

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-176331

(P2006-176331A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 G 1/00 (2006.01)	B 6 5 G 1/00 5 1 1 G	3 F 0 2 2
B 6 5 G 1/04 (2006.01)	B 6 5 G 1/04 5 4 1	3 F 3 3 3
B 6 6 F 9/07 (2006.01)	B 6 6 F 9/07 A	
B 6 6 F 9/24 (2006.01)	B 6 6 F 9/24 L	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-374362 (P2004-374362)	(71) 出願人	000003218
(22) 出願日	平成16年12月24日 (2004.12.24)		株式会社豊田自動織機
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地
		(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100105957
			弁理士 恩田 誠
		(72) 発明者	横家 直樹
			愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会
			社豊田自動織機内
		Fターム(参考)	3F022 AA15 EE02 FF02 HH01 JJ09
			KK01 MM07 MM27 MM64 NN02
			NN05 QQ11
			3F333 AA04 AE02 AE17 FA17 FD14

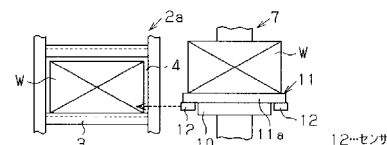
(54) 【発明の名称】 自動倉庫における二重格納防止方法及び二重格納防止装置

(57) 【要約】

【課題】 収納する荷の形状、材質、色等の違いがあっても収納効率を落とさずに二重格納を防止又は抑制する。

【解決手段】 自動倉庫は昇降キャリッジ10上にフォーク装置11を装備したスタッカクレーン7により枠組棚2aの収納部4に対して荷の搬入・搬出を行う。フォーク装置11のフォーク11a下面には反射式のセンサ12が設けられている。制御装置は昇降キャリッジ10をフォーク装置11が荷Wの移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、センサ12が当該収納部4内の荷Wの検出に適した位置を経るように走行モータ等を制御して昇降キャリッジ10を移動させる。荷Wの検出に適した位置においてセンサ12が荷Wを検出しない場合、フォーク装置11は作業位置において荷の移載作業を行う。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

昇降キャリッジ上に荷の移載装置を装備し、かつ昇降キャリッジ又は前記移載装置に反射式の荷検出手段を備えたクレーンにより枠組棚の収納部に対して荷の搬入・搬出を行う自動倉庫において、

前記クレーンを荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置で停止させ、前記昇降キャリッジを前記移載装置が荷の移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、当該収納部内に荷が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置において前記荷検出手段により荷の有無を検出し、荷が存在しない場合に前記昇降キャリッジを前記作業位置に停止させて、荷の移載作業を行う自動倉庫における二重格納防止方法。

10

【請求項 2】

前記荷検出手段による荷の有無の検出は、前記昇降キャリッジが前記荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置まで移動する間に行う請求項 1 に記載の自動倉庫における二重格納防止方法。

【請求項 3】

昇降キャリッジ上に荷の移載装置を装備したクレーンにより枠組棚の収納部に対して荷の搬入・搬出を行う自動倉庫における二重格納防止装置であって、

前記昇降キャリッジ又は前記移載装置上に設けられて、前記収納部に収納された荷を検出する反射式の荷検出手段と、

20

前記昇降キャリッジを前記移載装置が荷の移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、当該収納部内に荷が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置まで又は前記検出するのに適した位置を経るように昇降キャリッジを移動させるとともに、前記検出するのに適した位置において前記荷検出手段に荷の有無を検出させ、荷が存在しない場合に前記作業位置に前記昇降キャリッジを停止させて、荷の移載作業を行うように前記昇降キャリッジ、前記移載装置及び前記荷検出手段の制御を行う制御手段と

を備えた自動倉庫における二重格納防止装置。

【請求項 4】

前記荷検出手段による荷の有無の検出を、前記昇降キャリッジが前記荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置まで移動する間に行う請求項 3 に記載の自動倉庫における二重格納防止装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動倉庫における二重格納防止方法及び二重格納防止装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に自動倉庫は荷を収納する収納部（棚）を複数段、複数連備えた枠組棚（ラック）と、入出庫される荷を一時的に載置する荷受台と、荷受台及び収納部との間で荷の搬送及び移載作業を行うスタッカクレーン（以下、単にクレーンと記載する場合もある）とを備えている。この自動倉庫における入出庫作業は、クレーンが荷受台又は収納部と対応する位置で停止して荷を移載装置上に移載する荷移載動作と、その荷を搬送して所望の収納部又は荷受台と対応する位置で停止して荷を移載する降ろし動作とからなる。

40

【0003】

従来、収納部に荷が格納されているか否かの格納情報は制御装置に記憶されているが、空として記憶されている収納部に荷が存在する場合がある。従って、制御装置の格納情報に基づいて機械的に荷の収納作業を行うと二重格納が発生する。二重格納は格納情報等の誤り等によって起こる。そのため、クレーンが収納部に荷を収納する際に、格納先に荷が存在するか否か検出して、二重格納を防止する必要がある、荷を降ろす位置にてセンサを

50

使用して荷の存在を確認している。

【0004】

収納部が、荷をその左右両端で支持する一对の支持部を備えた構造の自動倉庫においては、前記移載装置は幅が前記一对の支持部間の間隔より狭いフォークを使用して荷を支承する構成である。このような構成の自動倉庫では、荷の収納効率を上げるため、図7に示すように、枠組棚51に設けられた収納部52の支持部53の上面53aと、フォーク54の上面との間隔を極力狭くする必要がある。そのため、荷を検出する光反射式の検出センサ55をフォーク54の下面に取り付ける場合は、図7に示すように、斜め上方へ向けて光を出射する状態に取り付けられる。この場合、検出センサ55は斜めに出射されて荷Wで反射された反射光を受光するため、収納部52に収納されている荷Wの形状、材質（例えば、スポンジや布）、色等の条件によっては荷Wが存在するにも拘わらず、荷Wを検出できない場合がある。 10

【0005】

自動倉庫の棚内荷検出装置として、入庫側クレーンと出庫側クレーン間に搬送棚を設置した自動倉庫における棚内荷検出装置が特許文献1に提案されている。この棚内荷検出装置は、入庫側クレーン荷台に設置され、棚方向に向けた投・受光器を有する入庫側センサと、棚に設置され入庫側センサに向けて反射する反射板を備えた入庫側検出手段とを備えている。また、出庫側クレーン荷台に設置され、棚方向に向けた投・受光器を有する出庫側センサと、棚に設置され出庫側センサに向けて反射する反射板を備えた出庫側検出手段とを備えている。各反射板は荷が反射板の上を通過可能な退避位置と、入庫側センサ又は出庫側センサからの出射光を反射可能な位置とに移動可能に配置されている。棚に荷がない状態では、入庫側センサからの出射光は、棚に設置された反射板で反射されて入庫側センサで受光されるため、荷のないことが確実に検出される。 20

【特許文献1】特開平10-265008号公報（明細書の段落[0012]～[0017]、図1、2）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

光反射式の検出センサ55を使用する場合、荷Wからの反射光を受光するか否かで荷Wの有無を検出する代わりに、収納部52に反射板を設けて反射板からの反射光を受光するか否かで荷Wの有無を検出する構成を採用した場合は、検出精度は向上する。しかし、各収納部52に反射板を設ける必要があり、部品点数が増えるとともに製造コストも高くなる。また、検出センサ55を斜めに取り付ける構成では、荷Wの形状によっては荷Wが存在するにも拘わらず、検出できない場合がある。 30

【0007】

特許文献1に記載された棚内荷検出装置に用いられている反射板のように、荷が収納部に収納された状態で退避位置に移動可能な構成のものを各収納部に設けるとともに、図7に鎖線で示すように、検出センサ55をフォーク54の上面近くに設けるとにより、検出精度が向上する。しかし、反射板を退避位置と反射位置とに移動可能な構成にすると構造が複雑になり、製造コストがより高くなる。 40

【0008】

本発明は、前記の問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、収納する荷の形状、材質、色等の違いがあっても収納効率を落とさずに二重格納を防止又は抑制することができる自動倉庫における二重格納防止方法及び二重格納防止装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、昇降キャリッジ上に荷の移載装置を装備し、かつ昇降キャリッジ又は前記移載装置に反射式の荷検出手段を備えたクレーンにより枠組棚の収納部に対して荷の搬入・搬出を行う自動倉庫における二重格納防止方法である。前記クレーンを荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置で停止させ、前記昇 50

降キャリッジを前記移載装置が荷の移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、当該収納部内に荷が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置において前記荷検出手段により荷の有無を検出する。そして、荷が存在しない場合に前記昇降キャリッジを前記作業位置に停止させて、荷の移載作業を行う。ここで、「反射式の荷検出手段」とは投光器及び受光器を備えた光反射式のセンサだけでなく、超音波センサも含む。

【0010】

この発明では、荷検出手段から荷に向けて出射した光（又は超音波）の荷における反射光（又は反射波）を荷検出手段が受光（又は受波）し易い位置で荷の検出が行われるため、荷の検出精度が高くなる。従って、収納する荷の形状、材質、色等の違いがあっても収納効率を落とさずに二重格納を防止することができる。

【0011】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記荷検出手段による荷の有無の検出は、前記昇降キャリッジが前記荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置まで移動する間に行う。この発明では、搬入すべき収納部に荷がなければ、当該収納部と対応する作業位置に昇降キャリッジが停止すると、直ちに荷の搬入作業を開始できる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、昇降キャリッジ上に荷の移載装置を装備したクレーンにより枠組棚の収納部に対して荷の搬入・搬出を行う自動倉庫における二重格納防止装置であり、前記昇降キャリッジ又は前記移載装置上に設けられて、前記収納部に収納された荷を検出する反射式の荷検出手段を備えている。また、前記昇降キャリッジを前記移載装置が荷の移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、当該収納部内に荷が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置まで又は前記検出するのに適した位置を経るよう昇降キャリッジを移動させるとともに、前記検出するのに適した位置において前記荷検出手段に荷の有無を検出させ、荷が存在しない場合に前記作業位置に前記昇降キャリッジを停止させて、荷の移載作業を行うように前記昇降キャリッジ、前記移載装置及び前記荷検出手段の制御を行う制御手段を備えている。従って、この発明では請求項1に記載の発明の自動倉庫における二重格納防止方法を実施することができる。

【0013】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の発明において、前記荷検出手段による荷の有無の検出を、前記昇降キャリッジが前記荷の搬入を行うべき収納部と対向する位置まで移動する間に行う。この発明では、請求項2に記載の発明の自動倉庫における二重格納防止方法を実施することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、収納する荷の形状、材質、色等の違いがあっても収納効率を落とさずに二重格納を防止又は抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

（第1の実施形態）

以下、本発明を具体化した第1の実施形態を図1～図5にしたがって説明する。図1は自動倉庫の概略斜視図、図2及び図3は作用を説明する模式図、図4は作用を説明するためのスタッククレーンと枠組棚との関係を示す模式図、図5は作用を説明するためのフローチャートである。

【0016】

図1に示すように、自動倉庫1は通路を挟んで左右両側に枠組棚（ラック）2a, 2bが並設されている。枠組棚2a, 2bには各一对の支持部としての棚3によって構成された収納部4が通路の長手方向（連方向）及び高さ方向（段方向）にそれぞれ複数ずつ配設されている。通路の第1端部には入出庫口（入出庫部）としての荷受台5が配設されてい

る。荷受台 5 は枠組棚 2 a の最下段に位置する収納部 4 と同じ高さにおいて、荷 W を載置可能に構成されている。なお、片側の枠組棚 2 b は第 1 端部の枠のみを図示している。

【0017】

通路の床面にはその長手方向に沿って走行レール 6 が敷設され、走行レール 6 上にはクレーンとしてのスタッカクレーン 7 が走行可能に配備されている。スタッカクレーン 7 は走行輪 8 a (図 4 に図示) を有する走行台 8 と、その上に立設された一対のマスト 9 と、マスト 9 間に上下動可能に配設された昇降キャリッジ 10 とを備えている。昇降キャリッジ 10 上には移載装置としてのフォーク装置 11 が設けられ、フォーク装置 11 は昇降キャリッジ 10 上において水平に左右方向 (スタッカクレーン 7 の走行方向と直交方向) に移動可能なフォーク 11 a を備えている。

10

【0018】

図 2, 3 に示すように、フォーク装置 11 は反射式の荷検出手段として投受光式のセンサ 12 を備えている。センサ 12 はフォーク 11 a の下面に、光 (図 2, 3 に点線の矢印で図示) が水平方向に出射されるように取り付けられている。従って、図 3 に示すように、昇降キャリッジ 10 が荷の搬入作業位置に停止した状態では、センサ 12 の位置は、収納部 4 に格納されている荷 W 即ち収納済みの荷 W を検出不能な位置となる。

【0019】

スタッカクレーン 7 にはマスト 9 の下部と対応する位置に制御手段としての制御装置 13 が配設されている。制御装置 13 は通路の第 1 端部に配設されたクレーンコントローラ 14 からの指令信号に基づいて走行用モータ、昇降キャリッジ 10 の駆動用モータ及びフ

20

【0020】

スタッカクレーン 7 及びクレーンコントローラ 14 は、制御装置 13 とクレーンコントローラ 14 との間で無線により信号の授受を行う送受信装置 15 a, 15 b を備えている。クレーンコントローラ 14 は、図示しない在庫管理コンピュータから入出庫指令を受信するとスタッカクレーン 7 に入庫先の収納部 4 あるいは出庫元の収納部 4 の位置を指令する。入出庫作業には、収納部 4 と荷受台 5 との間における荷 W の搬送だけでなく、収納部 4 間における荷 W の搬送、即ち出庫元の収納部 4 から W を搬出 (出庫) して入庫先の収納部 4 へ荷 W を搬入 (入庫) する作業もある。その場合、クレーンコントローラ 14 はスタッカクレーン 7 に入庫先の収納部 4 及び出庫元の収納部 4 の位置を指令する。

30

【0021】

制御装置 13 は、クレーンコントローラ 14 の指令に基づいて、入庫作業又は出庫作業を行うように、スタッカクレーン 7 の走行用モータ、昇降キャリッジ 10 の駆動用モータ及びフォーク装置 11 の駆動用モータ等を制御する。制御装置 13 は、コンピュータ及びメモリを備え、メモリに記憶された所定のプログラムデータに従って各種の処理を実行する。メモリにはスタッカクレーン 7、昇降キャリッジ 10 及びフォーク装置 11 の制御プログラム等が記憶されている。

【0022】

プログラムデータには、昇降キャリッジ 10 をフォーク装置 11 が荷 W の移載作業を行う作業位置に停止させて荷 W の移載作業を開始する前に、当該収納部 4 内に荷 W が存在する

40

るか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置を経るように昇降キャリッジ 10 を移動させるためのプログラムデータがある。

【0023】

プログラムデータには、前記荷 W を検出するのに適した位置においてセンサ 12 に荷の有無を検出させ、荷 W が存在しない場合に前記作業位置に停止させて、荷 W の移載作業を行うように昇降キャリッジ 10、フォーク装置 11 及びセンサ 12 の制御を行うためのプログラムデータがある。また、プログラムデータには、荷 W がある場合は昇降キャリッジ 10 を当該収納部 4 と対応する位置で待機させ、クレーンコントローラ 14 に入庫不能なことを送信するためのプログラムデータがある。

【0024】

50

スタッカクレーン7には昇降キャリッジ10の位置を検出する位置検出手段が設けられている。位置検出手段には公知のものが使用されている。昇降キャリッジ10の位置は、スタッカクレーン7が荷受台5と対応する位置に配置され、昇降キャリッジ10が最下降位置に配置された位置を原点とし、原点からの水平方向（連方向）の距離をX座標、垂直方向（段方向）の距離をY座標として表されるようになっている。制御装置13は位置検出手段からの信号に基づいて昇降キャリッジ10の現在位置を判断（認識）可能になっている。

【0025】

次に前記のように構成された自動倉庫1の作用を説明する。

制御装置13はクレーンコントローラ14からの入出庫指令を送受信装置15aを介して入力し、その指令に従ってスタッカクレーン7を制御する。スタッカクレーン7は入庫時には荷受台5と対応する位置で停止して、フォーク装置11に荷Wを移載し、指令された収納部4と対応する位置まで走行した後、当該収納部4にフォーク装置11から荷Wを降ろす。出庫時には指令された収納部4と対応する位置まで走行して当該位置で停止し、フォーク装置11に荷Wを移載する。その後、荷受台5と対応する位置まで走行して当該位置で停止し、荷受台5にフォーク装置11から荷Wを降ろす。また、自動倉庫1内での収納部4間における荷Wの移動の場合は、スタッカクレーン7は出庫元の収納部4と対応する位置まで走行して当該位置で停止し、フォーク装置11に荷Wを移載する。その後、入庫先の収納部4と対応する位置まで走行して当該位置で停止し、当該収納部4にフォーク装置11から荷Wを降ろす。スタッカクレーン7は荷Wの収納部4又は荷受台5上への移載が完了すると、その位置で停止して次の指令を待つ。

【0026】

センサ12はフォーク装置11の下面に水平に取り付けられているため、図3に示すように、昇降キャリッジ10がフォーク装置11による荷Wの移載位置（作業位置）に配置された状態では、センサ12により収納部4に収納されている荷Wの検出を行うことはできない。そのため、昇降キャリッジ10が作業位置に停止する前の移動途中においてセンサ12による荷Wの検出作業が行われる。

【0027】

制御装置13は、図5のフローチャートに従って昇降キャリッジ10を現位置（現在位置）からフォーク装置11が移載作業を行う作業位置まで移動させるように制御を行う。次に、昇降キャリッジ10の現位置が、図4にAで示す収納部4に対する作業位置で、その位置において収納部4から出庫（搬出）した荷Wを図4にBで示す収納部4に入庫（搬入）する場合を例にして説明する。なお、図4においては、各収納部4の連方向の長さ（幅）と段方向の長さ（高さ）の比は、図示の都合上、図1とは異なっている。また、荷Wの図示を省略している。

【0028】

制御装置13は、ステップS1で入庫先の収納部4の段方向（上下方向）位置が現位置以上か否かを判断する。入庫先の収納部4の段方向位置が現位置以上であればステップS2に進み、昇降キャリッジ10を入庫先の収納部4の段方向位置より所定量上方まで上昇させる。入庫先の収納部4の段方向位置が現位置より下側であればステップS3に進み、昇降キャリッジ10を入庫先の収納部4の段方向位置より所定量上方まで下降させる。図4にBで示す収納部4は現位置より上側のため、昇降キャリッジ10は上昇移動される。

【0029】

所定量上方とは、昇降キャリッジ10の位置が入庫作業を行うべき収納部4の連方向（水平方向）位置と同じ状態で、その位置から作業位置まで昇降キャリッジ10が下降する間に、センサ12が当該収納部4内に荷Wが存在するか否かを検出するのに適した位置を経て作業位置に到達する高さを意味する。

【0030】

次に制御装置13は、ステップS4に進み、入庫先の収納部4の連方向位置が現位置と同じか否かを判断する。同じであればステップS5に進み、センサ12による荷Wの検出

作業を開始する。一方、ステップ S 4 で入庫先の収納部 4 の連方向位置が現位置と同じでなければ、ステップ S 6 に進み、スタッカクレーン 7 を入庫先の収納部 4 の連方向位置側へ移動させるように走行モータを制御する。次にステップ S 7 で入庫先の収納部 4 の連方向位置に達したか否かを判断し、連方向位置に達するまでスタッカクレーン 7 を連方向へ移動させる。ステップ S 7 で、スタッカクレーン 7 が入庫先の収納部 4 の連方向位置に達したと判断すると、制御装置 1 3 はステップ S 5 に進み、センサ 1 2 による荷 W の検出作業を開始する。

【0031】

制御装置 1 3 は、ステップ S 5 で荷 W の検出作業を開始した後、ステップ S 8 に進み、昇降キャリッジ 1 0 を作業位置まで下降させて、一連の移動動作が終了する。そして、センサ 1 2 による荷 W の検出作業で荷 W が検出されなかった場合、移載作業が開始される。また、荷 W が検出された場合は、制御装置 1 3 は二重格納を防止するため、移載作業を開始せずに、クレーンコントローラ 1 4 に入庫先の収納部 4 に荷 W が存在することを報告する。

【0032】

出庫作業の場合には、制御装置 1 3 は、図 5 のフローチャートにおいて、入庫を出庫と変更したフローチャートに従って前記と同様に、昇降キャリッジ 1 0 をクレーンコントローラ 1 4 から指令された収納部 4 に対する作業位置まで移動させる。そして、センサ 1 2 による荷 W の検出作業で荷 W が検出された場合、移載作業（出庫作業）が開始される。また、荷 W が検出されなかった場合は、制御装置 1 3 は、移載作業を開始せずに、クレーンコントローラ 1 4 に出庫元の収納部 4 に荷 W が存在しないことを報告する。

【0033】

この実施形態では以下の効果を有する。

（１）昇降キャリッジ 1 0 をフォーク装置 1 1 が荷の移載作業を行う作業位置に停止させて荷の移載作業を開始する前に、当該収納部 4 内に荷 W が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置においてセンサ 1 2（荷検出手段）により荷の有無を検出する。従って、センサ 1 2 による荷 W の検出精度が高くなり、収納する荷の形状、材質、色等の違いがあっても収納効率を落とさずに二重格納を防止又は抑制することができる。また、出庫作業の場合は、荷 W がいない状態で移載作業を行う無駄を回避することができる。

【0034】

（２）センサ 1 2 は水平に取り付けられるため、従来のようにセンサを斜めに取り付ける場合に比較して、センサ 1 2 を選定する際の自由度が高くなるとともに、取付位置の調整が簡単になる。

【0035】

（３）荷検出手段として投受光式（反射式）のセンサ 1 2 が使用されているため、従来使用されているセンサをそのまま使用することができる。また、超音波センサに比較して構成が簡単になる。

【0036】

（４）センサ 1 2 による荷 W の有無の検出は、昇降キャリッジ 1 0 が荷 W の搬入（入庫）を行うべき収納部 4 と対応する作業位置まで移動する間に行われる。従って、当該収納部 4 に荷 W がなければ、当該収納部 4 と対応する作業位置に昇降キャリッジ 1 0 が停止すると、直ちに荷 W の搬入作業を開始できる。その結果、スタッカクレーン 7 の稼働率が向上する。

【0037】

（第 2 の実施形態）

次に第 2 の実施形態を図 6 に従って説明する。図 6 は収納部 4 に収納された荷 W と、フォーク装置 1 1 に設けられたセンサ 1 2 との位置関係を示す模式平面図である。

【0038】

この実施形態では収納部 4 に収納される荷 W の形状が直方体や立方体に限らず、スタッ

カクレーン 7 の通路側が通路に平行な一つの面で構成された形状でない場合においても荷 W の有無の検出を第 1 の実施形態と同じセンサ 1 2 を使用して良好に行えるようにした点が第 1 の実施形態と異なる。具体的には、荷 W を検出する際、昇降キャリッジ 1 0 を上下方向に移動させ、その間に荷 W の検出に適した位置をセンサ 1 2 が通過することで荷の検出精度を高める代わりに、荷 W の検出に適した高さにおいて昇降キャリッジ 1 0 を水平方向に移動させる点異なる。即ち、昇降キャリッジ 1 0 をフォーク装置 1 1 が荷 W の移載作業を行う作業位置に停止させて荷 W の移載作業を開始する前に、当該収納部 4 内に荷 W が存在するか否かを検出するのに適し、かつ前記作業位置と異なる位置を経るように昇降キャリッジ 1 0 を移動させるためのプログラムデータが異なる。その他の構成は前記第 1 の実施形態と同じであり、第 1 の実施形態と同様の構成部分は同一符号を付して説明を省略又は簡略する。なお、図 6 においては、フォーク装置 1 1 の片側に設けられたセンサ 1 2 のみを図示している。 10

【0039】

この実施形態においては、制御装置 1 3 は、入庫先又は出庫元の収納部 4 内に荷 W が存在するか否かを検出するのに適した高さで、かつ当該収納部 4 の連方向の一端と対応する状態にセンサ 1 2 が配置される位置に昇降キャリッジ 1 0 を移動させるように制御する。そして、センサ 1 2 が当該収納部 4 の連方向の他端と対応する状態になるまで昇降キャリッジ 1 0 をその位置から水平に移動させて、その間にセンサ 1 2 により荷 W の検出を行う。その後、制御装置 1 3 は、昇降キャリッジ 1 0 を作業位置まで移動させ、収納部 4 内の荷 W の状態が入庫作業又は出庫作業に適した状態であれば、フォーク装置 1 1 に移載作業を開始させる。 20

【0040】

センサ 1 2 の選定は、投光が荷 W の通路側で通路と平行な端面で反射する場合を想定して行われるため、図 6 に示すように、荷 W の平面形状が長方形や正方形でない場合、収納部 4 に荷 W が存在しても、センサ 1 2 が荷 W の通路から遠い端面 W a と対向する状態（図 6 に破線で示す状態）では検出できない場合がある。しかし、この実施形態では、昇降キャリッジ 1 0 が連方向に移動される間に、センサ 1 2 が荷 W の通路から近い端面 W b と対向する状態（図 6 に鎖線で示す状態）となり、荷 W を検出することができる。

【0041】

従って、この実施形態においては、前記第 1 の実施形態の効果（1）～（4）と同様の効果を有する他に次の効果を有する。 30

（5）荷 W を検出する際、荷 W の検出に適した高さにおいて昇降キャリッジ 1 0 を水平方向に移動させる。従って、収納部 4 に収納される荷 W の形状が直方体や立方体に限らず、スタッカクレーン 7 の通路側が通路に平行な一つの面で構成された形状でない場合においても荷 W の有無の検出を良好に行うことができる。

【0042】

（6）作業位置で移載作業を開始する前に、昇降キャリッジ 1 0 が移動する経路を変更した制御プログラムを設けるだけで、機械的構成は同じでソフトを変更することにより対応することができる。

【0043】

実施形態は前記に限定されるものではなく、例えば、次のように具体化してもよい。

○ フォーク装置 1 1 に対するセンサ 1 2 の取付位置は、フォーク装置 1 1 の下面のスタッカクレーン 7 走行方向中央に限らず、一端寄りであってもよい。

【0044】

○ センサ 1 2 をフォーク装置 1 1 に取り付ける代わりに、昇降キャリッジ 1 0 に取り付けてもよい。センサ 1 2 を昇降キャリッジ 1 0 に取り付ける場合、センサ 1 2 がフォーク 1 1 a 上に載置された荷 W より高い位置になるように、昇降キャリッジ 1 0 にブラケットを介して取り付けるとよい。センサ 1 2 を前記荷 W より高い位置に取り付けた場合、荷 W の検出に適正な位置は当該収納部 4 に対する作業位置より下方に昇降キャリッジ 1 0 が移動された位置となる。従って、図 5 のフローチャートにおいて、ステップ S 2, S 3 に 40 50

おける「所定量上方」は「所定量下方」に変更され、ステップ S 8 における「作業位置まで下降」は「作業位置まで上昇」に変更される。

【0045】

○ センサ 12 による荷 W の検出を昇降キャリッジ 10 が荷 W の搬入を行うべき収納部 4 と対向する位置まで移動する間に行う場合、制御装置 13 は図 5 に示すフローチャートのように、昇降キャリッジ 10 の上昇と、スタッカクレーン 7 の連方向への移動とを順次行う構成に限らない。昇降キャリッジ 10 の上昇と、スタッカクレーン 7 の連方向への移動とを並行して行うようにしてもよい。荷 W の搬出を行う場合も同様である。

【0046】

○ 荷検出手段による荷 W の有無の検出は、昇降キャリッジ 10 が荷 W の搬入を行うべき収納部 4 と対向する位置まで移動する間に行う構成に限らない。例えば、先ず昇降キャリッジ 10 をフォーク装置 11 が荷 W の移載作業を行う作業位置に停止させた後、収納部 4 内に荷が存在するか否かを検出するのに適した位置まで昇降キャリッジ 10 を移動させて荷 W の検出を行うようにしてもよい。

【0047】

○ 荷検出手段は投受光式のセンサ 12 に限らず、超音波センサであってもよい。荷 W が透明や黒色の場合、投受光式のセンサ 12 では感度が鈍くなるが、超音波センサでは荷 W が透明や黒色の場合でも感度は殆ど変わらない。

【0048】

○ 自動倉庫 1 は、奥行方向に荷を 2 個収納可能に手前棚と奥棚が配置された枠組棚を備えたダブルリーチ式自動倉庫であってもよい。この場合、1 個のセンサ 12 で手前棚に収納された荷 W と、奥棚に収納された荷 W とを検出する構成としてもよいが、手前棚に収納された荷専用のセンサと、奥棚に収納された荷専用のセンサとを設ける方が好ましい。

【0049】

○ 自動倉庫は、収納部が荷 W をその左右両端で支持する一对の支持部を備えた構成に限らず、枠組棚の柱を少なくして平坦な棚板の上に荷を載置させる平棚構造の収納部が設けられた構成であってもよい。この平棚構造では、スタッカクレーンには移載装置として、例えば、所謂サイドピッキング式のものが装備される。

【0050】

○ 自動倉庫 1 は、スタッカクレーン 7 が通路に面した片側の枠組棚に対してのみ荷 W の入出庫を行う構成であってもよい。

○ 自動倉庫 1 は、スタッカクレーン 7 の通路の左右両側に設けられた枠組棚 2 a, 2 b に対して、1 台のスタッカクレーン 7 で入出庫を行う構成に限らない。例えば、特許文献 1 に記載された自動倉庫のように、入庫用クレーンと出庫用クレーンとが別に設けられ、棚には一方の側からのみ入庫が行われ、他方の側からのみ出庫が行われる構成であってもよい。

【0051】

以下の技術的思想（発明）は前記実施形態から把握できる。

（1）請求項 1～請求項 4 のいずれか一項に記載の発明において、前記収納部は荷をその左右両端で支持する一对の支持部を備えた構造であり、前記移載装置は幅が前記一对の支持部間の間隔より狭いフォークを使用して荷を支承する構成である。

【0052】

（2）請求項 3、請求項 4 及び前記技術的思想（1）のいずれか一項に記載の発明において、前記荷検出手段は水平方向に光を出射するとともに荷で反射した反射光を受光して荷を検出する光センサである。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】自動倉庫の概略斜視図。

【図 2】作用を説明する模式図。

【図 3】作用を説明する模式図。

【図 4】作用を説明するためのスタッカクレーンと枠組棚との関係を示す模式図。

【図 5】荷の検出手順を説明するためのフローチャート。

【図 6】第 2 の実施形態における収納部に収納された W とセンサ 1 2 との位置関係を示す模式平面図。

【図 7】従来技術の収納部に収納された荷とセンサとの関係を示す模式図。

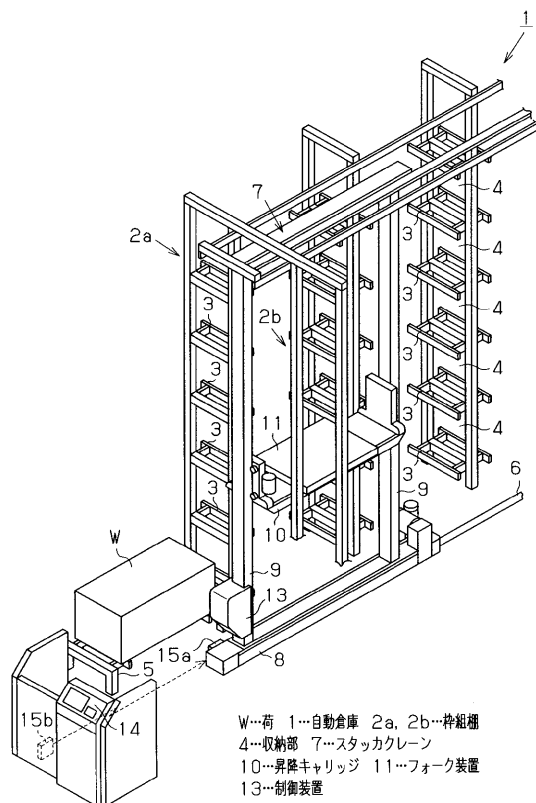
【符号の説明】

【0054】

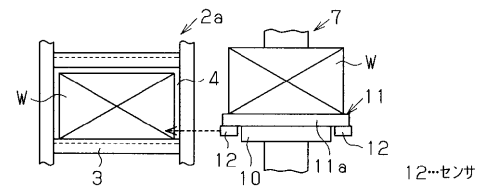
W…荷、1…自動倉庫、2a, 2b…枠組棚、4…収納部、7…クレーンとしてのスタッカクレーン、10…昇降キャリッジ、11…移載装置としてのフォーク装置、12…荷検出手段としてのセンサ、13…制御手段としての制御装置。

10

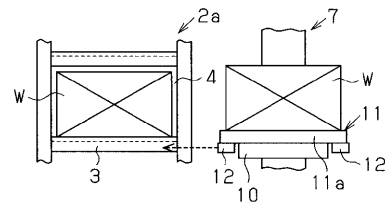
【図 1】



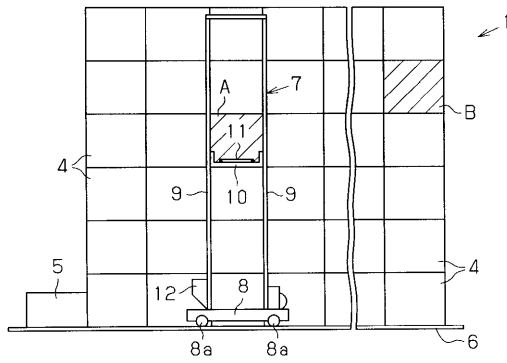
【図 2】



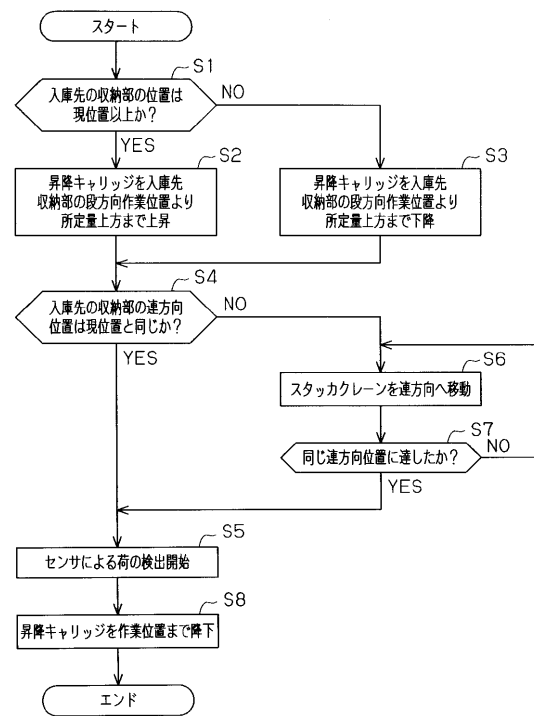
【図 3】



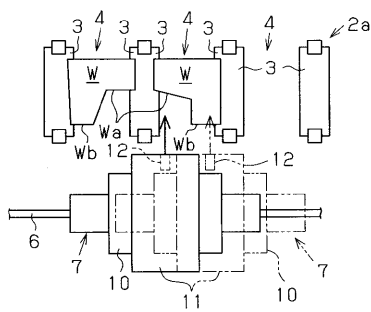
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

