

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

軌道に関する地図を示す地図データを含む基準データに対して、修正が加えられる場合に、前記基準データのうち前記修正が反映された基準データ部分である修正用データを、生成するデータ生成手段と、

前記生成された修正用データを、ブロードキャスト方式で配信する配信手段と、

複数の搬送手段であって、各々が、前記軌道を走行可能であり且つ荷を搬送可能である搬送車、前記配信された修正用データを受信する通信手段、前記受信された修正用データで更新され得る前記基準データに従う搬送計画で走行し且つ搬送するように、前記搬送車を制御する搬送制御手段、及び前記受信される修正用データの通信に係るエラーを検出するエラー検出手段を備える、前記複数の搬送手段と、

前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを再度配信するように、前記配信手段を制御する再配信制御手段と

を備えることを特徴とする搬送システム。

【請求項 2】

前記再配信制御手段は、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを、前記複数の搬送手段のうち前記エラーが検出された一の搬送手段に備えられた前記受信手段に対して、個別配信方式で再度配信するように、前記配信手段を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の搬送システム。

【請求項 3】

前記配信手段により前記修正用データの配信が一通り完了された後に、前記配信の進捗を示す進捗値を特定する特定手段を更に備え、

前記再配信制御手段は、前記特定された進捗値が所定の閾値より大きい場合に、前記修正用データを個別配信方式で、再度配信するように前記配信手段を制御し、前記特定された進捗値が所定の閾値より小さい場合に、前記修正用データを前記ブロードキャスト方式で再度配信する

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の搬送システム。

【請求項 4】

前記配信手段は、前記修正用データを、複数のセグメントに区分けした上で該セグメント毎に順番に配信し、

前記エラー検出手段は、前記セグメント毎に前記エラーを検出し、

前記再配信制御手段は、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを前記セグメントの単位で再度配信するように、前記配信手段を制御する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【請求項 5】

前記データ生成手段は、前記セグメントの単位で前記修正用データを生成すると共に、前記生成された修正用データを、前記セグメントの単位で格納する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の搬送システム。

【請求項 6】

前記セグメントは、前記軌道が敷設された全領域が区分けされた複数のエリアに夫々対応していることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の搬送システム。

【請求項 7】

前記セグメントは、前記軌道が敷設された全領域が区分けされた複数のエリアに夫々対応しているデータブロックが更に細分化されてなることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の搬送システム。

【請求項 8】

前記搬送制御手段は、

前記基準データを格納する格納手段と、

所定のトリガーを受けて、前記受信された修正用データで、前記格納されている前記基準データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段と、

前記格納されている基準データに従って、前記軌道上で前記搬送車が如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように前記搬送車を制御する決定制御手段と
を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【請求項 9】

前記基準地図データは、前記軌道の配置、前記軌道沿いの各種装置の配置、及び前記軌道に付されており且つ前記搬送車により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含むことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【請求項 10】

前記基準データは、前記基準地図データに加えて、前記軌道上で停止する又は前記荷を移載する際の位置決めの基準となる、予め教示された基準教示データを含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【請求項 11】

前記データ生成手段は、前記軌道が敷設された全領域が分けられた複数のエリアに対応する複数のエリア別データ生成手段を有し、前記配信手段は、前記複数のエリアに対応して複数のエリア別配信手段を有し、

前記複数のエリアの各々に対応して更に、

前記配信された修正用データを受信するエリア別通信手段と、

前記受信される修正用データの通信に係るエラーを検出するエリア別エラー検出手段と

、
前記複数のエリアのうち自らが対応するエリア以外の他のエリアについて、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを前記他のエリアに向けて再度配信するように、前記自らが対応するエリアにおける前記エリア別配信手段を制御するエリア別再配信制御手段と

を備えることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の搬送システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば半導体装置製造用の各種基板などの荷を搬送する複数の搬送手段を備える搬送システムの技術分野に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の搬送システムとして、例えば複数のエリアに夫々配置されており、複数のエリアの内部の各々に存在する搬送車を夫々管理する複数のエリアコントローラを備えるものがある（特許文献 1 参照）。該搬送システムによれば、経路又はその一部を変更する際に、複数のエリアコントローラのうちの一台のエリアコントローラに記憶される経路情報が更新される。すると、その一台のエリアコントローラから、他のエリアコントローラに、更新された経路情報が送信され、他のエリアコントローラに記憶された経路情報が更新される。すると、複数のエリアコントローラの各々から、それら管理下にある複数の搬送車に、更新された経路情報が送信され、複数の搬送車に記憶された経路情報が更新される。

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 227058 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述の特許文献 1 によれば、経路情報を搬送車に送信する方法として、1 回の通信に 1 台の搬送車にのみ経路情報を送信したり、複数の搬送車に同時に経路情報を送信することが記載されており、エリアコントローラ及び搬送車間の通信時間が軽減されている。

【0005】

10

20

30

40

50

上述した内容に対し、本願発明者が知るところによれば、例えば搬送車 1 台ずつ送信を行ったのでは、即ち個別配信方式の場合には、通信時間が「搬送車 1 台に対する送信時間」に「搬送車台数」を乗じた時間となり、通信に長時間を要することになりかねない。

【0006】

また、例えばブロードキャスト方式で複数の搬送車に対して一斉送信を行う場合に、通信不良により通信が途中で途切れると、経路情報の一部が飛んでしまい、完全な経路情報が受信できず、その一斉送信が失敗に終わってしまう。即ち、通信中に一度でも通信不良が生じると、一斉送信が再度実行される。よって、通信不良が度々生じる環境では通信が長期化してしまいかねないという技術的問題点がある。

【0007】

本発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであり、例えば地図データ、教示データ等の基準データの配信時間をなるべく短くしつつ、該基準データを効率よく配信可能な搬送システムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る搬送システムは上記課題を解決するために、軌道に関する地図を示す地図データを含む基準データに対して、修正が加えられる場合に、前記基準データのうち前記修正が反映された基準データ部分である修正用データを、生成するデータ生成手段と、前記生成された修正用データを、ブロードキャスト方式で配信する配信手段と、複数の搬送手段であって、各々が、前記軌道を走行可能であり且つ荷を搬送可能である搬送車、前記配信された修正用データを受信する通信手段、前記受信された修正用データで更新され得る前記基準データに従う搬送計画で走行し且つ搬送するように、前記搬送車を制御する搬送制御手段、及び前記受信される修正用データの通信に係るエラーを検出するエラー検出手段を備える、前記複数の搬送手段と、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを再度配信するように、前記配信手段を制御する再配信制御手段とを備える。

【0009】

本発明の搬送システムによれば、例えば半導体素子製造の工場内において、例えば F O U P (F r o n t O p e n i n g U n i f i e d P o d) 等の荷は、例えば O H T (O v e r h e a d H o i s t T r a n s p o r t)、ピークル等の搬送手段によって、例えば製造装置、ストッカ（或いはスタッカ）等の作業装置が一若しくは複数設けられた、例えば天井又は床に敷設されたレール等の軌道上を搬送される。

【0010】

軌道上の全ての搬送手段は、例えば通常、同一の基準データに従う搬送計画で走行しつつ搬送するように、例えばピークル等の搬送車を制御する。その搬送の基準となる基準データに対して、修正或いは調整が加えられる場合に、修正すべき基準データが一斉配信されるが、その配信の方法によっては、配信時間（即ち、通信時間）が長期化してしまいかねない。ここで「搬送計画」とは、例えば軌道上で搬送車が如何に搬送するかを計画することを意味する。

【0011】

しかるに本発明では、例えば複数の搬送手段の走行又は搬送中に、基準データに対して修正が加えられる場合に、先ず、例えば O H V C (O v e r h e a d H o i s t V e h i c l e C o n t r o l l e r) に含まれるデータ生成手段によって、基準データのうち修正が反映された基準データの部分である修正用データが、生成される。すると、例えば O H V C に含まれる配信手段によって、生成された修正用データがブロードキャスト方式で配信される。ここで「修正用データ」とは、例えば基準データに修正或いは調整を加える、又は基準データを更新するための修正用の基準データであってもよく、走行又は搬送時に実際に運用されるものではない。このような修正用データは、基準データにおいて、1 つ生成されてもいいし、複数生成されても構わない。「ブロードキャスト方式」とは、典型的には、配信手段及び複数の搬送手段の各々にある受信手段を収容してなるネッ

10

20

30

40

50

トワーク内で、複数の搬送手段の全体に向けて配信することを意味する。例えば、複数の搬送手段の各々に備えられた受信手段の個々に割り振られたアドレスを指定するのではなく、全搬送手段にある複数の受信手段の全体を意味する特殊なアドレスを指定することで行われる。

【 0 0 1 2 】

上述した配信が行われると、複数の搬送手段の各々において、受信手段を含む通信手段によって、配信された修正用データが受信される。すると、エラー検出手段によって、受信された修正用データの通信に係るエラーが検出される。ここで「通信」とは、例えば配信手段による配信、複数の搬送手段の各々における通信手段による受信、並びに配信手段及び通信手段間の通信等を意味する。このような通信に係る「エラー」とは、例えばノイズ、混信等による配信不能、受信不能、並びに受信された修正用データの読み取り不能等を意味し、そのエラーの検出に伴って、エラーが検出された搬送手段及び修正用データを識別する情報が示されてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

上述したエラーが実際に検出された場合に、例えばOHVCに含まれる再配信制御手段によって、配信手段が制御され、修正用データが、例えばブロードキャスト方式又は個別配信方式で、再度配信される。その配信により、複数の搬送手段のうち少なくともエラーが検出された搬送手段において、再度配信された修正用データが再度受信される。その後、遅延なく又は適当なタイミングにて、例えばコントローラ等の搬送制御手段によって、再度受信された修正用データで、例えば搬送手段が有する基準データを置き換えることにより、搬送の基準となる該基準データが更新される。その後は、更新された基準データに従う搬送計画に基づいて、搬送車が制御される。

20

【 0 0 1 4 】

このように、基準データに対して修正が加えられる場合に、修正が加えられた基準データを直接に配信せずに、修正が加えられた基準データの部分である修正用データを、ブロードキャスト方式で配信することにより、その配信に要する時間を最小限に抑える。即ち、例えば通信不良が度々生じる環境であったとしても、配信が失敗に終わった修正用データを示すエラーを検出すると共に、そのエラーに示される修正用データを再度配信することで、再度配信された完全なる修正用データにより搬送手段側で基準データに対して修正が加えられる。従って、基準データ、率直に言えば、基準データを更新可能な修正用データの配信時間を短縮しつつ、基準データを効率よく更新することが可能となる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の搬送システムの一態様では、前記再配信制御手段は、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを、前記複数の搬送手段のうち前記エラーが検出された一の搬送手段に備えられた前記受信手段に対して、個別配信方式で再度配信するように、前記配信手段を制御する。

【 0 0 1 6 】

この態様によれば、エラー検出手段によりエラーが実際に検出されると、再配信制御手段によって、配信手段が制御され、データ生成手段による修正用データが、エラーが検出された一の搬送手段に対して、個別配信方式で再度配信される。ここで「個別配信方式」とは、例えば配信手段及び複数の搬送手段の各々にある受信手段を収容してなるネットワーク内で、特定の搬送手段に向けて配信することを意味する。例えば、受信手段の個々に割り振られたアドレスを指定することで、行われる。このように、修正用データの配信が失敗した場合に、その修正用データを個別に再度配信することにより、その修正用データを受信すべき一の搬送手段に対して、基準データを確実に更新することが可能となる。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記配信手段により前記修正用データの配信が一通り完了された後に、前記配信の進捗を示す進捗値を特定する特定手段を更に備え、前記再配信制御手段は、前記特定された進捗値が所定の閾値より大きい場合に、前記修正用データを個別配信方式で、再度配信するように前記配信手段を制御し、前記特定された進

50

捗値が所定の閾値より小さい場合に、前記修正用データを前記ブロードキャスト方式で再度配信する。

【 0 0 1 8 】

この態様によれば、修正用データの配信が一通り完了されると、特定手段によって、進捗値が特定される。ここで「一通り」とは、例えば修正用データが分けられ、分けられた修正用データ部分が n 回に分けて配信される場合に、第 1 回目から第 n 回目までの一連の配信を意味する。「進捗値」とは、例えば全ての修正用データ部分の配信が完了している複数の搬送手段の台数、配信が失敗している修正用データ部分の総数等であってもよい。このような進捗値に対する「特定」とは、例えば無作為に選択された複数の搬送手段における進捗を調査し、その調査の結果を示す進捗値に基づいて、全ての搬送手段における進捗値を算出、推定、又は特定することを意味してもよい。尚、進捗の状況を「調査する」とは、例えば通信手段により受信された修正用データ部分を 1 つ 1 つ読み取ってもいいし、通信手段における受信記録を確認してもよい。

10

【 0 0 1 9 】

上述した進捗値が特定されると、再配信制御手段によって、進捗値が所定の閾値より大きい場合に、修正用データが個別配信方式で再度配信される。一方、進捗値が所定の閾値より小さい場合に、修正用データがブロードキャスト方式で再度配信される。ここで「所定の閾値」とは、例えば修正用データの配信を個別配信方式で行うか、ブロードキャスト方式で行うかを判定するための閾値であってもよい。このような閾値は、例えば再度配信すべき修正用データのデータ量、その配信時間、及び個別配信方式で配信されるべき搬送手段の総数等を考慮して設定されてもよい。尚、進捗値が所定の閾値と同値であった場合には、どちらの方式で配信を行っても構わない。尚、再度配信される修正用データは、例えば修正用データのうち、エラーに示される修正用データ部分だけであってもよい。

20

【 0 0 2 0 】

このように、配信の進捗に応じて、配信の方式を切り替えることにより、基準データの通信時間をより短縮しつつ、基準データをより効率よく配信することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記配信手段は、前記修正用データを、複数のセグメントに区分けした上で該セグメント毎に順番に配信し、前記エラー検出手段は、前記セグメント毎に前記エラーを検出し、前記再配信制御手段は、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを前記セグメントの単位で再度配信するように、前記配信手段を制御する。

30

【 0 0 2 2 】

この態様によれば、データ生成手段により修正用データが生成されると、配信手段によって、生成された修正用データが複数のセグメントに区分けされ、区分けされたセグメント毎に順番に配信される。ここで「セグメント」とは、例えばブロードキャストデータ等の修正用データ部分であって、例えば数百キロバイトの莫大な基準データ或いは修正用データを、区分けする又は配信する単位を意味してもよい。或いは、ECCブロックのようなエラー訂正単位や、一個若しくは複数個のパケット又はパケットの集合の如き、比較的小さい任意の単位を意味してもよい。

40

【 0 0 2 3 】

修正用データがセグメント毎に配信されると、複数の搬送手段の各々において、エラー検出手段によって、配信された修正用データに対して、セグメント毎にエラーが検出される。すると、実際にエラーが検出された場合に、再配信制御手段によって、配信手段が制御され、生成された修正用データがセグメントの単位で再度配信される。

【 0 0 2 4 】

このように、修正用データを複数のセグメントに区分けし、複数のセグメント毎に配信又は再度配信することにより、その配信又は再配信に要する時間を最小限に抑えられる。

【 0 0 2 5 】

この態様では、前記データ生成手段は、前記セグメントの単位で前記修正用データを生

50

成すると共に、前記生成された修正用データを、前記セグメントの単位で格納してもよい。

【0026】

このように構成すれば、基準データに対して修正が加えられる場合に、データ生成手段によって、修正用データがセグメントの単位で生成される。すると、生成された修正用データがセグメントの単位で、例えばデータベース等の記憶手段に格納される。例えば修正用データが n 個のセグメントに区分けされる。この場合に、第1セグメント、第2セグメント、...、第 n セグメントが生成され、生成された第1セグメント、第2セグメント、...、第 n セグメントが個別に格納される。このように、修正用データの生成段階から、修正用データをセグメントの単位で扱うことにより、搬送システムの各部が同一のデータ構成を持つことができる。よって、例えば修正用データの配信時等に、修正用データの変換（具体的には、区分け）が不要となり、基準データをより効率よく更新することが可能となる。

10

【0027】

この態様では、前記セグメントは、前記軌道が敷設された全領域が区分けされた複数のエリアに夫々対応していてもよい。

【0028】

このように構成すれば、例えば全領域が複数のエリアに区分けされた場合に、全領域に対応する基準データが、複数のエリアに夫々対応する複数のセグメントに区分けされる。これにより、基準データをエリアの単位で更新することができ、基準データをより効率よく配信することが可能となる。

20

【0029】

この態様では、前記セグメントは、前記軌道が敷設された全領域が区分けされた複数のエリアに夫々対応しているデータブロックが更に細分化されてなってもよい。

【0030】

このように構成すれば、例えば全領域が複数のエリアに区分けされた場合に、全領域に対応する基準データが、複数のエリアに夫々対応する複数のデータブロックに区分けされる。一のエリアに対応する一のデータブロックは、更に複数のセグメントに細分化される。ここで「細分化されてなるセグメント」とは、地図上におけるエリア或いは領域とは無関係であるデータの区分けである、例えばフレームである。これにより、基準データをデータブロックの単位で且つセグメントの単位で更新することができ、基準データを更に効率よく配信することが可能となる。

30

【0031】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記搬送制御手段は、前記基準データを格納する格納手段と、所定のトリガーを受けて、前記受信された修正用データで、前記格納されている前記基準データの少なくとも一部を置き換える又は上書きする更新手段と、前記格納されている基準データに従って、前記軌道上で前記搬送車が如何に搬送するかを決め、該決められた通りに搬送するように前記搬送車を制御する決定制御手段とを備える。

【0032】

この態様によれば、例えば複数の搬送手段の走行又は搬送中に、複数の搬送手段の各々において、通信手段によって、配信手段からの修正用データが受信される。この後に、所定のトリガーが受け取られると、更新手段によって、遅延なく又は所定時間経過後に、例えばメモリ等の格納手段により格納される基準データの少なくとも一部が置き換えられる（即ち、基準データが更新される）。すると、決定制御手段によって、搬送車が制御され、更新された基準データに従って、搬送が行われる。ここで「所定のトリガー」は、例えば搬送手段の外部からの信号であってもいいし、所定の条件を満たした後に、搬送手段の内部で指示されるコマンドであってもよい。基準データにおける「少なくとも一部」は、例えば修正が加えられた基準データの部分だけでもいいし、基準データ全体であってもよい。このように、配信手段からの基準データを実際に受信することなく、所定のトリガーを受けて修正用データで、基準データを比較的短時間で更新する。これにより、基準デー

40

50

タの配信時間を短縮しつつ、基準データを効率よく更新することが可能となる。

【0033】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記基準地図データは、前記軌道の配置、前記軌道沿いの各種装置の配置、及び前記軌道に付されており且つ前記搬送車により読取可能であるマークの配置のうち、少なくとも一つを地図要素として含む。

【0034】

この態様によれば、例えば軌道部分が追加又は除外される等の軌道の配置、例えば一の製造装置を追加又は除外する等の各種装置の配置、及び例えば識別コードを移動、追加又は削除する等のマークの配置のうち、少なくとも一つが、地図要素として基準地図データに含まれている。このような地図要素の変更に伴って、基準データに対して修正が加えられる場合に、基準データを効率よく更新することが可能となる。

10

【0035】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記基準データは、前記基準地図データに加えて、前記軌道上で停止する又は前記荷を移載する際の位置決めの基準となる、予め教示された基準教示データを含む。

【0036】

この態様によれば、基準データには、基準地図データに加えて、例えば搬送車の停止位置、移載位置等を示す基準教示データが含まれている。このような基準教示データの変更に伴って、基準データに対して修正が加えられる場合に、基準データを効率よく更新することが可能となる。

20

【0037】

本発明の搬送システムの他の態様では、前記データ生成手段は、前記軌道が敷設された全領域が分けられた複数のエリアに対応する複数のエリア別データ生成手段を有し、前記配信手段は、前記複数のエリアに対応して複数のエリア別配信手段を有し、前記複数のエリアの各々に対応して更に、前記配信された修正用データを受信するエリア別通信手段と、前記受信される修正用データの通信に係るエラーを検出するエリア別エラー検出手段と、前記複数のエリアのうち自らが対応するエリア以外の他のエリアについて、前記エラーが検出された場合に、前記生成された修正用データを前記他のエリアに向けて再度配信するように、前記自らが対応するエリアにおける前記エリア別配信手段を制御するエリア別再配信制御手段とを備える。

30

【0038】

この態様によれば、複数のエリアの各々には、エリア別データ生成手段、エリア別配信手段、及びエリア別再配信制御手段が備えられている。例えば一のエリアに在る複数の搬送手段の走行又は搬送中に、基準データのうち、一のエリアに対応する一のデータブロックに対して修正が加えられる場合に、一のエリア別データ生成手段によって、一のデータブロックのうち修正が反映された一のデータブロックの部分である修正用データが、生成される。すると、エリア別配信手段によって、生成された修正用データがブロードキャスト方式で配信される。

【0039】

上述した配信が行われると、複数の搬送手段の各々において、エリア別通信手段によって、配信された修正用データが受信される。すると、エリア別エラー検出手段によって、受信された修正用データの通信に係るエラーが検出される。

40

【0040】

自らが対応するエリア以外の他のエリアの各々において、上述したエラーが実際に検出された場合に、エリア別再配信制御手段によって、自らが対応するエリアにおけるエリア別配信手段が制御され、自らが対応するエリア以外の他のエリアに向けて、修正用データが、例えばブロードキャスト方式又は個別配信方式で、再度配信される。その配信により、複数の搬送手段のうち少なくともエラーが検出された搬送手段において、再度配信された修正用データが再度受信される。その後、遅延なく又は適当なタイミングにて、エリア別搬送制御手段によって、再度受信された修正用データで、例えば搬送手段が有する一の

50

データブロックを置き換えることにより、搬送の基準となる基準データが更新される。その後は更新された基準データに従う搬送計画に基づいて、搬送車が制御される。

【0041】

このように、一のデータブロックに対して修正が加えられる場合にも、修正が反映された一のデータブロックの部分である修正用データを、ブロードキャスト方式で配信することにより、その配信に要する時間を最小限に抑える。即ち、配信が失敗に終わった修正用データを示すエラーを検出すると共に、そのエラーに示される修正用データを再度配信する。これにより、基準データ（率直に言えば、基準データを更新可能な修正用データ）の配信時間を短縮しつつ、基準データを効率よく更新することが可能となる。

【0042】

本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための最良の形態から明らかにされる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、本発明の実施形態について図を参照しつつ説明する。

（第1実施形態）

【0044】

先ず、本発明の第1実施形態に係る搬送システムの構成について説明する。ここに図1は、第1実施形態に係る搬送システムの機能を示し、図2は、第1実施形態に係る基準データの構成を示す。

【0045】

図1において、本実施形態に係る搬送システム100は、軌道1、複数のビークル3、搬送コントローラ10、及び製造指示部20を備える。製造指示部20は、搬送コントローラ10と有線により接続されており、半導体素子製造工程に従って、不図示のF O U Pの搬送或いは移載を搬送コントローラ10に指示する。

【0046】

搬送コントローラ10は、製造指示部20からの指示に基づいて、搬送スケジュールを設計し、設計された搬送スケジュールに従って、複数のビークル3を総括的に制御する。搬送コントローラ10は、複数のビークル3と無線により接続されている。本実施形態では、搬送コントローラ10は、データ生成部11、配信部12、及び再配信制御部13を備える。

【0047】

データ生成部11は、本発明に係る「データ生成手段」の一例として、搬送計画の設計に使用される基準データに修正が加えられる場合に、その修正が反映された基準データを区分けし、区分けされた基準データの部分を複数のブロードキャストデータ（本発明に係る「修正用データ」の一例）として生成する。このように修正が反映された基準データが区分けされてなるブロードキャストデータは、軌道や軌道沿いの装置等に変更が行われた場合に、調整が必要となる地図データ部分を意味することから、「調整地図データ」と呼ぶこともできる。

【0048】

図2において、6つのブロードキャストデータ20は、6つのブロードキャストナンバに夫々紐付けられ、ブロードキャストデータ単位で、搬送コントローラ10に設けられた不図示の記憶手段、及び複数のビークル3の各々に設けられた後述するメモリ5に格納される。

【0049】

配信部12は、本発明に係る「配信手段」の一例として、データ生成部11による6つのブロードキャストデータを、ブロードキャストデータ毎に、ブロードキャストナンバの小さい順に配信する（即ち、ブロードキャスト方式による配信）。配信部12は、ブロードキャストデータの一通りの配信を行った後に、配信の進捗を確認するための進捗問い合わせ信号を配信する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

再配信制御部 1 3 は、本発明に係る「再配信制御手段」及び「特定手段」の一例として、後述するエラー信号を受信した場合に、配信の進捗に応じて、少なくともエラー信号に示されるブロードキャストデータを再度配信するように、配信部 1 2 を制御する。

【 0 0 5 1 】

具体的には、例えば第 2 番目に配信された第 2 ブロードキャストデータ F 2、及び第 6 番目に配信された第 6 ブロードキャストデータ F 6 について、エラー信号が受信される。この場合に、再配信制御部 1 3 は、配信の進捗を示す進捗値を、ブロードキャスト総数「6」から、エラー信号に示されるブロードキャストデータ数「2」を減算した値である「4」と特定する。再配信制御部 1 3 は、例えば所定の進捗値閾値（即ち、本発明に係る「所定の閾値」の一例）を 6 つのブロードキャストデータの半数「3」に設定している。この場合に、再配信制御部 1 3 は、特定された進捗値「4」が進捗値閾値「3」以上であるとして、配信部 1 2 を制御して、エラー信号に示される第 2 ブロードキャストデータ F 2 及び第 6 ブロードキャストデータ F 6 のみ再度配信させる。

10

【 0 0 5 2 】

一方、例えば第 2 ブロードキャストデータ F 2 から第 6 ブロードキャストデータ F 6 について、エラー信号が受信される。この場合に、再配信制御部 1 3 は、進捗値を、ブロードキャスト総数「6」から、エラー信号に示されるブロードキャストデータ数「4」を減算した値である「2」と特定する。再配信制御部 1 3 は、特定された進捗値「2」が進捗値閾値「3」以上でないとして、配信部 1 2 を制御して、全ブロードキャストデータ（第 1 ブロードキャストデータ F 1 から第 6 ブロードキャストデータ F 6）を再度配信させる。このように、再配信制御部 1 3 は、配信の進捗に応じて、エラー信号に示されるブロードキャストデータのみを再度配信する個別配信方式、又は全てのブロードキャストデータを再度配信するブロードキャスト方式のいずれか一方を選択する配信方法選択処理を行う。このような配信方法選択処理は、本発明に係る情報配信処理に組み入れられている。

20

【 0 0 5 3 】

複数のピークル 3 は、本発明に係る「複数の搬送手段」の一例として、搬送コントローラ 1 0 により制御され、軌道 1 上を走行すると共に、F O U P を不図示の作業装置に搬送する（又は、作業装置間で移載する）。複数のピークル 3 の各々は、制御部 4、メモリ 5、及びエラー検出部 6 を備える。

30

【 0 0 5 4 】

制御部 4 は、本発明に係る「搬送制御手段」の一例として、ピークル 3 の各部を制御する。制御部 4 は、その制御により、最新の基準データに従う搬送計画で走行させつつ搬送させる。

【 0 0 5 5 】

メモリ 5 は、本発明に係る「格納手段」の一例として、配信部 1 2 からの 6 つのブロードキャストデータを、ブロードキャストデータ単位で格納する。また、格納されている最新の 6 つのブロードキャストデータから基準データを構成する。メモリ 5 は、配信部 1 2 からのブロードキャストデータが不図示の通信部により受信される度に、基準データを更新する。

40

【 0 0 5 6 】

エラー検出部 6 は、本発明に係る「エラー検出手段」の一例として、配信部 1 2 との間の通信に係るエラーを検出する。具体的には、例えば第 3 番目に配信された第 3 ブロードキャストデータ F 3 が通信部により受信される間に、配信部 1 2 との間の通信が途切れた場合に、エラー検出部 6 は、第 3 ブロードキャストデータ F 3 についてエラーを検出する。また、検出されたエラーを示す信号（以下、「エラー信号」と言う）を、搬送コントローラ 1 0 に送信する。本実施形態では、エラー信号が送信される時期は、配信部 1 2 からの進捗問い合わせ信号を受信した後とする。

（本発明の配信方法選択処理）

【 0 0 5 7 】

50

次に、再配信制御部 13 による配信方法選択処理について図 3 を参照して説明する。ここに図 3 は、本発明に係る配信方法選択処理を示すフローチャートである。

【0058】

図 3 において、先ず配信部 12 によって、6 つのブロードキャストデータ（即ち、図 3 において「BC データ」と示す）のブロードキャスト方式による配信が開始され（ステップ S 4 1）、この後に、全てのブロードキャストの配信が一通り完了したか否かが判定される（ステップ S 4 2）。この判定の結果、一通り完了していない場合に（ステップ S 4 2：NO）、一通り完了するまでその判定が繰り返される。

【0059】

一方、ステップ S 4 2 の判定の結果、配信が一通り完了した場合に（ステップ S 4 2：YES）、配信部 12 によって、進捗問い合わせ信号が送信され、配信の進捗が確認される（ステップ S 4 3）。すると、進捗問い合わせ信号を受信した全てのピークル 3 の各々において、エラー検出部 6 によるエラー信号が送信されたか否か（即ち、全てのブロードキャストデータの格納が完了したか否か）が判定される（ステップ S 4 4）。この判定の結果、いずれかのエラー検出部 6 によりエラー信号が送信された場合（即ち、全てのピークル 3 において、全てのブロードキャストデータが未だ格納されていない場合）に（ステップ S 4 4：NO）、再配信制御部 13 によって、受信されたエラー信号に示される情報に基づいて進捗値が特定され、特定された進捗値が所定の進捗値閾値以上か否かが判定される（ステップ S 4 5）。この判定の結果、進捗値閾値より少ない場合に（ステップ S 4 5：NO）、ステップ S 4 1 の処理（即ち、ブロードキャスト方式による再度配信）を行う。

10

20

【0060】

一方、ステップ S 4 5 の判定の結果、特定された進捗値が進捗値閾値以上である場合に（ステップ S 4 5：YES）、エラー信号に示されるブロードキャストデータが個別配信方式で再度配信される（ステップ S 4 6）。この後に、ステップ S 4 3 の処理（即ち、配信の進捗確認）を行う。

【0061】

一方、ステップ S 4 4 の判定の結果、進捗問い合わせ信号を受信した全てのピークル 3 の各々において、エラー検出部 6 によるエラー信号が送信されない（即ち、全てのブロードキャストデータが既に格納された場合）に（ステップ S 4 4：YES）、搬送システム 100 において 1 つのエリアを設定された第 1 実施形態では、ステップ S 4 7 の処理をスキップして、一連の配信方法選択処理が終了する。

30

【0062】

尚、搬送システムにおいて複数のエリアが設定された、後述する第 2 実施形態では、ステップ S 4 4 が「YES」と判定された後に、複数のエリア毎に、全てのピークル 3 において、全てのブロードキャストデータが格納されたか否かが判定される（ステップ S 4 7）。この判定の結果、いずれかのエリアで、全てのピークル 3 において、全てのブロードキャストデータが未だ格納されていない場合に（ステップ S 4 7：NO）、そのエリアについて、ステップ S 4 4 の処理が行われる。

【0063】

40

一方、全てのエリアで、全てのピークル 3 において、全てのブロードキャストデータが既に格納された場合に（ステップ S 4 7：YES）、一連の配信方法選択処理が終了する。

（第 1 実施形態の情報配信処理）

【0064】

次に、第 1 実施形態に係る搬送システムによる情報配信処理について、図 4 を参照して説明する。ここに図 4 は、第 1 実施形態に係る情報配信処理を示すシーケンスチャートである。第 1 実施形態の情報配信処理では、1 つの搬送コントローラ 10 によって、3 台のピークル 3 a ~ 3 c に夫々格納される基準データが更新される。

【0065】

50

図 3 において、基準データに対して修正を加える場合に、先ず搬送コントローラ 10 において、データ生成部 11 によって、修正が反映された基準データから、6 つのブロードキャストデータ F 1 ~ F 6 が生成され、配信部 12 によって、第 1 ブロードキャストデータ F 1 が配信される (ステップ S 5 1)。続いて、第 2 ブロードキャストデータ F 2 が配信されるが (ステップ S 5 2)、この際に、1 台のビークル 3 c において、エラー検出部 6 によって、エラーが検出される (ステップ S 5 3)。

【0066】

続いて、第 3 ブロードキャストデータ F 3 が配信されるが (ステップ S 5 4)、この際に、ビークル 3 b において、エラー検出部 6 によって、エラーが検出される (ステップ S 5 5)。この後、第 4 ブロードキャストデータ F 4 から第 6 ブロードキャスト F 6 まで配信される (ステップ S 5 6)。この後、配信部 12 によって、進捗問い合わせ信号が配信される (ステップ S 5 7)。すると、これに応答して、ビークル 3 a において、エラー検出部 6 からエラー信号は送信されない (即ち、基準データの更新を完了した旨が示される) (ステップ S 5 8)。また、ビークル 3 b において、エラー検出部 6 によって、第 3 ブロードキャストデータ F 3 の情報を含むエラー信号が搬送コントローラ 10 に送信される (即ち、第 3 ブロードキャストデータ F 3 の更新が未だ完了していない旨が示される) (ステップ S 5 9)。また、ビークル 3 c において、エラー検出部 6 によって、第 2 ブロードキャストデータ F 2 の情報を含むエラー信号が搬送コントローラ 10 に送信される (即ち、第 2 ブロードキャストデータ F 2 の更新が未だ完了していない旨が示される) (ステップ S 6 0)。

【0067】

ビークル 3 b 及び 3 c によりエラー信号が送信された後に、再配信制御部 13 によって、第 3 ブロードキャスト F 3 がビークル 3 b に再度配信される (ステップ S 6 1)。すると、その配信が完了された時に、ビークル 3 b によって、その配信が完了した旨を示す信号が搬送コントローラ 10 に送信される (ステップ S 6 2)。続いて、再配信制御部 13 によって、第 2 ブロードキャスト F 2 がビークル 3 c に再度配信される (ステップ S 6 3)。すると、その配信が完了された時に、ビークル 3 c によって、その配信が完了した旨を示す信号が搬送コントローラ 10 に送信される (ステップ S 6 4)。これにより、一連の情報配信処理が終了する。

【0068】

このように、第 1 実施形態の情報配信処理によれば、基準データに修正が加えられる場合に、修正が反映された基準データから複数のブロードキャストデータを生成し、これをブロードキャスト方式で配信することにより、その配信に要する時間を最小限に抑える。即ち、失敗に終わった配信を示すエラーを検出すると共に、少なくともそのエラーに示されるブロードキャストデータを再度配信する。従って、基準データ (率直に言えば、基準データを更新可能な複数のブロードキャストデータ) の通信時間を短縮しつつ、基準データを効率よく更新することが可能となる。

(第 2 実施形態)

【0069】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る搬送システムの構成について、図 5 から図 7 を参照して説明する。ここに図 5 は、第 2 実施形態に係る搬送システムの機能を示し、図 6 は、図 5 の複数の搬送手段に走行される複数の領域を示し、図 7 は、第 2 実施形態に係る基準データの構成を示す。尚、第 2 実施形態では、図 1 の搬送システムと同一に構成される要素について、その説明を省略すると共に同一の符号を付し、図 1 の搬送システムとの違いのみ説明する。

【0070】

図 5 において、本実施形態に係る搬送システム 300 は、軌道 1、複数のビークル 103、搬送コントローラ 110 x (110 a, 110 b ... 110 f)、及び製造指示部 120 を備える。製造指示部 120 は、複数の搬送コントローラ 110 と有線により接続されており、F O U P の搬送或いは移載を複数の搬送コントローラ 110 に指示する。

【 0 0 7 1 】

軌道 1 は、複数のエリア A x に渡って敷設されている。図 6 において、複数のエリア A x の各々は、基準データを区分けする単位を示す。

【 0 0 7 2 】

複数の搬送コントローラ 1 1 0 x は、複数のエリア A x に夫々対応している。複数の搬送コントローラ 1 1 0 x は、対応する複数のエリア A x で区分けされた、複数のエリア A x 毎の基準データを基準データブロック（本発明に係る「データブロック」の一例）として設定している。各搬送コントローラ 1 1 0 x は、自身に対応するエリア A x の内部に在るピークル 3 と無線により接続されており、その接続されているピークル 3 を制御しつつ、自身に対応する基準データブロックを管理する。各搬送コントローラ 1 1 0 x は、図 1 の搬送コントローラ 1 0 と同様にして、データ生成部 1 1、配信部 1 2、及びエラー検出部 1 3 を備える。

10

【 0 0 7 3 】

次に、各搬送コントローラ 1 1 0 x の各部について説明する。図 6 において、6 つのエリア A 1 ~ A 6 には、6 つの搬送コントローラ 1 1 0 a ~ 1 1 0 f が夫々対応している。ここで、修正が加えられる基準データブロックに対応するエリアを「A 1」（即ち、図 6 における最も左側且つ上側に設定されるエリア）とし、修正が加えられない基準データブロックに対応するエリアを「A 2 ~ A 6」とする。

【 0 0 7 4 】

エリア A 1 に対応する搬送コントローラ 1 1 0 a が備えるデータ生成部 1 1（以下、単に「エリア A 1 のデータ生成部 1 1」と言う）は、エリア A 1 に対応する基準データブロック B 1 に修正が加えられる場合に、その修正が反映された基準データブロックを区分けし、区分けされた複数の基準データブロックの部分を複数のブロードキャストデータとして生成する。

20

【 0 0 7 5 】

図 7 において、図 6 に示される 6 つのエリア A 1 ~ A 6 に対応する 6 つの基準データブロック 2 2 0（即ち、B 1 ~ B 6）の各々は、6 つのブロードキャストデータに細分化されている。6 つの基準データブロック B 1 ~ B 6 の各々を構成する 6 つのブロードキャストデータは、6 つのブロードキャストナンバに夫々紐付けられ、ブロードキャストデータ単位で、各搬送コントローラ 1 1 0 x における不図示の記憶手段、及び各ピークル 3 におけるメモリ 5 に格納される。

30

【 0 0 7 6 】

エリア A 1 の配信部 1 2 は、エリア A 1 のデータ生成部 1 1 による複数のブロードキャストデータを、エリア A 2 ~ A 6 の搬送コントローラ 1 1 0 b ~ 1 1 0 f、及びエリア A 1 に在るピークル 1 0 3 に、ブロードキャスト方式で配信する。

【 0 0 7 7 】

エリア A 2 ~ A 6 の各配信部 1 2 は、エリア A 1 の配信部 1 2 からの複数のブロードキャストデータを受信すると共に、受信した複数のブロードキャストデータを自身の領域 A 2 ~ A 6 に在るピークル 3 に、ブロードキャスト方式で配信する。

【 0 0 7 8 】

エリア A 1 ~ A 6 の各配信部 1 2 は、一通りの配信を行った後に、配信の進捗を確認するための進捗問い合わせ信号を自身の領域 A 1 ~ A 6 に在るピークル 3 に配信する。

40

【 0 0 7 9 】

エリア A 1 ~ A 6 の各再配信制御部 1 3 は、ピークル 3 におけるエラー検出部 6 からのエラー信号を受信した場合に、配信の進捗に応じて、少なくともエラー信号に示されるブロードキャストデータを再度配信するように、配信部 1 2 を制御する。

【 0 0 8 0 】

複数のピークル 3 の各々は、自身が存在するエリア A x の搬送コントローラ 1 1 0 により制御され、F O U P の搬送又は移載を実行する。

（第 2 実施形態の情報配信処理）

50

【 0 0 8 1 】

次に、第 2 実施形態に係る搬送システムによる情報配信処理について、図 8 を参照して説明する。ここに図 8 は、第 2 実施形態に係る情報配信処理を示すシーケンスチャートである。第 2 実施形態の情報配信処理では、ブロードキャストデータの配信中、ピークル 3 が 2 つの搬送コントローラ 1 0 に対応する 2 つの領域を乗り移る。

【 0 0 8 2 】

図 8 において、エリア A 1 に対応する基準データブロックに対して修正を加える場合に、先ずエリア A 1 において、データ生成部 1 1 により生成された n 個のブロードキャストデータ F 1 ~ F n のうちの第 1 ブロードキャストデータ F 1 が、配信部 1 2 によって、エリア A 2 の搬送コントローラ 1 1 0 b、及びエリア A 1 に在るピークル 3 に配信される（ステップ S 7 1）。続いて、第 2 ブロードキャストデータ F 2 が、エリア A 2 の搬送コントローラ 1 1 0 b、及びエリア A 1 に在るピークル 3 に配信される（ステップ S 7 2）。ここで、制御部 4 によって、エリア A 1 に在るピークル 3 がエリア A 2 へ乗り移る。この乗り移りと併行して、エリア A 1 においては、その配信部 1 2 によって、第 3 ブロードキャストデータ F 3、第 4 ブロードキャストデータ F 4 ... の配信が行われ（ステップ S 7 4）、エリア A 2 においては、その配信部 1 2 によって、第 1 から第 4 ブロードキャストデータ F 1 ~ F 4 の配信が行われる（ステップ S 7 5）。

【 0 0 8 3 】

続いて、エリア A 2 において、配信部 1 2 によって、第 5 ブロードキャストデータ F 5 が配信される。すると、エリア 1 からの乗り移りを遂げた、現在エリア A 2 に在るピークル 3 において、第 5 ブロードキャストデータ F 5 が受信される（ステップ S 7 6）。この後、最後の第 n ブロードキャストデータ F n まで配信される（ステップ S 7 7）。すると、配信部 1 2 によって、進捗問い合わせ信号がエリア A 2 に在るピークル 3 に送信される（ステップ S 7 8）。すると、進捗問い合わせ信号を受信したピークル 3 において、再配信制御部 1 3 によって、格納されるべき第 1 ブロードキャストデータ F 1 から第 n ブロードキャストデータ F n が順番に読み取られる。この読み取り時に、第 3 ブロードキャストデータが読み取られない場合に、第 3 ブロードキャストデータ F 3 を示すエラー信号が搬送コントローラ 1 1 0 b に送信される（即ち、第 3 ブロードキャストデータ F 3 の欠落が示される）（ステップ S 7 9）。すると、配信部 1 2 によって、第 3 ブロードキャストデータ F 3 が個別配信方式で配信される（ステップ S 8 0）。また、続く第 4 ブロードキャストデータ F 4 が読み取られない場合に、第 4 ブロードキャストデータ F 4 を示すエラー信号が搬送コントローラ 1 1 0 b に送信される（即ち、第 4 ブロードキャストデータ F 4 の欠落が示される）（ステップ S 8 1）。すると、配信部 1 2 によって、第 4 ブロードキャストデータ F 4 が配信される（ステップ S 8 2）。この後に、エリア A 2 に在るピークル 3 において、第 5 ブロードキャストデータ F 5 から第 n ブロードキャストデータ F n が全て読み取られた場合に、全てのブロードキャストデータが配信された旨を示す信号が搬送コントローラ 1 1 0 b に送信される（ステップ S 8 3）。これにより、一連の情報配信処理が終了する。

【 0 0 8 4 】

このように、第 2 実施形態の情報配信処理によれば、一のエリアに対応する一の基準データブロックに修正が加えられる場合に、修正が反映された一の基準データブロックから複数のブロードキャストデータを生成し、これをブロードキャスト方式で配信することにより、その配信に要する時間を最小限に抑える。即ち、失敗に終わった配信を示すエラーを検出すると共に、少なくともそのエラーに示されるブロードキャストデータを再度配信する。従って、複数の基準データブロックに区分けされた基準データ（率直に言えば、基準データを更新可能な複数のブロードキャストデータ）の通信時間を短縮しつつ、その基準データを効率よく更新することが可能となる。

【 0 0 8 5 】

本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更

10

20

30

40

50

を伴う搬送システムもまた本発明の技術的範囲に含まれるものである。

【図面の簡単な説明】

【0086】

【図1】第1実施形態に係る搬送システムの構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態に係る基準データの構成を示す説明図である。

【図3】実施形態に係る配信方法選択処理を示すフローチャートである。

【図4】第1実施形態の情報配信処理を示すシーケンスチャートである。

【図5】第2実施形態に係る搬送システムの構成を示すブロック図である。

【図6】図5の複数の搬送手段に走行される複数のエリアを示す平面図である。

【図7】第2実施形態に係る基準データの構成を示す説明図である。

【図8】第2実施形態の情報配信処理を示すシーケンスチャートである。

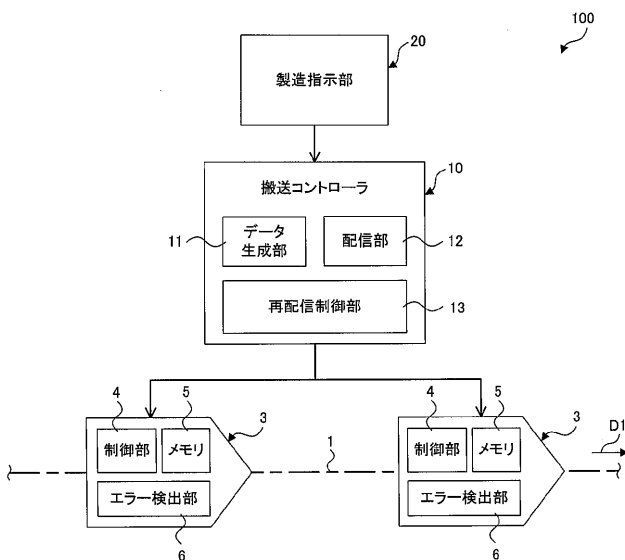
【符号の説明】

【0087】

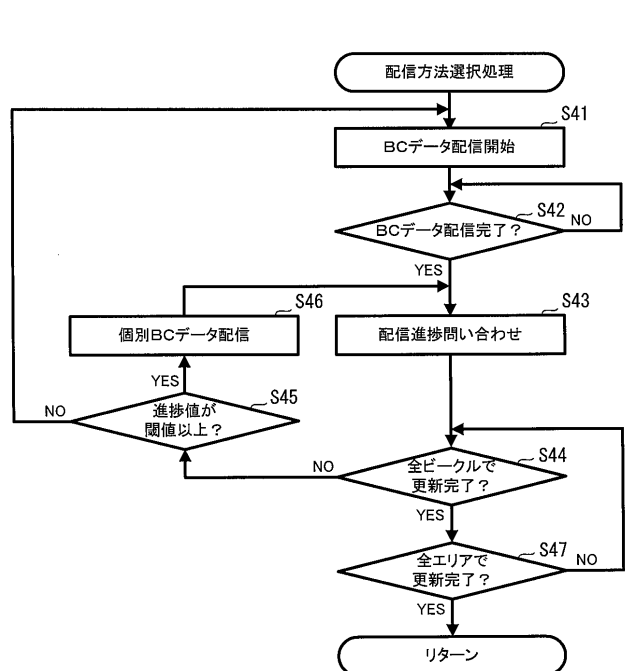
3 ... ビークル、5 ... メモリ、6 ... エラー検出部、10 ... 搬送コントローラ、11 ... データ生成部、12 ... 配信部、13 ... 再配信制御部、100 ... 搬送システム

10

【図1】



【図3】



【図2】

No.	基準データ
F1	
F2	
F3	
F4	
F5	
F6	

フロントページの続き

(74)代理人 100082005

弁理士 熊倉 禎男

(72)発明者 吉田 正義

三重県伊勢市竹ヶ鼻町 1 0 0 番地 アシスト テクノロジーズ ジャパン株式会社内

F ターム(参考) 3F022 AA08 BB09 CC02 EE05 FF01 LL12 MM11 NN31 NN38 NN41

5F031 DA08 FA03 GA59 MA06 PA02

5H301 AA02 AA09 BB05 CC03 CC06 DD07 DD15 EE02 EE12 KK03

KK08 KK19