

(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
2024年6月6日(06.06.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/116332 A1

(51) 国際特許分類:

B65G 1/00 (2006.01) B65G 1/137 (2006.01)
B65G 1/10 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/044203

(22) 国際出願日: 2022年11月30日(30.11.2022)

(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: 株式会社 F U J I (FUJI CORPORATION) [JP/JP]; 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 澤 浪 寿 人 (SAWANAMI Hisato); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 河口 浩二 (KAWAGUCHI Koji); 〒4728686 愛知県知

立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP). 小田 琢也 (ODA Takuya); 〒4728686 愛知県知立市山町茶碓山 1 9 番地 株式会社 F U J I 内 Aichi (JP).

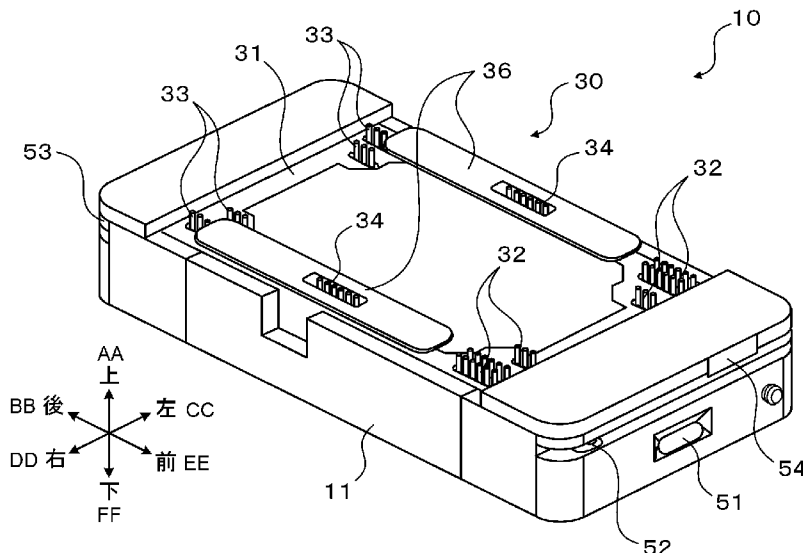
(74) 代理人: 弁理士法人 アイテック 国際特許事務所 (ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 6 番 2 6 号 S C 伏見ビル Aichi (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,

(54) Title: AUTOMATED GUIDED VEHICLE

(54) 発明の名称: 無人搬送車

[図2]



AA... TOP
BB... REAR
CC... LEFT
DD... RIGHT
EE... FRONT
FF... BOTTOM

(57) Abstract: An automated guided vehicle comprising: a vehicle body portion including a drive portion; a coupling portion that is coupled, in a coupling and decoupling manner, to a cart; and a control unit that controls the coupling portion and the drive portion to couple to a cart to be conveyed from among a plurality of densely disposed carts, to move the cart to be conveyed so as to be apart from carts adjacent thereto, and to then convey the cart to be conveyed to a destination.

(57) 要約: 無人搬送車は、駆動部を含む車体部と、台車に着脱可能に連結する連結部と、密集した複数の台車のうち搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させてから搬送対象台車を目的地まで搬送するように連結部と駆動部とを制御する制御部と、を備える。

[続葉有]

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明 細 書

発明の名称： 無人搬送車

技術分野

[0001] 本明細書は、無人搬送車について開示する。

背景技術

[0002] 従来、この種の無人搬送車としては、台車の下に潜り込んだ状態で、合体用ピンが台車の合体用溝に内嵌されることで、台車と合体して台車を搬送する搬送用 A G V が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。台車の基体部の前面には、連結リングが設けられ、台車の基体部の後面には、連結フックが設けられ、互いに前後に配置された複数の台車同士の間で前側の台車の連結フックが後側の台車の連結リンクと係合されることで、台車同士が互いに連結される。搬送用 A G V は、車体から外方に突出するロッドと、ロッドと直交するように一体固定されたレバーと、レバーをロッドの回りに回転させる回転作動用のモータと、を備える。搬送用 A G V は、互いに連結された 2 台の台車同士を切り離す場合には、前側の台車の下に潜り込んで前側の台車と合体した後に、レバーにより前側の台車の連結フックを上方に押し上げ、その状態で前側の台車を前進させてこれらの台車同士を引き離した後に停止する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 1 0－1 0 1 2 2 2 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献 1 には、搬送用 A G V によって互いに連結されている複数の台車同士を引き離すことについては記載されているものの、密集した複数の台車から搬送対象の台車を他の台車と干渉させることなく、目的地まで搬送させることについてまでは言及されていない。

[0005] 本開示は、密集した複数の台車のうち搬送対象台車を他の台車と干渉させることなく、目的地まで搬送させることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示は、上述の主目的を達成するために以下の手段を採った。

[0007] 本開示の無人搬送車は、
台車を搬送する無人搬送車であって、
駆動部を含む車体部と、
前記台車に着脱可能に連結する連結部と、
密集した複数の台車のうち搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させてから前記搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記連結部と前記駆動部とを制御する制御部と、
を備えることを要旨とする。

[0008] この本開示の無人搬送車では、密集した複数の台車のうち搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させてから搬送対象台車を目的地まで搬送することとしている。これにより、密集した複数の台車のうち搬送対象台車を他の台車と干渉させることなく、目的地まで搬送させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]台車置き場に密集して配置された複数のカゴ台車とカゴ台車を搬送する無人搬送車の外観斜視図である。

[図2]無人搬送車の外観斜視図である。

[図3]無人搬送車の側面図である。

[図4]無人搬送車の側面図である。

[図5]無人搬送車がカゴ台車の下に潜り込んだ状態を示す説明図である。

[図6]無人搬送車がカゴ台車に連結した状態を示す説明図である。

[図7]無人搬送車と管理装置とを含む無人搬送車システムのブロック図である。

[図8]搬送制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。

[図9]密集したカゴ台車から搬送対象台車を搬送する様子を示す説明図である。

[図10]密集したカゴ台車から搬送対象台車を搬送する様子を示す説明図である。

[図11]密集したカゴ台車から搬送対象台車を搬送する様子を示す説明図である。

[図12]密集したカゴ台車から搬送対象台車を搬送する様子を示す説明図である。

[図13]密集したカゴ台車から搬送対象台車を搬送する様子を示す説明図である。

[図14]搬送対象台車が隣接するカゴ台車と干渉する態様を示す説明図である。

[図15]搬送対象台車が隣接するカゴ台車と干渉する態様を示す説明図である。

[図16]図 8 の変形例の搬送制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図17]他の実施形態に係る搬送制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図18]図 1 7 の変形例の搬送制御ルーチンを示すフローチャートである。

[図19]カゴ台車の他の配置例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 次に、本開示を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

[0011] 図 1 は、台車置き場 L に密集して配置された複数のカゴ台車 100 とカゴ台車 100 を搬送する無人搬送車 10 の外観斜視図である。図 2 は、無人搬送車 10 の外観斜視図である。図 3 および図 4 は、無人搬送車 10 の側面図である。図 5 は、無人搬送車 10 がカゴ台車 100 の下に潜り込んだ状態を示す説明図である。図 6 は、無人搬送車 10 がカゴ台車 100 に連結した状態を示す説明図である。図 7 は、無人搬送車 10 と管理装置 60 とを含む無人搬送車システム 1 のブロック図である。

- [0012] 本実施形態の無人搬送車 10 は、物流センタや倉庫、店舗等で用いられ、図 1 に示すように、カゴ台車 100 に連結して搬送する自律走行可能な搬送ロボット（AMR：Autonomous Mobile Robot）である。無人搬送車システム 1 は、図 7 に示すように、無人搬送車 10 と、当該無人搬送車 10 の運行を管理する管理装置 60 と、を備える。
- [0013] カゴ台車 100 は、例えば、図 1 に示すように、荷物を積載可能な矩形かつ網状の荷台部 101 と、荷台部 101 の下面に旋回自在に取り付けられた複数（例えば、4 つ）のキャスタ 110 と、を有するカゴ台車である。カゴ台車 100 の荷台部 101 には、当該カゴ台車 100 を識別するための AR マーカや二次元コード、バーコードといったマーカ M が設けられている。無人搬送車 10 は、マーカ M を読み取ることにより搬送すべきカゴ台車 100（搬送対象台車）を認識する。なお、マーカ M は、荷台部 101 に積載された荷物に付されてもよい。また、無人搬送車 10 は、マーカ M に代えて、カゴ台車 100 の外形を認識するようにしてもよい。
- [0014] 本実施形態の無人搬送車 10 は、図 2 に示すように、高さの低い扁平な直方体状の外観を有する。この無人搬送車 10 は、車体部 11 と、車体部 11 の底面に回転可能に取り付けられた複数（例えば 4 つ）の車輪 21 と、それぞれ対応する車輪 21 を回転駆動する複数（例えば 4 つ）の駆動モータ 22（図 7 参照）と、を備える。複数の車輪 21 は、本実施形態では、ホイールの外周に当該ホイールの回転軸に対して 45 度傾斜した軸周りに回転可能な複数のローラを有するメカナムホイールとして構成される。無人搬送車 10 は、複数の駆動モータ 22 で対応する車輪 21 の回転方向および回転速度を独立して制御することにより、車体部 11 を全方向へ移動させたり旋回（超信地旋回や信地旋回、緩旋回など）させたりすることができる。なお、複数の車輪 21 は、ホイールの回転軸に対して立体交差する軸周りに回転可能な複数のローラを有するオムニホイールにより構成されてもよい。すなわち、複数の車輪 21 は、車体部 11 を複数の方向に移動させたり旋回させたりすることができるものであれば、如何なるタイプの車輪であってもよい。

[0015] また、無人搬送車 10 は、図 3、図 4 に示すように、車体部 11 の上面に設けられ、車体部 11 がカゴ台車 100 の下に潜り込んだ状態でカゴ台車 100 と連結可能な連結部 30 を備える。連結部 30 は、平板状の昇降プレート 31 と、昇降プレート 31 に対して上方に延出するように設けられた連結ピン 32、33、34 と、昇降プレート 31 を昇降させる昇降装置 35 と、を有する。昇降プレート 31 は、車体部 11 の上面を覆うように、車体部 11 の左右幅と略同じ左右幅を有すると共に、車体部 11 の前後幅よりも若干短い前後幅を有する。連結ピン 32 は、昇降プレート 31 の前部に設けられ、連結ピン 33 は、昇降プレート 31 の後部に設けられ、連結ピン 34 は、昇降プレート 31 の前部と後部との間の中間部に設けられている。連結部 30 は、図 5、図 6 に示すように、車体部 11 がカゴ台車 100 の下に潜り込んだ状態で昇降装置 35 により昇降プレート 31 を上昇させることにより、連結ピン 32、33、34 の少なくとも 1 つがカゴ台車 100 の荷台部 101 の裏側に係合する。これにより、無人搬送車 10 とカゴ台車 100 とが連結され、無人搬送車 10 は、カゴ台車 100 を搬送（牽引）することができる。

[0016] 図 2～4 に示すように、昇降プレート 31 の左右両側には、連結部 30（連結ピン 32、33、34）がカゴ台車 100 の荷台部 101 に接触（連結）したことを検知するための接触検知センサ 36（スプリングセンサ）が設けられている。接触検知センサ 36 は、昇降プレート 31 に対して連結ピン 32、33、34 と略同じ高さを上端としてスプリングにより上方に付勢されたプレート を有する。連結ピン 32、33、34 がカゴ台車 100 の荷台部 101 に係合する際に、接触検知センサ 36 のプレートは、荷台部 101 に接触し、スプリングが圧縮されつつ連結ピン 32、33、34 に対して相対的に下降する。接触検知センサ 36 は、プレートが相対的に下降した状態を検知することにより、連結部 30 がカゴ台車 100 の荷台部 101 に接触（連結）したことを検知する。

[0017] 更に、無人搬送車 10 は、図 7 に示すように、全体の制御を司る制御部 4

０と、マップ情報を含む各種情報を記憶する記憶部４１と、管理装置６０や他の無人搬送車との通信（無線通信）を行なうための通信部４２と、撮像装置としてのカメラ部５１と、センサ部５２，５３と、車体部１１の前方を照らす発光部５４と、を備える。カメラ部５１は、車体部１１の前方を認識するように、車体部１１の前面に設置されている。センサ部５２，５３は、周囲の干渉物を検出するように、車体部１１の前面および後面にそれぞれ設置される。センサ部５２，５３は、周囲の物体や物体との距離を検出するものである。本実施形態では、センサ部５２，５３は、レーザ光を周囲に走査して各々の反射光を受光し、反射光を受光するまでの時間を計測することにより、走査角ごとに距離データを測定して周囲の点群データを得るＬｉＤＡＲ（Light Detection And Ranging）センサが用いられる。発光部５４は、車体部１１の前面に設置されており、前方を照らすことで、暗所でカメラ部５１により周囲の物体を認識し易くする。

[0018] 制御部４０は、ＣＰＵを中心としたマイクロプロセッサとして構成され、ＣＰＵの他に、処理プログラムを記憶するＲＯＭやデータを一時的に記憶するＲＡＭ、計時部等を備える。制御部４０には、図７に示すように、カメラ部５１からの画像信号やセンサ部５２，５３、接触検知センサ３６からの検出信号などが入力されている。制御部４０からは、駆動モータ２２や昇降装置３５への制御信号などが出力されている。

[0019] 管理装置６０は、図７に示すように、処理部６１と、マップ情報を含む各種情報を記憶する記憶部６２と、各無人搬送車１０と通信（無線通信）を行なうための通信部６３と、を備える。処理部６１は、ＣＰＵを中心としたマイクロプロセッサとして構成され、ＣＰＵの他に、処理プログラムを記憶するＲＯＭやデータを一時的に記憶するＲＡＭ等を備える。

[0020] 次に、こうして構成された本実施形態の無人搬送車１０の動作について説明する。特に、図１に示すように、台車置き場Ｌの壁Ｗに寄せて密集した状態で配置された複数のカゴ台車１００から１つのカゴ台車１００（搬送対象台車）に連結し、当該搬送対象台車を目的地まで搬送（牽引）する際の動作

について説明する。図8は、無人搬送車10の制御部40により実行される搬送制御ルーチンの一例を示すフローチャートである。この処理は、管理装置60からカゴ台車100（荷物）の搬送が指示されたときに実行される。

以下、搬送制御ルーチンについて、図9～図13を参照しながら説明する。

[0021] 搬送制御ルーチンが実行されると、制御部40は、まず、台車置き場Lに対して車体部11が前進走行により前向きで近づくように駆動モータ22を制御する（S100、図9）。続いて、制御部40は、車体部11の前面に設けられたカメラ部51でカゴ台車100または荷台部101に載せられた荷物に付されたマーカMを認識することで搬送すべきカゴ台車100（搬送対象台車）を認識する（S102）。なお、制御部40は、カメラ部51に代えて、センサ部52により検出される点群データに基づいて搬送対象台車を認識するようにしてもよい。

[0022] 次に、制御部40は、認識した搬送対象台車のキャスタ110を認識する（S104）。この処理は、センサ部52により検出される点群データに基づいて、カメラ部51によりマーカMを認識した位置よりも下にある2つの物体（キャスタ110）を認識することにより行なわれる。なお、制御部40は、カメラ部51とセンサ部52との組み合わせによりキャスタ110を認識する他、センサ部52により検出される点群データのみに基づいて2つの物体（キャスタ110）を認識するようにしてもよい。そして、制御部40は、車体部11が前進走行により搬送対象台車のキャスタ110同士の間から搬送対象台車の下に潜り込むように駆動モータ22を制御する（S106、図10）。本実施形態では、制御部40は、搬送対象台車の真下の位置よりも浅い第1位置まで前進して停止するように駆動モータ22を制御する。この制御は、例えば、センサ部52により車体部11からキャスタ110までの距離を計測し、計測した距離が所定距離である状態から予め定められた前進量だけ車体部11を前進させることにより行なうことができる。

[0023] 次に、制御部40は、搬送対象台車の荷台部101に係合するように昇降装置35により連結ピン32、33、34を上昇させて、搬送対象台車と連

結する（S108）。連結ピン32, 33, 34は、車体部11の上面において前後方向における前部、後部、中間部にそれぞれ設けられているため、車体部11の一部を搬送対象台車の下に潜り込ませていれば、搬送対象台車を車体部11に連結させることができる。本実施形態では、車体部11の前後幅は、搬送対象台車の前後幅よりも大きい。このため、車体部11を搬送対象台車の深い位置（後述する第2位置）まで潜り込ませると、図14に示すように、車体部11が搬送対象台車からはみ出して、隣接するカゴ台車100のキャスト110と干渉（衝突）するおそれがある。本実施形態では、搬送対象台車と連結する際に、車体部11の一部を搬送対象台車の下（第1位置）に潜り込ませることとしたから、車体部11が搬送対象台車に隣接したカゴ台車100のキャスト110と干渉（衝突）するのを抑制することができる。

[0024] 続いて、制御部40は、連結した搬送対象台車が隣接するカゴ台車100から一定のクリアランスCが確保されるまで後退するように駆動モータ22を制御する（S110、図11）。この処理は、本実施形態では、予め定められた後退量だけ後退させることにより行なわれる。そして、制御部40は、昇降装置35により連結ピン32, 33, 34を下降させて、搬送対象台車との連結を一旦解除する（S112）。

[0025] 次に、制御部40は、車体部11が前進走行により搬送対象台車の更に深い第2位置（搬送対象台車の真下付近の位置）まで潜り込むように駆動モータ22を制御する（S114、図12）。本実施形態では、制御部40は、上述した第1位置から予め定められた所定量だけ前進させることにより行なうことができる。続いて、制御部40は、搬送対象台車の荷台部101に係合するように昇降装置35により連結ピン32, 33, 34を上昇させて、搬送対象台車と再連結する（S116）。

[0026] 次に、制御部40は、搬送ルートを取得し、搬送方向に対して前を向くように駆動モータ22を制御して車体部11を旋回（例えば超信地旋回）する（S118、図13）。そして、制御部40は、搬送ルートに従って目的地

まで搬送を開始するよう駆動モータ22を制御する(S120)。無人搬送車10と連結されている搬送対象台車とこれと隣接するカゴ台車100とが近接している状態で無人搬送車10が旋回すると、図15に示すように、搬送対象台車は、隣接するカゴ台車100と干渉(衝突)してしまう。本実施形態では、搬送対象台車とこれと隣接するカゴ台車100とに一定のクリアランスCが確保されているため、無人搬送車10の旋回に際して、搬送対象台車と隣接するカゴ台車100とが衝突するのを回避し、搬送対象台車をスムーズに搬送させることができる。

[0027] なお、搬送ルートの取得は、センサ部52, 53(LiDAR)により測定された点群データに基づいて周囲の形状を把握し、把握した周囲の形状と記憶部41に記憶されたマップ情報とを比較(照合)することにより自車の現在地を認識し、認識した現在地と指定された目的地とに基づいてマップ情報を基にルート検索することにより行なわれる。なお、搬送ルートの取得は、現在地を認識して管理装置に送信し、現在地に基づいて当該管理装置により生成された搬送ルートを受信してもよい。また、搬送ルートの取得は、搬送制御ルーチンの実行が開始されてからS120の処理を開始するまでの間であれば、如何なるタイミングで行なわれてもよい。制御部40は、搬送対象台車の搬送を開始すると、自己位置を取得して(S122)、目的地に到着したか否かを判定する(S124)。制御部40は、目的地に到着していないと判定すると、S122に戻って走行を継続する。一方、制御部40は、目的地に到着したと判定すると、走行を停止すると共に(S126)、搬送対象台車との連結を解除して(S128)、本ルーチンを終了する。

[0028] ここで、実施形態の主要な要素と請求の範囲に記載した本開示の主要な要素との対応関係について説明する。即ち、本実施形態のカゴ台車100(搬送対象台車)が本開示の台車の一例であり、駆動モータ22が駆動部の一例であり、車体部11が車体部の一例であり、連結部30(連結ピン32, 33, 34)が連結部であり、制御部40が制御部の一例に相当する。また、センサ部52, 53が検出部の一例である。

[0029] なお、本開示は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本開示の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0030] 例えば、上述した実施形態では、制御部40は、図8の搬送制御ルーチンにおいて、S112の処理の後、車体部11が前進走行により搬送対象台車下の第2位置まで潜り込むように駆動モータ22を制御するものとした。しかし、図16の変形例の搬送制御ルーチンに示すように、制御部40は、S112の処理の後、搬送対象台車を認識できる位置まで後退し（S130）、当該搬送対象台車のキャスト110を認識して（S132）、キャスト110同士の間から車体部11が前進走行により搬送対象台車下の第2位置まで潜り込むように駆動モータ22を制御する（S114）、ようにしてもよい。

[0031] また、上述した実施形態では、制御部40は、搬送対象台車に対して前進走行により近づいて連結し、後退することにより搬送対象台車と隣接するカゴ台車100との間に一定のクリアランスCを確保するものとした。しかし、制御部40は、搬送対象台車に対して後退走行により近づいて連結し、前進することにより搬送対象台車と隣接するカゴ台車100との間に一定のクリアランスCを確保してもよい。図17は、他の実施形態に係る搬送制御ルーチンを示すフローチャートである。図17のルーチンの各処理のうち上述した図8のルーチンと同一の処理については同一のステップ番号を付した。また、同一の処理についての詳細な説明は、重複するから省略する。

[0032] 他の実施形態に係る搬送制御ルーチンでは、制御部40は、台車置き場Lに対して車体部11が後退走行により後ろ向きで近づくように駆動モータ22を制御する（S100B）。続いて、制御部40は、台車置き場Lに置かれたカゴ台車100（搬送対象台車）のマーカMを認識すると共に搬送対象台車のキャスト110を認識する（S102，S104）。無人搬送車10は、車体部11の後面にカメラ部（認識部）を備え、制御部40は、当該カメラ部によってマーカMを認識するようにしてもよい。車体部11が後退走行により搬送対象台車のキャスト110同士の間から車体部11が搬送対象

台車の下に第1位置まで潜り込むように駆動モータ22を制御する(S106B)。次に、制御部40は、搬送対象台車と連結し(S108)、連結した搬送対象台車が隣接するカゴ台車100から一定のクリアランスCが確保されるまで前進するように駆動モータ22を制御する(S110B)。そして、制御部40は、搬送対象台車との連結を一旦解除し(S112)、車体部11が後退走行により搬送対象台車の更に深い第2位置(搬送対象台車の真下付近の位置)まで潜り込むように駆動モータ22を制御する(S114B)。

[0033] 次に、制御部40は、搬送対象台車と再連結する(S116)。続いて、制御部40は、搬送ルート of 搬送方向に対して前を向くように駆動モータ22を制御して車体部11を旋回した後(S118)、搬送ルートに従って目的地まで搬送を開始するよう駆動モータ22を制御する(S120～S128)。このように、搬送対象台車に対して後退走行により近づいて連結し、前進により搬送対象台車と隣接するカゴ台車100との間に一定のクリアランスCを確保することで、その後の搬送ルートに対して前を向くための旋回量を少なくすることができる。

[0034] この他の実施形態では、制御部40は、S112の処理の後、車体部11が後退走行により搬送対象台車下の第2位置まで潜り込むように駆動モータ22を制御するものとした。しかし、図18の変形例の搬送制御ルーチンに示すように、制御部40は、S112の処理の後、搬送対象台車を認識できる位置まで前進し(S130B)、当該搬送対象台車のキャスト110を認識して(S132)、キャスト110同士の間から車体部11が後退走行により搬送対象台車下の第2位置まで潜り込むように駆動モータ22を制御する(S114B)、ようにしてもよい。

[0035] なお、制御部40は、車体部11に搬送対象台車を連結した後、センサ部52、53により車体部11周囲の障害物を検知し、車体部11を障害物のない領域に移動させることで、搬送対象台車と隣接するカゴ台車100との間に一定のクリアランスCを確保するようにしてもよい。

- [0036] 上述した実施形態では、台車置き場Lとして壁Wに囲まれた隅に密集した状態で配置された複数のカゴ台車100から搬送対象台車を連結して搬送するものとした。しかし、図19に示すように、平行に延在する複数の棚Sの間のスペースに密集して配列された複数のカゴ台車100から搬送対象台車を連結して搬送するものなど、密集した状態で配置された複数のカゴ台車100（台車）から1つのカゴ台車100に連結して搬送するものであればよい。
- [0037] 上述した実施形態では、制御部40は、搬送対象台車を隣接するカゴ台車100から離間させる場合には、車体部11の一部を搬送対象台車の下に潜り込ませて当該搬送対象台車を連結するものとした。しかし、車体部11のサイズが搬送対象台車の荷台部101の下に完全に収まる場合には、制御部は、車体部11を搬送対象台車の下に完全に潜り込ませて当該搬送対象台車を連結するようにしてもよい。この場合、制御部40は、密集した複数のカゴ台車100から搬送対象台車を車体部11に連結して隣接するカゴ台車100から離間させた後、搬送対象台車との連結を一旦解除することなく、そのまま搬送対象台車を目的地まで搬送するようにしてもよい。
- [0038] 上述した実施形態では、制御部40は、車体部11の前面に設けられたセンサ部52により車体部11から搬送対象台車のキャスタ110までの距離を計測し、計測した距離に基づいて車体部11が搬送対象台車に潜り込む位置（深さ）を制御するものとした。しかし、無人搬送車10は、車体部11の上部に上方を検知範囲とする物体検知センサを備え、制御部40は、物体検知センサによる検知結果に基づいて車体部11が搬送対象台車に潜り込む位置（深さ）を制御するようにしてもよい。例えば、物体検知センサにより搬送対象台車の荷台部101が検知されてから所定量だけ車体部11を進ませることで、車体部11が搬送対象台車に潜り込む位置を制御してもよい。
- [0039] 上述した実施形態では、無人搬送車10は、連結部30の連結ピン34をカゴ台車100の荷台部101に係合させて当該カゴ台車100を牽引するものとした。しかし、無人搬送車100は、連結部30でカゴ台車100を

持ち上げて搬送するようにしてもよい。

[0040] 以上説明したように、本開示の無人搬送車では、密集した複数の台車のうち搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させてから搬送対象台車を目的地まで搬送することとしている。これにより、密集した複数の台車のうち搬送対象台車を他の台車と干渉させることなく、目的地まで搬送させることが可能となる。

[0041] こうした本開示の無人搬送車において、前記連結部は、前記車体部の上部に設けられ、前記制御部は、前記搬送対象台車の下在所定位置よりも浅い位置まで前記車体部を潜り込ませ、前記搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させた後、前記搬送対象台車との連結を一旦解除し、前記所定位置まで前記車体部を潜り込ませ、前記搬送対象台車に再連結して当該搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記連結部と前記駆動部とを制御してもよい。こうすれば、複数の台車が密集した状態から搬送対象台車の下に浅い位置まで車体部を潜り込ませて搬送対象台車を連結する際に車体部が隣接する他の台車と干渉するのを抑制することができる。また、搬送対象台車を隣接する他の台車から離間させた後は、搬送対象台車の下に深い位置まで車体部を潜り込ませることで、車体部に搬送対象台車をより確実に連結させることができる。

[0042] この場合、前記搬送対象台車と前記車体部との間の距離を検出する検出部を備え、前記制御部は、前記検出部の検出結果に基づいて前記搬送台車の下に目標位置に前記車体部が潜り込むように前記駆動部を制御してもよい。こうすれば、車体部が潜り込む位置をより正確に制御することができる。

[0043] また、本開示の無人搬送車において、前記制御部は、前記搬送対象台車に対して前進走行により近づいて当該搬送対象台車に連結した後、後退走行することで、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間するように前記駆動部を制御してもよいし、前記制御部は、前記搬送対象台車に対して後退走行により近づいて当該搬送対象台車に連結した後、前進走行することで、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間するように前記駆動部を制御してもよい

。こうすれば、簡易な制御により、搬送対象台車を隣接する台車から離間させることができる。

[0044] また、本開示の無人搬送車において、前記制御部は、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間させた後、旋回し、前進走行により前記搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記駆動部を制御してもよい。こうすれば、搬送対象台車をより円滑に搬送させることができる。

[0045] 本明細書では、出願当初の請求項 6 において「請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の無人搬送車」を「請求項 1 ないし 5 いずれか 1 項に記載の無人搬送車」に変更した技術思想も開示されている。

産業上の利用可能性

[0046] 本開示は、無人搬送車の製造産業などに利用可能である。

符号の説明

[0047] 1 無人搬送車システム、10 無人搬送車、11 車体部、21 車輪、22 駆動モータ、30 連結部、31 昇降プレート、32, 33, 34 連結ピン、35 昇降装置、36 接触検知センサ、40 制御部、41 記憶部、42 通信部、51 カメラ部、52, 53 センサ部、54 発光部、60 管理装置、61 処理部、62 記憶部、63 通信部、100 カゴ台車、101 荷台部、110 キャスタ、L 台車置き場、M マーカ、S 棚、W 壁。

請求の範囲

- [請求項1] 台車を搬送する無人搬送車であって、
駆動部を含む車体部と、
前記台車に着脱可能に連結する連結部と、
密集した複数の台車のうち搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させてから前記搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記連結部と前記駆動部とを制御する制御部と、
を備える無人搬送車。
- [請求項2] 請求項1に記載の無人搬送車であって、
前記連結部は、前記車体部の上部に設けられ、
前記制御部は、前記搬送対象台車の下在所定位置よりも浅い位置まで前記車体部を潜り込ませ、前記搬送対象台車に連結して当該搬送対象台車を隣接する台車から離間するように移動させた後、前記搬送対象台車との連結を一旦解除し、前記所定位置まで前記車体部を潜り込ませ、前記搬送対象台車に再連結して当該搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記連結部と前記駆動部とを制御する、
無人搬送車。
- [請求項3] 請求項2に記載の無人搬送車であって、
前記搬送対象台車と前記車体部との間の距離を検出する検出部を備え、
前記制御部は、前記検出部の検出結果に基づいて前記搬送台車の下の目標位置に前記車体部が潜り込むように前記駆動部を制御する、
無人搬送車。
- [請求項4] 請求項1ないし3いずれか1項に記載の無人搬送車であって、
前記制御部は、前記搬送対象台車に対して前進走行により近づいて当該搬送対象台車に連結した後、後退走行することで、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間するように前記駆動部を制御する、

無人搬送車。

[請求項5]

請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の無人搬送車であって、

前記制御部は、前記搬送対象台車に対して後退走行により近づいて当該搬送対象台車に連結した後、前進走行することで、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間するように前記駆動部を制御する、

無人搬送車。

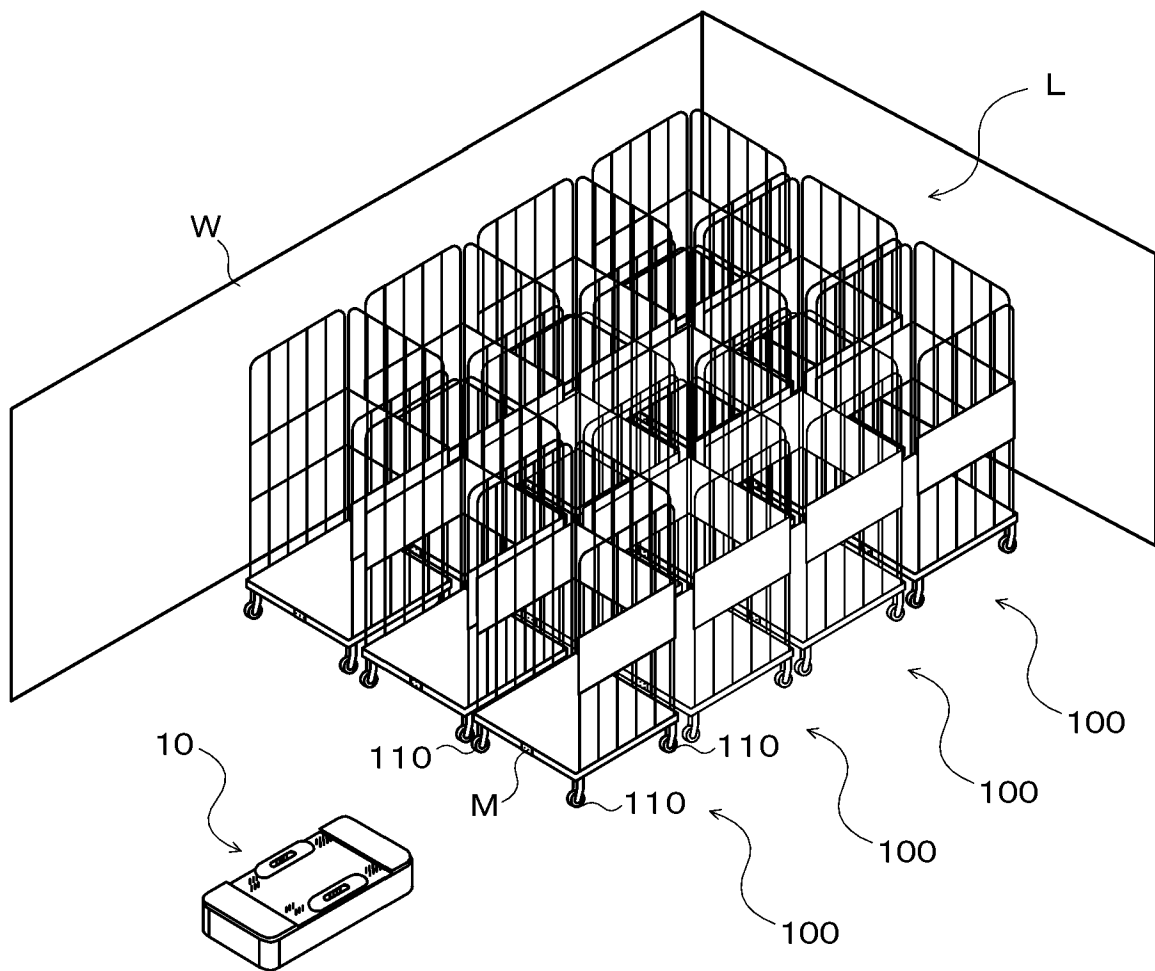
[請求項6]

請求項 1 ないし 3 いずれか 1 項に記載の無人搬送車であって、

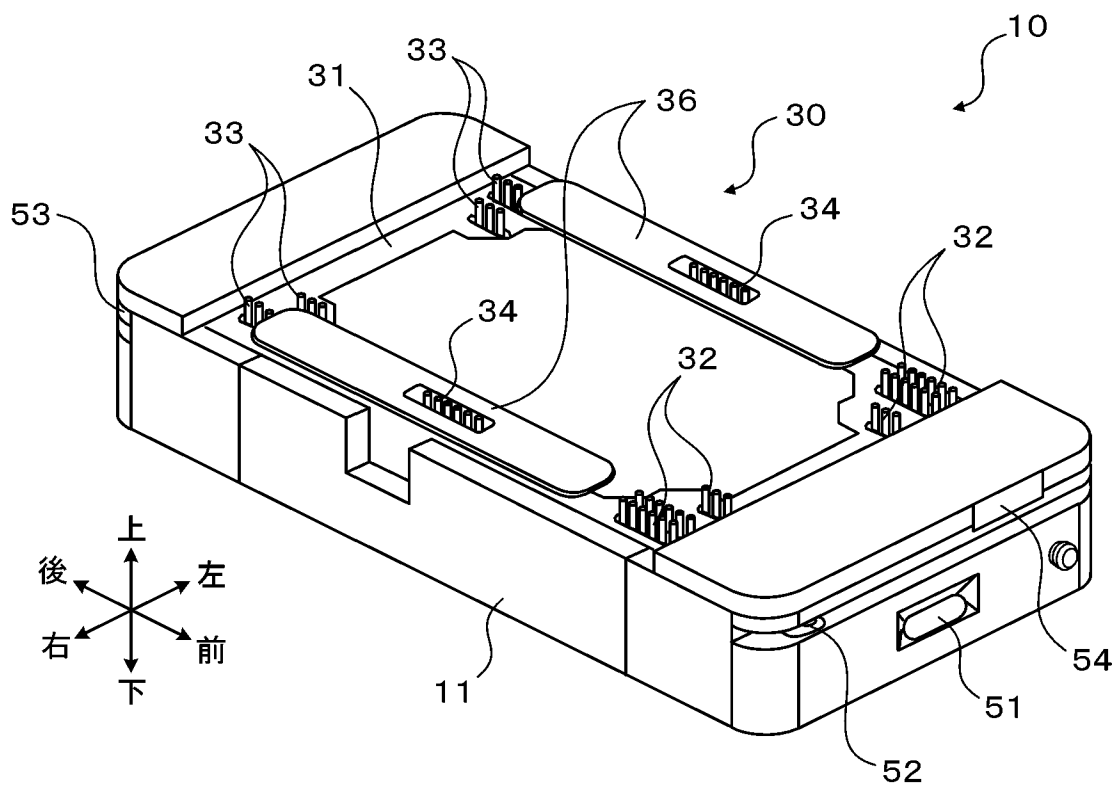
前記制御部は、前記搬送対象台車を隣接する台車から離間させた後、旋回し、前進走行により前記搬送対象台車を目的地まで搬送するように前記駆動部を制御する、

無人搬送車。

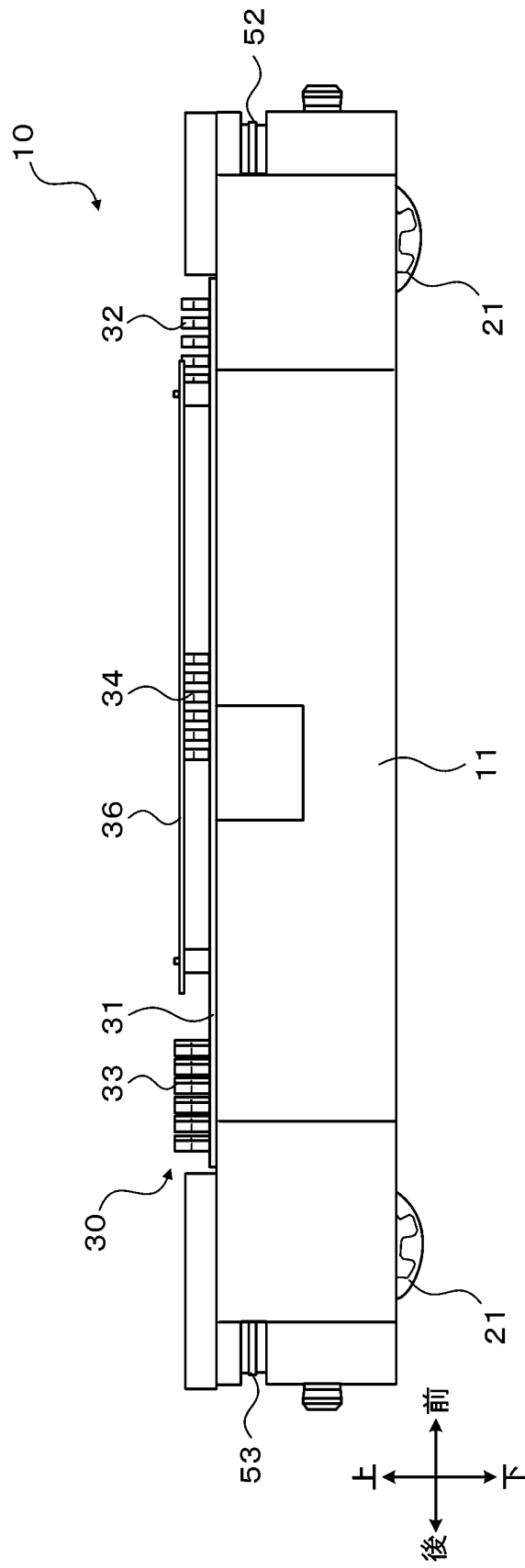
[図1]



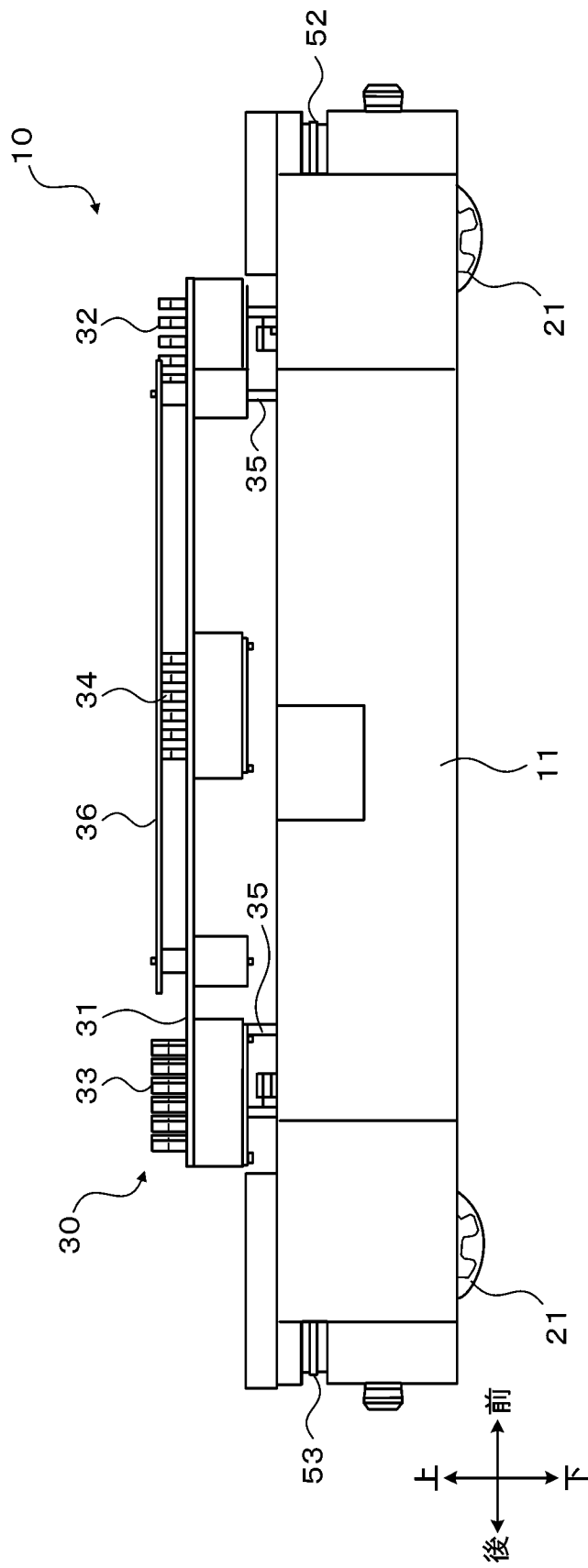
[図2]



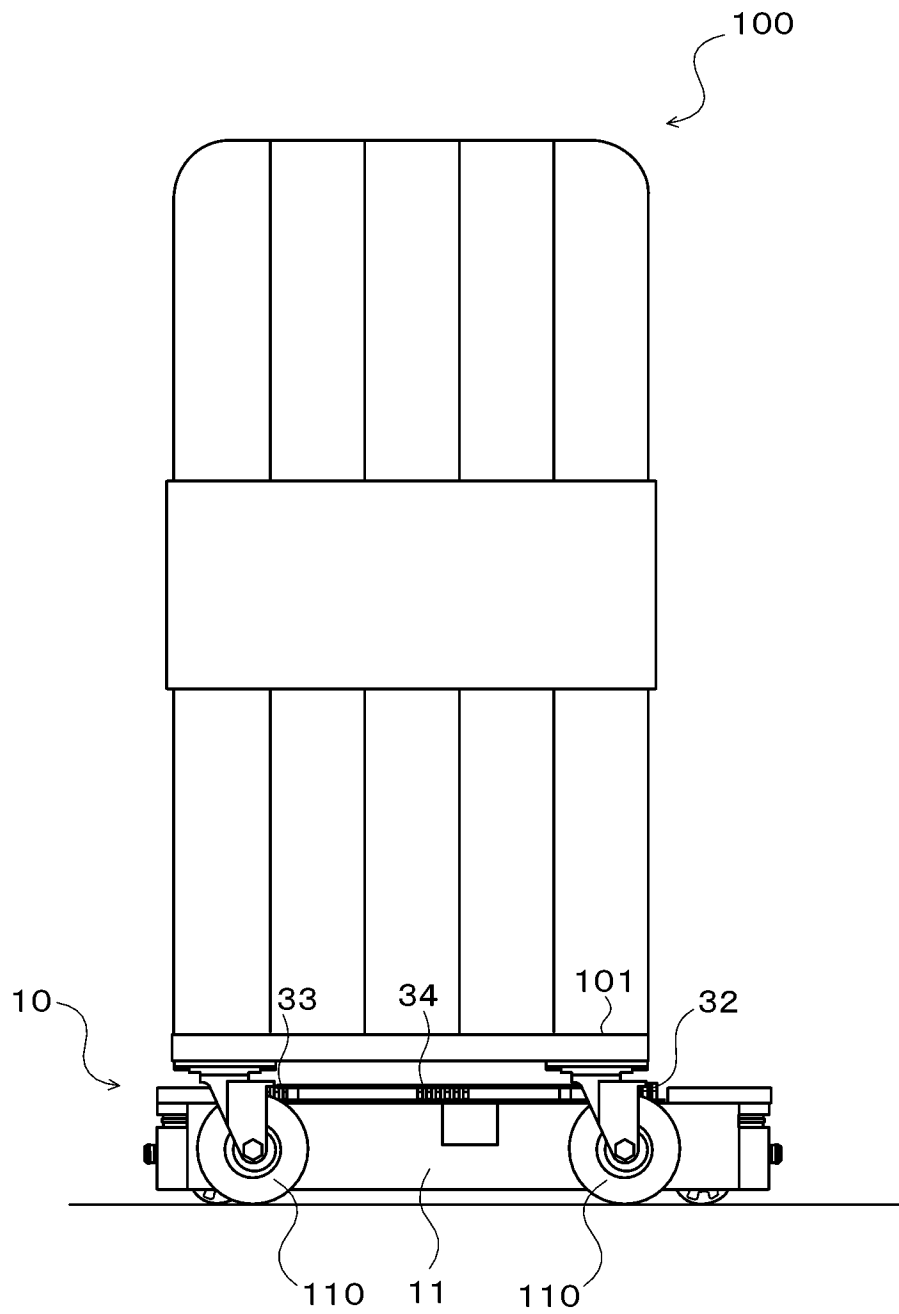
[図3]



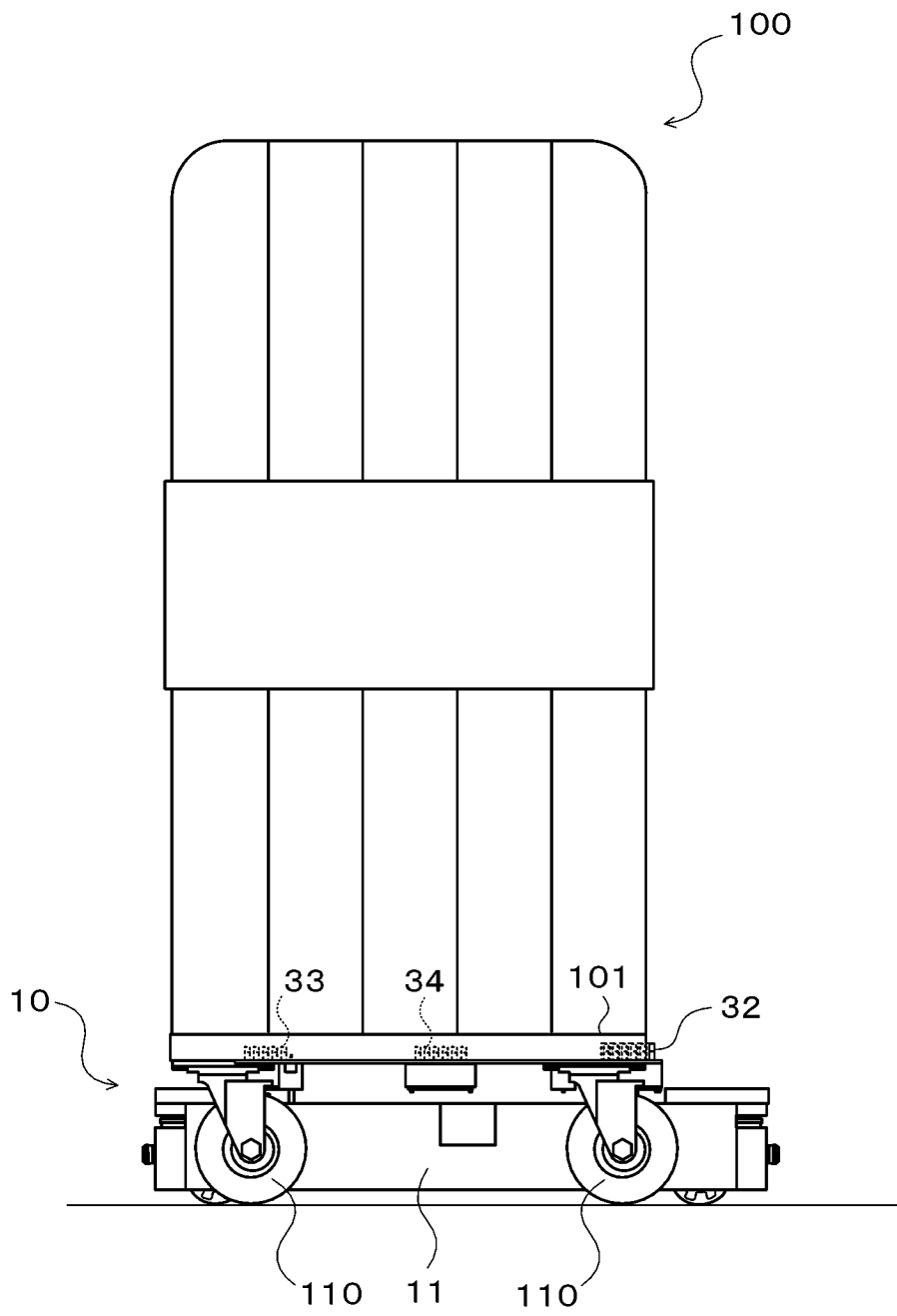
[図4]



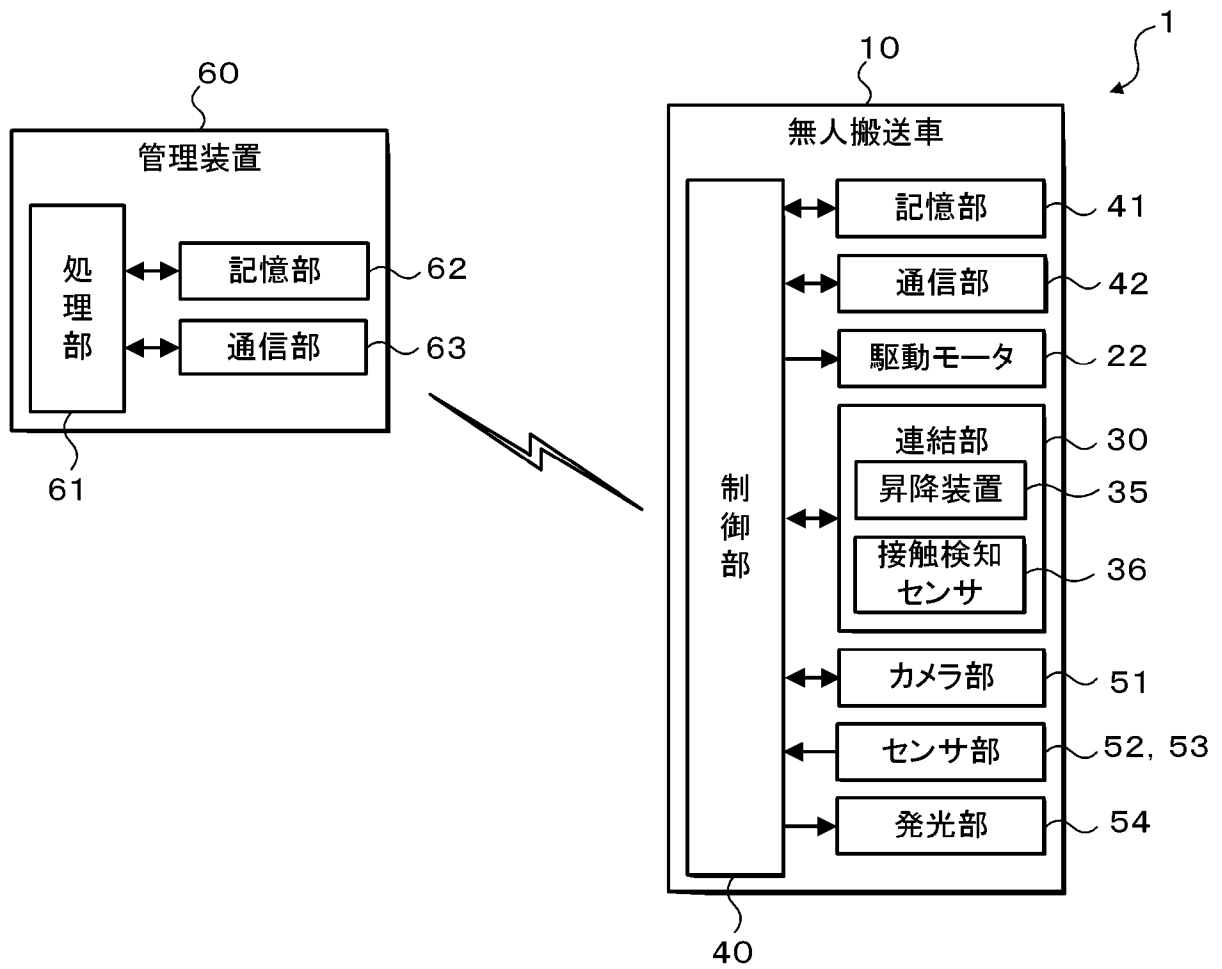
[図5]



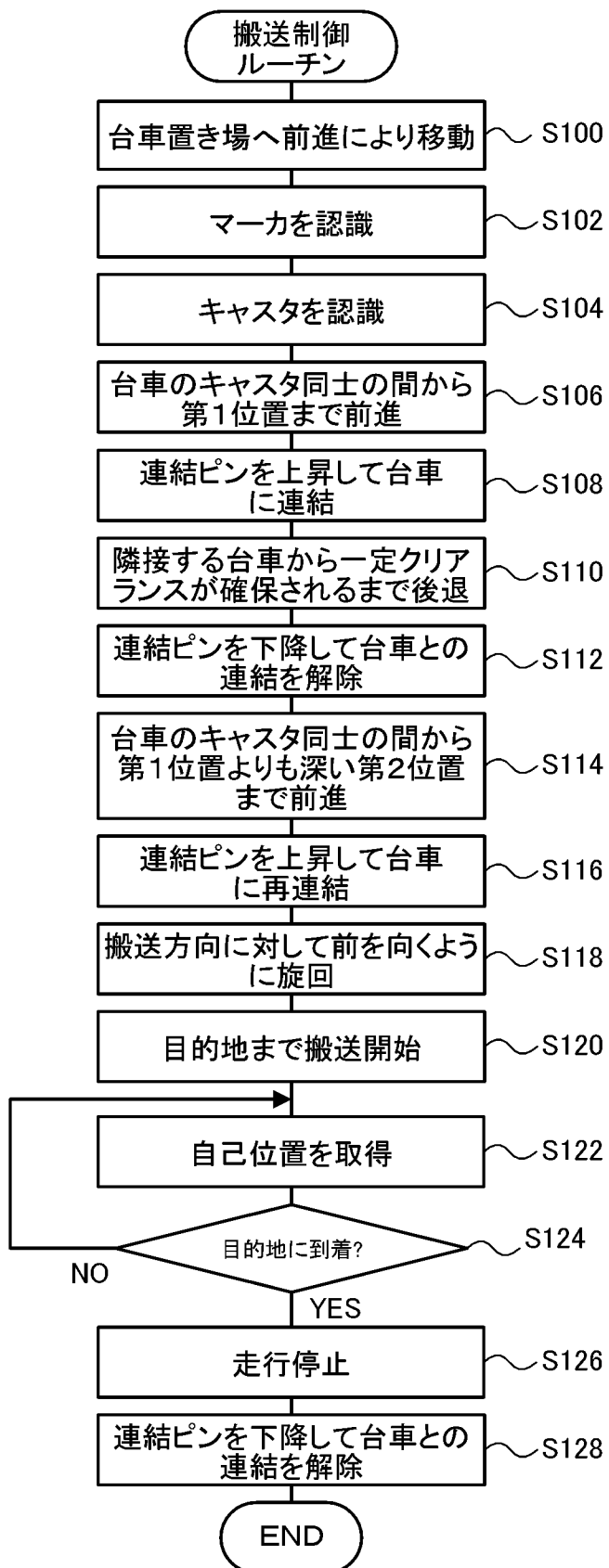
[図6]



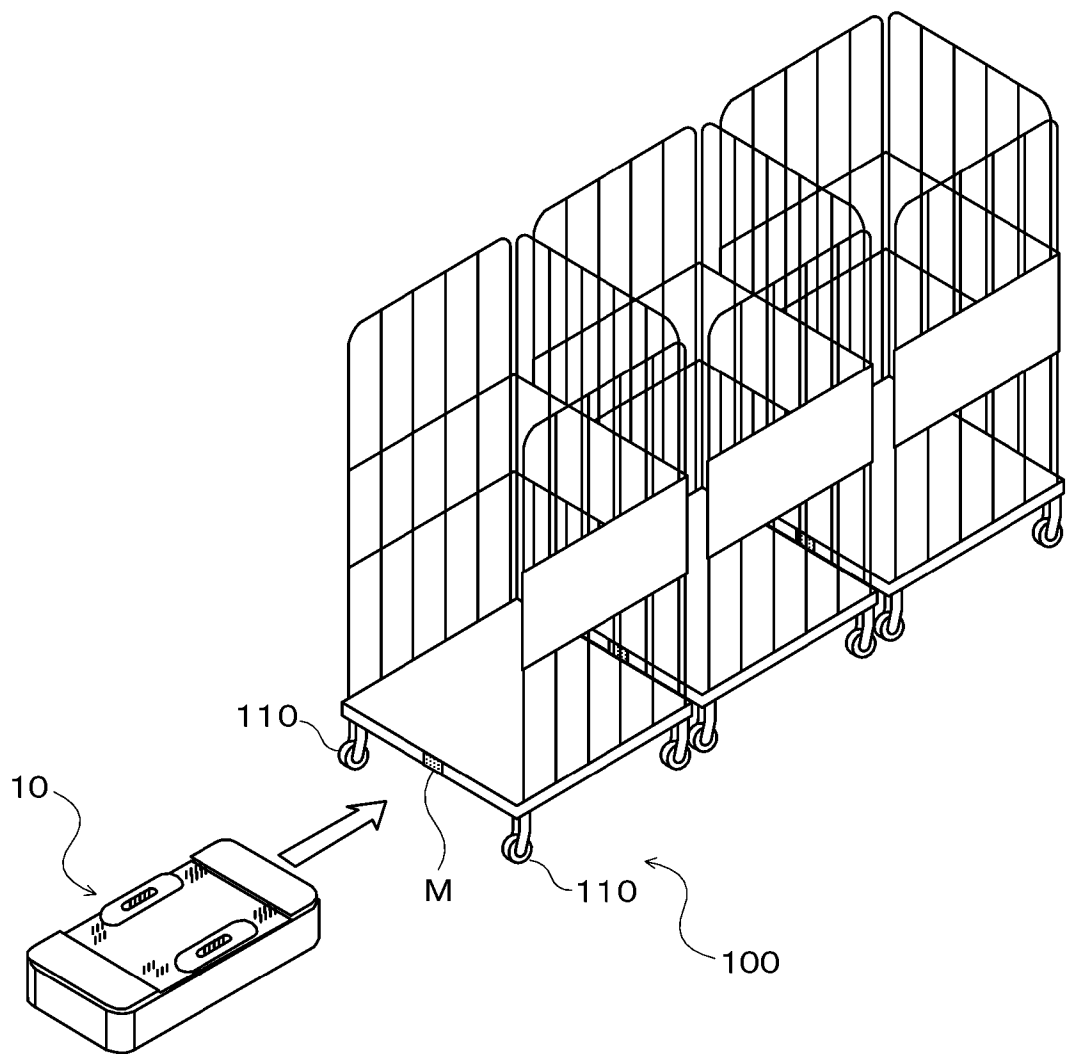
[図7]



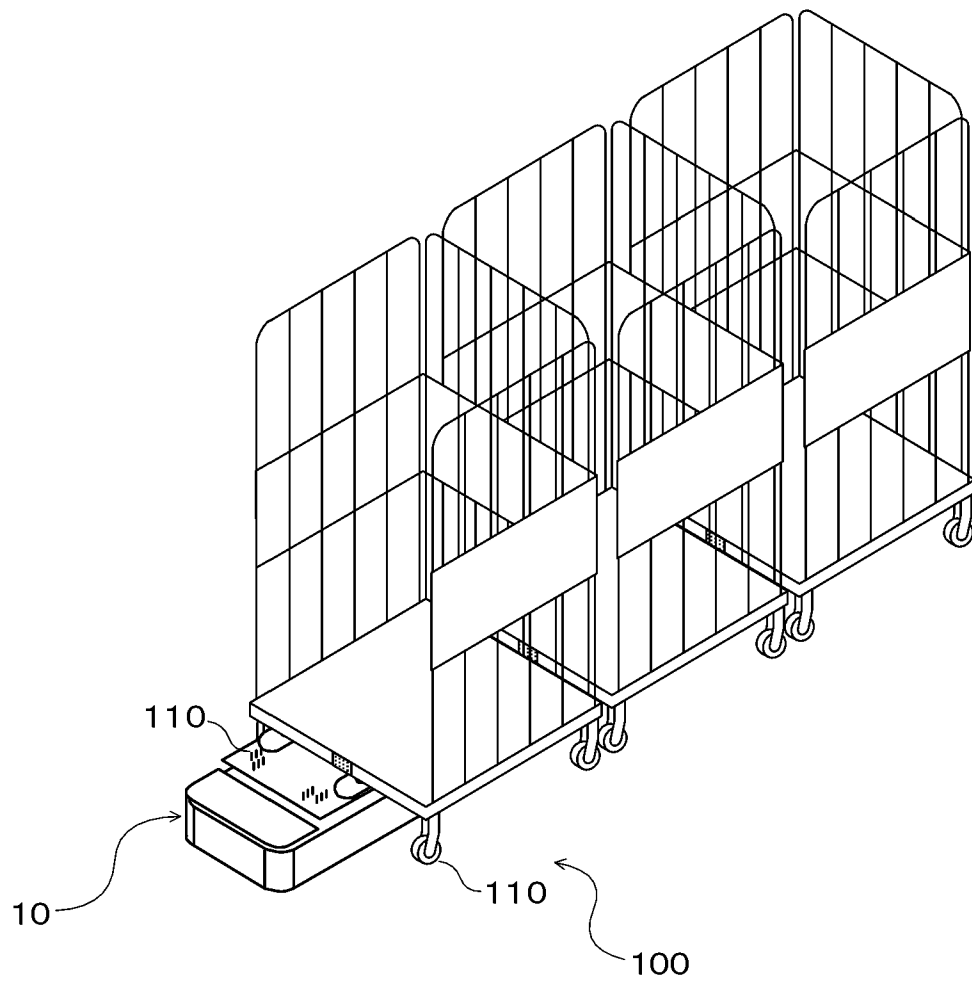
[図8]



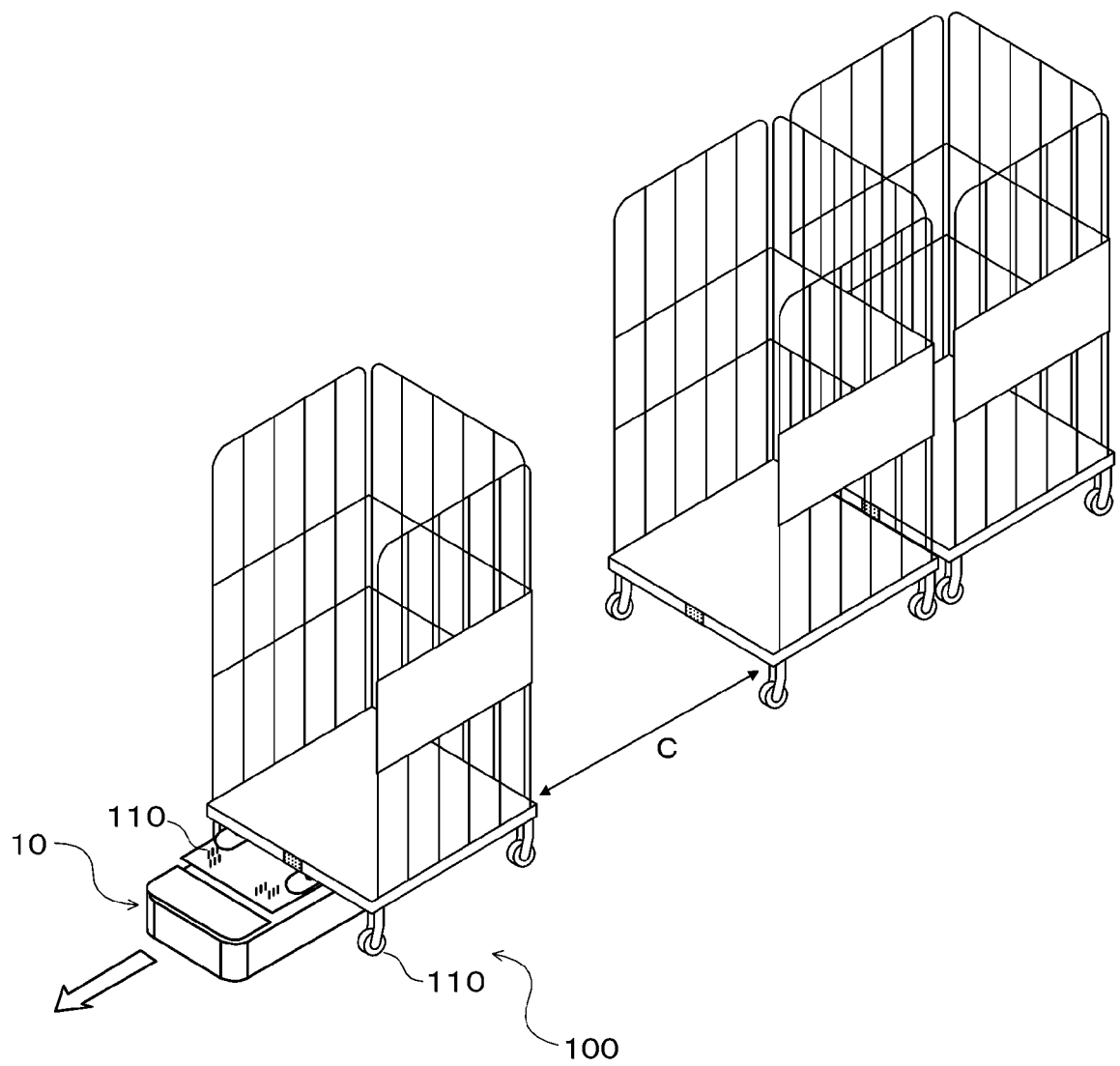
[図9]



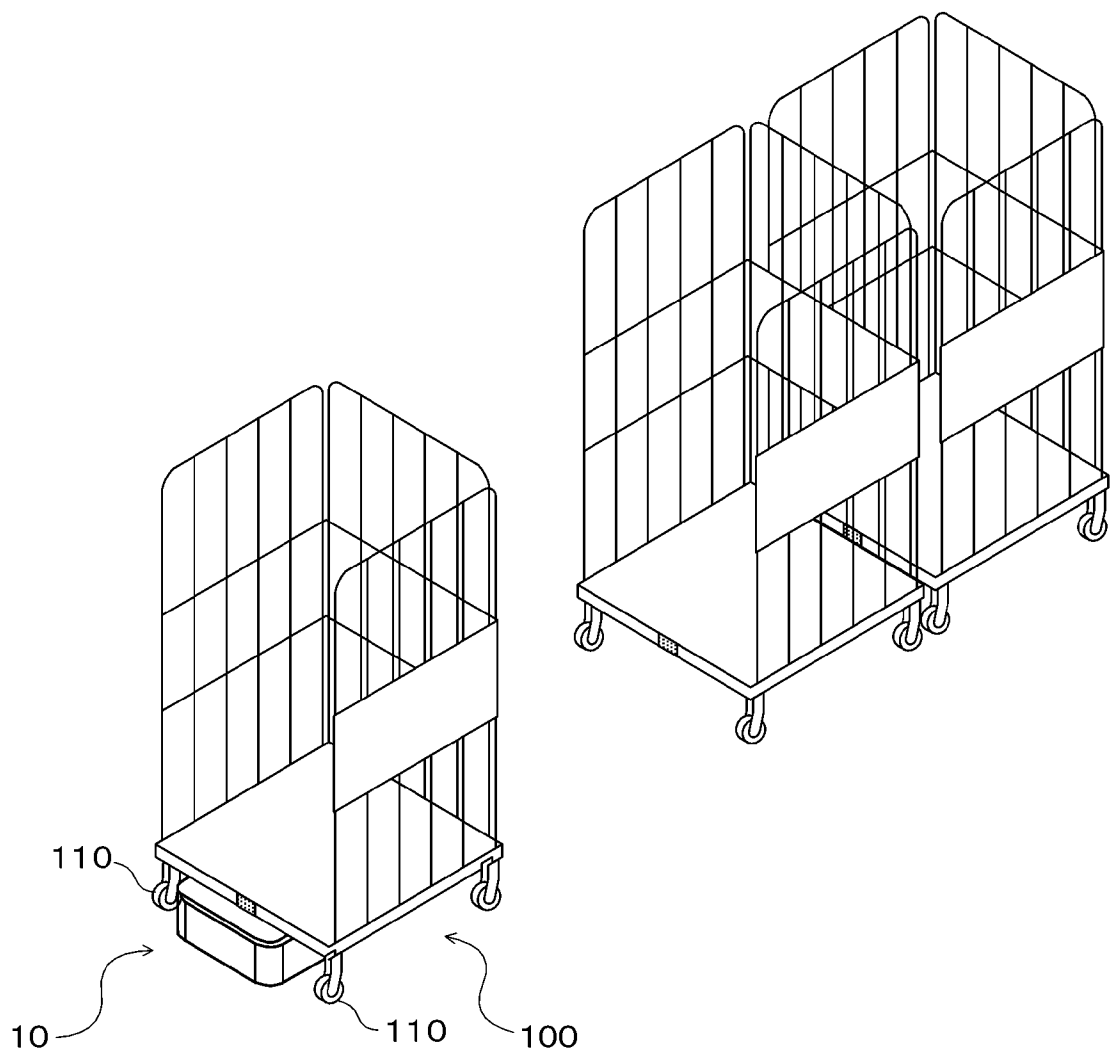
[図10]



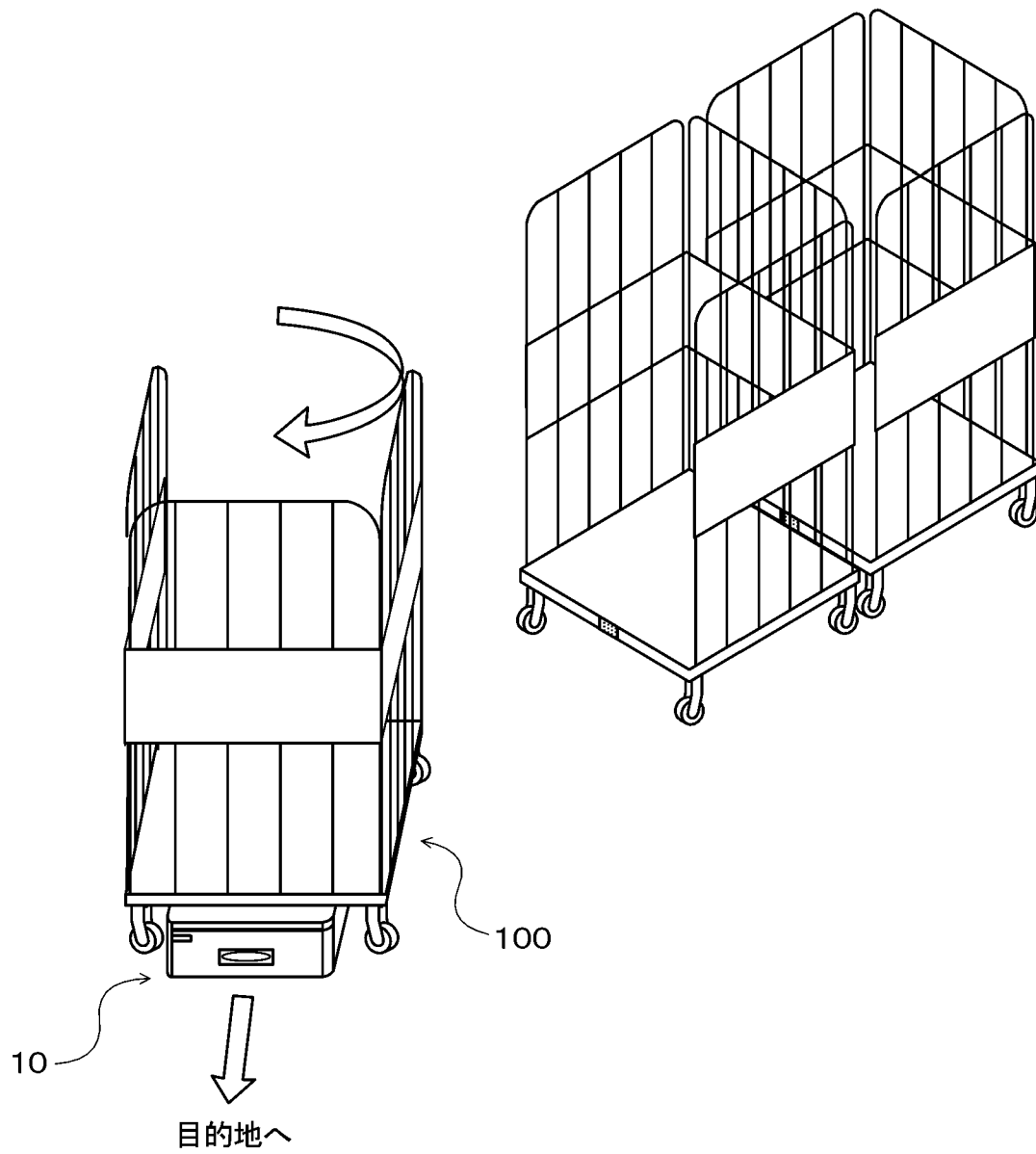
[図11]



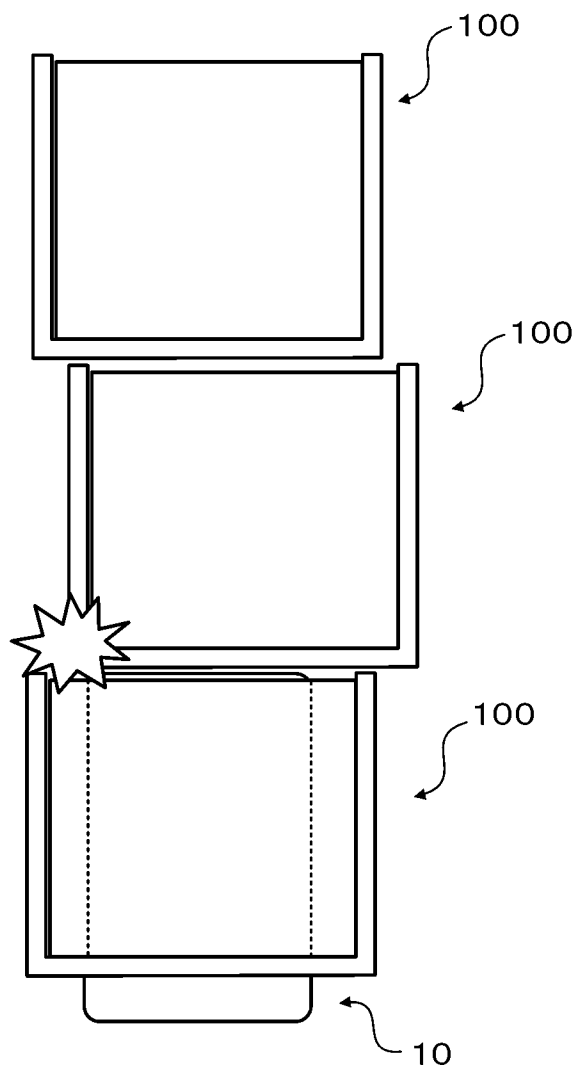
[図12]



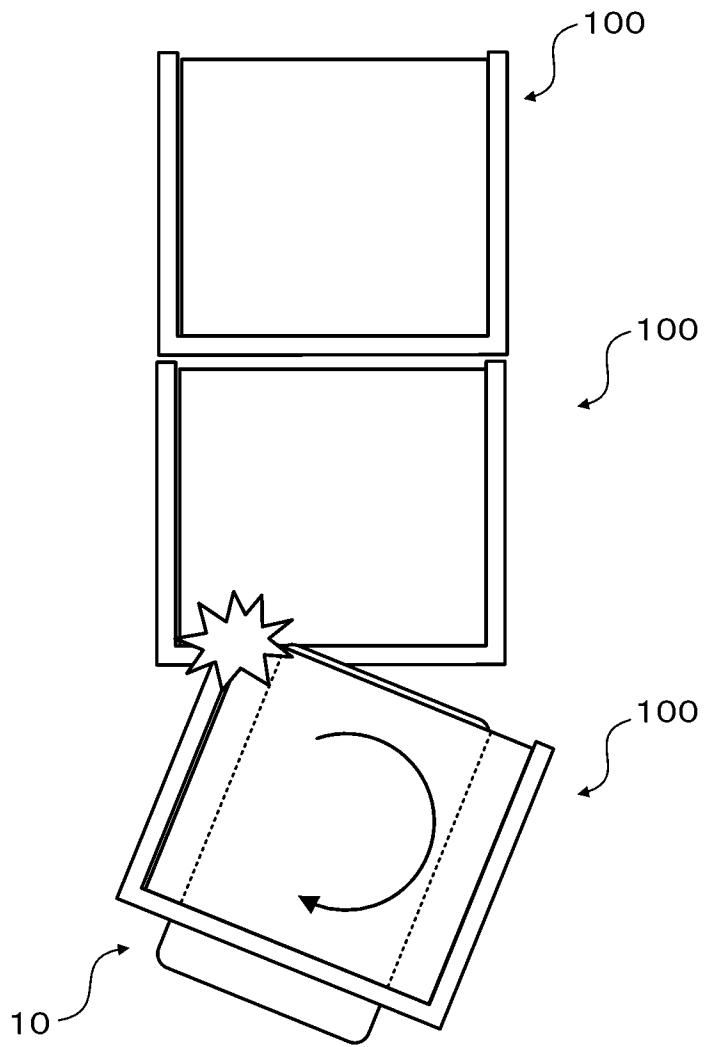
[図13]



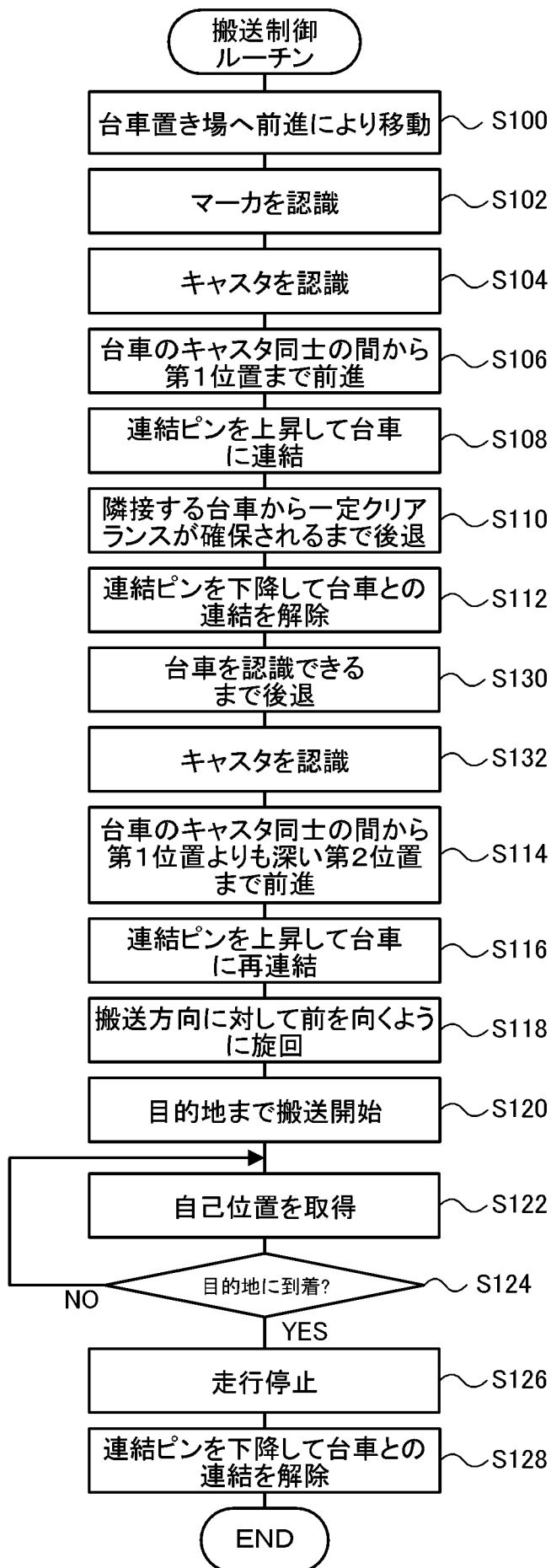
[図14]



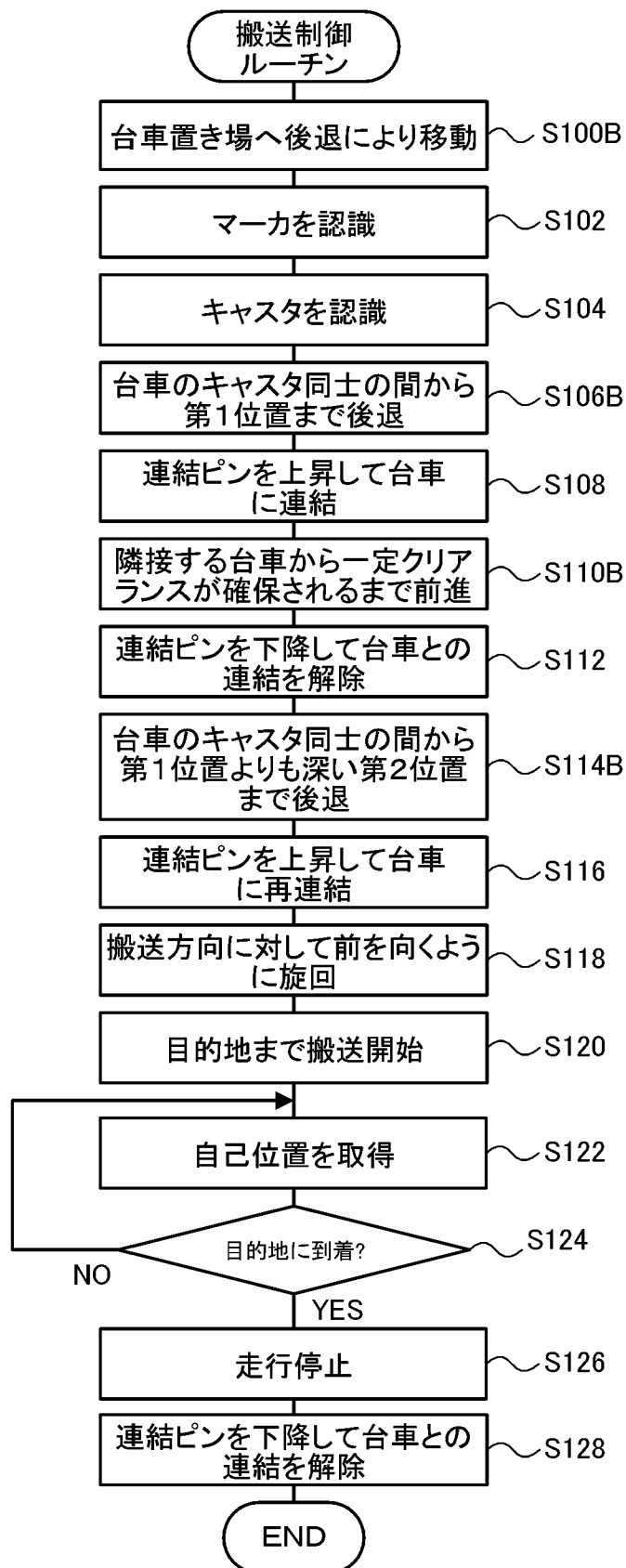
[図15]



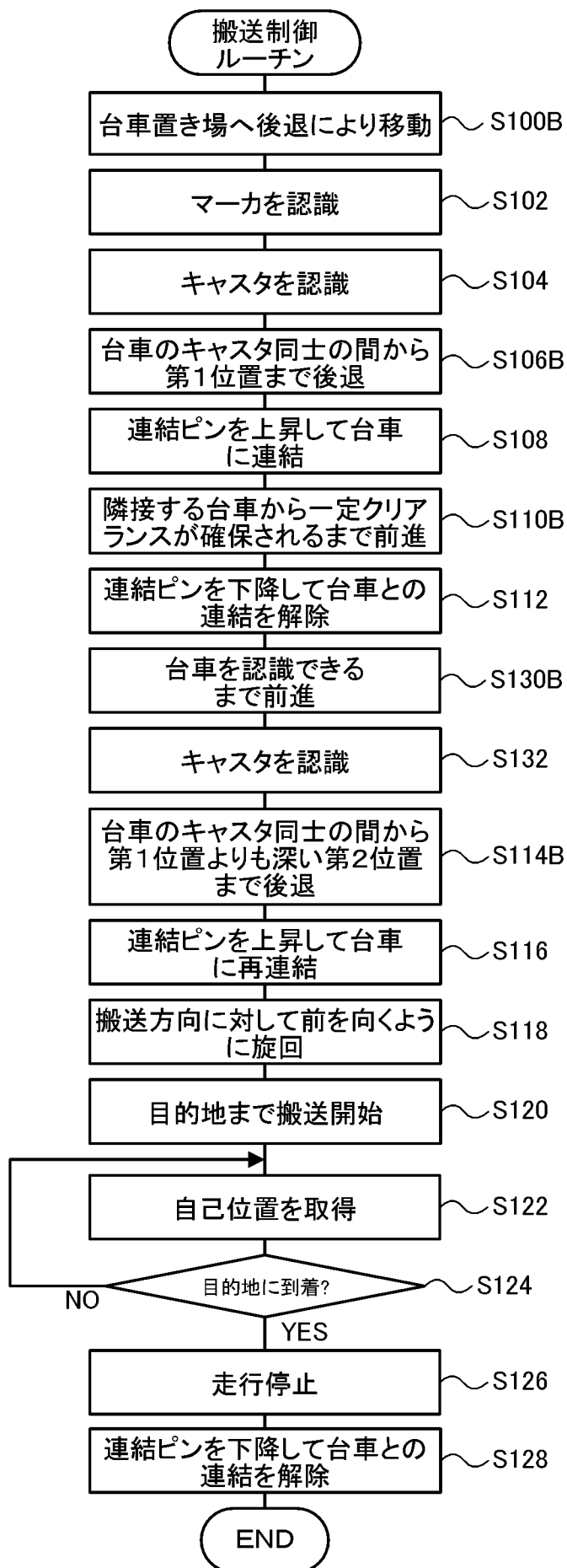
[図16]



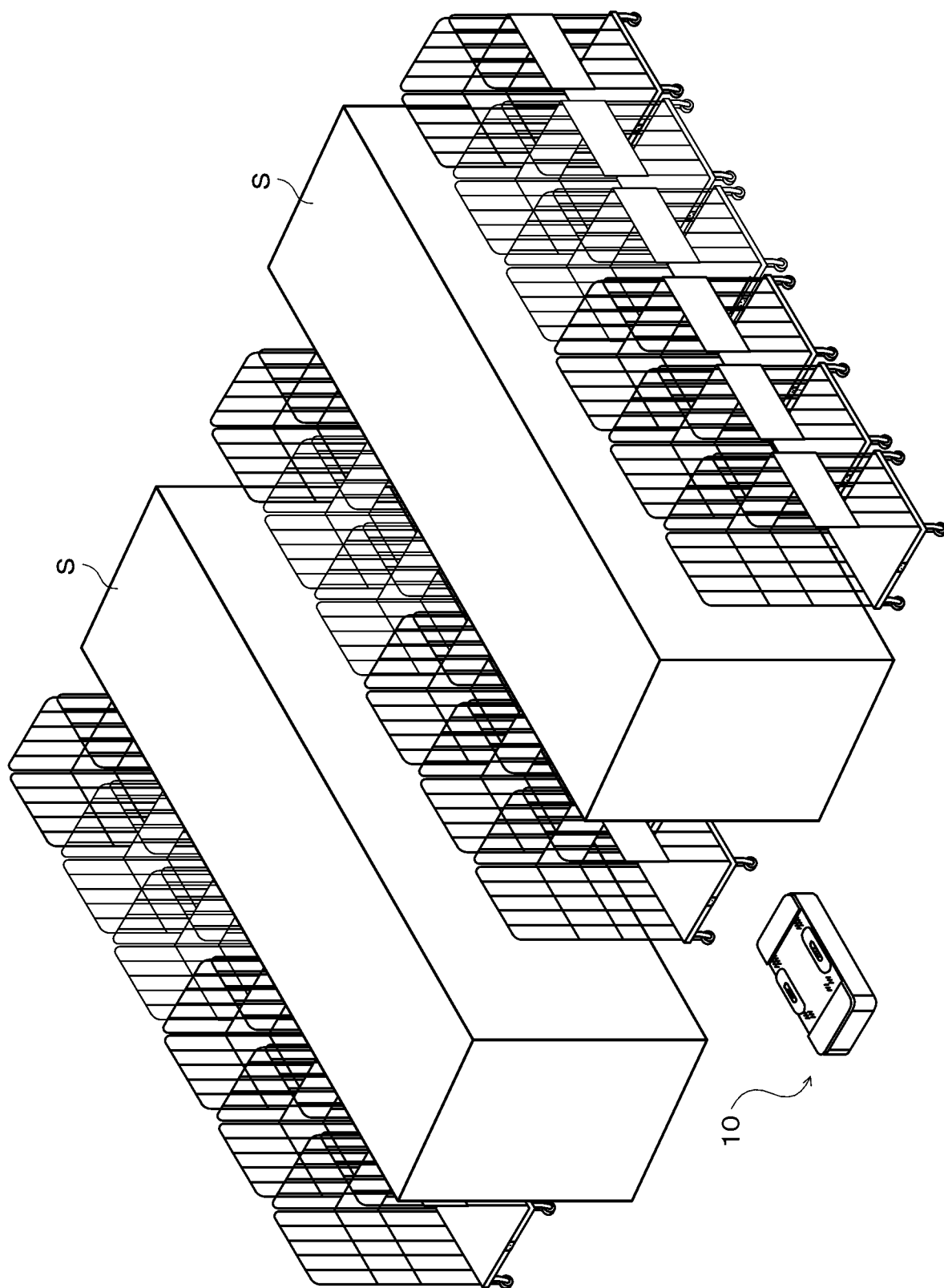
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/044203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B65G 1/00**(2006.01)i; **B65G 1/10**(2006.01)i; **B65G 1/137**(2006.01)i

FI: B65G1/137 A; B65G1/00 501C; B65G1/10 Z

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)

B65G1/00; B65G1/10; B65G1/137

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	JP 2013-232078 A (HITACHI, LTD.) 14 November 2013 (2013-11-14) paragraphs [0021]-[0026], [0033], [0037]-[0038], fig. 1-5	1, 4-6
A		2-3
A	WO 2017/090108 A1 (HITACHI, LTD.) 01 June 2017 (2017-06-01)	1-6
A	WO 2017/022048 A1 (HITACHI, LTD.) 09 February 2017 (2017-02-09)	1-6
A	US 2022/0135384 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 05 May 2022 (2022-05-05)	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

07 February 2023

Date of mailing of the international search report

21 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 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/JP2022/044203

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2013-232078	A	14 November 2013	(Family: none)			
WO	2017/090108	A1	01 June 2017	CN	107922119	A	
WO	2017/022048	A1	09 February 2017	US	2018/0215539	A1	
				CN	107848706	A	
US	2022/0135384	A1	05 May 2022	WO	2020/179386	A1	
				CN	113544614	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B65G 1/00(2006.01)i; B65G 1/10(2006.01)i; B65G 1/137(2006.01)i FI: B65G1/137 A; B65G1/00 501C; B65G1/10 Z										
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）） B65G1/00; B65G1/10; B65G1/137 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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023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	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023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	JP 2013-232078 A (株式会社日立製作所) 14.11.2013 (2013-11-14) [0021]-[0026], [0033], [0037]-[0038], 図1-5	1, 4-6								
A		2-3								
A	WO 2017/090108 A1 (株式会社日立製作所) 01.06.2017 (2017-06-01)	1-6								
A	WO 2017/022048 A1 (株式会社日立製作所) 09.02.2017 (2017-02-09)	1-6								
A	US 2022/0135384 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 05.05.2022 (2022-05-05)	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、一般的技术水準を示すもの “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 “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 07.02.2023		国際調査報告の発送日 21.02.2023								
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） 板澤 敏明 3F 6103 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/JP2022/044203

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2013-232078	A	14.11.2013	(ファミリーなし)			
WO	2017/090108	A1	01.06.2017	CN	107922119	A	
WO	2017/022048	A1	09.02.2017	US	2018/0215539	A1	
				CN	107848706	A	
US	2022/0135384	A1	05.05.2022	WO	2020/179386	A1	
				CN	113544614	A	