記説明では、保温ブロック３を収容したり運び出したりする作業員５Ａ、５Ｃと、保温ブロック３の取り外しと取り付けを行う作業員５Ｂ、５Ｄとが協同して作業を行うこととしたが、一人の作業員５が、保温ブロック３の取り外し、収容、運び出し、取り付けという一連の作業を行ってもよい。その場合、例えば、端末２０に端末５０に機能を実装し、作業員５は、その端末２０が備えられた腕章６を装着するようにしてもよい。

[0086] 上記説明では、保温ブロック３を収容するたびに、その収容位置を端末５０へ入力する、つまり、収容と読み取りおよび収容場所の入力を１セットとしてやることとしたが、これに限定されない。例えば、全ての保温ブロック

３を収容し終えた後に一括して、読み取りおよび収容場所の入力を行ってもよい。具体的には、ある特定の作業員５（例えば、作業員５Ａ）が、収容庫４１、４２に置かれた全ての保温ブロック３に対し、一つずつ端末５０Ａを用いて取付位置情報を読み取らせ、収容場所を記録するようにしてもよい。このようにすることで、保温ブロック３の収容作業を行う作業員５は、収容場所を記録する作業を行わなくてよい。

[0087] 図９の構成例では、作業員５の腕章６に端末２０、端末５０を設けることとしたが、第三実施形態は、第二実施形態と組み合わせることも可能である。

図１３は、本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第２の概略図である。図１３に示す部材取付支援システム１００Ｃ１では、図９の構成と異なり、作業員５Ａが装着する腕章６Ａには、端末５０Ａが設けられ、作業員５Ｂは腕章６を装着していない。作業員５Ｃが装着する腕章６Ｃには、端末５０Ｃが設けられ、作業員５Ｄは腕章６を装着していない。このような構成の場合、作業員５Ａは、端末５０Ａを操作しながら、保温ブロック３ａの収容と運び出しを行う。作業員５Ｂは、作業員５Ａから受け取った保温ブロック３ａを、例えば、端末２０ｂまで運び、読取部２１ｂにＲＦＩＤタグ１０を読み取らせ、モニタ７２に表示される取付位置を参照して、保温ブロック３ａをケーシング１の適切な位置へ取り付ける。作業員５Ｃ，５Ｄについても同様である。

[0088] 例えば、モニタ７２、７３を参照して取り付け位置を一度把握すれば、あとは正確な位置に取り付けることができる熟練した作業員が存在する。図１３に例示する構成によれば、作業員５Ｂ，５Ｄは、腕章６を装着せずに身軽な装備で、取り付け作業を行うことができる。部材取付支援システム１００Ｃ１のコストを抑制することができる。

[0089] 図１３の構成例とは反対に、端末５０を据え置き型とする構成も可能である。

図１４は、本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第３の

概略図である。図１４に示す部材取付支援システム１００Ｃ２では、図１３の構成と異なり、作業員５Ａは腕章６を装着せず、作業員５Ｂは、端末２０Ｂが設けられた腕章６Ｂを装着している。作業員５Ｃは腕章６を装着せず、作業員５Ｄは、端末２０Ｃが設けられた腕章６Ｄを装着している。モニタ７１の近くに端末５０を固定して設置し、作業員５Ａ、５Ｃは、保温ブロック３を持って端末５０が設置された位置まで移動して、端末５０に接続されたＲＦＩＤリーダ等（読取部５１）に取付位置情報を読み取らせる。さらに収容庫４１の収容場所画像と収容庫４２の収容場所画像を切り替えられるようにしておき、作業員５Ａ、５Ｃが、その場で保温ブロック３の収容予定位置を入力する。そして、作業員５Ａ、５Ｃはそれぞれが入力した収容庫４１、４２の収容予定位置に保温ブロック３を収容する。あるいは、作業員５Ａ、５Ｃは、ＲＦＩＤリーダに取付位置情報を読み取らせた後に保温ブロック３を収容し、収容後に、実際の収容位置を端末５０へ入力してもよい。保温ブロックを取り付ける場面では、作業員５Ａは、モニタ７１に表示された収容場所を確認しながら保温ブロック３ａの運び出しを行う。作業員５Ｂは、作業員５Ａから受け取った保温ブロック３ａについて、端末２０ＢにＲＦＩＤタグ１０を読み取らせる。作業員５Ｂは、端末２０Ｂの表示画面に表示される取付位置を参照して、保温ブロック３ａをケーシング１の適切な位置へ取り付ける。作業員５Ｃ，５Ｄについても同様である。次に図１５に例示するように端末５０及びモニタは、収容庫４１と収容庫４２のそれぞれについて設置してもよい。

[0090] 図１４に例示する構成によれば、例えば、複数の作業員５が協同で収容庫４１に保温ブロック３を収容するような場合、モニタ７１の収容場所画像を参照し、次の保温ブロック３をどこに収容するかを相談しながら作業することができる。

[0091] なお、端末２０、端末５０を共に据え置き型とすることも可能である。

図１５は、本発明の第三実施形態における部材取付支援システムの第４の概略図である。図１５に示す部材取付支援システム１００Ｃ３では、作業員

５Ａ～５Ｄは腕章６を装着せず、端末５０ａ、５０ｂがそれぞれモニタ７１ａ、７１ｂの近くに固定して設置され、端末２０ｂ、２０ｃがそれぞれモニタ７２、７３の近くに固定して設置される。

作業員５Ａは、保温ブロック３を持って端末５０ａが設置された位置まで移動して、取付位置情報を読み取らせて収容作業を行う。また、作業員５Ａは、モニタ７１ａの表示に基づいて、保温ブロック３ａを取り付け順に運び出す。そして、作業員５Ｂは、作業員５Ａが運び出した保温ブロック３ａを受け取って端末２０ｂが設置された位置まで移動して、取付位置情報を読み取らせ、モニタ７２にその取付位置を表示させる。

同様に作業員５Ｃは、端末５０ｂ、モニタ７１Ｂを用いて保温ブロック３ｂの収容と運び出しを行う。作業員５Ｄは、端末２０ｃとモニタ７３を用いて取付作業を行う。

[0092] 図１５に例示する構成によれば、図９、図１３、図１４に例示した構成に比べて簡便で、低コストにシステムの導入・運用を行うことができる。

[0093] 第一実施形態においてサーバ装置３０を設けない構成を示したが（図６）、第三実施形態においても、端末２０を図６に例示した構成とし、さらに端末５０に、サーバ装置３０Ｃの収容場所記録部３５、表示制御部３２の収容場所画像を生成する機能、記憶部３３のテーブルを実装し、サーバ装置３０Ｃを設けない構成とすることも可能である。

第三実施形態において、１つの端末装置に端末２０の機能と端末５０の機能の両方を実装し、この端末装置を腕章６に設けたり、モニタ７１等の近くに設置したりしてもよい。

[0094] 上記の第一実施形態～第三実施形態では、保温ブロック３に取付位置情報を記憶させたＲＦＩＤタグ１０を取り付けることとしたが、ＲＦＩＤタグ１０の代わりに取付位置情報を示すコード情報（バーコード、ＱＲコード（登録商標）等）を表示したラベル等を保温ブロック３の表面に張り付けてもよい。この場合、端末２０、端末５０にコード情報読み取りのためのアプリケーションをインストールしたり、端末２０、端末５０にコード読取装置（バ

ーコードリーダ等）を取り付けたりして、取付位置情報を読み取る。

[0095] 上記の第一実施形態～第三実施形態の説明では、端末２０や端末５０が設けられた腕章６を装着する例を説明したが、端末２０が出力する支援画像や端末５０が出力する収容場所画像をグラス型のディスプレイへ表示させるようにしてもよい。あるいは、端末２０や端末５０の機能を、グラス型のウェアラブル端末に実装してもよい。拡張現実の技術を適用して、例えば、支援画像の場合、実際のケーシング１に保温ブロック３の取り付け位置を重ねて表示するようにしてもよい。グラス型のディスプレイ等を利用することにより、両手を自由に使うことができる為、作業効率を向上することができる。

上記実施形態では、支援画像の表示により保温ブロック３の取り付け位置を表示し、収容場所画像により次に取り付けるべき保温ブロック３の収容場所を表示することとしたが、音声によって案内してもよい。例えば、図９の構成の場合、腕章６Ａの端末５０Ａに接続（または内蔵）されたスピーカが収容場所を音声により案内し、作業員５Ａは、案内された場所から保温ブロック３ａを運び出して作業員５Ｂに渡す。作業員５Ｂは、腕章６Ｂの端末２０Ｂに接続されたＲＦＩＤリーダを用いてＲＦＩＤタグ１０ａが記憶する取付位置情報を読み取らせる。すると、端末２０Ｂに内蔵（または接続）されたスピーカは、保温ブロック３ａの取付位置（エリア情報、区画情報）を音声により案内する。音声案内により、作業員５Ａは、モニタ７１等を参照することなく保温ブロック３ａの運び出しができる。作業員５Ｂは、モニタ７２等を参照することなく保温ブロック３ａの取り付け作業を行うことができる。

[0096] 端末２０、サーバ装置３０、端末５０は、例えば、ＣＰＵ（Central Processing Unit）等のプロセッサ、主記憶装置、補助記憶装置、入出力インタフェース、通信インタフェース等を備えるコンピュータに実装される。そして、上述した各機能部の動作は、プログラムの形式で補助記憶装置に記憶されている。ＣＰＵは、プログラムを補助記憶装置から読み出して主記憶装置に展開し、当該プログラムに従って上記処理を実行する。ＣＰＵは、プログラ

ムに従って、記憶領域を主記憶装置に確保する。ＣＰＵは、プログラムに従って、処理中のデータを記憶する記憶領域を補助記憶装置に確保する。

[0097] その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能である。また、この発明の技術範囲は上記の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、本実施形態の部材取付支援システム適用先は、ガスタービンを構成する高温機器に限定されない。ＲＦＩＤタグ１０やコード情報を表示したラベルは、識別情報記憶部の一例である。ＲＦＩＤリーダやバーコードリーダが接続された端末２０および端末５０は、端末装置の一例である。モニタ７１～７３、端末２０の表示画面は表示装置の一例である。図１１（ｂ）に例示するテーブルを記憶する記憶部３３は収容場所記憶部の一例である。端末２０に接続されたスピーカまたは内蔵されたスピーカ、端末５０に接続されたスピーカまたは内蔵されたスピーカは音声出力装置の一例である。

上記の実施形態では、取付位置情報は、エリア情報と区画情報を含むこととしたが、作業員５Ａ、５Ｃは区画情報を知らなくてもよいので、ＲＦＩＤタグ１０ａ，１０ｂから作業員５Ａ、５Ｃが携帯する端末２０Ａ、２０Ｃには、エリア情報だけが送信されてもよい。そして、作業員５Ａ、５Ｃが参照するモニタ７１と、端末２０Ａ、２０Ｃの表示装置には、エリア情報だけが表示されてもよい。ＲＦＩＤタグ１０ａ，１０ｂから作業員５Ｂ、５Ｄが携帯する端末２０Ｂ、２０Ｄには、区画情報だけが送信されてもよい。そして、作業員５Ｂ、５Ｄが参照するモニタ７２，７３と、端末２０Ｂ、２０Ｄの表示装置には、区画情報だけが表示されてもよい。あるいは、ＲＦＩＤタグ１０ａ，１０ｂから作業員５Ｂ、５Ｄが携帯する端末２０Ｂ、２０Ｄには、エリア情報と区画情報が送信されてもよい。

産業上の利用可能性

[0098] 上記した部材取付支援システム及び部材取付支援方法によれば、機器への保温部材の取り付け作業を効率化することができる。

符号の説明

[0099] １　　ケーシング

２　　器具

３、３ａ、３ｂ　　保温ブロック

５、５Ａ、５Ｂ、５Ｃ、５Ｄ　　作業員

６、６Ａ、６Ｂ、６Ｃ、６Ｄ　　腕章

８、８ａ、８ｂ　　取付位置

１０、１０ａ、１０ｂ　　ＲＦＩＤタグ

２０、２０Ａ、２０Ｂ、２０ａ、２０ｂ、２０ｃ　　端末

２１、２１Ａ、２１Ｂ　　読取部

２２、２２Ａ、２２Ｂ　　表示制御部

２３、２３Ａ、２３Ｂ　　入出力部

２４、２４Ａ、２４Ｂ　　制御部

２５、２５Ａ、２５Ｂ　　記憶部

２６、２６Ａ、２６Ｂ　　通信部

２７Ａ、２７Ｂ　　管理部

３０　　サーバ装置

３１　　管理部

３２　　表示制御部

３３　　記憶部

３４　　通信部

４１、４２　　収容庫

５０、５０Ａ、５０Ｂ　　端末

５１、５１Ａ　　読取部

５２、５２Ａ　　表示制御部

５３、５３Ａ　　入出力部

５４、５４Ａ　　制御部

５５、５５Ａ　　記憶部

５６、５６Ａ　　通信部

７１、７２、７３　　モニタ

１００、１００Ａ　　部材取付支援システム

請求の範囲

[請求項1] 複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する部材取付支援システムであって、

複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記識別情報記憶部から前記識別情報を取得する端末装置と、

前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す支援画像を表示する表示装置と、

を備える部材取付支援システム。

[請求項2] 前記識別情報には、前記機器における所定の作業エリアを示すエリア情報が含まれる、

請求項１に記載の部材取付支援システム。

[請求項3] 前記識別情報には、前記作業エリア内における区画情報が含まれる、

請求項２に記載の部材取付支援システム。

[請求項4] 前記表示装置は、前記機器における前記取付位置を、前記作業エリアに応じて異なる態様で表示する、

請求項２または請求項３に記載の部材取付支援システム。

[請求項5] 前記部材が前記識別情報に対応する取付位置に取り付けられたことを記録する管理部、

をさらに備える請求項１から請求項４の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

[請求項6] 前記管理部の記録に基づいて、前記表示装置に他の作業員による前記作業の最新の進捗を表示する、

請求項５に記載の部材取付支援システム。

[請求項7] 複数の前記識別情報記憶部と、

一つまたは複数の前記端末装置と、

前記識別情報を前記端末装置から取得し、前記支援画像を生成する

サーバ装置と、

複数の作業員が同時に視認することができる前記表示装置と、

を備える請求項１から請求項６の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

[請求項8] 複数の前記識別情報記憶部と、

複数の前記端末装置と、

を備え、

前記端末装置のうちの少なくとも１台が前記支援画像を生成し、当該支援画像を残りの前記端末装置へ送信する、

請求項１から請求項６の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

[請求項9] 前記機器に取り付けられる前の前記部材の収容場所を記憶する収容場所記憶部、をさらに備え、前記表示装置は、前記収容場所を表示する、

請求項１から請求項８の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

[請求項10] 複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する部材取付支援システムであって、

複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部と、

前記識別情報記憶部から前記識別情報を取得する端末装置と、

前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す音声情報を出力する音声出力装置と、

を備える部材取付支援システム。

[請求項11] 前記識別情報記憶部は、ＲＦＩＤタグである、

請求項１から請求項１０の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

[請求項12] 前記識別情報記憶部は、コード情報が表示された部材である、

請求項１から請求項１０の何れか１項に記載の部材取付支援システム。

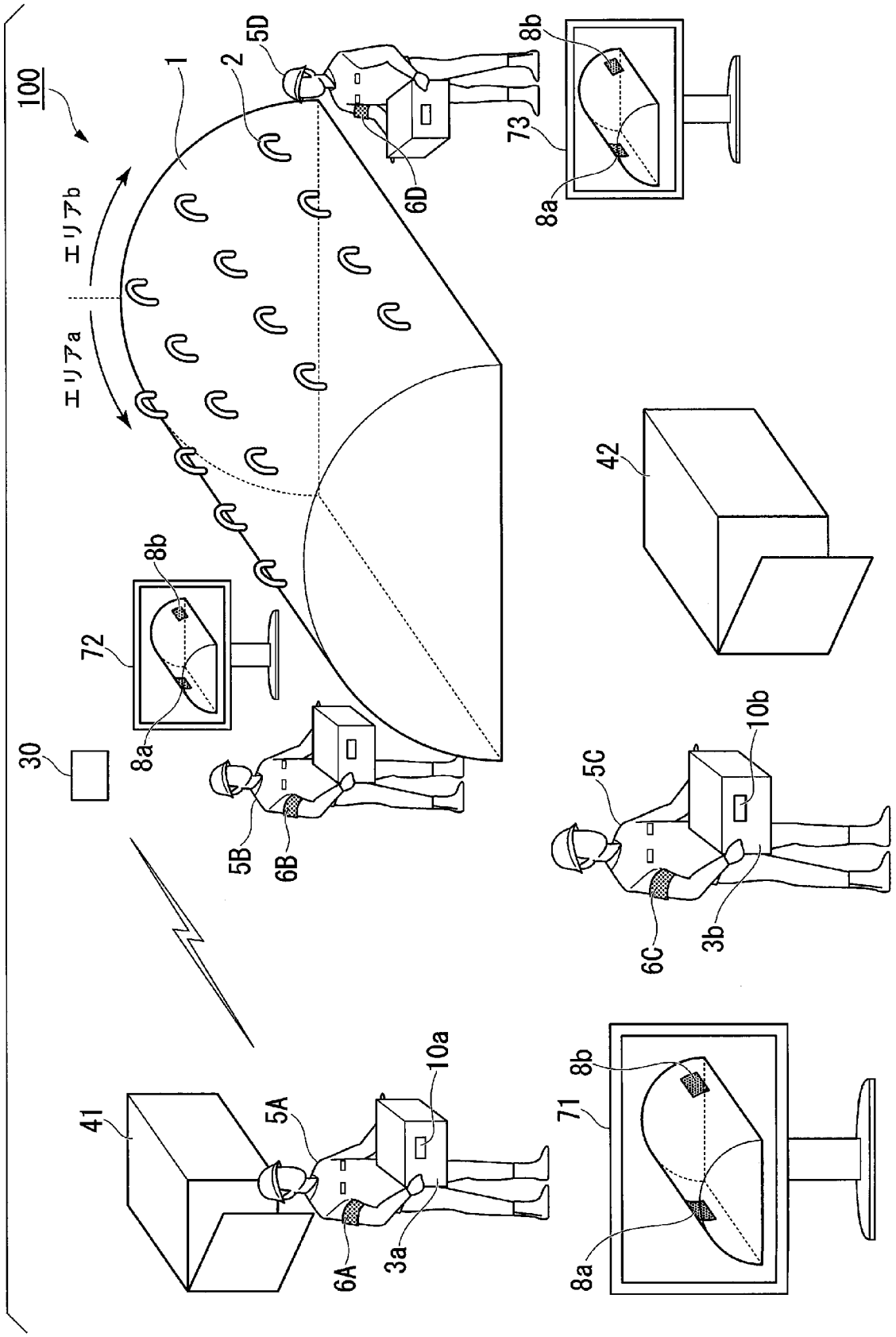
[請求項13] 複数の部材を機器に取り付ける作業を支援する部材取付支援方法であって、

複数の前記部材ごとに設けられ、前記部材の取付位置に関連付けられた識別情報を記憶する識別情報記憶部から、端末装置によって、前記識別情報を取得するステップと、

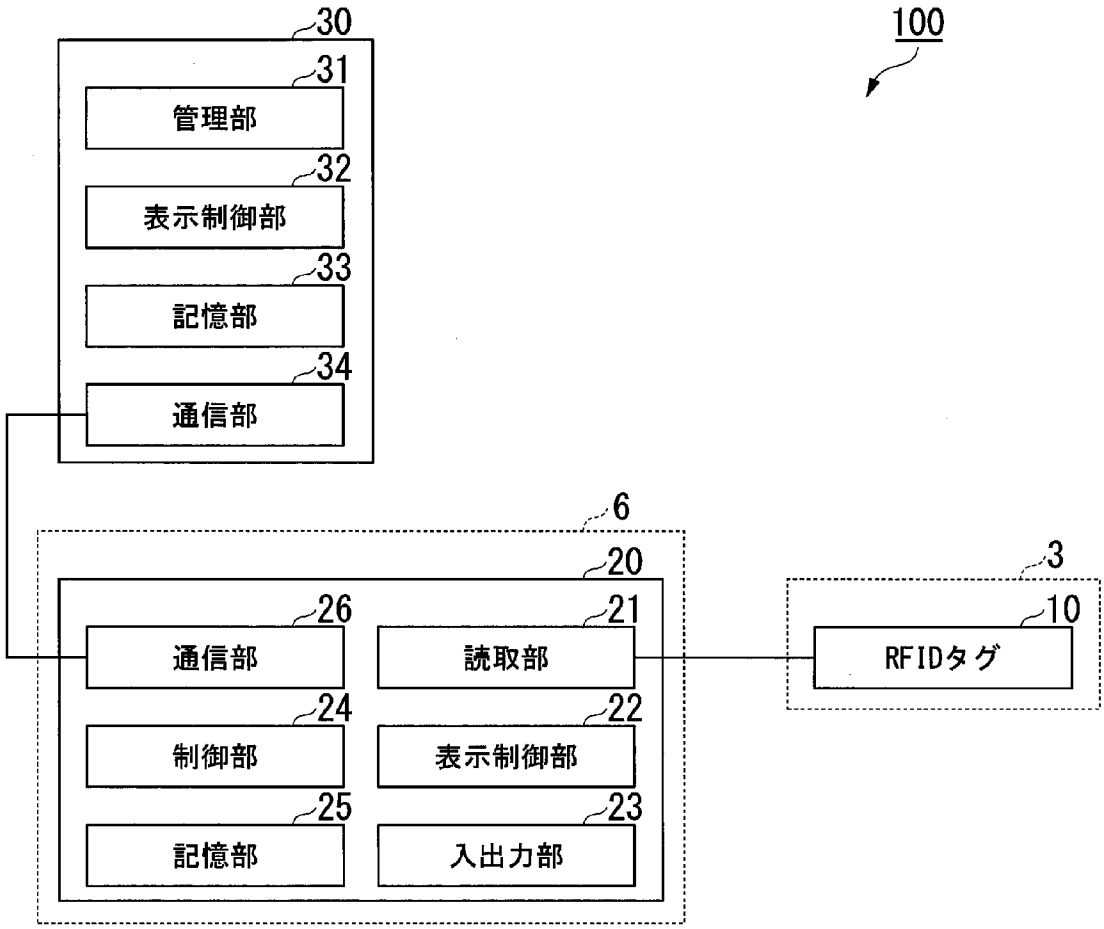
前記端末装置が取得した前記識別情報に対応する前記機器における取付位置を示す支援画像を表示するステップと、

を有する部材取付支援方法。

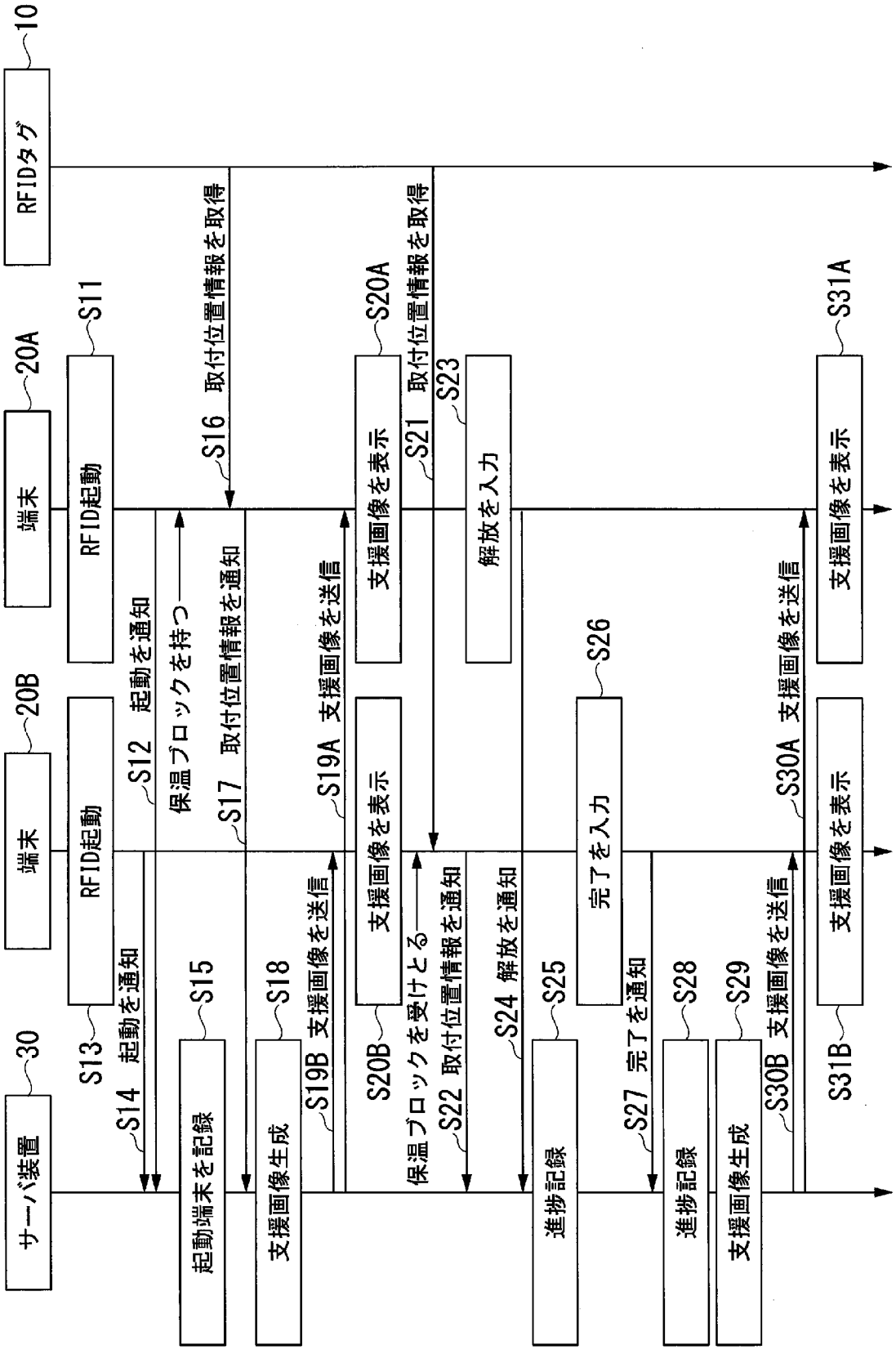
[図1]


100
1
2
5D
8b
73
8a
6D
エリアb
エリアa
42
72
8b
8a
30
5B
6B
5C
10b
6C
3b
41
5A
10a
6A
3a
71
8b
8a

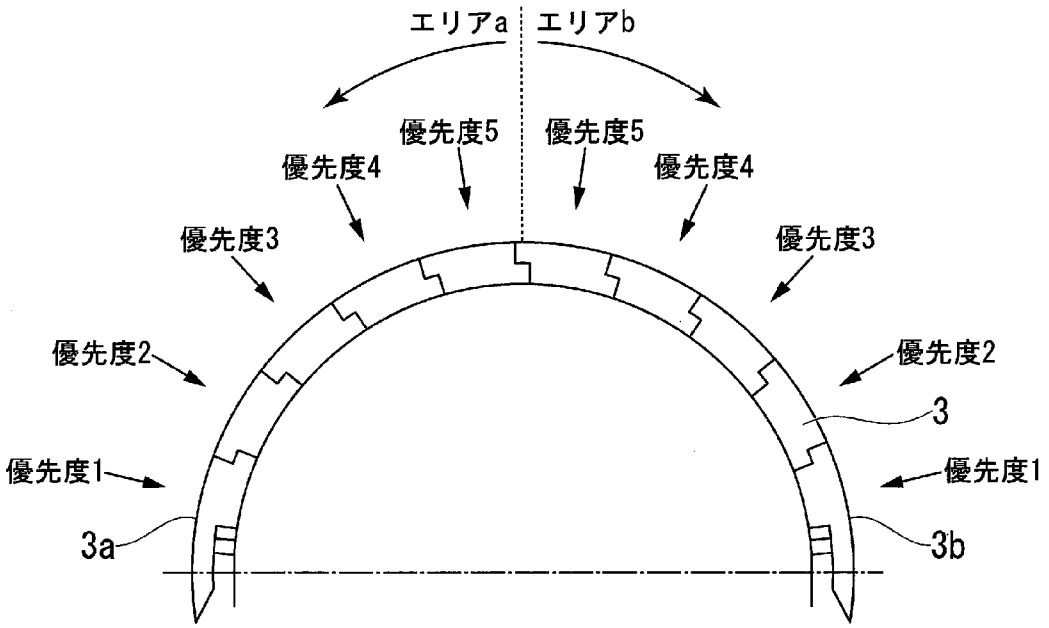
[図2]


100
30
31
管理部
32
表示制御部
33
記憶部
34
通信部
6
20
26
通信部
21
読取部
24
制御部
22
表示制御部
25
記憶部
23
入出力部
3
10
RFIDタグ

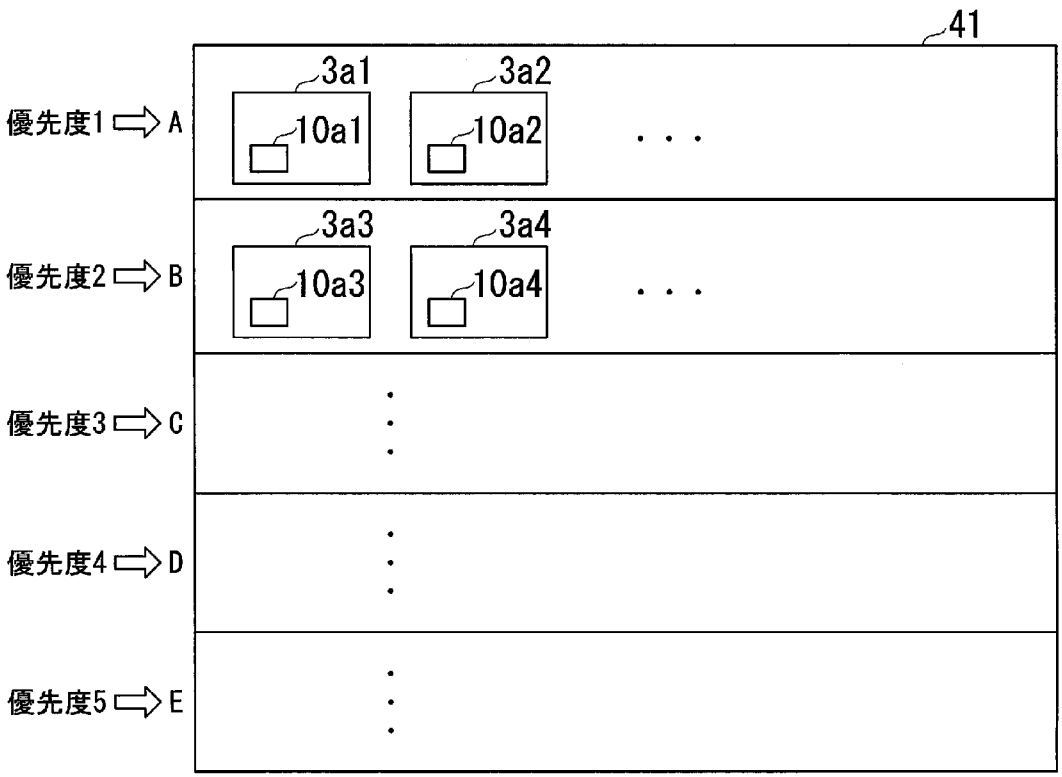
[図3]


10
RFIDタグ
20A
端末
20B
端末
30
サーバ装置
S11
RFID起動
S12 起動を通知
S13
RFID起動
S14 起動を通知
S15
起動端末を記録
保温ブロックを持つ
S16 取付位置情報を取得
S17 取付位置情報を通知
S18
支援画像生成
S19A 支援画像を送信
S19B 支援画像を送信
S20A
支援画像を表示
S20B
支援画像を表示
保温ブロックを受け取る
S21 取付位置情報を取得
S22 取付位置情報を通知
S23
解放を入力
S24 解放を通知
S25
進捗記録
S26
完了を入力
S27 完了を通知
S28
進捗記録
S29
支援画像生成
S30A 支援画像を送信
S30B 支援画像を送信
S31A
支援画像を表示
S31B
支援画像を表示

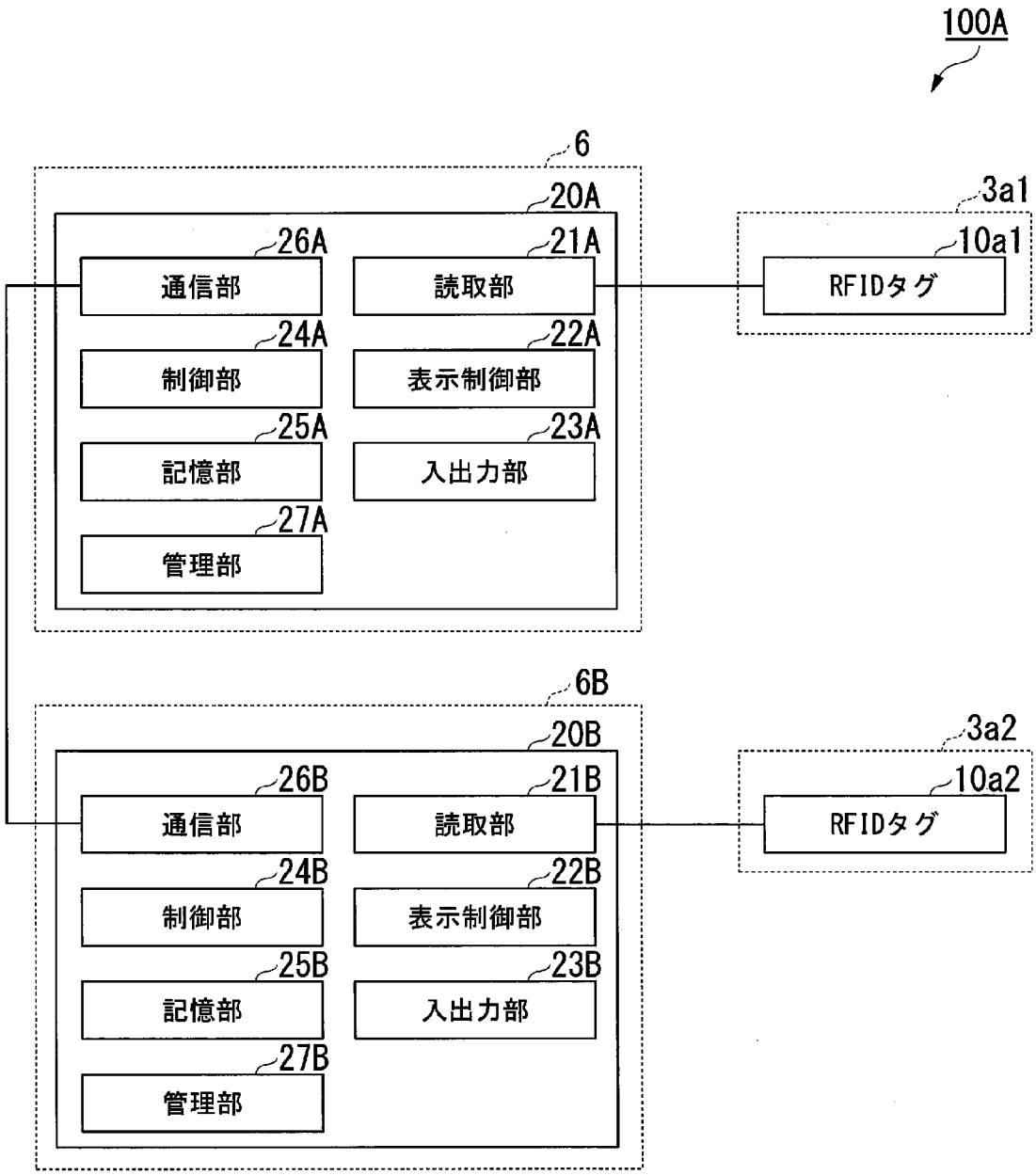
[図4]


エリアa
エリアb
優先度5
優先度5
優先度4
優先度4
優先度3
優先度3
優先度2
優先度2
3
優先度1
優先度1
3a
3b

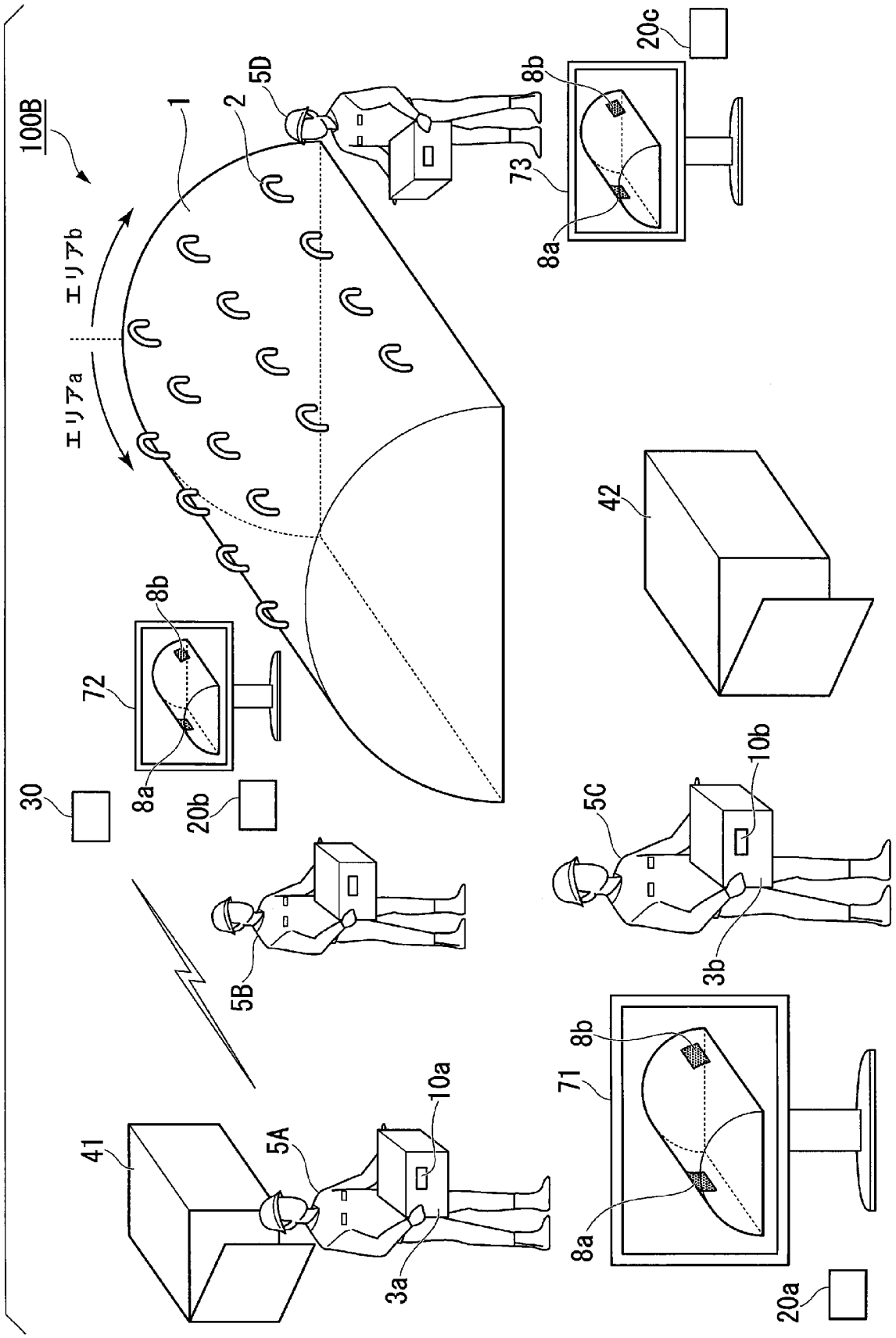
[図5]


41
3a1
3a2
優先度1 A
10a1
10a2
3a3
3a4
優先度2 B
10a3
10a4
優先度3 C
優先度4 D
優先度5 E

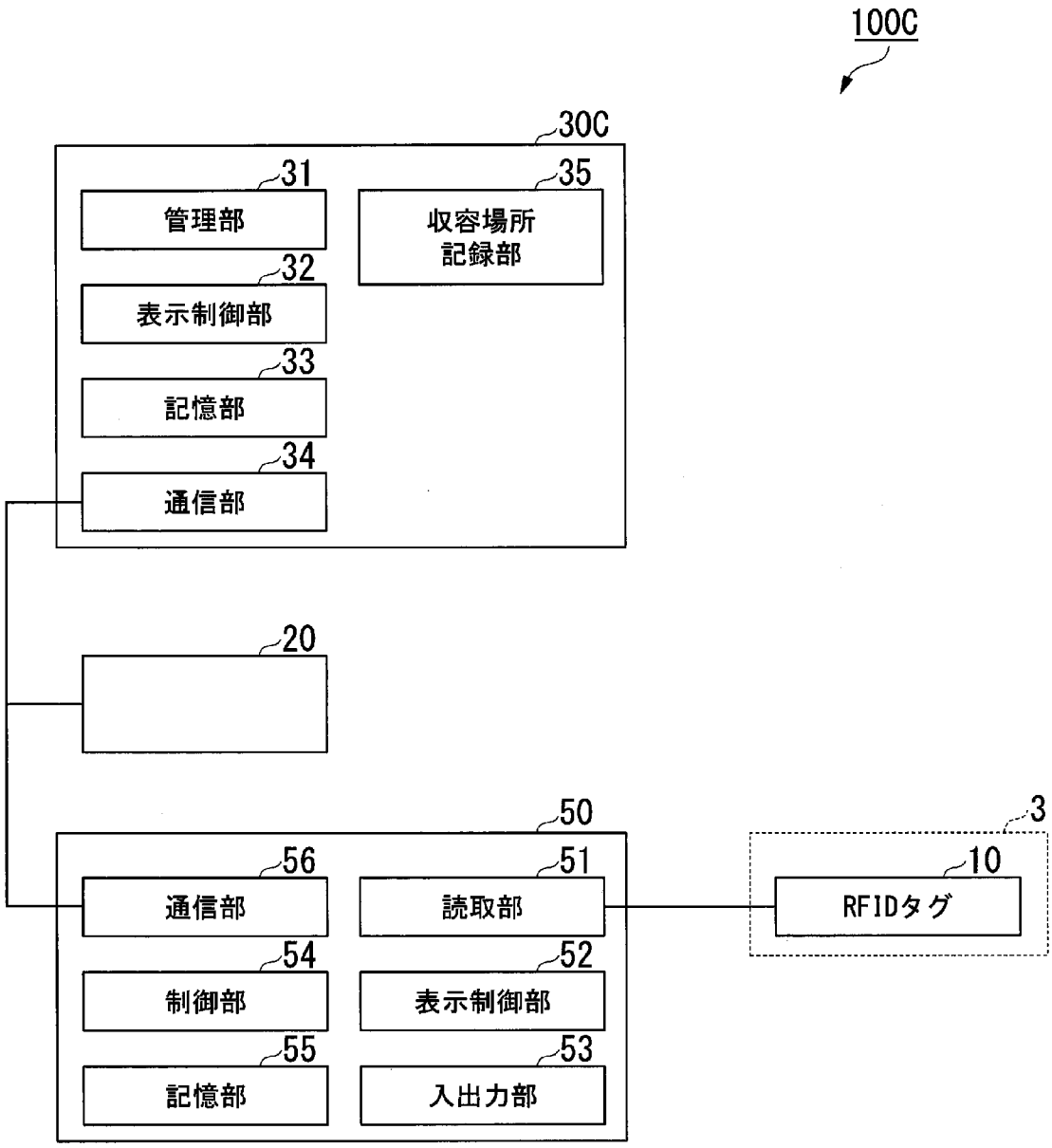
[図6]


100A
6
20A
26A
通信部
21A
読取部
24A
制御部
22A
表示制御部
25A
記憶部
23A
入出力部
27A
管理部
3a1
10a1
RFIDタグ
6B
20B
26B
通信部
21B
読取部
24B
制御部
22B
表示制御部
25B
記憶部
23B
入出力部
27B
管理部
3a2
10a2
RFIDタグ

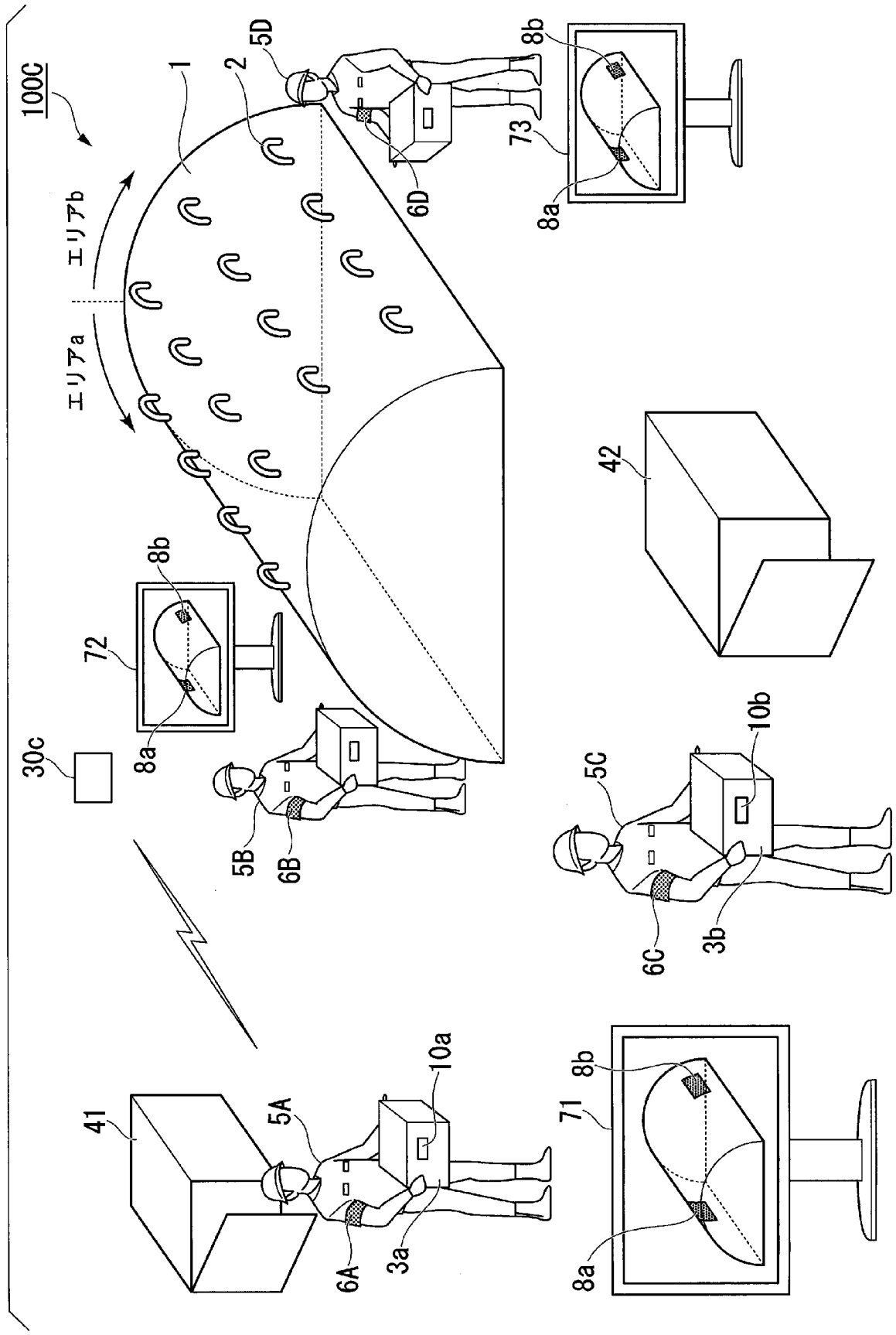
[図7]


100B
1
2
5D
8b
20c
73
8a
エリアb
エリアa
42
8b
72
8a
30
20b
10b
5C
5B
3b
10a
41
5A
3a
8b
71
8a
20a

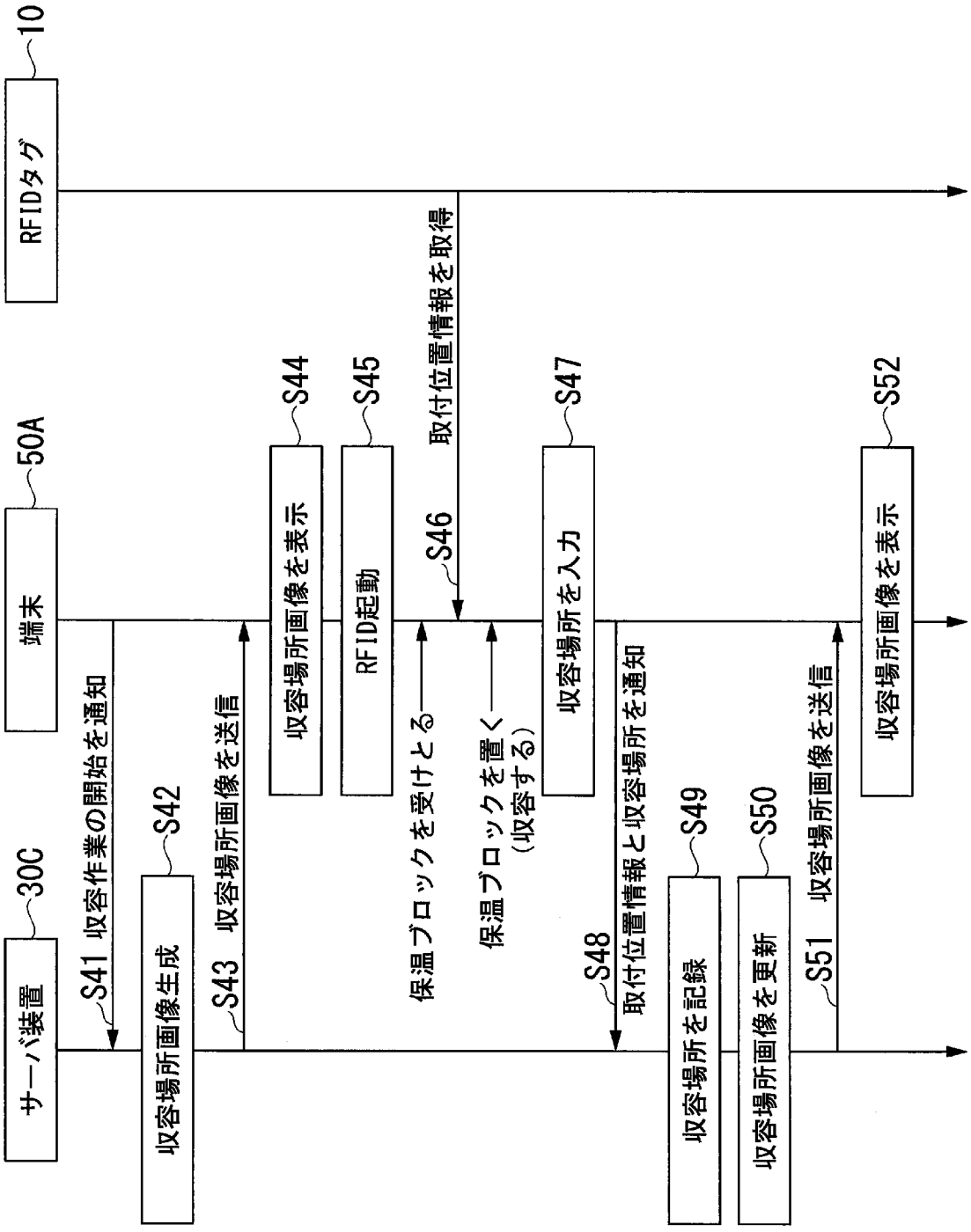
[図8]


100C
30C
31
管理部
35
収容場所
記録部
32
表示制御部
33
記憶部
34
通信部
20
50
56
通信部
51
読取部
54
制御部
52
表示制御部
55
記憶部
53
入出力部
3
10
RFIDタグ

[図9]


100C
エリアb
エリアa
1
2
5D
6D
8b
73
8a
42
72
30c
5B
6B
5C
10b
6C
3b
41
5A
10a
6A
3a
71

[図10]


10
RFIDタグ
50A
端末
30C
サーバ装置
S41 収容作業の開始を通知
S42
収容場所画像生成
S43 収容場所画像を送信
S44
収容場所画像を表示
S45
RFID起動
保温ブロックを受けとる
S46
取付位置情報を取得
保温ブロックを置く
(収容する)
S47
収容場所を入力
S48
取付位置情報と収容場所を通知
S49
収容場所を記録
S50
収容場所画像を更新
S51 収容場所画像を送信
S52
収容場所画像を表示

[図11]

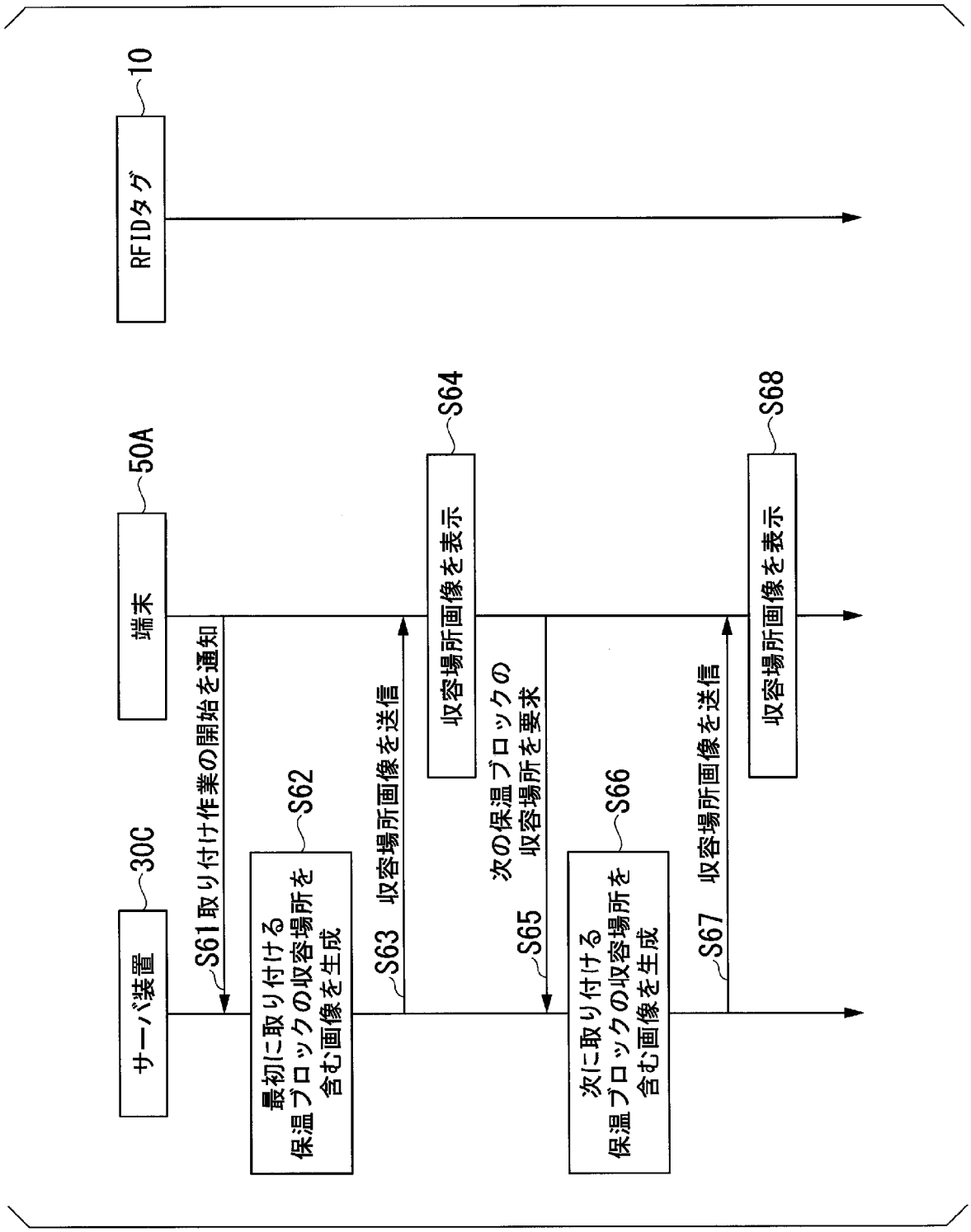
(a)

P1	P2	P3	P4	P5
P6	P7	P8	P9	P10
P11	P12	P13	P14	P15
P16	P17	P18	P19	P20
・・・	・・・	・・・	・・・	・・・

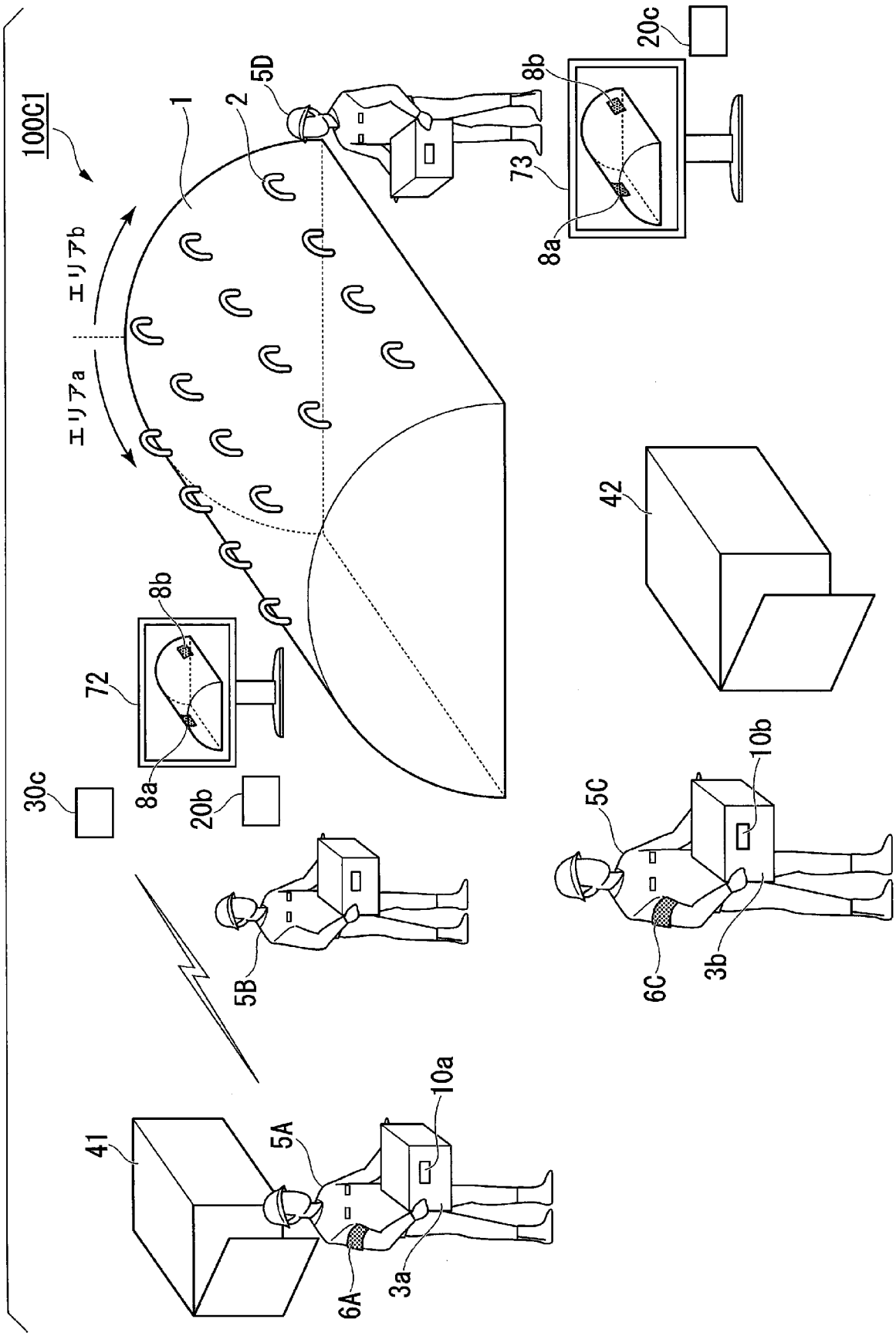
(b)

取付位置情報	収容場所情報	取り付け順
エリアaの11番	P8	1
エリアaの12番	P17	2
エリアaの13番	P11	3
・・・	・・・	・・・

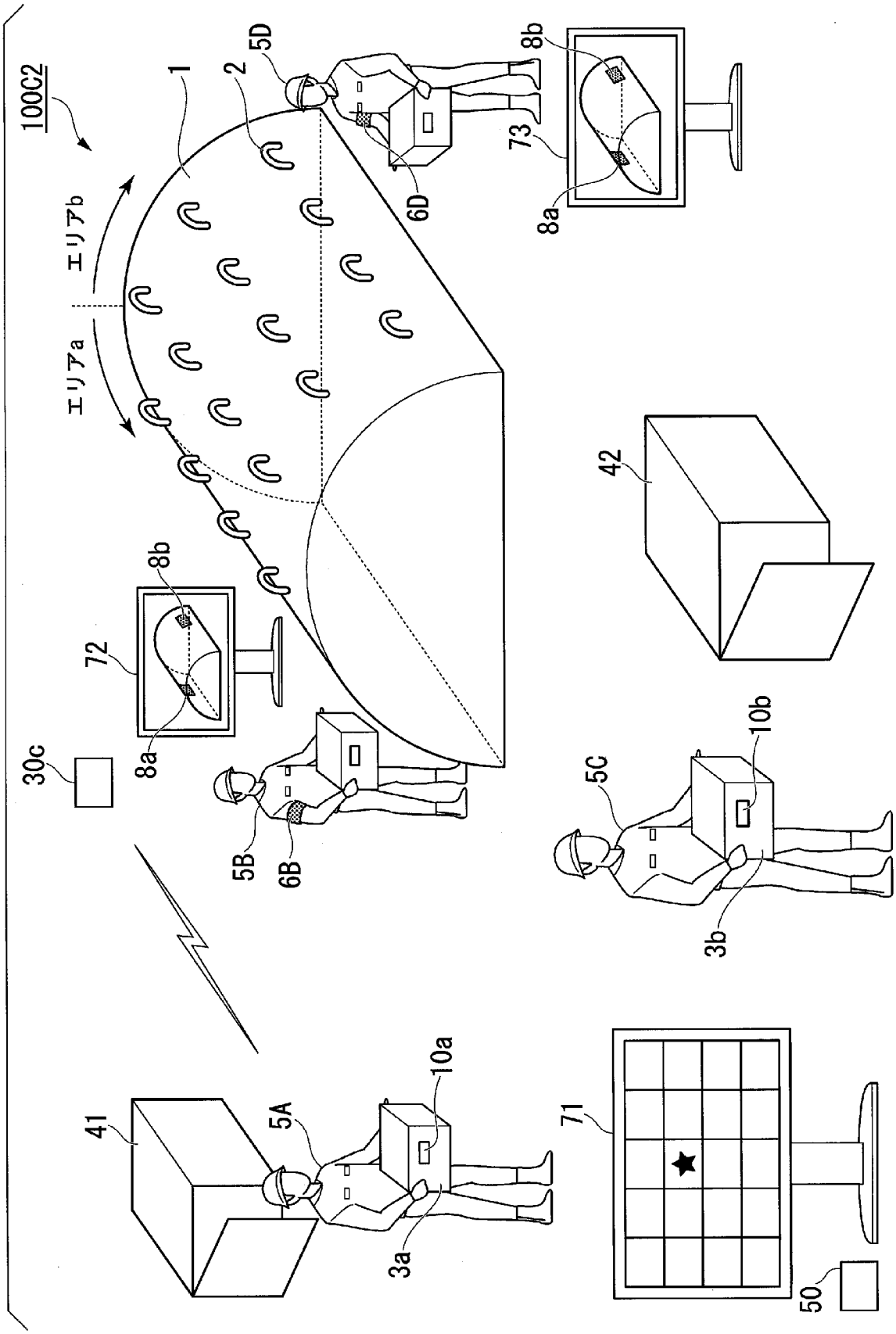
[図12]


10
RFIDタグ
50A
端末
30C
サーバ装置
S61 取り付け作業の開始を通知
S62
最初に取り付ける
保温ブロックの収容場所を
含む画像を生成
S63 収容場所画像を送信
S64
収容場所画像を表示
次の保温ブロックの
収容場所を要求
S65
S66
次に取り付ける
保温ブロックの収容場所を
含む画像を生成
S67 収容場所画像を送信
S68
収容場所画像を表示

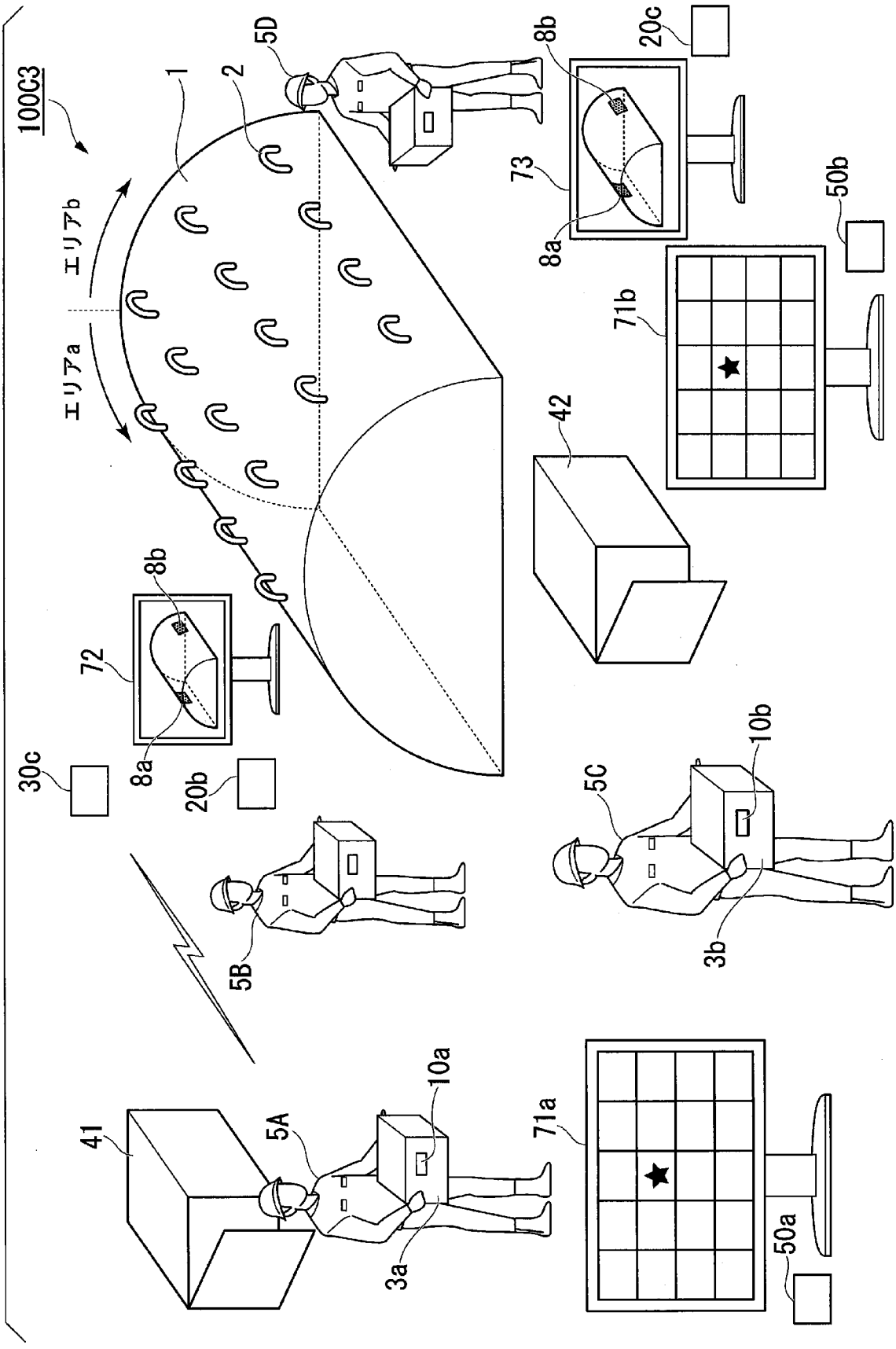
[図13]


100C1
1
2
5D
8b
20c
73
8a
エリアb
エリアa
42
72
8b
8a
30c
20b
10b
5C
5B
6C
3b
41
5A
10a
6A
3a

[図14]


100C2
1
2
5D
6D
8b
73
8a
エリアb
エリアa
42
8b
72
8a
30c
5B
6B
5C
10b
3b
41
5A
10a
3a
71
50

[図15]


100C3
エリアb
エリアa
1
2
5D
8b
20c
73
8a
50b
71b
42
72
30c
20b
5B
5C
10b
3b
41
5A
10a
3a
71a
50a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/025357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B23P21/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F02C7/00(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)
Int.Cl. B23P19/00-B23P21/00, B65G1/137, F01D25/00, F02C7/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2007-87249 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 April 2007, paragraphs [0016]-[0029], fig. 1-3 (Family: none)	1-7, 13 9-12 8
Y	JP 2008-1481 A (TWINTEC KK) 10 January 2008, paragraphs [0011]-[0039], fig. 1-5 (Family: none)	9, 11-12
Y	JP 5-278806 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 October 1993, paragraph [0010], fig. 1, 2 (Family: none)	9, 11-12

☒ 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 22.08.2019	Date of mailing of the international search report 03.09.2019
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/JP2019/025357

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2015/063884 A1 (HITACHI, LTD.) 07 May 2015, paragraph [0031], fig. 1 (Family: none)	10-12
Y	JP 2016-221671 A (RICOH CO., LTD.) 28 December 2016, paragraph [0003] & US 2016/0358324 A1, paragraph [0005] & CN 106231160 A	10-12
A	CN 107423650 A (UNIV QINGDAO TECHNOLOGICAL) 01 December 2017 (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２５３５７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23P21/00(2006.01)i, F01D25/00(2006.01)i, F02C7/00(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B23P19/00-B23P21/00, B65G1/137, F01D25/00, F02C7/00

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 Y A	JP 2007-87249 A（本田技研工業株式会社）2007.04.05, 段落[0016]-[0029],図1-3（ファミリーなし）	1-7,13 9-12 8
Y	JP 2008-1481 A（有限会社ツインテック）2008.01.10, 段落[0011]-[0039],図1-5（ファミリーなし）	9,11-12
Y	JP 5-278806 A（日産自動車株式会社）1993.10.26, 段落[0010],図1-2（ファミリーなし）	9,11-12

☑　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	国際調査報告の発送日
２２．０８．２０１９	０３．０９．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｆ　９４２９
八板　直人
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５１

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	WO 2015/063884 A1（株式会社日立製作所）2015.05.07, 段落[0031],図１（ファミリーなし）	10-12
Y	JP 2016-221671 A（株式会社リコー）2016.12.28, 段落[0003] & US 2016/0358324 A1,段落[0005] & CN 106231160 A	10-12
A	CN 107423650 A (UNIV QINGDAO TECHNOLOGICAL) 2017.12.01, (ファミリーなし)	1-13