(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
2018年7月26日(26.07.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/134963 A1

(51) 国際特許分類:
B66C 19/00 (2006.01) *B66C 13/48* (2006.01)
B65G 63/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/001918

(22) 国際出願日： 2017年1月20日(20.01.2017)

(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: 東芝三菱電機産業システム株式会社(**TOSHIBA MITSUBISHI-ELECTRIC INDUSTRIAL SYSTEMS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目１番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 野口 英男 (**NOGUCHI, Hideo**); 〒1040031 東京都中央区京橋三丁目１番１号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Tokyo (JP).

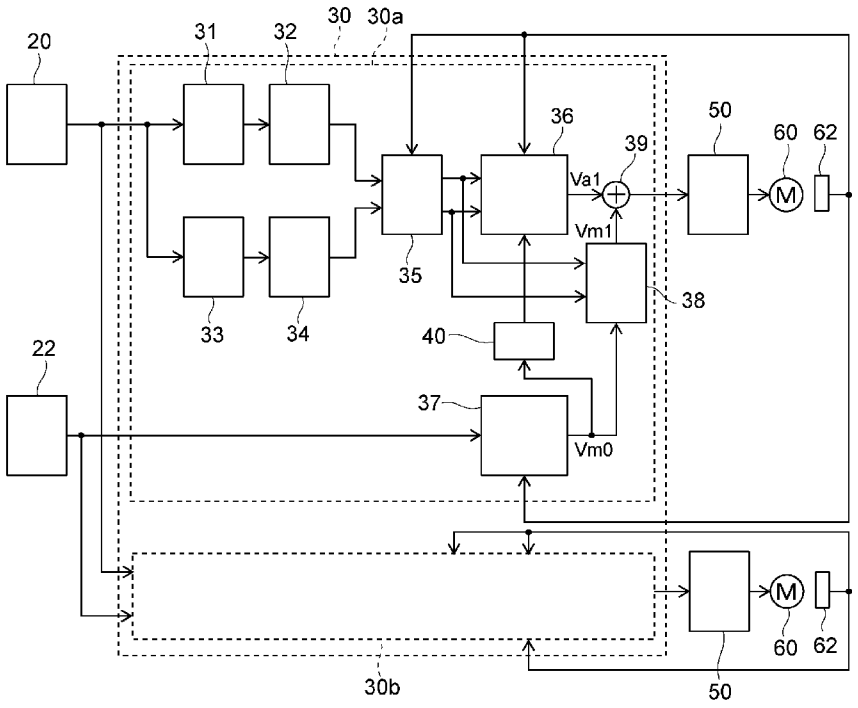
(74) 代理人: 日向寺 雅彦, 外(**HYUGAJI, Masahiko** et al.); 〒2318966 神奈川県横浜市中区桜木町一丁目１番地８ 日石横浜ビル Kanagawa (JP).

(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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA,

WO 2018/134963 A1

(54) Title: CONTAINER POSITIONING DEVICE

(54) 発明の名称： コンテナの位置合わせ装置



(57) Abstract: Provided is a container positioning device capable of positioning a container by the combined use of manual operation and automatic operation. This positioning device comprises: a first calculation unit which performs calculations for measuring the position of the container on the basis of the detection result of a positioning sensor; a second calculation unit which performs calculations for measuring a target position on which the container is mounted on the basis of the detection result of the positioning sensor; a third calculation unit which calculates and sets a first automatic

［続葉有］

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

operation region for performing the automatic operation on the basis of the position of the container and a second automatic operation region for performing the automatic operation on the basis of the target position; a first signal generation unit which detects an overlap of the first automatic operation region and the second automatic operation region and generates a first speed reference signal so that the position of the container matches the target position; and a second signal generation unit which generates a second speed reference signal for moving the container on the basis of a manual control signal generated by operation by an operator.

(57) 要約:手動運転および自動運転を併用して、コンテナの位置合わせをすることができるコンテナの位置合わせ装置が提供される。位置合わせ装置は、位置センサの検出結果にもとづいて前記コンテナの位置を測定する演算を実行する第１演算部と、前記位置センサの検出結果にもとづいて前記コンテナを載置する目標位置を測定する演算を実行する第２演算部と、前記コンテナの位置にもとづいて前記自動運転を行う第１自動運転領域および前記目標位置にもとづいて前記自動運転を行う第２自動運転領域をそれぞれ計算して設定する第３演算部と、前記第１自動運転領域が前記第２自動運転領域に重なったことを検出し、前記コンテナの位置を前記目標位置に一致させるように第１速度基準信号を生成する第１信号生成部と、オペレータの操作によって生成された手動制御信号にもとづいて前記コンテナを移動させるための第２速度基準信号を生成する第２信号生成部と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： コンテナの位置合わせ装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、コンテナの位置合わせ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のコンテナ積み上げの位置合わせでは、オペレータは、トロリーにある運転室から目視によって、積み上げられているコンテナの高さ、位置を把握する。オペレータは、ロープの巻き操作によって、積み上げを行うコンテナを掴んでいるスプレッダの高さを調節し、トロリーを横行させて、目標のコンテナの上部まで移動させてコンテナを積み上げる。

[0003] オペレータは、目視以外に、カメラからの映像により遠隔の操作室からロープの巻き操作や、トロリーの横行操作を行い、コンテナ上への積み上げ、あるいはトラックシャーシへの積み下ろしを行う場合もある。

[0004] ところが、遠隔操作の場合には、カメラの台数が限られており、カメラの設置位置や角度によっては、目標のコンテナの位置が見えにくかったり、遠近感が判りにくかったりなどすることがある。そのため、遠隔操作による積み上げ操作では、運転室からの目視による積み上げ操作よりも作業時間がかかることがある。

[0005] 特許文献１には、レーザー距離計によって、コンテナの位置とスプレッダの位置とを精度よく測定する方法が開示されている。しかし、コンテナのような重量物の積み上げ作業では、安全面の配慮からオペレータの目視によって行われることが求められている。

[0006] コンテナの位置合わせの自動化に関する技術では、手動運転と自動運転とを明確に切り分けている。たとえば、自動運転によって位置合わせを行っているときに手動運転を行おうとすると、自動運転が停止し、手動運転に切替わるように設定されている。この方法では、自動運転をしながら、手動運転によって、コンテナの位置を微調整をすることが難しい。また、手動運転を

行う際、自動運転がすべて停止するので、切り替わりがスムーズでなく、オペレータがストレスを感じることがある。手動運転中に自動運転を起動させる場合にも、オペレータの操作の邪魔をするようなぎくしゃくした動きになる。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第５３１４７９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 実施形態は、手動運転および自動運転を併用して、スムーズにコンテナの位置合わせをすることができるコンテナの位置合わせ装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の実施形態によれば、コンテナの位置合わせ装置は、オペレータによる手動運転およびオペレータを介さない自動運転を併用してコンテナの位置合わせをする。コンテナの位置合わせ装置は、位置センサの検出結果にもとづいて前記コンテナの位置を測定する演算を実行する第１演算部と、前記位置センサの検出結果にもとづいて前記コンテナを載置する目標位置を測定する演算を実行する第２演算部と、前記コンテナの位置にもとづいて前記自動運転を行う第１自動運転領域および前記目標位置にもとづいて前記自動運転を行う第２自動運転領域をそれぞれ計算して設定する第３演算部と、前記第１自動運転領域が前記第２自動運転領域に重なったことを検出し、前記コンテナの位置を前記目標位置に一致させるように第１速度基準信号を生成する第１信号生成部と、オペレータの操作によって生成された手動制御信号にもとづいて前記コンテナを移動させるための第２速度基準信号を生成する第２信号生成部と、を備える。位置合わせ装置は、前記第１信号生成部および前記第２信号生成部の出力にもとづいて第３速度基準信号を生成し、前記コンテナを移動させる駆動装置に前記第３速度基準信号を供給する。

発明の効果

[0010] 本発明の実施形態によれば、コンテナの位置合わせ装置は、第１信号生成部と、第２信号生成部と、を備え、前記第１信号生成部および前記第２信号生成部の出力にもとづいて、前記コンテナを移動させる駆動装置に第３速度基準信号を供給するので、手動運転および自動運転を併用して、コンテナの位置合わせをスムーズに行うことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、コンテナクレーンを例示する模式図である。

[図2]図２は、第１の実施形態に係るコンテナの位置合わせ装置を例示するブロック図である。

[図3]図３（ａ）および図３（ｂ）は、第１の実施形態のコンテナの位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

[図4]図４は、第１の実施形態のコンテナの位置合わせ装置の動作を説明するためのフローチャートの例である。

[図5]図５は、第２の実施形態に係るコンテナの位置合わせ装置を例示するブロック図である。

[図6]図６は、第２の実施形態のコンテナの位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

[図7]図７は、第３の実施形態に係るコンテナの位置合わせ装置を例示するブロック図である。

[図8]図８は、第３の実施形態のコンテナの位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、各実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

なお、図面は模式的または概念的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、部分間の大きさの比率などは、必ずしも現実のものと同一とは限らない。また、同じ部分を表す場合であっても、図面により互いの寸法や比率が異なって表される場合もある。

なお、本願明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

[0013] （第１の実施形態）

図１は、コンテナクレーンを例示する模式図である。

図２は、本実施形態に係るコンテナの位置合わせ装置を例示するブロック図である。

図１に示すように、コンテナクレーン１は、ブーム２の下側に設けられたガーダー３に沿って横行するトロリー５を有している。トロリー５は、ロープ６およびヘッドブロック９を介してスプレッダ７を吊り下げている。コンテナ８は、スプレッダ７を介して吊り下げられている。

[0014] 以下の説明では、トロリー５が横行する方向をＸ軸方向とする。トロリー５は、ブーム２とともに、図示しないコンテナクレーン１の支持体によって地面（平面）に支持されている。コンテナクレーン１の支持体は、Ｘ軸に直交するＹ軸方向に沿って設けられたレール上を走行することができる。コンテナクレーン１は、Ｘ軸およびＹ軸を含む平面に設置されており、コンテナ８は、Ｘ軸およびＹ軸に直交するＺ軸方向に沿って吊り下げられているものとする。

[0015] コンテナクレーン１が、港湾における荷役に用いられる大型クレーンであるガントリークレーン等の場合には、Ｙ軸の方向は、岸壁に沿う方向であり、Ｘ軸の方向は、ブーム２が延伸する方向である。なお、コンテナクレーン１は、ガントリークレーンに限らず、小型の荷役用クレーンであってもよく、他のコンテナクレーンであってもよい。

[0016] スプレッダ７によって吊り下げられたコンテナ（自コンテナ）８は、他のコンテナ（目標コンテナ）１２，１６上に積み上げられる。目標コンテナ１２，１６は、短辺がＸ軸に沿うようにして、この順で並べられている。トロリー５がＸ軸に沿って横行することによって、自コンテナ８は、目標コンテナ１２，１６のうちの所望の目標コンテナ１２上に積み上げられる。

[0017] 距離センサ２０は、たとえばブーム２やガーダー３に設けられている。距

離センサ２０は、コンテナ８，１２，１６の位置を測定することができるように、コンテナ８，１２，１６に対して斜め上方の位置に設置されている。距離センサ２０は、自コンテナ８および目標コンテナ１２，１６の位置を測定することができれば、他の位置に設けられていてもよい。たとえば、距離センサ２０は、ブーム２の先端等に設けられていてもよい。本実施形態のコンテナの位置合わせ装置では、距離センサ２０によって、吊り下げている自コンテナ８の下端の位置を検出する。コンテナ８の下端の位置は、任意に設定することができるが、以下の例では、自コンテナ８の下面を構成する長方形の４つの角の座標である。

[0018] 距離センサ２０は、自コンテナ８を積み上げる位置を検出する。目標コンテナ１２の上部に積み上げる場合には、目標コンテナ１２の上端の位置を検出する。目標コンテナ１２の上端の位置は、任意に設定することができるが、以下の例では、目標コンテナ１２の上端の位置は、目標コンテナ１２の上面を構成する長方形の４つの角の座標である。

[0019] コンテナの位置合わせ装置では、積み上げの目標となるコンテナが複数ある場合には、すべての目標コンテナ１２，１６の上端の位置が検出される。

[0020] 検出された自コンテナ８の位置および目標コンテナ１２，１６の位置は、コンテナの位置合わせ装置３０によって記憶される。以下では、自コンテナ８の位置は、下面の４つの角の座標であり、目標コンテナ１２，１６の位置は、上面の４つの角の座標であるものとする。

[0021] 距離センサ２０は、たとえばレーザー距離計である。レーザー距離計は、対象物に向けてＸ軸方向およびＹ軸方向にレーザー光を走査して、反射光を受光する時間および反射光の位相等によって対象物までの距離を計測する。

[0022] コンテナの位置合わせ装置は、積み上げる自コンテナ８の位置にもとづいて、自動運転領域１０ａ～１０ｄを生成する。この例では、自動運転領域１０ａ～１０ｄは、自コンテナ８の下面の角の座標を中心とする半径Ｒの球面内の領域として設定される。

[0023] コンテナの位置合わせ装置は、目標コンテナ１２，１６の位置にもとづい

て、自動運転領域１４ａ～１４ｄ，１８ａ～１８ｄを生成する。この例では、自動運転領域１４ａ～１４ｄ，１８ａ～１８ｄは、コンテナ１２，１６の上面の長方形に直交して隣接する辺に接する半径ｒの半球面内の領域として設定される。

[0024] 自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄが、目標コンテナ１２の自動運転領域１４ａ～１４ｄにそれぞれ重なった場合、または目標コンテナ１６の自動運転領域１８ａ～１８ｄにそれぞれ重なった場合に、自動運転は起動する。

[0025] 自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄが、目標コンテナ１２の自動運転領域１４ａ～１４ｄにそれぞれ重なった場合には、コンテナの位置合わせ装置は、自コンテナ８の位置が目標コンテナ１２の位置に一致するように、駆動装置を制御する。駆動装置は、たとえば電動機を含んでいる。電動機は、ロープ６の巻き取りや巻き戻しを制御して自コンテナ８をＺ軸方向に駆動する。電動機は、ドラムおよびロープ等によって回転運動を水平方向の運動に変換して、トロリー５の横行を制御する。

[0026] 自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄが、目標コンテナ１６の自動運転領域１８ａ～１８ｄにそれぞれ重なった場合には、コンテナの位置合わせ装置は、自コンテナ８の位置が目標コンテナ１６の位置に一致するように、駆動装置を制御する。駆動装置は、コンテナの位置合わせ装置の出力にしたがって、自コンテナ８をＸ軸方向およびＺ軸方向に移動させる。

[0027] コンテナの位置合わせ装置は、自動運転を実行しているときにも、オペレータの手元にある手動コントローラを用いて手動運転をスムーズに実行することができる。

[0028] オペレータは、手動コントローラのレバーを所定よりも早い速度で操作したときには、自動運転を停止させ、手動運転で自コンテナ８の位置合わせを行うことができる。このときのレバーの操作方向は、自動運転によって移動している方向とは逆方向の場合とすることができる。

[0029] 図１および図２を参照して、コンテナの位置合わせ装置（以下、単に位置

合わせ装置ともいう。）３０の構成について説明する。

図２に示すように、位置合わせ装置３０は、距離センサ２０および手動コントローラ２２にそれぞれ接続されている。位置合わせ装置３０の出力は、電動機駆動装置５０に接続されている。電動機駆動装置５０は、電動機６０に接続され、電動機６０は、電動機駆動装置５０が出力する駆動出力にしたがって回転する。位置合わせ装置３０は、距離センサ２０および手動コントローラ２２の出力にもとづいて、電動機６０の回転速度および回転方向を設定する速度基準信号を生成して電動機駆動装置５０に供給する。

[0030] 位置合わせ装置３０は、Ｘ軸に対する制御回路３０ａと、Ｚ軸に対する制御回路３０ｂと、を備える。制御回路３０ａは、トロリー５が横行する動作を制御する。制御回路３０ｂは、ロープ６の巻き取りおよび巻き戻しを制御する。本実施形態の場合は、制御回路３０ａ，３０ｂは、同一の構成を有している。以下では、制御回路３０ａの構成について説明する。

[0031] 本実施形態の位置合わせ装置３０では、トロリー５の横行位置（Ｘ軸の方向）およびコンテナの吊り下げ高さ（Ｚ軸の方向）の位置合わせを行うものとする。以下説明する本実施形態では、走行装置等によるレール上の移動（Ｙ軸に沿う方向）については、コンテナの位置合わせを行わないものとする。Ｙ軸についても制御回路３０ａ，３０ｂと同様の制御回路を用意することによって、位置合わせ装置は、ＸＹＺの３方向についてコンテナの位置合わせを行うことができる。

[0032] 手動コントローラ２２は、図示しないが、たとえばＸ軸方向に対応するレバーと、Ｚ軸方向に対応するレバーと、を有している。手動コントローラ２２は、Ｘ軸方向に対応するレバーを操作することによって、トロリー５を横行させる向きおよび速度に対応した電気信号を生成して出力する。手動コントローラ２２は、Ｚ軸方向に対応するレバーを操作することによって、ロープ６の巻きの向きおよび速度に対応した電気信号を生成して出力する。

[0033] 制御回路３０ａは、自コンテナの位置測定部３１と、自コンテナの自動運転領域のための演算部３２と、目標位置の位置測定部３３と、目標位置の自

動運転領域のための演算部３４と、自動運転開始のための判定部３５と、自動運転速度基準信号を生成する演算部３６と、手動運転速度基準信号を生成する演算部３７と、加算器３９と、を含む。

[0034] 位置測定部３１は、距離センサ２０の出力に接続されている。位置測定部３１は、距離センサ２０の出力にもとづいて、自コンテナ８の位置を測定する。自コンテナ８の位置は、この例では、自コンテナ８の下面の４つの角の座標である。位置測定部３１は、測定された自コンテナ８の位置を初期位置として記憶する。

[0035] 自動運転領域のための演算部３２は、位置測定部３１の出力に接続されている。演算部３２は、自コンテナ８の位置にもとづいて、自動運転領域１０ａ～１０ｄを生成する。自動運転領域１０ａ～１０ｄは、自コンテナ８の下面の４つの角に対応してそれぞれ生成される。自動運転領域１０ａ～１０ｄは、４つの角の各座標を中心とする球面を境界として生成される。自動運転領域１０ａ～１０ｄは、これらの球面の内側に設定される。球面の半径は、いずれもＲである。自動運転領域１０ａ～１０ｄでは、このように同一半径の球面としてもよく、４つの座標の一部または全部に対して異なる半径の球面としてもよい。

[0036] 位置測定部３３は、距離センサ２０の出力に接続されている。位置測定部３３は、距離センサ２０の出力にもとづいて、目標コンテナ１２の位置を測定する。複数の目標コンテナがＸ軸方向に沿って並べられている場合には、位置測定部３３は、すべての目標コンテナ１２，１６の位置を測定する。詳細については後述するが、位置合わせ装置３０では、最初に手動運転によって、自コンテナ８を目標コンテナに近づけていく。所定の条件を満たした場合に、位置合わせ装置３０は、複数の目標コンテナ１２，１６から１つの目標コンテナを自動的に選択し、自コンテナ８の位置と、選択した目標コンテナの位置とが一致するように動作する。所定の条件は、自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄの領域が、目標コンテナの自動運転領域にそれぞれ重なった場合である。

[0037] 演算部３４は、位置測定部３３の出力に接続されている。演算部３４は、目標位置にもとづいて、自動運転領域１４ａ～１４ｄを生成する。自動運転領域１４ａ～１４ｄは、目標コンテナ１２の上面の４つの角に対応して生成される。自動運転領域１４ａ～１４ｄは、４つの角のそれぞれを形成する隣接する稜に接する半球の面を境界として形成される。自動運転領域１４ａ～１４ｄは、これらの半球面の内側に設定される。半球面の半径は、いずれもｒである。目標コンテナが複数ある場合には、自動運転領域１８ａ～１８ｄは、他の目標コンテナ１６の上面の４つの角に対応して形成される。目標コンテナは、複数個がほとんど隙間なく並べられるので、自動運転領域は、隣接するコンテナの自動運転領域が重ならないように形成される。

[0038] 演算部３２，３４によって生成される自動運転領域は、上述の球面や半球面に限らず、立方体や直方体状、円柱状等であってもよい。自動運転領域は、４つの角のそれぞれに形成される場合に限らず、たとえば、隣接する角を包含するように、１つのコンテナで２つの自動運転領域を形成する等してもよい。

[0039] 判定部３５は、自コンテナ８および目標コンテナ１２，１６のそれぞれ４つの自動運転領域が重なるか否かを検出する。判定部３５は、この例では、電動機６０に取り付けられたレゾルバ６２によって検出された電動機６０の回転数にもとづいて、トロリー５の横行する距離を検出する。位置合わせ装置３０は、トロリー５の横行距離、自コンテナ８の初期位置および目標コンテナの位置にもとづいて、自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄおよび目標位置の自動運転領域１４ａ～１４ｄ，１８ａ～１８ｄを計算する。判定部３５は、自動運転領域１０ａ～１０ｄが、自動運転領域１４ａ～１４ｄまたは自動運転領域１８ａ～１８ｄのいずれかに重なったか否かを判定する。判定部３５は、自動運転領域１０ａ～１０ｄのすべてが自動運転領域１４ａ～１４ｄにそれぞれ重なったときには、目標コンテナ１２を目標位置として選択する。判定部３５は、自動運転領域１０ａ～１０ｄのすべてが自動運転領域１８ａ～１８ｄにそれぞれ重なったときには、目標コンテナ１６を目

標位置として選択する。

[0040] 自動運転速度基準を生成する演算部３６は、自コンテナ８の位置が、選択された目標コンテナの位置に一致するように速度基準信号Ｖａ０を生成する。演算部３６は、生成された速度基準信号Ｖａ０に所定の係数αを乗じて速度基準信号Ｖａ１としてもよい。以下では、特に断らない限り、自動運転に対応する速度基準信号には、Ｖａ１を用いるものとする。

[0041] 手動運転速度基準を生成する演算部３７は、手動コントローラ２２の出力に接続されている。演算部３７は、手動コントローラ２２から出力されるＸ軸方向の速度およびその向きを表す手動制御信号にもとづいて速度基準信号Ｖｍ０を生成する。

[0042] 手動運転に対応する速度基準信号は、好ましくは、距離演算部３８によって、自コンテナ８の位置と目標コンテナの位置との間の距離ＬＸに反比例するように生成される。距離演算部３８は、この例では、判定部３５および演算部３７の出力に接続されている。距離演算部３８は、判定部３５から出力される自コンテナ８の位置と目標位置との距離ＬＸによって、手動運転の割合を設定する。

[0043] $$Vm1=\beta\times Vm0/LX \qquad (1)$$

ここで、βは、定数である。

[0044] 式（１）のように手動運転時の速度基準信号Ｖｍ０を修正することによって、自コンテナ８の位置が目標位置に近づくほど、手動運転の影響を強めることができる。

[0045] 速度基準信号Ｖａ１は、速度基準信号Ｖｍ１と加算されて、電動機駆動装置５０に供給される。電動機駆動装置５０は、速度基準信号（Ｖａ１＋Ｖｍ１）にしたがって駆動信号を生成して、電動機６０を駆動する。

[0046] なお、任意の定数α，βは、あらかじめ設定される。これらを適切な値に設定することによって、自動運転中に手動運転の操作を行った場合、あるいは手動運転中に自動運転が起動した場合の位置合わせ装置３０の挙動をよりスムーズにすることができる。

[0047] 加速度検出部４０は、演算部３７の出力に接続されている。加速度検出部４０は、手動運転における速度変化、すなわち加速度が所定値よりも大きい場合にディスエーブル信号を出力する。ディスエーブル信号は、演算部３６に入力される。演算部３６は、ディスエーブル信号が入力されたときには、動作を停止する。加速度が所定値よりも大きくなる場合とは、手動コントローラ２２の操作を急激に行う場合を意味しており、自動運転開始後にオペレータが自動運転を強制的に停止したいときに操作する。

[0048] このようにして、位置合わせ装置３０では、自動運転および手動運転を併用して、スムーズなコンテナの位置合わせを行うことができる。

[0049] 本実施形態のコンテナの位置合わせ装置３０の動作について説明する。

図３（ａ）および図３（ｂ）は、本実施形態の位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

図４は、本実施形態のコンテナの位置合わせ装置の動作を説明するためのフローチャートである。

[0050] 図３（ａ）および図３（ｂ）は、自コンテナ８および目標コンテナ１２，１６を上方から見た平面図として表されている。図３（ａ）では、自コンテナ８は、２つの目標コンテナ１２，１６のほぼ中間に位置している。自コンテナ８の自動運転領域１０ｃ，１０ｄは、一方の目標コンテナ１２の自動運転領域１４ａ～１４ｄと重なっている。自コンテナ８の自動運転領域１０ａ，１０ｂは、他方の目標コンテナ１６の自動運転領域１６ａ～１６ｄと重なっている。つまり、自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄは、いずれかの目標コンテナの自動運転領域にそれぞれ重なり合っていない。このような場合には、位置合わせ装置３０の自動運転は開始されず、オペレータが手動コントローラ２２を用いて、自コンテナ８を一方の目標コンテナ１２または他方の目標コンテナ１６の方へ移動させる。

[0051] 図３（ｂ）では、自コンテナ８の自動運転領域１０ｃ，１０ｄは、一方の目標コンテナ１２の自動運転領域１４ａ，１４ｂと重なっている。自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄは、他方の目標コンテナ１６のすべての

自動運転領域１８ａ～１８ｄとそれぞれ重なっている。位置合わせ装置３０は、他方の目標コンテナ１６を自動運転の目標として選択し、自動運転を開始する。

[0052] 図４のフローチャートを用いて、位置合わせ装置３０の動作をより具体的に説明する。

ステップＳ１において、位置測定部３１は、距離センサ２０の出力にもとづいて、自コンテナ８の位置を測定する。位置測定部３１は、測定された自コンテナ８の位置を初期位置として記憶する。

[0053] ステップＳ２において、演算部３２は、自コンテナ８の初期位置にもとづいて、自動運転領域１０ａ～１０ｄを生成する。演算部３２は、生成された自動運転領域１０ａ～１０ｄを記憶する。

[0054] ステップＳ３において、位置測定部３３は、距離センサ２０の出力にもとづいて、目標コンテナ１２，１６の位置を測定する。位置測定部３３は、測定された目標コンテナ１２，１６の位置を記憶する。

[0055] ステップＳ４において、演算部３４は、目標コンテナ１２，１６の位置にもとづいて、自動運転領域１４ａ～１４ｄ，１８ａ～１８ｄをそれぞれ生成する。演算部３４は、生成された自動運転領域１４ａ～１４ｄ，１８ａ～１８ｄを記憶する。

[0056] ステップＳ５において、判定部３５は、自動運転領域１０ａ～１０ｄが、いずれかの目標コンテナ１２，１６の自動運転領域にそれぞれに重なったか否かを判定する。判定部３５は、重なった場合には、次のステップＳ６に遷移し、重ならない場合には、重なりを検出するまで待機する。

[0057] ステップＳ６において、判定部３５は、演算部３６に、自コンテナ８の位置および目標位置のデータを送信して、演算部３６を起動する。演算部３６は、自コンテナ８の位置が、目標位置に一致するように速度基準信号を生成する。自動運転のための速度基準信号Ｖａ１は、手動運転のための速度基準信号Ｖｍ１と加算される。加算された速度基準信号は、電動機駆動装置５０に供給される。

[0058] 自動運転が起動していない場合であっても、手動コントローラ２２から入力される信号にしたがって、演算部３７は、手動運転のための速度基準信号Ｖｍ０を出力する。このときの速度基準信号Ｖｍ０はＶｍ１に等しい。

[0059] ステップＳ７において、演算部３６および演算部３７は、演算結果およびレゾルバ６２の出力にもとづいて、自コンテナ８の位置が、目標位置に一致したか否かを判定する。自コンテナ８の位置が、目標位置に一致した場合には、処理を終了する。自コンテナ８の位置が、目標位置に一致しない場合には、次のステップＳ８に処理が遷移する。

[0060] ステップＳ８において、演算部３６は、加速度検出部４０からのディスエーブル信号を検知したか否かを判定する。演算部３６は、ディスエーブル信号を検知した場合には、ステップＳ９において、動作を停止する。演算部３６は、ディスエーブル信号を検知しない場合には、ステップＳ７の処理に戻る。

[0061] 自動運転を停止した場合には、位置合わせ装置３０は、手動コントローラ２２による手動運転によってコンテナの位置合わせを行う。

[0062] 上述の位置合わせ装置３０は、プログラムをロードして、プログラムの各ステップにしたがって動作するＣＰＵ（Central Processing Unit）やＭＰＵ（Micro-Processing Unit）等と、プログラムを格納するメモリ素子等の記憶部と、によって構成されてもよい。その場合には、位置合わせ装置３０の制御回路３０ａ，３０ｂの各部は、その一部または全部がプログラムの一部または全部として実行される。

[0063] また、位置合わせ装置３０は、ＰＬＣ（Programmable Logic Controller）によって実現されてもよい。ＰＬＣは、制御回路３０ａ，３０ｂの一部または全部を、たとえばメモリ等の記憶装置に格納されたラダープログラムの一部または全部として実行する。

[0064] 本実施形態の位置合わせ装置の効果について説明する。

本実施形態の位置合わせ装置３０では、演算部３６によって自動運転のための速度基準信号Ｖａ１を生成し、同時に手動運転のための速度基準信号Ｖ

ｍ０，Ｖｍ１を生成し、これらにもとづいて電動機駆動装置５０のための速度基準信号を生成する。位置合わせ装置３０は、演算部３２，３４によって、自コンテナ８の位置および目標位置にもとづいて、自動運転領域を生成する。自コンテナ８および目標コンテナの自動運転領域がそれぞれ重なった場合に自動運転が起動される。そのため、手動運転および自動運転を連携して動作させることができる。自動運転が起動した場合には、自コンテナ８が目標位置に引き寄せられるように移動することができ、手動運転に自動運転をスムーズに行うことができる。

[0065] （第２の実施形態）

図５は、本実施形態に係る位置合わせ装置を例示するブロック図である。

本実施形態の場合では、Ｚ軸方向の位置合わせにおいて、自コンテナ８が目標位置のコンテナ１２に近づきすぎた場合に、位置合わせ装置は、自コンテナ８を目標コンテナ１２から遠ざけるように動作する。これによって、位置合わせ装置は、自コンテナ８が目標位置のコンテナ１２の側面に衝突することを防止することができる。

[0066] 本実施形態の位置合わせ装置１３０は、Ｚ軸方向の制御回路１３０ｂを備える。Ｘ軸方向の制御回路３０ａは、第１の実施形態の場合と同じである。

[0067] 制御回路１３０ｂは、自コンテナの位置測定部３１と、自コンテナの自動運転領域のための演算部３２と、自動目標位置を測定する位置測定部３３と、目標位置の自動運転領域のための演算部３４と、自動運転開始のための判定部１３５と、自動運転の速度基準信号を生成する演算部１３６と、手動運転の速度基準信号を生成する演算部３７と、加算器３９と、を含む。本実施形態の場合では、判定部１３５および演算部１３６が、第１の実施形態の場合と相違する。同一の構成要素については、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略する。

[0068] 自動運転開始のための判定部１３５は、自コンテナ８の自動運転領域１０ａ～１０ｄのうちのいずれかが、目標位置の自動運転領域１４ａ～１４ｄのいずれかに重なったか否かを判定する。自コンテナ８の自動運転領域１０ａ

～１０ｄのうちのいずれかが、目標位置の自動運転領域１４ａ～１４ｄのいずれかに重なった場合に、判定部１３５は、自コンテナ８の位置および目標位置に関するデータを演算部１３６に供給する。

[0069] 自動運転の速度基準を生成する演算部１３６は、判定部３５から、自コンテナ８の位置および目標位置のデータを受け取ることによって、起動する。演算部１３６は、自コンテナ８の位置と目標位置との間の距離ＬＺに反比例し、それぞれを離間させる方向を有する速度基準信号ＶＺａを生成する。自コンテナ８と目標位置とを離間させる方向とは、自コンテナ８が、手動運転によってＺ軸の負方向に移動している場合には、自動運転が起動したときに、Ｚ軸の正方向に向かう速度基準信号ＶＺａが生成されることを意味する。

[0070] 本実施形態の位置合わせ装置１３０の動作について説明する。

図６は、本実施形態の位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

[0071] 図６では、自コンテナ８は、目標コンテナ１２の上方かつ側方に位置している。自コンテナ８の自動運転領域１０ａ，１０ｂは、目標コンテナ１２の自動運転領域１４ｃ，１４ｄと重なっている。これによって、演算部１３６が起動し、位置合わせ装置１３０の自動運転が動作を開始する。このとき、演算部１３６が生成する速度基準信号ＶＺａは、図６の上向きの矢印の方向に発生する。速度基準信号ＶＺａの大きさは、自コンテナ８のＺ軸上の位置と、目標コンテナ１２のＺ軸上の位置との間の距離ＬＺに反比例するように生成される。

[0072] 自コンテナ８は、目標コンテナ１２に近づくほど、大きな速度基準信号ＶＺａによって近づく方向とは逆方向に駆動される。そのため、自動運転においては、自コンテナ８は、目標コンテナ１２に近づいたときには、目標コンテナ１２から反発されるように動作する。

[0073] 本実施形態の位置合わせ装置１３０では、自コンテナ８が目標コンテナ１２の側面に近づいた場合に、自コンテナ８を目標コンテナ１２から遠ざけるように速度基準信号ＶＺａが正生成される。そのため、自コンテナ８が目標

コンテナ１２の側面に衝突することを防止することができる。

[0074] Ｚ軸方向の位置合わせのために、本実施形態の制御回路１３０ｂ、および第１の実施形態の制御回路３０ｂの両方を位置合わせ装置に実装し、オペレータの手元のスイッチ等によって適宜切り替えて用いるようにすることもできる。

[0075] （第３の実施形態）

図７は、本実施形態の位置合わせ装置を例示するブロック図である。

図８は、本実施形態の位置合わせ装置の動作を説明するための概念図である。

第２の実施形態の場合には、Ｚ軸方向について、自コンテナ８と目標位置との距離が近づいた場合に、互いに遠ざけるように速度基準信号を生成し、これを利用して互いの側面が衝突することを防止した。本実施形態の位置合わせ装置では、目標位置の自動運転領域の形状を変更することによって、よりスムーズに自コンテナ８を目標位置に位置合わせすることができる。

[0076] 図７に示すように、位置合わせ装置２３０は、制御回路２３０ｂを含む。制御回路２３０ｂは、Ｚ軸方向の移動のために動作する。制御回路２３０ｂは、上述した第２の実施形態の場合の自動運転領域のための演算部３４に代えて、演算部２３４を含む。同一の構成要素については、同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0077] 自動運転領域のための演算部２３４は、上述した他の実施形態の場合の演算部３４と異なる自動運転領域を目標位置に生成する。

[0078] 図８に示すように、目標コンテナ１２の自動運転領域２１４ａ～２１４ｄは、目標コンテナ１２の上面の外周から外側に向かって形成される。さらに、自動運転領域２１４ａ～２１４ｄの境界は、目標コンテナ１２の上面から上方に向かって延伸するように形成される。この例では、目標コンテナ１２の上面から４５°上方に向かうように境界が形成されている。

[0079] Ｚ軸を担当する制御回路２３０ｂの演算部１３６は、起動した後、自コンテナ８の位置と目標コンテナ１２の位置との間の距離に反比例する大きさで

、離間する方向の速度基準信号を生成する。

[0080] 演算部１３６は、上述のような速度基準信号を生成し、Ｘ軸の移動を担当する制御回路３０ａの演算部３６は、自コンテナ８の位置および目標位置が互いに引き合うように速度基準信号を生成する。したがって、自コンテナ８は、目標位置に次第に近づくように位置合わせされる。

[0081] 自コンテナ８の位置合わせのために、本実施形態の制御回路２３０ｂを、第１の実施形態の制御回路３０ｂおよび第２の実施形態の制御回路１３０ｂから、オペレータの手元のスイッチ等によって適宜切り替えて用いるようにしてもよい。

[0082] 実施形態によれば、手動運転および自動運転を併用して、スムーズにコンテナの位置合わせをすることができる位置合わせ装置が提供される。

[0083] 以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他のさまざまな形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明およびその等価物の範囲に含まれる。また、前述の各実施形態は、相互に組み合わせて実施することができる。

請求の範囲

[請求項1] オペレータによる手動運転およびオペレータを介さない自動運転を併用してコンテナの位置合わせを行うコンテナの位置合わせ装置であって、

位置センサの検出結果にもとづいてコンテナの位置を測定する演算を実行する第１演算部と、

前記位置センサの検出結果にもとづいて前記コンテナを載置する目標位置を測定する演算を実行する第２演算部と、

前記コンテナの位置にもとづいて前記自動運転を行う第１自動運転領域および前記目標位置にもとづいて前記自動運転を行う第２自動運転領域をそれぞれ計算して設定する第３演算部と、

前記第１自動運転領域が前記第２自動運転領域に重なったことを検出し、前記コンテナの位置を前記目標位置に一致させるように第１速度基準信号を生成する第１信号生成部と、

オペレータの操作によって生成された手動制御信号にもとづいて前記コンテナを移動させるための第２速度基準信号を生成する第２信号生成部と、

を備え、

前記第１信号生成部および前記第２信号生成部の出力にもとづいて第３速度基準信号を生成し、前記コンテナを移動させる駆動装置に前記第３速度基準信号を供給するコンテナの位置合わせ装置。

[請求項2] 前記第１速度基準信号、前記第２速度基準信号および前記第３速度基準信号は、前記コンテナが載置される面に平行する第１方向と前記第１方向に鉛直な第２方向に沿った少なくとも２次元の速度ベクトルをそれぞれ含み、

前記第３速度基準信号は、前記第１速度基準信号および前記第２速度基準信号を加算することによって生成される請求項１記載のコンテナの位置合わせ装置。

[請求項3] 前記自動運転領域では、前記コンテナの位置と前記目標位置との間の距離に反比例する大きさと、前記コンテナの位置が前記目標位置に近づく向きと、を有する第２速度基準信号を生成する第３信号生成部をさらに備えた請求項２記載のコンテナの位置合わせ装置。

[請求項4] 前記第１自動運転領域は、前記コンテナの下面を形成する角部を含み前記角部から外方に前記第１方向に伸びる領域として設定され、

前記第２自動運転領域は、前記目標位置の内側で前記第１方向に伸びる領域として設定され、

前記第１速度基準信号は、前記コンテナの位置が前記目標位置に近づく向きを有する請求項２記載のコンテナの位置合わせ装置。

[請求項5] 前記第１自動運転領域は、前記コンテナの下面を形成する角部を含み前記角部から外方に前記第１方向および前記第２方向に伸びる領域として設定され、

前記第２自動運転領域は、前記目標位置から外方に前記第２方向に延びる領域として設定され、

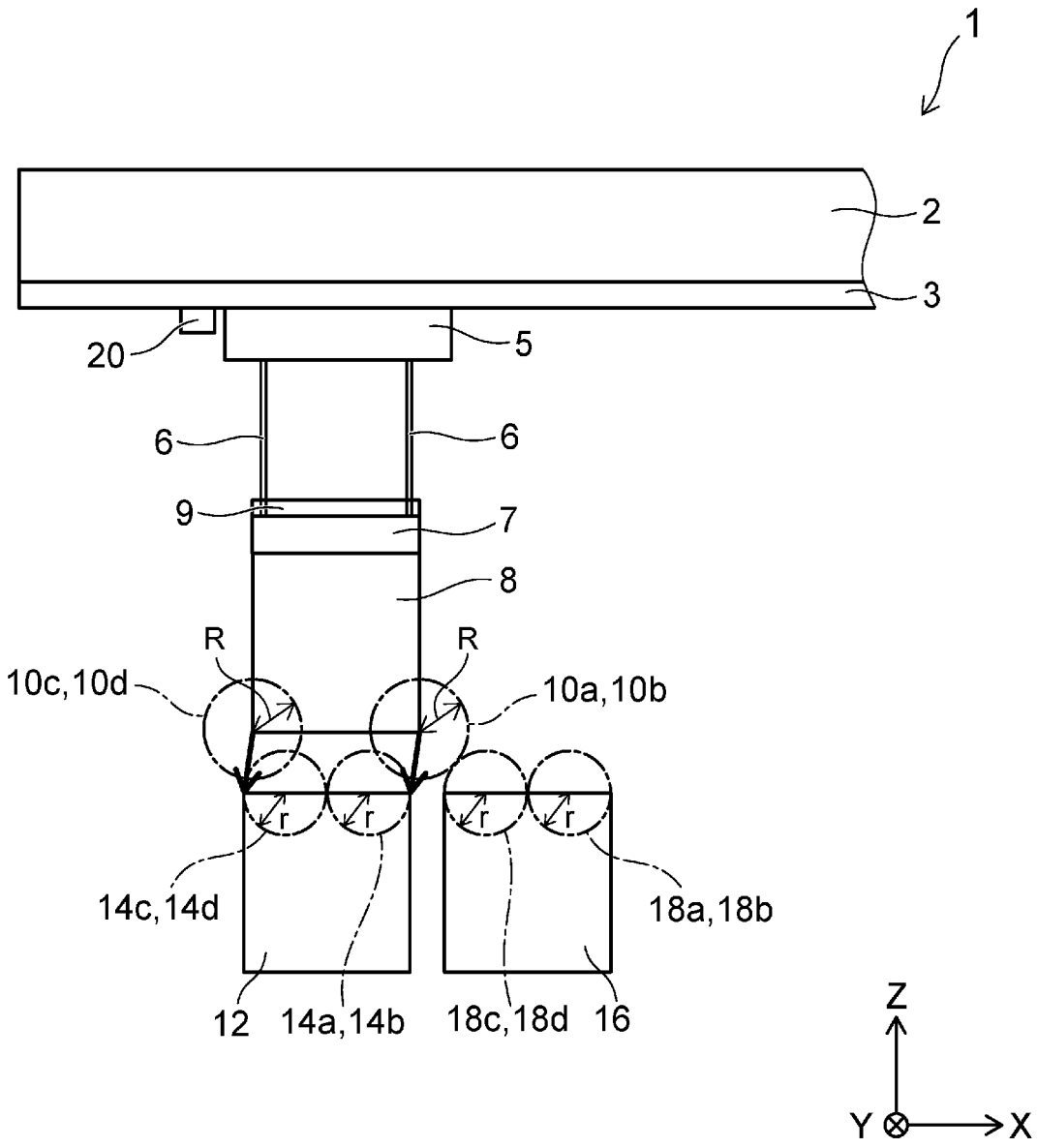
前記第１速度基準信号は、前記コンテナの位置が前記目標位置から遠ざかる向きを有する請求項２記載のコンテナの位置合わせ装置。

[請求項6] 前記第１自動運転領域は、前記コンテナの下面を形成する角部を含み前記角部から外側に前記第１方向および前記第２方向に伸びる領域として設定され、

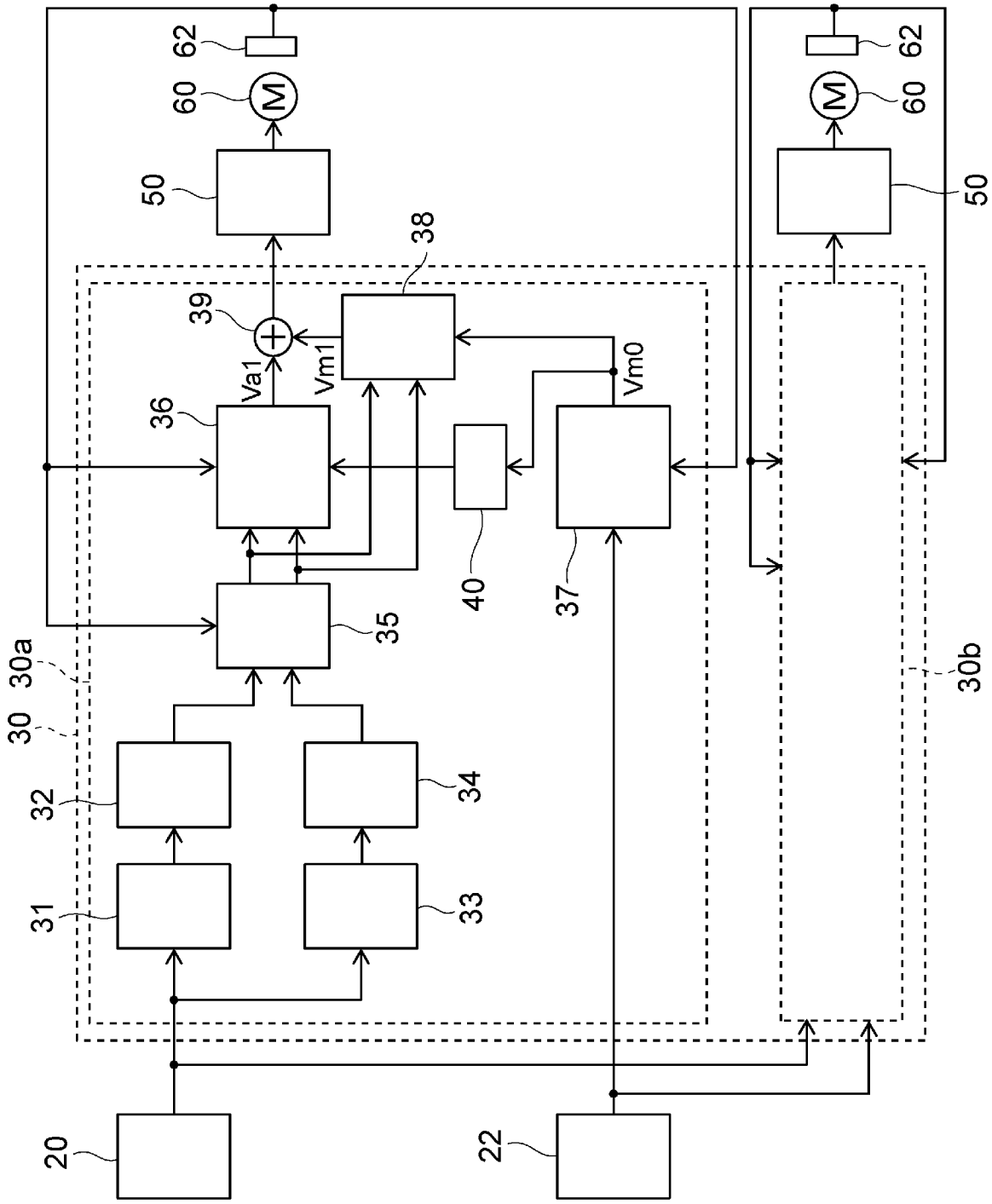
前記第２自動運転領域は、前記目標位置から外方に前記第１方向および前記第２方向に伸びる領域として設定され、

前記第第１速度基準信号は、前記コンテナの位置が前記目標位置から遠ざかる向きを有する請求項２記載のコンテナの位置合わせ装置。

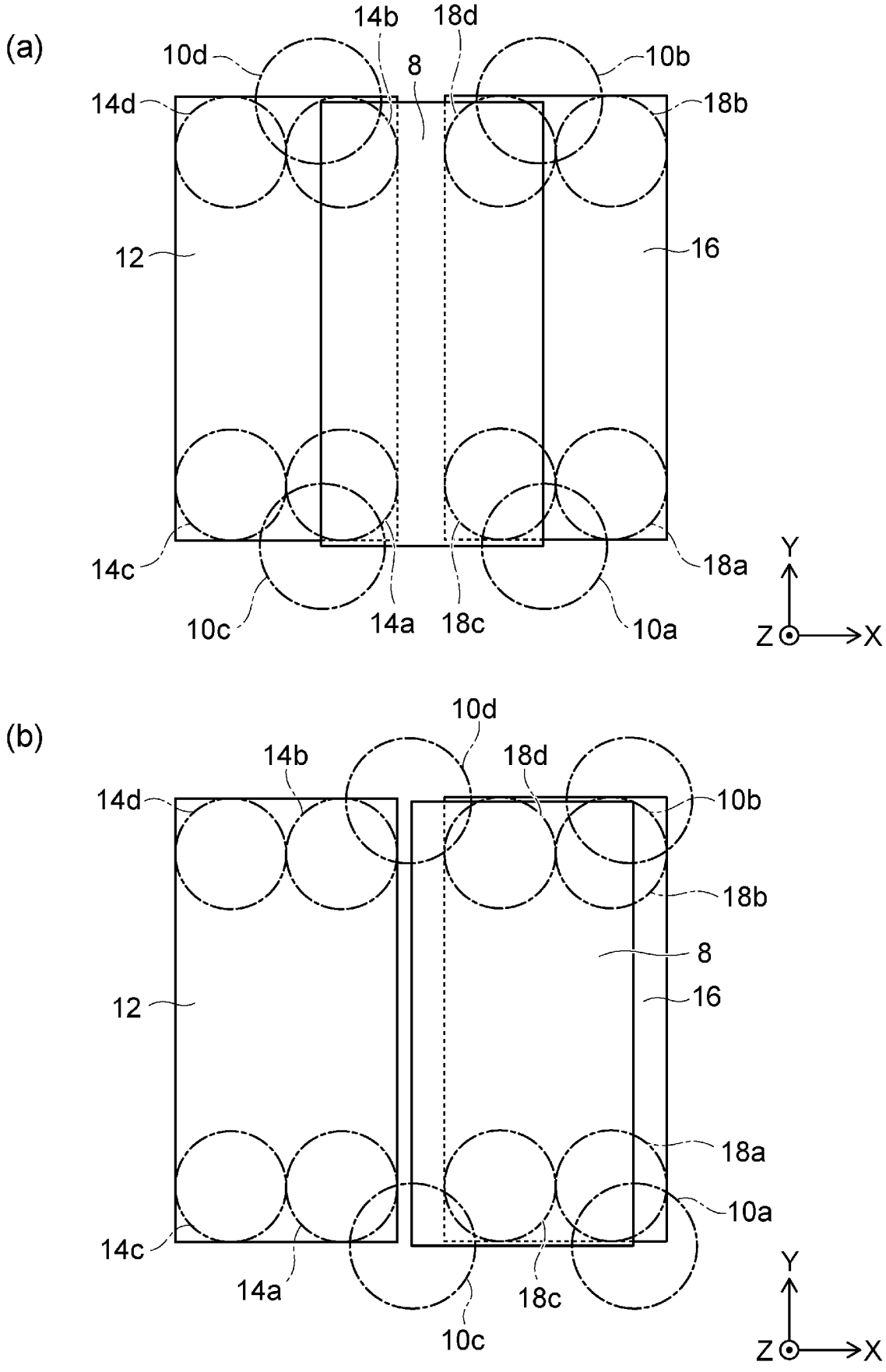
[図1]


1
2
3
20
5
6
6
9
7
8
R
R
10c,10d
10a,10b
r
r
r
r
14c,14d
18a,18b
12
14a,14b
18c,18d
16
Z
Y
X

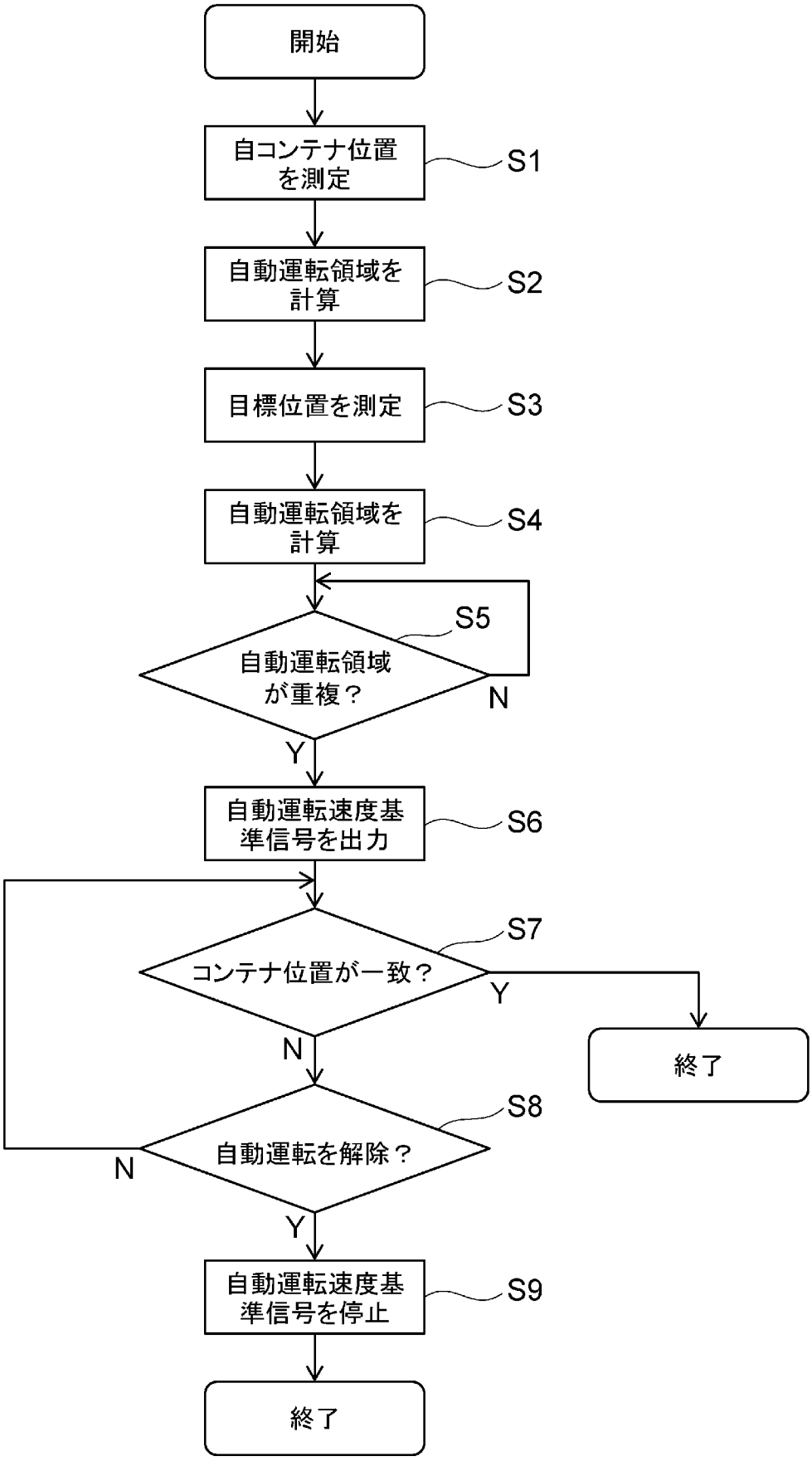
[図2]



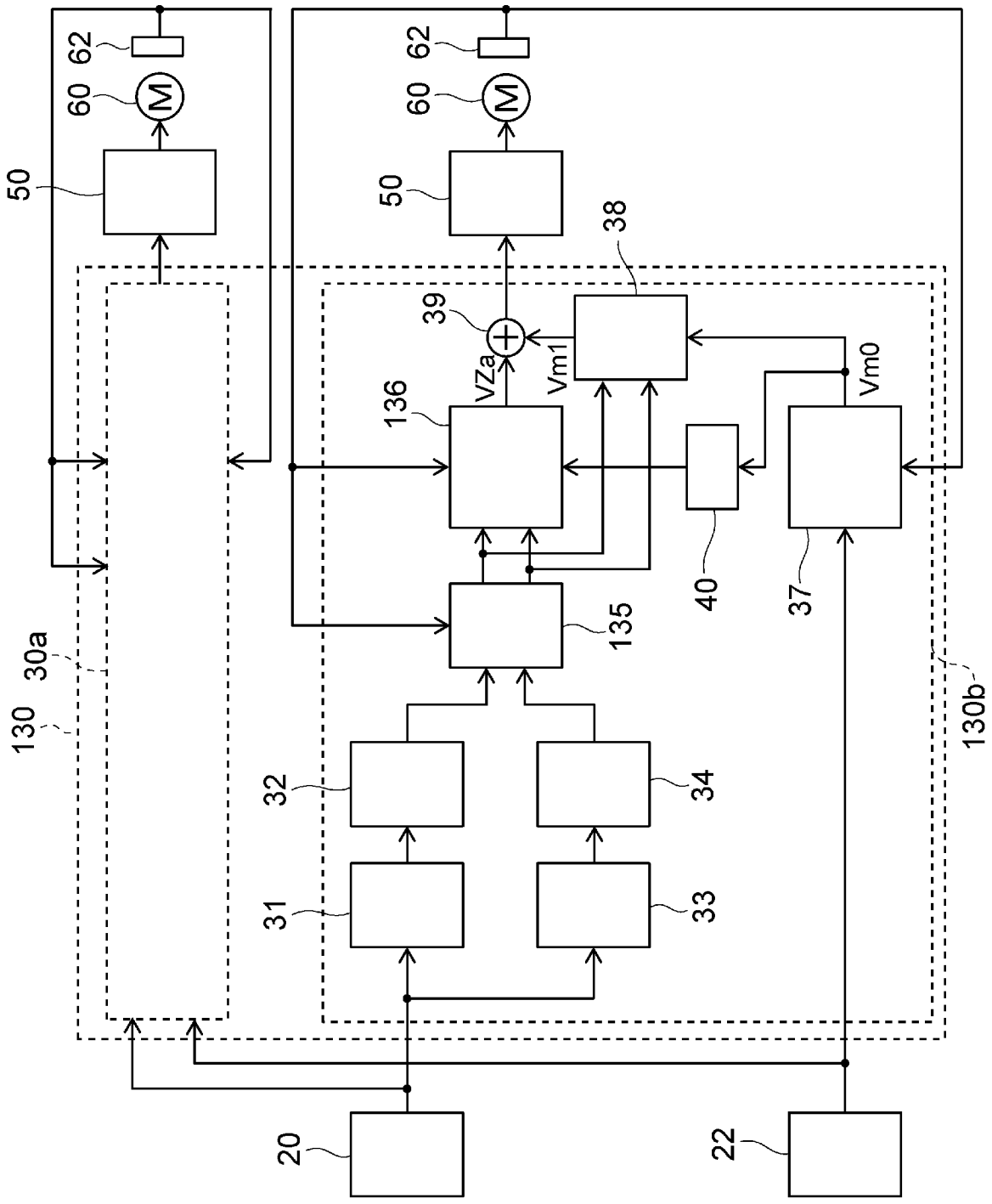
[図3]


(a)
14b
18d
10d
8
10b
14d
18b
12
16
14c
18a
10c
14a
18c
10a
Y
Z
X
(b)
10d
14b
18d
14d
10b
18b
8
12
16
18a
10a
14c
14a
18c
10c
Y
Z
X

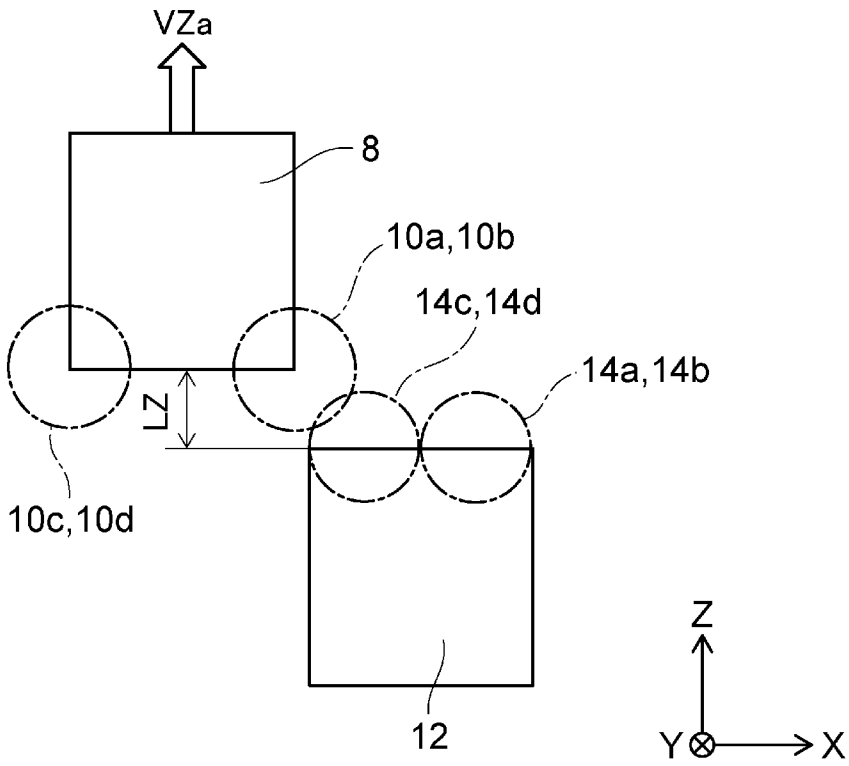
[図4]


開始
自コンテナ位置を測定
S1
自動運転領域を計算
S2
目標位置を測定
S3
自動運転領域を計算
S4
S5
自動運転領域が重複？
N
Y
自動運転速度基準信号を出力
S6
S7
コンテナ位置が一致？
Y
終了
N
S8
自動運転を解除？
N
Y
自動運転速度基準信号を停止
S9
終了

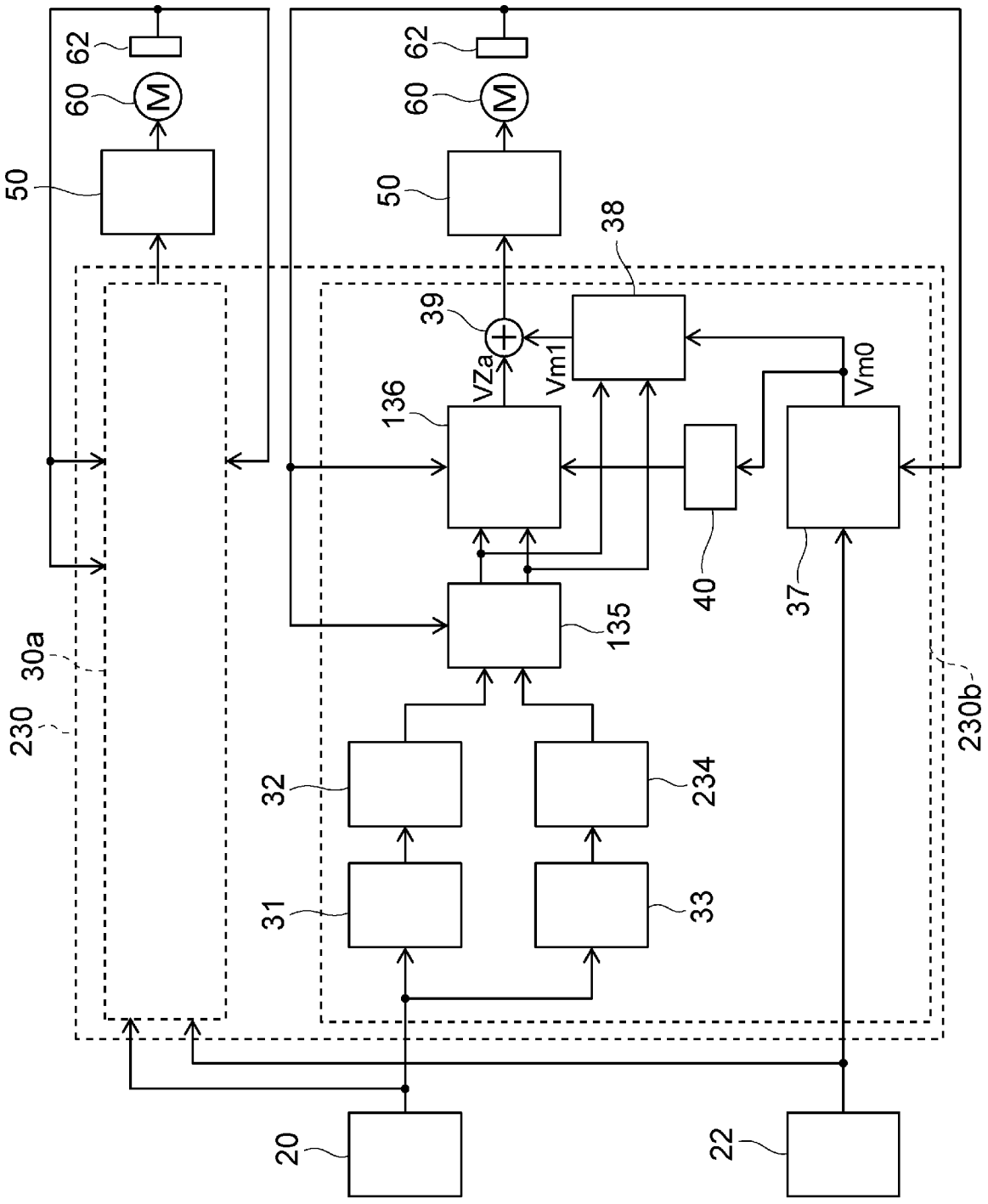
[図5]


62
60
M
50
62
60
M
50
38
39
VZa
Vm1
Vm0
136
40
37
135
30a
130
130b
32
34
31
33
20
22

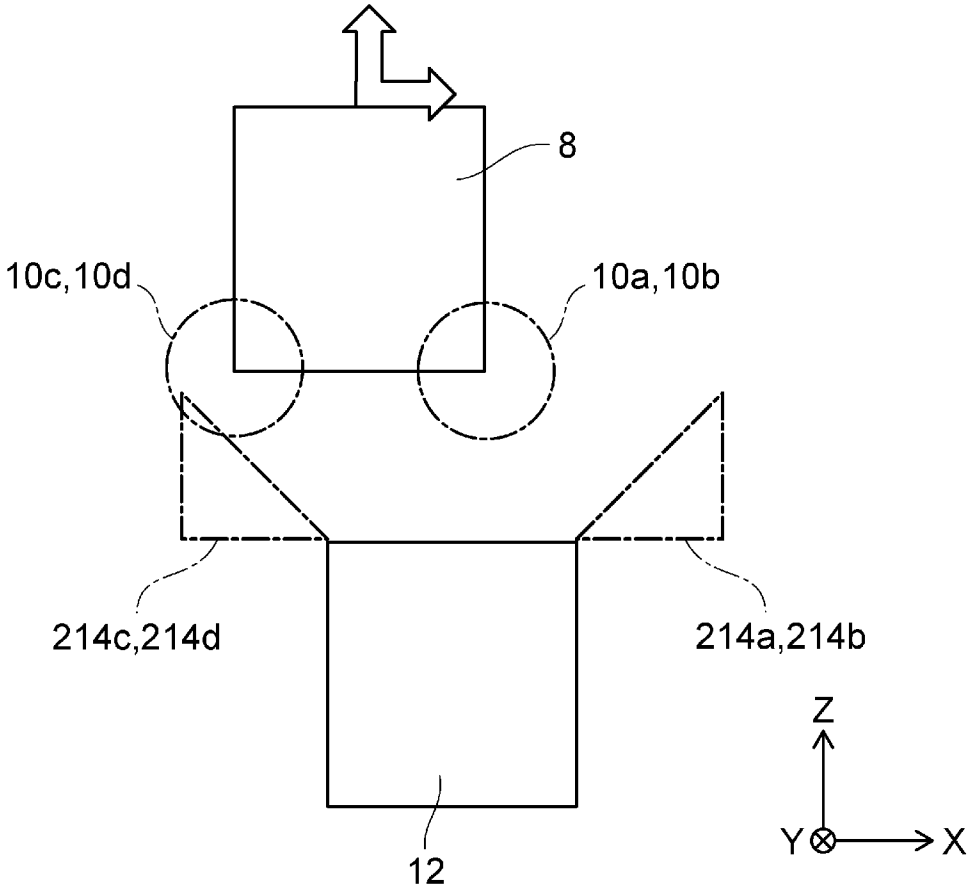
[図6]



[図7]


62
60
M
50
62
60
M
50
38
39
VZa
Vm1
Vm0
136
40
37
135
30a
230
230b
32
234
31
33
20
22

[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/001918

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B66C19/00(2006.01)i, *B65G63/00*(2006.01)i, *B66C13/48*(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)
B66C19/00, B65G63/00, B66C13/48

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2005-239343 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 08 September 2005 (08.09.2005), claim 3 (Family: none)	1-6
A	JP 2005-533733 A (Siemens AG.), 10 November 2005 (10.11.2005), claim 20 & US 2005/0173364 A1 claim 22 & WO 2004/016543 A1 & DE 10233872 A1	1-6

☒ 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	Date of mailing of the international search report
30 March 2017 (30.03.17)	11 April 2017 (11.04.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/001918

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-35277 A (Sumitomo Heavy Industries, Ltd.), 09 February 1999 (09.02.1999), paragraph [0013] (Family: none)	1-6
A	JP 8-198584 A (Samsung Heavy Industries Co., Ltd.), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraph [0013] & US 5729453 A column 3, lines 50 to 55 & EP 677478 A2 & KR 10-0153560 B1 & KR 10-0335327 B1	1-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００１９１８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B66C19/00(2006.01)i, B65G63/00(2006.01)i, B66C13/48(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.　B66C19/00, B65G63/00, B66C13/48

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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
A	JP 2005-239343 A（三菱重工業株式会社）　2005.09.08, 請求項3（ファミリーなし）	１－６
A	JP 2005-533733 A（シーメンス アクチエンゲゼルシヤフト）　2005.11.10, 請求項20 & US 2005/0173364 A1, 請求項22 & WO 2004/016543 A1 & DE 10233872 A1	１－６
A	JP 11-35277 A（住友重機械工業株式会社）　1999.02.09, 段落[0013]（ファミリーなし）	１－６

☑　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
３０．０３．２０１７	１１．０４．２０１７

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　３３０９
井上　信
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
A	JP 8-198584 A（三星重工業株式会社） 1996.08.06, 段落[0013] & US 5729453 A, 第3欄第50－55行 & EP 677478 A2 & KR 10-0153560 B1 & KR 10-0335327 B1	１－６