

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7524732号
(P7524732)

(45)発行日 令和6年7月30日(2024.7.30)

(24)登録日 令和6年7月22日(2024.7.22)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 G 1/04 (2006.01) B 6 5 G 1/04 5 4 1

B 6 5 G 1/137(2006.01) B 6 5 G 1/04 5 0 3

B 6 5 G 1/137 B

請求項の数 4 (全15頁)

(21)出願番号	特願2020-194534(P2020-194534)	(73)特許権者	000006297
(22)出願日	令和2年11月24日(2020.11.24)		村田機械株式会社
(65)公開番号	特開2022-83219(P2022-83219A)		京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地
(43)公開日	令和4年6月3日(2022.6.3)	(74)代理人	110000202
審査請求日	令和5年7月13日(2023.7.13)		弁理士法人新樹グローバル・アイピー
		(72)発明者	武田 英里
			三重県四日市市智積町2878-1 ム
			ラテックCCS株式会社三重CSセンター内
		(72)発明者	荒川 圭輔
			福岡県福岡市博多区博多駅南1-9-8
			ケイアイビル4階 ムラタシステム株式会社福岡事業所内
		(72)発明者	山下 和也
			東京都中央区日本橋人形町1-14-8
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動倉庫

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

荷物を収納可能なラックと、
前記ラックに沿って走行し、前記荷物を前記ラックの間口に入庫及び前記ラックの前記間口から出庫する入出庫台車と、
コントローラとを備え、
前記コントローラは、
入庫する荷物の大きさ区分を把握する荷物大きさ区分把握手段と、
把握した荷物の大きさ区分に基づいて、当該荷物の格納位置を決定する格納位置決定手段と、
前記ラック内に格納されている荷物の量を把握する格納荷物量把握手段と、
格納荷物量の閾値を記憶する閾値記憶手段と、
前記格納荷物量が前記閾値を超えた場合に、特定サイズ荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を前記特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定する荷物大きさ区分設定手段と、を有し、
各間口には複数の荷物を収納可能であり、
前記間口の荷物大きさ区分は、少なくとも小荷物区分、中荷物区分、大荷物区分を含んでおり、
前記間口の荷物大きさ区分が未登録の場合は、未登録の前記間口に1つ目の荷物を格納する際に、前記間口の荷物大きさ区分が設定される、自動倉庫。

【請求項 2】

前記ラックと前記入出庫台車とのユニットが複数設けられ、

前記格納位置決定手段は、前記ユニットごとに、前記特定サイズ荷物の格納荷物量が前記閾値を超えた場合に、前記特定サイズ荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を当該特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定する、請求項 1 に記載の自動倉庫。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記閾値の変更を行う閾値変更手段をさらに有する、請求項 1 又は 2 に記載の自動倉庫。

【請求項 4】

荷物を収納可能なラックと、

前記ラックに沿って走行し、前記荷物を前記ラックの間口に入庫及び前記ラックの前記間口から出庫する入出庫台車と、

コントローラとを備え、

前記コントローラは、

入庫する荷物の大きさ区分を把握する荷物大きさ区分把握手段と、

把握した荷物の大きさ区分に基づいて、当該荷物の格納位置を決定する格納位置決定手段と、

前記ラック内に格納されている荷物の量を把握する格納荷物量把握手段と、

格納荷物量の閾値を記憶する閾値記憶手段と、

前記格納荷物量が前記閾値を超えた場合に、特定サイズ荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を前記特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定する荷物大きさ区分設定手段と、を有し、

前記荷物大きさ区分は、少なくとも小荷物区分、中荷物区分、大荷物区分を含んでおり、

荷物大きさ区分設定手段は、小荷物の格納荷物量が前記閾値を超えて前記小荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を前記中荷物区分又は前記大荷物区分に設定する場合に、中荷物と大荷物の格納数を比較して、格納数が多い荷物の荷物大きさ区分を選択する、自動倉庫。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動倉庫に関し、特に、入出庫台車がラックに沿って走行して荷物をラックの間口に入庫する及びラックの間口から出庫する自動倉庫に関する。

【背景技術】

【0002】

荷物を保管する複数の棚段の各段に対応して、荷物を搬送する複数の搬送車を設けた自動倉庫（以下、「段ごと搬送車付き自動倉庫」という）が知られている。各搬送車は、対応する棚段において棚段の延長方向に走行し、棚段の延長方向の所定の位置において、搬送車と対応する棚段との間で荷物を移載する。

特許文献 1 に記載の自動倉庫では、荷物の大きさ区分に基づいて格納位置を決定している。なお、この自動倉庫は、段ごと搬送車ではなく、スタッカクレーンを用いている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第 2 7 6 2 9 2 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように荷物の大きさ区分に基づいて格納位置を決定している技術は知られている。一例として、自動倉庫の平棚は、複数の間口又は棚板（棚段の荷物を収納する一単位）

10

20

30

40

50

に分かれている。例えば、1つの間口に対して、小荷物は5個、中荷物は4個、大荷物は3個が等間隔で並べて保管される。各間口は、荷物サイズがあらかじめ設定され、設定された荷物だけが格納される。つまり、小荷物サイズが設定された間口には、小荷物だけが格納される。ただし、中荷物サイズが設定された棚板には、中荷物以外に小荷物を格納でき、大荷物サイズが設定された棚板には、大荷物以外に小荷物又は中荷物を格納できる。

荷物を入庫する際には、荷物サイズが確認され、そのサイズの空き位置が存在すれば、そこに当該荷物が入庫される。一方、存在しない場合は、新たな間口にそのサイズが設定され、当該荷物はそこに入庫される。

【0005】

複数の自動倉庫が並列して配置されたシステムの場合は、同時出庫の可能性を高めることを目的として、別系列（別号機）の自動倉庫に荷物を分散させて入庫する。そのような場合、初期の段階で小荷物が多く入庫されると、各系列で多くの間口が小荷物サイズに設定される。そのため、小荷物サイズが設定された間口に多くの空きが存在するにも関わらず、中荷物又は大荷物を格納できない状態が生じる。

10

【0006】

本発明の目的は、自動倉庫において、大きさの異なる荷物をなるべく多くラックに格納することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

20

【0008】

本発明の一見地に係る自動倉庫は、ラックと、入出庫台車と、コントローラとを備えている。

ラックは、荷物を収納可能である。

入出庫台車は、ラックに沿って走行し、荷物をラックの間口に入庫及びラックの間口から出庫する。

コントローラは、荷物大きさ区分把握手段と、格納位置決定手段と、格納荷物量把握手段と、閾値記憶手段と、荷物大きさ区分設定手段と、を有している。

荷物大きさ区分把握手段は、入庫する荷物の大きさ区分を把握する。

30

格納位置決定手段は、把握した荷物の大きさ区分に基づいて、当該荷物の格納位置を決定する。

格納荷物量把握手段は、ラック内に格納されている荷物の量を把握する。

閾値記憶手段は、格納荷物量の閾値を記憶する。

荷物大きさ区分設定手段は、格納荷物量が閾値を超えた場合に、特定サイズ荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を、特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定する。

なお、格納荷物量の閾値は、全ての荷物の格納量に設定されてもよいし、特定サイズの荷物の格納量に設定されてもよい。

なお、「格納荷物量」とは、格納されている（予約を含む）荷物の量に関連する情報であり、例えば、荷物の数や割合、荷物が格納されている間口の数や割合である。

40

【0009】

この自動倉庫では、格納荷物量が閾値を超えた場合に、特定サイズ荷物が格納される間口の荷物大きさ区分が、特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定される。したがって、特定サイズ荷物より大きな荷物が格納できなくなることが防がれる。

従来であれば、例えば小荷物が多くの間口に収納されたり予約されたりすると、それら間口は小荷物大きさ区分に設定されるので、そこには大荷物を収納できなくなっていた。それに対して、本発明の一例では、小荷物の格納荷物量が閾値を超えた場合に、小荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分が、大荷物の大きさ区分に設定される。したがって、新たに小荷物が入庫されても小荷物の大きさ区分の間口がそれ以上増えることがない。した

50

がって、大荷物が格納できなくなることが防がれる。

【 0 0 1 0 】

ラックと入庫台車とのユニットが複数設けられていてもよい。

格納位置決定手段は、ユニットごとに、格納荷物量が閾値を超えた場合に、特定サイズ荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を特定サイズ荷物の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定してもよい。

この自動倉庫では、各ユニットで荷物の格納量が異なる場合であっても、特定サイズ荷物の大きさ区分と異なる大きさ区分に属する荷物が格納できなくなることが防がれる。その理由は、格納位置決定手段はユニットごとに上記の荷物大きさ区分設定を行うからである。

10

【 0 0 1 1 】

コントローラは、閾値の変更を行う閾値変更手段をさらに有していてもよい。

この自動倉庫では、閾値を適宜変更することで、入庫状況に応じて柔軟に対応できる。例えば、小荷物以外の荷物の入庫量が比較的多いと予測される場合は閾値を下げ、小荷物以外の荷物の入庫量が比較的小さいと予測される場合は閾値を上げる。

【 0 0 1 2 】

荷物大きさ区分は、少なくとも小荷物区分、中荷物区分、大荷物区分を含んでいてもよい。

荷物大きさ区分設定手段は、小荷物の格納荷物量が閾値を超えて小荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分を中荷物区分又は大荷物区分に設定する場合に、中荷物と大荷物の格納数を比較して、格納数が多い荷物の荷物大きさ区分を選択してもよい。

20

この自動倉庫では、例えば、大荷物の格納数が多い場合は大荷物の荷物大きさ区分が設定され、中荷物の格納数が多い場合は中荷物の荷物大きさ区分が設定される。したがって、自動倉庫の収納能力が向上する。

なお、荷物の格納数とは、現在格納されている数及び／又は予約されている数である。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明に係る自動倉庫では、大きさの異なる荷物を多くラックに格納できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

30

【図 1】第 1 実施形態に係る自動倉庫の模式的側面図。

【図 2】自動倉庫の模式的平面図。

【図 3】間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図。

【図 4】間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図。

【図 5】間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図。

【図 6】間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図。

【図 7】間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図。

【図 8】自動倉庫の制御構成を示す機能ブロック図。

【図 9】棚ファイルのレコードと、オーダーファイルのレコードを示す図。

【図 10】荷物の格納位置を決定する制御動作を示すフローチャート。

40

【図 11】小荷物が格納される又は予約されるときに大荷物用の荷物大きさ区分が設定されている状態を示す模式図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

1. 第 1 実施形態

(1) 自動倉庫全体の説明

図 1 及び図 2 を用いて、第 1 実施形態に係る自動倉庫 100 を説明する。図 1 は、第 1 実施形態の自動倉庫の側面図である。図 2 は、自動倉庫の模式的平面図である。以下の説明では、図 1 の左右方向を第 1 方向（矢印 Y）といい、図 1 の紙面奥行き方向を第 2 方向（矢印 X）といい、図 1 の上下方向が鉛直方向（矢印 Z）である。

50

自動倉庫 100 は、複数の棚段 21 を有し、各棚段 21 に荷物を入庫し、又は、各棚段 21 に保管された荷物を出庫可能なシステムである。

自動倉庫 100 は、ラック 1 と、複数の搬送車 3 と、入庫ステーション 7 と、出庫ステーション 9 と、入庫用昇降装置 11、出庫用昇降装置 13 とを備える。

【0016】

一对のラック 1 と搬送車 3 は、ユニット 4 を構成しており、自動倉庫 100 は複数のユニット 4 を有している。ユニット 4 の番号等を「系統」で表すことがあり、また、ユニット 4 は、一種の自動倉庫ユニットである。

ユニット 4 において、荷物は、搬入コンベヤ（図示せず）から入庫ステーション 7 に搬入される。また、ユニット 4 において、荷物は、出庫ステーション 9 から搬出コンベヤ（図示せず）に搬出される。搬出コンベヤの行き先は、荷物を出荷先ごとに集め、トラックなどで出荷する仕分エリア、あるいは荷物から荷物をピッキングするピッキングエリアなどである。

【0017】

(2) ラック

ラック 1 の各棚段 21 は、第 1 方向に長く延びており、複数の間口 22 を有している。各間口 22 は、荷物が置かれる棚段の単位であり、第 1 方向に同じ長さを有している。なお、間口 22 は、走行方向最手前側（第 1 方向において、後述する入庫ステーション 7 及び出庫ステーション 9 の側）の第 1 端側間口 22a から、走行方向最奥側（第 1 方向において、後述する入庫ステーション 7 及び出庫ステーション 9 と反対側）の第 2 端側間口 22b までを有している。

棚段 21 は、搬送車 3 及びレール 5（後述）に対して第 2 方向の両側に配置されている。

【0018】

各間口 22 には、複数の荷物が収納可能である。なお、間口 22 のそれぞれは別体であってもよく、一体に形成されていてもよい。つまり、棚段 21 を構成する 1 枚の棚板が区分されることで複数の間口 22 が棚段 21 に形成されていてもよい。

荷物は、ケース、トレイ、段ボール、折りたたみコンテナ等であり、商品を収納している。なお、以下の説明では、一般的な名称としては「荷物」を用い、具体的な名称としては、「小荷物 S」、「中荷物 M」、「大荷物 L」を用いる。

【0019】

(3) 棚段における荷物大きさ区分（荷幅区分）の設定

図 3～図 7 を用いて、各間口 22 には荷物大きさ区分が設定され、それに従って荷物が格納される規則を説明する。図 3～図 7 は、間口における荷物大きさ区分の設定及び荷物格納のルールを説明する模式図である。

図 3 に示すように、小荷物用大きさ区分が設定された間口 22 には、例えば 5 個の荷物載置位置が確保されており、5 個の小荷物 S を載置可能である。

【0020】

図 4 に示すように、中荷物用大きさ区分が設定された間口 22 には、例えば 4 個の荷物載置位置が確保されており、4 個の中荷物 M を載置可能である。

図 5 に示すように、大荷物用大きさ区分が設定された間口 22 には、例えば 3 個の荷物載置位置が確保されており、3 個の大荷物 L を載置可能である。

【0021】

間口 22 の 1 つ目に格納した（予約を含む）荷物の大きさ区分によって、当該間口 22 の 2 つ目以降に格納できる荷物大きさ区分が決定される。そして、間口 22 には、当該荷物大きさ区分に対応する荷物及びそれより小さな荷物大きさ区分に対応する荷物は格納許可されるが、当該荷物大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に対応する荷物は格納不許可となる。つまり、小荷物 S が間口 22 の 1 つ目に格納又は予約されると、その間口 22 では中荷物 M や大荷物 L は格納できなくなる。

【0022】

図 6 に、間口 22 に大荷物用大きさ区分が設定された間口 22 を示す。この場合、大荷

10

20

30

40

50

物 L 以外に、中荷物 M 及び小荷物 S を格納できる。同様に、図示しないが、中荷物用大きさ区分が設定された間口 2 2 には、中荷物 M 以外に、小荷物 S を格納できる。なお、図 6 に示す大荷物 L は、予約状態を含む。

図 7 に、間口 2 2 に小荷物用大きさ区分が設定された間口 2 2 を示す。この場合、中荷物 M 及び大荷物 L を格納できない。同様に、図示しないが、中荷物用大きさ区分が設定された間口 2 2 には、大荷物 L を格納できない。

【 0 0 2 3 】

(4) 搬送車

複数の搬送車 3 は、それぞれ、各棚段 2 1 の対応する高さにおいて、第 1 方向に沿って走行可能である。具体的には、第 1 方向に直線状に延びるレール 5 が各棚段 2 1 に対応する高さに敷設されており、搬送車 3 はレール 5 上を第 1 方向に往復走行できる。つまり、搬送車 3 はシャトル台車である。

10

搬送車 3 は、例えば、荷物を 1 個ずつ搬送する。

また、搬送車 3 は、移載装置 1 5 を有しており、棚段 2 1 の対応する間口 2 2 との間で第 2 方向に荷物を移載可能となっている。移載装置 1 5 は、例えば、リアフック式である。したがって、移載装置 1 5 は、アーム間隔を変えることで大きさの異なる荷物を移載できる。ただし、移載装置の種類は限定されない。

【 0 0 2 4 】

(5) 昇降装置

入庫用昇降装置 1 1 は、ラック 1 と入庫ステーション 7 との間に配置され、昇降機構（図示せず）と、昇降台 5 3 を有する。昇降機構は、公知の技術であり、支柱 5 5 に沿って昇降台 5 3 を鉛直方向に昇降する。昇降台 5 3 は、入庫ステーション 7 と棚段 2 1 との間で荷物を移載する昇降台コンベヤ 5 7 を有している。

20

また、各棚段 2 1 には、入庫用昇降装置 1 1 に対して第 1 方向に隣接する部分に、入庫用コンベヤ 2 3 が設けられている。そのため、両方のコンベヤが連動して動作することで、荷物の受け渡しが行われる。なお、入庫用コンベヤ 2 3 は、荷物保管用のバッファコンベヤとして機能する。

【 0 0 2 5 】

出庫用昇降装置 1 3 は、ラック 1 に対して、第 1 方向において入庫用昇降装置 1 1 と同じ側に設けられている。出庫用昇降装置 1 3 は、ラック 1 と出庫ステーション 9 との間に配置され、昇降機構（図示せず）と昇降台 6 3 を有する。昇降機構は、公知の技術であり、支柱（図示せず）に沿って昇降台 6 3 を鉛直方向に昇降する。昇降台 6 3 は、出庫ステーション 9 と棚段 2 1 との間で荷物を移載する昇降台コンベヤ 6 7 を有している。

30

また、各棚段 2 1 には、出庫用昇降装置 1 3 に対して第 1 方向に隣接する部分に、出庫用コンベヤ 2 5 が設けられている。そのため、両方のコンベヤが連動して動作することで、荷物の受け渡しが行われる。なお、出庫用コンベヤ 2 5 は、荷物保管用のバッファコンベヤとして機能する。

昇降台コンベヤ 6 7 は、昇降台コンベヤ 5 7 と構造及び動作が同じである。

【 0 0 2 6 】

(6) 入庫ステーション及び出庫ステーション

40

入庫ステーション 7 は、ラック 1 の第 1 方向一方側に配置されている。入庫ステーション 7 は、ラック 1 に収納されるべき荷物を搬入コンベヤ（図示せず）から受け取る。入庫ステーション 7 は、ステーションコンベヤ 7 a を有している。

【 0 0 2 7 】

出庫ステーション 9 は、ラック 1 に対して、第 1 方向において入庫ステーション 7 と同じ側に配置されている。出庫ステーション 9 は、ラック 1 から取り出された荷物を受け取る。入庫ステーション 7 は、ステーションコンベヤ 9 a を有している。

なお、入庫ステーション及び出庫ステーションの位置及び数は特に限定されない。

【 0 0 2 8 】

(7) 自動倉庫の制御構成

50

図 8 を用いて、自動倉庫 100 の制御構成を説明する。図 8 は、自動倉庫の制御構成を示す機能ブロック図である。

図 8 に示すように、自動倉庫 100 は、コントローラ 51 を有している。

コントローラ 51 は、自動倉庫 100 における荷物の保管及び入出庫を管理する装置である。コントローラ 51 は、プロセッサ（例えば、CPU）と、記憶装置（例えば、ROM、RAM、HDD、SSD など）と、各種インターフェース（例えば、A/D コンバータ、D/A コンバータ、通信インターフェースなど）を有するコンピュータシステムである。

コントローラ 51 は、地上コントローラであり、上位コントローラ（図示せず）から入庫、出庫などの指令を受信し、実行結果を報告する。なおコントローラ 51 は、ユニット 4 ごとに分散配置した複数のコンピュータで実現されてもよい。

10

【0029】

コントローラ 51 は、記憶部（記憶装置の記憶領域の一部又は全部に対応）に保存されたプログラムを実行することで各所制御動作を行ってもよいし、一部の制御動作をコントローラ 51 に含まれるハードウェアで実現してもよい。

【0030】

コントローラ 51 は、棚ファイル 42 とオーダーファイル 43 等のファイルを記憶装置に格納している。図 9 に示すように、棚ファイル 42 は棚段 21 の間口 22 ごとに、（空、予約（空であるが、荷物を保管する予約がある）、在荷）といった間口 22 の状態、荷物大きさ区分（未登録、小、中、大）、予約又は在荷である場合の荷物の ID 等からなるレコードを記憶する。オーダーファイル 43 は、オーダーの番号ごとに、荷物の行き先、例えば出荷先あるいは出庫するピッキングエリアの番号等、及びオーダーに含まれる荷物の ID 等からなるファイルを記憶する。棚ファイル 42 及びオーダーファイル 43 の構成は任意で、棚ファイル 42 を用いて棚段 21 の予約と在庫の荷物を検索でき、オーダーファイル 43 を用いてオーダーに含まれる荷物の ID あるいはその在庫位置を検索できればよい。なお、図 9 は、棚ファイルのレコードと、オーダーファイルのレコードを示す図である。

20

【0031】

コントローラ 51 は、荷物大きさ区分把握部 83 と、格納位置決定部 85 と、格納荷物量把握部 87 と、閾値記憶部 89 と、荷物大きさ区分設定部 91 と、を有している。

30

荷物大きさ区分把握部 83 は、入庫する荷物の大きさ区分を把握する。

格納位置決定部 85 は、把握した荷物の大きさ区分に基づいて、当該荷物の格納位置を決定する。決定した格納位置は、棚ファイル 42 に記録される。

【0032】

格納荷物量把握部 87 は、ユニット 4 内に格納されている小荷物 S（特定サイズ荷物の一例）の量を把握する。このとき、棚ファイル 42 が参照される。

閾値記憶部 89 は、ユニット 4 ごとの小荷物 S の格納荷物量（後述）の閾値を記憶する。

荷物大きさ区分設定部 91 は、最初に格納される荷物の大きさに従って、間口 22 の大きさ区分を設定する。荷物大きさ区分設定部 91 は、後述するように、小荷物 S の格納荷物量が閾値を超えた場合に、小荷物 S が入庫される間口 22 の荷物大きさ区分を中荷物 M 又は大荷物 L の荷物大きさ区分に設定する（後述）。

40

【0033】

コントローラ 51 には、入庫用昇降装置 11、出庫用昇降装置 13、入庫ステーション 7、出庫ステーション 9、複数の搬送車 3、複数の入庫用コンベヤ 23、複数の出庫用コンベヤ 25 が接続されている。コントローラ 51 は、これら装置を制御可能である。

コントローラ 51 には、図 8 に示すように、閾値入力部 61 が接続されている。閾値入力部 61 は、ユニット 4 ごとに設定されている小荷物格納量の閾値を変更するための手段である。閾値入力部 61 は、キーボード、マウス、タッチパネルなどからなる。

コントローラ 51 には、図示しないが、荷物の大きさ、形状及び位置を検出するセンサ、各装置の状態を検出するためのセンサ及びスイッチ、並びに情報入力装置が接続されて

50

いる。より具体的には、入庫ステーション 7、出庫ステーション 9、搬送車 3 などには、ＩＤリーダー（図示せず）と荷物センサ（図示せず）とが配置され、コントローラ 5 1 は、それらセンサを用いて、荷物のＩＤを読み取り、また荷物の有無を所定の位置にて把握できる。

【 0 0 3 4 】

（ 8 ）自動倉庫における入庫動作及び出庫動作

（ 8 - 1 ）入庫動作

最初に、入庫用昇降装置 1 1 の昇降台 5 3 の昇降台コンベヤ 5 7 が、入庫ステーション 7 のステーションコンベヤ 7 a の位置まで移動する。

【 0 0 3 5 】

次に、ステーションコンベヤ 7 a が、荷物を入庫用昇降装置 1 1 の昇降台コンベヤ 5 7 に搬送する。

次に、昇降台 5 3 が、荷物を入庫すると決定した棚段 2 1 に対応する位置まで昇降する。

次に、昇降台 5 3 の昇降台コンベヤ 5 7 が、荷物を入庫用コンベヤ 2 3 に搬送する。

【 0 0 3 6 】

次に、搬送車 3 が、入庫用コンベヤ 2 3 まで移動し、荷物を積み込む。

最後に、搬送車 3 は、第 1 方向に走行して、荷物 W を棚段 2 1 の目的の間口 2 2 に下ろす。

【 0 0 3 7 】

（ 8 - 2 ）出庫動作

最初に、搬送車 3 が、第 1 方向に走行して棚段 2 1 の荷物のある目的の間口 2 2 の前まで走行し、荷物を積み込む。

次に、搬送車 3 が、出庫用コンベヤ 2 5 まで移動し、荷物を下ろす。

次に、出庫用昇降装置 1 3 の昇降台 6 3 が、荷物を出庫すると決定した棚段 2 1 に対応する位置まで昇降する。

【 0 0 3 8 】

次に、出庫用コンベヤ 2 5 が、荷物を出庫用昇降装置 1 3 の昇降台 6 3 の昇降台コンベヤ 6 7 に搬送する。

次に、昇降台 6 3 が、出庫ステーション 9 のステーションコンベヤ 9 a の位置まで昇降する。

最後に、昇降台 6 3 の昇降台コンベヤ 6 7 が、荷物を出庫ステーション 9 のステーションコンベヤ 9 a に搬送する。

【 0 0 3 9 】

（ 9 ）荷物の格納位置を決定する制御動作

図 1 0 を用いて、荷物の格納位置を決定する制御動作を説明する。図 1 0 は、荷物の格納位置を決定する制御動作を示すフローチャートである。

以下に説明する制御フローチャートは例示であって、各ステップは必要に応じて省略及び入れ替え可能である。また、複数のステップが同時に実行されたり、一部又は全てが重なって実行されたりしてもよい。

さらに、制御フローチャートの各ブロックは、単一の制御動作とは限らず、複数のブロックで表現される複数の制御動作に置き換えることができる。

なお、各装置の動作は、コントローラ 5 1 から各装置への指令の結果であり、これらはソフトウェア・アプリケーションの各ステップによって表現される。

【 0 0 4 0 】

以下に説明する制御は、ユニット 4 ごとに独立して行われる。

ステップ S 1 では、入庫指令が受信されるのを待つ。具体的には、コントローラ 5 1 は、上位コントローラから入庫指令を受信するのを待つ。入庫指令はオーダーを含んでおり、オーダーの行き先、オーダーを構成する荷物のＩＤ等のオーダーのデータを含んでいる。入庫指令は、オーダーを構成する荷物の個数も含んでいる。なお、入庫指令は、荷物の到着に先行して送信及び受信される。

10

20

30

40

50

ステップ S 2 では、入庫する 1 つの荷物の荷物大きさ区分が把握される。具体的には、荷物大きさ区分把握部 8 3 が、入庫する荷物の荷物大きさ区分を把握する。荷物大きさ区分は、入庫する荷物の大きさ（荷幅）の測定結果によって決定される。荷物の大きさ（荷幅）は、入庫ステーション 7 のさらに搬送方向上流側に設けられた荷幅センサによって測定される。なお、荷幅情報は、さらに上流側で計測又は認識されたものでもよいし、あらかじめ登録されたものでもよい。

【 0 0 4 1 】

ステップ S 3 では、上記ステップ S 2 で把握した荷物大きさ区分で格納位置が検索され、区分登録済みで空いている間口 2 2 があるか否かが判断される。Yes であればプロセスはステップ S 1 0 に移行する。No であればプロセスはステップ S 4 に移行する。

10

なお、「区分登録済みで空いている間口 2 2」とは、小荷物 S であれば荷物大きさ区分が小荷物 S であって載置位置に空きがあるものである。

また、間口 2 2 の決定の際には、格納位置決定部 8 5 が、棚ファイル 4 2 を参照し、どの棚段 2 1 に格納するかを最初に決定する。このとき、各段の搬送車 3 が同時搬送で出庫できるようにするために、同一オーダーの荷物は別の棚段 2 1 に分散される。次に、格納位置決定部 8 5 は、当該棚段 2 1 の中で同じ荷物大きさ区分で空いている間口 2 2 を検索する。これにより、同一オーダーの荷物が別の段に分散して保管される。

ステップ S 1 0 では、荷物大きさ区分登録済みの間口 2 2 において、荷物格納位置が決定される。格納位置決定部 8 5 が上記決定を行う。その後、プロセスはステップ S 2 に戻る。

20

【 0 0 4 2 】

ステップ S 4 では、小荷物 S であるか否かが判断される。具体的には、荷物大きさ区分把握部 8 3 が上記判断を実行する。小荷物 S であればプロセスはステップ S 5 に移行し、小荷物 S 以外であればプロセスはステップ S 1 1 に移行する。

ステップ S 5 では、小荷物 S の格納荷物量が把握される。具体的には、格納荷物量把握部 8 7 が、ユニット 4 内に格納されている小荷物 S の格納荷物量を把握する。

なお、「小荷物 S の格納荷物量」は、例えば、ユニット 4 内ですでに小荷物用の荷物大きさ区分が設定されている間口 2 2 の数又はその割合である。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 6 では、小荷物 S の格納荷物量が閾値を超えたか否かが判断される。具体的には、荷物大きさ区分設定部 9 1 が、閾値記憶部 8 9 に格納された小荷物 S の格納荷物量の閾値に基づいて、小荷物 S の格納荷物量が閾値を超えているか否かを判断する。

30

閾値を超えていればプロセスはステップ S 7 に移行し、閾値を超えていなければプロセスはステップ S 1 1 に移行する。

ステップ S 1 1 では、荷物大きさ区分未登録の間口 2 2 において、本来の荷物大きさ区分が設定される。つまり、中荷物 M に関しては中荷物用の荷物大きさ区分が設定され、大荷物 L に関しては大荷物用の荷物大きさ区分が設定される。

【 0 0 4 4 】

ステップ S 7 では、小荷物 S が格納される荷物区分未登録の間口 2 2 の荷物大きさ区分に、小荷物 S ではなく、それ以外の荷物（中荷物 M 又は大荷物 L）の荷物大きさ区分が設定される。つまり、荷物大きさ区分設定部 9 1 が、小荷物 S が入庫される荷物大きさ区分未登録の間口 2 2 の荷物大きさ区分を、中荷物 M 又は大荷物 L の荷物大きさ区分に設定する。具体的には、図 1 1 に示すように、当該小荷物 S が格納又は予約される間口 2 2 は、例えば大荷物用の荷物大きさ区分に設定され、そのためその後中荷物 M や大荷物 L が格納可能になる。なお、図 1 1 は、小荷物が格納される又は予約されるときに大荷物用の荷物大きさ区分が設定されている状態を示す模式図である。

40

なお、荷物大きさ区分設定部 9 1 は、上記のように小荷物 S の格納荷物量が閾値を超えて小荷物 S が入庫される間口 2 2 の荷物大きさ区分を中荷物区分又は大荷物区分に設定する場合に、中荷物 M と大荷物 L の格納数を比較して、格納数が多い荷物の荷物大きさ区分を選択する。例えば、大荷物 L の格納数が多い場合は大荷物 L の荷物大きさ区分が設定さ

50

れることで、大荷物 L の格納又は予約スペース増やせる。したがって、自動倉庫 100 の収納能力が向上する。

【0045】

ステップ S8 では、荷物大きさ区分未登録の間口 22 において、小荷物 S の荷物格納位置が決定される。格納位置決定部 85 が上記決定を行う。

なお、荷物大きさ区分未登録の間口 22 が存在しない場合は、ステップ S4 ~ ステップ S7 が実行されずに、例えば、小荷物 S は、荷物大きさ区分が大荷物 L 又は中荷物 M (つまり、小荷物 S より大きい) で、空きがある間口 22 に格納位置が設定されてもよい。

ステップ S9 では、全ての荷物の格納位置が決定したか否かが判断される。決定していればプロセスは終了し、決定していなければプロセスはステップ S2 に戻る。

10

【0046】

この自動倉庫 100 では、小荷物 S の格納荷物量が閾値 (つまり、上限値) を超えた場合に、小荷物 S が格納される間口 22 の荷物大きさ区分が、中荷物 M 又は大荷物 L の荷物大きさ区分に設定される。したがって、中荷物 M 又は大荷物 L が格納できなくなることが防がれる。

従来であれば、例えば小荷物 S が多くの間口 22 に収納されたり小荷物 S によって多くの間口 22 が予約されたりすると、それら間口 22 は小荷物 S の大きさ区分に設定されるので、それら間口 22 にはそれ以降は中荷物 M 又は大荷物 L を収納できなくなっていた。それに対して、本実施形態では、小荷物 S の格納荷物量が閾値を超えた場合に、小荷物 S が入庫される間口 22 の荷物大きさ区分が中荷物 M 又は大荷物 L に設定される。したがって、小荷物 S の荷物大きさ区分の間口 22 がそれ以上は増えることがない。したがって、中荷物 M 又は大荷物 L が格納できなくなることが防がれる。

20

特に従来であれば、ユニット 4 において荷物格納率が高い場合は、最大保管数となる小荷物 S の荷大きさ区分の制限が理由でデッドロックが発生する可能性があった。本実施形態では、小荷物 S の荷大きさ区分で設定される間口 22 の数が制限されている。

【0047】

コントローラ 51 は、上記制御動作により決定された割り当てに従って、各構成要素の動作を制御することで、荷物をユニット 4 のラック 1 の棚段 21 の所定の間口 22 に入庫する。例えば、入庫ステーション 7 まで搬入された荷物は、入庫ステーション 7、入庫用昇降装置 11、入庫用コンベヤ 23、及び搬送車 3 によって、所定の間口 22 に格納される。

30

【0048】

2. 実施形態の特徴

第 1 実施形態は、下記のようにも説明できる。

自動倉庫 100 (自動倉庫の一例) は、ラック 1 と、搬送車 3 と、コントローラ 51 とを備えている。

ラック 1 (ラックの一例) は、荷物を収納可能である。

搬送車 3 (入庫台車の一例) は、ラック 1 に沿って走行し、荷物をラック 1 の間口 22 に入庫及びラックの間口 22 から出庫する。

コントローラ 51 (コントローラの一例) は、荷物大きさ区分把握部 83 と、格納位置決定部 85 と、格納荷物量把握部 87 と、閾値記憶部 89 と、荷物大きさ区分設定部 91 と、を有している。

40

荷物大きさ区分把握部 83 (荷物大きさ区分把握手段の一例) は、入庫する荷物の大きさ区分を把握する。

格納位置決定部 85 (格納位置決定手段の一例) は、把握した荷物の大きさ区分に基づいて、当該荷物の格納位置を決定する。

格納荷物量把握部 87 (格納荷物量把握手段の一例) は、ラック 1 内に格納されている荷物の量を把握する。

閾値記憶部 89 (閾値記憶手段の一例) は、格納荷物量の閾値を記憶する。

荷物大きさ区分設定部 91 (荷物大きさ区分設定手段の一例) は、格納荷物量が閾値を

50

超えた場合に、小荷物 S が入庫される間口 2 2 の荷物大きさ区分を小荷物 S の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定する。

【 0 0 4 9 】

この自動倉庫 1 0 0 では、格納荷物量が閾値を超えた場合に、小荷物 S が格納される間口の荷物大きさ区分が、小荷物 S の大きさ区分より大きな荷物大きさ区分に設定される。したがって、中荷物 M や大荷物 L が格納できなくなることが防がれる。

【 0 0 5 0 】

3 . 他の実施形態

以上、本発明の複数の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

【 0 0 5 1 】

荷物の大きさ区分は 2 種類でもよいし、4 種類以上でもよい。

小荷物格納量の閾値は、荷物全体の数に対して小荷物の格納された（予約を含む）数の割合であってもよい。

【 0 0 5 2 】

中荷物の格納荷物量が閾値を超えた場合に、中荷物が入庫される間口の荷物大きさ区分が、大荷物用荷物大きさ区分に設定されてもよい。

荷幅情報は、大中小等の複数ランクで区分されていてもよい。

ラックはレールの第 2 方向片側のみに設けられていてもよい。

入出庫台車はスタッカクレーンでもよい。

【 0 0 5 3 】

第 1 実施形態では 1 つの小荷物 S の格納位置を決定するごとに閾値判断を行ってさらに区分未登録間口の荷物大きさ区分を設定していたが、入庫指令を受け取って荷物の種類や数を把握した後であれば、入庫指令に含まれる小荷物 S の閾値判断及び区分未登録間口の荷物大きさ区分設定の順序やタイミングは適宜設定可能である。

小荷物 S の格納荷物量と閾値との比較ではなく、自動倉庫全体の格納量が閾値を超えたとき、すなわち自動倉庫全体として空き間口が少なくなった時に、より大きな荷物大きさ区分設定を行ってもよい。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

本発明は、入出庫台車がラックに沿って走行して荷物をラックの間口に入庫及びラックの間口から出庫する自動倉庫に広く適用できる。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

- 1 : ラック
- 3 : 搬送車
- 4 : ユニット
- 5 : レール
- 7 : 入庫ステーション
- 7 a : ステーションコンベヤ
- 9 : 出庫ステーション
- 9 a : ステーションコンベヤ
- 1 1 : 入庫用昇降装置
- 1 3 : 出庫用昇降装置
- 1 5 : 移載装置
- 2 1 : 棚段
- 2 2 : 間口
- 2 3 : 入庫用コンベヤ
- 2 5 : 出庫用コンベヤ

10

20

30

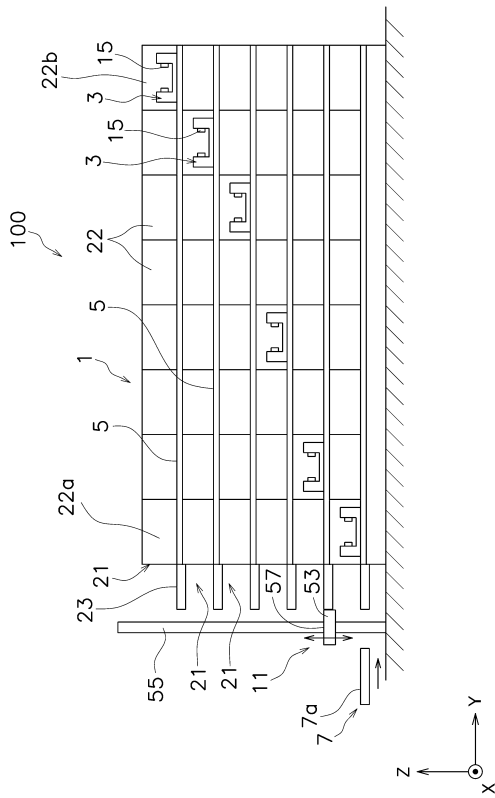
40

50

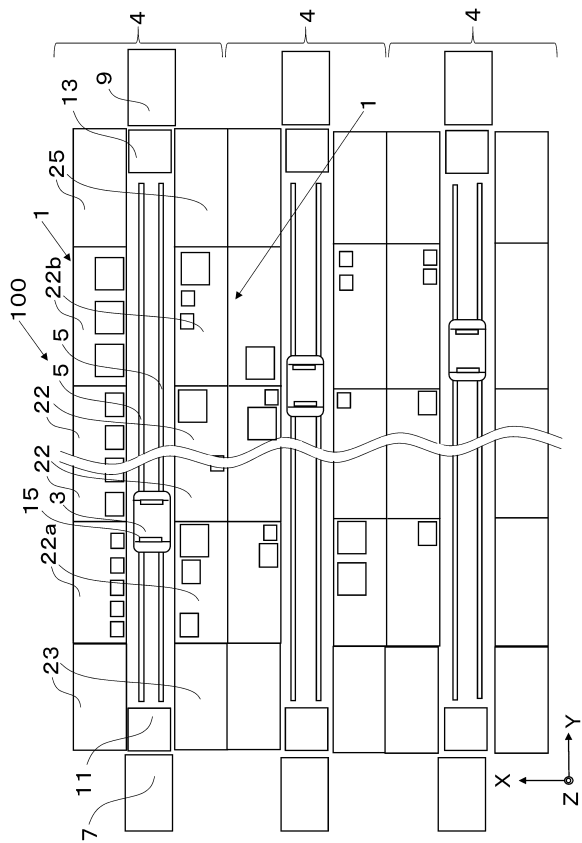
- 5 1 : コントローラ
- 5 3 : 昇降台
- 5 5 : 支柱
- 5 7 : 昇降台コンベヤ
- 6 1 : 閾値入力部
- 6 3 : 昇降台
- 6 5 : 支柱
- 6 7 : 昇降台コンベヤ
- 7 3 : 荷物幅センサ
- 8 3 : 荷物大きさ区分把握部
- 8 5 : 格納位置決定部
- 8 7 : 格納荷物量把握部
- 8 9 : 閾値記憶部
- 9 1 : 荷物大きさ区分設定部
- 1 0 0 : 自動倉庫

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

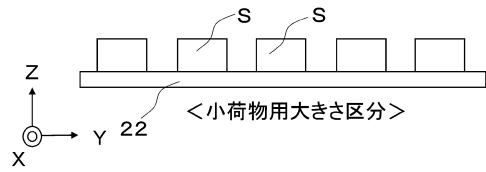
20

30

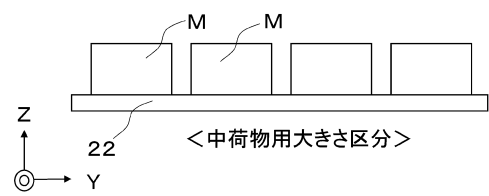
40

50

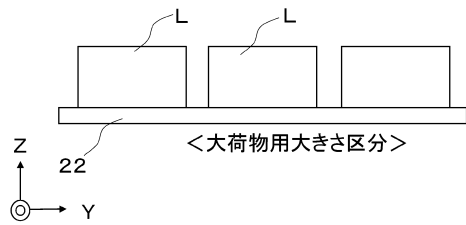
【図 3】



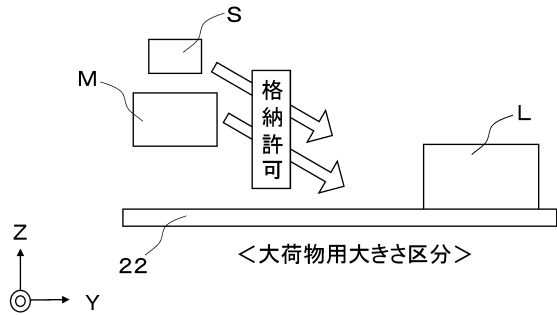
【図 4】



【図 5】



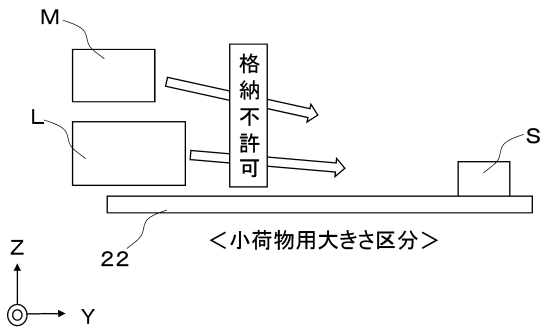
【図 6】



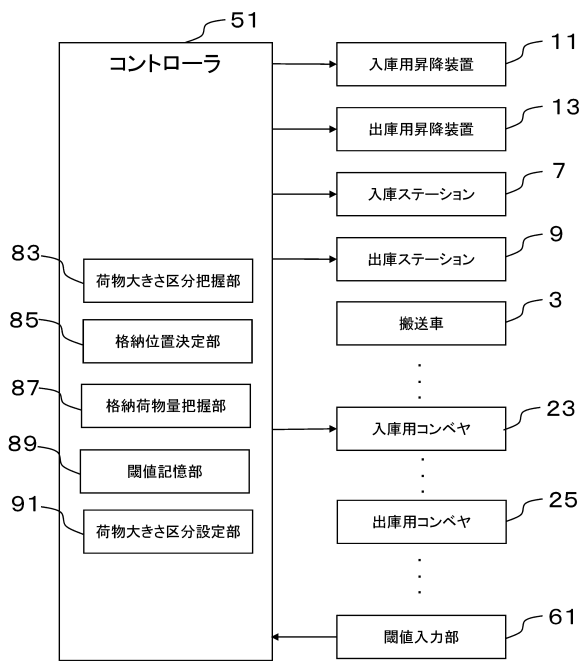
10

20

【図 7】



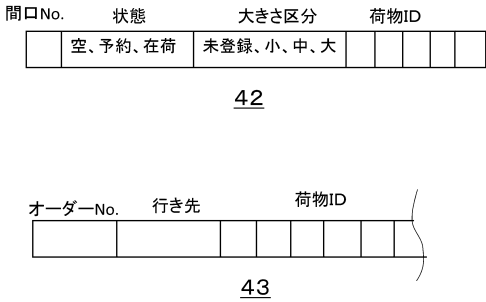
【図 8】



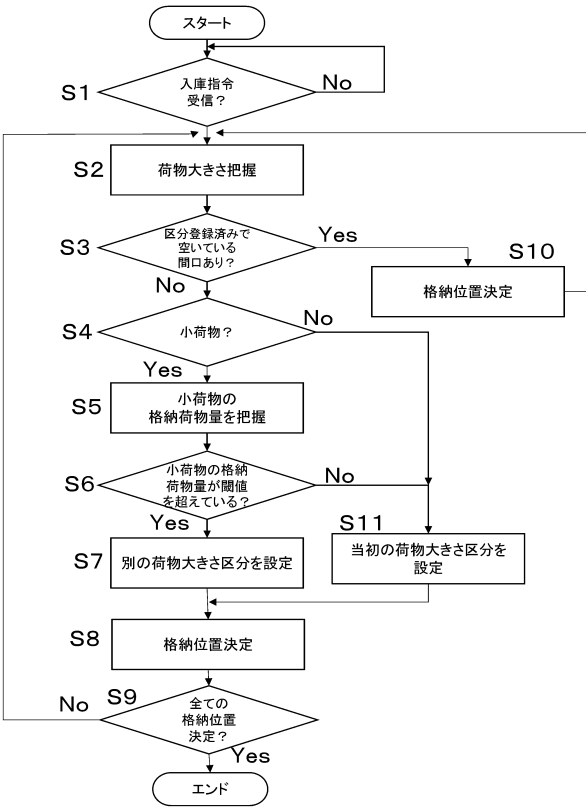
30

40

【図 9】



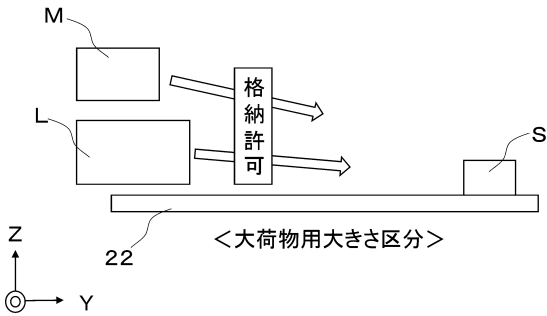
【図 10】



10

20

【図 11】



30

40

50

フロントページの続き

郵船水天宮前ビル村田機械株式会社東京支社内

審査官 板澤 敏明

- (56)参考文献 特開平 0 9 - 0 3 0 6 1 4 (J P , A)
特開昭 6 3 - 2 0 8 4 0 9 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 4 0 1 2 4 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 4 4 5 1 9 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
B 6 5 G 1 / 0 0 - 1 / 2 0