

(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
2021年11月4日(04.11.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/220344 A1

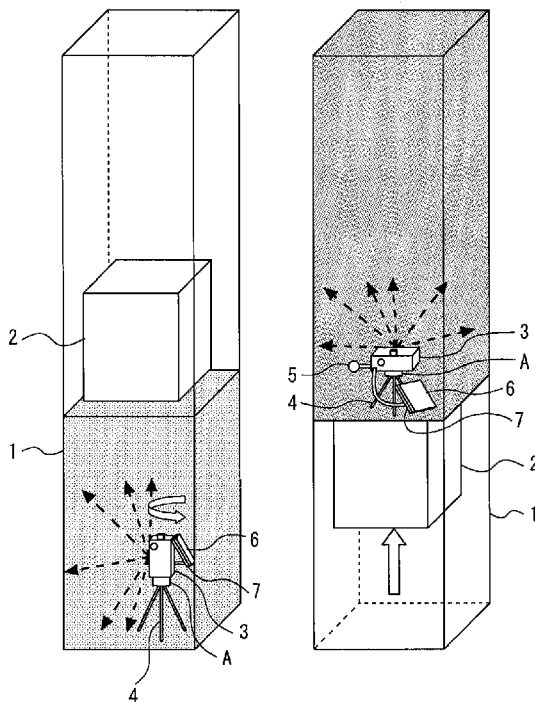
- (51) 国際特許分類:
B66B 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/017982
- (22) 国際出願日: 2020年4月27日(27.04.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP). 三菱電機ビルテクノサービス株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC BUILDING TECHNO-SERVICE CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 岩間 晴之 (IWAMA, Haruyuki); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番

3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 布施航(FUSE, Wataru); 〒1000006 東京都千代田区有楽町一丁目7番1号 三菱電機ビルテクノサービス株式会社内 Tokyo (JP). 三本木 慧介(SAMBONGI, Keisuke); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 榎本 優(ENOMOTO, Yu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 渡部 泰央(WATANABE, Yasuo); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP). 稲吉 裕紀(INAYOSHI, Hironori); 〒1020073 東京都千代田区九段北一丁目13番5号 三菱電機エンジニアリング株式会社内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 高田 守, 外(TAKADA, Mamoru et al.); 〒1040045 東京都中央区築地1丁目12番2

(54) Title: THREE-DIMENSIONAL DATA ACQUISITION DEVICE, THREE-DIMENSIONAL DATA ACQUISITION SYSTEM, AND THREE-DIMENSIONAL DATA ACQUISITION METHOD FOR ELEVATOR

(54) 発明の名称: エレベーターの3次元データ取得装置、3次元データ取得システムおよび3次元データ取得方法



(57) Abstract: Provided are a three-dimensional data acquisition device, a three-dimensional data acquisition system, and a three-dimensional data acquisition method which are for an elevator and with which the measurement accuracy of three-dimensional point group data on the inside of a hoistway can be improved. This three-dimensional data acquisition device for an elevator comprises a housing that forms a contour, and a plurality of three-dimensional distance imaging sensors which are provided on horizontal projection planes in the housing so as to straightly face a plurality of side walls, respectively, in the hoistway of an elevator, and which are for acquiring the three-dimensional point group data. According to this configuration, the measurement accuracy of the three-dimensional point group data on the inside of the hoistway can be improved.

2号 コンワビル7階 特許業務法人 高田・高橋国際特許事務所 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, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 昇降路の内部の3次元点群データの計測精度を向上することができるエレベーターの3次元データ取得装置、3次元データ取得システムおよび3次元データ取得方法を提供する。エレベーターの3次元データ取得装置は、外郭をなす筐体と、水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対して正対して前記筐体に設けられ、3次元点群データを取得する複数の3次元距離画像センサと、を備えた。当該構成によれば、昇降路の内部の3次元点群データの計測精度を向上することができる。

明 細 書

発明の名称：

エレベーターの３次元データ取得装置、３次元データ取得システムおよび
３次元データ取得方法

技術分野

[0001] 本開示は、エレベーターの３次元データ取得装置、３次元データ取得システムおよび３次元データ取得方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１は、エレベーターの３次元データ取得装置を開示する。当該３次元データ取得装置によれば、昇降路の内部の３次元点群データを計測することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：国際公開第２０１６／１９９８５０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１に記載の３次元データ取得装置においては、水平投影面上において昇降路の壁に対して計測方向が必ずしも正対しない。このため、３次元点群データの計測精度が下がり得る。

[0005] 本開示は、上述の課題を解決するためになされた。本開示の目的は、昇降路の内部の３次元点群データの計測精度を向上することができるエレベーターの３次元データ取得装置、３次元データ取得システムおよび３次元データ取得方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係るエレベーターの３次元データ取得装置は、外郭をなす筐体と、水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対

して正対して前記筐体に設けられ、３次元点群データを取得する複数の３次元距離画像センサと、を備えた。

[0007] 本開示に係るエレベーターの３次元データ取得システムは、前記３次元データ取得装置と、前記複数の３次元距離画像センサの計測方向が水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対して正対した状態を上向き状態とし、前記複数の３次元距離画像センサのうちのひとつの計測方向が鉛直投影面上において前記昇降路の床面に対して正対した状態を横向き状態とし、前記上向き状態と前記横向き状態とで前記３次元データ取得装置を支持し得るように設けられた支持体、を備えた。

[0008] 本開示に係るエレベーターの３次元データ取得方法は、前記かごの天井において前記３次元データ取得システムの前記筐体を前記上向き状態で設置する第１設置工程と、前記第１支持工程の後、前記端末が前記かごの昇降を促す情報を報知した際に前記かごを昇降させる昇降工程と、を備えた。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、複数の３次元距離画像センサは、水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対して正対して水平面に対して上方向の角度を持って前記筐体の中央の方向が計測方向となるように筐体に設けられる。このため、昇降路の内部の３次元点群データの計測精度を向上することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態１におけるエレベーターの３次元データ取得システムによる昇降路の３次元データの取得の概要を説明するための図である。

[図2]実施の形態１におけるエレベーターの３次元データ取得システムの３次元データ取得装置の斜視図である。

[図3]実施の形態１におけるエレベーターの３次元データ取得システムの３次元データ取得装置の側面図である。

[図4]実施の形態１におけるエレベーターの３次元データ取得システムの３次元データ取得装置を横向き状態で取り付けの方法を説明するための図である

。

[図5]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの3次元データ取得装置を上向き状態で取り付ける方法を説明するための図である。

。

[図6]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの3次元データ取得装置を横向き状態から上向き状態に切り換える方法を説明するための図である。

[図7]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる昇降路の床面の計測結果を示す図である。

[図8]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる昇降路の底部の計測結果を示す図である。

[図9]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる昇降路の計測結果を示す図である。

[図10]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの端末のアプリケーション画面を示す図である。

[図11]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの端末による昇降路の部位の検出結果を示す図である。

[図12]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明するための図である。

[図13]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明するための図である。

[図14]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明するための図である。

[図15]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明するための図である。

[図16]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの端末のハードウェア構成図である。

[図17]実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの第

1 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の平面図である。

[図18]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。

[図19]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。

[図20]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例の側面図である。

[図21]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。

[図22]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。

[図23]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例の側面図である。

[図24]実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例の側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態について添付の図面に従って説明する。なお、各図中、同一または相当する部分には同一の符号が付される。当該部分の重複説明は適宜に簡略化ないし省略する。

[0012] 実施の形態 1 .

図 1 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムによる昇降路の 3 次元データの取得の概要を説明するための図である。

[0013] 図 1 のエレベーターシステムにおいて、昇降路 1 は、図示されない建築物の各階を貫く。かご 2 は、昇降路 1 の内部を昇降し得るように設けられる。

[0014] 3 次元データ取得システムは、3 次元データ取得装置 3 と支持体 4 と回転体 A と磁石 5 と保持体 6 と端末 7 とを備える。

[0015] 3 次元データ取得装置 3 は、3 次元点群データを取得する装置である。例えば、支持体 4 は、三脚である。回転体 A は、支持体 4 の上部に設けられる

。回転体 A は、回転軸を鉛直方向として 3 次元データ取得装置 3 を回転自在に下方から支持する。磁石 5 は、支持体 4 に設けられる。磁石 5 は、磁力を発生させる。保持体 6 は、3 次元データ取得装置 3 または支持体 4 に取り付けられる。例えば、端末 7 は、タブレット端末である。端末 7 は、保持体 6 に着脱自在に保持される。

[0016] 図 1 の左側に示されるように、昇降路 1 の底部での計測時において、第 1 作業者は、3 次元データ取得システムを昇降路 1 の底部の中央付近に設置する。この際、保持体 6 は、3 次元データ取得装置 3 の裏面に取り付けられる。3 次元データ取得装置 3 は、横向き状態で回転体 A に支持される。この状態において、第 1 作業者は、端末 7 のソフトウェアにより 3 次元データ取得装置 3 による 3 次元点群データの計測を開始させる。その後、3 次元データ取得装置 3 は、自動で 360 度回転する。その後、3 次元データ取得装置 3 は、自動で 3 次元点群データの計測を終了する。

[0017] 図 1 の右側に示されるように、かご 2 の天井での計測時において、第 1 作業者は、3 次元データ取得システムをかご 2 の天井の中央付近に設置する。この際、保持体 6 は、支持体 4 に取り付けられる。磁石 5 は、かご 2 の天井の構造物に吸着する。3 次元データ取得装置 3 は、上向き状態で回転体 A に支持される。この状態において、第 1 作業者は、端末 7 のソフトウェアにより 3 次元データ取得装置 3 による 3 次元点群データの計測の開始を指示する。その後、第 1 作業者は、かご 2 の天井から退避する。その後、端末 7 は、3 次元点群データの計測の開始を音声と音とで報知する。その後、第 2 作業者は、かご 2 の内部においてかご 2 を手動運転で昇降させる。その後、端末 7 は、3 次元点群データの計測の終了を音声と音とで報知する。

[0018] 次に、図 2 と図 3 とを用いて、3 次元データ取得装置 3 を説明する。

図 2 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの 3 次元データ取得装置の斜視図である。図 3 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの 3 次元データ取得装置の側面図である。

[0019] 図2と図3とに示されるように、3次元データ取得装置3は、第1筐体3aと第2筐体3bと複数の3次元距離画像センサ3cと複数の発光装置3dとを備える。

[0020] 第1筐体3aは、外郭の一部をなす。例えば、第1筐体3aは、矩形状に形成される。第2筐体3bは、第1筐体3aとは別に形成される。第2筐体3bは、外郭の一部をなす。第2筐体3bは、第1後退の表側において前記第1筐体3aの複数の縁部を覆うように設けられる。

[0021] 例えば、複数の3次元距離画像センサ3cの各々は、3次元カメラである。複数の3次元距離画像センサ3cは、第1筐体3aの複数の縁部の中央にそれぞれ設けられる。複数の3次元距離画像センサ3cの計測方向は、上向き状態の際に水平投影面上において昇降路1の複数の側壁のそれぞれに対して正対して水平面に対して仰角を持つように設定される。複数の3次元距離画像センサ3c計測方向は、第1筐体3aの中央の方向となるように設定される。複数の第3次元距離センサのうちのいずれかひとつの計測方向は、横向き状態の際に鉛直投影面上において昇降路1の床面に対して正対して鉛直面に対して角度を持つように設定される。複数の3次元距離画像センサ3cは、昇降路1の内部の構造物に応じた3次元点群データを取得する。

[0022] 例えば、複数の発光装置3dの各々は、LEDである。複数の発光装置3dは、第2筐体3bの複数の辺にそれぞれにおいて自らが設けられた側とは反対側に設けられた3次元距離画像センサ3cの計測範囲に入らない位置に設けられる。複数の発光装置3dは、自らが設けられた側とは反対側に設けられた3次元距離画像センサ3cの計測範囲に向けて光を発する。

[0023] 次に、図4を用いて、3次元データ取得装置3を横向き状態に取り付ける方法を説明する。

図4は実施の形態1におけるエレベーターの3次元データ取得システムの3次元データ取得装置を横向き状態に取り付ける方法を説明するための図である。

[0024] 図4において、3次元データ取得装置3は、横向き状態において図示され

ないネジにより回転体 A に固定される。具体的には、3次元データ取得装置 3 は、回転体 A を一方向に回転させることで回転体 A に固定される。この状態において、回転体 A は、支持体 4 の上部にはめ込まれる。その結果、3次元データ取得装置 3 は、横向き状態に維持される。

[0025] 次に、図 5 を用いて、3次元データ取得装置 3 を上向き状態に取り付ける方法を説明する。

図 5 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3次元データ取得システムの 3次元データ取得装置を上向き状態に取り付ける方法を説明するための図である。

[0026] 図 5 において、3次元データ取得装置 3 は、上向き状態において図示されないネジにより回転体 A に固定される。具体的には、3次元データ取得装置 3 は、回転体 A を一方向に回転させることで回転体 A に固定される。この状態において、回転体 A は、支持体 4 の上部にはめ込まれる。その結果、3次元データ取得装置 3 は、上向き状態に維持される。

[0027] 次に、図 6 を用いて、3次元データ取得装置 3 を横向き状態から上向き状態に切り換える方法を説明する。

図 6 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3次元データ取得システムの 3次元データ取得装置を横向き状態から上向き状態に切り換える方法を説明するための図である。

[0028] 図 6 において、回転体 A は、横向き状態の 3次元データ取得装置 3 が固定された状態で支持体 4 の上部から取り外される。その後、3次元データ取得装置 3 は、横向き状態において図示されないネジを緩めることにより回転体 A の固定から解放される。具体的には、3次元データ取得装置 3 は、回転体 A を他方に回転させることで回転体 A の固定から解放される。その後、3次元データ取得装置 3 は、上向き状態において図示されないネジにより回転体 A に固定される。

[0029] 次に、図 7 と図 8 とを用いて、3次元データ取得装置 3 を横向きにして昇降路 1 の底部を計測した際の結果を模式的に説明する。

図 7 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムによる昇降路の床面の計測結果を示す図である。図 8 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムによる昇降路の底部の計測結果を示す図である。

[0030] 図 7 と図 8 とに示されるように、昇降路 1 の底部の構造物は、正確に計測される。例えば、油圧プランジャー 8、最下階の乗場ドア 9 等が正確に計測される。

[0031] 次に、図 9 を用いて、3 次元データ取得装置 3 を上向きにして昇降路 1 を計測した際の結果を模式的に説明する。

図 9 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムによる昇降路の計測結果を示す図である。

[0032] 図 9 に示されるように、昇降路 1 の底部以外の構造物は、正確に計測される。例えば、中間階の乗場ドア 9 等が正確に計測される。

[0033] 次に、図 10 と図 11 とを用いて、端末 7 を説明する。

図 10 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの端末のアプリケーション画面を示す図である。図 11 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの端末による昇降路の部位の検出結果を示す図である。

[0034] 端末 7 において、寸法計算ソフトウェアは、昇降路 1 の内部の 3 次元点群データに対して作業者とインタラクティブに解析を行う。寸法計算ソフトウェアは、昇降路 1 の内部に対して所望の寸法を計算するための GUI を適用する。寸法計算ソフトウェアは、寸法計算に特化した機能の他、3 次元点群データのビューワとしての機能を備える。

[0035] 図 10 に示されるように、アプリケーション画面は、第 1 領域と第 2 領域とを備える。第 1 領域は、アプリケーション画面の左側の領域である。第 1 領域においては、複数のタブメニューが鉛直方向に並んで表示される。第 2 領域は、アプリケーション画面の右側の領域である。第 2 領域においては、3 次元距離画像センサ 3c が取得した 3 次元点群データを表示する。

- [0036] 寸法計算ソフトウェアは、昇降路 1 の側壁面、床面といった部位に相当する点群と基準平面との距離の平均を計算する。具体的には、寸法計算ソフトウェアは、昇降路 1 の横方向の寸法に関してかご側ガイドレールの位置に基づく 3 つの平面を基準平面とする。寸法計算ソフトウェアは、縦方向の寸法に関して乗場の床面と同じ高さを持った平面を基準平面とする。
- [0037] 寸法計算ソフトウェアは、3次元点群データに対するモデルフィッティング技術、2次元パターンマッチング、直線抽出等の画像処理技術を組み合わせて基準平面を自動で抽出する。例えば、寸法計算ソフトウェアは、エレベーターの現場調査の基準となるかご側ガイドレール、乗場側敷居を自動で抽出することで昇降路 1 の寸法計算の基準とする。
- [0038] 図 1 1 に示されるように、寸法計算ソフトウェアは、3次元点群データに対して平面を抽出したりクラスタリングといった構造解析処理を行ったりした結果に基づいて、昇降路の 1 の側壁面、床面といった昇降路 1 の部位に相当する 3次元点群データを自動で抽出する。抽出結果は、色を変えて区別がつくように表示される。
- [0039] 作業者は、寸法計算ソフトウェアの機能により得られた結果に基づいて、GUI の操作を介して、基準平面と昇降路 1 の各側壁、床面等を組み合わせた寸法計算を実行する。
- [0040] 作業者は、端末 7 を介して、昇降路 1 の種別、建物の構造等に応じたフォーマットで、取得した寸法を外部に出力する。例えば、作業者は、端末 7 を介して、寸法計算結果を各種付随情報とともにデータベースに登録したりドキュメントとして保管したりする。
- [0041] なお、端末 7 は、3次元距離画像センサの計測制御を行うソフトウェアまたはアプリケーションと計測された 3次元点群データから寸法計算を行うソフトウェアまたはアプリケーションを備える。計測制御のソフトウェアまたはアプリケーションは、SLAM (Simultaneously Localization and Mapping) または 3次元再構成技術に基づく 3次元点群生成機能を備える。3次元再構成技術としては、例えば、

文献「Taguchi, Y., et al.: Point-Plane SLAM for Hand-Held 3D Sensors, IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA), 5182-5189 (2013)」に記載された技術が用いられる。

- [0042] 以上で説明した実施の形態1によれば、複数の3次元距離画像センサ3cは、水平投影面上において昇降路1の複数の側壁のそれぞれに対して正対する。このため、昇降路1の内部の3次元点群データの計測精度を向上することができる。
- [0043] また、複数の3次元距離画像センサ3cは、水平面に対して仰角を持つ。このため、昇降路1の壁面に対する距離を稼ぐことで、昇降路1の壁面を撮像する範囲を広げることができる。
- [0044] また、複数の3次元距離画像センサ3cは、第1筐体3aの中央の方向が計測方向となるように第1筐体3aに設けられる。このため、昇降路1の壁面に対する距離を稼ぐことで、昇降路1の壁面を撮像する範囲を広げることができる。
- [0045] また、複数の発光装置3dの各々は、対応した3次元距離画像センサ3cの計測範囲に入らない位置に設けられる。複数の発光装置3dの各々は、対応した3次元距離画像センサ3cの計測範囲に向けて光を発する。複数の発光装置3dの各々は、障害物が照射範囲に入らないように光を発する。このため、3次元点群データを安定して取得することができる。
- [0046] また、支持体4は、3次元データ取得装置3を上向き状態と横向き状態とで3次元データ取得装置3を支持し得るように設けられる。昇降路1の底部での計測時において、3次元データ取得装置3は、横向き状態に維持される。かご2の天井での計測時において、3次元データ取得装置3は、上向きに維持される。このため、昇降路1の底部およびかご2の天井で3次元点群データを容易かつ正確に取得することができる。
- [0047] また、支持体4は、回転軸を鉛直方向として3次元データ取得装置3を回

転自在に支持する。このため、昇降路 1 の底部で 3 次元点群データを容易に取得することができる。

[0048] また、磁石 5 は、かご 2 の天井の構造物に吸着する。このため、かご 2 の天井において、3 次元データ取得システムが倒れることを抑制できる。

[0049] また、端末 7 は、3 次元データ取得装置 3 から 3 次元点群データを受信する。このため、昇降路 1 の全体的な 3 次元点群データを早急に得ることができる。

[0050] また、保持体 6 は、3 次元データ取得装置 3 が上向き状態のときと横向き状態のときとで端末 7 の保持位置を変える。このため、昇降路 1 の底部およびかご 2 の天井で 3 次元点群データを容易かつ正確に取得することができる。

[0051] また、端末 7 において、3 次元データ取得装置 3 による 3 次元点群データの取得の開始に合わせてかご 2 の昇降を促す情報を報知してもよい。この場合、適切なタイミングでかご 2 を昇降させることができる。

[0052] なお、端末 7 は、3 次元データ取得装置 3 と無線通信を行ってもよい。この場合、かご 2 の天井に 3 次元データ取得装置 3 を設置した後、かご 2 の内部から端末 7 を操作することで、昇降路 1 の 3 次元点群データを安全に取得することができる。

[0053] 本実施の形態においては、汎用の 3 次元カメラが採用される。このため、機器のコストを抑制することができる。この際、3 次元カメラは、計測精度等の仕様要求を満たせるよう昇降路 1 の計測に特化および最適化される。

[0054] また、専用のソフトウェアは、直感的に操作できる UI となっている。これらのシステムにより、現地で求められる昇降路 1 の計測およびリニューアル対応可否の判断が特殊な経験がなくても行える。

[0055] 計測された 3 次元点群データは、エレベーターの受注、設計、工作、据付、保守の全工程での活用が期待される。

[0056] 本実施の形態によれば、客先提案、建築事業者との工事の段取り、現地合わせの必要のない設計と手配、BIM と協調した 3 次元の納まり判定等、多

種多様な方面への活用が期待される。

[0057] 次に、図 1 2 から図 1 5 を用いて、3次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明する。

図 1 2 から図 1 5 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムによる計測方法の変形例を説明するための図である。

[0058] 図 1 2 においては、3次元データ取得装置 3 は、横向き状態においてかご 2 の天井に配置される。この状態において、かご 2 を昇降させながら、3次元距離画像センサ 3 c は、計測を行う。この場合、上側の 3 次元距離画像センサ 3 c は、昇降路 1 の構造物の上面を計測する。下側の 3 次元距離画像センサ 3 c は、昇降路 1 の構造物の下面を計測する。

[0059] 例えば、図 1 3 に示されるように、3次元データ取得装置 3 は、かご側ガイドレール 1 0 を支持する複数のブラケット 1 1 の各々における上面と下面とを計測する。例えば、図 1 4 に示されるように、3次元データ取得装置 3 は、複数の乗場側敷居 1 2 の各々における上面と下面とを計測する。例えば、図 1 5 に示されるように、3次元データ取得装置 3 は、乗場ドア 9 を全体的に計測する。

[0060] 当該変形例によれば、隣接したブラケット 1 1 の間隔を正確に計測することができる。隣接した乗場側敷居 1 2 の縁部を計測することで、階高を正確に計測することができる。乗場ドア 9 の倒れを計測することで、遮煙機能を乗場ドア 9 に追加できるか否かを判定することができる。

[0061] 次に、図 1 6 を用いて、端末 7 の例を説明する。

図 1 6 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの端末のハードウェア構成図である。

[0062] 端末 7 の各機能は、処理回路により実現し得る。例えば、処理回路は、少なくとも 1 つのプロセッサ 1 0 0 a と少なくとも 1 つのメモリ 1 0 0 b とを備える。例えば、処理回路は、少なくとも 1 つの専用のハードウェア 2 0 0 を備える。

[0063] 処理回路が少なくとも 1 つのプロセッサ 1 0 0 a と少なくとも 1 つのメモ

り100bとを備える場合、端末7の各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアとの組み合わせで実現される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、プログラムとして記述される。ソフトウェアおよびファームウェアの少なくとも一方は、少なくとも1つのメモリ100bに格納される。少なくとも1つのプロセッサ100aは、少なくとも1つのメモリ100bに記憶されたプログラムを読み出して実行することにより、端末7の各機能を実現する。少なくとも1つのプロセッサ100aは、中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSPともいう。例えば、少なくとも1つのメモリ100bは、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM等の、不揮発性または揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD等である。

[0064] 処理回路が少なくとも1つの専用のハードウェア200を備える場合、処理回路は、例えば、単回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ASIC、FPGA、またはこれらの組み合わせで実現される。例えば、端末7の各機能は、それぞれ処理回路で実現される。例えば、端末7の各機能は、まとめて処理回路で実現される。

[0065] 端末7の各機能について、一部を専用のハードウェア200で実現し、他部をソフトウェアまたはファームウェアで実現してもよい。例えば、3次元データ取得装置3を制御する機能については専用のハードウェア200としての処理回路で実現し、3次元データ取得装置3を制御する機能以外の機能については少なくとも1つのプロセッサ100aが少なくとも1つのメモリ100bに格納されたプログラムを読み出して実行することにより実現してもよい。

[0066] このように、処理回路は、ハードウェア200、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせで端末7の各機能を実現する。

[0067] 次に、図17から図20を用いて、3次元データ取得システムの第1変形

例を説明する。

図 1 7 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の平面図である。図 1 8 と図 1 9 とは実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。図 2 0 は実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 1 変形例の側面図である。

[0068] 図 1 7 と図 1 8 とに示されるように、3 次元データ取得装置 3 において、複数の 3 次元距離画像センサ 3 c は、水平面に対して仰角を持たずに第 1 筐体 3 a に設けられる。複数の 3 次元距離画像センサ 3 c は、第 1 筐体 3 a の中央の方向とは反対方向が計測方向となるように第 1 筐体 3 a に設けられる。

[0069] 図 1 9 に示されるように、複数の発光装置 3 d は、第 2 筐体 3 b の複数の縁部において 3 次元距離画像センサ 3 c のそれぞれの計測範囲に入らない位置にそれぞれ設けられる。複数の発光装置 3 d は、複数の 3 次元距離画像センサ 3 c のそれぞれの計測範囲に向けて光を発する。複数の発光装置 3 d は、障害物が照射範囲に入らないように光を発する。

[0070] 図 2 0 に示されるように、支持体 4 の支持部 4 a は、回転体 A の上面から水平方向に突き出すように設けられる。当該支持部 4 a は、第 1 筐体 3 a において複数の 3 次元距離画像センサ 3 c とは反対側に取り付けられた状態で横向き状態の 3 次元データ取得装置 3 を支持する。

[0071] 次に、図 2 1 から図 2 4 を用いて、3 次元データ取得システムの第 2 変形例を説明する。

図 2 1 と図 2 2 とは実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例に用いられる 3 次元データ取得装置の側面図である。図 2 3 と図 2 4 とは実施の形態 1 におけるエレベーターの 3 次元データ取得システムの第 2 変形例の側面図である。

[0072] 図 2 1 に示されるように、3 次元データ取得装置 3 において、複数の 3 次

元距離画像センサ 3 c は、水平面に対して仰角を持って第 1 筐体 3 a に設けられる。複数の 3 次元距離画像センサ 3 c は、第 1 筐体 3 a の中央の方向とは反対方向が計測方向となるように第 1 筐体 3 a に設けられる。

[0073] 図 2 2 に示されるように、複数の発光装置 3 d は、第 2 筐体 3 b の複数の縁部において 3 次元距離画像センサ 3 c のそれぞれの計測範囲に入らない位置にそれぞれ設けられる。複数の発光装置 3 d は、複数の 3 次元距離画像センサ 3 c のそれぞれの計測範囲に向けて光を発する。複数の発光装置 3 d は、障害物が照射範囲に入らないように光を発する。

[0074] 例えば、図 2 3 に示されるように、支持体 4 は、横向き状態の 3 次元データ取得装置 3 を下方から支持する。

[0075] 例えば、図 2 4 に示されるように、支持体 4 の支持部 4 a は、回転体 A の上面から水平方向に突き出すように設けられる。当該支持部 4 a は、第 1 筐体 3 a において複数の 3 次元距離画像センサ 3 c とは反対側に取り付けられた状態で横向き状態の 3 次元データ取得装置 3 を支持する。

産業上の利用可能性

[0076] 以上のように、本開示のエレベーターの 3 次元データ取得装置、3 次元データ取得システムおよび 3 次元データ取得方法は、エレベーターシステムに利用できる。

符号の説明

[0077] 1 昇降路、 2 かご、 3 3 次元データ取得装置、 3 a 第 1 筐体、 3 b 第 2 筐体、 3 c 3 次元距離画像センサ、 3 d 発光装置、 4 支持体、 4 a 支持部、 5 磁石、 6 保持体、 7 端末、 8 油圧プランジャー、 9 乗場ドア、 10 かご側ガイドレール、 11 ブラケット、 12 乗場側敷居、 100 a プロセッサ、 100 b メモリ、 200 ハードウェア

請求の範囲

- [請求項1] 外郭をなす筐体と、
 水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対して正対して前記筐体に設けられ、3次元点群データを取得する複数の3次元距離画像センサと、
 を備えたエレベーターの3次元データ取得装置。
- [請求項2] 前記複数の3次元距離画像センサは、水平面に対して仰角を持って前記筐体に設けられた請求項1に記載のエレベーターの3次元データ取得装置。
- [請求項3] 前記複数の3次元距離画像センサは、前記筐体の中央の方向が計測方向となるように前記筐体に設けられた請求項2に記載のエレベーターの3次元データ取得装置。
- [請求項4] 前記筐体は、水平投影面上において矩形状に形成され、
 前記複数の3次元距離画像センサは、前記筐体の複数の縁部にそれぞれ設けられた請求項1から請求項3のいずれか一項に記載のエレベーターの3次元データ取得装置。
- [請求項5] 前記筐体の複数の縁部において前記複数の3次元距離画像センサのそれぞれの計測範囲に入らない位置にそれぞれ設けられ、前記複数の3次元距離画像センサのそれぞれの計測範囲に向け、障害物が照射範囲に入らないように光を発する複数の発光装置、
 を備えた請求項1から請求項4のいずれか一項に記載のエレベーターの3次元データ取得装置。
- [請求項6] 請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の3次元データ取得装置と、
 前記複数の3次元距離画像センサの計測方向が水平投影面上においてエレベーターの昇降路の複数の側壁のそれぞれに対して正対した状態を上向き状態とし、前記複数の3次元距離画像センサのうちのひとつの計測方向が鉛直投影面上において前記昇降路の床面に対して正対

した状態を横向き状態とし、前記上向き状態と前記横向き状態とで前記 3 次元データ取得装置を支持し得るように設けられた支持体、を備えたエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項7] 前記支持体は、回転軸を鉛直方向として前記 3 次元データ取得装置を回転自在に支持する請求項 6 に記載のエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項8] 前記支持体に設けられ、磁力を発生させる磁石、を備えた請求項 6 または請求項 7 に記載のエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項9] 前記 3 次元データ取得装置から 3 次元点群データを受信する端末、を備えた請求項 6 から請求項 8 のいずれか一項に記載のエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項10] 前記支持体が前記上向き状態で前記筐体を支持する際に前記支持体に取り付けられ、前記支持体が前記横向き状態で前記筐体を支持する際に前記筐体において前記複数の 3 次元距離画像センサの側とは反対側に取り付けられ、前記端末を保持する保持体、を備えた請求項 9 に記載のエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項11] 前記端末は、前記 3 次元データ取得装置による 3 次元点群データの取得の開始に合わせて前記エレベーターのかごの昇降を促す情報を報知する請求項 9 または請求項 10 に記載のエレベーターの 3 次元データ取得システム。

[請求項12] 前記かごの天井において請求項 11 に記載の 3 次元データ取得システムの前記筐体を前記上向き状態で設置する第 1 設置工程と、
前記第 1 設置工程の後、前記端末が前記かごの昇降を促す情報を報知した際に前記かごを昇降させる昇降工程と、
を備えたエレベーターの 3 次元データ取得方法。

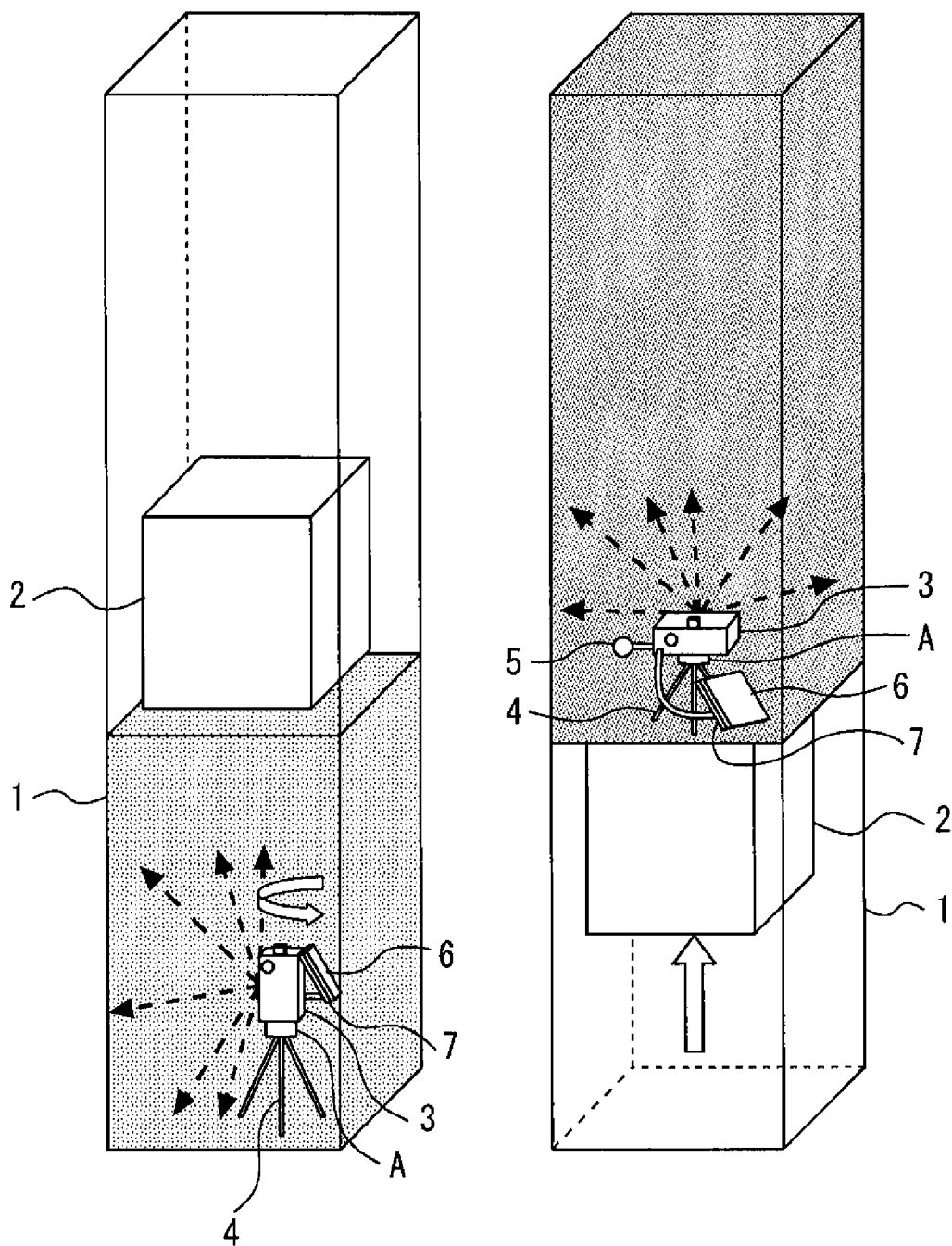
[請求項13] 前記昇降路の底部において前記筐体を前記横向き状態で設置する第

2 設置工程と、

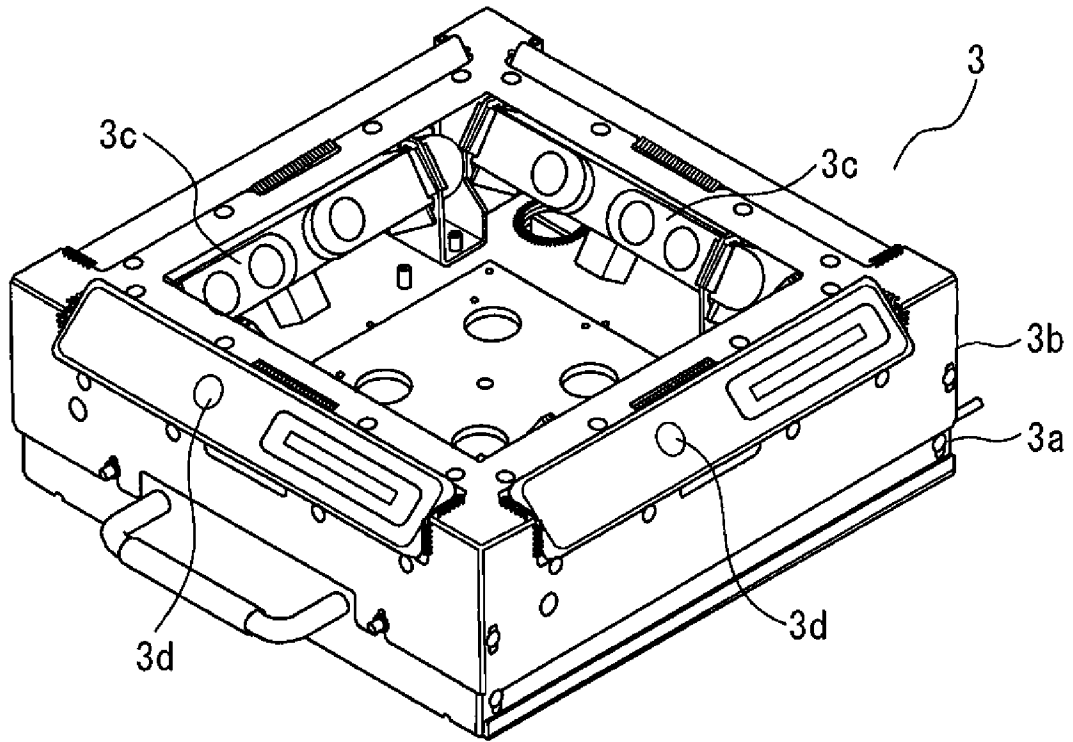
前記第 2 設置工程の後、鉛直方向を回転軸として前記筐体を回転させながら前記複数の 3 次元距離画像センサに 3 次元点群データを取得させるデータ取得工程と、

を備えた請求項 1 2 に記載のエレベーターの 3 次元データ取得方法。

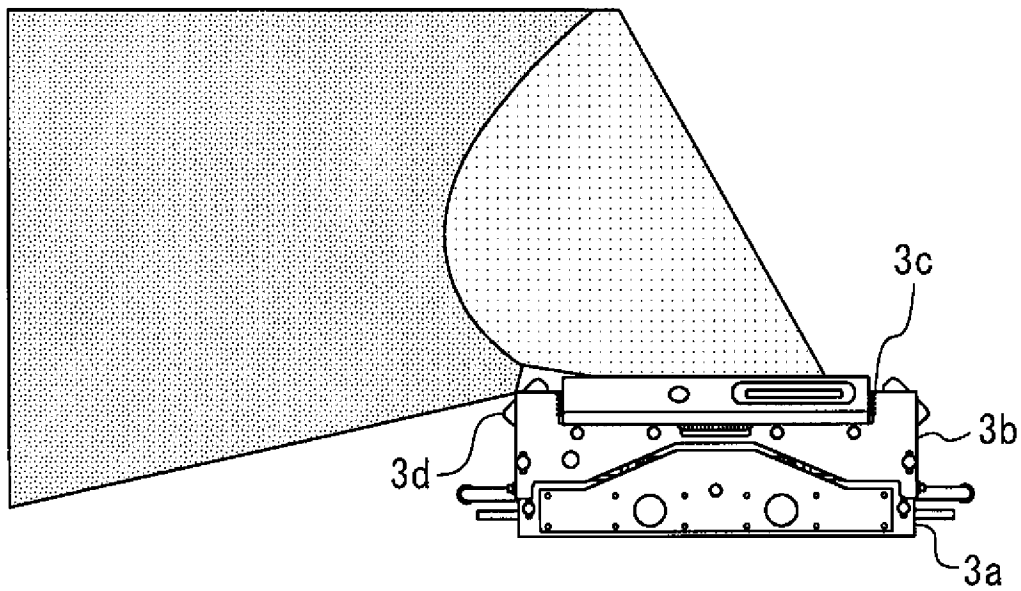
[図1]



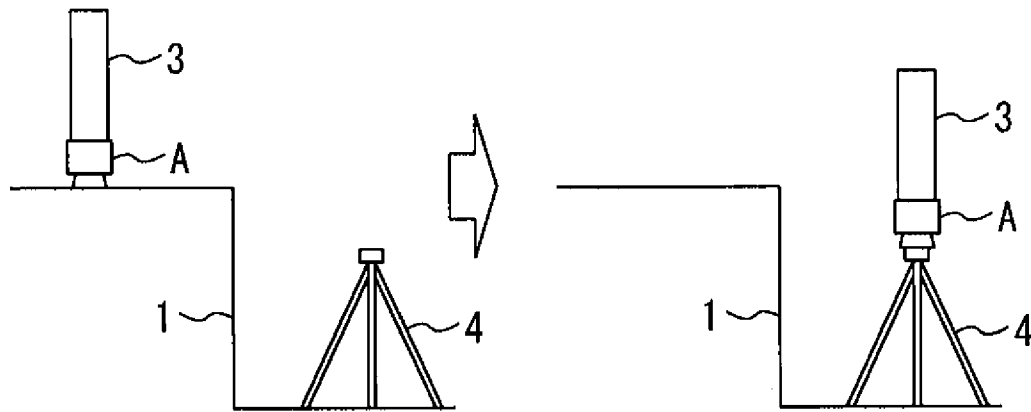
[図2]



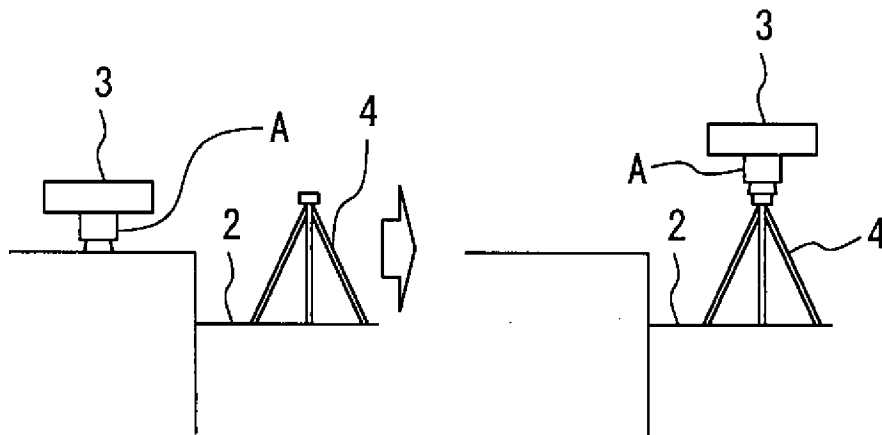
[図3]



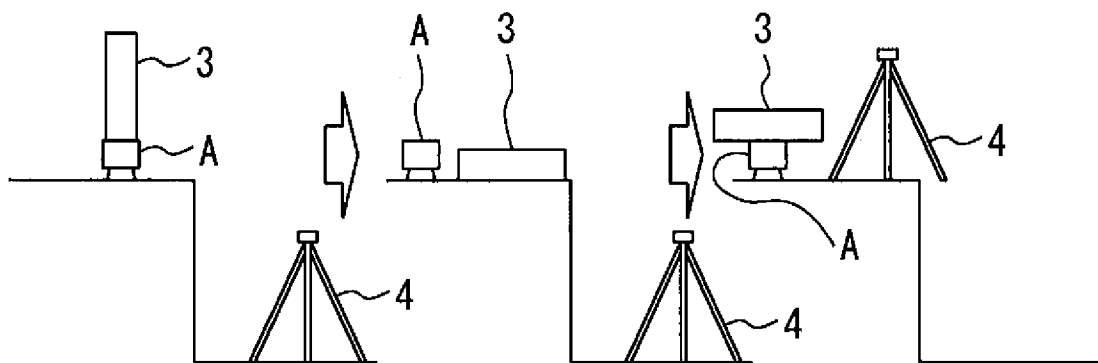
[図4]



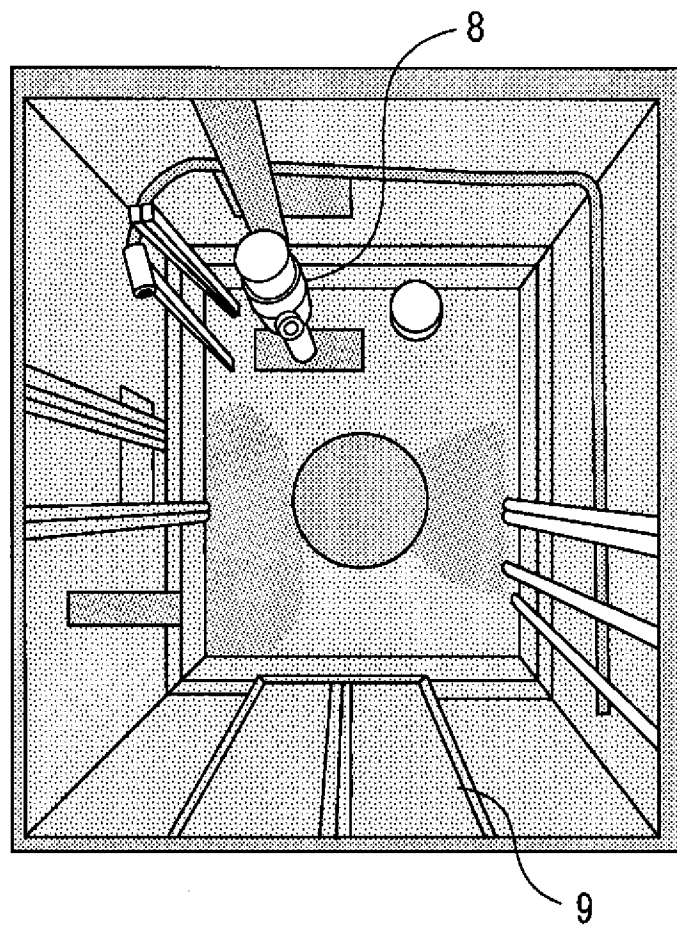
[図5]



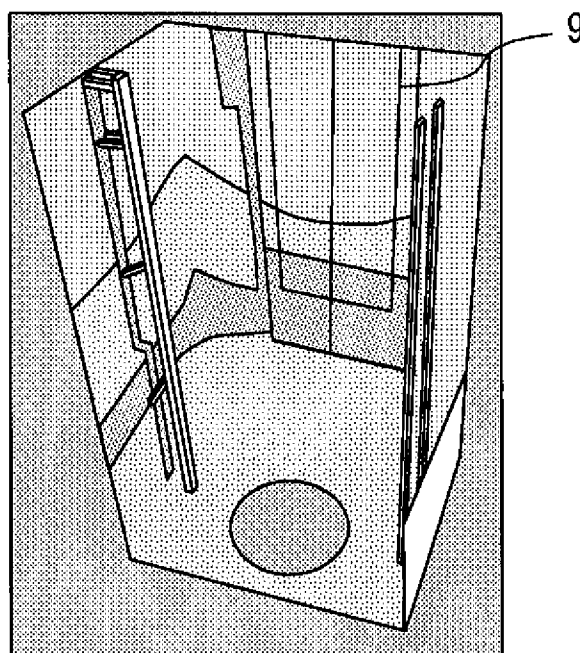
[図6]



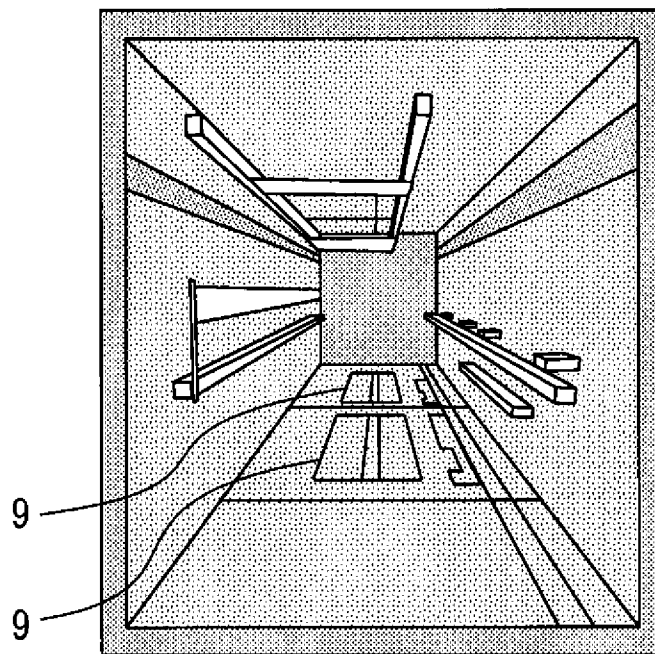
[図7]



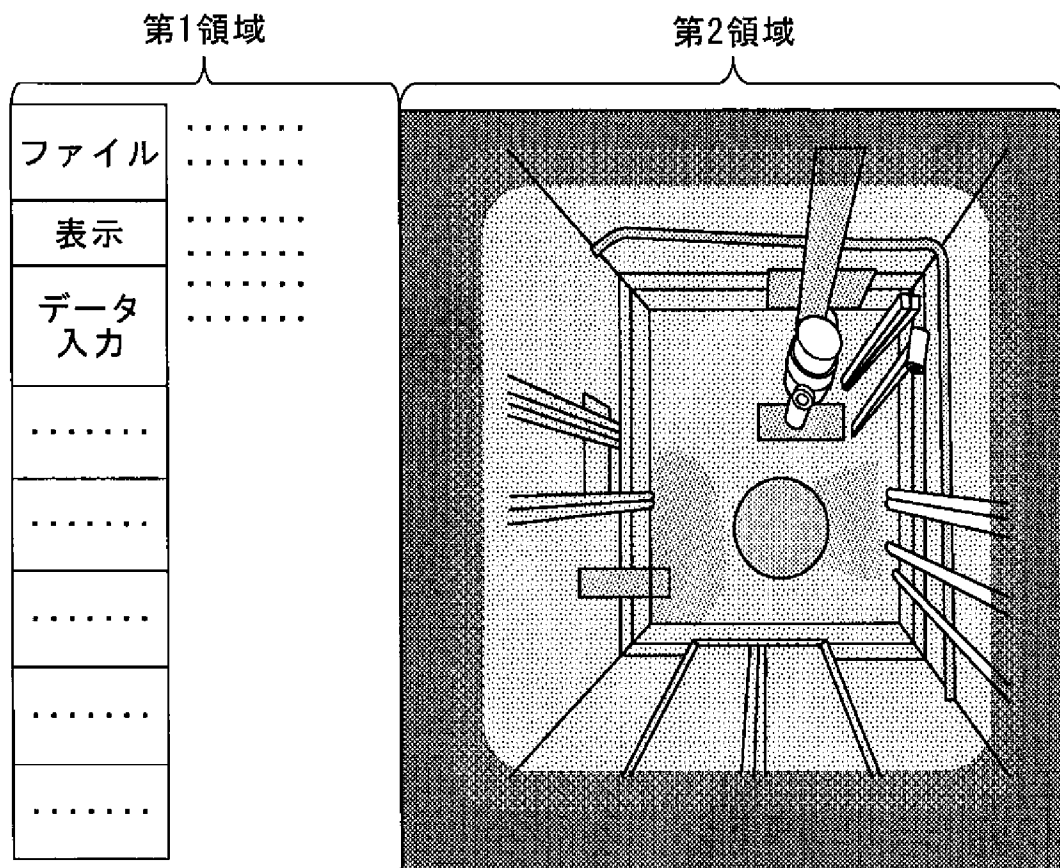
[図8]



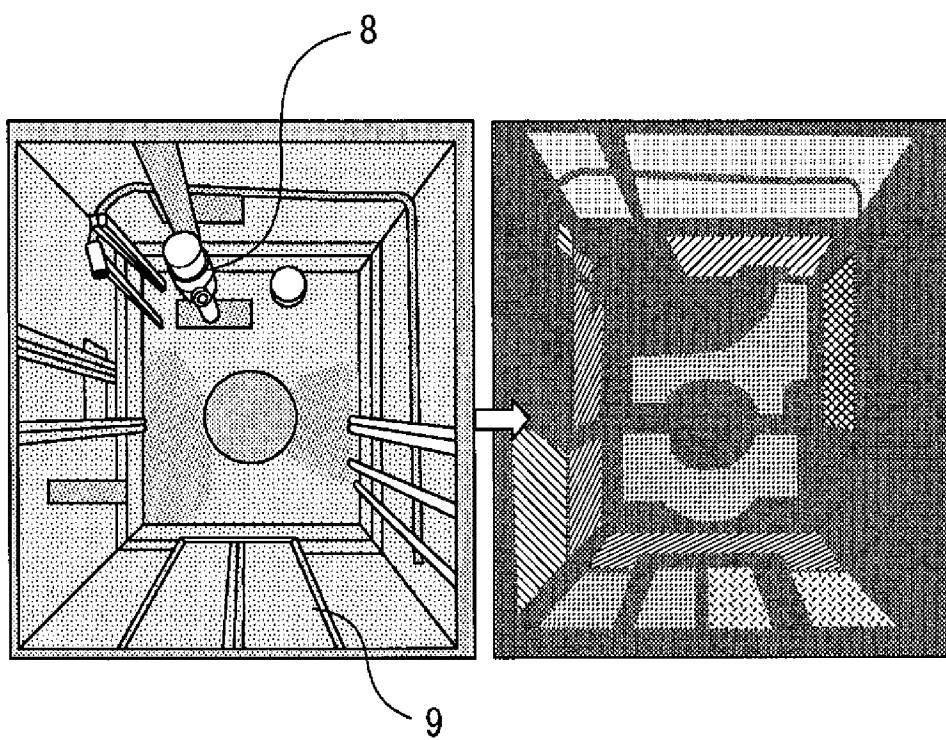
[図9]



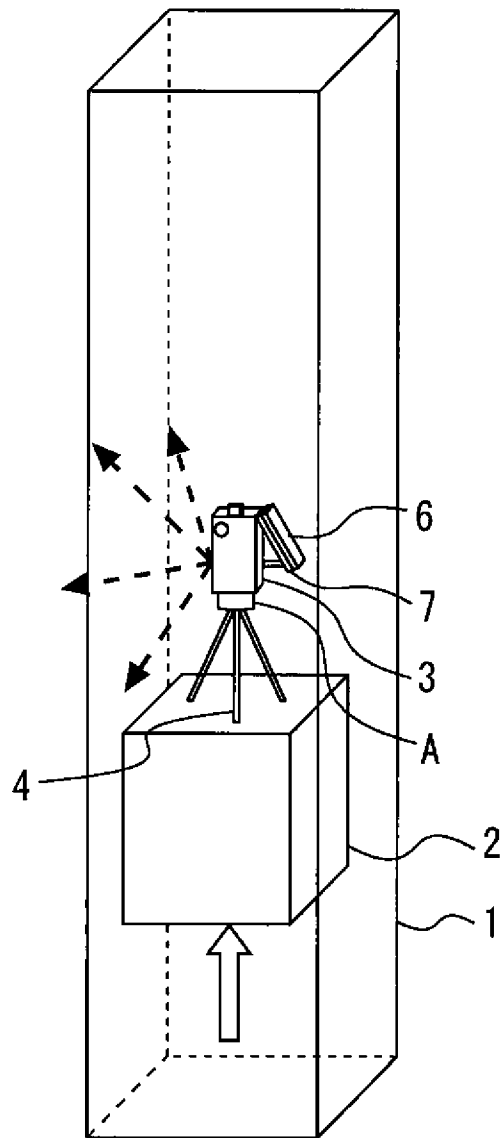
[図10]



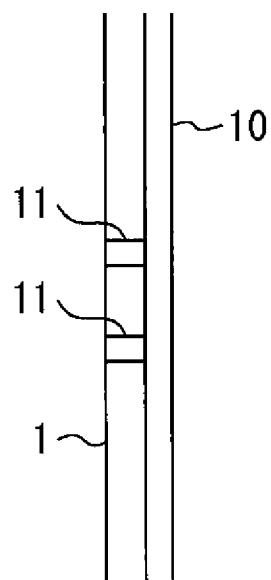
[図11]



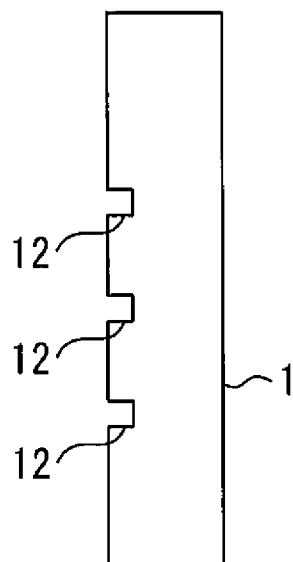
[図12]



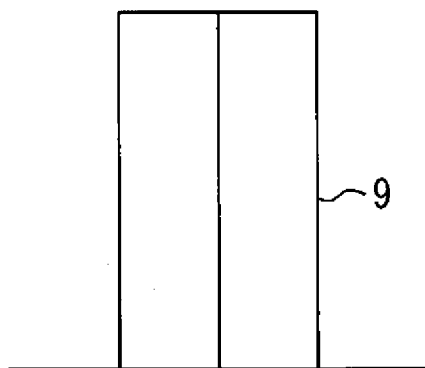
[図13]



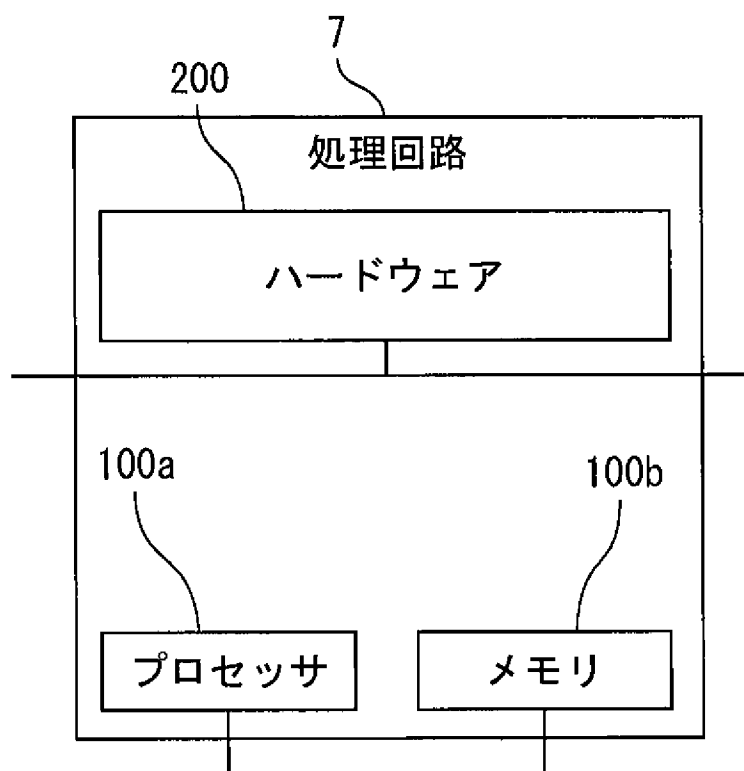
[図14]



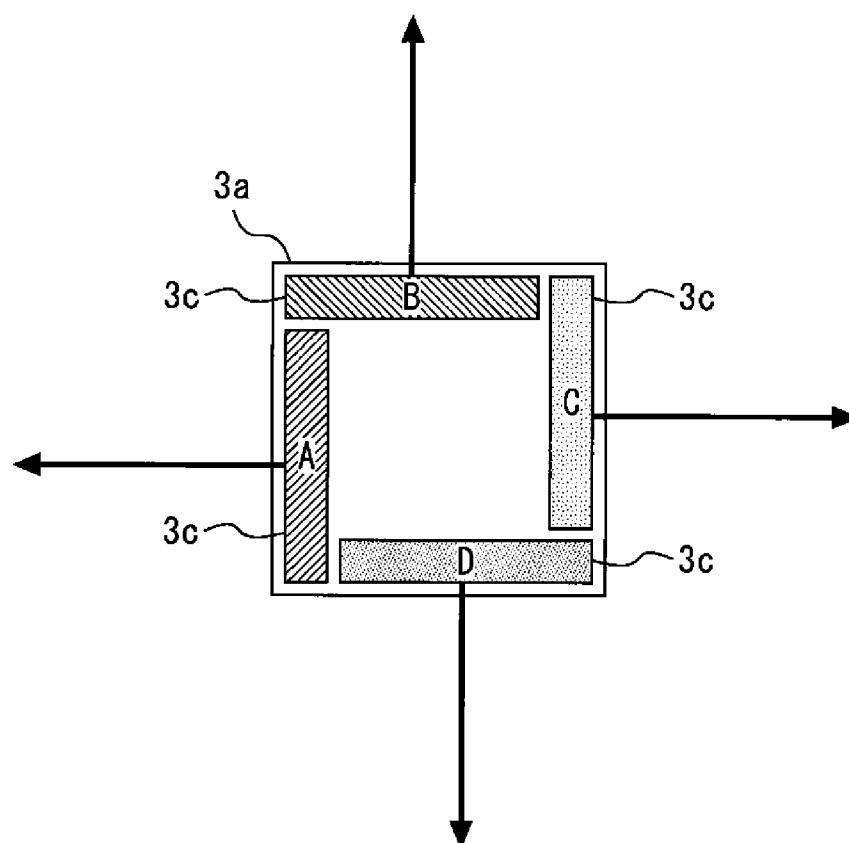
[図15]



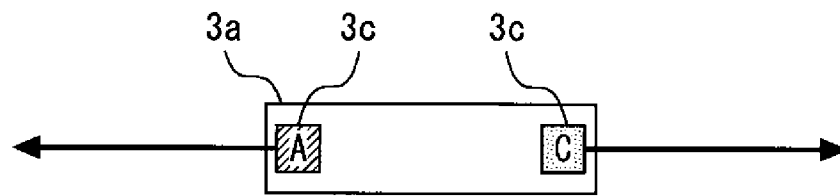
[図16]



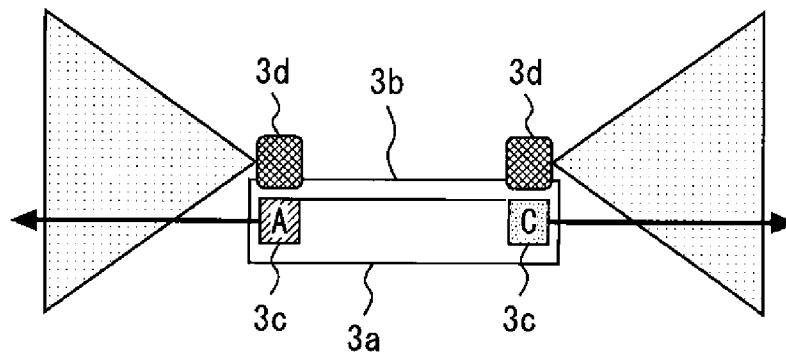
[図17]



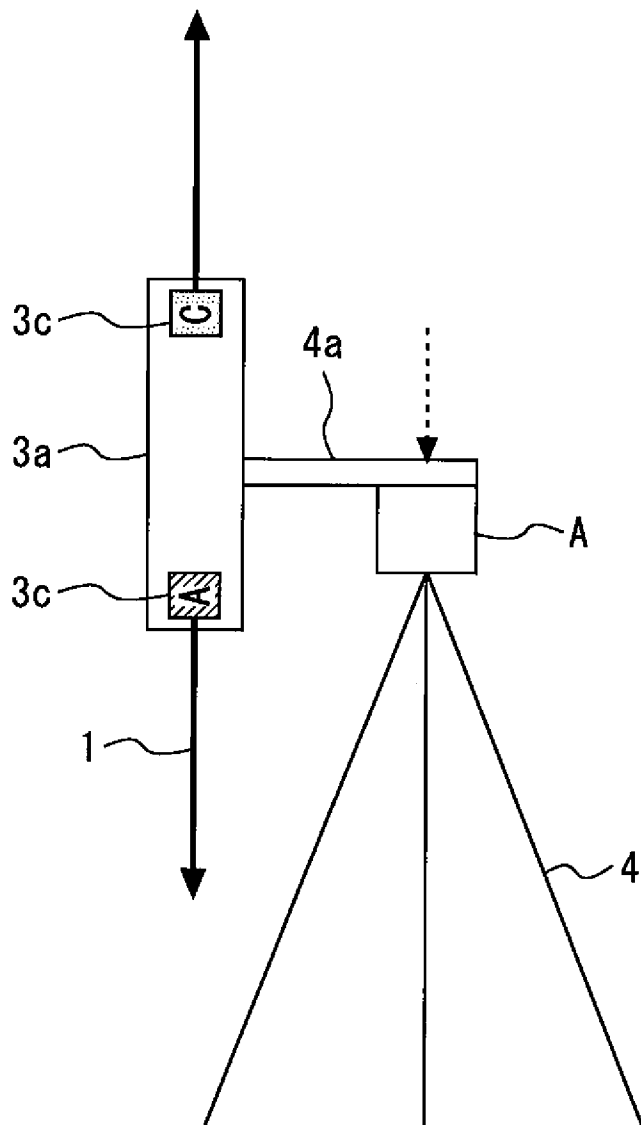
[図18]



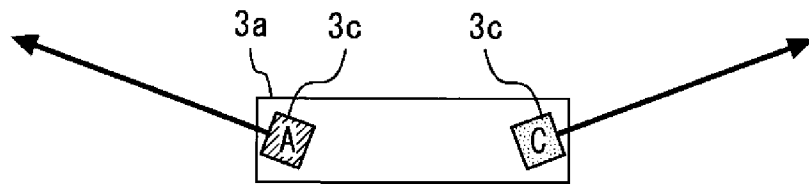
[図19]



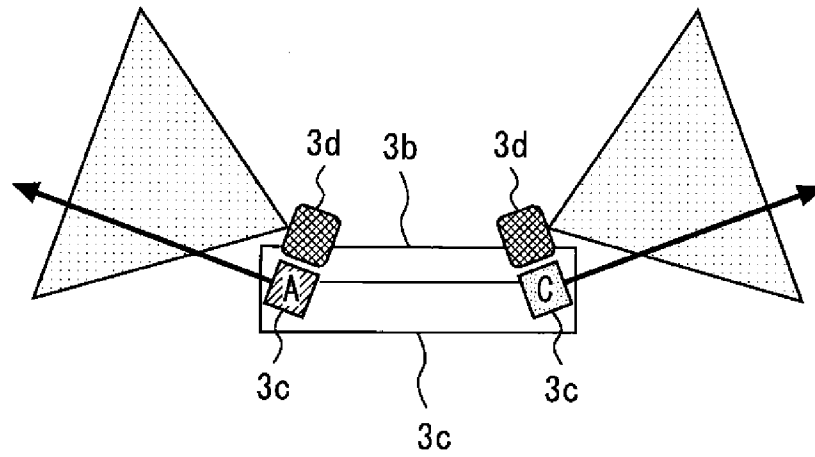
[図20]



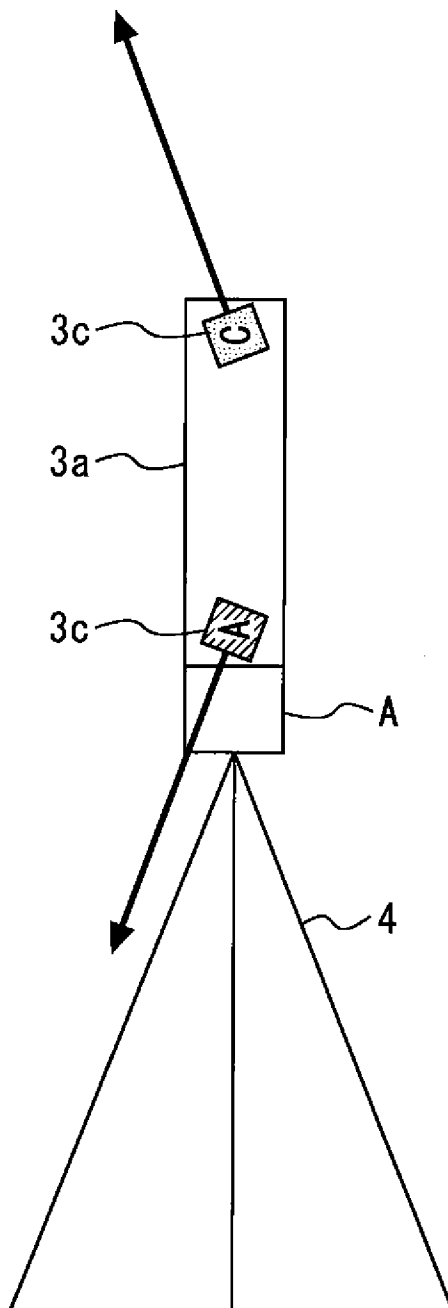
[図21]



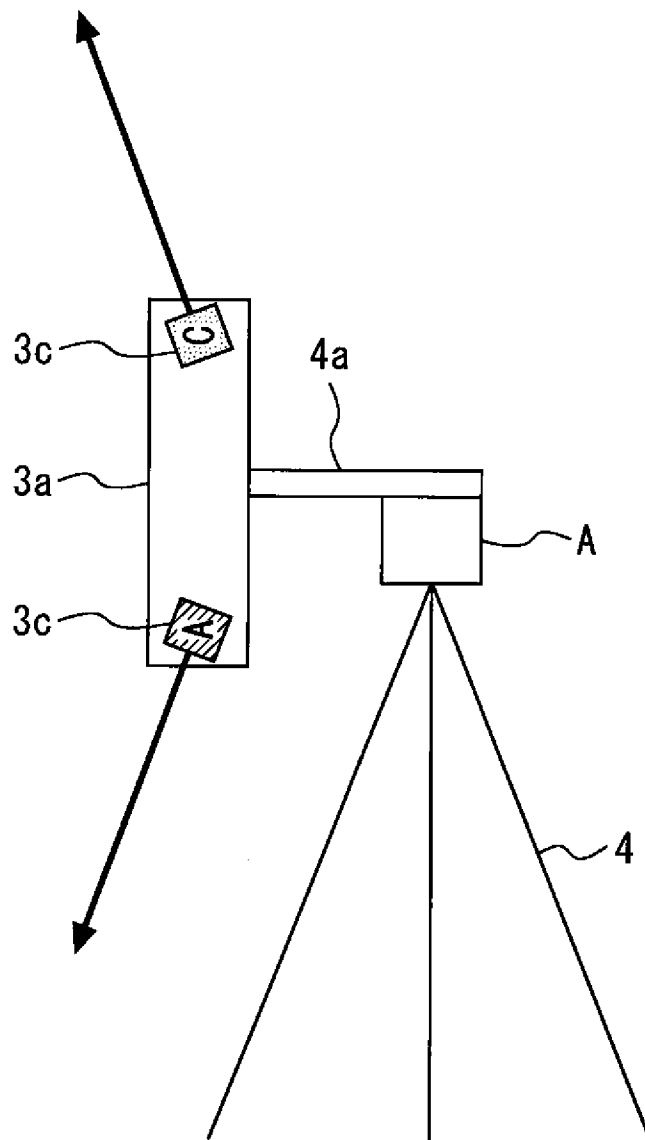
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/017982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B66B7/00 (2006.01) i

FI: B66B7/00K

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. B66B7/00

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	WO 2016/199850 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 15 December 2016 (2016-12-15), paragraphs [0011]-[0061], fig. 1-8	1-4
Y		1-4
A		5-13
Y	JP 2017-193327 A (FUJITSU LIMITED) 26 October 2017 (2017-10-26), paragraph [0006], fig. 5	1-4
A	JP 2005-096919 A (TOSHIBA ELEVATOR CO., LTD.) 14 April 2005 (2005-04-14)	1-13
A	JP 2018-173392 A (HITACHI BUILDING SYSTEMS CO., LTD.) 08 November 2018 (2018-11-08)	1-13
A	JP 2020-040781 A (HITACHI BUILDING SYSTEMS CO., LTD.) 19 March 2020 (2020-03-19)	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
07 July 2020

Date of mailing of the international search report
21 July 2020

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/017982

WO 2016/199850 A1	15 December 2016	US 2018/0155155 A1 paragraphs [0028]-[0077], fig. 1-8 KR 10-2018-0004246 A CN 107615006 A
JP 2017-193327 A	26 October 2017	US 2017/0297681 A1 paragraphs [0007], [0008], fig. 5
JP 2005-096919 A	14 April 2005	(Family: none)
JP 2018-173392 A	08 November 2018	CN 108692658 A
JP 2020-040781 A	19 March 2020	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B66B 7/00(2006.01)i FI: B66B7/00 K														
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）） B66B7/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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	WO 2016/199850 A1（三菱電機株式会社）15.12.2016（2016 - 12 - 15） 段落[0011]-[0061], 図1-8	1-4												
Y		1-4												
A		5-13												
Y	JP 2017-193327 A（富士通株式会社）26.10.2017（2017 - 10 - 26） 段落[0006], 図5	1-4												
A	JP 2005-096919 A（東芝エレベーター株式会社）14.04.2005（2005 - 04 - 14）	1-13												
A	JP 2018-173392 A（株式会社日立ビルシステム）08.11.2018（2018 - 11 - 08）	1-13												
A	JP 2020-040781 A（株式会社日立ビルシステム）19.03.2020（2020 - 03 - 19）	1-13												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 07.07.2020		国際調査報告の発送日 21.07.2020												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 今野 聖一 3F 5786 電話番号 03-3581-1101 内線 3351												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/017982

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2016/199850	A1	15.12.2016	US 2018/0155155 A1 段落[0028]-[0077], 図1-8 KR 10-2018-0004246 A CN 107615006 A	
JP	2017-193327	A	26.10.2017	US 2017/0297681 A1 段落[0007]-[0008], 図5	
JP	2005-096919	A	14.04.2005	(ファミリーなし)	
JP	2018-173392	A	08.11.2018	CN 108692658 A	
JP	2020-040781	A	19.03.2020	(ファミリーなし)	