

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6149894号
(P6149894)

(45) 発行日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日(2017.6.2)

(51) Int.Cl.	F 1
G 0 1 S 19/14 (2010.01)	G 0 1 S 19/14
B 6 5 G 61/00 (2006.01)	B 6 5 G 61/00 5 2 O
B 6 5 G 1/137 (2006.01)	B 6 5 G 1/137 A
G 0 6 K 7/10 (2006.01)	G 0 6 K 7/10 1 4 8
G 0 1 S 5/02 (2010.01)	G 0 1 S 5/02 Z

請求項の数 9 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-90630 (P2015-90630)
(22) 出願日	平成27年4月27日 (2015.4.27)
(65) 公開番号	特開2016-206111 (P2016-206111A)
(43) 公開日	平成28年12月8日 (2016.12.8)
審査請求日	平成27年4月27日 (2015.4.27)

(73) 特許権者	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号
(74) 代理人	100180275 弁理士 吉田 優太郎
(74) 代理人	100161861 弁理士 若林 裕介
(74) 代理人	100090620 弁理士 工藤 宣幸
(72) 発明者	吉原 和英 東京都港区虎ノ門一丁目7番12号 沖電 気工業株式会社内

審査官 中村 説志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】位置情報処理装置及びプログラム、並びに位置情報処理システム及び位置情報処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線タグが設けられた管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置において、

上記無線タグと通信可能な無線通信手段と、

上記無線通信手段を用いて当該無線タグに記憶されたデータを取得するデータ取得手段と、

上記無線通信手段が上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段と、

上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定する判定手段と、

上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第1の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第1の閾値未満と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更する管理手段と、

上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物

10

20

品の管理状態が追跡判定状態を継続している間、上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持する情報保持手段と、
上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信する送信手段と
を有することを特徴とする位置情報処理装置。

【請求項 2】

上記送信手段は、上記情報保持手段が保持した位置情報のうち最新の情報のみを上記外部装置に送信し、

上記情報保持手段は、上記送信手段による最新位置情報の送信後、保持されている位置情報を削除する

ことを特徴とする請求項1に記載の位置情報処理装置。 10

【請求項 3】

上記無線通信手段は所定間隔で所定時間、上記無線タグに対して電波を送信し、当該電波の送信間隔値および送信時間値を調整可能であることを特徴とする請求項1又は2に記載の位置情報処理装置。

【請求項 4】

上記データ取得手段が上記無線タグに記憶されたデータを取得する際に上記無線タグを探索する電波を間欠的に送信する送信時間において上記受信強度取得手段が取得した上記電波の受信強度の最大値を算出する最大受信強度算出手段をさらに備え、

上記判定手段は上記第1の閾値と上記最大受信強度算出手段により算出される最大受信強度に基づき判定を行う 20

ことを特徴とする請求項1に記載の位置情報処理装置。

【請求項 5】

上記データ取得手段が上記無線タグに記憶されたデータを取得する際に上記無線タグを探索する電波を間欠的に送信する送信時間において上記受信強度取得手段が取得した上記電波の受信強度の平均値を算出する受信強度平均値算出手段をさらに備え、

上記判定手段は上記第1の閾値と上記受信強度平均値算出手段により算出される受信強度平均値に基づき判定を行う

ことを特徴とする請求項1に記載の位置情報処理装置。

【請求項 6】

上記管理対象物品は自動車であって、上記無線タグは自動車内に設けられ、 30

上記第1の閾値は複数の自動車に応じた値であり、

上記位置情報処理装置は駐車車両の管理端末である

ことを特徴とする請求項1に記載の位置情報処理装置。

【請求項 7】

無線タグが設けられた管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置に搭載されたコンピュータを、

上記無線タグと通信可能な無線通信手段と、

上記無線通信手段を用いて当該無線タグに記憶されたデータを取得するデータ取得手段と、

上記無線通信手段が上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段と、 40

上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定する判定手段と、上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第1の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第1の閾値未満と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更する管理

手段と、

上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態を継続している間、上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持する情報保持手段と、

上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信する送信手段と
して機能させることを特徴とする位置情報処理プログラム。

【請求項 8】

管理対象物品に設けられた無線タグと、上記無線タグが設けられた上記管理対象物品の位置情報を処理する位置情報処理装置と、上記位置情報処理装置から上記管理対象物品の位置情報を受信して管理する位置情報管理装置とを備える位置情報処理システムにおいて
、上記位置情報処理装置として請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の位置情報処理装置を適用したことを特徴とする位置情報処理システム。 10

【請求項 9】

管理対象物品に設けられた無線タグと、上記管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置と、上記位置情報処理装置から上記管理対象物品の位置情報を含む情報を受信して管理する位置情報管理装置とを備える位置情報処理システムが行う位置情報処理方法において、

上記位置情報処理装置は、無線通信手段、データ取得手段、受信強度取得手段、位置情報取得手段、判定手段、管理手段、情報保持手段及び送信手段を有し、

上記無線通信手段は上記無線タグと通信可能であり、 20

上記データ取得手段は、上記無線通信手段を用いて、当該無線タグに記憶されたデータを取得し、

上記受信強度取得手段は、上記無線通信手段と上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得し、

上記位置情報取得手段は、上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得し、

上記判定手段は、上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定し、

上記管理手段は、上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第 1 の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第 1 の閾値未満と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更し、 30

上記情報保持手段は、上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態を継続している間上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持し、

上記送信手段は、上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信することを特徴とする位置情報処理方法。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

この発明は、位置情報処理装置及びプログラム、並びに位置情報処理システム及び位置情報処理方法に関し、例えば、自動車（4輪自動車）等の物品について流通過程の位置を管理するシステムに適用し得る。

【背景技術】**【0002】**

工場で組み立てられ完成した自動車（以下、「完成車」とも呼ぶ）が出荷されてから販売店に納品されるまでの流通過程において、中継地（例えば、港湾等）では、モーターパーク等の広大な敷地に完成車が並べて配置される。そして、運搬作業者（運搬業者）によ 50

り、そのモータープールから所定の完成車（例えば、運搬作業者が受け取った帳簿に対応する伝票が付けられた完成車）がピックアップされ、次の目的地まで搬送（例えば、キャリアカー等に積載されて搬送）される。

【0003】

このとき、運搬作業者が、広大なモータープールから、目的とする完成車（当該運搬作業者に割り当てられた伝票番号が付けられた完成車）を探し出すには多大な労力を必要とする。

【0004】

そのため、従来、運搬作業者が広大なモータープールから目的とする完成車を探索することを支援するシステムとして特許文献1に記載されたシステムが存在する。特許文献1に記載されたシステムでは、モータープール内に完成車を移動させる運搬作業者が、モータープール内に完成車を駐車した際、当該完成車を識別するための伝票に付されたバーコードを端末で読み取り、その際に当該端末で取得した位置情報（例えば、GPS（Global Positioning System）等により測位した位置情報）を手動で操作して紐づけている。そして、特許文献1に記載されたシステムでは、上述の端末で取得した位置情報に基づいて、モータープール内の完成車の位置を追跡する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-40317号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されたシステムでは完成車の位置情報を追跡する際、運搬作業者による登録作業が発生するため、端末の操作ミスなどのヒューマンエラー（例えば、登録漏れ等）が発生するおそれがある。また、特許文献1に記載されたシステムでは、完成車が移動される度に運搬作業者による登録作業を必要とするため、煩雑さを伴うだけでなく、運搬作業者の作業効率そのものを低下させるおそれがある。

【0007】

そのため、管理対象の物品（例えば、モータープールに配置された完成車等）について効率的に正確な位置情報を得ることができる位置情報処理装置及びプログラム、並びに位置情報処理システム及び位置情報処理方法が望まれている。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の本発明は、無線タグが設けられた管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置において、（1）上記無線タグと通信可能な無線通信手段と、（2）上記無線通信手段を用いて当該無線タグに記憶されたデータを取得するデータ取得手段と、（3）上記無線通信手段が上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段と、（4）上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得する位置情報取得手段と、（5）上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定する判定手段と、（6）上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第1の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第1の閾値未満と判定された場合上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更する管理手段と、（7）上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態を継続している間、上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持する情報保持

40

50

手段と、(8)上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信する送信手段とを有することを特徴とする。

【0009】

第2の本発明の位置情報処理プログラムは、無線タグが設けられた管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置に搭載されたコンピュータを、(1)上記無線タグと通信可能な無線通信手段と、(2)上記無線通信手段を用いて当該無線タグに記憶されたデータを取得するデータ取得手段と、(3)上記無線通信手段が上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段と、(4)上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得する位置情報取得手段と、(5)上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定する判定手段と、(6)上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第1の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第1の閾値未満と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更する管理手段と、(7)上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態を継続している間、上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持する情報保持手段と、(8)上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信する送信手段として機能させることを特徴とする。10

【0010】

第3の本発明は、管理対象物品に設けられた無線タグと、上記無線タグが設けられた上記管理対象物品の位置情報を処理する位置情報処理装置と、上記位置情報処理装置から上記管理対象物品の位置情報を受信して管理する位置情報管理装置とを備える位置情報処理システムにおいて、上記位置情報処理装置として第1の本発明の位置情報処理装置を適用したことを特徴とする位置情報処理システム。

【0011】

第4の本発明は、管理対象物品に設けられた無線タグと、上記管理対象物品の位置情報を取得し所定の処理を実行する位置情報処理装置と、上記位置情報処理装置から上記管理対象物品の位置情報を含む情報を受信して管理する位置情報管理装置とを備える位置情報処理システムが行う位置情報処理方法において、(1)上記位置情報処理装置は、無線通信手段、データ取得手段、受信強度取得手段、判定手段、情報保持手段及び送信手段を有し、(2)上記無線通信手段は上記無線タグと通信可能であり、(3)上記データ取得手段は、上記無線通信手段を用いて、当該無線タグに記憶されたデータを取得し、(4)上記受信強度取得手段は、上記無線通信手段と上記無線タグとの通信時に当該無線タグから受信した電波の受信強度を取得し、(5)上記位置情報取得手段は、上記データ取得手段が上記無線タグからデータを取得したときの、自身の位置情報を取得し、(6)上記判定手段は、上記受信強度取得手段が取得した受信強度を判定し、(7)上記管理手段は、上記判定手段の判定結果に基づいて上記管理対象物品を静止状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものであって、上記管理対象物品の管理状態が静止状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により第1の閾値以上と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を追跡判定状態に変更し、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態の際に、上記受信強度取得手段が取得した受信強度が上記判定手段により上記第1の閾値未満と判定された場合、上記管理対象物品の管理状態を静止状態に変更し、(8)上記情報保持手段は、上記管理対象物品の管理状態が静止状態から追跡判定状態となった後、上記管理対象物品の管理状態が追跡判定状態を継続している間、上記位置情報取得手段が取得した上記自身の位置情報と上記無線タグから取得したデータとを保持し、(9)上記送信手段は、上記情報保持手段が保持した位置情報を外部装置に送信することを特徴とする。304050

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、管理対象の物品について効率的に正確な位置情報を得る位置情報処理システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施形態に係る操作端末の機能的構成について示したブロック図である。

【図2】実施形態に係る完成車トラッキングシステムの全体構成について示したブロック図である。

【図3】実施形態に係る完成車トラッキングシステムで用いられるモータープールの構成例について示した説明図である。 10

【図4】実施形態に係る操作端末で処理される位置情報の構成例について示したブロック図である。

【図5】実施形態に係る操作端末で保持されるRF通信条件情報の構成例について示した説明図である。

【図6】実施形態に係る操作端末で管理される完成車(RFタグ)の管理状態の遷移について示した説明図(状態遷移図)である。

【図7】実施形態に係るRFタグとRFIDリーダとの位置関係について示した説明図である。

【図8】実施形態に係る操作端末(制御部)の動作の例について示したフローチャートである。 20

【図9】実施形態の変形例に係るRFタグとRFIDリーダとの位置関係について示した説明図(その1)である。

【図10】実施形態の変形例に係るRFタグとRFIDリーダとの位置関係について示した説明図(その2)である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

(A) 主たる実施形態

以下、本発明による位置情報処理装置及びプログラム、並びに位置情報処理システム及び位置情報処理方法の一実施形態を、図面を参照しながら詳述する。以下では、本発明の位置情報処理システムを完成車トラッキングシステムに適用した例について説明する。また、以下では、本発明の位置情報処理装置を操作端末に適用する例について説明する。 30

【0015】

(A-1) 実施形態の構成

図2は、この実施形態の完成車トラッキングシステム1の全体構成を示すブロック図である。また、図3は、完成車トラッキングシステム1で位置情報の取得対象となる完成車Vを駐車するためのモータープールMPの構成例について示した説明図である。

【0016】

完成車トラッキングシステム1は、完成車Vの位置に係る位置情報の処理を行うシステムである。完成車Vは、図3に示すようなモータープールMPに並べて配置されているものとする。図3に示すようにモータープールMPは、地面に縦M台×横N台分の駐車スペースの枠線が格子状に描かれた駐車場となっている。例として、ここでは、完成車V1台分の駐車スペースを縦(全幅)2.5m×横(全長)4.0mの長方形とする。また、例として、ここではM=40台、N=75台とする。そうするとモータープールMPは、縦方向の寸法Y=100m(2.5×40=100m)、横方向の寸法X=300m(4.0×75=300m)の長方形(面積が30000平方メートルの長方形)となり、最大で3000台(40×75=3000台)の完成車Vを駐車することが可能となる。完成車トラッキングシステム1で対応するモータープールMPの形状や広さは限定されないものであるが、通常モータープールは千台単位の完成車を駐車可能な広さとなっている。 40

【0017】

すなわち、完成車トラッキングシステム1では、上述のような広大なモータープールMP内に設置された多数の完成車Vの位置情報を取得して管理等の処理を行うことが求められる。

【0018】

次に、完成車トラッキングシステム1を構成する各装置について図2を用いて説明する。

【0019】

完成車トラッキングシステム1には、各完成車Vに付けられたRFタグT、操作端末10、RFIDリーダ20、及び位置情報管理サーバ30が配置されている。

【0020】

操作端末10及びRFIDリーダ20は、各完成車Vをピックアップして移動（運転して移動）させる運搬作業者Uが所持する端末である。

【0021】

RFIDリーダ20は、RFタグTと通信し、読込んだデータを操作端末10に供給する無線通信部として機能する。そして、操作端末10は、RFIDリーダ20から供給されたRFタグTのデータや、RFIDリーダ20とRFタグTとの通信状況に基づいて、各完成車V（各RFタグT）の位置情報を取得し、取得した位置情報を位置情報管理サーバ30に送信（アップロード）する。以上のように、操作端末10は、モータープールMPに駐車された完成車Vの位置（各完成車Vに付けられたRFタグTの位置）の位置情報を取得して位置情報管理サーバ30に送信する。

【0022】

この実施形態の例では、RFIDリーダ20がRFタグTに送信する電波の電力（パワー）は、250mWであるものとして説明する。これは、RFIDリーダ20を、特定小電力無線局（電波の利用料や免許局や登録局として申請する必要がない無線局）として利用することを前提としているためである。なお、RFIDリーダ20とRFタグTとの通信可能距離を伸ばしたい場合には、RFIDリーダ20を構内無線局とし、送信電波の電力を1W以下で利用してもよい。

【0023】

なお、運搬作業者UがRFIDリーダ20及び操作端末10を所持する形態については限定されないものである。RFIDリーダ20及び操作端末10について、例えば、運搬作業者Uの衣服のポケットに入れておいたり、ストラップ等により運搬作業者Uの首から吊り下げるようにしてもよい。また、完成車トラッキングシステム1において、RFIDリーダ20及び操作端末10のセットの数（運搬作業者U）は限定されないものであり、複数配置してもよいことは当然である。言い換えると、モータープールMP内の完成車Vを運転して移動させる全ての運搬作業者Uが、RFIDリーダ20及び操作端末10を所持していることが望ましい。

【0024】

また、操作端末10と位置情報管理サーバ30との間の通信手段や通信経路については限定されないものである。この実施形態の例では、図2に示すように、操作端末10は、無線LANのアクセスポイント40を経由してインターネットNにアクセスする。そして、操作端末10は、インターネットNを介して、インターネットNに接続されている位置情報管理サーバ30と通信するものとして説明する。

【0025】

操作端末10が位置情報管理サーバ30へデータ伝送する通信プロトコルについては限定されないものであるが、例えば、HTTP/HTTPS（Hypertext Transfer Protocol Secure/Hypertext Transfer Protocol）、やSMTP（Simple Mail Transfer Protocol）等の種々のデータ伝送プロトコルを適用するようにしてもよい。

【0026】

位置情報管理サーバ30としては、例えば、種々のPCやワークステーション等に位置

10

20

30

40

50

情報を受信して処理するプログラムをインストールして実現するようにしてもよい。完成車トラッキングシステム1において、運搬作業者Uが所持する操作端末10及びRFIDリーダ20の数や、位置情報管理サーバ30の数は限定されないものである。なお、操作端末10と通信可能であれば位置情報管理サーバ30が接続するネットワークはインターネットNに限定されず、インターネットNと接続しないローカルネットワークであってもよい。また、この実施形態では、位置情報管理サーバ30は、一か所のモータープールMP上の操作端末10から位置情報を受信するものとして説明するが、1台の位置情報管理サーバ30で、複数のモータープールMPの操作端末10から位置情報を受信して管理するようにしてもよい。位置情報がGPSの座標で示される場合には、当該位置情報は地球上でユニークな値となるため複数のモータープールMPの操作端末10から位置情報を受信しても位置情報管理サーバ30で、どのモータープールMPの位置情報なのかは容易に把握することができる。

【0027】

また、位置情報管理サーバ30は、各操作端末10から収集した位置情報を基づいて、モータープールMP内の各完成車V(RFタグT)の最新の位置情報を、操作端末10に配信するようにしてもよい。そして、各操作端末10が、位置情報管理サーバ30から配信された各完成車V(RFタグT)の最新の位置情報を各運搬作業者Uに提示するようにしてもよい。これにより、運搬作業者Uは、モータープールMPから所望の完成車V(自身が運搬担当となっている完成車V)の位置を知ることができるので、容易に所望の完成車Vをピックアップすることができる。なお、以下では、各操作端末10が完成車V(RFタグT)で位置情報を収集する処理構成を中心に説明し、位置情報管理サーバ30が各操作端末10に位置情報を配信し運搬作業者Uに提示する構成の詳しい説明については省略する。位置情報管理サーバ30が各操作端末10に位置情報を配信し運搬作業者Uに提示する構成については、例えば、特許文献1の記載技術を適用することができる。

【0028】

次に、各完成車VにおけるRFタグTの位置づけについて説明する。

【0029】

各完成車Vの車内(例えば、前側の窓部分等)に伝票Rが貼り付けられている。各完成車Vは、この伝票Rが付けられてから流通過程に乗せられるものとする。

【0030】

そして、図2に示すように、各伝票Rには、RFタグTが貼付されている。RFタグTには、当該伝票Rに対応する完成車Vに係るデータが記録されている。RFタグTに記録されるデータの内容については限定されないものであるが、RFタグTに記録されているデータが完全なユニークなものであれば位置情報管理サーバ30側でRFタグTのデータと完成車Vに係るデータを関連付けて管理しても良い。今回はRFタグTに完成車VのID情報(当該伝票Rに対応する識別情報)が記録されているものとして説明する。ID情報は、複数の文字(例えば、数字やアルファベット等の文字)で構成された文字列であるものとする。RFタグTには、ID情報以外にも、当該完成車Vの他の情報(例えば、型式、オプション構成、車体の色、搬送先の情報等)を記録しておくようにしてもよい。この実施形態では、RFタグTとしては、RFIDリーダ20からの電波を起電力(エネルギー源)として動作するパッシブ型のRFタグ(RFID(Radio Frequency Identifier)方式の無線タグ)を適用するものとして説明する。伝票Rの記載内容については限定されないものであるが、この実施形態では、伝票Rには少なくとも当該伝票Rに対応する完成車VのID情報及び当該ID情報を示すバーコードが記載されているものとして説明する。例えば、図2に示す伝票Rには、完成車VのID情報として「123456-ABC」という文字列が記載されている。したがって当該伝票Rに付けられているRFタグTには、少なくとも「123456-ABC」というID情報が記録されていることになる。

【0031】

また、RFタグTの形状や伝票Rに貼り付ける方式については限定されないものである

10

20

30

40

50

が、この実施形態では、RFタグTはシールタイプとなっており、接着面により伝票Rに貼り付けられているものとする。

【0032】

次に、操作端末10の機能的構成について説明する。

【0033】

図1は、操作端末10の機能的構成について示したブロック図である。

【0034】

操作端末10は、制御部11、時刻出力部12、RFIDリーダ制御部13、位置情報測位部14、一時記憶領域部15、及び情報入出力部16を有している。

【0035】

操作端末10は、例えば、スマートホン等の汎用的な情報端末にプログラム（実施形態の位置情報処理プログラムを含むプログラム）をインストールすることにより構成してもよい。

【0036】

制御部11は、操作端末10の全体の制御（各構成要素の制御）を行う機能を担っている。

【0037】

RFIDリーダ制御部13は、RFIDリーダ20と通信するインターフェースとして機能している。RFIDリーダ制御部13は、制御部11の制御に応じてRFIDリーダ20と通信してRFIDリーダ20を制御し、RFタグTとの通信を実行（データ読み込み等の制御）させる。RFIDリーダ制御部13に適用する通信インターフェースについては限定されないものであるが、例えば、Bluetooth（登録商標）や無線LANなどの特定小電力無線を利用しても良いし、USBなどの有線接続を利用しても良い。また、この実施形態では、操作端末10とRFIDリーダ20とは別個の装置としているが、操作端末10とRFIDリーダ20とを一体の装置として構成するようにしてもよい。RFIDリーダ制御部13は、RFIDリーダ20を制御してRFタグTからID情報を取得した場合、当該ID情報を取得した際の電波の受信強度（RFIDリーダ20がRFタグTから受信した電波の受信強度）の値も取得する。具体的には、RFIDリーダ制御部13は、RFIDリーダ20がRFタグTから受信した電波の受信強度（電界強度）としてRSSI（Received Signal Strength Indication）値を取得する。以上のように、RFIDリーダ20は、RFタグTから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段としても機能する。

【0038】

位置情報測位部14は、当該操作端末10の位置情報を取得（測位）する機能を担っている。位置情報測位部14が当該操作端末10の位置情報を取得する具体的手段については限定されないものであるが、この実施形態ではGPSを用いて位置を測位し、その測位した位置に係る位置情報（緯度及び経度により表される座標の情報）を取得するものとする。すなわち、位置情報測位部14は、GPSを構成する人工衛星からの電波を受信して操作端末10の位置を測位するものとする。位置情報測位部14としては、GPS以外にも、IMES（Indoor Messaging System）、iBeacon、無線LAN、RFタグ等のその他の手段により自装置の位置を測位した位置情報を取得する構成を適用するようにしてもよい。

【0039】

時刻出力部12は、現在時刻（時刻情報）を取得して出力する機能を担っている。時刻出力部12から出力される時刻の情報は、一時記憶領域部15等に記録されるデータのタイムスタンプとして利用される。時刻出力部12が時刻取得する方式については限定されないものであるが、例えば、GPS等の衛星やインターネット上のNTP（Network Time Protocol）サーバ等から取得するようにしてもよいし、内部の時計機能により取得するようにしてもよい。

【0040】

10

20

30

40

50

一時記憶領域部15は、RFタグT(各完成車V)の位置情報を記憶(保持)する記憶手段(位置情報保持手段)の機能を担っている。一時記憶領域部15は、制御部11から位置情報の供給を受けて記憶する。一時記憶領域部15は、時系列ごとのRFタグT(各完成車V)の位置情報を記憶する。位置情報の具体的構成については後述する。なお、一時記憶領域部15は、不揮発メモリ(例えば、フラッシュメモリ等のデータ記録媒体)により構成されているものとする。

【0041】

情報入出力部16は、位置情報管理サーバ30等の外部装置と通信するネットワークインターフェース(送信手段)の機能を担っている。この実施形態では、情報入出力部16は、少なくともアクセスポイント40に接続するための無線LANインターフェースに対応しているものとして説明する。位置情報管理サーバ30に接続することができれば、情報入出力部16で対応する通信方式については限定されないものである。例えば、情報入出力部16としては、無線LAN以外にも、通信キャリアの携帯電話端末用のネットワーク(例えば、3G網(第3世代型携帯電話通信網)、LTE(Long Term Evolution)網、PHS(Personal Handy-Phone System)網等)に接続する通信インターフェースを適用するようにしても良い。なお、情報入出力部16には、複数の通信メディアを含むようにしてもよい。例えば、情報入出力部16として、無線LANインターフェース及び携帯電話通信網に接続するインターフェースの両方を含むようにしてもよい。操作端末10では、情報入出力部16で複数の通信メディアに対応する場合、制御部11が、情報入出力部16で対応する通信メディアのいずれかを選択して外部との通信を行う。

10

【0042】

次に、制御部11が行う位置情報の処理の詳細について説明する。

【0043】

制御部11は、RFIDリーダ制御部13を介してRFIDリーダ20を制御し、RFタグTからID情報を含むデータ取得等の処理を行う。また、制御部11は、RFタグTのID情報を取得する毎に、位置情報測位部14を制御して現在の当該操作端末10の位置情報を取得し、さらに時刻出力部12を制御して現在のタイムスタンプ(現在時刻)を取得する。そして、制御部11は、取得した位置情報に付加情報を付加して一時記憶領域部15に記憶する。

30

【0044】

図4は、一時記憶領域部15に記憶される位置情報(付加情報が付加された位置情報)の構成例について示している。図4に示すように、一時記憶領域部15には、ID情報、タイムスタンプ(ID情報取得時の時刻)、及びRSSI値(ID情報取得時に受信した電波の受信強度)を含む付加情報が付加された位置情報が登録されている。言い換えると、一時記憶領域部15には、時系列ごとに操作端末10が取得したID情報及び当該ID情報を取得した位置の位置情報が記録される。なお、付加情報からRSSI値については除外するようにしてもよい。また、付加情報に他の項目の情報を追加するようにしてもよい。例えば、RFタグTに、ID情報以外にも、当該完成車Vの他の情報(例えば、型式、オプション構成、車体の色、搬送先の情報等)が記録されている場合には、それらの他の情報についても付加情報に含めるようにしてもよい。

40

【0045】

制御部11は、情報入出力部16を用いて位置情報管理サーバ30と通信し、一時記憶領域部15に一次的に記憶されている位置情報(当該位置情報に付加されている付加情報を含む)を取得して位置情報管理サーバ30に送信(アップロード)する。そして、制御部11は、位置情報管理サーバ30に送信した位置情報については一時記憶領域部15から削除する処理を行う。制御部11が、位置情報管理サーバ30に位置情報を送信するタイミングについては限定されないものであるが、例えば、情報入出力部16を用いて位置情報管理サーバ30と通信可能となったタイミング(例えば、アクセスポイント40にアクセス可能となったタイミング)としてもよい。また、制御部11は、情報入出力部16

50

を用いて位置情報管理サーバ30と通信可能な期間に位置情報を取得した場合には、取得し一時記憶領域部15に記録した直後に位置情報管理サーバ30へ送信するようにしてもよい。

【0046】

次に、制御部11が、RFIDリーダ制御部13を介してRFIDリーダ20を制御し、モータープールMPの完成車Vに付けられたRFタグTと通信する処理の詳細について説明する。

【0047】

RFIDリーダ制御部13は、RFIDリーダ20による通信条件に関するパラメータが設定されたRF通信条件情報111を保持し、そのRF通信条件情報111に従ってRFIDリーダ20を制御する。10

【0048】

図5は、RF通信条件情報111の構成例について示した説明図である。

【0049】

図5に示すRF通信条件情報111には、RFID送信出力、RFID送信間隔、RFID送信時間、第1の追跡判定閾値T1、及び第2の追跡判定閾値T2の項目の情報が含まれている。

【0050】

RFID送信出力は、RFIDリーダ20が周囲(近傍)のRFタグTを探索して通信(RFタグTを起動)するために発する電波の電力(パワー)を示している。この実施形態では、RFID送信出力は250[mW]に設定されているものとする。20

【0051】

RFID送信間隔及びRFID送信時間は、RFIDリーダ20に、間欠的にRFタグTを探索する電波(RFID送信出力値に対応するパワーの電波)を送信(放出)させるためのパラメータである。制御部11は、RFID送信間隔ごとに、RFID送信時間の間連続してRFタグTを探索する電波を送信(放出)させる。この実施形態の例では、図5に示すように、RFID送信間隔を6秒、RFID送信時間を2秒に設定しているものとする。すなわち、この実施形態の例では、制御部11は、RFIDリーダ20に対して、2秒間連続して電波送信(放出)させた後、6秒間待機(電波送信しない状態で待機)させる間欠処理を繰り返し実行させる。そして、RFIDリーダ20が送信(放出)した電波について応答するRFタグTがあった場合、RFIDリーダ20は、当該RFタグTのID情報等を取得し、操作端末10(制御部11)に供給する。また、RFIDリーダ20は、当該RFタグTから受信した電波のRSSI値(受信強度)を測定して、RFタグTから取得したデータとともに、操作端末10(制御部11)に供給する。30

【0052】

この実施形態では、制御部11は、各RFタグT(ID情報)のRSSI値の履歴(受信強度の履歴)に基づき、各RFタグT(完成車V)について、静止しているか、移動しているかを判定する。そして、制御部11は、移動していると判定されるRFタグT(完成車V)が、RFIDリーダ20の電波送信に応答した場合にのみ、当該RFタグTの位置情報を取得する処理を行う。言い換えると、制御部11は、静止していると判定されるRFタグT(完成車V)については、位置の追跡判定の処理(位置情報取得処理)を準備(待機)し、移動していると判定されるRFタグT(完成車V)については、追跡判定の処理(位置情報取得処理)を実行する。40

【0053】

具体的には、この実施形態の制御部11は、過去に通信したRFタグT(完成車V)について、静止しており位置の追跡判定の処理を準備する状態(以下、「準備状態」とも呼ぶ)、又は移動しており、もしくは移動のための準備が整った状態(必ずしも移動していないともよい)であり、位置の追跡判定の処理が必要な状態(以下、「追跡判定状態」とも呼ぶ)のいずれかの状態として管理する処理(管理手段の処理)を行う。以下では、制御部11が判定した結果に基づいて管理する各RFタグT(完成車V)の状態を「管理状50

態」とも呼ぶものとする。なお、この実施形態では、制御部11は、各RFタグT（完成車V）について準備状態又は追跡判定状態のいずれかの管理状態として管理するものとして説明するが、制御部11は、各RFタグT（完成車V）について単に「静止状態」又は「移動状態」として管理し、状態に応じた位置情報の取得処理を行うようにしてもよい。

【0054】

次に、制御部11が管理する各RFタグT（完成車V）の状態遷移について説明する。

【0055】

図6は、制御部11が管理する各RFタグT（完成車V）の状態遷移について示した図である。

【0056】

図6に示すように、制御部11は、ID情報を受信した各RFタグT（完成車V）について、初期は「準備状態」として管理する。その後、制御部11は、管理状態が準備状態となっているRFタグT（完成車V）について、移動している（移動のための準備も含まれる）と判定された場合、当該RFタグT（完成車V）について、管理状態を準備状態から追跡判定状態に遷移させる。そしてその後、管理状態が追跡判定状態となっているRFタグTについて、静止していると判定された場合、制御部11は、当該RFタグTについて、管理状態を追跡判定状態から準備状態に遷移させる。

10

【0057】

具体的には、この実施形態の制御部11は、RF通信条件情報111に登録された第1の追跡判定閾値T1と第2の追跡判定閾値T2とを用いて、各RFタグT（完成車V）の管理状態を遷移させる判定を行う。なお、この実施形態では、図5に示すように、第1の追跡判定閾値T1 = -60 [dBm]、第2の追跡判定閾値T2 = -68 [dBm]であるものとして説明する。すなわち、T1 > T2の関係となっている。

20

【0058】

次に、RFIDリーダ20（操作端末10）がRFタグTから電波受信する際のRSSI値（受信強度）の変化について説明する。

【0059】

図7は、RFIDリーダ20とRFタグTとの間の通信状態について示した説明図である。

【0060】

30

上述の通り、RFIDリーダ20及び操作端末10は、完成車Vを運転して移動させる運搬作業者Uにより所持されている。したがって、位置情報の管理対象である完成車V（RFタグT）が移動する際には、図7(a)に示すように、運搬作業者Uは完成車V内に入って運転（運転席等に座って運転）することになる。一方、RFIDリーダ20が通信するRFタグTは完成車Vの中に配置されている。すなわち、運搬作業者Uが完成車Vの外に居る際は、図7(b)に示すようにRFIDリーダ20とRFタグTとの間は完成車Vの車体（例えば、窓ガラスや金属性のドア等）により遮蔽されることになるが、運搬作業者Uが完成車Vの中に居る際は、通常RFIDリーダ20とRFタグTとの間に電波を透過しにくい遮蔽物はない状態となる。また、通常は運搬作業者Uが車外にいる状態よりも、運搬作業者Uが完成車V内に入っている状態の方が、RFIDリーダ20とRFタグTとの間の距離は近くなる。なお、仮に、RFIDリーダ20が運搬作業者Uの衣服の中に入っていた場合でも、衣服等は、完成車Vの車体（例えば、窓ガラスや金属性のドア等）と比べれば非常に電波を通しやすい材質である。

40

【0061】

以上のように、運搬作業者Uが、完成車V内に入って運転（運転席等に座って運転）する状態では、運搬作業者Uが完成車Vの外に居る状態よりも、RFIDリーダ20によるID情報取得時のRSSI値が大きくなる傾向となることは明らかである。そこで、この実施形態では、準備状態（静止状態）の場合よりも、RFタグT（完成車V）が追跡判定状態（移動状態）の場合の方がRFIDリーダ20によるID情報取得時のRSSI値が大きくなることに着目し、制御部11がRFタグT（完成車V）の管理状態を遷移させる

50

ものとする。

【0062】

具体的には、制御部11は、RFタグT（ID情報）ごとにRSSI値を監視する。そして、制御部11は、RSSI値が第1の追跡判定閾値T1以上となったRFタグT（完成車V）について、管理状態を追跡判定状態（移動状態）とする。

【0063】

ただし、一旦RSSI値が第1の追跡判定閾値T1以上となった場合でも、完成車V内の状況によっては、RSSI値が低下する場合もあり得る。例えば、運搬作業者Uの身体によりRFタグTとRFIDリーダ20との間が遮蔽された場合には、多少RSSI値が低下するおそれがある。例えば、制御部11が、第1の追跡判定閾値T1未満となったタイミングで管理状態を準備状態（静止状態）に遷移させると、判定対象のRFタグT（完成車V）が移動中（RFIDリーダ20が完成車V内にある状態）でも、誤って準備状態（静止状態）に遷移させてしまう恐れがある。なお、第1の追跡判定閾値T1を低くしそぎると、運搬作業者U（RFIDリーダ20）が完成車Vの外に居る状態でも制御部11が追跡判定状態（移動状態）と判定してしまう恐れがある。

10

【0064】

そのため、この実施形態では、制御部11は、RFタグT（完成車V）について、追跡判定状態（移動状態）から準備状態（静止状態）に管理状態を遷移させる場合には、第1の追跡判定閾値T1よりも小さい第2の追跡判定閾値T2を用いるものとする。これにより、制御部11では、追跡判定状態（移動状態）から準備状態（静止状態）に管理状態を遷移させる際の誤判定を低減し、安定的な判定を行うことができる。

20

【0065】

以上のように、制御部11は、各RFタグT（完成車V）について管理状態を遷移させ、管理状態が追跡判定状態（移動状態）となっているRFタグT（完成車V）からID情報を取得した場合に、位置情報取得処理を行う。

【0066】

次に、第1の追跡判定閾値T1と第2の追跡判定閾値T2の設定基準について説明する。

【0067】

上述の通り、第1の追跡判定閾値T1は、RFタグT（完成車V）について準備状態（静止状態）から追跡判定状態（移動状態）に遷移させる際に用いられる閾値である。この実施形態では、第1の追跡判定閾値T1を-60[dBm]に設定しているが、運搬作業者U（RFIDリーダ20及び操作端末10）が完成車Vの内部に位置している状態と、運搬作業者U（RFIDリーダ20及び操作端末10）が完成車Vの外部に位置している状態を区別可能な閾値であれば第1の追跡判定閾値T1の具体的な値は限定されない物である。

30

【0068】

また、上述の通り、第2の追跡判定閾値T2は、RFタグT（完成車V）について追跡判定状態（移動状態）から準備状態（静止状態）に遷移させる際に用いられる閾値である。上述の通り、第2の追跡判定閾値T2は、運搬作業者U（RFIDリーダ20及び操作端末10）が完成車Vの内部に位置している状態で予想される下限の受信強度であれば、具体的な値は限定されないものである。言い換えると、第2の追跡判定閾値T2としては、第1の追跡判定閾値T1から、運搬作業者U（RFIDリーダ20及び操作端末10）が完成車Vの内部に位置している状態で低下すると予想される分の値を差し引いた値であれば、具体的な値は限定されないものである。この実施形態では、第2の追跡判定閾値T2を、第1の追跡判定閾値T1から8[dBm]差し引いた-68[dBm]に設定している。

40

【0069】

以上のように、完成車トラッキングシステム1では、制御部11が、RFIDリーダ制御部13を介してRFIDリーダ20を制御することで、RFタグTからのデータ取得を

50

行うデータ取得手段、及びRFタグTから受信した電波の受信強度を取得する受信強度取得手段として機能する。また、完成車トラッキングシステム1では、制御部11及び位置情報測位部14が、RFタグTからデータ取得した際に自装置の現在位置を測位した位置情報を取得する位置情報取得手段として機能する。さらに、完成車トラッキングシステム1では、制御部11が、各完成車V(RFタグT)の状態を管理する管理手段として機能する。さらにまた、完成車トラッキングシステム1では、制御部11及び情報入出力部16が、位置情報管理サーバ30(位置情報管理装置)に位置情報を送信する送信手段として機能する。

【0070】

(A-2) 実施形態の動作

10

次に、以上のような構成を有するこの実施形態の完成車トラッキングシステム1の動作(実施形態の位置情報処理方法)を説明する。

【0071】

図8は、操作端末10(制御部11)の動作について示したフローチャートである。

【0072】

まず、操作端末10の電源がオンとなり制御部11(制御部11を構成する位置情報処理プログラム)が起動したものとする(S201)。

20

【0073】

次に、制御部11は、RFIDリーダ制御部13等の構成要素(時刻出力部12、位置情報測位部14、一時記憶領域部15、及び情報入出力部16を含む構成要素)を起動する制御を行う(S202)。

【0074】

次に、制御部11は、RFIDリーダ制御部13を介してRFIDリーダ20に接続し、RFIDリーダ20の制御を開始する(S203)。

【0075】

次に、制御部11は、RFIDリーダ20を制御して、RF通信条件情報111に設定されたRFID送信時間(この実施形態では2秒)の間、連続してRFタグTを探索(起動)させる電波を送出させる(S204)。なお、ここで、RFIDリーダ20からの電波送出に応答するRFタグTがあった場合には、RFIDリーダ20は当該RFタグTからID情報を含むデータを読み込み、当該RFタグTから受信した電波のRSSI値とともに、操作端末10(制御部11)へ供給する。制御部11側では、RFIDリーダ20からのID情報供給に基づいて、RFタグTからの応答があったことを認識することができる。

30

【0076】

次に、制御部11は、ステップS204における電波送出に応答するRFタグTの有無を確認し(S205)、応答するRFタグTがあった場合には後述するステップS207に移行し、応答するRFタグTがない場合には後述するステップS206に移行する。

【0077】

上述のステップS204で、応答するRFタグTがあった場合、制御部11は、当該RFタグT(ID情報)に対応する管理状態を確認する(S207)。そして、制御部11は、当該RFタグTの管理状態が追跡判定状態だった場合には後述するステップS210に移行し、当該RFタグTの管理状態が準備状態だった場合には後述するステップS208に移行する。

40

【0078】

上述のステップS207で、当該RFタグTの管理状態が準備状態と確認された場合には、制御部11は、上述のステップS204で当該RFタグTから受信した電波の受信強度(RSSI値)と、第1の追跡判定閾値T1とを比較する(S208)。

【0079】

上述のステップS208で、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T1以上と判定された場合、制御部11は、当該RFタグT(当該RFタグTの

50

I D 情報)に対応する管理状態を準備状態から追跡判定状態に遷移させ(S 2 0 9)、後述するステップS 2 0 6に移行する。

【0 0 8 0】

一方、上述のステップS 2 0 8で、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T 1未満と判定された場合、制御部1 1は、当該RFタグT(当該RFタグTのI D情報)に対応する管理状態を遷移させずに準備状態のまま、後述するステップS 2 0 6に移行する。

【0 0 8 1】

上述のステップS 2 0 7で、当該RFタグTの管理状態が追跡判定状態と確認された場合、制御部1 1は、当該RFタグTから受信した電波の受信強度(R S S I 値)と、第1の追跡判定閾値T 1とを比較する(S 2 1 0)。10

【0 0 8 2】

制御部1 1は、上述のステップS 2 1 0で、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T 1以上と判定された場合、後述するステップS 2 1 1に移行し、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T 1未満と判定された場合、後述するステップS 2 1 4に移行する。

【0 0 8 3】

上述のステップS 2 1 0で、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T 1以上と判定された場合、制御部1 1は、位置情報測位部1 4を制御して現在の位置を測位させて位置情報を取得し、さらに時刻出力部1 2を制御して現在時刻のタイムスタンプ(時刻情報)を取得する。そして、制御部1 1は、取得した位置情報に付加情報(当該RFタグTのI D情報、タイムスタンプ、及びR S S I 値を含む情報)を付加して一時記憶領域部1 5に書込む(S 2 1 1)。20

【0 0 8 4】

次に、制御部1 1は、情報入出力部1 6を介して、一時記憶領域部1 5に書込んだ位置情報を、位置情報管理サーバ3 0に送信し(S 2 1 2)、当該位置情報を一時記憶領域部1 5から消去する(S 2 1 3)。そして、制御部1 1は、後述するステップS 2 0 6に移行する。

【0 0 8 5】

なお、制御部1 1は、情報入出力部1 6を介して位置情報管理サーバ3 0と通信できない場合(例えば、アクセスポイント4 0にアクセスできない場合)には、ステップS 2 1 2、S 2 1 3の処理をスキップするようにしてもよい。その後、制御部1 1は、位置情報管理サーバ3 0と通信できる状態となったときに、一時記憶領域部1 5に記録された位置情報をまとめて位置情報管理サーバ3 0に送信し、送信した位置情報を一時記憶領域部1 5から削除するようにしてもよい。30

【0 0 8 6】

一方、上述のステップS 2 1 0で、当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第1の追跡判定閾値T 1未満と判定された場合、制御部1 1は、当該RFタグTから受信した電波の受信強度(R S S I 値)と、第2の追跡判定閾値T 2とを比較する(S 2 1 4)。

【0 0 8 7】

上述のステップS 2 1 4で当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第2の追跡判定閾値T 2以上と判定された場合、制御部1 1は、当該RFタグTの管理状態を追跡判定状態に維持し、上述のステップS 2 1 1に移行する。

【0 0 8 8】

一方、上述のステップS 2 1 4で当該RFタグTから受信した電波の受信強度が第2の追跡判定閾値T 2未満と判定された場合、制御部1 1は、当該RFタグTの管理状態を追跡判定状態から準備状態に遷移させ(S 2 1 5)、後述するステップS 2 0 6に移行する。

【0 0 8 9】

ステップS 2 0 6に移行すると、制御部1 1は、RF通信条件情報1 1 1に設定された50

R F I D 送信間隔の間待機してから上述のステップ S 2 0 4 に戻って動作する。

【 0 0 9 0 】

なお、R F I D 送信時間の間、同一の R F タグ T から複数回電波を受信することがあるが、R F タグ T から電波を受信する毎に上述の処理を行っても良いし、R F I D 送信時間の間に R F タグ T から受信した電波の受信強度 (R S S I) の平均値、または最大値で上述の処理を行っても良い。

【 0 0 9 1 】

また、制御部 1 1 はステップ S 2 1 2 による一時記憶領域部情報のサーバへの送信処理、ステップ S 2 1 3 による一時記憶領域部情報の消去は行わず、ステップ S 2 1 5 による追跡判定状態から準備状態に遷移した際に、一時記憶領域部に記憶されている最新の位置情報のみサーバへ送信するようにしても構わない。10

【 0 0 9 2 】

さらにまた、制御部 1 1 はステップ S 2 1 1 、 S 2 1 2 、 S 2 1 3 の処理を図 8 に示したタイミングでは行わず、ステップ S 2 1 5 の追跡判定状態から準備状態に遷移（移動状態から静止状態に遷移）した際に行うようにしても構わない。このようにすることで、位置情報測位部 1 4 が G P S を用いた位置測位を容易に行うことができる。

【 0 0 9 3 】

(A - 3) 実施形態の効果

この実施形態によれば、以下のような効果を奏することができる。

【 0 0 9 4 】

完成車トラッキングシステム 1 では、パッシブ型の R F タグ T を使用して、完成車 V の位置情報を人間（運搬作業者 U 等）の操作を介在することなく自動的に管理（追跡）することができる。これにより、運搬作業者 U は、R F I D リーダ 2 0 及び操作端末 1 0 を所持して、完成車 V を移動（運転）するだけで、操作端末 1 0 に確実に位置情報を取得させることができる。従来技術では、位置情報を取得する際に運搬作業者 U による意識的な操作（バーコード読み取り等）が必要となるため、運搬作業者 U による操作漏れが発生すると、位置情報の更新が確実に行われず、正確な位置情報の管理ができない場合があった。

【 0 0 9 5 】

また、完成車トラッキングシステム 1 では、位置情報管理サーバ 3 0 等の種々の端末（操作端末 1 0 と直接又は間接的に通信可能な端末）で、一元的に各完成車 V の位置情報を管理することができる。30

【 0 0 9 6 】

さらに、操作端末 1 0 では、各 R F タグ T （完成車 V ）について管理状態を遷移させ、管理状態が追跡判定状態（移動状態）となっている R F タグ T （完成車 V ）から I D 情報を取得した場合に、位置情報取得処理を行う。位置情報管理サーバ 3 0 では、各 R F タグ T （完成車 V ）の位置が追跡できれば良いため、移動を伴わない準備状態（静止状態）の位置情報については取得する必要性が低い。したがって、操作端末 1 0 が、追跡判定状態（移動状態）となっている R F タグ T （完成車 V ）についてのみ位置情報を保持して位置情報管理サーバ 3 0 に送信することで、取得して処理する位置情報の数を低減することができる。広大なモーターポール M P の敷地内で多数の運搬作業者 U （操作端末 1 0 ）が、多数の R F タグ T （完成車 V ）の位置情報を常時位置情報管理サーバ 3 0 に送信し続ける場合、位置情報管理サーバ 3 0 やネットワークの負荷も多大となる。そのため、この実施形態の操作端末 1 0 のように、位置情報管理サーバ 3 0 で必要となる位置情報のみを取得して送信することにより、位置情報管理サーバ 3 0 やネットワークの負荷を低減することができる。また、操作端末 1 0 の一時記憶領域部 1 5 で必要となる記憶容量も低減することができる。40

【 0 0 9 7 】

さらに、完成車トラッキングシステム 1 では、位置情報に、収集した I D 情報（ R F タグ T の I D 情報）やタイムスタンプ等の付加情報を付加（付加情報を紐づけ）して管理している。これにより、完成車トラッキングシステム 1 では、モーターポールに駐車してい50

る完成車Vの場所を取得した位置情報から追跡することやモータープールMPへの完成車Vの入出庫受付の自動化や、完成車Vが移動した際の状態に応じて指定された宛先までメールで状態を通知すること等、完成車Vの流通過程で発生する作業効率を向上させることができる。

【0098】

(B) 他の実施形態

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、以下に例示するような変形実施形態も挙げることができる。

【0099】

(B-1) 上記の実施形態では、RFタグTとして、伝票Rに貼り付けるシールタイプのものを適用する例について示したが、RFタグTの具体的な形態については限定されないものである。例えば、完成車トラッキングシステム1において、RFタグTとして、プラスチックなどでケーシングされたものを適用するようにしてもよい。10

【0100】

(B-2) 上記の実施形態では、位置情報処理装置及び位置情報処理システムを、完成車トラッキングシステムに適用する例について示したが、本発明の位置情報処理装置及び位置情報処理システムにおいて、管理対象となる物品(RFタグTを付ける物品)については、完成車に限定されず、他の物品の位置情報を処理(管理)するようにしてもよい。例えば、本発明の位置情報処理装置及び位置情報処理システムを、フォークリフトで運搬される荷物の位置情報の処理や、クレーンで運搬されるコンテナの位置情報の処理に適用するようにしてもよい。20

【0101】

図9は、本発明の位置情報処理システムを、フォークリフトで運搬される荷物の位置情報の処理に適用した場合の例である。

【0102】

図9では、パレットPLの上に乗せられた管理対象の荷物Lが載せられており、フォークリフトFがパレットPLごと荷物Lを持ち上げて運搬する例について示している。荷物Lは、パレットPLごと流通するものであり、例えば、トラック等への積み込み時や、トラック等からの積み下ろし時にフォークリフトFで搬送される。30

【0103】

フォークリフトFは、荷物Lを運搬する際に、パレットPLのアーム挿入孔PL1にリフトアームF1を差し込んで、パレットPLごと荷物Lを持ち上げる。

【0104】

また、図9の例では、パレットPLのアーム挿入孔PL1内にRFタグTが付けられており、さらにリフトアームF1の先端部分にRFIDリーダ20が付けられている。なお、図9の例では、操作端末10の図示を省略しているが、例えば、フォークリフトF本体に搭載するようにしてもよい。

【0105】

図9(a)は、荷物L(RFタグT)が準備状態(静止状態)のときのRFタグTとRFIDリーダ20との位置関係について示している。また、図9(b)は、荷物L(RFタグT)が追跡判定状態(移動状態)のときのRFタグTとRFIDリーダ20との位置関係について示している。40

【0106】

荷物L(RFタグT)が準備状態のときは、図9(a)に示すように、リフトアームF1は、アーム挿入孔PL1に挿入されない状態となる。一方、荷物L(RFタグT)が追跡判定状態のときは、図9(b)に示すように、リフトアームF1は、アーム挿入孔PL1に挿入された状態となる。すなわち、荷物L(RFタグT)が準備状態のときよりも、荷物L(RFタグT)が追跡判定状態のときの方が、RFタグTとRFIDリーダ20との間はごく近い距離となる。したがって、荷物L(RFタグT)が準備状態のときよりも、荷物L(RFタグT)が追跡判定状態のときの方が、RFIDリーダ20で測定される50

R S S I 値は大きくなる傾向にある。そこで、図 9 の例において、操作端末 1 0 (制御部 1 1) の R F 通信条件情報 1 1 1 に、荷物 L (R F タグ T) の状態を判定可能な第 1 の追跡判定閾値 T 1 と第 2 の追跡判定閾値 T 2 を設定すれば、上記の実施形態と同様に、荷物 L (R F タグ T) の位置情報を取得して位置情報管理サーバ 3 0 に送信することが可能となる。

【 0 1 0 7 】

図 1 0 は、本発明の位置情報処理システムを、クレーンで運搬されるコンテナの位置情報の処理に適用した場合の例である。

【 0 1 0 8 】

図 1 0 では、金属製のコンテナ C N が、クレーンのクレーンアーム C A で持ち上げられて運搬される例について示している。コンテナ C N は、流通過程において、貨物列車やトレーラー、港湾の船積み、船卸し等に際して、クレーン (クレーンアーム C A) で運搬される。

【 0 1 0 9 】

クレーンアーム C A は、コンテナ C N を運搬する際に、コンテナ C N を上方向から挟み込んで挟持し持ち上げる。

【 0 1 1 0 】

また、図 1 0 の例では、コンテナ C N の上面に、 R F タグ T が付けられており、さらにクレーンアーム C A に R F I D リーダ 2 0 が付けられている。なお、図 1 0 の例では、操作端末 1 0 の図示を省略しているが、例えば、クレーンアーム C A 自体に搭載するようにしてもよい。

【 0 1 1 1 】

図 1 0 (a) は、コンテナ C N (R F タグ T) が準備状態のときの R F タグ T と R F I D リーダ 2 0 との位置関係について示している。また、図 1 0 (b) は、コンテナ C N (R F タグ T) が追跡判定状態のときの R F タグ T と R F I D リーダ 2 0 との位置関係について示している。

【 0 1 1 2 】

コンテナ C N (R F タグ T) が追跡判定状態のときは、図 1 0 (b) に示すように、クレーンアーム C A は上方向からコンテナ C N を挟み込む状態となる。このとき、クレーンアーム C A 側の R F I D リーダ 2 0 と、コンテナ C N 側の R F タグ T とが正対する位置となるように、 R F I D リーダ 2 0 及び R F タグ T の位置が調整されていることが望ましい。そうすると、コンテナ C N (R F タグ T) が追跡判定状態のときは、図 1 0 (b) に示すように、コンテナ C N (R F タグ T) が準備状態のときよりも、 R F タグ T と R F I D リーダ 2 0 との間はごく近い距離で固定されることになる。

【 0 1 1 3 】

すなわち、コンテナ C N (R F タグ T) が準備状態のときよりも、コンテナ C N (R F タグ T) が追跡判定状態のときの方が、 R F I D リーダ 2 0 で測定される R S S I 値は大きくなる傾向にある。そこで、図 1 0 の例において、操作端末 1 0 (制御部 1 1) の R F 通信条件情報 1 1 1 に、コンテナ C N (R F タグ T) の状態を判定可能な第 1 の追跡判定閾値 T 1 と第 2 の追跡判定閾値 T 2 を設定すれば、上記の実施形態と同様に、コンテナ C N (R F タグ T) の位置情報を取得して位置情報管理サーバ 3 0 に送信することが可能となる。

【 0 1 1 4 】

(B - 3) 上記の各実施形態では、制御部 1 1 は、 2 つの閾値 (第 1 の追跡判定閾値 T 1 及び第 2 の追跡判定閾値 T 2) を用いて、各 R F タグ T (完成車 V) の管理状態を遷移させているが、 1 つの閾値だけを用いて管理状態を遷移させるようにしてもよい。具体的には、上記の各実施形態では、準備状態 (静止状態) から追跡判定状態 (移動状態) に管理状態を遷移させる場合と、追跡判定状態 (移動状態) から準備状態 (静止状態) に管理状態を遷移させる場合とで異なる閾値 (第 1 の追跡判定閾値 T 1 又は第 2 の追跡判定閾値 T 2) を用いているが、両方向の遷移について第 1 の追跡判定閾値 T 1 を適用するよう

10

20

30

40

50

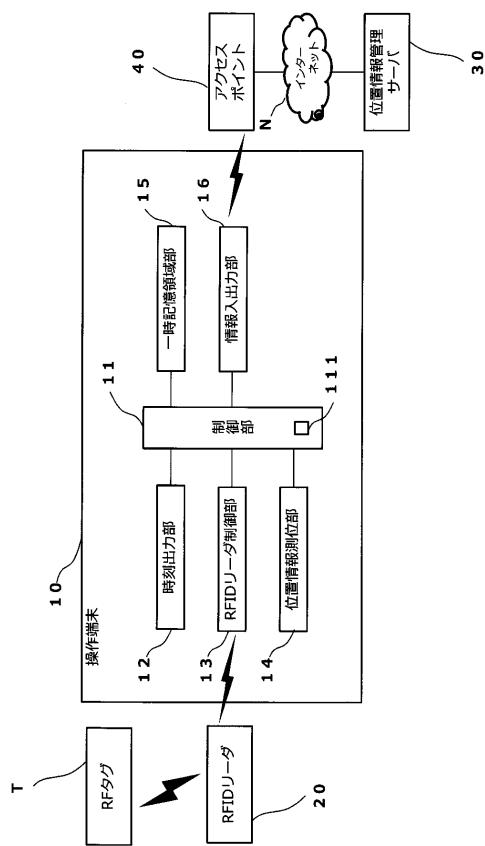
してもよい。

【符号の説明】

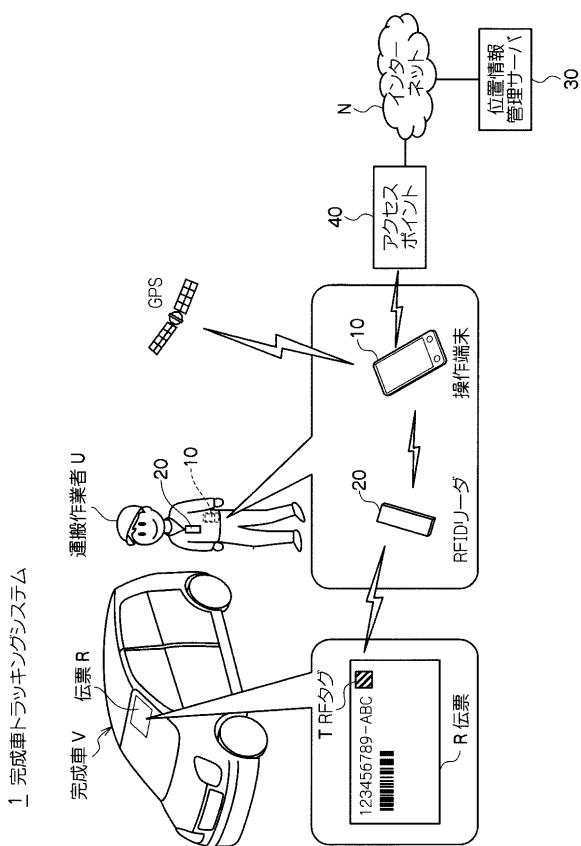
【0115】

1...完成車トラッキングシステム、M P...モータープール、V...完成車、R...伝票、T...RFタグ、U...運搬作業者、10...操作端末、11...制御部、111...RF通信条件情報、12...時刻出力部、13...RFIDリーダ制御部、14...位置情報測位部、15...一時記憶領域部、16...情報入出力部、20...RFIDリーダ、30...位置情報管理サーバ、40...アクセスポイント。

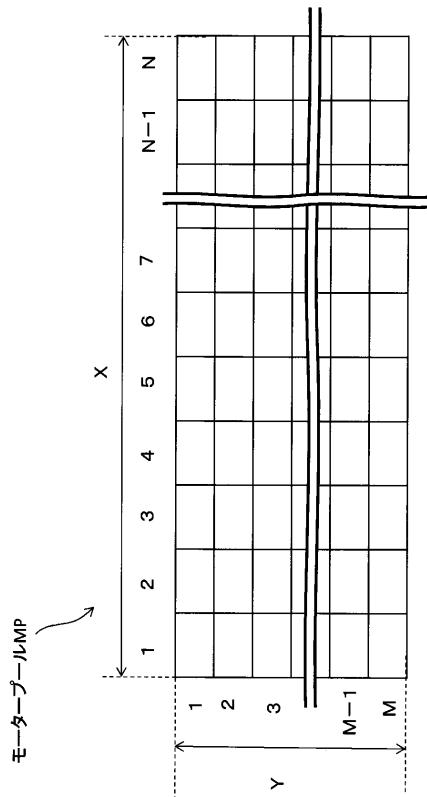
【図1】



【図2】



【図3】



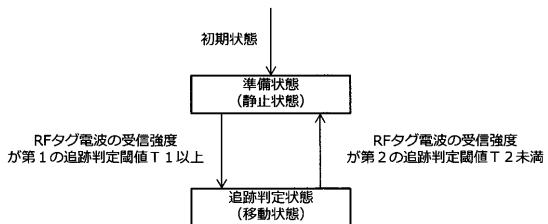
【図4】

位置情報	付加情報		
	ID情報	時刻情報 (タイムスタンプ)	RSSI値

【図5】

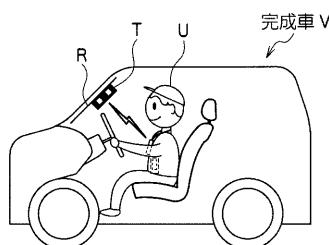
項目	値(単位)	備考
RFID送信出力	250(mW)	値はRFIDリーダ、RFタグのタイプ(機種)によって調整する
RFID送信間隔	6(秒)	値はRFIDリーダ、RFタグのタイプ(機種)によって調整する
RFID送信時間	2(秒)	値はRFIDリーダ、RFタグのタイプ(機種)によって調整する
第1の追跡判定閾値T1	-60(dBm)	値はRFIDリーダ、RFタグのタイプ(機種)によって調整する
第2の追跡判定閾値T2	-68(dBm)	値はRFIDリーダ、RFタグのタイプ(機種)によって調整する

【図6】

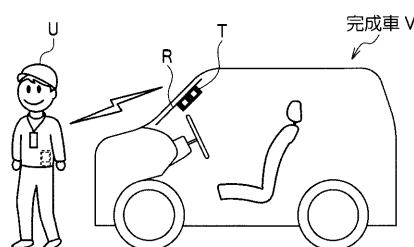


【図7】

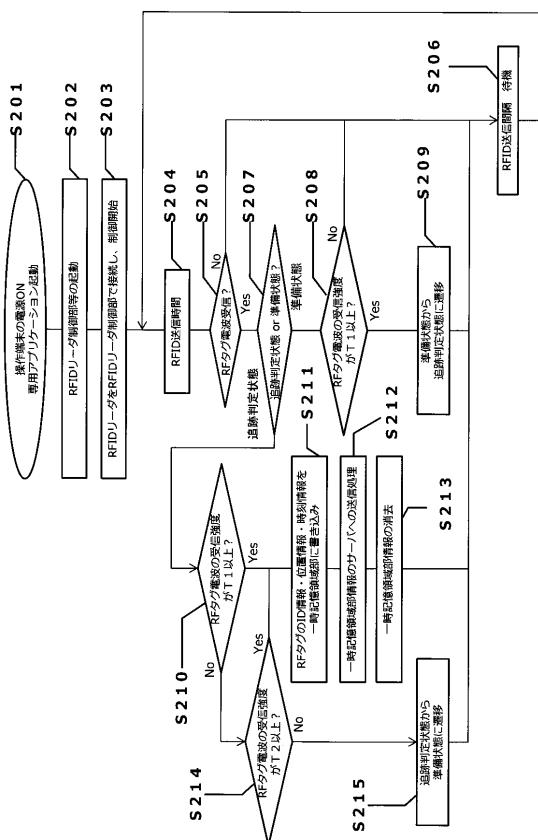
(a)



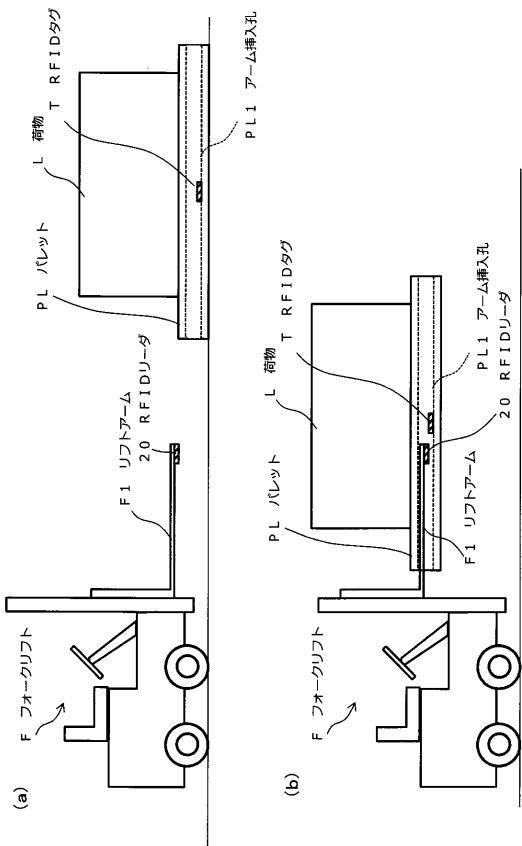
(b)



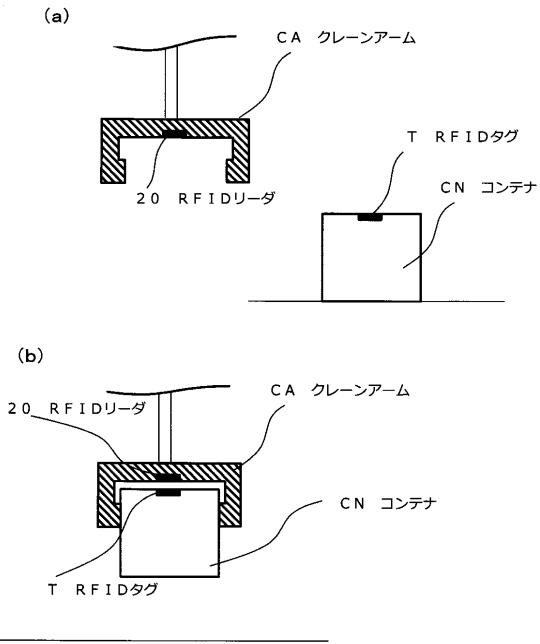
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-083674(JP,A)
特表2010-537345(JP,A)
特開2001-287814(JP,A)
特開2014-040317(JP,A)
特開2013-216481(JP,A)
米国特許出願公開第2006/0104800(US,A1)
米国特許第8862390(US,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 1/137
B65G 61/00
G01S 5/00 - 5/14
G01S 7/00 - 7/42
G01S 13/00 - 13/95
G01S 19/00 - 19/55
G06K 7/00 - 7/14