

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5027017号  
(P5027017)

(45) 発行日 平成24年9月19日(2012.9.19)

(24) 登録日 平成24年6月29日(2012.6.29)

(51) Int.Cl. F 1  
**G06Q 50/10 (2012.01)** G06F 17/60 138  
**G06Q 50/26 (2012.01)** G06F 17/60 154

請求項の数 12 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2008-60787 (P2008-60787)	(73) 特許権者	000005108
(22) 出願日	平成20年3月11日 (2008.3.11)		株式会社日立製作所
(65) 公開番号	特開2009-217561 (P2009-217561A)		東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(43) 公開日	平成21年9月24日 (2009.9.24)	(74) 代理人	100114236
審査請求日	平成22年9月3日 (2010.9.3)		弁理士 藤井 正弘
		(74) 代理人	100075513
			弁理士 後藤 政喜
		(74) 代理人	100120260
			弁理士 飯田 雅昭
		(72) 発明者	大河内 俊夫
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内
		(72) 発明者	鈴木 敬
			東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
			株式会社日立製作所 中央研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業履歴記録システム及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のタグと、タグリーダーと、デジタルペンと、サーバと、を備える情報処理システムであって、

前記各タグは、固有のタグ識別子を保持し、

前記タグリーダーは、前記各タグが保持する前記タグ識別子を読み取り、前記読み取られたタグ識別子を出力し、

前記デジタルペンは、紙面上に手書きされた筆跡の位置を識別する位置情報を読み取り、前記読み取られた位置情報を出力し、

前記サーバは、

前記サーバに予め記録された前記各タグ識別子と、前記紙面上の位置と、を対応付ける情報を含む作業情報を保持し、

前記タグリーダー及び前記デジタルペンから出力された情報を取得し、

前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応するか否かを判定し、

前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定された場合、前記位置情報によって識別される筆跡の位置に前記作業情報によって対応付けられた、前記予め記録されたタグ識別子を特定し、前記読み取られたタグ識別子と、前記特定されたタグ識別子と、が一致するか否かを判定し、

前記タグ識別子が一致するか否かを判定した結果を示す情報を出力することを特徴とす

る情報処理システム。

【請求項 2】

前記デジタルペンは、前記位置情報が読み取られた第 1 時刻を示す情報を出し、  
前記タグリーダは、前記タグ識別子が読み取られた第 2 時刻を示す情報を出し、  
前記サーバは、前記第 1 時刻と前記第 2 時刻との関係が所定の条件を満たす場合、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 3】

前記デジタルペンは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報を入力された場合、  
前記入力された情報を出し、

10

前記サーバは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報に基づいて、前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の情報処理システム。

【請求項 4】

複数のタグと、タグリーダと、デジタルペンと、サーバと、を備える情報処理システムであって、

前記各タグは、固有のタグ識別子を保持し、

前記タグリーダは、前記各タグが保持する前記タグ識別子を読み取り、前記読み取られたタグ識別子を出し、

20

前記デジタルペンは、紙面上に手書きされた筆跡の位置を識別する位置情報を読み取り、前記読み取られた位置情報、及び、その位置情報が読み取られた第 1 時刻を示す情報を出し、

前記サーバは、

前記サーバに予め記録された前記各タグ識別子と、前記紙面上の位置と、を対応付ける情報を含む作業情報を保持し、

前記タグリーダ及び前記デジタルペンから出力された情報を取得し、

前記タグリーダを使用した作業者を識別する情報と、前記作業者が前記タグリーダを使用した時刻を示す情報と、前記デジタルペンを使用した作業者を識別する情報と、前記作業者が前記デジタルペンを使用した時刻を示す情報と、を含む機器管理情報を保持し、

30

前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応するか否かを判定し、

前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応すると判定された場合、前記機器管理情報に基づいて、前記第 1 時刻に前記デジタルペンを使用した作業者、及び、前記第 1 時刻に前記タグリーダを使用した作業者を特定し、

前記特定された前記デジタルペンを使用した作業者と、前記特定された前記タグリーダを使用した作業者とが一致するか否かを判定し、

前記作業者が一致するか否かを判定した結果を示す情報を出し、することを特徴とする情報処理システム。

40

【請求項 5】

前記タグリーダは、前記タグ識別子が読み取られた第 2 時刻を示す情報を出し、

前記サーバは、前記第 1 時刻と前記第 2 時刻との関係が所定の条件を満たす場合、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項 4 に記載の情報処理システム。

【請求項 6】

前記デジタルペンは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報を入力された場合、  
前記入力された情報を出し、

前記サーバは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタル

50

ペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報に基づいて、前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項4に記載の情報処理システム。

【請求項7】

前記作業情報は、さらに、前記タグ識別子と、作業場所と、を対応付ける情報を含み、前記サーバは、

作業者が滞在した作業場所を識別する情報と、前記作業者が前記作業場所に滞在した時刻を示す情報と、を含む作業場所情報を保持し、

前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応すると判定された場合、前記機器管理情報及び前記作業場所情報に基づいて、前記デジタルペンによって前記位置情報が読み取られた時刻に前記デジタルペンを使用した作業者が滞在した作業場所を特定し、

前記特定された作業場所と、前記作業情報に基づいて前記読み取られたタグ識別子に対応付けられた作業場所とが一致するか否かを判定し、

前記作業場所が一致するか否かを判定した結果を示す情報を出力することを特徴とする請求項4に記載の情報処理システム。

【請求項8】

前記タグリーダは、前記タグ識別子が読み取られた第2時刻を示す情報を出力し、前記サーバは、

前記第1時刻と前記第2時刻との関係が所定の条件を満たす場合、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項7に記載の情報処理システム。

【請求項9】

前記デジタルペンは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報を入力された場合、前記入力された情報を出力し、

前記サーバは、前記タグリーダによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報に基づいて、前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項7に記載の情報処理システム。

【請求項10】

複数のタグと、前記各タグが保持する固有のタグ識別子を読み取るタグリーダと、紙面上に手書きされた筆跡の位置を識別する位置情報を読み取るデジタルペンと、記憶装置を含む計算機と、を備える情報処理システムを制御する方法であって、

前記記憶装置は、前記記憶装置に予め記録された前記各タグ識別子と、前記紙面上の位置と、を対応付ける情報を含む作業情報を保持し、

前記方法は、

前記計算機が、前記タグリーダによって読み取られたタグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応するか否かを判定する第1手順と、

前記計算機が、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応すると判定された場合、前記位置情報によって識別される筆跡の位置に前記作業情報によって対応付けられた、前記予め記録されたタグ識別子を特定し、前記読み取られたタグ識別子と、前記特定されたタグ識別子と、が一致するか否かを判定する第2手順と、

前記計算機が、前記タグ識別子が一致するか否かを判定した結果を示す情報を出力する第3手順と、を含むことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記第1手順において、前記位置情報が前記デジタルペンによって読み取られた第1時刻と、前記タグ識別子が前記タグリーダによって読み取られた第2時刻との関係が所定の

10

20

30

40

50

条件を満たす場合、前記計算機は、前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記方法は、さらに、前記デジタルペンが、前記タグリーダーによって読み取られた前記タグ識別子と、前記デジタルペンによって読み取られた前記位置情報と、を対応付ける情報を入力される手順を含み、

前記第 1 手順において、前記計算機は、前記入力された情報に基づいて、前記読み取られたタグ識別子と、前記読み取られた位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定することを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願明細書に開示される技術は、紙文書への手書きパターンを電子文書に反映させる筆記情報処理システム及び筆記情報処理方法に関し、特に、筆記情報処理システムと電子タグを組み合わせて作業履歴を記録する情報処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

プラント建設及び鉄道車両製造等の工程においては、ケーブル配線工事の効率向上と工事ミスの低減が懸案になっている。こうした現場作業の信頼性確保のためには、従来から作業指示書又はチェック表を用いた作業履歴の記録が行われている。さらに、これらの手書き情報をデジタルペン等の機器を用いて迅速に電子化する方法も開発されている（特許文献 1 参照）。

20

【0003】

また、作業の効率と信頼性を改善する手段が例えば特許文献 2 に記載されている。特許文献 2 によれば、ケーブル及び配線板に R F I D が装着される。作業者は、設計情報を参照可能な携帯端末と R F I D リーダとを持参し、結線作業時にケーブル及び配線板双方の R F I D を読むことによって、対応関係が確認される。さらに、配線板のソケットに L E D を装着し、作業者がケーブルの R F I D を読み取ると、そのケーブルを接続すべきソケットを設計情報から検索し、L E D を発光させて作業を誘導する方法が提案されている。

30

【0004】

また、無線通信機能を有する名札を用いて作業者の居場所及び行動に関する情報を取得して作業状況の分析に用いる方法が特許文献 3 に記載されている。

【特許文献 1】特表 2003 - 529852 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 151383 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 108813 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の紙のチェック表を用いた履歴記録方法においては、作業者が人手でチェック表に記入するため、記入ミスを完全になくすことはできず、記録の精度に問題があった。また、紙への記録であるため、情報の共有がしにくい、改竄を防止できない等の課題があった。デジタルペンを用いたシステムにおいても、記入自体は人手で行うため、情報の信頼度の確保には限界があった。

40

【0006】

また、作業の効率化を目的とした上記の方法では、作業者が設計情報を参照するための携帯端末、配線板に装着した L E D を作業者の携帯端末又はサーバから制御するための情報制御システム等、作業現場に高機能な情報機器が必要になる。作業現場でこのように多くの情報機器を用いることは、情報機器の保守管理のための工数の増大、及び、情報機器の障害に起因する作業遅延の発生頻度の増大を招き、結果的に作業効率化につながりにく

50

いという問題があった。

【 0 0 0 7 】

さらに、建設工事のように個別性の高い作業においては、現場の状況によっては設計図面通りに工事を行うのが不可能あるいは不適切な場合もある。このような場合には、細部については現場の判断で適切な工事方法が決定されることもある。設計情報に基づいて作業を誘導する上記の方法は、このような用途には適さないことも多い。

【 0 0 0 8 】

本発明は、現場で多数の高機能な情報機器を用いることなく、また作業者の負担を増大させることなく、正確な作業記録を取得することを可能にし、上記の課題を解決する手段を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本願で開示する代表的な発明は、複数のタグと、タグリーダーと、デジタルペンと、サーバと、を備える情報処理システムであって、前記各タグは、固有のタグ識別子を保持し、前記タグリーダーは、前記各タグが保持する前記タグ識別子を読み取り、前記読み取られたタグ識別子を出力し、前記デジタルペンは、紙面上に手書きされた筆跡の位置を識別する位置情報を読み取り、前記読み取られた位置情報を出力し、前記サーバは、前記サーバに予め記録された前記各タグ識別子と、前記紙面上の位置と、を対応付ける情報を含む作業情報を保持し、前記タグリーダー及び前記デジタルペンから出力された情報を取得し、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置と、が対応するか否かを判定し、前記読み取られたタグ識別子と、前記位置情報によって識別される筆跡の位置とが対応すると判定された場合、前記位置情報によって識別される筆跡の位置に前記作業情報によって対応付けられた、前記予め記録されたタグ識別子を特定し、前記読み取られたタグ識別子と、前記特定されたタグ識別子と、が一致するか否かを判定し、前記タグ識別子が一致するか否かを判定した結果を示す情報を出力することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の一実施形態によれば、手書きされた作業履歴情報の信頼度を向上させることができる。また、作業ミス及び記入ミスを容易に発見することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

図1は、本発明の実施形態の作業履歴記録システムの構成を示す説明図である。

【 0 0 1 2 】

本実施形態の作業履歴記録システムは、デジタルペン101、一つ以上の作業チェック表102、一つ以上の電子タグ103、及び、タグリーダー104を備える。デジタルペン101及びタグリーダー104は、無線基地局105と無線通信を行う。無線基地局105は、通信網106を介してサーバ107に接続される。

【 0 0 1 3 】

サーバ107は、記憶装置108、プロセッサ120及びインタフェース121を備える計算機である。

【 0 0 1 4 】

インタフェース121は、通信網106に接続され、通信網106を介して無線基地局105と通信する。すなわち、サーバ107は、無線基地局105及び通信網106を介して、デジタルペン101及びタグリーダー104から送信された情報を受信することができる。

【 0 0 1 5 】

プロセッサ120は、インタフェース121及び記憶装置108に接続され、記憶装置108に記録されたプログラム(図示省略)を実行することによってサーバ107を制御する。以下の説明においてサーバ107が実行する処理は、プロセッサ120がプログラムを実行することによって実現される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

記憶装置 1 0 8 は、いかなる種類のものであってもよい。例えば、記憶装置 1 0 8 は、D R A M 又はフラッシュメモリのような半導体メモリ、ハードディスクドライブ、又はそれらの組み合わせであってもよい。記憶装置 1 0 8 には、プロセッサ 1 2 0 によって実行されるプログラム及び種々のデータが記録される。

## 【 0 0 1 7 】

具体的には、記憶装置 1 0 8 は、各作業チェック表 1 0 2 に対応して、作業チェック表 1 0 2 の印刷内容、デジタルペン 1 0 1 による筆跡情報を含む作業チェック表電子データ 1 0 9 を記録する。記憶装置 1 0 8 はさらに、タグリーダ 1 0 4 が読み取ったタグ ID (すなわち、各電子タグ 1 0 3 の識別子) を含む情報を蓄積するタグ読み取り情報テーブル 1 1 1 を記録する。タグ読み取り情報テーブル 1 1 1 は、タグ ID に加えて、リーダ ID (すなわち、タグリーダ 1 0 4 の固有識別子) 及びタイムスタンプ等の情報も合わせて記録する。上記の作業チェック表電子データ 1 0 9 は、筆跡情報に関連付けて、タグ ID を記録することができる。

10

## 【 0 0 1 8 】

作業チェック表 1 0 2 はデジタルペンシステムが作業チェック表を個別に識別し、かつ作業チェック表 1 0 2 上に手書きされた筆跡の位置(すなわち座標)を一意に特定するための固有の識別パターンを有する。言い換えると、この識別パターンは、それが印刷された作業チェック表を識別する情報、及び、それが印刷された作業チェック表上の位置(すなわち座標)を識別する情報を含む。この識別パターンは、例えば、作業チェック表 1 0 2 が印刷された紙の上に、予め印刷されている。作業チェック表 1 0 2 上の識別パターン情報はすべてサーバ 1 0 7 で管理される。

20

## 【 0 0 1 9 】

デジタルペン 1 0 1 は、画像取り込み機能を有する。すなわち、デジタルペン 1 0 1 は、画像取り込み機能によって作業チェック表 1 0 2 上の識別パターンを読み取ることによって、作業者が作業チェック表上に筆記した筆跡及び上記識別パターンをサーバ 1 0 7 に転送する。サーバ 1 0 7 はデジタルペン 1 0 1 から送られた識別パターンに基づいて、その識別パターンに対応する作業チェック表 1 0 2 を認識し、筆跡情報を、認識された作業チェック表 1 0 2 に対応する作業チェック表電子データ 1 0 9 に記録する。このようなデジタルペンシステムは、例えば特許文献 1 に開示される方法によって実現される。

30

## 【 0 0 2 0 】

サーバ 1 0 7 の記憶装置 1 0 8 にはさらに、タグリーダ 1 0 4、デジタルペン 1 0 1 などの装置の貸し出し履歴を含む機器管理情報 1 1 3、及び、作業者がいつどこに居たかを記録する作業者居場所情報 1 1 4 を記憶する。

## 【 0 0 2 1 】

サーバ 1 0 7 は直接、又はネットワークを介して、表示装置 1 1 0 と接続される。表示装置 1 1 0 は、ユーザーの操作に従って、作業チェック表 1 0 2 に対応する作業チェック表電子データ 1 0 9 の内容を含む作業チェック表表示画面 1 1 2 を表示する。作業チェック表表示画面 1 1 2 は、例えば、紙に印刷された作業チェック表 1 0 2 と同様の形式で表示される。

40

## 【 0 0 2 2 】

作業者 1 1 5 は、名札 1 1 6 を所持する。名札 1 1 6 は、固有の識別番号を保持し、無線基地局 1 0 5 との間で少なくともその固有の識別番号を通信する無線通信機能を有する。

## 【 0 0 2 3 】

さらに表示装置 1 1 0 は、作業履歴を検証した結果、作業に誤りがあったと判定されたもの、又は、作業方法が不適切であると判定されたものがあつた場合には、その作業項目番号、判定結果及び判定の理由を含む判定結果表示画面 1 1 8 を表示する。

## 【 0 0 2 4 】

電子タグ 1 0 3 は、R F I D ( R a d i o F r e q u e n c y I d e n t i f i c

50

ation Device)とも呼ばれる、電磁波による無線通信によってタグリーダ104と通信を行うデバイスである。電子タグ103は集積回路及びアンテナを備える。集積回路はメモリを含み、そのメモリには電子タグ103に固有のID(識別子)が記録される。電子タグ103は、タグリーダ104から送信された電磁波を受信及び復調することによって、タグリーダ104から送信される制御コマンドを解釈する。そして、電子タグ103は、タグリーダ104から送信される無変調波の電磁波を、メモリに記録された固有IDに依存して異なる仕方で反射する。タグリーダ104は、この反射波を受信及び復調することによって電子タグの固有IDを読み取る。電子タグ103が動作するための電源は、タグリーダ104が送信する電磁波から電子タグ103内部の整流回路で作られる。

10

## 【0025】

図2は、本発明の実施形態において実行される処理の手順を示すフローチャートである。

## 【0026】

具体的には、図2は、図1のシステムにおいて、筆跡情報と電子タグ103のIDを関係づけて記録するためにサーバ107が実行する処理の手順を示す。

## 【0027】

デジタルペン101は、作業員115が作業チェック表102に記入すると、少なくとも、記入された筆跡、その筆跡の作業チェック表102上の位置、及び、記入された作業チェック表102の固有ID(すなわち作業チェック表ID)をペン先端部のスキャナ302によって読み取る。そして、デジタルペン101は、読み取った情報を、タイムスタンプ及びペンIDと共に無線基地局105を経由してサーバ107に送信する。ここで、タイムスタンプは、作業員115が作業チェック表102に記入した時刻を示し、ペンIDは、デジタルペン101の固有IDである。

20

## 【0028】

タグリーダ104は、電子タグ103を読み取ると、読み取ったタグIDを、タイムスタンプ及びリーダIDと共に無線基地局105を経由してサーバ107に送信する。ここで、タイムスタンプは、タグリーダ104が電子タグ103を読み取った時刻を示す。これらの情報の送信は、デジタルペン101又はタグリーダ104が、それぞれ、作業チェック表への書き込み又はタグ読み取り等のイベントを検知したときに随時実行されてもよいし、所定のタイミングで(例えば定期的に)実行されてもよい。

30

## 【0029】

サーバ107は、図2の処理が開始されると(201)、デジタルペン101及びタグリーダ104から送信されたメッセージを一定時間間隔で監視し、メッセージを受信すると、イベントを識別する(202)。

## 【0030】

受信したメッセージがデジタルペン101による筆跡情報を含む場合、イベントとして「ペinstローク」(すなわち作業員115による作業チェック表102への記入)が識別される。この場合、サーバ107は、受信したメッセージに含まれる作業チェック表IDに対応する作業チェック表電子データ109に筆跡情報を記録する(203)。筆跡情報は、ユーザーID、ペンID、タイムスタンプ及び座標情報などを含む。

40

## 【0031】

一方、受信したメッセージがタグリーダ104によるタグ読み取り情報を含む場合、イベントとして「RFIDリード」(すなわちタグリーダ104による電子タグ103の読み取り)が識別される。この場合、サーバ107は、タグ読み取り情報テーブル111にタグID及びタイムスタンプを記録する(204)。

## 【0032】

ステップ203が実行された後、サーバ107は、記録された筆跡情報を、タグ読み取り情報テーブル111に記録されているタグIDと対応付ける。

## 【0033】

50

この対応付けは、例えば、デジタルペン 101 によって筆跡情報が取得された時刻と、タグリーダ 104 によってタグ ID が読み取られた時刻と、が所定の条件を満たす場合に、それらの筆跡情報とタグ ID とが対応付けられてもよい。

**【0034】**

例えば、まず、サーバ 107 は、タグ読み取り情報テーブル 111 から、筆跡情報のタイムスタンプ以前の 1 分以内の範囲で読み取られたタグ読み取り情報を検索する (205)。より詳細には、サーバ 107 は、ステップ 203 において記録された筆跡情報のタイムスタンプが示す時刻の 1 分前からその時刻までの 1 分間のいずれかの時刻が、タグ読み取り情報テーブル 111 のタイムスタンプに記録されている場合、そのタイムスタンプを含むタグ読み取り情報を検索結果として取得する。

10

**【0035】**

次に、サーバ 107 は、いずれかのタグ読み取り情報がステップ 205 の検索結果として取得されたか否か (すなわち、上記の検索条件を満たすタグ読み取り情報が記録されているか否か) を判定する (206)。検索条件を満たすタグ読み取り情報がなかった場合、処理はステップ 202 に戻る。一方、検索条件を満たすタグ読み取り情報があった場合、サーバ 107 は、そのタグ読み取り情報がステップ 203 において記録された筆跡情報と対応するものであると判定し、そのタグ読み取り情報に含まれるタグ ID を、作業チェック表電子データ 109 上の筆跡情報レコード 117 のタグ ID として記録する (207)。ここで、筆跡情報レコード 117 は、ステップ 203 において記録された筆跡情報に相当する。

20

**【0036】**

ステップ 204 が終了した場合、及び、ステップ 207 が終了した場合、処理はステップ 202 に戻る (208)。

**【0037】**

なお、筆跡情報と、タグ読み取り情報に含まれるタグ ID とを対応付けるための判定基準は、作業内容に応じて決定される。

**【0038】**

たとえば、配線板 (図示省略) のソケット (図示省略) にケーブル (図示省略) を接続する作業をする場合、作業員 115 は、タグリーダ 104 を用いて、作業の対象物であるソケット及びケーブルのそれぞれに装着された電子タグ 103 を読み取る。そして、作業員 115 は、ケーブルをソケットに接続する。次に、作業員は、その接続作業が終了したことを示す文字又はチェック記号等を、デジタルペン 101 を用いて作業チェック表 102 に記入する。

30

**【0039】**

これらの一連の手順が正常に実行される限り、電子タグ 103 の読み取りから作業チェック表 102 への記入までの所要時間は、所定の時間 (例えば 1 分程度) 以内になると考えられる。すなわち、あるケーブル及びソケットに装着された電子タグ 103 のタグ ID が読み取られた時刻から所定の時間以内の時刻を示すタイムスタンプが、ある筆跡情報に含まれる場合、その筆跡情報は、そのケーブル及びソケットを対象とする作業が終了したことを示すものとして、それらの電子タグ 103 のタグ読み取り情報と対応付けることができる。

40

**【0040】**

このため、たとえば、図 2 を参照して説明したように、筆跡情報のタイムスタンプより前の所定の時間 (図 2 の例では 1 分) 内に読み取られたタグ読み取り情報が、その筆跡情報と対応付けられてもよい。

**【0041】**

あるいは、上記の作業手順が守られていれば、ある作業が終了した後、次の作業を実行する前に、必ず直前に終了した作業の結果が作業チェック表 102 に記入される。このため、たとえば、筆跡情報のタイムスタンプより早く、かつ、そのタイムスタンプに最も近いタイムスタンプを有するタグ読み取り情報が、その筆跡情報と対応付けられてもよい。

50



## 【 0 0 4 2 】

あるいは、後述するように、作業者 1 1 5 が、作業対象のタグ I D と筆跡情報とを意識的に対応付けることもできる（図 3 の説明参照）。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 は、本発明の実施形態において使用されるデジタルペン 3 0 0 の構成を示す説明図である。

## 【 0 0 4 4 】

図 3 に示すデジタルペン 3 0 0 は、作業者の操作をより簡便にし、作業履歴の記録をより正確にするため、図 1 に示すデジタルペン 1 0 1 の機能に加えて、タグリーダ 1 0 4 の機能も備える。

10

## 【 0 0 4 5 】

デジタルペン 3 0 0 は、図 1 に示すデジタルペン 1 0 1 に相当するデジタルペン機能モジュール及び図 1 に示すタグリーダ 1 0 4 に相当するタグリーダ機能モジュールを備える。デジタルペン機能モジュールは、ペン先 3 0 1、スキャナ 3 0 2、デジタルペン制御回路 3 0 3 及び外部インタフェース 3 0 4 を含む。タグリーダ機能モジュールは、アンテナ 3 0 5、リーダ制御回路 3 0 6、リーダ制御インタフェース 3 0 7、状態表示 L E D 3 0 8、操作ボタン 3 0 9 及び表示装置 3 1 0 を含む。リーダ制御回路 3 0 6 とデジタルペン制御回路 3 0 3 とは制御信号 3 1 1 によって接続される。

## 【 0 0 4 6 】

次に、このタグリーダ機能付きデジタルペン 3 0 0 を用いてケーブル接続作業の作業履歴記録を行うためのシステム構成、作業方法及び処理方式を説明する。

20

## 【 0 0 4 7 】

作業者 1 1 5 は、作業指示書上で接続すべきケーブルとソケットの対の I D を確認し、その I D に対応するケーブル端子及びソケットを探す。この作業のために、ケーブル及びソケットには目視確認可能なタグをつけておくこともできる。

## 【 0 0 4 8 】

次に、作業者 1 1 5 は、デジタルペン 3 0 0 に搭載したタグリーダを用いてケーブル端子の電子タグ 1 0 3 及びソケットに付けられた電子タグ 1 0 3 を読み取る。この際、表示装置 3 1 0 は、読み取った電子タグ 1 0 3 のタグ I D を表示してもよい。作業者 1 1 5 は、表示装置 3 1 0 を参照することによって、タグ I D を確認することもできる。タグ I D が読み込まれると、デジタルペン 3 0 0 は、状態表示 L E D 3 0 8 を点灯させる。

30

## 【 0 0 4 9 】

次に、作業者 1 1 5 は、作業チェック表 1 0 2 のうち、接続すべきケーブル等に対応する箇所に、デジタルペン 3 0 0 を用いて、結線作業完了を示す書き込みを行う。書き込みが行われると、状態表示 L E D 3 0 8 は消灯する。その結果、デジタルペン 3 0 0 は、書き込まれた筆跡情報と、その書き込みの時点で表示装置 3 1 0 に表示されていたタグ I D とを対応付けて記憶する。例えばこのような手順によって、作業者 1 1 5 は、読み取ったタグ I D と、作業チェック表 1 0 2 に書き込まれた筆跡情報とを意識的に対応付ける情報を入力することができる。

## 【 0 0 5 0 】

デジタルペン 3 0 0 は、作業者が作業チェック表 1 0 2 に書き込みを行うと、筆跡情報と、予め読み込まれているケーブル端子のタグ I D 及びソケットのタグ I D を、外部インタフェース 3 0 4 を通じてサーバ 1 0 7 に送信する。上記のように作業者 1 1 5 が筆跡情報とタグ I D とを意識的に対応付けた場合、それらの筆跡情報をタグ I D とを対応付ける情報もサーバ 1 0 7 に送信される。

40

## 【 0 0 5 1 】

外部インタフェース 3 0 4 は、無線通信機能を有するインタフェースであってもよいし、接触型のインタフェースであってもよい。接触型のインタフェースの場合、たとえば作業中はデジタルペン 3 0 0 内部に情報が蓄積され、作業終了後にデジタルペン 3 0 0 をクレードルに挿入されると、蓄積された情報がサーバ 1 0 7 に送信される。これによって、

50

作業者 115 は筆跡情報とタグ ID の関係づけを意識的に行うことができる。

【0052】

さらに、タグリーダで読み取られて内部に蓄積されたタグ ID を作業者 115 が消去する手段を設けることで、作業チェック表 102 への書き込みと、タグ ID との対応付けを作業者が意識的に操作できるようにすることもできる。

【0053】

図 4 は、本発明の実施形態において使用される作業チェック表 102 の説明図である。

【0054】

具体的には、図 4 は、例として、ケーブル接続作業の作業履歴記録システムにおける作業チェック表 102 の書式を示す。各作業項目 401 は一本のケーブル接続作業に対応する。ケーブル ID 403、ソケット ID 404 には、当該作業で接続すべきケーブルのタグ ID、ソケットのタグ ID が記載される。

作業者 115 が紙の作業チェック表 102 にデジタルペンで終了を示す書き込みを行うと、その作業チェック表 102 に対応するサーバ 107 上の作業チェック表電子データ 109 には、完了確認を示す筆跡 402 と、記入時点でタグリーダを通じてデジタルペン 300 内部に読み込まれていたケーブル ID 403 及びソケット ID 404 が記録される。

【0055】

サーバ 107 は、各作業項目と、それに対応する筆跡 402 が書き込まれるべき作業チェック表 102 上の位置と、を対応付ける情報を保持する。この情報は、例えば、作業チェック表電子データ 109 の一部として記憶装置 108 に記録されてもよい。サーバ 107 は、デジタルペン 101 (又は 300) から筆跡情報を受信すると、その筆跡情報に含まれる筆跡の位置と、上記の情報とを参照することによって、その筆跡がどの作業項目に対して記入されたものであるかを判定することができる。

【0056】

さらに、筆跡の発生時刻 (すなわち終了を示す書き込みが行われた時刻) 及びタグが読み込まれた時刻が併せて記録されてもよい。これらの記録を参照することによって、事後に作業が適切に行われたか否かを検証することが可能になる。

【0057】

次に、本実施形態のシステムによる作業の検証方法を説明する。

【0058】

図 5 は、本発明の実施形態において、作業結果を検証するためにサーバ 107 内に保存される作業履歴情報 500 の形式を示す説明図である。

【0059】

作業履歴情報 500 は、各々の作業項目ごとに、作業項目番号 501、ケーブル ID 502、ソケット ID 503、作業完了ステータス 504、タグの識別番号 (タグ ID - 1) 505、タグの識別番号 (タグ ID - 2) 506 及び検証結果 507 のフィールドで構成され、サーバ 107 の記憶装置 108 に保存される。

【0060】

作業項目番号 501、ケーブル ID 502 及びソケット ID 503 は、接続すべきケーブルとソケットの対応付けを示す。これらのフィールドの情報は、作業開始前に予め設計情報に基づいて作成され、各フィールドに記録される。

【0061】

サーバ 107 は、図 4 において説明したように、受信した筆跡の位置に基づいて、その筆跡に対応する作業項目を特定する。さらに、サーバ 107 は、上記の作業項目番号 501、ケーブル ID 502 及びソケット ID 503 を参照して、特定された作業項目に対応するケーブル及びソケットを特定することができる。このように、サーバ 107 は、筆跡の位置と、作業の対象物 (すなわちケーブル等) の識別子と、を設計情報に基づいて予め対応付ける情報を保持する。

【0062】

作業者 115 が現場でケーブルとソケットの電子タグ 103 を読み取り、結線作業を行

10

20

30

40

50

って、作業チェック表102の所定欄に作業完了を示す書き込みを行うと、サーバ107は、作業完了ステータス504を「未完」から「完了」に更新し、さらに、ケーブルとソケットの電子タグ103から読み取られたタグIDをタグIDフィールド505及び506に記録する。サーバ107は、これらの二つの識別番号と、予め記録されているケーブルID及びソケットIDとを比較し、それらが合致しない場合は、検証結果フィールド507を誤りがあったことを示す状態（例えば「NG」）に設定する。サーバ107は、検証結果フィールド507の情報を表示装置110上に表示することもできる。

#### 【0063】

以下、作業結果の別の検証方法について説明する。作業履歴情報500には、上記作業完了ステータス504、二つの電子タグ103の識別番号505及び506に加えて、書き込みが行われた時刻、及び、電子タグ103の識別番号が読まれた時刻が記録される。サーバ107は、これらの書き込み時刻、タグ読み取り時刻の順序、及び、それらの時刻の間隔を検査し、これらが予め決められた関係になっていない場合には、検証結果フィールド407を、誤りがあったこと、あるいは疑わしいことを示す状態に設定する。

10

#### 【0064】

たとえば、作業手順として、作業員115がケーブルのタグ、ソケットのタグを読み取った後に接続作業を行い、チェック票に記録するように決められている場合を考える。サーバ107に送信された情報が示す作業の順序が、上記のように決められた作業手順と異なる場合、サーバ107は、作業が適切に行われなかった疑いがあると判定する。あるいは、ケーブル及びソケットのタグIDの読み取りからチェック票への記入までの時間が所定の時間より長い場合にも、サーバ107は、作業が適切に行われなかった疑いがあると判定する。

20

#### 【0065】

次に、作業履歴情報500として、上記のものに加え、作業員115の識別番号、作業員115と筆記具（すなわちデジタルペン101）との対応付け、及び、作業員115とタグリーダ104との対応付けを併せて管理する本発明の一実現形態を説明する。なお、筆記具及びタグリーダ104は、デジタルペン101と同等の機能及びタグリーダ104と同等の機能を有するデジタルペン300によって置き換えられてもよい。

#### 【0066】

作業員115は、例えば図1に示すように、固有の識別番号をもつ名札116を所持する。名札116は、電磁波によって無線基地局105と無線通信を行う。このような通信機能をもつ名札は、たとえば、本発明の背景技術として記載した特許文献3に開示されている。

30

#### 【0067】

作業員115が所持する名札116は特に上記のようなものに限定されない。例えば、バーコード又はQR(Quick Response)コード等の光学的に読み取るタグ、又は、RFIDと呼ばれる電磁波によってリーダ装置が識別番号を読み取るタグを名札116として使用することもできる。名札116は、腕輪などの形状を有し作業員115が身体に直接装着するものであってもよいし、衣類、靴、帽子又はヘルメットなどに装着するものであってもよい。

40

#### 【0068】

作業員115と筆記具及びタグリーダ104とを対応付けるために、たとえば、IDタグをもちいた機器管理システムが用いられてもよい。機器管理システムにおいては、作業現場で用いられる機器にIDタグが装着される。作業員115は、作業開始時に、自分の持つIDタグ及び自分が使用する機器のIDタグを登録する。これによって、それぞれの時刻にどの機器を誰が実際に使用していたかを示す情報を記録することができる。このような、作業員115が実際に使用した機器を示す情報は、例えば、機器管理情報113として記憶装置108に記録される（図7参照）。

#### 【0069】

あるいは、作業員115とタグリーダ104とを対応付けるために、作業員115が所

50

持する名札 116 として、ケーブル及びソケットに用いるのと同じ種類の電子タグ 103 を用い、タグリーダー 104 でその電子タグ 103 を読み取ってもよい。この方法を用いると、1 種類のタグリーダー 104 によって名札 116 及びケーブル等の電子タグ 103 を読み取ることができるため、現場で用いる装置の種類及び数を削減することができる。

【0070】

作業者 115 の居場所を検出するために、たとえば、作業者 115 が所持する名札 116 として、測位機能を有する無線通信端末を用いてもよい。あるいは、作業者 115 が所持する名札 116 として R F I D を用いてもよい。その場合、現場を複数の作業エリアに分割して作業エリア毎にタグリーダー 104 を配置し、作業者 115 は、作業開始時に当該エリアのタグリーダー 104 で自分が所持する R F I D を読み取らせる。このようにして検出された、作業者 115 の実際の居場所を示す情報は、例えば、作業者居場所情報 114 として記憶装置 108 に記録される(図 8 参照)。

10

【0071】

さらに、上記の作業者 115 の識別番号及び居場所情報を利用して、作業の適切さ及び作業履歴の確からしさを検証することもできる。以下、図 6、図 7 及び図 8 を参照して、作業が適切に行われたか否かを検証する方法を説明する。

【0072】

図 6 は、本発明の実施形態の作業履歴情報の別の例を示す説明図である。

【0073】

具体的には、図 6 は、作業者 115 が用いるタグリーダー及び筆記具の識別番号、及び、作業者の居場所を記録する作業履歴情報 600 のデータ形式を示す。

20

【0074】

図 6 に示す作業履歴情報 600 は、作業項目フィールド 601、作業場所フィールド 602、ケーブル I D フィールド 610、ソケット I D フィールド 611、二つのタグ識別情報(タグ I D) フィールド 603 及び 604、リーダー I D フィールド 605、作業完了ステータスフィールド 606、書き込み時刻フィールド 607、筆記具 I D フィールド 608 及び検証結果フィールド 609 を含む。

【0075】

上記のフィールドのうち、作業項目フィールド 601、ケーブル I D フィールド 610、ソケット I D フィールド 611、二つのタグ I D フィールド 603 及び 604、作業完了ステータスフィールド 606 及び検証結果フィールド 609 は、それぞれ、作業項目フィールド 501、ケーブル I D フィールド 502、ソケット I D フィールド 503、二つのタグ I D フィールド 505 及び 506、作業完了ステータスフィールド 504 及び検証結果フィールド 507 と同様であるため、これらについての説明を省略する。

30

【0076】

作業場所フィールド 602 には、作業項目フィールド 601 によって特定される作業が行われるべき場所を識別する情報が記録される。この情報は、実際の作業が開始される前に設計情報及び作業の計画等に基づいて決定され、作業履歴情報 600 に記録される。

【0077】

リーダー I D フィールド 605 には、タグ I D フィールド 603 及び 604 に記録されたタグ I D を読み取ったタグリーダー 104 を識別する情報が記録される。

40

【0078】

書き込み時刻フィールド 607 には、作業チェック表 102 に作業完了を示すチェック記号等が書き込まれた時刻が記録される。

【0079】

筆記具 I D フィールド 608 には、作業完了を示すチェック記号等の書き込みに使用された筆記具(すなわちデジタルペン 101 又は 300 等)を識別する情報が記録される。筆記具としてデジタルペン 300 が使用される場合、リーダー I D フィールド 605 に筆記具 I D フィールド 608 と同一の情報が記録されてもよい。

【0080】

50

図7は、本発明の実施形態において、機器の貸し出し履歴を記録する機器管理情報113のデータ形式を示す説明図である。

【0081】

図7に示す機器管理情報113は、機器IDフィールド701、貸出時刻フィールド704、返却時刻フィールド705及び使用者IDフィールド706を含む。

【0082】

機器IDフィールド701には、作業員115によって使用される機器、すなわち、筆記具及びタグリーダ104等を識別する情報が記録される。

【0083】

貸出時刻フィールド704及び返却時刻フィールド705には、それぞれ、各機器が作業員115に貸し出された時刻及び返却された時刻が記録される。

【0084】

使用者IDフィールド706には、各機器を使用した(すなわち各機器が貸し出された)作業員115を識別する情報、例えば、作業員115が所持する名札116から読み取られたID情報が記録される。

【0085】

図8は、本発明の実施形態において、作業員が滞在した場所を記録する作業員居場所情報114のデータ形式を示す説明図である。

【0086】

図8に示す作業員居場所情報114は、作業員IDフィールド801、作業場所フィールド802、到着時刻フィールド803及び退去時刻フィールド804を含む。

【0087】

作業員IDフィールド801には、作業員115を識別する情報が記録される。

【0088】

作業場所フィールド802には、作業員115が滞在し、実際に作業を行った場所を識別する情報が記録される。

【0089】

到着時刻フィールド803及び退去時刻フィールド804には、それぞれ、作業員が作業を行った場所に到着した時刻及びその場所から退去した時刻が記録される。

【0090】

例えば、図6の作業履歴情報から、ある作業員115が機器ID「00:11:22」を有するタグリーダ104と機器ID「AA:BB:CC」を有する筆記具を用い、作業場所「2」において作業項目「386」によって指定された作業を行い、作業場所「3」におおて作業項目「387」によって指定された作業を行い、それらの作業が完了したことをチェック表に記入したことがわかる(図6の第1行及び第2行参照)。

【0091】

さらに、図7の機器管理情報から、上記の作業が行われた時間帯に、上記の作業に使用されたタグリーダ104及び上記の記入に使用された筆記具は作業員ID「AB:CD:EF」を有する作業員に貸し出されていたことがわかる。

【0092】

次に図8を参照すると、作業員ID「AB:CD:EF」を有する作業員は、作業項目386の作業完了をチェック表に記入した時点(すなわち、9月20日13時30分)で、作業場所「2」ではなく作業場所「3」に居たことがわかる。これらのことから、作業員115が、作業完了時にその作業を行った場所でチェック表への記入をしていなかったことが推測される。このような場合、サーバ107は、作業が適切に行われなかった疑いが持たれることを示す情報(例えば「NG」)を、図6に示す作業履歴情報の検証結果フィールド609に記録する。

【0093】

図9は、本発明の実施形態において実行される作業検証処理の手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 4 】

作業検証処理は、作業履歴情報 5 0 0 又は 6 0 0 の各作業項目に対して、以下の手順によって実行される。

## 【 0 0 9 5 】

作業検証処理が実行されると( 9 0 1 )、サーバ 1 0 7 は、まず、タグリーダー 1 0 4 によって読み取られたタグ ID が、予め記録された作業の対象物の ID と一致するか否かを判定する( 9 0 2 )。具体的には、サーバ 1 0 7 は、各作業項目のタグ ID フィールド 5 0 5 及び 5 0 6 ( 又は 6 0 3 及び 6 0 4 ) に記録された値が、その作業項目のケーブル ID フィールド 5 0 2 ( 又は 6 1 0 ) 及びソケット ID フィールド 5 0 3 ( 又は 6 1 1 ) に記録された値と一致するか否かを判定する。それらの値が一致しない場合、作業は作業指示に従って実行されていない。このため、サーバ 1 0 7 は、検証結果フィールド 5 0 7 ( 又は 6 0 9 ) に「 N G 」を記録する( 9 0 3 )。

10

## 【 0 0 9 6 】

一方、ステップ 9 0 2 において値が一致した場合、サーバ 1 0 7 は、機器管理情報 1 1 3 を参照して、タグリーダー 1 0 4 の実際の使用者を特定する( 9 0 4 )。具体的には、サーバ 1 0 7 は、リーダー ID フィールド 6 0 5 の値が機器 ID フィールド 7 0 1 の値と一致し、かつ、書き込み時刻フィールド 6 0 7 の値が貸出時刻フィールド 7 0 4 から返却時刻フィールド 7 0 5 までの時間に含まれる行を機器管理情報 1 1 3 から検索し、その検索によって取得された行の使用者 ID フィールド 7 0 6 の値をタグリーダー 1 0 4 の使用者 ID として取得する。

20

## 【 0 0 9 7 】

さらに、サーバ 1 0 7 は、機器管理情報 1 1 3 を参照して、筆記具の実際の使用者を特定する( 9 0 5 )。具体的には、サーバ 1 0 7 は、筆記具 ID フィールド 6 0 8 の値が機器 ID フィールド 7 0 1 の値と一致し、かつ、書き込み時刻フィールド 6 0 7 の値が貸出時刻フィールド 7 0 4 から返却時刻フィールド 7 0 5 までの時間に含まれる行を機器管理情報 1 1 3 から検索し、その検索によって取得された行の使用者 ID フィールド 7 0 6 の値を筆記具の使用者 ID として取得する。

## 【 0 0 9 8 】

次に、サーバ 1 0 7 は、取得されたタグリーダー 1 0 4 の使用者 ID と筆記具の使用者 ID とを比較する( 9 0 6 )。これらの使用者 ID が一致しない場合、実際に作業を行った作業者 1 1 5 と、その作業結果を作業チェック表 1 0 2 に記入した作業者 1 1 5 とが異なる。すなわち、この場合、作業が適切に行われなかった疑いが持たれるため、サーバ 1 0 7 は、検証結果フィールド 6 0 9 に「 N G 」を記録する( 9 0 7 )。

30

## 【 0 0 9 9 】

一方、タグリーダー 1 0 4 の使用者 ID と筆記具の使用者 ID とが一致した場合、サーバ 1 0 7 は、作業者居場所情報 1 1 4 を参照し、作業チェック表書き込み時刻における作業者 1 1 5 の居場所情報を取得する( 9 0 8 )。具体的には、サーバ 1 0 7 は、作業者 ID フィールド 8 0 1 の値がステップ 9 0 5 において取得された筆記具の使用者 ID と一致し、かつ、書き込み時刻フィールド 6 0 7 の値が到着時刻フィールド 8 0 3 から退去時刻フィールド 8 0 4 までの時間に含まれる行を作業者居場所情報 1 1 4 から検索し、その検索によって取得された行の作業場所フィールド 8 0 2 の値を作業者 1 1 5 の居場所情報として取得する。

40

## 【 0 1 0 0 】

次に、サーバ 1 0 7 は、ステップ 9 0 8 において取得された作業者 1 1 5 の居場所が、予め記録された作業場所と一致するか否かを判定する( 9 0 9 )。これらが一致しない場合、本来作業すべき作業者 1 1 5 が作業を行っていないと考えられる。すなわち、この場合、作業が適切に行われなかった疑いが持たれるため、サーバ 1 0 7 は、検証結果フィールド 6 0 9 に「 N G 」を記録する( 9 1 0 )。

## 【 0 1 0 1 】

一方、ステップ 9 0 8 において取得された作業者 1 1 5 の居場所が、予め記録された作

50

業場所と一致した場合、作業が適切に行われたと判定され、作業検証処理は終了する（ステップ912）

ステップ903、ステップ907又はステップ910において「NG」が記録された作業項目については、サーバ107は、その作業項目が適切に行われなかった疑いがあることを示す情報を、表示装置110に表示する。

【0102】

作業検証処理は、管理者が端末を操作することによって起動されてもよい。あるいは、新たな作業履歴情報が蓄積されたときに、随時作業検証処理が起動されてもよい。

【0103】

なお、上記の実施形態は、電子タグ103として、固有の識別子を保持するRFIDが使用される例を示している。しかし、電子タグ103をRFID以外のタグに置き換えても、そのタグがタグリーダ104によって読み取り可能な固有の識別情報を保持している限り、上記の実施形態を実現することができる。具体的には、例えば、電子タグ103は、バーコード又はQRコードが印刷されたタグによって置き換えられてもよい。その場合、タグリーダ104は、バーコードリーダ又はQRコードリーダである。

【0104】

また、上記の実施形態において、サーバ107は、デジタルペン101及びタグリーダ104から独立した計算機である。しかし、サーバ107と同等の機能がシステム内のいずれかの機器によって実現されれば、本発明を実施することができる。例えば、サーバ107の機能がデジタルペン101（又は300）、又は、タグリーダ104によって実現

【0105】

以上の本発明の実施形態によれば、作業者が書き込んだ作業履歴と、作業を行った対象のタグIDとを関連付けて記録することによって、手書きされた作業履歴情報の信頼度を向上させることができる。また、作業手順に基づいて決められる作業履歴の筆跡と読み取ったタグの固有情報との正しい関係を比較検証することによって、作業ミス及び記入ミスを容易に発見することができる。また、作業現場で用いる情報機器が小型で単純な機能のものに限られるため、建設工事などの情報通信基盤が整っていない作業現場においても容易に導入することができる。さらに、情報機器の障害に起因する作業遅延の危険を減少させることができる。

【0106】

本発明は、手書き筆跡を電子化する手段を用いて作業履歴を記録するシステムに用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0107】

【図1】本発明の実施形態の作業履歴記録システムの構成を示す説明図である。

【図2】本発明の実施形態において実行される処理の手順を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施形態において使用されるデジタルペンの構成を示す説明図である。

【図4】本発明の実施形態において使用される作業チェック表の説明図である。

【図5】本発明の実施形態において、作業結果を検証するためにサーバ内に保存される作業履歴情報の形式を示す説明図である。

【図6】本発明の実施形態の作業履歴情報の別の例を示す説明図である。

【図7】本発明の実施形態において、機器の貸し出し履歴を記録する機器管理情報のデータ形式を示す説明図である。

【図8】本発明の実施形態において、作業者が滞在した場所を記録する作業居場所情報のデータ形式を示す説明図である。

【図9】本発明の実施形態において実行される作業検証処理の手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0108】

10

20

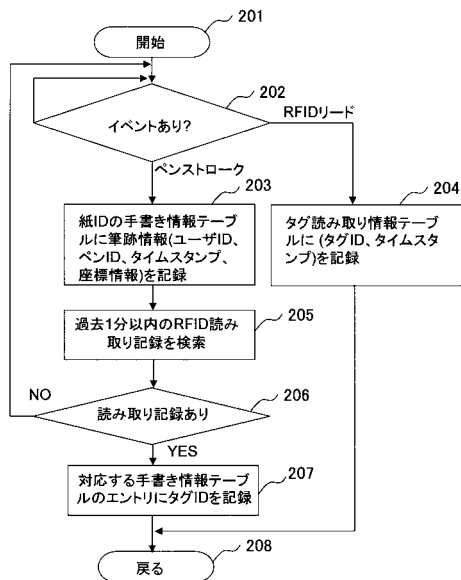
30

40

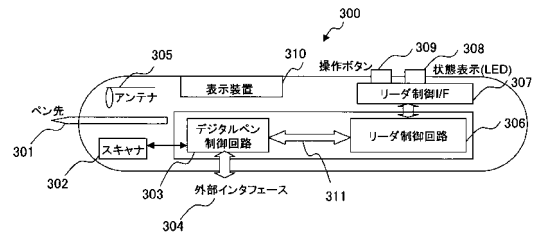
50

- 1 0 1、3 0 0 デジタルペン
- 1 0 2 作業チェック表
- 1 0 3 電子タグ
- 1 0 4 タグリーダー
- 1 0 5 無線基地局
- 1 0 6 通信網
- 1 0 7 サーバ
- 1 0 8 記憶装置
- 1 0 9 作業チェック表電子データ
- 1 1 0 表示装置
- 1 1 1 タグ読み取り情報テーブル
- 1 1 3 機器管理情報
- 1 1 4 作業者居場所情報
- 1 1 5 作業者
- 1 1 6 名札
- 5 0 0、6 0 0 作業履歴情報

【図2】



【図3】



【図4】

401 作業項目	402 完了確認	403 ケーブルID	404 ソケットID
386	✓	AB:CD:EF:01	23:45:67:89



【図5】

作業項目	ケーブルID	ソケットID	作業完了ステータス	タグID-1	タグID-2	検証結果
386	AB:CD:EF:01	23:45:67:89	完了	AB:CD:EF:01	23:45:67:89	OK
387	AB:CD:EF:02	23:45:67:8A	完了	AB:CD:EF:01	23:45:67:8D	NG
388	AB:CD:EF:03	23:45:67:8B	未完			

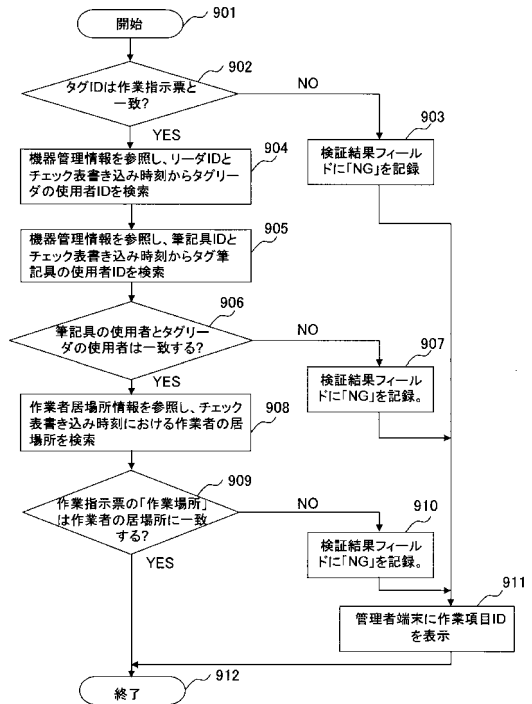
【図6】

作業項目	作業場所	ケーブルID	ソケットID	タグID-1	タグID-2	リーダID	作業完了ステータス	書き込み時刻	筆記具ID	検証結果
386	2	AB:CD:EF:01	23:45:67:89	AB:CD:EF:01	23:45:67:89	00:11:22	完了	9/20 13:30	AA:BB:CC	NG
387	3	AB:CD:EF:02	23:45:67:8A	AB:CD:EF:02	23:45:67:8A	00:11:22	完了	9/20 13:38	AA:BB:CC	OK
388	3	AB:CD:EF:03	23:45:67:8B	AB:CD:EF:03	23:45:67:8B		未完			

【図7】

機器ID	貸出時刻	返却時刻	使用者ID
00:11:22	9/20 12:57	09/20 16:33	AB:CD:EF
AA:BB:CC	9/20 12:57	09/20 16:35	AB:CD:EF
AA:BB:DD			AB:CD:EO

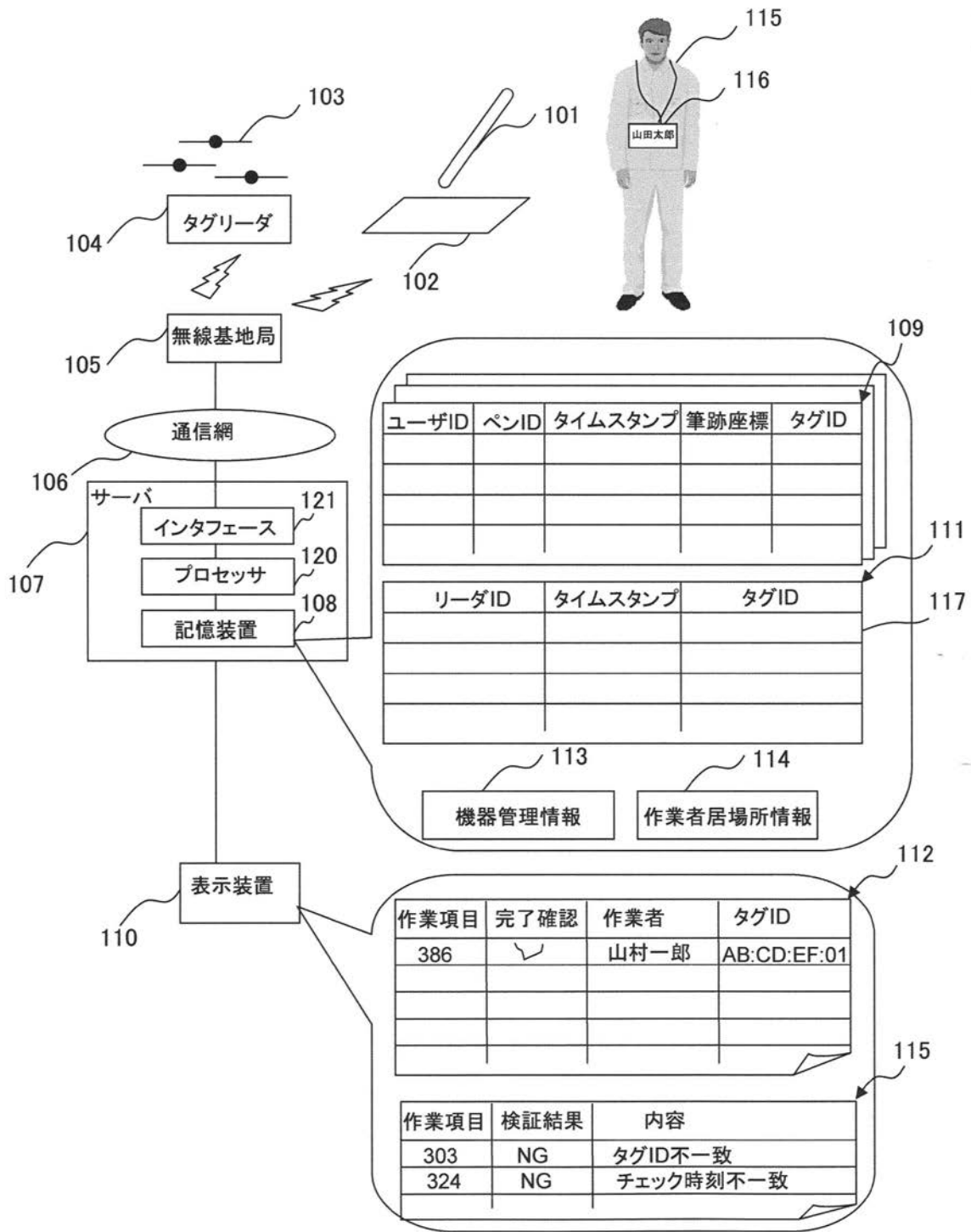
【図9】



【図8】

作業者ID	作業場所	到着時刻	退去時刻
AB:CD:EF	2	9/20 13:06	09/20 13:23
AB:CD:EF	3	9/20 13:25	09/20 14:12
	3		

【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 和彦

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内

審査官 大野 朋也

(56)参考文献 特開2006-146749(JP,A)

特開2006-119713(JP,A)

特開2005-085190(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06Q 10/00-50/34