

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年4月26日(26.04.2018)



(10) 国際公開番号

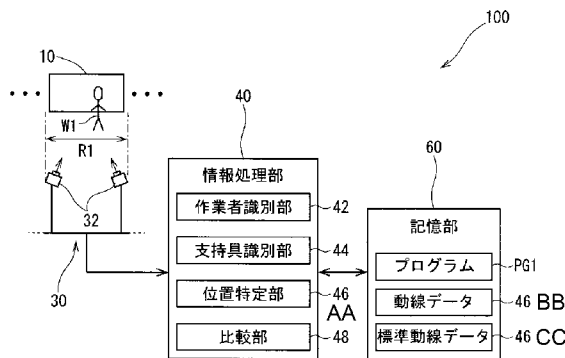
WO 2018/074243 A1

- (51) 国際特許分類:
G05B 19/418 (2006.01) G06Q 50/04 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/036235
- (22) 国際出願日: 2017年10月5日(05.10.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-205771 2016年10月20日(20.10.2016) JP
- (71) 出願人: 住友電装株式会社 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP).
- (72) 発明者: 川村 有里 (KAWAMURA Yuri); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 住友電装株式会社内 Mie (JP).

- (74) 代理人: 吉竹 英俊, 外 (YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区域見1丁目4番70号住友生命OBPプラザビル10階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: PRODUCTION MANAGEMENT SYSTEM AND PRODUCTION MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 生産管理システム及び生産管理方法



- 40 Information processing unit
42 Operator identification unit
44 Support tool identification unit
48 Comparison unit
60 Storage unit
PG1 Program
AA Position specification unit
BB Flow line data
CC Reference flow line data

(57) Abstract: To provide a technology for identifying an operator and detecting an operation position with high accuracy at a low cost. A production management system 100 is provided with a support tool 10 for supporting an electric wire in an expanded state; an operator identification information display unit 20 that is attached to an operator W1 and indicates identification information unique to the operator W1; and an image taking unit 30 for taking an image of a predetermined operation area R1 in which the operator W1 performs an operation by using the support tool 10 and acquiring a taken image. The production management system 100 is further provided with: an operator identification unit 42 for identifying the operator W1 on the basis of the identification information indicated by the operator identification information display unit 20 included in the taken image; and a position specification unit 46 for specifying an operation position of the operator W1 by specifying a position of the operator identification information display unit 20 included in the taken image.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 作業者の識別及び高精度な作業位置の検出を安価に行う技術を提供する。生産管理システム 100 は、電線を広げた状態で支持する支持具 10 と、作業者 W1 に付けられ、その作業者 W1 固有の識別情報を示す作業者識別情報表示部 20 と、作業者 W1 が支持具 10 を使用して作業を行う既定の作業領域 R1 を撮影して撮影画像を取得する撮影部 30 とを備える。生産管理システム 100 は、さらに、上記撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部 20 が示す識別情報に基づいて、作業者 W1 を識別する作業者識別部 42 と、上記撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部 20 の位置を特定することによって、作業者 W1 の作業位置を特定する位置特定部 46 とを備える。

明 細 書

発明の名称：生産管理システム及び生産管理方法

技術分野

[0001] この発明は、作業者の作業管理を行う技術に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、作業者の手足や腰に、加速度センサー及び位置センサー等を取付け、それらのセンサーの測定データに基づいて、作業者が作業要素ごとに要した作業要素時間を出力する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-294732号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記技術の場合、各センサーからの情報からは、作業者の各部位の相対的な位置しか取得できないため、作業位置の検出精度を向上することが困難であった。また、センサーから発信される情報に基づき、作業中の作業者を識別することは比較的容易であるが、センサー自体の価格が高額となる。さらに、電波を用いるため、ノイズに弱いという欠点があった。このため、安価に作業者の識別、及び、作業位置の検出を行うことが可能な技術が求められていた。

[0005] そこで、本発明は、作業者の識別及び高精度な作業位置の検出を安価に行う技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記の課題を解決するため、第1態様は、生産管理システムであって、電線を広げた状態で支持する支持具と、作業者に付けられ、前記作業員固有の識別情報を示す作業員識別情報表示部と、前記作業員が前記支持具を使用して作業を行う既定の作業領域を撮影して撮影画像を取得する撮影部と、前記

撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記作業員を識別する作業員識別部と、前記撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部の位置を特定することによって、前記作業員の作業位置を特定する位置特定部とを備える。

[0007] 第2態様は、第1態様の生産管理システムであって、標準的な作業員の作業位置を示す標準作業位置情報を記憶する記憶部と、前記位置特定部によって特定された作業位置を示す作業位置情報と、前記標準作業位置情報とを比較する比較部とをさらに備える。

[0008] 第3態様は、第1態様または第2態様の生産管理システムであって、前記支持具に付けられ、前記支持具固有の識別情報を示す支持具識別情報表示部と、前記撮影画像に含まれる前記支持具識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記支持具を識別する支持具識別部とをさらに備える。

[0009] 第4態様は、第1態様から第3態様のいずれか1つの生産管理システムであって、前記作業員識別情報表示部は、異なる色を有する複数の図形が二次元に配列された二次元カラーコードを含む。

[0010] 第5態様は、第1態様から第4態様のいずれか1つの生産管理システムであって、前記撮影部は、前記既定の作業領域から外れた作業外領域を含む撮影画像を取得する。

[0011] 第6態様は、第1態様から第5態様のいずれか1つの生産管理システムであって、複数の前記支持具を既定の組立ラインに沿って移動可能に保持する支持具保持部、をさらに備え、前記撮影部は、前記組立ラインに沿う既定の複数の前記作業領域を含む撮影画像を取得する。

[0012] 第7態様は、生産管理方法であって、(a)前記作業員固有の識別情報を示す作業員識別情報表示部を作業員に付ける工程と、(b)前記作業員が電線を広げた状態で支持する支持具を使用して作業を行う既定の作業領域を撮影して撮影画像を取得する工程と、(c)前記撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記作業員を識別する工程と、(d)前記撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部の位置を特定す

ることによって、前記作業者の作業位置を特定する位置特定工程とを備える。

発明の効果

- [0013] 第1態様の生産管理システムによると、撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部を検出することによって、作業者の識別と、その作業者の作業位置の検出を、精度良くかつ安価に行うことができる。また、識別された作業者毎の作業内容の評価及び改善支援を好適に行うことができる。
- [0014] 第2態様の生産管理システムによると、位置特定部によって特定した作業位置情報と、標準作業位置情報とを比較することによって、作業者の作業内容を絶対評価できる。
- [0015] 第3態様の生産管理システムによると、支持具を識別できるため、作業者が使用した支持具を特定できる。また、支持具が移動可能に構成されている場合、作業中における支持具の位置を精度良く特定できる。
- [0016] 第4態様の生産管理システムによると、市販のカラープリンタ等を利用して作業者識別情報表示部を作成できるため、コストを抑制できる。
- [0017] 第5態様の生産管理システムによると、作業者が作業外領域に移動する異常作業を検出できるため、作業内容をより詳細に評価できる。
- [0018] 第6態様の生産管理システムによると、生産ラインに沿って複数の作業者が作業を行う際に、作業者各々の識別及び作業者毎の作業位置の検出を行うことができる。
- [0019] 第7態様の生産管理方法によると、撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部を検出することによって、作業者の識別と、その作業者の作業位置の検出を、精度良くかつ安価に行うことができる。また、識別された作業者毎の作業内容の評価及び改善支援を、好適に行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0020] [図1]実施形態の生産管理システム100を示す概略全体図である。
- [図2]実施形態の支持具10を示す図である。
- [図3]実施形態の情報処理部40を示す図である。

[図4]作業者W 1 の背中側を示す図である。

[図5]実施形態の生産管理システム 1 0 0 の動作の流れを示す図である。

[図6]動線データ 6 2 及び標準動線データ 6 4 をグラフ化して示す図である。

[図7]動線データ 6 2 及び標準動線データ 6 4 をグラフ化して示す図である。

[図8]作業者W 1 が同一作業を 4 回繰り返して得られる 4 つの動線データ 6 2 a ~ 6 2 d 各々をグラフ化して示す図である。

[図9]作業者W 1 が同一作業を 4 回繰り返したときの、サブ作業 A ~ D 各々にかかった作業時間をグラフ化して示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。
なお、この実施形態に記載されている構成要素はあくまでも例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。図面においては、理解容易のため、必要に応じて各部の寸法や数が誇張又は簡略化して図示されている場合がある。

[0022] < 1. 実施形態 >

図 1 は、実施形態の生産管理システム 1 0 0 を示す概略全体図である。図 2 は、実施形態の支持具 1 0 を示す図である。図 3 は、実施形態の情報処理部 4 0 を示す図である。図 4 は、作業者W 1 の背中側を示す図である。図 5 は、実施形態の生産管理システム 1 0 0 の動作の流れを示す図である。

[0023] 生産管理システム 1 0 0 は、製品を生産するための生産ラインにおいて、作業者W 1 各々の作業位置を把握することによって、作業内容を評価及び改善を支援するシステムである。ここでは、生産管理システム 1 0 0 は、ワイヤーハーネスを生産するように構成されている。より詳細には、生産管理システム 1 0 0 においては、環状（ここでは、長円状）の生産ラインに沿って複数の作業領域 R 1 が既定されており、作業領域 R 1 毎に、1 人の作業者W 1 が割り当てられる。ここでは、長円状の生産ラインのうち、短軸方向に対向する直線上のそれぞれに、5 つの作業領域 R 1 が既定されている。作業者W 1 各々は、割り当てられた作業領域 R 1 において、ワイヤーハーネス生産

に要する作業（電線の布線作業、分岐形成作業、結束作業、保護部材の取付作業など）の一部を行う。

[0024] 生産管理システム１００は、複数の支持具１０、撮影部３０、情報処理部４０、支持具保持部７０を備える。

[0025] 図２に示すように、支持具１０は、電線９０を広げた状態で支持する。ここでは、支持具１０は、図板と称される板状の部材であって、その表面に電線を支持する複数の電線保持治具（不図示）などが立設されている。

[0026] 図１に示すように、支持具１０各々は、支持具保持部７０に支持されている。支持具保持部７０は、支持具１０各々を環状の生産ラインに沿って列状に保持するとともに、環状の生産ラインに沿って、これらを移動させるように構成されている。より具体的には、支持具保持部７０は、長円状の生産ラインの長軸方向の両端部に配された駆動輪７２ａ及び従動輪７２ｂと、駆動輪７２ａ及び従動輪７２ｂに架け渡された無端環状の駆動ベルト７４とを備える。複数の支持具１０は、駆動ベルト７４に所定の間隔をあけて連結されている。そして、制御ユニット（不図示）による制御のもと、駆動輪７２ａを回転させることによって、駆動ベルト７４が循環回転し、複数の支持具１０が移動する。これによって、複数の支持具１０及び支持具１０各々に支持された生産途中のワイヤーハーネスが、作業領域Ｒ１各々を順次通過する。

[0027] なお、支持具保持部７０の構成は、上記のものに限定されない。例えば、複数の支持具１０を生産ラインに沿って手動で移動させるように支持具保持部７０を構成してもよい。また、支持具１０各々に移動機構を設けて、支持具１０各々が自走で移動するように支持具保持部７０を構成してもよい。

[0028] 撮影部３０は、作業員Ｗ１各々が作業を行う複数の作業領域Ｒ１各々を撮影し、撮影画像を取得する。撮影部３０は、複数台のカメラ３２を備える。ここでは、１つの作業領域Ｒ１に対して、２台のカメラ３２が設けられており、この２台のカメラ３２によって、両側から作業領域Ｒ１の撮影を行う。換言すると、この２台のカメラ３２によって撮影される領域が、作業領域Ｒ１である。なお、同一の作業領域Ｒ１を撮影する２台のカメラ３２各々の撮

影範囲は、一致していることが望ましいが、これは必須ではない。1つの作業領域R1を撮影する2台のカメラ32、32は、その作業領域R1を通過する支持具10各々、及び、その作業領域R1にて作業する作業者W1を、その作業者W1の背中側に所定の距離だけ離れた位置から撮影する。

[0029] 撮影部30は、作業外領域R2を撮影する複数台のカメラ34をさらに備える。作業外領域R2は、既定の作業領域R1から外れた領域である。ここでは、生産ラインの直線部分に既定された5つの作業領域R1の両側にある作業外領域R2、R2が、複数台のカメラ34によって撮影される。ここでは、1つの作業外領域R2を2台のカメラ34で撮影する。

[0030] 撮影部30は、情報処理部40に接続されており、各カメラ32及び各カメラ34が撮影して得られた撮影画像が、情報処理部40に送信される。撮影部30が、作業領域R1及び作業外領域R2を撮影することによって撮影画像を取得する工程は、図5に示す撮影工程S1に対応する。

[0031] <情報処理部40>

情報処理部40は、撮影部30から送信される撮影画像を処理することによって、作業者W1の識別、作業者W1の作業位置の検出を行う。情報処理部40のハードウェア構成は、一般的なコンピュータと同様である。すなわち、情報処理部40は、各種演算処理を行うCPU、基本プログラムを記憶する読み出し専用のメモリであるROM、各種情報を記憶する読み書き自在のメモリであるRAM（主記憶部）を備えている。また、情報処理部40は、プログラムPG1またはデータ等を記憶する記憶部60（補助記憶部）に接続されている。

[0032] 情報処理部40は、CPUが記憶部60に格納されたプログラムPG1を実行することによって、作業者識別部42、支持具識別部44、位置特定部46及び比較部48として機能する。なお、これらの機能のうち一部又は全部を、専用回路を用いてハードウェア的に実現してもよい。

[0033] <作業者識別部42>

作業者識別部42は、作業領域R1において作業を行う作業者W1を識別

する。ここでは、複数の作業領域 R 1 各々に割り当てられている作業者 W 1 各々を識別する。作業者 W 1 の識別は、作業者 W 1 に付けられた作業者識別情報表示部 20 を画像認識することによって行われる。

[0034] 生産管理システム 100 においては、図 4 に示すように、作業者 W 1 各々の背中に、作業者識別情報表示部 20 が付けられている。ここでは、作業者識別情報表示部 20 は、互いに異なる色を有する複数の図形が二次元に配列された二次元カラーコードを表示する部分とされている。また、ここでは、二次元カラーコードとして、矩形（正方形を含む。）状の図形を、縦横に複数行複数列で配列したものを使用している。作業者識別情報表示部 20 が表す二次元カラーコードは、その作業者識別情報表示部 20 が付けられている作業者 W 1 固有の識別情報を表している。

[0035] なお、作業者識別情報表示部 20 を作業者 W 1 に付ける態様として、例えば、二次元カラーコードが付されたシート状の部材を作業者の衣類又は身体の一部に接着剤または縫合によって接合する態様のほか、作業者の衣類又は身体に直接付ける態様も考えられる。また、作業者識別情報表示部 20 が付けられる箇所は、作業者 W 1 の背中に限定されるものではなく、例えば、四肢、頭部（後頭部）又は臀部等であってもよい。

[0036] 二次元カラーコードを表す作業者識別情報表示部 20 を採用する場合、二次元カラーコードを、例えば市販のカラープリンタを利用して出力できる。このため、作業者識別情報表示部 20 を安価に作成できる。

[0037] 作業者識別情報表示部 20 が、二次元カラーコードによって識別情報を表すことは必須ではなく、作業者 W 1 を識別可能なものであればよい。例えば、バーコード、二次元バーコード（QRコード（登録商標）など）識別情報がバーコードによって表示されてもよい。また、識別情報が図形ではなく、文字で表されていてもよい。この場合、作業者識別情報表示部 20 が、撮影画像に基づいて、文字認識処理を行うとよい。

[0038] 2 台のカメラ 32 が 1 つの作業領域 R 1 を撮影すると、図 4 に示すように、作業者 W 1 の背中に付された作業者識別情報表示部 20 が撮影画像に写り

込む。作業者識別部42は、写り込んだ撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部20を画像解析により抽出して、その作業者識別情報表示部20から作業者W1の識別情報を取得する。これによって、作業領域R1において作業を行う作業者W1を識別する。作業者識別部42が作業者W1を識別する工程は、図5に示す、作業者識別工程S2に対応する。

[0039] <支持具識別部44>

支持具識別部44は、作業領域R1を通過する支持具10を識別する。ここでは、作業者W1が作業中（又は、撮影部30の撮影中）に、複数の作業領域R1各々を通過する1つ以上の支持具10を識別する。支持具10の識別は、支持具10に付けられた支持具識別情報表示部50を画像認識で特定することによって行われる。

[0040] 生産管理システム100においては、図2に示すように、支持具10に支持具識別情報表示部50が付けられている。ここでは、支持具識別情報表示部50を、作業者識別情報表示部20と同様に、二次元カラーコードを表示する部分としている。

[0041] 図2に示す例では、1つの支持具10に対して、複数の支持具識別情報表示部50を付している。より詳細には、矩形状の支持具10の長手方向（横方向）に沿って、左側端部、中央部及び右側端部に間隔を設けて付けられている。支持具10の長手方向は、支持具保持部70によって移動する支持具10の移動方向D1に平行な方向としている。図1に示すように、1つの作業領域R1の幅が、支持具10の幅に比べて十分に大きくない場合、その作業領域R1を撮影する2台のカメラ32によって取得された撮影画像において、支持具10の移動方向D1の一部しか写り込まない時間が発生し得る。これに対して、移動方向D1に沿って複数の支持具識別情報表示部50を設けることによって、移動方向D1に沿って配された複数の支持具識別情報表示部50のいずれか1つを撮影画像に含めることができる。これによって、支持具10の識別を好適に行うことができる。支持具識別部44が支持具10を識別する工程は、図5に示す支持部識別工程S3に対応する。

[0042] <位置特定部46>

位置特定部46は、撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部20の位置を特定することによって、作業者W1の作業位置を特定する。作業者W1各々は、割り当てられた1つの作業領域R1において、支持具10に対して相対的に移動しつつ、ワイヤーハーネスを生産するための各作業を行う。このため、作業者識別情報表示部20も、作業領域R1において、作業者W1の移動に追従して移動する。詳細には、作業者W1が、支持具10に対面しつつ、支持具10の表面方向（移動方向D1及びその移動方向D1に直交する方向）に沿って移動することによって、作業者識別情報表示部20が支持具10の表面方向に移動する。このような原理に基づいて、位置特定部46は、撮影画像における作業者識別情報表示部20の位置を特定し、これに基づいて、作業領域R1における作業者W1の作業位置（座標）を特定する。位置特定部46が作業位置を特定する工程は、図5に示す位置特定工程S4に対応する。

[0043] 位置特定部46は、作業中における作業者W1の作業位置の変化（作業位置の動線）を、動線データ62として、記憶部60に保存する。この動線データ62は、作業位置情報の一例である。動線データ62が保存される際、対応する作業領域R1を示す情報、作業者識別部42によって識別された作業者W1の識別情報、及び、その作業者W1が使用した支持具10の識別情報が、動線データ62に関連付けられて記憶部60に保存される。これによって、後から動線データ62を読み出した際に、作業領域R1の特定、作業を行った作業者W1の特定、及び、使用された支持具10の特定が可能となる。

[0044] 上述したように、生産管理システム100においては、図1中、左端の作業領域R1に隣接する左側の作業外領域R2と、右端の作業領域R1に隣接する右側の作業外領域R2とが、複数台のカメラ34によって撮影される。これら作業外領域R2の撮影画像に含まれる作業者識別情報表示部20を、作業者識別部42及び位置特定部46が画像認識によって抽出することによ

って、作業者W1の識別、及び、作業者W1の作業位置を特定する。これによって、作業中に作業外領域R2に作業者W1が進入した場合に、その進入を検出して記録できるため、作業者W1の作業内容を詳細に評価できる。

[0045] <比較部48>

比較部48は、位置特定部46によって取得された動線データ62（作業位置情報）と、記憶部60に予め保存されている標準動線データ64（標準作業位置情報）とを比較する。標準動線データ64は、標準的な作業者W1の作業位置を示すデータであって、手本となる作業を行った際における、その作業者の作業位置の変化（標準動線）を示すデータである。標準動線データ64は、例えば、手本となる作業を作業者が行い、それを撮影部30で撮影して取得される撮影画像に基づき、作業者の作業位置を情報処理部40が取得したものとするとよい。あるいは、手本となる作業をシミュレーションして、作業者の作業位置の変化を仮想的に求めたものを、標準動線データ64としてもよい。比較部48が動線データ62と標準動線データ64と比較する工程は、図5に示す比較工程S5に対応する。

[0046] 比較部48が実行する比較処理としては、例えば、動線データ62と標準動線データ64を、比較可能なグラフを出力装置（液晶ディスプレイ、プリンタなど）に出力することが考えられる。また、比較部48が比較処理として、動線データ62と標準動線データ64を比較し、異なる動線部分を検出することなども考えられる。

[0047] 図6及び図7は、動線データ62及び標準動線データ64をグラフ化して示す図である。図6及び図7において、横軸は、作業者W1が割り当てられた作業領域R1における、作業者W1の絶対的な作業位置を示しており、縦軸は時間を示している。また、図6及び図7においては、作業者W1の作業位置として、支持具10の移動方向D1における作業者W1の立ち位置（作業位置）を示している。

[0048] 図6及び図7に示すように、手本となる標準動線データ64と、評価対象となる作業者W1の動線データ62とを比較すると、破線で囲まれる時間帯

各々において、作業位置が大きく異なっている。比較部48が、図6及び図7に示すように、動線データ62及び標準動線データ64のグラフを出力することによって、予め想定された作業位置とは異なる位置に移動する「異常作業」が発生したこと、並びに、その「異常作業」が発生した時間を容易に視認できる。また、比較部48によって、このような作業位置の相違の発生を自動検出するためには、判定基準として、同一の時間帯に発生する作業位置の差（距離）の閾値を適宜設定するとよい。

[0049] 以上のように、動線データ62及び標準動線データ64を比較することによって、作業内容の絶対評価を、識別された作業員W1毎に行うことができる。また、異常作業の検出によって、作業員W1の不得手な作業内容を絞り込むことができるため、作業の改善支援を効率良く行うことができる。

[0050] 図8は、作業員W1が同一作業を4回繰り返して得られる4つの動線データ62a～62d各々をグラフ化して示す図である。図8において、横軸は、移動する支持具10に対する、作業員W1の相対的な位置を示しており、縦軸は時間を示している。ここでは、作業員W1の作業位置として、支持具10の移動方向D1における作業員W1の立ち位置（作業員位置）を示している。

[0051] 図8に示す例は、作業員W1が行う作業が、一連のサブ作業A～Dを行った結果であり、図8においては、作業員W1の作業位置、及び、経過時間などに基づき、サブ作業A～Dを行ったと推定される目安時間を示している。

[0052] なお、作業中における支持具10の位置は、その支持具10に付けられた支持具識別情報表示部50を位置特定部46が画像解析によって特定することによって取得するとよい。これによって特定された支持具10の位置と、作業員の作業領域R1における位置の差分を取ることによって、支持具10に対する相対的な作業位置が特定される。

[0053] 図8に示す例では、サブ作業Dを行ったと推定される時間帯において、4回目の動線データ62dが示す作業位置が、1回目～3回目の動線データ62a～62cが示す作業位置から大きく外れている。すなわち、この作業員

W 1 は、サブ作業 D において異常作業を行ったと推定できる。このように、動線データ 6 2 a ~ 6 2 d をグラフ化することによって、その作業員 W 1 が異常作業を起こした時間から、異常作業を起こしやすい作業内容を容易に把握できたため、これに基づいて、作業員 W 1 の評価及び改善支援等を適切に行うことができる。

[0054] また、図 8 に示す、動線データ 6 2 a ~ 6 2 d のように、作業員 W 1 の作業位置を、移動する支持具 1 0 に対する相対的な位置とすることによって、支持具 1 0 の移動成分を除去できる。これによって、作業位置を作業領域 R 1 に対する絶対的な位置とした場合（図 6 又は図 7 参照）に比べて、連続した時間の中での作業位置の変動を相対的に小さくできる。したがって、作業位置の異常な変化を精度良く抽出できるため、異常作業を好適に検出できる。

[0055] 図 9 は、作業員 W 1 が同一作業を 4 回繰り返したときの、サブ作業 A ~ D 各々にかかった作業時間をグラフ化して示す図である。図 9 において、縦軸は、各サブ作業 A ~ D にかかったと推定される作業時間を示している。

[0056] なお、サブ作業 A ~ D を行った開始時間及び終了時間は、例えば、既定の作業位置への移動、もしくは、その移動が発生した時間などに基づいて推定される。これら開始時間及び終了時間に基づき、サブ作業 A ~ D 1 各々にかかった作業時間が推定される。

[0057] 図 9 に示す例では、矢符 D 2 に示すように、サブ作業 D にかかった作業時間が、1 回目 ~ 4 回目で大きくばらつくことが評価できる。したがって、この作業員 W 1 については、サブ作業 D についての重点的な改善または改善支援が必要と判断できる。このように、1 人の作業員 W 1 が行う作業を、サブ作業 A ~ D に細分化し、それぞれにかかった作業時間をグラフ化することによって、各サブ作業 A ~ D の習熟度のばらつきを検出できる。そして、このようなばらつきの発生するサブ作業について、重点的に改善支援を行うことができる。これによって、その作業員 W 1 の作業技術の向上を図ることができる。このように、生産システム 1 0 0 を利用することによって、改善が必要な

サブ作業を絞り込み、及び、作業内容の分析にかかる時間を短縮できる。

[0058] 以上のように、本実施形態の生産管理システム１００によると、作業者Ｗ１が作業者識別情報表示部２０を付けた状態で、その作業者Ｗ１を撮影することによって、電波を使用せずに、作業者Ｗ１の識別情報、及び、作業位置を特定する。このため、作業者の識別、及び、作業者の作業位置の特定を、精度良くかつ安価に行うことができる。また、識別された作業者毎に作業位置を特定できるため、作業者毎の作業の評価及び作業の改善支援を好適に行うことができる。

[0059] <２． 変形例>

以上、実施形態について説明してきたが、本発明は上記のようなものに限定されるものではなく、様々な変形が可能である。

[0060] 例えば、上記実施形態では、１人の作業者Ｗ１に１つの作業者識別情報表示部２０を設けている。しかしながら、１人の作業者Ｗ１に対して、複数の作業者識別情報表示部２０を複数の箇所に付けてもよい。この場合、作業者Ｗ１が動きによって、複数の作業者識別情報表示部２０のうち一部が撮影画像に写らない事態が生じてても、作業者Ｗ１の識別を好適に行うことができる。また、複数の箇所に作業者識別情報表示部２０各々を付ける際に、各々が示す識別情報を異ならせることによって、それらが取付けられた部位の位置情報を個別に検出できる。これによって、作業者Ｗ１の作業をより詳細に評価できる。

[0061] 上記実施形態では、撮影部３０が、作業者Ｗ１の背面側から撮影を行っているが、これは必須ではない。例えば、撮影部３０が、作業者Ｗ１の正面側、上方側、下方側又は側方側など適宜の位置に配して、撮影を行ってもよい。

[0062] この発明は詳細に説明されたが、上記の説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。上記各実施形態及び各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾し

ない限り適宜組み合わせたり、省略したりすることができる。

符号の説明

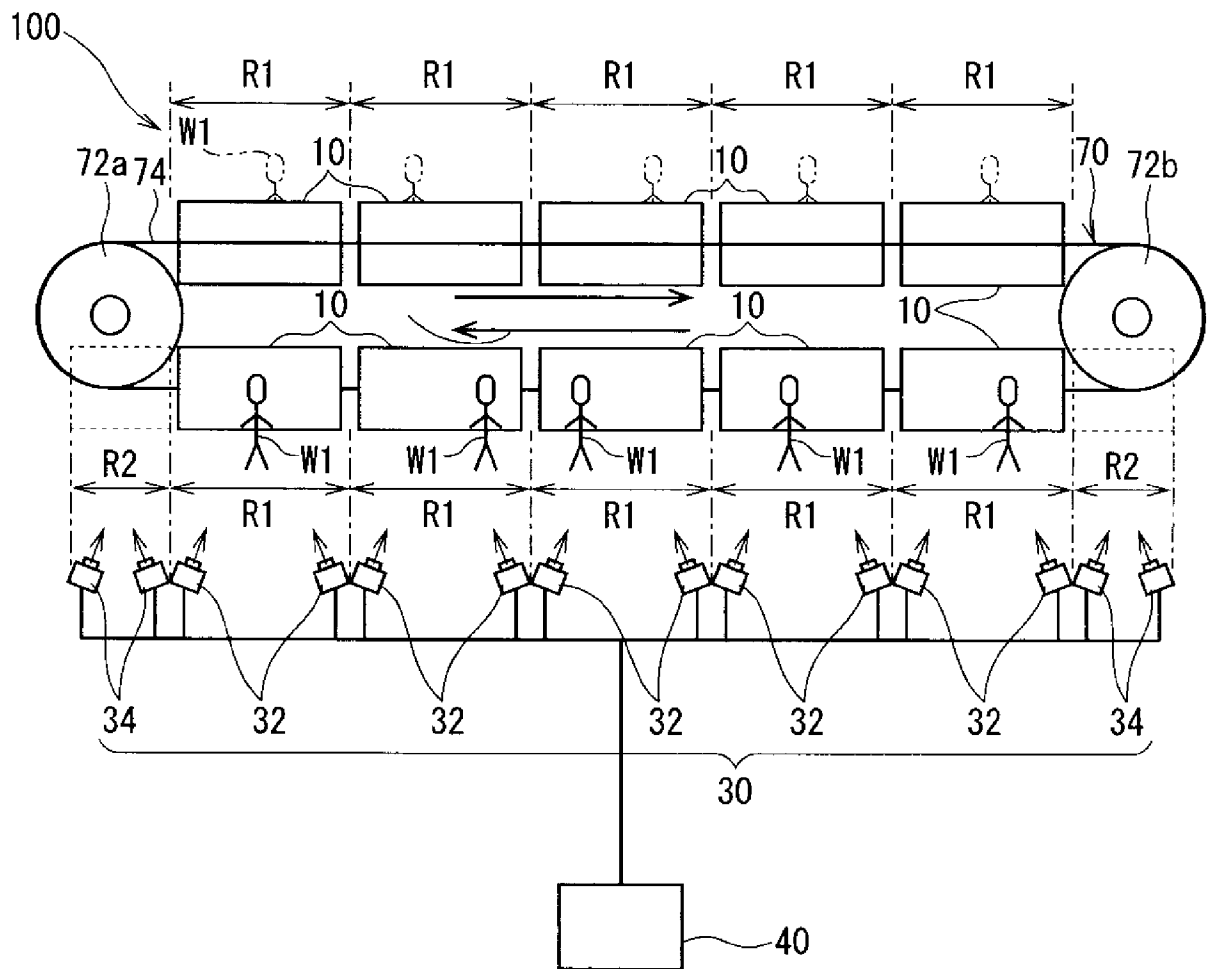
- [0063] 1 0 0 生産管理システム
- 1 0 支持具
- 2 0 作業者識別情報表示部
- 3 0 撮影部
- 3 2, 3 4 カメラ
- 4 0 情報処理部
- 4 2 作業者識別部
- 4 4 支持具識別部
- 4 6 位置特定部
- 4 8 比較部
- 5 0 支持具識別情報表示部
- 6 0 記憶部
- 6 2, 6 2 a ~ 6 2 d 動線データ
- 6 4 標準動線データ
- 7 0 支持具保持部
- 9 0 電線
- R 1 作業領域
- R 2 作業外領域
- W 1 作業者

請求の範囲

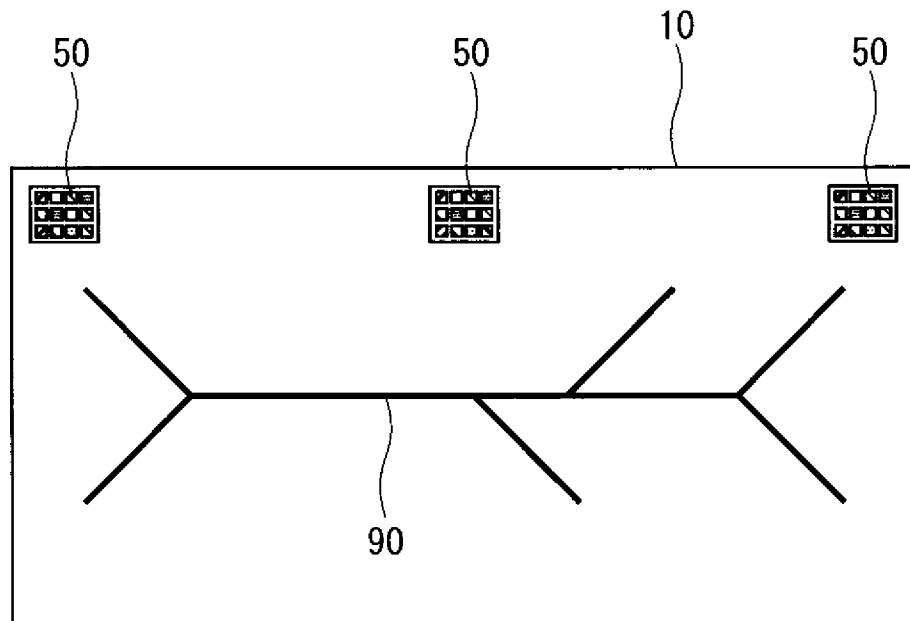
- [請求項1] 生産管理システムであって、
電線を広げた状態で支持する支持具と、
作業者に付けられ、前記作業者固有の識別情報を示す作業者識別情報表示部と、
前記作業者が前記支持具を使用して作業を行う既定の作業領域を撮影して撮影画像を取得する撮影部と、
前記撮影画像に含まれる前記作業者識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記作業者を識別する作業者識別部と、
前記撮影画像に含まれる前記作業者識別情報表示部の位置を特定することによって、前記作業者の作業位置を特定する位置特定部と、
を備える、生産管理システム。
- [請求項2] 請求項1の生産管理システムであって、
標準的な作業者の作業位置を示す標準作業位置情報を記憶する記憶部と、
前記位置特定部によって特定された作業位置を示す作業位置情報と、
前記標準作業位置情報とを比較する比較部と、
をさらに備える、生産管理システム。
- [請求項3] 請求項1または請求項2の生産管理システムであって、
前記支持具に付けられ、前記支持具固有の識別情報を示す支持具識別情報表示部と、
前記撮影画像に含まれる前記支持具識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記支持具を識別する支持具識別部と、
をさらに備える、生産管理システム。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項の生産管理システムであって、
、
前記作業者識別情報表示部は、異なる色を有する複数の図形が二次元に配列された二次元カラーコードを含む、生産管理システム。

- [請求項5] 請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項の生産管理システムであって、
- 、
- 前記撮影部は、前記既定の作業領域から外れた作業外領域を含む撮影画像を取得する、生産管理システム。
- [請求項6] 請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項の生産管理システムであって、
- 、
- 複数の前記支持具を既定の組立ラインに沿って移動可能に保持する支持具保持部、
- をさらに備え、
- 前記撮影部は、前記組立ラインに沿う既定の複数の前記作業領域を含む撮影画像を取得する、生産管理システム。
- [請求項7] 生産管理方法であって、
- (a) 前記作業員固有の識別情報を示す作業員識別情報表示部を作業員に付ける工程と、
- (b) 前記作業員が電線を広げた状態で支持する支持具を使用して作業を行う既定の作業領域を撮影して撮影画像を取得する工程と、
- (c) 前記撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部が示す識別情報に基づいて、前記作業員を識別する工程と、
- (d) 前記撮影画像に含まれる前記作業員識別情報表示部の位置を特定することによって、前記作業員の作業位置を特定する位置特定工程と、
- を備える、生産管理方法。

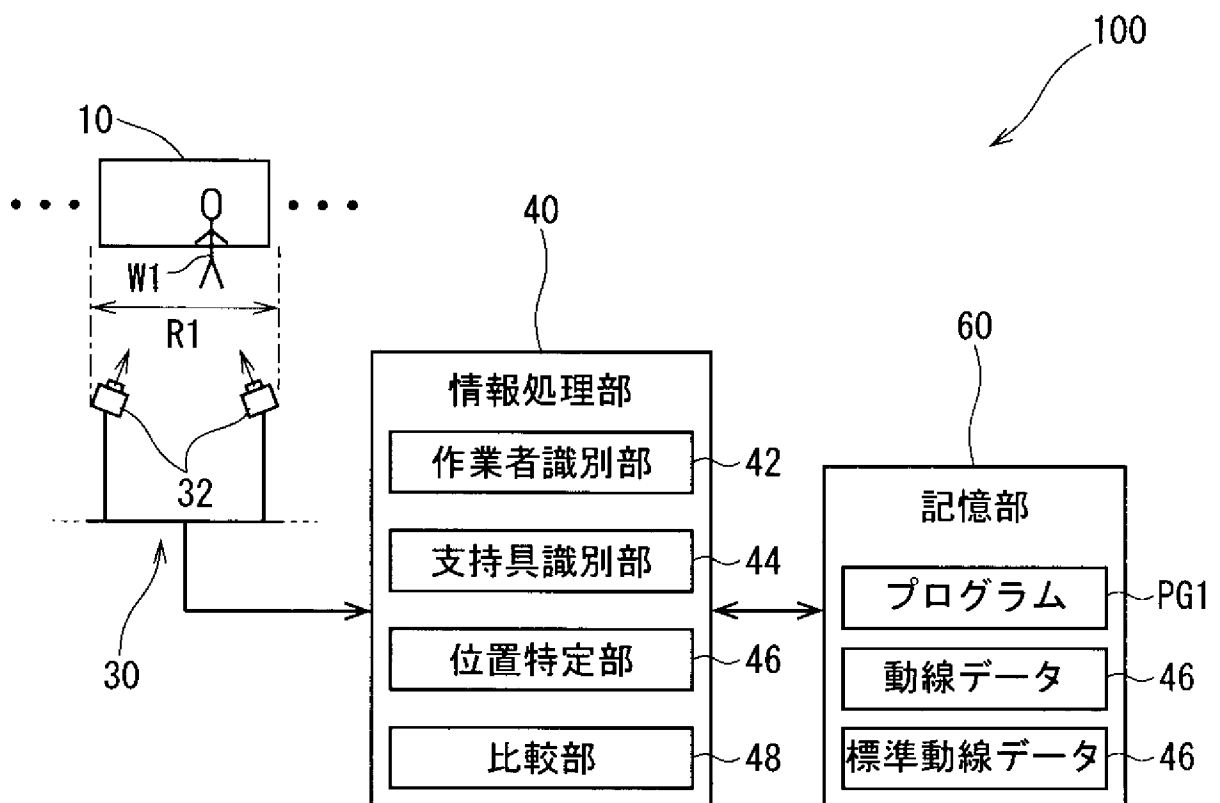
[図1]



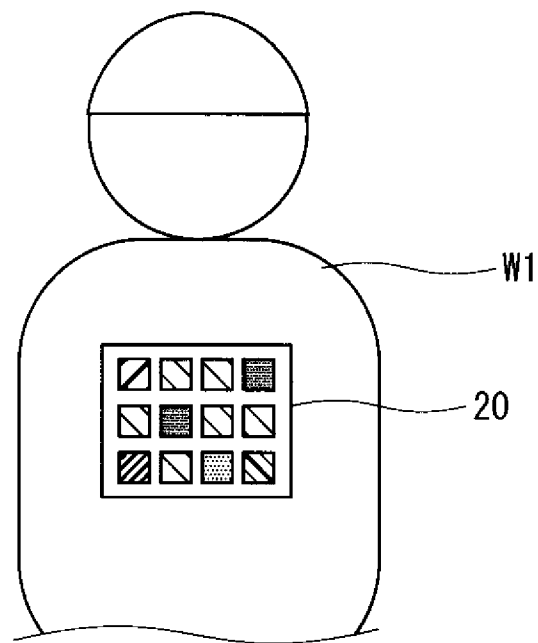
[図2]



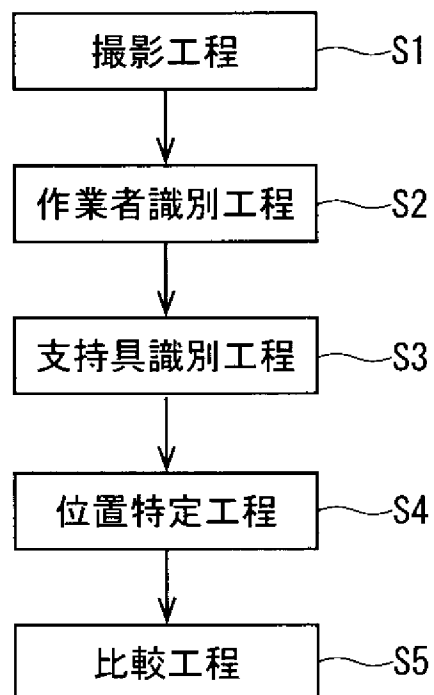
[図3]



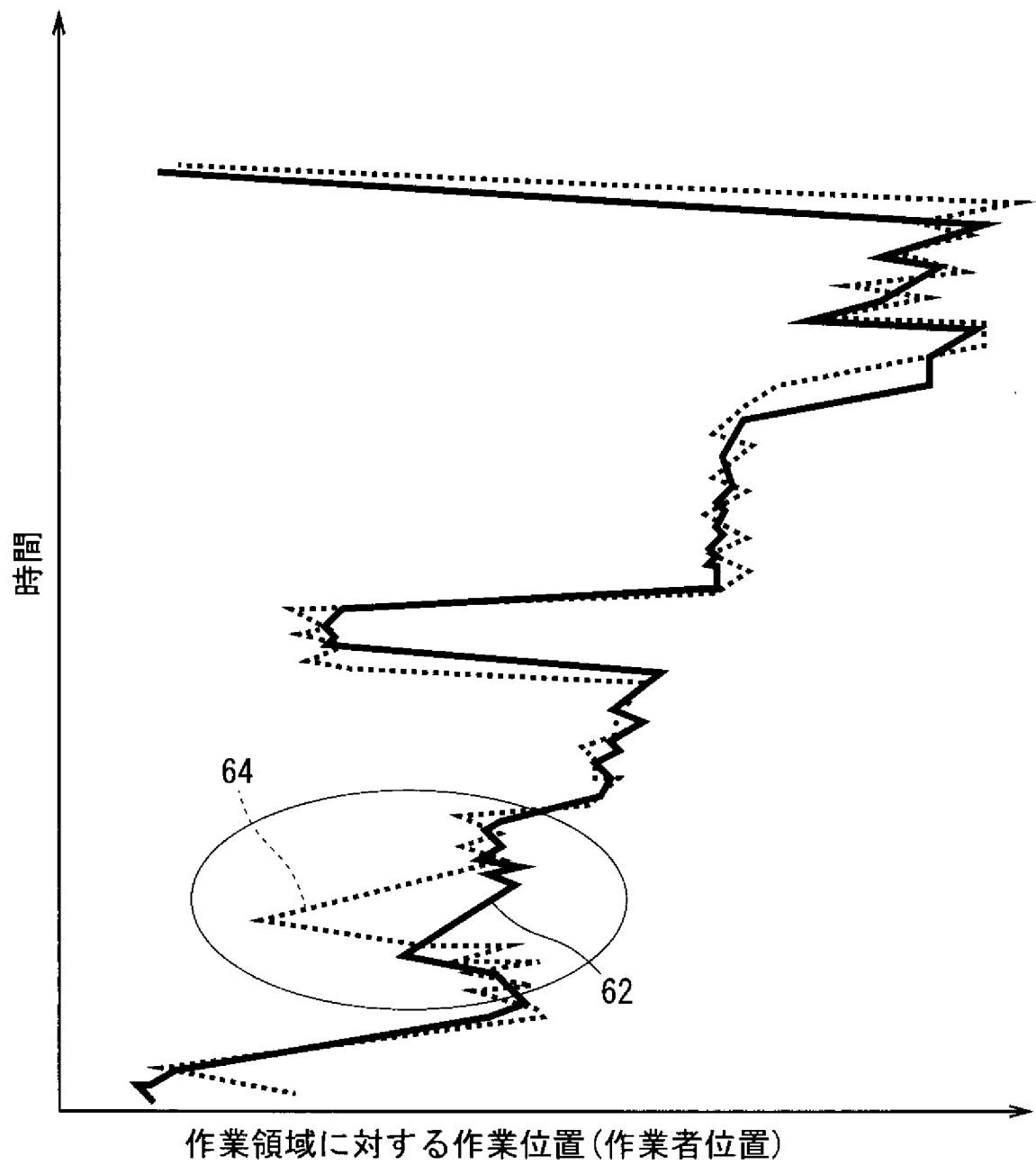
[図4]



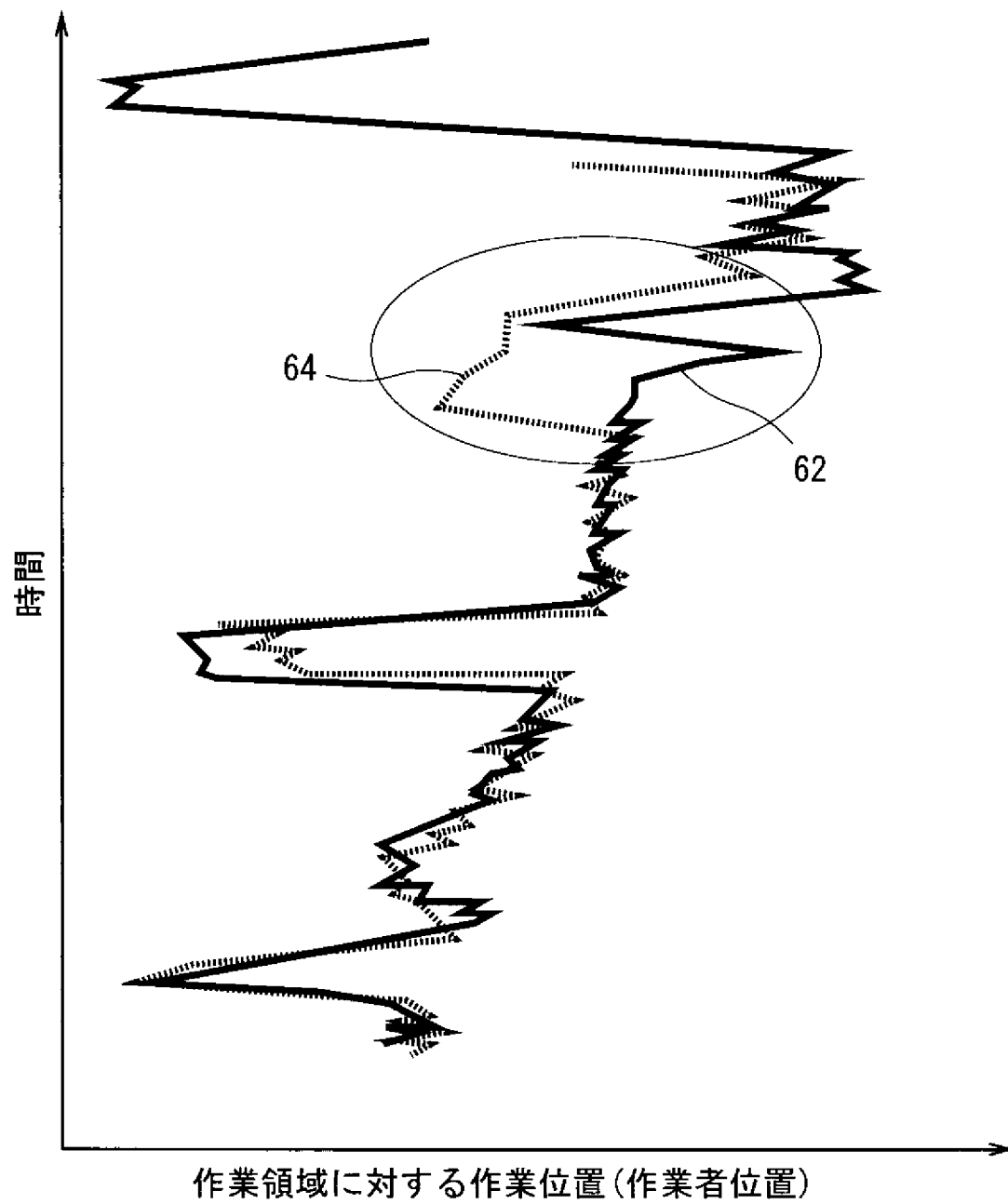
[図5]



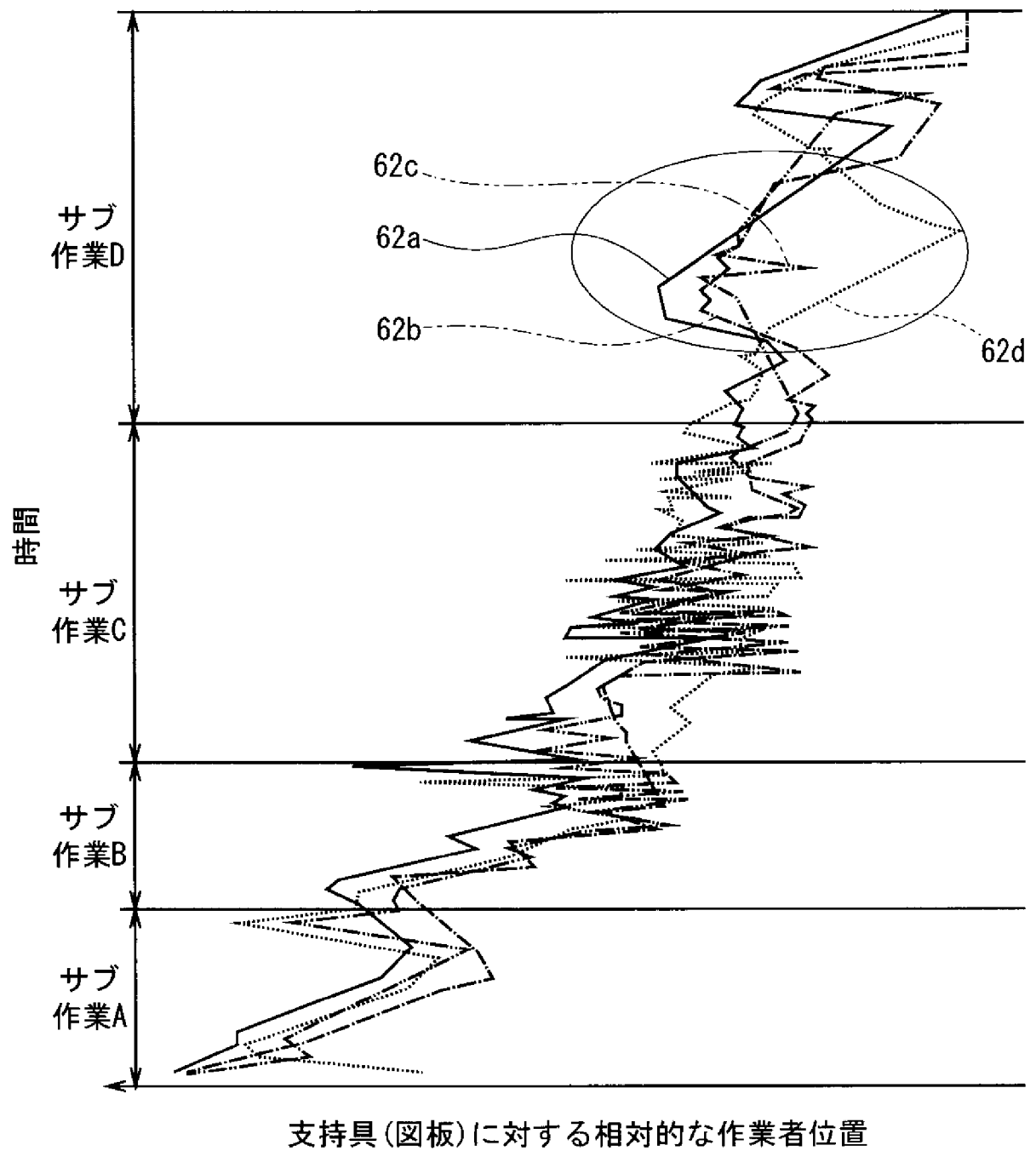
[図6]



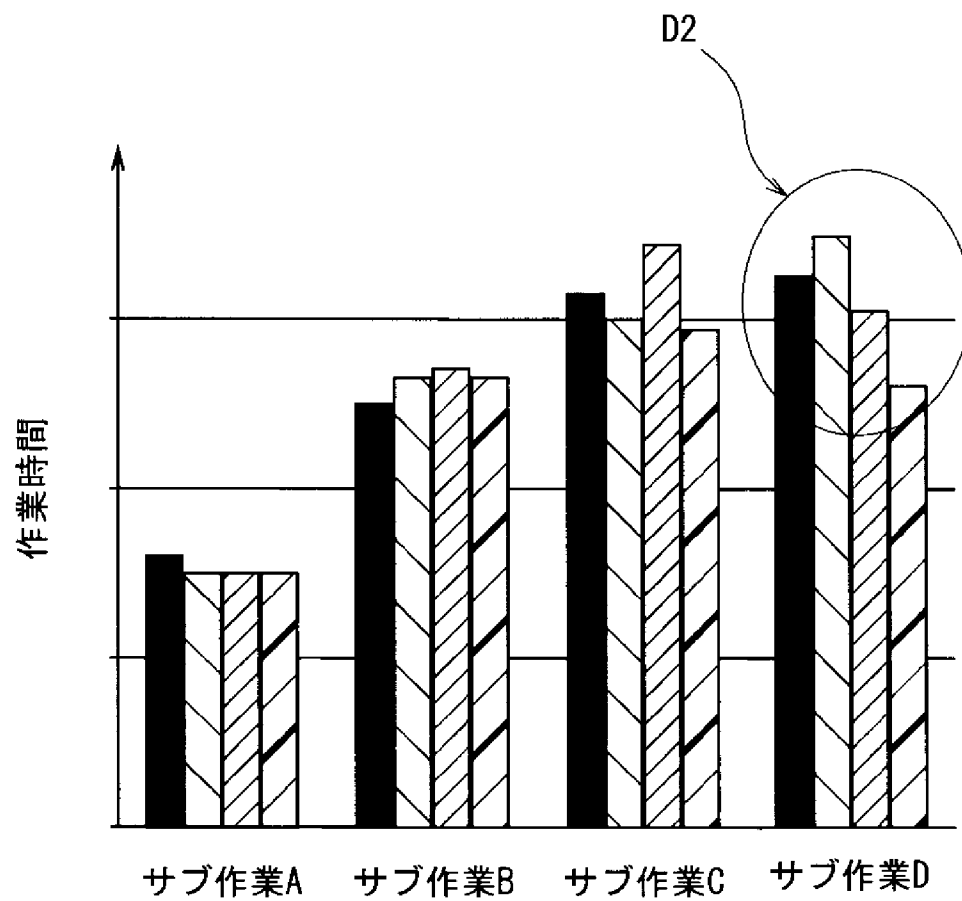
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/036235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05B19/418 (2006.01) i, G06Q50/04 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. G05B19/418, G06Q50/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 4-46749 A (INFORMATION PROCESS SYSTEM INSTITUTE CO., LTD.) 17 February 1992, page 3, upper right column, line 4 to page 4, lower left column, line 17, fig. 1-2 (Family: none)	1-3, 7 4-6
Y	JP 2012-218037 A (MURATA MACHINERY LTD.) 12 November 2012, paragraph [0019] (Family: none)	4-6
Y	JP 2002-73749 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 12 March 2002, paragraph [0056], fig. 13 (Family: none)	5-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/036235

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-297864 A (KUBOTA CORP.) 18 November 1997, paragraphs [0009]-[0016], fig. 1-6 (Family: none)	6
A	JP 2008-21063 A (YAZAKI CORP.) 31 January 2008, paragraph [0034] & CN 101105688A	1-7
A	JP 2007-156838 A (FUJIFILM CORP.) 21 June 2007, claims 1 (Family: none)	7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05B19/418(2006.01)i, G06Q50/04(2012.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G05B19/418, G06Q50/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 4-46749 A（株式会社情報システム研究所）1992.02.17, 第3ページ右上欄第4行-第4ページ左下欄第17行、第1-2図（ファミリーなし）	1-3, 7 4-6
Y	JP 2012-218037 A（村田機械株式会社）2012.11.12, 段落[0019]（ファミリーなし）	4-6
Y	JP 2002-73749 A（松下電工株式会社）2002.03.12, 段落[0056], 図13（ファミリーなし）	5-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

07.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

黒田 暁子

3 U

4 8 5 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3364

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 9-297864 A (株式会社クボタ) 1997. 11. 18, 段落[0009]-[0016], 図 1-6 (ファミリーなし)	6
A	JP 2008-21063 A (矢崎総業株式会社) 2008. 01. 31, 段落[0034] & CN 101105688 A	1-7
A	JP 2007-156838 A (富士フイルム株式会社) 2007. 06. 21, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-7