

(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2005-292997

(P2005-292997A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int. Cl.⁷

G05D 1/02
B23P 19/00
B23P 21/00
B61B 13/00

F I

G05D 1/02 Y
G05D 1/02 A
B23P 19/00 302G
B23P 19/00 302H
B23P 21/00 307P

テーマコード (参考)

3C030
5H301

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-104358 (P2004-104358)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号

(74) 代理人 100083013

弁理士 福岡 正明

(72) 発明者 木原 伸雄

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 新原 良美

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

(72) 発明者 奥屋 太志

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無人搬送車を用いた作業システム

(57) 【要約】

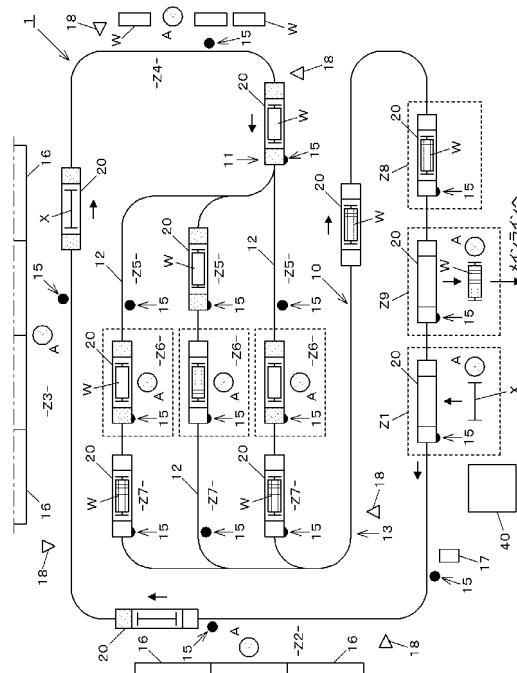
【課題】

無人搬送車を用いた作業システムにおいて、作業空き時間の発生及び生産性の低下を回避し、作業者間での作業負荷の偏りを解消し、作業の効率化及び平準化を図ることを課題とする。

【解決手段】

ワークWを載置した無人搬送車20を誘導経路10に沿って移動させ、該誘導経路10上に設けた作業ゾーンZ6で停止させて、上記ワークWに対して所定の作業を行うようにした無人搬送車20を用いた作業システム1において、上記作業ゾーンZ6を複数設け、各作業ゾーンZ6を上記誘導経路10の分岐点11から分岐した複数の分岐路12...12上に配置する。上記分岐点11に無人搬送車20が到着したときに各作業ゾーンZ6で行われている作業が完了するまでの残り時間が最も少ない作業ゾーンZ6へ上記分岐点11に到着した無人搬送車20を配分する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ワークを載置した無人搬送車を誘導経路に沿って移動させ、該誘導経路上に設けた作業ゾーンで停止させて、上記ワークに対して所定の作業を行うようにした無人搬送車を用いた作業システムであって、上記作業ゾーンは複数設けられ、各作業ゾーンは上記誘導経路の所定の分岐点から分岐した複数の分岐路上に配置されていると共に、上記分岐点に無人搬送車が到着したときに各作業ゾーンで行われている作業が完了するまでの残り時間を算出する残り時間算出手段と、該算出手段で算出された残り時間が最も少ない作業ゾーンへ上記分岐点に到着した無人搬送車を配分する走行制御手段とが備えられていることを特徴とする無人搬送車を用いた作業システム。

10

【請求項 2】

残り時間算出手段は、無人搬送車が作業ゾーンに到着してからの経過時間と、該作業ゾーンで行われている作業の種類に応じて予め設定されている予定作業時間とを比較することにより、残り時間を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の無人搬送車を用いた作業システム。

【請求項 3】

作業ゾーンで作業が完了したときに操作される作業完了報知手段と、無人搬送車が作業ゾーンに到着してから上記作業完了報知手段が操作されるまでの時間を計測する実作業時間計測手段とが備えられ、走行制御手段は、残り時間算出手段で算出された残り時間が最も少ない作業ゾーンが複数あるときは、上記計測手段で計測された実作業時間の累積値がより少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の無人搬送車を用いた作業システム。

20

【請求項 4】

作業ゾーンより上流側の分岐路上に待機ゾーンが設けられ、走行制御手段は、作業ゾーンへ配分した無人搬送車を該作業ゾーンが空くまで上記待機ゾーンで待機させると共に、分岐点に無人搬送車が到着したときに空の待機ゾーンが複数ある場合に限り、残り時間が最も少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分する制御を行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の無人搬送車を用いた作業システム。

【請求項 5】

無人搬送車は、載置したワークに対する所定の作業に必要な部材の収容部を有していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の無人搬送車を用いた作業システム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無人搬送車を用いた作業システムに関し、ファクトリオートメーションの技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

近年、自動車等の生産工場において、省力化の要請に応え、作業者の負担を軽減し、ミスや事故をなくして、生産性の向上を図るために、無人搬送車を用いた作業システムが広く導入されている。このような作業システムでは、例えば特許文献 1 に開示されているように、工場の床面に誘導経路を敷設し、これをワークを載置した無人搬送車が電磁氣的あるいは光学的にセンサで検出しながら該誘導経路に沿って自動走行する。誘導経路上には作業ゾーンが設けられ、作業者が常駐している。無人搬送車は作業ゾーンに到着すると停止し、そこで作業者は搬送されてきたワークに対して例えば部品の組付けや工具による加工等の所定の作業を行う。作業が完了すると無人搬送車は発進し、所定の荷降しゾーンでワークが荷降しされて、再び次のワークの搬送走行に移る。

40

【0003】

【特許文献 1】特許第 2 8 0 9 2 9 4 号明細書

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

一般に、上記のような作業システムでは、処理能力の向上のために、複数の無人搬送車が同一の誘導経路を共用して同時に走行する。また、作業ゾーンは複数設けられて、複数の作業が同時並行的に行われる。この場合、例えば各作業ゾーンは誘導経路の所定の分岐点から分岐した複数の分岐路上に配置される。すなわち、複数の作業ゾーンは分岐点に対して並列に配置される。そして、作業ゾーンに無人搬送車が不在である時間、つまり作業空き時間を短くして（できればゼロにして）、生産性の低下を抑制するために、作業ゾーンより上流側の分岐路上に待機ゾーンを設け、作業ゾーンで作業が行われている間に、次の無人搬送車を上記待機ゾーンまで移動させて、そこで待機させておくことが提案される 10

【0005】

こうすれば、無人搬送車が分岐点に到着したときに、全ての待機ゾーンが埋まっていれば、該搬送車は分岐点でしばらく待って、最初に空になった待機ゾーンへ移動すればよいし、また分岐点に到着したときに、待機ゾーンが1つだけ空いていれば、該搬送車は直ちにその待機ゾーンへ移動すればよい。そして、いずれにおいても、作業ゾーンの作業が完了して前の搬送車が出て行けば、直ちに次の搬送車が待機ゾーンから作業ゾーンへ入ってくるから、作業空き時間がなくなり、生産性が低下することがない。

【0006】

しかし、無人搬送車が分岐点に到着したときに、待機ゾーンが2つ以上空いている場合は、その搬送車をいずれの待機ゾーンへ移動させればよいかがはっきりしなくなる。例えば、複数の待機ゾーンが空のときは左側の待機ゾーンから埋めていくとか、搬送車を交互に振り分けるとか、輪番制にするとかというような、場当たりの固定したルールでは、搬送車を向かわせた分岐路の作業ゾーンよりも先に他の作業ゾーンが空く可能性があり、そうすると他の作業ゾーンで空き時間が発生して、生産性が低下してしまう。 20

【0007】

しかも、結果的にある特定の作業ゾーンにばかり無人搬送車が送り込まれて、複数の作業ゾーンのなかで作業が偏る、という不具合も発生する。そうすると、その作業が集中した作業ゾーンの作業負担・作業負担が過大となって、ミスが発生し易くなり、作業効率が低下することにもなる。さらには、作業負担の平準化が図れないため、作業者に不公平感が生じる。 30

【0008】

そこで、本発明は、無人搬送車を用いた作業システムにおいて、並列に設けた複数の作業ゾーンへの分岐点に無人搬送車が到着したときに、その搬送車の作業ゾーンへの配分を、どのような状況においても、作業空き時間の発生及び生産性の低下を回避し、また作業者間での作業負担の偏りを解消して、作業の効率化及び平準化を図るようを行うことを課題とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

上記課題を解決するため、まず、本願の請求項1に記載の発明は、ワークを載置した無人搬送車を誘導経路に沿って移動させ、該誘導経路上に設けた作業ゾーンで停止させて、上記ワークに対して所定の作業を行うようにした無人搬送車を用いた作業システムにおいて、上記作業ゾーンを複数設け、各作業ゾーンを上記誘導経路の所定の分岐点から分岐した複数の分岐路上に配置すると共に、上記分岐点に無人搬送車が到着したときに各作業ゾーンで行われている作業が完了するまでの残り時間を算出する残り時間算出手段と、該算出手段で算出された残り時間が最も少ない作業ゾーンへ上記分岐点に到着した無人搬送車を配分する走行制御手段とを備えたことを特徴とする。 40

【0010】

次に、請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の無人搬送車を用いた作業システムにおいて、残り時間算出手段は、無人搬送車が作業ゾーンに到着してからの経過時間と 50

、該作業ゾーンで行われている作業の種類に応じて予め設定されている予定作業時間とを比較することにより、残り時間を算出することを特徴とする。

【0011】

次に、請求項3に記載の発明は、上記請求項1又は2に記載の無人搬送車を用いた作業システムにおいて、作業ゾーンで作業が完了したときに操作される作業完了報知手段と、無人搬送車が作業ゾーンに到着してから上記作業完了報知手段が操作されるまでの時間を計測する実作業時間計測手段とをさらに備え、走行制御手段は、残り時間算出手段で算出された残り時間が最も少ない作業ゾーンが複数あるときは、上記実作業時間計測手段で計測された実作業時間の累積値がより少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分することを特徴とする。

10

【0012】

次に、請求項4に記載の発明は、上記請求項1から3のいずれかに記載の無人搬送車を用いた作業システムにおいて、作業ゾーンより上流側の分岐路上に待機ゾーンを設け、走行制御手段は、作業ゾーンへ配分した無人搬送車を該作業ゾーンが空くまで上記待機ゾーンで待機させると共に、分岐点に無人搬送車が到着したときに空の待機ゾーンが複数ある場合に限り、残り時間が最も少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分する制御を行うことを特徴とする。

【0013】

そして、請求項5に記載の発明は、上記請求項1から4のいずれかに記載の無人搬送車を用いた作業システムにおいて、無人搬送車は、載置したワークに対する所定の作業に必要な部材の収容部を有していることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0014】

まず、請求項1に記載の発明によれば、無人搬送車を用いた作業システムにおいて、並列に設けた複数の作業ゾーンへの分岐点に無人搬送車が到着したときには、各作業ゾーンで行われている作業が完了するまでの残り時間が最も少ない作業ゾーンへ上記搬送車を配分するようにしたから、搬送車を向かわせた分岐路の作業ゾーンよりも先に他の作業ゾーンの作業が完了してしまう、というような不具合が減少し、作業空き時間の発生及び生産性の低下が確実に抑制される。併せて、ある特定の作業ゾーンにばかり無人搬送車が送り込まれて作業間で作業負荷が偏る、というような不具合も減少し、作業の効率化及び作業負荷の平準化にも十分資することができる。

30

【0015】

その場合に、請求項2に記載の発明によれば、上記各作業ゾーンでの残り時間は、無人搬送車はその作業ゾーンに到着してからの経過時間と、その作業ゾーンで行われている作業の種類に応じて予め設定されている予定作業時間との比較により算出するようにしたから、合理的に、精度よく、残り時間を予測することができる。

【0016】

次に、請求項3に記載の発明によれば、作業残り時間が最も少ない作業ゾーンが複数あるときは、各作業ゾーンでの実作業時間（無人搬送車が作業ゾーンに到着してから作業完了報知手段が操作されるまでの時間）の累積値がより少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分するようにしたから、この点からも、複数の作業ゾーンのなかで作業が偏る、という不具合が解消され、作業負担・作業負荷の平準化、ミスの発生抑制、作業効率の低下防止が十分図れることとなる。

40

【0017】

次に、請求項4に記載の発明によれば、上記のように、無人搬送車が分岐点に到着したときに残り時間が最も少ない作業ゾーンへ無人搬送車を配分する、という走行制御を、作業ゾーンより上流側の分岐路上に設けた待機ゾーンが2つ以上空いている場合に限り行うようにしたから、他の場合、すなわち、無人搬送車が分岐点に到着したときに全ての待機ゾーンが埋まっている場合や、1つの待機ゾーンのみ空いている場合には、それぞれ、次に空いた待機ゾーンへ搬送車を移動させたり、あるいは無条件でその空いている1つの待

50

機ゾーンへ搬送車を移動させることによって、どのような状況においても、作業空き時間の発生及び生産性の低下を回避することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

そして、請求項 5 に記載の発明によれば、無人搬送車に、ワークだけでなく、該ワークに対して行う所定の作業に必要な部材も併せて搬送するようにしたから、作業ゾーンにおける作業者の動作が短くなり、当該無人搬送車を用いた作業システムの特徴、すなわち、省力化要請に応えること、作業者負担を軽減してミスや事故を減少すること、生産性向上を図ること、等に十分資することができる。以下、本発明の最良の実施形態を通して、本発明をさらに詳しく説明する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

10

【 0 0 1 9 】

本実施形態においては、本発明は、図 1 に示す作業システム 1 に適用されている。この作業システム 1 は、自動車の生産工場に設けられており、インパネの組立てに用いられる。工場の床面に磁気テープが貼付されており、これにより誘導経路 1 0 が敷設されている。無人搬送車 2 0 は上記誘導経路 1 0 をセンサで検出しながら該誘導経路 1 0 に沿って自動走行する。誘導経路 1 0 は無端状に敷設されており、複数の無人搬送車 2 0 ... 2 0 がこの経路 1 0 を共用して同時に周回する。誘導経路 1 0 の途中に分岐点 1 1 が設けられ、ここから分岐した 3 つの分岐路（レーン）1 2 ... 1 2 が平行に走り、再び合流点 1 3 で 1 つに合流する。

【 0 0 2 0 】

20

誘導経路 1 0 上には治具載置ゾーン Z 1 が配置されている。このゾーン Z 1 では、無人搬送車 2 0 に治具 X が自動で載置される。治具 X は、後にワーク載置ゾーン Z 4 で載置されるワーク W の仕様に応じたものが載置される。誘導経路 1 0 上には、次に、第 1 部品ピッキングゾーン Z 2 及び第 2 部品ピッキングゾーン Z 3 が配置されている。これらのゾーン Z 2 , Z 3 では、作業者 A , A が部品棚 1 6 ... 1 6 から指示された部品 Y ... Y を指示された個数だけピッキングして無人搬送車 2 0 に収容する。部品 Y ... Y は、後に作業ゾーン Z 6 で行われるワーク W に対する所定の作業に必要なものが載置される。誘導経路 1 0 上には、次に、ワーク載置ゾーン Z 4 が配置されている。このゾーン Z 4 では、作業者 A が無人搬送車 2 0 にワーク W であるインパネを載置する。

【 0 0 2 1 】

30

各分岐路 1 2 上には、待機ゾーン Z 5、作業ゾーン Z 6、及び退出ゾーン Z 7 がこの順に配置されている。待機ゾーン Z 5 では、無人搬送車 2 0 が作業ゾーン Z 6 の作業が完了して作業ゾーン Z 6 が空になるまで待機する。作業ゾーン Z 6 では、作業者 A がワーク W であるインパネに部品 Y ... Y を組み付ける作業を行う。退出ゾーン Z 7 では、完成したワーク W を載置した無人搬送車 2 0 が合流する前にいったん停止する。

【 0 0 2 2 】

誘導経路 1 0 上には、次に、充電ゾーン Z 8 が配置されている。このゾーン Z 8 では、2 次電池である無人搬送車 2 0 のバッテリー（図示せず）に充電が行われる。最後に、誘導経路 1 0 上には荷降しゾーン Z 9 が配置されている。このゾーン Z 9 では、完成したワーク W が治具 X ごと無人搬送車 2 0 から荷降しされる。荷降しされたワーク W 及び治具 X は

40

【 0 0 2 3 】

工場の床面で誘導経路 1 0 の左側方の所々に番地板 1 5 が配設されている。無人搬送車 2 0 は、上記番地板 1 5 をセンサで検出すると、そこで停止する。番地板 1 5 は、上記各ゾーン Z 1 ~ Z 9 の他、車 I D 書込み機 1 7 が配置された車 I D 書込み位置と、上記誘導経路 1 0 の分岐点 1 1 とに配設されている。また、誘導経路 1 0 の左側方の所々に車 I D 読取り機 1 8 が設けられている。車 I D 読取り機 1 8 は、後述するように、無人搬送車 2 0 の左側面に貼付され、上記車 I D 書込み機 1 7 により車 I D が書き込まれた I D タグ 2 9 から該車 I D を読み取る。車 I D 読取り機 1 8 は、第 1 ピッキングゾーン Z 2 の手前、第 2 ピッキングゾーン Z 3 の手前、ワーク載置ゾーン Z 4 の手前、分岐点 1 1 の手前、及

50

び合流点 13 の後に配置されている。

【0024】

図 2 に示すように、無人搬送車 20 は、基台 30 の上面の中央部に治具 X 及びワーク W が載置され、これを挟んで左右側部にピックアップされた部品 Y ... Y を収容する部品収容棚 31 が一対設けられている。部品収容棚 31 は、作業ゾーン Z6 でワーク W に対峙して所定の作業を行う作業員 A に便利のように、手前側・中央側に回動可能である。また、無人搬送車 20 は、基台 30 の上面の中央部に、治具 X の載置と荷降しとに便利のように、ローラ R ... R を備えている。

【0025】

無人搬送車 20 は、操舵輪 20a 及び駆動輪 20b と、これらを駆動する操舵用モータ 24 及び走行用モータ 23 とを有する他、誘導経路 10 を検出するセンサである誘導経路検出器 25、番地板 15 を検出するセンサである番地板検出器 26、作業員 A を含む周囲に必要情報を適宜報知するための表示装置 27、作業ゾーン Z6 で作業が完了したときに作業員 A が押下操作する完了ボタン 28、及び車 ID 書込み位置で車 ID 書込み機 17 により車 ID が書き込まれる ID タグ 29 等を備えている。さらに、無人搬送車 20 は、搬送車コントロールユニット 21 及び他の送受信機との間で電文の送信及び受信を行う送受信機 22 を搭載している。 10

【0026】

図 3 に示すように、無人搬送車 20 の送受信機 22 は、統括センタ 40 の送受信機 42 と電文のやり取りを行う。統括センタ 40 の送受信機 42 はまたピックアップゾーン Z2, Z3 の送受信機 52 とともに電文の交換を行う。各送受信機 22, 42, 52 でやり取りされた電文の内容はそれぞれコントロールユニット 21, 41, 51 (詳しくはその記録装置) に格納される。 20

【0027】

次に、フローチャートを参照しながら、上記誘導経路 10 の分岐点 11 における無人搬送車 20 の配分制御について説明する。

【0028】

図 4 に示すように、無人搬送車 20 のコントロールユニット 21 は、ステップ S1 で、分岐点 11 に到着すると、ステップ S2 で、停止し、ステップ S3 で、自車の ID を付して移動先問合せ電文を統括センタ 40 へ送信する。そして、ステップ S4 で、統括センタ 40 から自車宛の移動先指示電文を受信すると、ステップ S5 で、その指示された移動先へ向けて発進する。 30

【0029】

一方、このとき、統括センタ 40 のコントロールユニット 41 は、図 5 に示すように、ステップ S11 で、移動先問合せ電文を受信すると、ステップ S12 で、空いている待機ゾーン Z5 の有無を確認し、ステップ S13 で、空いている待機ゾーン Z5 の数を確認して、空いている待機ゾーン Z5 の数が 1 つの場合は、ステップ S14 で、その空いている待機ゾーン Z5 を移動先とする移動先指示電文を車 ID を付して送信する。その後、ステップ S15 で、FIFO (先入れ先出し) 形式の配分順テーブルに車 ID を記録する。 40

【0030】

また、上記ステップ S13 で、空いている待機ゾーン Z5 の数が 2 つ以上の場合は、図 6 に示すように、ステップ S16 で、空いている待機ゾーン Z5 の下流の各作業ゾーン Z6 で行われている作業が完了するまでの残り時間を算出する。具体的には、無人搬送車 20 が作業ゾーン Z6 に到着してからの経過時間 (無人搬送車 20 の作業ゾーン Z6 への到着時刻は、該作業ゾーン Z6 の番地板 15 の検出時刻から分かる) と、該作業ゾーン Z6 で行われている作業の種類に応じて予め設定されている予定作業時間とを比較することにより、残り時間を算出する。

【0031】

そして、その結果、ステップ S17 で、残り時間が最も少ない作業ゾーン Z6 の数が 1 つのときは、ステップ S18 で、その作業ゾーン Z6 の上流の待機ゾーン Z5 を移動先と 50

する移動先指示電文を車IDを付して送信する。一方、ステップS17で、残り時間が最も少ない作業ゾーンZ6の数が2つ以上のときは、ステップS19で、残り時間が最も少ない各作業ゾーンZ6の実作業時間の累積値を算出する。具体的には、無人搬送車20が作業ゾーンZ6に到着してから完了ボタン28が押下操作されるまでの時間を実作業時間とし、その累積値を算出する。そして、ステップS20で、実作業時間の累積値が最も少ない作業ゾーンZ6の上流の待機ゾーンZ5を移動先とする移動先指示電文を車IDを付して送信する。その後、いずれの場合も、図5のステップS15で、上記配分順テーブルに車IDを記録する。

【0032】

このように、本実施形態に係る無人搬送車20を用いた作業システム1においては、並列に設けた複数の作業ゾーンZ6...Z6への分岐点11に無人搬送車20が到着したときには、各作業ゾーンZ6で行われている作業が完了するまでの残り時間が最も少ない作業ゾーンZ6へ上記搬送車20を配分するようにしたから、搬送車20を向かわせた分岐路12の作業ゾーンZ6よりも先に他の作業ゾーンZ6の作業が完了してしまう、というような不具合が減少し、作業空き時間の発生及び生産性の低下が確実に抑制される。併せて、ある特定の作業ゾーンZ6にばかり無人搬送車20が送り込まれて作業員A...A間で作業負荷が偏る、というような不具合も減少し、作業の効率化及び作業負荷の平準化にも十分資することができる。

【0033】

その場合に、上記各作業ゾーンZ6での残り時間は、無人搬送車20がその作業ゾーンZ6に到着してからの経過時間と、その作業ゾーンZ6で行われている作業の種類に応じて予め設定されている予定作業時間との比較により算出するようにしたから、合理的に、精度よく、残り時間を予測することができる。

【0034】

そして、作業残り時間が最も少ない作業ゾーンZ6が複数あるときは、各作業ゾーンZ6での実作業時間（無人搬送車20が作業ゾーンZ6に到着してから作業完了報知手段28が操作されるまでの時間）の累積値がより少ない（あるいは最も少ない）作業ゾーンZ6へ無人搬送車20を配分するようにしたから、この点からも、複数の作業ゾーンZ6...Z6のなかで作業が偏る、という不具合が解消され、作業員負担・作業員負荷の平準化、ミスの発生抑制、作業効率の低下防止が十分図れることとなる。

【0035】

しかも、上記のように、無人搬送車20が分岐点11に到着したときに残り時間が最も少ない作業ゾーンZ6へ無人搬送車20を配分する、という走行制御・配分制御を、作業ゾーンZ6より上流側の分岐路12上に設けた待機ゾーンZ5が2つ以上空いている場合に限り行うようにしたから、他の場合、すなわち、無人搬送車20が分岐点11に到着したときに全ての待機ゾーンZ5...Z5が埋まっている場合や、1つの待機ゾーンZ5のみ空いている場合には、それぞれ、次に空いた待機ゾーンZ5へ搬送車20を移動させたり、あるいは無条件でその空いている1つの待機ゾーンZ5へ搬送車20を移動させることによって、どのような状況においても、作業空き時間の発生及び生産性の低下を回避することが可能となる。

【0036】

そして、無人搬送車20に、ワークWだけでなく、該ワークWに対して行う所定の作業に必要な部材Y...Yも併せて搬送するようにしたから、作業ゾーンZ6における作業員Aの動作が短くなり、当該無人搬送車20を用いた作業システム1の特徴、すなわち、省力化要請に応えること、作業員負担を軽減してミスや事故を減少すること、生産性向上を図ること、等に十分資することができる。

【0037】

次に、フローチャートを参照しながら、上記誘導経路10の退出ゾーンZ7における無人搬送車20の退出制御について説明する。

【0038】

10

20

30

40

50

図 7 に示すように、無人搬送車 20 のコントロールユニット 21 は、ステップ S 3 1 で、退出ゾーン Z 7 に到着すると、ステップ S 3 2 で、停止し、ステップ S 3 3 で、自車の ID を付して退出問合せ電文を統括センタ 40 へ送信する。そして、ステップ S 3 4 で、統括センタ 40 から自車宛の退出許可電文を受信すると、ステップ S 3 5 で、合流点 13 へ向けて発進する。

【 0 0 3 9 】

一方、このとき、統括センタ 40 のコントロールユニット 41 は、図 8 に示すように、ステップ S 4 1 で、退出問合せ電文を受信すると、ステップ S 4 2 で、F I F O (先入れ先出し) 形式の配分順テーブルに記録した車 ID から、今退出すべき順番の車であるときは、ステップ S 4 3 で、退出ゾーン Z 7 から合流点 13 までの間に他の車のないことを確認して、ステップ S 4 4 で、退出許可電文を車 ID を付して送信する。 10

【 0 0 4 0 】

これにより、治具載置ゾーン Z 1 を出発した無人搬送車 20 ... 20 は、誘導経路 10 の途中で、そのときの状況に応じて複数の分岐路 12 ... 12 に配分されても、その順番が荷降しゾーン Z 9 まで狂うことがない。その結果、完成したワーク W および治具 X の順番と、例えばメインラインを流れる車体ボディの順番とが合致して、生産性に支障をきたすことがない。

【 0 0 4 1 】

次に、図 9、図 10 を参照しながら、上記治具載置ゾーン Z 1 及び荷降しゾーン Z 9 における治具 X の載置動作及び荷降し動作について説明する。 20

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、治具 X は、ローラ R ... R で下面を支持され、左右一対のピン 103 , 103 で位置決め及び固定され、かつ左右一対の落下防止プレート 104 , 104 で落下が防止されつつ、無人搬送車 20 に載置されている。搬送車 20 の上面 (詳しくは基台 30 の上面) には、治具 X の正位置での存在を確認するため、治具 X の 4 隅に対応して位置センサ 101 ... 101 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

治具 X にはピン 103 , 103 に対応して丸穴 102 , 102 が形成されている。ピン 103 と落下防止プレート 104 とは一体に連結されておりユニット 105 を構成している。そして、該ユニット 105 を駆動させるアクチュエータ 110 が治具載置ゾーン Z 1 及び荷降しゾーン Z 9 に備えられている。図中の黒矢印は上記アクチュエータ 110 が各ゾーン Z 1 , Z 9 で無人搬送車 20 のユニット 105 に対して近接離反することを示し、白矢印は治具 X が各ゾーン Z 1 , Z 9 で無人搬送車 20 のローラ R ... R 上に対して移載又は除去されることを示している。 30

【 0 0 4 4 】

図 10 (a) に示すように、治具載置ゾーン Z 1 及び荷降しゾーン Z 9 において、治具 X をローラ R ... R 上に移載するとき、及び治具 X をローラ R ... R 上から除去するときは、アクチュエータ 110 をユニット 105 に係止させて下動することにより、ピン 103 と落下防止プレート 104 とを一体に連結したユニット 105 をバネ 106 に抗して押し下げる。すると、この状態で、ピン 103 は治具 X の丸孔 102 から外れ、かつ落下防止プレート 104 はローラ R ... R よりも低くなって、治具 X が、白矢印のように、ローラ R ... R を介して容易に載置又は荷降しされる。 40

【 0 0 4 5 】

一方、図 10 (b) に示すように、治具 X をローラ R ... R 上に載置した状態では、アクチュエータ 110 を上動してユニット 105 から外すことにより、ピン 103 と落下防止プレート 104 とを一体に連結したユニット 105 をバネ 106 の付勢力で押し上げる。すると、この状態で、ピン 103 は治具 X の丸孔 102 に突入し、かつ落下防止プレート 104 はローラ R ... R よりも高くなって、治具 X が、上記ユニット 105 により、精度よく位置決めされ、かつ固定され、そして無人搬送中の搬送車 20 からの不測の落下が防止される。ここで、ピン 103 の先端を円錐状としたから、ピン 103 は治具 X の丸孔 10 50

２に広い範囲で係合し易くなり、これにより、治具 X を最初に搬送車 ２０に大雑把な位置合せで移載しても構わなくなる。

【００４６】

以上説明した実施形態は、本発明を実施するための最良の実施形態ではあるが、特許請求の範囲を逸脱しない限り、なお種々の変更が可能なことはいうまでもない。例えば、上記実施形態では、作業ゾーン Z ６は各レーン（分岐路）１２に１つだけ配設したが、２つ以上直列に配設してもよい。

【産業上の利用可能性】

【００４７】

本発明は、無人搬送車を用いた作業システムにおいて、並列に設けた複数の作業ゾーンへの分岐点に無人搬送車が到着したときに、その搬送車の作業ゾーンへの配分を、どのような状況においても、作業空き時間の発生及び生産性の低下を回避し、また作業者間での作業負荷の偏りを解消して、作業の効率化及び平準化を図ることができ、ファクトリオートメイションの技術分野において幅広い産業上の利用可能性を有する。

【図面の簡単な説明】

【００４８】

【図１】本発明の実施形態に係る無人搬送車を用いた作業システムのレイアウト図である。

【図２】無人搬送車の側面図である。

【図３】作業システムの制御ブロック図である。

【図４】誘導経路分岐点における無人搬送車配分制御のフローチャート（搬送車側）である。

【図５】同、フローチャート（統括センタ側）の前半部である。

【図６】同、フローチャート（統括センタ側）の後半部である。

【図７】退出ゾーンにおける無人搬送車退出制御のフローチャート（搬送車側）である。

【図８】同、フローチャート（統括センタ側）である。

【図９】無人搬送車の中央部の平面図である。

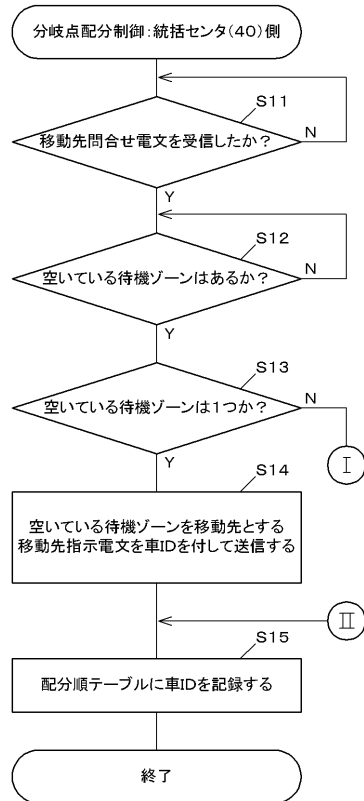
【図１０】治具載置ゾーン及び荷降しゾーンにおける治具の載置動作及び荷降し動作を示す部分拡大図である。

【符号の説明】

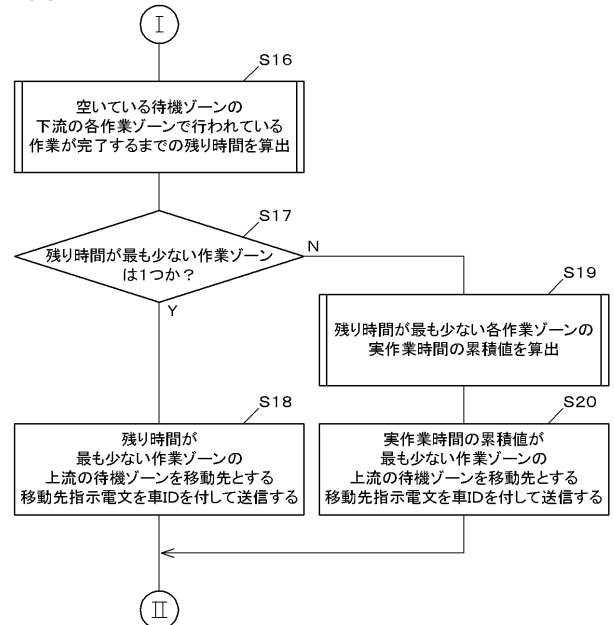
【００４９】

１	作業システム	
１０	誘導経路	
１１	分岐点	
１２	分岐路	
２０	無人搬送車	
２１	搬送車コントロールユニット	
２２	送受信機	
２８	完了ボタン（作業完了報知手段）	
３１	部品収容棚（収容部）	40
４０	統括センタ	
４１	統括センタコントロールユニット（残り時間算出手段、走行制御手段、実作業時間計測手段）	
４２	送受信機	
A	作業者	
W	ワーク	
X	治具	
Y	部品	
Z ５	待機ゾーン	
Z ６	作業ゾーン	50

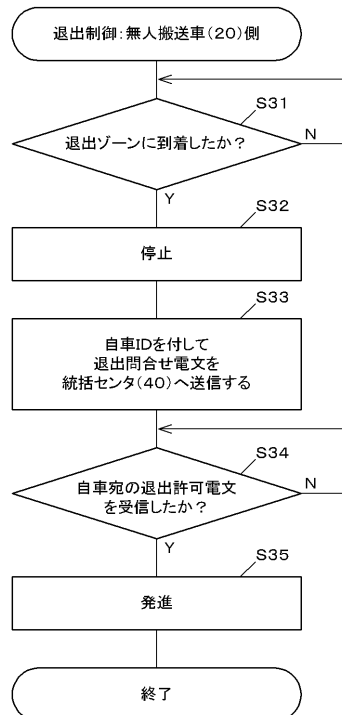
【 図 5 】



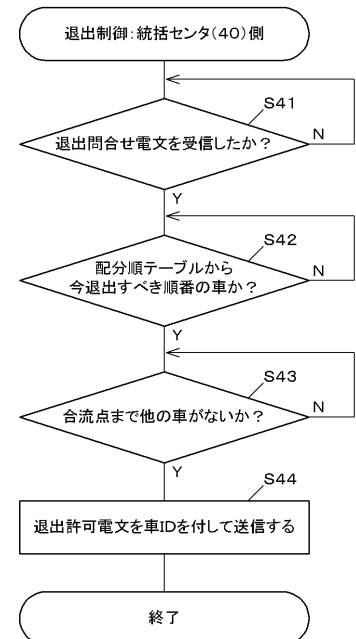
【 図 6 】



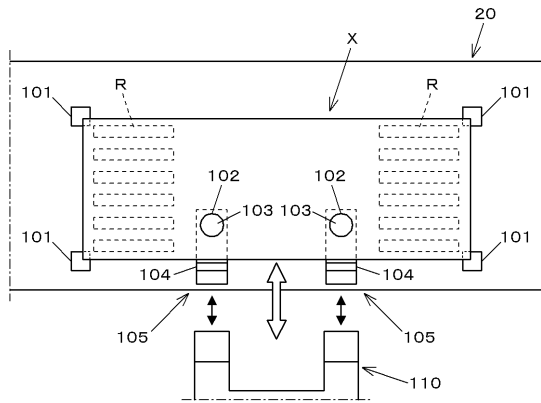
【 図 7 】



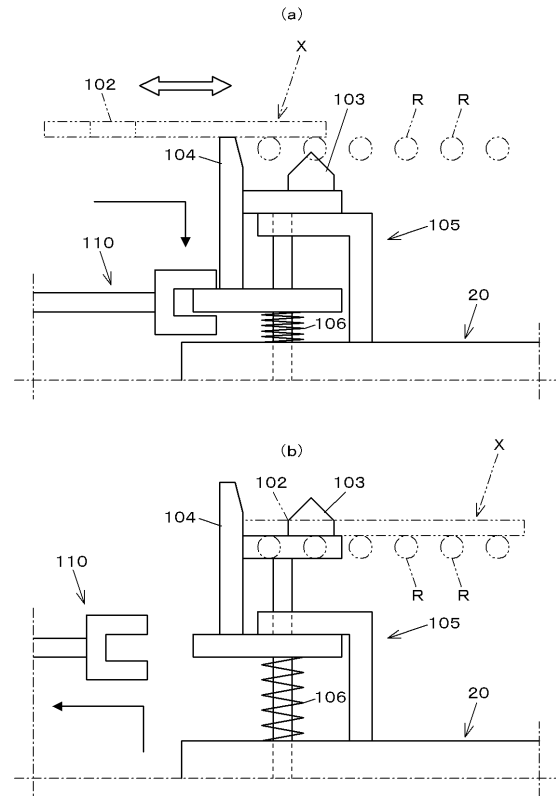
【 図 8 】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	B 2 3 P 21/00	3 0 7 Z
	B 6 1 B 13/00	V

(72)発明者 小川 和人

広島県安芸郡府中町新地 3 番 1 号 マツダ株式会社内

F ターム(参考) 3C030 DA01 DA02 DA06 DA13 DA14 DA27

5H301 AA02 BB05 CC03 CC10 DD05 DD17 EE04 FF02 FF15 GG05

HH01 LL03