

(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1月18日(18.01.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/011936 A1

(51) 国際特許分類:
G06Q 50/04 (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070784

(22) 国際出願日: 2016年7月14日(14.07.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: ヤマハ発動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500 Shizuoka (JP).

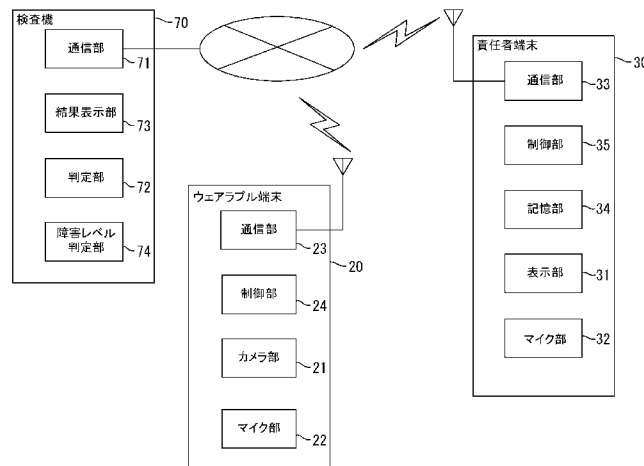
(72) 発明者: 塚田 拓郎 (TSUKADA Takuro); 〒4388501 静岡県磐田市新貝2500 ヤマハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所 (AKATSUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目1番1号 日土地名古屋ビル5階 Aichi (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,

(54) Title: WORK SUPPORTING SYSTEM FOR MOUNTING WORK AREA AND WORK SUPPORTING METHOD FOR MOUNTING WORK AREA

(54) 発明の名称: 実装作業区域の作業支援システムおよび実装作業区域の作業支援方法



20 Wearable terminal
21 Camera unit
22, 32 Microphone unit
23, 33, 71 Communication unit
24, 35 Control unit
30 Supervisor terminal
31 Display unit
34 Storage unit
70 Inspection machine
72 Determining unit
73 Result display unit
74 Obstacle level determining unit

(57) Abstract: A work supporting system for a mounting work area, which is disclosed by the present specification, is a work supporting system 10 for a mounting work area S that is provided with a plurality of mounting lines L through which electronic components E are mounted on a printed board P. The work supporting system 10 is configured from: a wearable terminal 20 provided to be mountable on the head of a worker P1 who monitors each of the mounting lines L, and having a camera unit 21 and a microphone unit 22; and a supervisor terminal 30 which is connected to the wearable terminal

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.

- (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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

20 through a LAN 90, receives, through the LAN 90, and displays a determination result R and voice data acquired by the wearable terminal 20, and also transmits, to the wearable terminal 20, instruction content from the supervisor P2 for the worker P1.

(57) 要約：本明細書によって開示される実装作業区域の作業支援システムは、プリント基板 P に電子部品 E を実装する実装ライン L が複数設けられた実装作業区域 S の作業支援システム 10 であって、各実装ライン L を監視する作業者 P 1 の頭部に装着可能に設けられ、カメラ部 21 およびマイク部 22 を有するウェアラブル端末 20 と、ウェアラブル端末 20 と LAN 90 を通じて接続され、ウェアラブル端末 20 によって取得された判定結果 R および音声データを、LAN 90 を通じて受信して表示すると共に、作業者 P 1 に対する作業責任者 P 2 からの指示内容をウェアラブル端末 20 に送信する責任者端末 30 とを備えた構成とした。

明 細 書

発明の名称：

実装作業区域の作業支援システムおよび実装作業区域の作業支援方法

技術分野

[0001] 本明細書によって開示される技術は、実装作業区域の作業依頼装置および実装作業区域の作業依頼方法に関する。

背景技術

[0002] 例えば、プリント基板に電子部品を実装する実装ラインが複数設けられた実装作業区域において、実装ラインに障害が発生した場合、実装ラインを監視する作業者が対応するものの、重度の障害など作業者が対応できない場合、作業責任者に相談する必要がある。しかしながら、作業責任者の所在が分からない場合には、作業の中断時間が長くなり生産性が低下してしまう。

[0003] このため、例えば、特開 2 0 0 2 - 2 4 5 1 8 8 号公報（下記特許文献 1）に記載の技術によると、障害が発生した場合には、作業者が装備する携帯型コンピュータとホストコンピュータとの間で間の点検指示及び点検結果の報告を交換することで、作業者による点検作業を迅速かつ正確に行う方法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 2 - 2 4 5 1 8 8 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、点検指示をホストコンピュータではなく、作業責任者が携帯電話などによって作業者に指示する場合、作業者から作業責任者に対する障害情報の報告が正確に伝わらなかったり、作業責任者の所在位置が遠方にあって障害場所に駆けつけることができなかつたりすると、設備に対する障害対応に遅れが生じてしまう。

[0006] 本明細書では、障害が生じた実装ラインの設備対策を迅速に行えるようにする技術を開示する。

課題を解決するための手段

[0007] 本明細書によって開示される技術は、基板に電子部品を実装する実装ラインが複数設けられた実装作業区域の作業支援システムであって、各前記実装ラインを監視する作業者に装着可能に設けられ、作業者側入出力手段を有するウェアラブル端末と、前記ウェアラブル端末とネットワークを通じて接続され、前記ウェアラブル端末によって取得された監視画像データおよび音声データを、前記ネットワークを通じて受信して表示すると共に、前記作業者への作業責任者からの指示を前記ウェアラブル端末に送信する責任者端末とを備えている構成とした。

[0008] また、本明細書によって開示される技術は、基板に電子部品を実装する実装ラインが複数設けられた実装作業区域の作業支援方法であって、各前記実装ラインを監視する作業者の頭部に装着したウェアラブル端末によって障害情報を取得し、前記障害情報をネットワークを通じて作業責任者の責任者端末に送信する作業者通知工程と、前記作業者に対する作業責任者からの指示内容を前記責任者端末から前記ウェアラブル端末に送信する責任者指示工程とを含む。

[0009] このような実装作業区域の作業支援システムによると、作業責任者が障害が発生した実装ラインにいなかったとしても、作業責任者が音声データだけでなく、監視画像データを確認して障害が発生した実装ラインと障害状況を同時に判断することができる。これにより、作業責任者の指示により、作業者が代替作業を行うことができ、障害が生じた実装ラインの設備対策を迅速かつ的確に行うことができる。

[0010] 本明細書によって開示される実装作業区域の作業支援システムは、以下の構成としてもよい。

前記作業者側入出力手段は、前記作業者の頭部に装着され、前記責任者端末には、前記作業者の視点と一致した映像が表示される構成としてもよい。

このような構成によると、作業責任者が、作業者の視点と同一の映像を見て現場の状況を確認することができると共に、作業者との情報共有ができるから、設備対策をさらに迅速かつ的確に行うことができる。

[0011] 前記監視画像データは、前記作業者が操作する検査機に表示される障害情報の静止画または動画を含む構成としてもよい。

また、前記障害情報には、障害が発生している前記実装ラインの位置、障害部品情報、障害発生時刻、障害理由の少なくともいずれか1つが含まれる構成としてもよい。

このような構成によると、作業者が作業責任者に対して障害情報を音声などによって伝えなくても、実装ラインに関する監視情報を作業責任者に正確かつ迅速に伝えることができる。また、作業責任者は、監視画像データを確認しつつ、作業者に対して指示をすることができる。

[0012] 前記責任者端末は、前記実装ラインまたは前記作業者が操作する検査機を遠隔操作可能とされている構成としてもよい。

このような構成によると、作業者に対して指示をしなくても、作業責任者において実作業ができるから、緊急の場合など、設備対策をさらに迅速かつ的確に行うことができる。

[0013] 前記ウェアラブル端末または前記責任者端末は、前記監視画像データまたは前記実装ラインに付された識別子に基づいて障害が発生している前記実装ラインの位置を特定し、前記責任者端末に障害が発生している前記実装ラインを地図表示する構成としてもよい。

このような構成によると、複数の実装ラインのうち障害が発生した実装ラインを視覚的に容易に認識することができる。

[0014] 前記作業者が操作する検査機は、前記実装ラインにおける障害が判定基準値以上の障害の場合に前記責任者端末に障害情報を送信する構成としてもよい。

このような構成によると、重度の障害の場合、作業者が操作する検査機だけでなく、作業責任者の責任者端末にも障害情報が送信されるから、作業責

任者が設備対策を迅速に行うことができる。

発明の効果

[0015] 本明細書によって開示される技術によれば、障害が生じた実装ラインの設備対策を迅速に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]実装作業区域の作業支援システムの構成図

[図2]実装作業区域の作業支援システムのブロック図

[図3]検査機に表示された半田付け状態判定の判定結果を示す図

[図4]検査機に表示されたチップ浮き状態判定の判定結果を示す図

[図5]検査機に表示されたリード浮き状態判定の判定結果を示す図

[図6]検査機に表示された位置ずれ状態判定の判定結果を示す図

[図7]検査機に表示された欠品状態判定の判定結果を示す図

[図8]検査機に表示された判定結果の要部拡大図

[図9]責任者端末に表示された実装作業区域の地図情報を示す図

[図10]監視画像データを全て同時に送信する場合のタイミングチャート

[図11] I D 情報を送信後、監視画像データを送信する場合のタイミングチャート

発明を実施するための形態

[0017] <実施形態>

本明細書に開示された技術における一実施形態について図 1 から図 9 を参照して説明する。

本実施形態は、プリント基板 P に電子部品 E を実装する実装ライン L が複数（L 1 から L n）設けられた実装作業区域 S の作業支援システム 10 を示している。

まず、実装作業区域 S における各実装ライン L について図 1 を参照して説明する。

[0018] 各実装ライン L は、上流側から下流側に向けて、プリント基板 P に電子部品 E を搭載する複数（本実施形態では 4 つ）の表面実装装置 50、表面実装

装置 5 0 によってプリント基板 P 上に搭載された電子部品 E をリフロー半田付けするリフロー装置 6 0 などの設備を備えている。

[0019] 次に、作業支援システム 1 0 について説明する。

作業支援システム 1 0 は、それぞれの実装ライン L における各装置 5 0, 6 0 を監視する検査機 7 0、作業者 P 1 が頭部に装着可能なウェアラブル端末 2 0、作業者 P 1 の責任者である作業責任者 P 2 が操作する責任者端末 3 0 などを備えて構成されており、検査機ウェアラブル端末 2 0 と責任者端末 3 0 は、図 1 に示すように、LAN 9 0 を介して互いに双方向にデータを送受信できるようになっている。

[0020] 検査機 7 0 は、各実装ライン L にそれぞれ設けられており、各装置 5 0, 6 0 に取り付けられた図示しないカメラにおいて撮像された撮像データは対応する検査機 7 0 に取り込まれる。そして、検査機 7 0 に取り込まれた撮像データをもとに作業者 P 1 はプリント基板 P に対する電子部品 E の実装状態を監視している。

[0021] 検査機 7 0 は、通信部 7 1 と、判定部 7 2 と、結果表示部 7 3 と、障害レベル判定部 7 4 とを備えている。

通信部 7 1 は、有線通信によって判定部 7 2 をローカルエリアネットワーク（以下、「LAN」ともいう）9 0 に接続するための通信インターフェイスである。

結果表示部 7 3 は、液晶モニタであって、判定部 7 2 によって処理された情報を表示する。

[0022] 判定部 7 2 は、各装置 5 0, 6 0 から取り込んだ撮像データをもとに、例えば、図 3 から図 8 に示すように、半田付け状態判定、チップ浮き状態判定、リード浮き状態判定、位置ずれ状態判定、欠品状態判定などを行い、これらの判定結果 R を検査機 7 0 の結果表示部 7 3 に表示する。

[0023] 以下に、各判定結果 R の画面構成およびその結果内容について説明する。

半田付け状態の判定結果 R の画面構成は、図 3 に示すように、プリント基板 P に実装された全ての部品情報を表示する部品構成テーブル 8 1（図示左

上)、部品構成テーブル 8 1 においてフォーカスされた電子部品 E の状況などの詳細情報を表示する詳細項目表示テーブル 8 2 (図示右上)、プリント基板 P に実装された電子部品 E の画像情報 8 3 (図示左下)、部品構成テーブル 8 1 においてフォーカスされた電子部品 E の書誌情報 8 4 (図示右下) などによって構成されている。

[0024] また、画面の左側下端部には、実装ライン L の識別番号と各装置 5 0, 6 0 の I D 番号を表示する I D 情報表示フォーム 8 5 が設けられている。この I D 表示フォーム 8 5 には、部品構成テーブル 8 1 においてフォーカスされた電子部品 E の実装ライン L の識別番号と各装置の I D 番号とが表示されるようになっている。また、I D 情報表示フォーム 8 5 に表示される識別番号と I D 番号は、実装ライン L のいずれかの装置 5 0, 6 0 において障害が発生した場合に、障害が発生した実装ライン L の識別番号と障害が発生した装置 5 0, 6 0 の I D 番号を通常時の色とは異なる識別色(「識別子」の一例)によって表示するようになっている。

また、I D 情報表示フォーム 8 5 の下方には、障害が発生した時刻を識別色によって表示する障害発生時刻表示フォーム 8 6 が設けられている。

[0025] 具体的には、例えば、図 3 の電子部品 E 1 の半田付け状態の判定の場合、画像情報 8 3 において判断枠 F 1 内における左側電極 E 1 A の半田面積が基準値よりも小さくなっており、左側電極 E 1 A の半田不足が確認できる。このような場合、半田付け状態の判定結果 R は、障害ありとして判定され、詳細項目表示テーブル 8 2 において電子部品 E 1 が半田付け状態に障害ありとしてハイライトされている。そして、図 3 および図 8 に示すように、障害が発生した実装ライン L の識別番号と装置 5 0, 6 0 の I D 番号とが、識別色によって I D 情報表示フォーム 8 5 に表示され、障害が発生した時刻が識別色によって障害発生時刻表示フォーム 8 6 に表示される。

[0026] 次に、チップ浮き状態判定、リード浮き状態判定、位置ずれ状態判定、欠品状態判定について説明する。

チップ浮き状態判定、リード浮き状態判定、位置ずれ状態判定、欠品状態

判定の画面構成は、図４から図７に示すように、図３の半田付け状態判定の結果と同様に、部品構成テーブル８１（図示左上）、詳細項目表示テーブル８２（図示右上）、画像情報８３（図示左下）、電子部品Ｅの書誌情報８４（図示右下）、ＩＤ情報表示フォーム８５、障害発生時刻表示フォーム８６などによって構成されている。

[0027] 図４における電子部品Ｅ２のチップ浮き状態判定の場合は、画像情報８３において電子部品Ｅ２が浮き上がることで右側電極Ｅ２Ａの位置が基準面Ｆ２よりも高くなっており、電子部品Ｅ２が浮き上がっていると判定されている。したがって、詳細項目表示テーブル８２では、電子部品Ｅ２のチップ浮き状態は障害があるとしてハイライトされ、障害が発生した実装ラインＬの識別番号と装置５０，６０のＩＤ番号とが識別色によってＩＤ情報表示フォーム８５に表示されると共に、障害が発生した時刻が識別色によって障害発生時刻フォームに表示される。

[0028] 図５における電子部品Ｅ３のリード浮き状態判定の場合は、画像情報８３において電子部品Ｅ３における左側端部のリードＥ３Ａの上面が着色され、左側端部のリードＥ３Ａが浮き上がっていると判定されている。したがって、詳細項目表示テーブル８２では、電子部品Ｅ３はリードＥ３Ａの浮き上がりによりプリント基板Ｐに対する接続に障害があるとしてハイライトされ、障害が発生した実装ラインＬの識別番号と装置５０，６０のＩＤ番号とが識別色によってＩＤ情報表示フォーム８５に表示されると共に、障害が発生した時刻が識別色によって障害発生時刻表示フォーム８６に表示される。

[0029] また、図６における電子部品Ｅ４の位置ずれ状態判定の場合は、画像情報８３において電子部品Ｅ４が基準位置Ｆ３よりも右側にずれており、そのずれ量が許容範囲を超えることで、電子部品Ｅ４が位置ずれしていると判定されている。したがって、詳細項目表示テーブル８２では、電子部品Ｅ４の位置に障害があるとしてハイライトされ、障害が発生した実装ラインＬの識別番号と装置５０，６０のＩＤ番号とが識別色によってＩＤ情報表示フォーム８５に表示されると共に、障害が発生した時刻が識別色によって障害発生時

刻表示フォーム 8 6 に表示される。

[0030] さらに、図 7 における電子部品 E の欠品状態判定の場合は、画像情報 8 3 において基準位置 F 4 に電子部品 E が配置されておらず、電子部品 E が欠品状態であると判定されている。したがって、詳細項目表示テーブル 8 2 では、搭載予定の電子部品 E が表示されると共に、欠品の障害があるとしてハイライトされ、障害が発生した実装ライン L の識別番号と装置 5 0, 6 0 の I D 番号とが識別色によって I D 情報表示フォーム 8 5 に表示されると共に、障害が発生した時刻が識別色によって障害発生時刻表示フォーム 8 6 に表示される。

[0031] 以上のように、作業者 P 1 は、担当の実装ライン L における各障害の状況を、検査機 7 0 の結果表示部 7 3 に表示された判定結果 R により容易に確認することができ、判定結果 R に障害がある場合には、設備対策を行うことができるようになっている。

[0032] また、検査機 7 0 の障害レベル判定部 7 4 には、各障害に対する判定基準値が記録されており、実装ライン L における障害レベルが判定基準値以上の場合に後述する作業支援システム 1 0 の責任者端末 3 0 に障害情報を送信する。

[0033] ウェアラブル端末 2 0 は、図 2 に示すように、頭部装着型のカメラ部 2 1 およびマイク部 2 2、図示しないイヤホン、通信部 2 3、制御部 2 4 などを備えて構成されている。なお、カメラ部 2 1 およびマイク部 2 2 が作業者側入出力手段に相当する。

[0034] カメラ部 2 1 は、作業者 P 1 と同一の視点を撮影し、制御部 2 4 に監視画像データとして送信する。また、カメラ部 2 1 による撮影は、静止画および動画のいずれの形式によっても可能とされており、カメラ部 2 1 から制御部 2 4 に、作業者 P 1 の視点と一致した静止画または動画が送信される。

[0035] マイク部 2 2 は、作業者 P 1 の質問などを音声データとして制御部 2 4 に送信する。イヤホンは、ウェアラブル端末 2 0 が受信した音声データを作業者 P 1 に伝える。

通信部 23 は、制御部 24 と LAN 90 とを接続する通信インターフェイスであり、無線通信によって LAN 90 と接続されている。

[0036] 制御部 24 は、ウェアラブル端末 20 の各部 21, 22, 23 を制御すると共に、各部 21, 22 から受信したデータを送信用データとし、通信部 23 から LAN 90 を介して責任者端末 30 に送信する。なお、この送信工程 S1 が作業者通知工程に相当する。

[0037] また、制御部 24 は、後述する責任者端末 30 からの音声データを受信し、イヤホンを通じて作業責任者 P2 からの指示を作業者 P1 に伝える。

従って、作業者 P1 がウェアラブル端末 20 を頭部に装着した状態で検査機 70 の結果表示部 73 を視た場合、カメラ部 21 によって結果表示部 73 が撮影され、図 10 に示すタイミングで、結果表示部 73 の監視画像データが制御部 24 によって送信用データにされて、責任者端末 30 に送信される。

[0038] また、制御部 24 は、図 11 に示すように、検査機 70 の結果表示部 73 の監視画像データを取り込んだ際に、まず、実装ライン L の識別番号と障害が発生した各装置 50, 60 の ID 番号を送信用データとして責任者端末 30 に送信し、責任者端末から監視画像データに関する要求があった場合に、各部 21, 22 から受信するリアルタイムの動画データや音声データなどを送信してもよい。

[0039] 一方、責任者端末 30 は、携帯情報端末（例えば、スマートフォン型端末やタブレット端末）であって、図 2 に示すように、表示部 31、マイク部 32、図示しないイヤホン、通信部 33、記憶部 34、制御部 35などを備えて構成されている。

[0040] 表示部 31 は、ウェアラブル端末 20 から受信した監視画像データを表示し、イヤホンは、ウェアラブル端末 20 から受信した作業者 P1 の音声データを作業責任者 P2 に伝える。

[0041] つまり、表示部 31 には、作業者 P1 と同一の視点の撮影映像が表示されるようになっており、作業者 P1 が検査機 70 の結果表示部 73 に表示され

た判定結果Rを見た場合、判定結果Rがカメラ部21によって撮影され、責任者端末30の表示部31に、図3から図7に示すような判定結果Rが表示されるようになっている。なお、表示部31に表示された判定結果Rが監視画像データに相当する。

[0042] マイク部32は、表示部31に表示された監視画像データをもとに作業責任者P2が作業者P1に対して指示する指示内容を音声データとして制御部35に送信する。

通信部33は、制御部35とLAN90とを接続する通信インターフェイスであり、無線通信によってLAN90と接続されている。

[0043] 記憶部34には、制御部35が各部31, 32, 33, 34を制御する制御プログラム、遠隔操作プログラム、各種データなどが記憶されている。各種データには、各実装ラインLの識別番号および実装ラインLにおける各装置50, 60のID番号などのID情報テーブルや、ID番号に対応する地図情報などが含まれている。

[0044] 制御部35は、記憶部34に記憶されている制御プログラムにしたがって責任者端末30の各部31, 32, 33, 34を制御すると共に、マイク部32から受信した音声データを送信用データとして通信部33からLAN90を介してウェアラブル端末20に送信する。なお、この送信工程S2が責任者指示工程に相当する。

[0045] また、制御部35は、図10に示すように、受信した送信用データのうち、監視画像データを表示部31に送信すると共に、音声データをイヤホンに送信する。そして、制御部35は、監視画像データ内に、識別色によって表示された識別番号、ID番号、障害発生時刻が含まれている場合、記憶部34に予め記憶されたID情報テーブルのID番号と地図情報Mとをもとに、障害が発生した実装ラインLの装置50, 60の位置PTを、実装作業区域Sの地図情報Mに、地図表示する（図9を参照）。

[0046] また、制御部35は、図11に示すように、受信した送信用データがID情報のみの場合、まず、記憶部34に予め記憶されたID情報テーブルのI

D番号と地図情報Mとをもとに、障害が発生した実装ラインLの装置50, 60の位置PTを、実装作業区域Sの地図情報Mに地図表示し、作業責任者P2が責任者端末30からリアルタイムの動画データや音声データなどの監視画像データを要求した場合に、ウェアラブル端末20から受信した監視画像データを表示してもよい。

[0047] また、制御部35は、検査機70から障害情報をした場合、記憶部34に記憶された遠隔操作プログラムを起動する。これにより、作業責任者P2は、遠隔操作プログラムによって、各実装ラインLの検査機70を遠隔操作したり、検査機70を介して各装置50, 60を遠隔地から操作したりすることができるようになっている。

[0048] 本実施形態の作業支援システム10は、以上のような構成であって、続いて、作業支援システム10の作用および効果について説明する。

本実施形態の作業支援システム10によると、作業員P1が頭部に装着したウェアラブル端末20のカメラ部21によって撮影する監視画像データと、マイク部22によって取得された作業員P1の音声データとがLAN90を通じて作業責任者P2の責任者端末30に送信されるから、仮に、実装作業区域Sの実装ラインLにおいて作業員P1だけでは対応できない状況が発生し、作業責任者P2が障害が発生した実装ラインLの近くにいなかった場合においても、作業責任者P2は、作業員P1からの音声による報告だけでなく、責任者端末30を通じて、障害が発生した実装ラインLの障害状況をリアルタイムで確認することができる。

[0049] そして、作業員P1は、監視画像データを確認した作業責任者P2の指示を、ウェアラブル端末20を通じて確認しながら、作業責任者P2の代替作業を行うことができる。これにより、障害が生じた実装ラインLの設備対策を迅速かつ的確に行うことができる。

[0050] また、本実施形態では、作業員P1の頭部に装着されたカメラ部21から監視画像データが送信用データとして責任者端末30に送信されることで、作業責任者P2が、検査機70に表示される判定結果Rを確認でき、作業員

P 1 との情報共有を正確に行うことができる。これにより、設備対策をさらに迅速かつ的確に行うことができる。

[0051] ところで、例えば、実装ラインLにおいて障害が発生した場合、作業者P 1 が動揺したり、実装作業区域Sに混乱が生じたりしてしまうことで、作業責任者P 2 に対して正確な情報が伝わらず、作業責任者P 2 から適切な指示ができなくなることが懸念される。

[0052] ところが、本実施形態の作業支援システム10によると、作業者P 1 が見た検査機70の判定結果Rを作業責任者P 2 が責任者端末30で確認できる。

つまり、作業責任者P 2 が、責任者端末30の表示部31を確認するだけで、障害が発生した実装ラインLの装置50、60、障害部品、発生時刻、障害理由などの情報を取得することができ、判定結果Rを確認しつつ作業者P 1 に指示を行うことができる。これにより、作業者P 1 が動揺したり、実装作業区域Sに混乱が生じたりしていたとしても、作業責任者P 2 は、作業者P 1 に対して適切な対処方法を指示することができる。

[0053] また、本実施形態によると、責任者端末30は、判定結果RにおけるID情報表示フォーム85および障害発生時刻表示フォーム86の表示が識別用の識別色で表されたことを判定し、図9に示すように、実装作業区域Sの地図情報Mに障害が発生した実装ラインLや装置50、60の位置PTを表示するから、実装ラインLや装置50、60のID番号などから障害が発生した位置を特定しなくても、作業責任者P 2 が容易に障害が発生した場所を特定することができる。これにより、作業者P 1 に対して迅速に指示を行ったり、作業責任者P 2 が障害が生じた実装ラインLに急行したりすることができる。ひいては、設備対策をさらに迅速かつ的確に行うことができる。

[0054] さらに、本実施形態によると、検査機70が、障害レベルが判定基準値以上の場合に、ウェアラブル端末20を介さずに責任者端末30に障害情報を送信する。つまり、発生した障害が重大な障害の場合、障害情報が作業責任者P 2 に直接伝えられるから、障害情報を確認した作業責任者P 2 が作業者

P 1 に対して指示を迅速に行えると共に、遠隔地から検査機 7 0 や各装置 5 0, 6 0 を操作することができ、重大な障害に対してさらに迅速に対応することができる。

[0055] <他の実施形態>

本明細書で開示される技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような種々の態様も含まれる。

(1) 上記実施形態では、検査機 7 0 の結果表示部 7 3 に表示される判定結果 R を、部品構成テーブル 8 1、詳細項目表示テーブル 8 2、画像情報 8 3、部品の書誌情報 8 4、ID 情報表示フォーム 8 5、障害発生時刻表示フォーム 8 6 などによって構成した。しかしながら、これに限らず、結果表示部に表示される判定結果は、画像情報、部品の書誌情報、ID 情報表示フォーム、障害発生時刻表示フォームだけで構成されてもよく、障害が発生している実装ライン、障害部品情報、障害発生時刻、障害理由の少なくともいずれか 1 つが表示されていればよい。

[0056] (2) 上記実施形態では、ウェアラブル端末 2 0 を、作業者 P 1 の頭部に装着する構成にした。しかしながら、これに限らず、カメラ部が作業者の同一の視点を撮影できれば、ウェアラブル端末は、作業者の身体であればどこに装着されていてもよい。

(3) 上記実施形態では、責任者端末 3 0 にタブレットなどの携帯情報端末を用いた構成とした。しかしながら、これに限らず、責任者端末にノート型やデスクトップ型のパーソナルコンピュータ等を用いてもよい。

符号の説明

[0057] 1 0 : 作業支援システム

2 0 : ウェアラブル端末

2 1 : カメラ部 (「作業者側入力手段」の一例)

3 0 : 責任者端末

7 0 : 検査機

8 1 : 詳細項目表示テーブル (「障害部品情報」の一例)

83 : 詳細項目表示テーブル (「障害理由」の一例)

85 : ID 情報表示フォーム (「障害部品情報」の一例)

86 : 障害発生時刻表示フォーム (「障害発生時刻」の一例)

90 : LAN (「ネットワーク」の一例)

E : 電子部品

L : 実装ライン

P : プリント基板 (「基板」の一例)

P1 : 作業者

P2 : 作業責任者

PT : 障害が発生している実装ラインの位置

R : 判定結果 (「監視画像データ」の一例)

S : 実装作業区域

S1 : 送信工程 (「作業者通知工程」の一例)

S2 : 送信工程 (「責任者指示工程」の一例)

請求の範囲

- [請求項1] 基板に電子部品を実装する実装ラインが複数設けられた実装作業区域の作業支援システムであって、
- 各前記実装ラインを監視する作業者に装着可能に設けられ、作業者側入出力手段を有するウェアラブル端末と、
- 前記ウェアラブル端末とネットワークを通じて接続され、前記ウェアラブル端末によって取得された監視画像データおよび音声データを、前記ネットワークを通じて受信して表示すると共に、前記作業者への作業責任者からの指示を前記ウェアラブル端末に送信する責任者端末とを備えた実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項2] 前記作業者側入出力手段は、前記作業者の頭部に装着され、前記責任者端末には、前記作業者の視点と一致した映像が表示される請求項1に記載の実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項3] 前記監視画像データは、前記作業者が操作する検査機に表示される障害情報の静止画または動画を含む請求項1または請求項2に記載の実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項4] 前記障害情報には、障害が発生している前記実装ラインの位置、障害部品情報、障害発生時刻、障害理由の少なくともいずれか1つが含まれる請求項3に記載の実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項5] 前記責任者端末は、前記実装ラインまたは前記作業者が操作する検査機を遠隔操作可能とされている請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項6] 前記ウェアラブル端末または前記責任者端末は、前記監視画像データまたは前記実装ラインに付された識別子に基づいて障害が発生している前記実装ラインの位置を特定し、前記責任者端末に障害が発生している前記実装ラインを地図表示する請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の実装作業区域の作業支援システム。
- [請求項7] 前記作業者が操作する検査機は、前記実装ラインにおける障害が判

定基準値以上の障害の場合に前記責任者端末に障害情報を送信する請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の実装作業区域の作業支援システム。

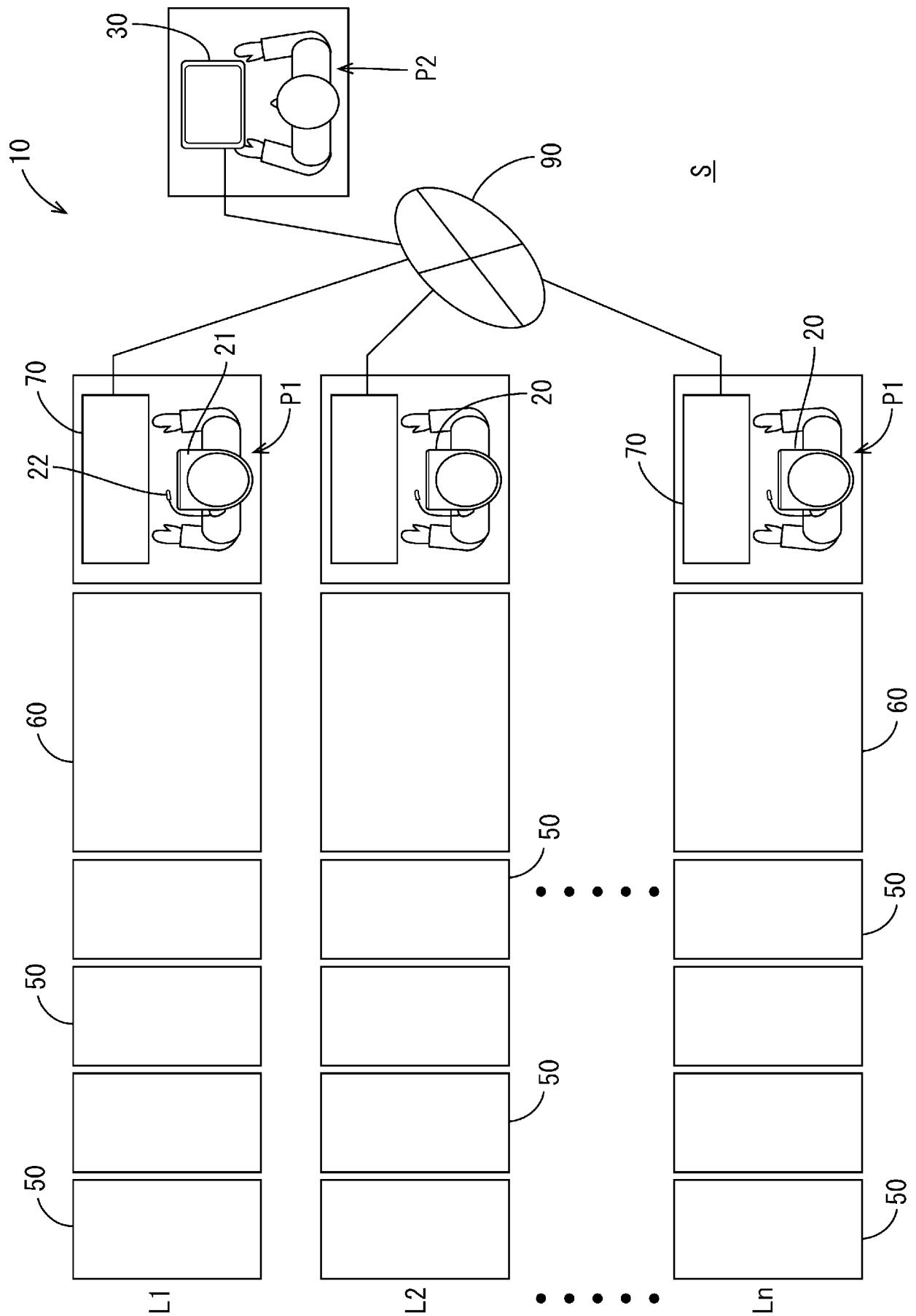
[請求項8] 基板に電子部品を実装する実装ラインが複数設けられた実装作業区域の作業支援方法であって、

 各前記実装ラインを監視する作業者の頭部に装着したウェアラブル端末によって障害情報を取得し、前記障害情報をネットワークを通じて作業責任者の責任者端末に送信する作業者通知工程と、

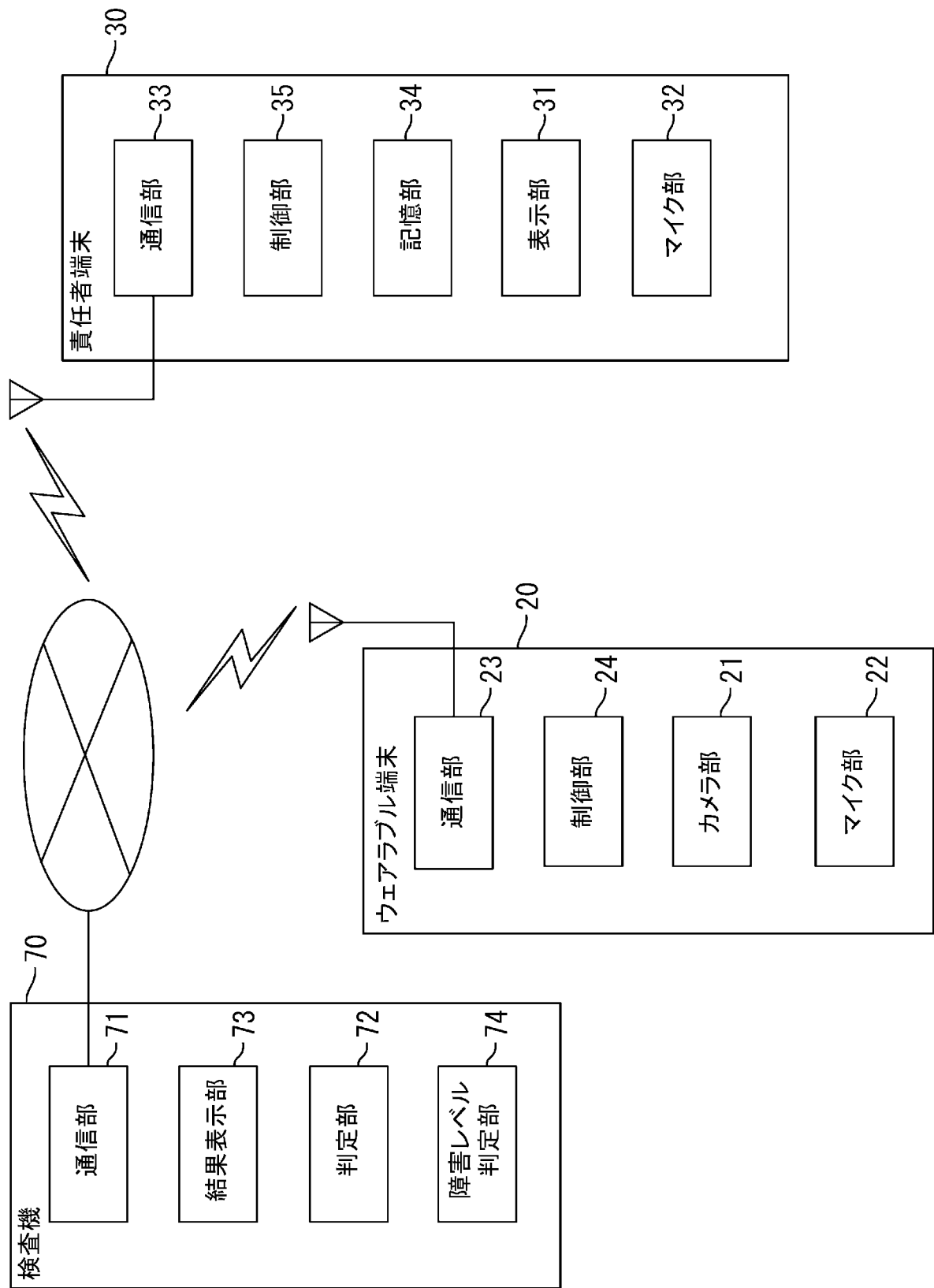
 前記作業者に対する作業責任者からの指示内容を前記責任者端末から前記ウェアラブル端末に送信する責任者指示工程とを含む実装作業区域の作業支援方法。

[請求項9] 前記障害情報は、前記作業者が操作する検査機に表示される前記実装ラインの位置、障害部品情報、障害発生時刻、障害理由の少なくともいずれか 1 つが含まれる監視画像データである請求項 8 に記載の実装作業区域の作業支援方法。

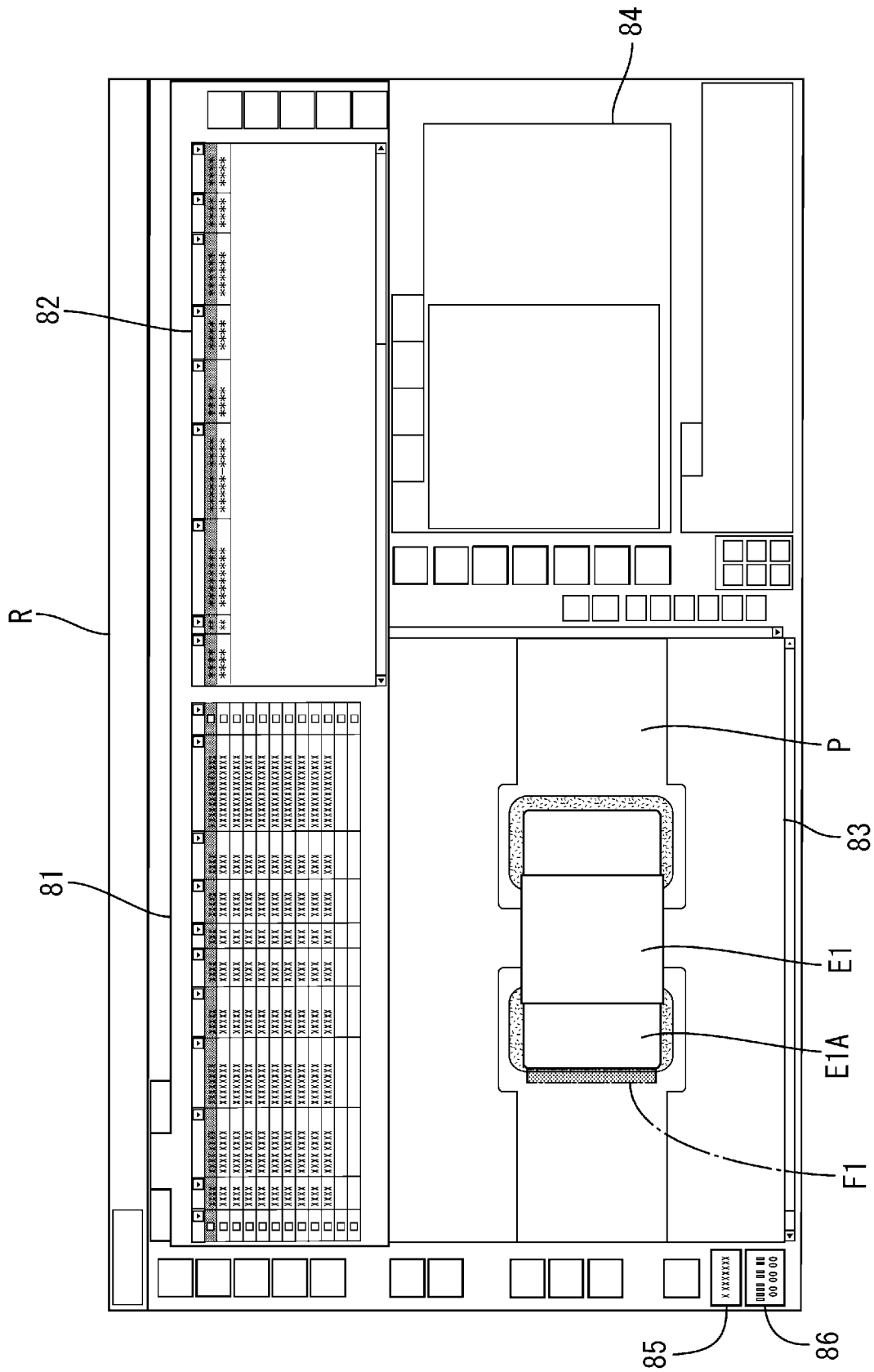
[図1]



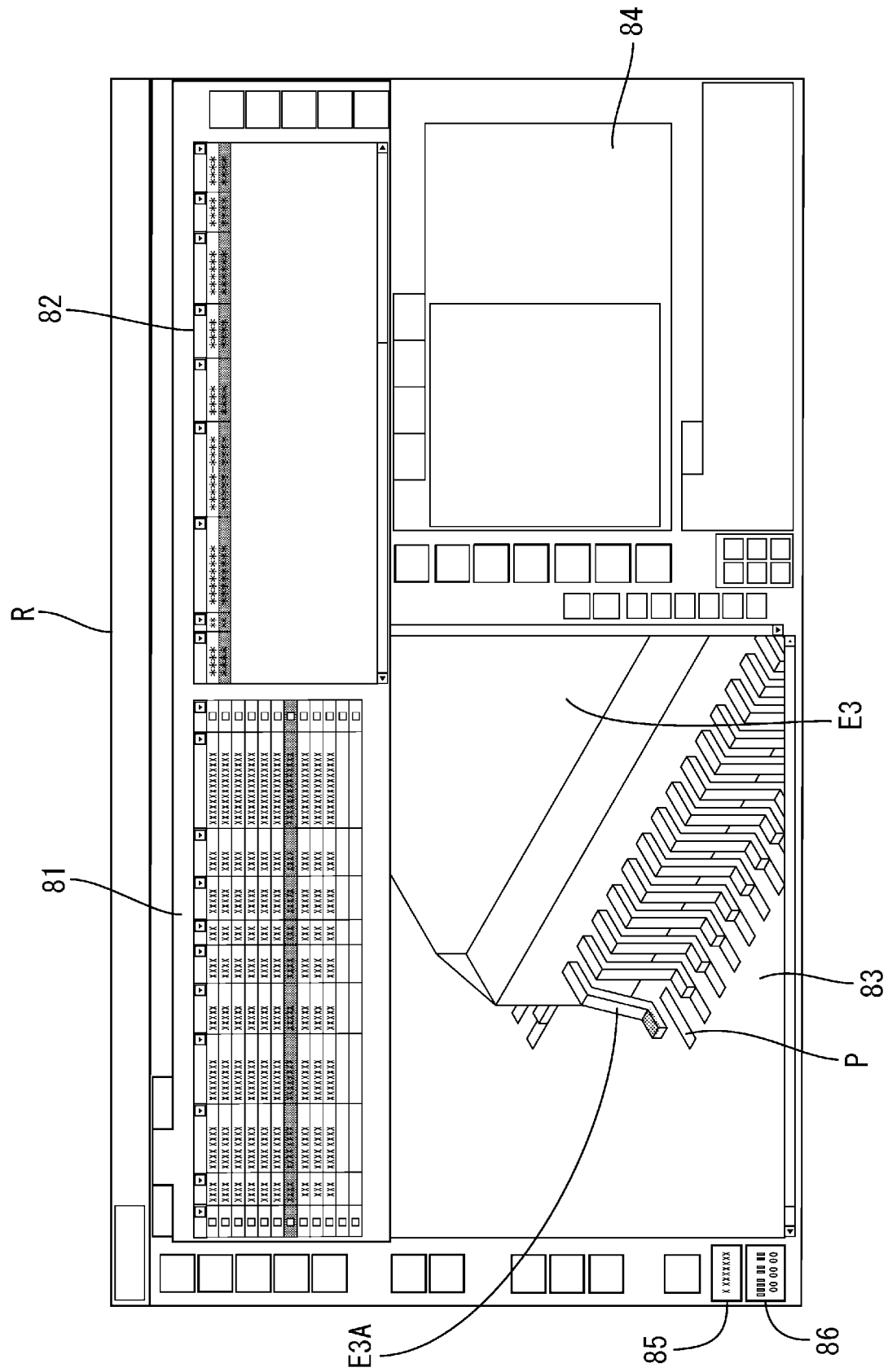
[図2]



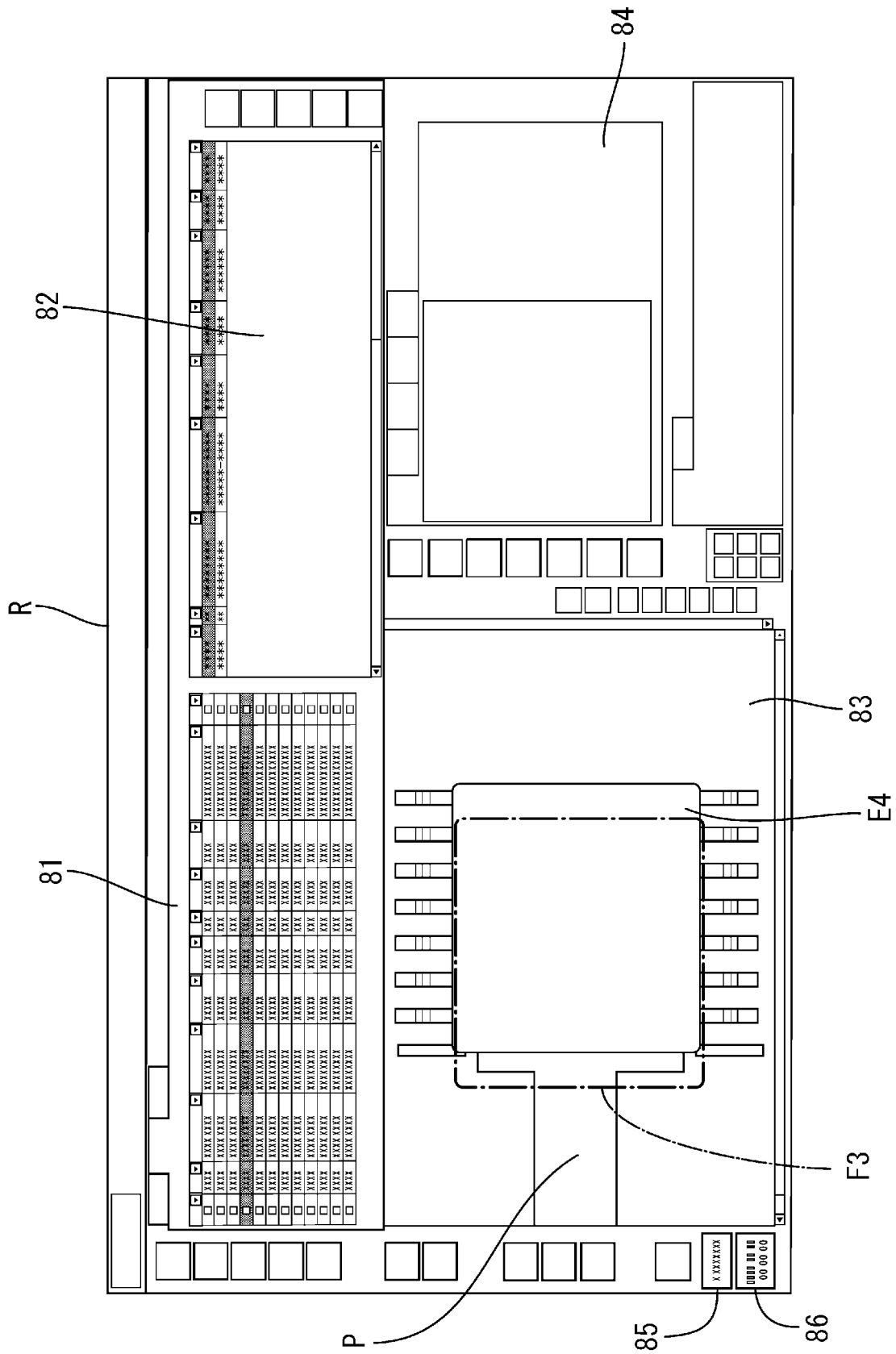
[図3]



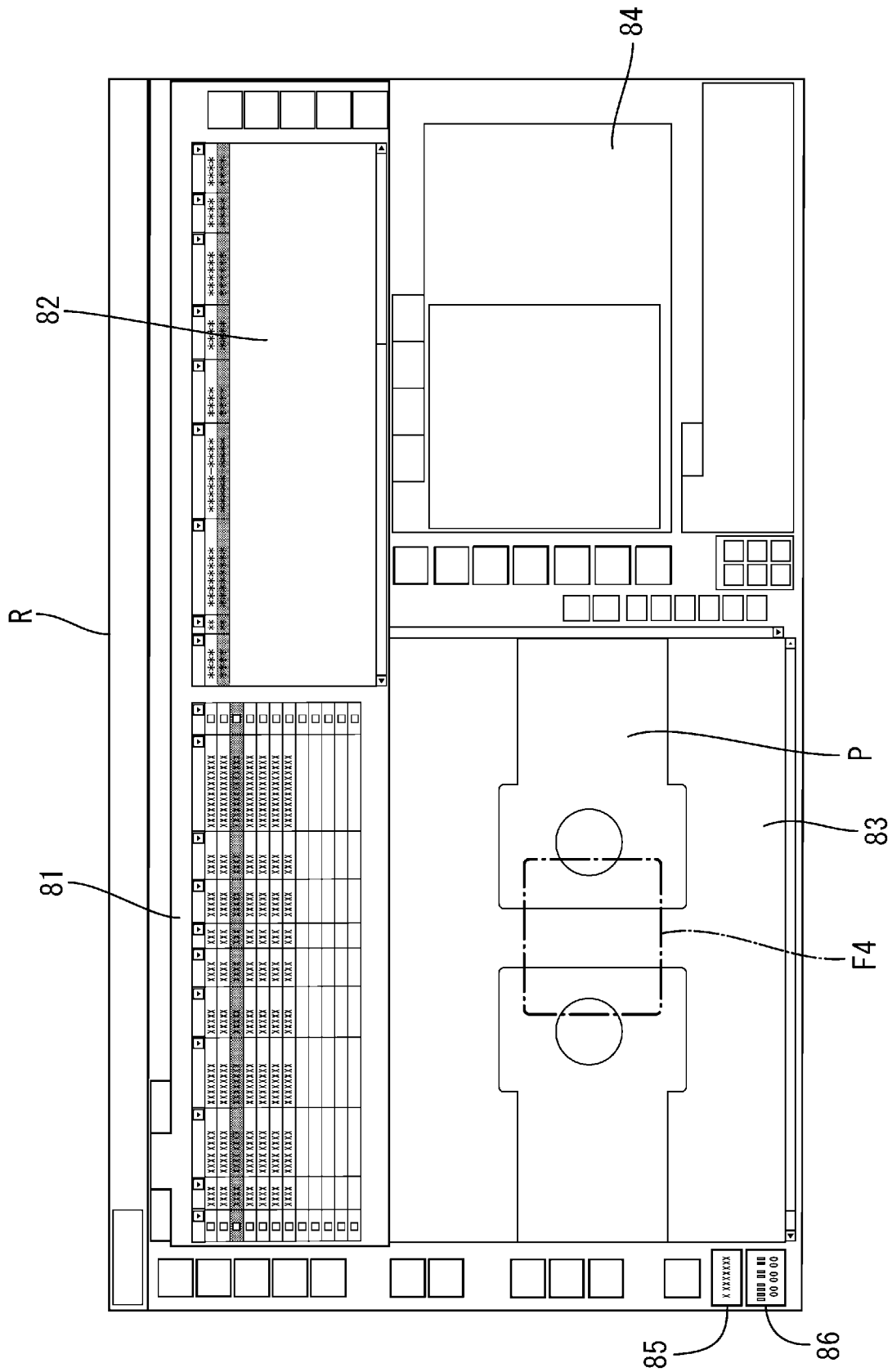
[図5]



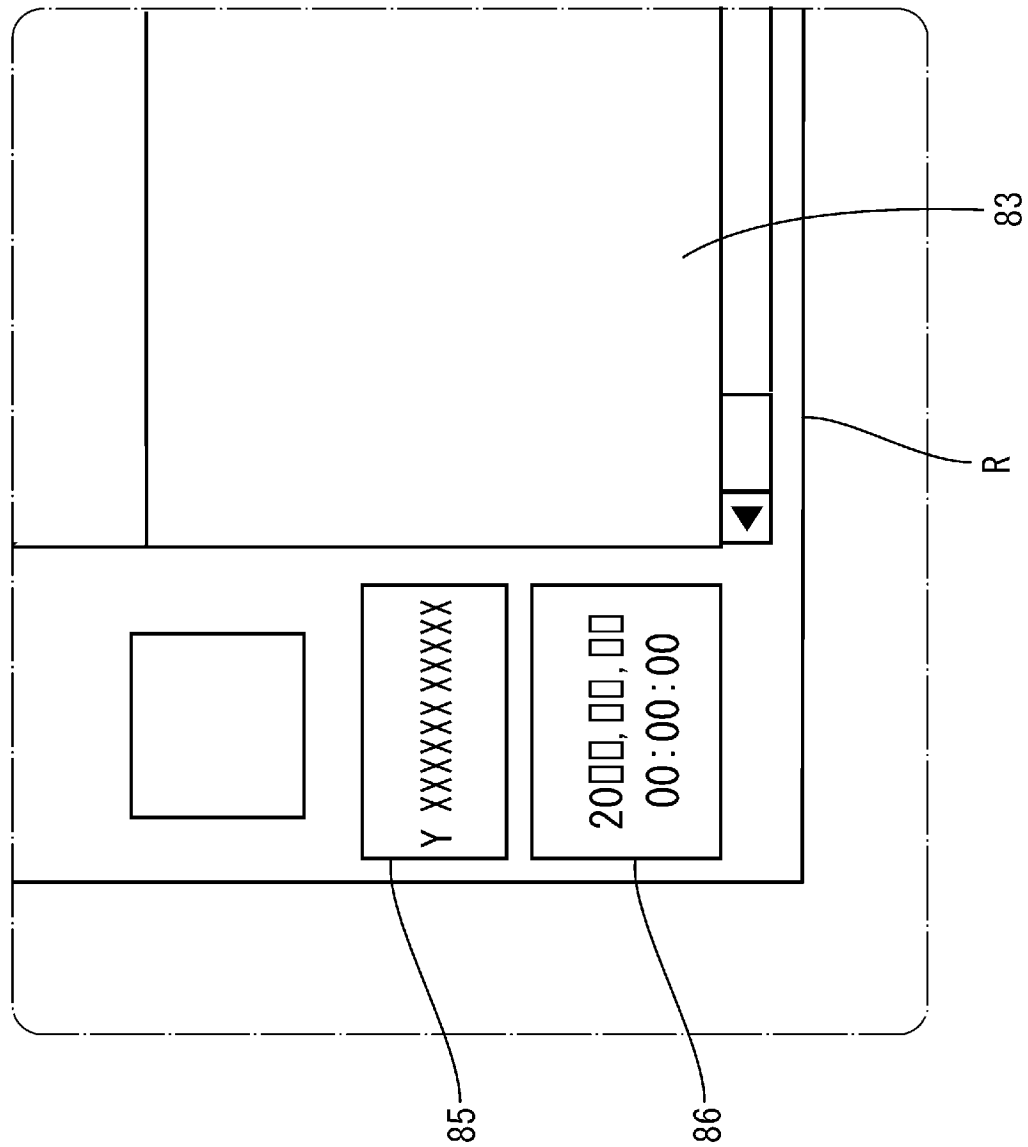
[図6]



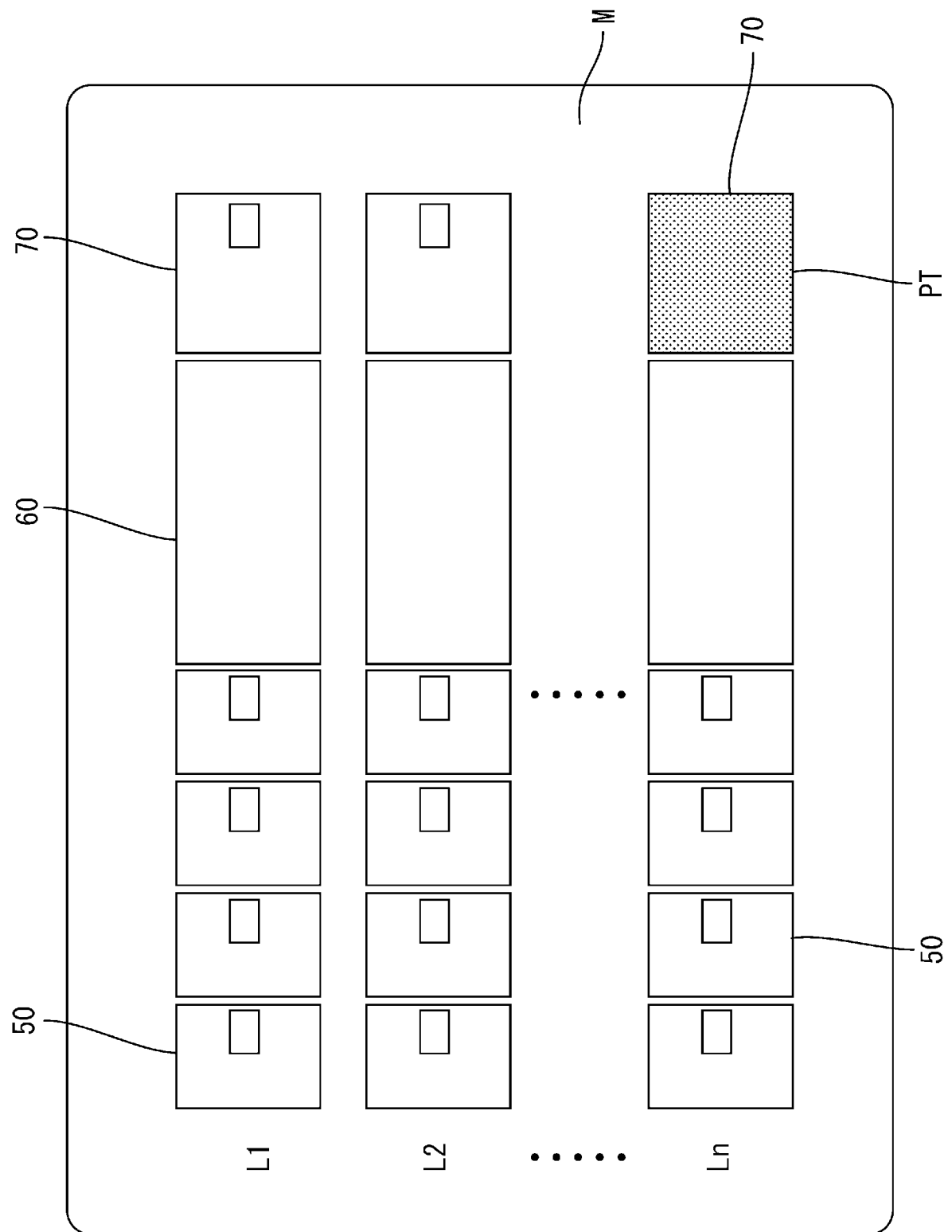
[図7]



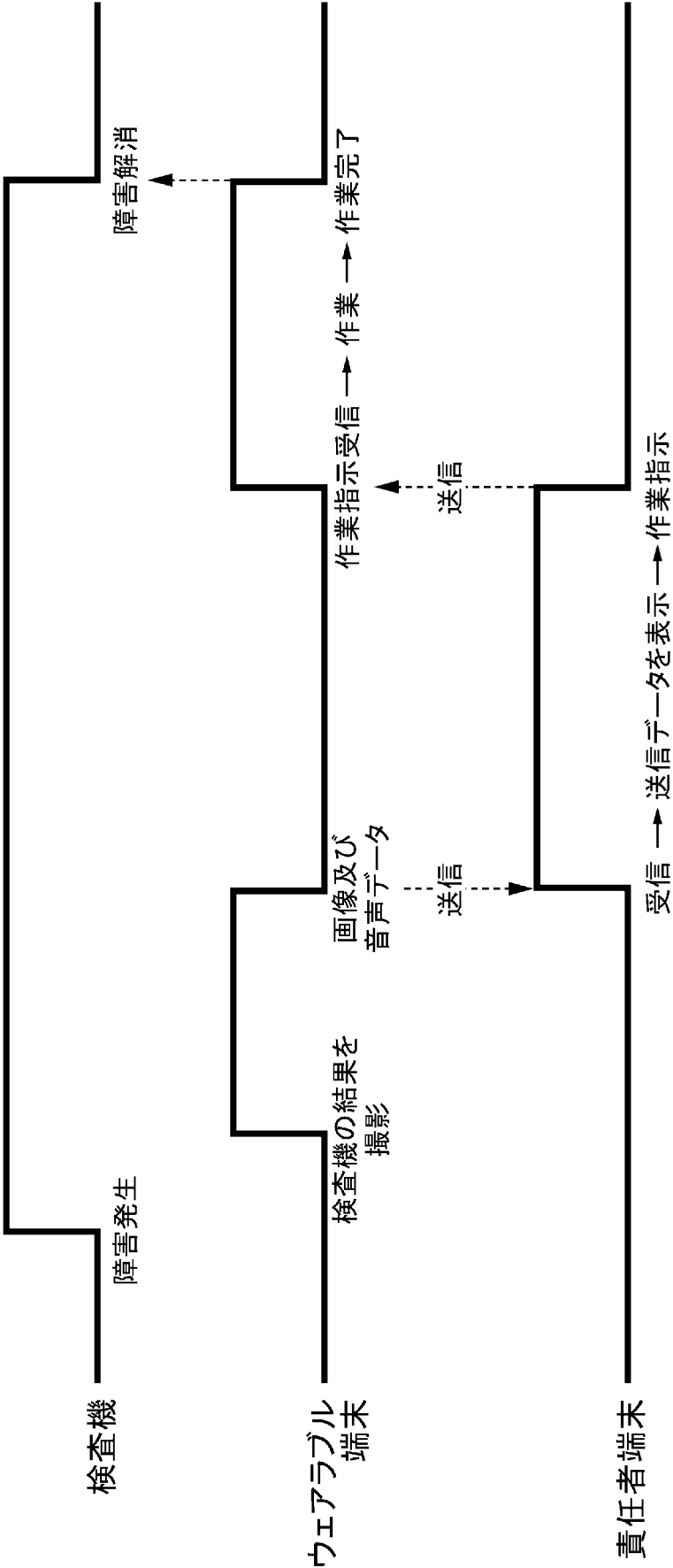
[図8]



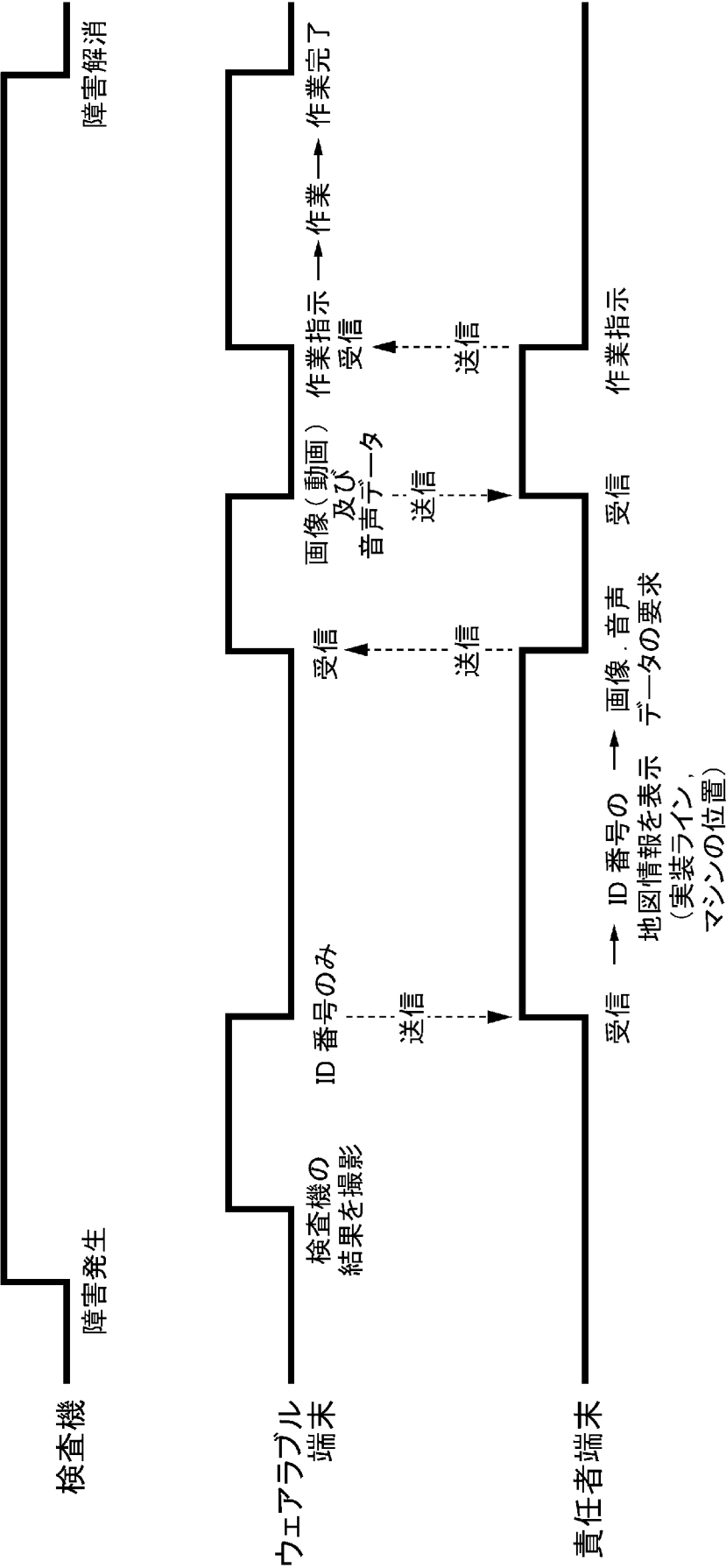
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/070784

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

G06Q50/04

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2014-211763 A (Omron Corp.), 13 November 2014 (13.11.2014), paragraphs [0066] to [0081], [0099], [0344] to [0347] & US 2016/0012361 A1 paragraphs [0050] to [0069], [0088], [0353] to [0355] & US 2016/0012362 A1 & US 2016/0012363 A1 & US 2016/0012380 A1 & US 2016/0048930 A1 & WO 2014/171167 A1 & EP 2988184 A1 & EP 3001267 A2 & EP 3001268 A2 & EP 3001269 A2 & EP 3001270 A2 & CN 105103068 A	1, 8 2-7, 9

☒ 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
15 September 2016 (15.09.16)

Date of mailing of the international search report
27 September 2016 (27.09.16)

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/JP2016/070784

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 2000-270430 A (Mitsubishi Electric Corp.), 29 September 2000 (29.09.2000), paragraphs [0008], [0012] to [0014] (Family: none)	2-7, 9
Y	JP 2015-137111 A (Fuji Machinery Co., Ltd.), 30 July 2015 (30.07.2015), paragraph [0006] (Family: none)	5-7
Y	JP 6-348532 A (Patlite Corp.), 22 December 1994 (22.12.1994), paragraph [0056] (Family: none)	6-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 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. 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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2014-211763 A（オムロン株式会社）2014.11.13, 段落 [0066] - [0081] [0099] [0344] - [0347] & US 2016/0012361 A1 段落 [0050] - [0069] [0088] [0353] - [0355] & US 2016/0012362 A1 & US 2016/0012363 A1 & US 2016/0012380 A1 & US 2016/0048930 A1 & WO 2014/171167 A1 & EP 2988184 A1 & EP 3001267 A2 & EP 3001268 A2 & EP 3001269 A2 & EP 3001270 A2 & CN 105103068 A	1,8 2-7,9

☑ 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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.09.2016

国際調査報告の発送日

27.09.2016

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）

阿部 潤

5 L

4173

電話番号 03-3581-1101 内線 3562

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 2000-270430 A (三菱電機株式会社) 2000. 09. 29, 段落 [0 0 0 8] [0 0 1 2] - [0 0 1 4] (ファミリーなし)	2-7, 9
Y	JP 2015-137111 A (株式会社フジキカイ) 2015. 07. 30, 段落 [0 0 0 6] (ファミリーなし)	5-7
Y	JP 6-348532 A (株式会社パトライト) 1994. 12. 22, 段落 [0 0 5 6] (ファミリーなし)	6-7