

(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
2017年10月26日(26.10.2017)



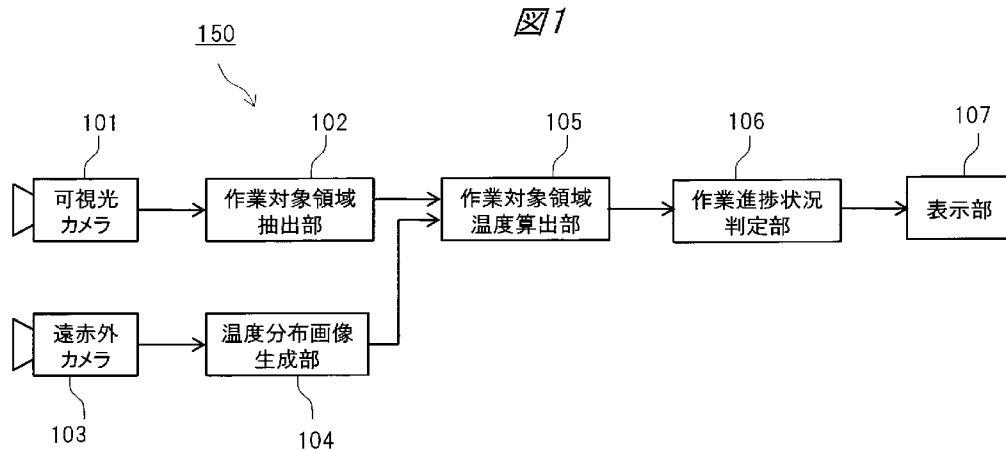
(10) 国際公開番号

WO 2017/183554 A1

- (51) 国際特許分類:
G01J 5/48 (2006.01) *H04N 5/64* (2006.01)
G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/015120
- (22) 国際出願日: 2017年4月13日(13.04.2017)
- (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 2016-083301 2016年4月19日(19.04.2016) JP
- (71) 出願人: 日立マクセル株式会社 (HITACHI MAXELL, LTD.) [JP/JP]; 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 吉田 大輔 (YOSHIDA, Daisuke); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
伊藤 浩朗 (ITO, Hiroaki); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人筒井国際特許事務所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京都新宿区新宿2丁目3番10号 新宿御苑ビル3階 Tokyo (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,

(54) Title: WORK SUPPORT DEVICE AND WORK SUPPORT SYSTEM

(54) 発明の名称: 作業支援装置及び作業支援システム



- 101 Visible light camera
102 Unit for extracting region to be worked
103 Infrared camera
104 Temperature distribution image generating unit
105 Unit for calculating temperature of region to be worked
106 Work progress status determining unit
107 Display unit

(57) Abstract: This work support device includes: a visible light camera (visible light image capturing unit) which captures a visible light image; an infrared camera (thermal image capturing unit) which captures a thermal image; a work progress status determining unit which determines a work progress status on the basis of the visible light image captured by the visible light camera and the thermal image captured by the infrared camera; and a display unit which displays the result of the determination of the work progress status.

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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.

- (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))

(57) 要約: 可視光画像を撮像する可視光カメラ(可視光画像撮像部)と、熱画像を撮像する遠赤外カメラ(熱画像撮像部)と、可視光カメラで撮像された可視光画像及び遠赤外カメラで撮像された熱画像から作業進捗状況を判定する作業進捗状況判定部と、作業進捗状況の判定結果を表示する表示部と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 作業支援装置及び作業支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、作業支援装置及び作業支援システムに関するものである。

背景技術

[0002] 近年、装置や設備の保守作業において携帯情報端末を用いた作業効率化が図られている。このような携帯情報端末によれば、作業員はあらかじめ作業情報を携帯情報端末に取り込んでおき、作業中は作業情報を画面に表示させることで必要な情報を得ることが可能である。

[0003] しかしながら、携帯情報端末を手にとって画面を見ながら作業をする必要があり、このような状態では、作業が煩雑となり、却って作業効率が低下する場合があった。そこで、携帯情報端末を手にとることなく作業者に情報を提供することができる作業支援装置が提案されている。

[0004] 例えば、特許文献1には、ヘッドマウントディスプレイと呼ばれる頭部搭載型の表示部を使用し、作業に関する情報を作業者に提示する作業支援装置が開示されている。このようなヘッドマウントディスプレイを用いることで、作業者は、携帯情報端末を手を持つ必要がなくなり、効率的に作業を実施することができる。

[0005] また、特許文献1には、可視光撮像部及び赤外線撮像部が設けられ、可視光撮像部で撮像された可視光線像及び赤外線撮像部で撮像された赤外線像がヘッドマウントディスプレイに表示され、可視光線像から検出された部品と、赤外線像から取得された温度分布画像とから、温度が異常である部品を検知し、ヘッドマウントディスプレイを通じて作業者に異常が通知される作業支援装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-197153号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献１では、異常な温度となる部品を検知する方法については開示されているが、作業の進捗状況を作業者に通知する方法については考慮されていなかった。このため、作業支援装置を使用している、作業者は、作業の進捗状況を把握することが困難な場合があった。

[0008] そこで、本発明の目的は、作業の進捗状況を作業者に知らせることができる作業支援装置及び作業支援システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

[0010] 本発明の代表的な実施の形態による作業支援装置は、可視光画像を撮像する可視光画像撮像部と、熱画像を撮像する熱画像撮像部と、可視光画像撮像部で撮像された可視光画像及び熱画像撮像部で撮像された熱画像から作業進捗状況を判定する作業進捗状況判定部と、作業進捗状況の判定結果を表示する表示部と、を有する。

発明の効果

[0011] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0012] すなわち、本発明の代表的な実施の形態によれば、作業の進捗状況を作業者に知らせることができる作業支援装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施の形態１に係る作業支援装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態１における作業進捗状況判定部の動作の一例を示すフローチャート図である。

[図3]作業進捗状況に応じて表示部に表示される画像の一例を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態1に係る作業支援装置の形態の一例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態1に係るヘッドマウントディスプレイの形態の一例を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態2における作業進捗状況判定部の動作の一例を示すフローチャート図である。

[図7]作業進捗状況に応じて表示部に表示される画像の一例を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態3に係る作業支援システムの構成の一例を示すブロック図である。

[図9]本発明の実施の形態4に係る作業支援システムの構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全ての図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。また、図面をわかりやすくするために平面図であってもハッチングを付す場合がある。

[0015] さらに、以下の実施の形態では便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明などの関係にある。

[0016] また、以下の実施の形態において、要素の数など（個数、数値、量、範囲などを含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合などを除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でも良いものとする。

[0017] また、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

[0018] また、以下の実施の形態において、構成要素等について、「Aからなる」

、「Aよりなる」、「Aを有する」、「Aを含む」と言うときは、特にその要素のみである旨明示した場合等を除き、それ以外の要素を排除するものではないことは言うまでもない。同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうでないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲等についても同様である。

[0019] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る作業支援装置の構成の一例を示すブロック図である。作業支援装置150は、図1に示すように、可視光撮像部としての可視光カメラ101、熱画像撮像部としての遠赤外カメラ103、作業対象領域抽出部102、温度分布画像生成部104、作業対象領域温度算出部105、作業進捗状況判定部106、表示部107を備えている。

[0020] 可視光カメラ101は、作業対象領域抽出部102と接続されている。作業対象領域抽出部102は、可視光カメラ101及び作業対象領域温度算出部105と接続されている。遠赤外カメラ103は、温度分布画像生成部104と接続されている。温度分布画像生成部104は、遠赤外カメラ103及び作業対象領域温度算出部105と接続されている。作業対象領域温度算出部105は、作業対象領域抽出部102、温度分布画像生成部104及び作業進捗状況判定部106と接続されている。作業進捗状況判定部106は、作業対象領域温度算出部105及び表示部107と接続されている。

[0021] 可視光カメラ101は、例えば、作業対象領域やその周辺領域の可視光画像を撮像し、撮像した可視光画像を作業対象領域抽出部102に出力する。

[0022] 作業対象領域抽出部102は、可視光画像から作業対象領域を抽出する。例えば、作業対象領域抽出部102には、作業内容に関するデータが格納され、作業対象領域を特定するデータと可視光画像とを比較することにより、可視光画像から作業対象領域を抽出する。詳しくは、作業対象領域抽出部102は、可視光画像を画像処理することにより可視光画像中の物体の形状や

大きさを特定し、事前に登録されている作業対象物の形状や大きさと参照する。このように、作業対象領域抽出部 102 は、撮像された可視光画像の中から温度測定を行う作業対象領域を抽出する。

[0023] 遠赤外カメラ 103 は、例えば、作業対象領域やその周辺の熱画像を撮像し、撮像した熱画像を温度分布画像生成部 104 に出力する。

[0024] 可視光カメラ 101 及び遠赤外カメラ 103 は、例えば、遠赤外カメラ 103 の撮像領域と可視光カメラ 101 の撮像領域とがほぼ同等となるように、調整されていることが好ましい。

[0025] 温度分布画像生成部 104 は、遠赤外カメラ 103 で撮像された熱画像から温度分布画像を生成する。例えば、温度分布画像生成部 104 は、遠赤外カメラ 103 で撮像された熱画像を可視光画像に変換して温度分布画像を生成する。温度分布画像では、温度ごとに異なる色が表示されている。例えば、温度分布画像では、低温が青色で表示され、中温が黄色で表示され、高温が赤色で表示されている。

[0026] 作業対象領域温度算出部 105 は、可視光画像及び温度分布画像生成部 104 において生成された温度分布画像に基づいて作業対象領域抽出部 102 で抽出された作業対象領域の作業温度を算出する。例えば、作業対象領域温度算出部 105 は、作業対象領域抽出部 102 で抽出された温度測定の対象となる作業対象領域について、可視光画像と温度分布画像とを比較することにより温度分布画像における作業対象領域を特定し、作業対象領域の温度を算出する。

[0027] 作業進捗状況判定部 106 は、作業対象領域温度算出部 105 で算出された作業対象領域の作業温度に基づいて作業進捗状況を判定する。例えば、作業進捗状況判定部 106 は、作業対象領域の作業温度及び作業対象領域に対する作業時間に基づいて作業進捗状況を判定する。具体的には、作業進捗状況判定部 106 は、作業対象領域が予め設定された所定の作業温度以上に達したら作業時間の計測を開始し、作業時間及び予め設定された所定の作業時間に基づいて作業進捗状況を判定する。

[0028] 作業進捗状況判定部 106 には、例えば、図示しないデータ格納部が設けられ、データ格納部には、作業内容、作業対象領域ごとの所定の作業温度、所定の作業時間、表示部 107 に表示させる画像等に関する各種データや、作業進捗状況判定部 106 等、作業支援装置 150 を構成する各部の制御に係る制御プログラム等が格納されるようにしてもよい。また、データ格納部は、作業支援装置 150 を構成するその他の構成要素に設けられるようにしてもよいし、独立して設けられてもよい。

[0029] ここで、作業進捗状況判定部 106 において作業進捗状況の判定に係る一連の動作について詳しく説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 における作業進捗状況判定部の動作の一例を示すフローチャート図である。図 3 は、作業進捗状況に応じて表示部に表示される画像の一例を示す図である。

[0030] 以下では、作業対象領域に対して加熱する作業を例に挙げて、作業進捗状況判定部の動作を説明する。また、加熱作業は、例えば、図示しない作業機器により実施される。

[0031] まず、工程 S11 では、作業進捗状況判定部 106 は、作業時間を「0」にセットする（`counter = 0`）。このような工程を設けているのは、これ以前に実施した作業において計測した作業時間をリセットするためである。作業進捗状況判定部 106 は、作業時間をリセットすると、工程 S12 に移行する。

[0032] 工程 S12 では、作業進捗状況判定部 106 は、作業対象領域温度算出部 105 で算出された作業対象領域の作業温度（`Temp_target`）と、予め設定された所定の作業温度（`Temp_set`）とを比較する。作業進捗状況判定部 106 は、作業内容に対応する所定の作業温度（`Temp_set`）を、例えば図示しないデータ格納部から読み出す。作業進捗状況判定部 106 は、これらの温度を比較した結果、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度未満、すなわち、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度に達していない場合（`Temp_target < Temp_set`）には、作業進捗状況が 0% であると判定し、工程 S13 に移行する（判定結果が No

）。

[0033] 工程 S 1 3 では、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、表示部 1 0 7 に進捗率が 0 %であることを示す画像に関するデータを、図示しないデータ格納部から読み出し、読み出したデータを表示部 1 0 7 に出力する。表示部 1 0 7 は、作業進捗状況判定部 1 0 6 から出力されたデータに基づいて、例えば図 3 (a) に示すような判定結果に関する画像を表示する。また、表示部 1 0 7 は、これ以外にも、図 3 (a) に示すように、例えば作業対象領域の状況等について示す画像を判定結果と合わせて表示するようにしてもよい。表示部 1 0 7 にこのような画像が表示されると、作業進捗状況判定部 1 0 6 は再び工程 S 1 2 に移行する。したがって、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業対象領域の作業温度が、所定の作業温度に達するまで、これらの工程 S 1 2 ~ S 1 3 を繰り返し実行する。

[0034] これに対して、工程 S 1 2 において、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度以上、すなわち、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度に達した場合 ($Temp\_target \geq Temp\_set$) には、工程 S 1 4 に移行する（判定結果が Yes ）。

[0035] 工程 S 1 4 では、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業時間 (counter) の計測 (counter ++) を開始する。作業時間の計測方法としては、例えば、所定の周期で作業時間をカウントアップし、そのカウント数を作業時間に置き換えることにより作業時間を計測するようにしてもよいし、時間を直接計ることにより作業時間を計測するようにしてもよい。なお、カウントにより作業時間を計測する場合には、後述する所定の作業時間もカウント数で表されることとなる。作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業時間の計測を開始すると、工程 S 1 5 に移行する。

[0036] 工程 S 1 5 では、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業時間 (counter) と作業に要する所定の作業時間 (counter__set) とを比較する。作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業内容に対応する所定の作業時間 (counter__set) を、例えば図示しないデータ格納部から読み出す。

作業進捗状況判定部106は、これらの時間を比較した結果、作業時間が所定の作業時間未満である場合 ($\text{counter} < \text{counter\_set}$) には、工程S16に移行する (判定結果がNo)。

[0037] 工程S16では、作業進捗状況判定部106は、作業時間 (counter) 及び所定の作業時間 (counter_set) に基づいて作業進捗状況を判定する。具体的には、作業進捗状況判定部106は、次の式「 $\text{作業進捗} = \text{counter} / (\text{counter\_set}) * 100 (\%)$ 」を用いて作業進捗状況を示す数値を具体的に算出する。また、作業進捗状況判定部106は、作業進捗状況を算出すると、作業中であることを示す画像に関するデータを図示しないデータ格納部から読み出し、読み出したデータを表示部107に出力する。表示部107は、作業進捗状況判定部106から出力されたデータに基づいて、例えば図3(b)に示すような判定結果に関する画像、例えば作業進捗状況の具体的な数値を表示する。また、表示部107は、これ以外にも、例えば図3(b)に示すような、作業完了までの残り時間等の情報を示す画像を判定結果と合わせて表示するようにしてもよい。表示部107にこのような画像が表示されると、作業進捗状況判定部106は、再び工程S14に移行し、工程S14、S15に係る動作を実行する。すなわち、ここでは作業進捗状況が100%未満であるため、作業進捗状況判定部106は、再び工程S14に戻る。したがって、作業進捗状況判定部106は、作業時間が所定の作業時間に達し作業進捗状況が100%となるまで、これらの工程S14～S16を繰り返し実行する。

[0038] これに対して、工程S15において、作業進捗状況判定部106は、これらの時間を比較した結果、作業時間が所定の作業時間以上である場合 ($\text{counter} \geq \text{counter\_set}$) には、作業対象領域に対する作業が完了したものと判定し、工程S17に移行する (判定結果がYes)。

[0039] 工程S17では、作業進捗状況判定部106は、作業が完了したことを示す画像に関するデータを図示しないデータ格納部から読み出し、読み出したデータを表示部107に出力する。表示部107は、作業進捗状況判定部1

１０６から出力されたデータに基づいて、例えば図３（ｃ）に示すような判定結果に関する画像、例えば作業進捗状況が１００％であることを示す画像を表示する。また、表示部１０７は、これ以外にも、例えば図３（ｃ）に示すような、作業が完了したことを示す画像を判定結果と合わせて表示するようにしてもよい。表示部１０７に、作業対象領域に対する作業が完了したことを示す画像が表示されると、作業進捗状況判定部１０６は、作業進捗状況の判定に係る一連の動作を終了する。

[0040] 表示部１０７は、上述したように、作業進捗状況判定部１０６から出力された作業進捗状況の判定結果等に関する画像に関するデータ等の入力を受け付け、入力されたデータに基づいて各種画像を表示する。表示部１０７には、例えば、液晶パネル、有機ＥＬ（electroluminescence）パネル、いわゆる電子ペーパー等の各種表示パネルが用いられる。

[0041] 作業対象領域抽出部１０２、温度分布画像生成部１０４、作業対象領域温度算出部１０５、作業進捗状況判定部１０６については、それぞれに異なるハードウェアで実現されてもよいし、ソフトウェアで実現されてもよい。また、これらの構成要素が、１つのハードウェアの中でまとめて実現されてもよいし、１つのソフトウェアの中でまとめて実現されてもよい。また、これらの構成要素が、その他の構成要素中で実現されてもよい。

[0042] ここで、作業支援装置１５０の形態の一例について説明する。図４は、本発明の実施の形態１に係る作業支援装置の形態の一例を示す図である。図５は、本発明の実施の形態１に係るヘッドマウントディスプレイの形態の一例を示す図である。

[0043] 作業支援装置１５０の表示部１０７は、例えば図４、図５に示すように、ヘッドマウントディスプレイ１２０に設けられている。ヘッドマウントディスプレイ１２０には、例えば図４に示すように、可視光カメラ１０１、遠赤外カメラ１０３等が取り付けられている。可視光カメラ１０１、遠赤外カメラ１０３は、図４に示すように表示部１０７の近傍に取り付けられてもよいし、例えば、作業者１９０が装着する作業用ヘルメット等に取り付けられ

てもよい。なお、図4には、作業対象領域抽出部102、温度分布画像生成部104、作業対象領域温度算出部105、作業進捗状況判定部106等が表示されていないが、例えば、これらの構成要素を含んだ制御ユニットが別体で設けられ、制御ユニットが可視光カメラ101、遠赤外カメラ103、表示部107等と接続されるようにしてもよい。

[0044] ヘッドマウントディスプレイ120は、作業者190が頭部に装着する眼鏡タイプの表示装置である。ヘッドマウントディスプレイ120は、図4、図5に示すように、フレーム121、テンプル122、123、パッド124、表示部107等を備えている。

[0045] フレーム121は、表示部107を支持する部材である。テンプル122は、装着された際に作業者190から見てフレーム121の右側の端部と接続され、作業者190の後方に向かって延在している。テンプル123は、装着された際に作業者190から見てフレーム121の左側の端部と接続され、作業者190の後方に向かって延在している。

[0046] ヘッドマウントディスプレイ120の装着時には、図4に示すように、パッド124が作業者190の鼻191に載置され、テンプル122、123が作業者190の側頭部及び図示しない耳と当接することにより、ヘッドマウントディスプレイ120が作業者190の頭部に支持される。そうすると、表示部107は、作業者190の眼前に配置される。作業者190は、片手または両手を使うことなく、表示部107に表示された画像を見ることで作業に必要な情報を取得することができる。

[0047] 図4、図5には、ヘッドマウントディスプレイ120に2つの表示部107が実装された場合について示されているが、このような構成に限定されるものではない。例えば、表示部107が左右いずれか片方にのみ設けられてもよい。

[0048] 表示部107は、例えば、作業者190が使用するメガネ用レンズに取り付けることができるように構成されたものであってもよいし、例えば作業用ゴーグルやメガネ用レンズ等に貼り付けられるように構成されたものであつ

てもよい。

- [0049] 本実施の形態によれば、可視光カメラ１０１で撮像された可視光画像及び遠赤外カメラ１０３で撮像された熱画像に基づいて、作業進捗状況判定部１０６が、作業進捗状況を判定し、判定結果が表示部１０７に表示される。
- [0050] この構成によれば、作業者１９０が表示部１０７に表示された作業進捗状況の判定結果を見ることが可能となるので、作業の進捗状況を作業者に知らせることができる。
- [0051] また、本実施の形態によれば、作業対象領域抽出部１０２で抽出された作業対象領域と、温度分布画像生成部１０４で生成された温度分布画像とから、作業対象領域温度算出部１０５において作業対象領域の作業温度が算出され、作業進捗状況判定部１０６では、算出された作業温度及び作業対象領域に対する作業時間に基づいて作業進捗状況が判定され、作業進捗状況の判定結果が表示部１０７に表示される。
- [0052] この構成によれば、作業温度及び作業時間により作業進捗状況が判定されるので、作業の精度を向上させることができる。
- [0053] また、本実施の形態によれば、作業対象領域を加熱する作業を行う場合には、作業進捗状況判定部１０６は、作業対象領域が予め設定された所定の作業温度以上に達したら作業時間の計測を開始し、作業時間及び予め設定された、作業が完了するまでの所定の作業時間に基づいて作業進捗状況を判定する。
- [0054] この構成によれば、作業対象領域の温度が所定の作業温度よりも低い場合における作業については作業時間がカウントされなくなるので、作業の精度をより一層向上させることができる。
- [0055] また、本実施の形態によれば、表示部１０７には、作業進捗状況の判定結果とともに、図３（ａ）～（ｃ）に示すような、作業対象領域の状況等について画像、作業完了までの残り時間等の画像、作業が完了したことを示す画像などが、作業進捗状況の判定結果と合わせて表示される。この構成によれば、作業者１９０は、作業対象領域に関する付加的情報を取得することができる。

きるので、作業進捗状況をより詳細に把握することができる。

[0056] また、本実施の形態によれば、作業対象領域抽出部 102 が、可視光カメラ 101 で撮像された可視光画像から作業対象領域を抽出し、温度分布画像生成部 104 が、遠赤外カメラ 103 で撮像された熱画像から温度分布画像を生成し、作業対象領域温度算出部 105 が、作業対象領域及び温度分布画像に基づいて作業対象領域の作業温度を算出する。この構成によれば、作業対象領域の温度が正確に算出されるので、作業の精度を向上させることができる。

[0057] また、本実施の形態によれば、可視光カメラ 101 及び遠赤外カメラ 103 は、遠赤外カメラ 103 の撮像領域と可視光カメラ 101 の撮像領域とがほぼ同等となるように、調整されている。この構成によれば、可視光画像と温度分布画像との比較が容易となり、作業対象領域の作業温度をより正確に算出することができる。また、これにより、作業の精度を向上させることができる。

[0058] また、本実施の形態によれば、表示部 107 は、ヘッドマウントディスプレイ 120 に設けられている。この構成によれば、ヘッドマウントディスプレイ 120 を頭部に装着することにより表示部 107 が作業者 190 の眼前に配置されるので、両手を使うことなく作業進捗状況の判定結果を取得することができる。

[0059] (実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。本実施の形態に係る作業支援装置では、複数の作業を実施する場合には、作業進捗状況判定部 106 は、1 つの作業が完了した後、次の作業についての作業進捗状況を判定する。例えば、1 つの作業について作業進捗状況が 100% に達したら、表示部 107 には次のステップの作業内容が表示され、作業進捗状況判定部 106 は、次の作業についての作業進捗状況の判定を開始する。

[0060] 図 6 は、本発明の実施の形態 2 における作業進捗状況判定部の動作の一例を示すフローチャート図である。図 7 は、作業進捗状況に応じて表示部に表

示される画像の一例を示す図である。

- [0061] このうち、工程 S 1 1 ～ S 1 7 における作業進捗状況判定部 1 0 6 の動作については、実施の形態 1 における動作と同一であるため、詳細な説明を省略する。
- [0062] 工程 S 1 7 において、表示部 1 0 7 に作業対象領域に対する作業が完了したことを示す画像、例えば図 3 (c) に示すような、作業進捗状況が 1 0 0 % に達したことを示す画像等が表示されると、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、図 6 に示す工程 S 2 8 に移行する。工程 S 2 8 では、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、次の作業の有無を判定する。作業進捗状況判定部 1 0 6 は、例えば、図示しないデータ格納部から作業内容に関するデータを読み出して、完了した作業内容と比較することにより、次の作業の有無を判定する。作業進捗状況判定部 1 0 6 は、次の作業があると判断した場合には、工程 S 2 9 に移行する（判定結果が N o ）。
- [0063] 工程 S 2 9 では、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、次の作業に移行することを示す画像に関するデータを、例えば図示しないデータ格納部から読み出し、読み出したデータを表示部 1 0 7 に出力する。表示部 1 0 7 は、作業進捗状況判定部 1 0 6 から出力されたデータに基づいて、例えば図 7 (a) に示すような、次の作業に移行することを示す画像を表示する。また、表示部 1 0 7 は、これ以外にも、例えば図 7 (a) に示すような、次の作業の具体的な内容を示す画像等を、次の作業に移行することを示す画像と合わせて表示するようにしてもよい。また、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、次の作業内容に対応する所定の作業温度 (T e m p _ s e t) 、所定の作業時間 (c o u n t e r _ s e t) を、例えば図示しないデータ格納部から読み出し、所定の作業温度、所定の作業時間に関するデータを更新する。これらの動作が実行されると、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、工程 S 1 1 に移行し、次の作業内容に関する作業進捗状況の判定を行う。
- [0064] これに対して、工程 S 2 8 において、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、次の作業がないと判断した場合には、工程 S 3 0 に移行する（判定結果が Y e s

）。工程Ｓ３０では、作業進捗状況判定部１０６は、すべての作業が完了したことを示す画像に関するデータを、例えば図示しないデータ格納部から読み出し、読み出したデータを表示部１０７に出力する。表示部１０７は、作業進捗状況判定部１０６から出力されたデータに基づいて、例えば図７（ｂ）に示すような、すべての作業が完了したことを示す画像を表示する。また、表示部１０７は、これ以外にも、例えば図７（ｂ）に示すような、作業終了後における作業者１９０への具体的な指示内容を表示するようにしてもよい。表示部１０７に、すべての作業が完了したことを示す画像が表示されると、作業進捗状況判定部１０６は、作業進捗状況の判定に係る一連の動作を終了する。

[0065] 本実施の形態によれば、作業進捗状況判定部１０６では、１つの作業が完了した後、次の作業についての作業進捗状況の判定が自動的に実施され、次の作業についての作業進捗状況が表示部１０７に表示される。この構成によれば、複数の作業が連続して実施される場合でも、作業の進捗状況に関する判定結果が自動的に表示されるようになるので、作業ごとに作業進捗状況の判定を実施させるための動作を省略することができ、作業効率を大幅に向上させることができる。

[0066] （実施の形態３）

次に、本発明の実施の形態３について説明する。本実施の形態では、作業支援装置と、作業者が加熱等の作業を行っている作業機器とからなる作業支援システムについて説明する。

[0067] 図８は、本発明の実施の形態３に係る作業支援システムの構成の一例を示すブロック図である。作業支援システム２００は、図８に示すように、作業支援装置２５０、作業機器２６０を備えている。作業支援装置２５０は、可視光撮像部としての可視光カメラ１０１、熱画像撮像部としての遠赤外カメラ１０３、作業対象領域抽出部１０２、温度分布画像生成部１０４、作業対象領域温度算出部１０５、作業進捗状況判定部１０６、表示部１０７、適正温度データベース部２５１を備えている。作業機器２６０は、温度制御部２

6 1、温度発生部 2 6 2 を備えている。

[0068] 作業支援装置 2 5 0 の適正温度データベース部 2 5 1 は、作業進捗状況判定部 1 0 6 と接続されている。作業進捗状況判定部 1 0 6 は、適正温度データベース部 2 5 1 及び作業機器 2 6 0 の温度制御部 2 6 1 と接続されている。作業進捗状況判定部 1 0 6 と温度制御部 2 6 1 とは、例えばケーブル等の配線で接続されている。これにより、作業支援装置 2 5 0 と作業機器 2 6 0 とが接続されている。温度制御部 2 6 1 は、作業進捗状況判定部 1 0 6 及び温度発生部 2 6 2 と接続されている。このうち、可視光カメラ 1 0 1、熱画像撮像部としての遠赤外カメラ 1 0 3、作業対象領域抽出部 1 0 2、温度分布画像生成部 1 0 4、作業対象領域温度算出部 1 0 5、表示部 1 0 7 については、実施の形態 1 で説明しているので、詳細な説明を省略する。

[0069] 適正温度データベース部 2 5 1 は、作業時における作業対象領域の適正温度に関する情報を保持する。適正温度データベース部 2 5 1 は、例えば、複数の作業についての適正温度に関する情報を保持するようにしてもよいし、作業ごとに更新した適正温度に関する情報を保持するようにしてもよい。

[0070] 作業進捗状況判定部 1 0 6 は、上述したような、作業進捗状況を判定するとともに、作業対象領域の作業温度と適正温度データベース部 2 5 1 から読み出した適正温度との差分を算出し、差分を差分温度情報として作業機器 2 6 0 の温度制御部 2 6 1 に出力する。

[0071] 温度制御部 2 6 1 は、作業進捗状況判定部 1 0 6 から出力された差分温度情報に基づいて温度制御を行う。例えば、温度制御部 2 6 1 は、差分温度情報に基づいて作業対象領域の作業温度が適正温度よりも低いと判断した場合には、作業温度を上昇させる制御を実施する。詳しくは、温度制御部 2 6 1 は、温度発生部 2 6 2 に対して、温度発生部 2 6 2 の温度を上昇させる制御を実施する。具体的には、温度制御部 2 6 1 は、例えば、温度発生部 2 6 2 を構成する図示しないヒーター等の温度調節部材への電流供給量を増加させる。これにより、作業対象領域に対する作業温度が上昇する。その際、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業機器 2 6 0 の温度を上昇させていることを示

す画像を、表示部１０７に表示させるようにしてもよい。

[0072] これに対して、温度制御部２６１は、差分温度情報に基づいて作業対象領域の作業温度が適正温度よりも高いと判断した場合には、作業温度の上昇を抑える制御を実施する。詳しくは、温度制御部２６１は、温度発生部２６２に対して、温度発生部２６２の温度上昇を抑える制御を実施する。具体的には、温度制御部２６１は、例えば、ヒーター等への電流供給量を減少させる。これにより、作業温度の上昇が抑えられる。その際、作業進捗状況判定部１０６は、作業機器２６０の温度を上昇が抑えられていることを示す画像を、表示部１０７に表示させるようにしてもよい。

[0073] また、温度制御部２６１は、差分温度情報に基づいて作業対象領域の作業温度が適正温度よりも高すぎると判断した場合には、作業温度を低下させる制御を実施してもよい。詳しくは、温度制御部２６１は、温度発生部２６２に対して、温度発生部２６２の温度を低下させる制御を実施する。具体的には、温度制御部２６１は、例えば、ヒーター等への電流供給量をさらに減少させる。あるいは、温度制御部２６１は、ヒーター等への電流供給を一時的に停止させる。これにより、作業温度を低下させる。その際、作業進捗状況判定部１０６は、作業機器２６０の温度を低下させていることを示す画像を、表示部１０７に表示させるようにしてもよい。

[0074] 温度制御部２６１は、ハードウェアで実現されてもよいし、ソフトウェアで実現されてもよい。また、温度制御部２６１は、その他の構成要素のハードウェア、ソフトウェアの中で実現されてもよい。

[0075] 本実施の形態によれば、作業進捗状況判定部１０６で算出された差分温度情報に基づいて、温度制御部２６１は、例えば、温度発生部２６２への電流供給量を制御して温度発生部２６２の温度を制御している。この構成によれば、作業支援装置２５０と作業機器２６０とを連携させながら作業対象領域の作業温度を制御することができるので、より効率的に作業を行うことができる。また、この構成によれば、作業対象領域に対する作業が適正温度付近で実施されることとなるので、作業の精度を向上させることができる。

[0076] また、本実施の形態によれば、作業進捗状況判定部 106 は、作業機器 260 への温度制御情報に関する画像が表示部 107 に表示される。この構成によれば、作業者 190 は、作業進捗状況以外にも、作業機器 260 の状況も知ることができるので、作業に関するより詳しい情報を取得することができる。

[0077] (実施の形態 4)

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。本実施の形態では、作業支援装置と、作業機器とが無線で接続された作業支援システムについて説明する。

[0078] 図 9 は、本発明の実施の形態 4 に係る作業支援システムの構成の一例を示すブロック図である。作業支援システム 200 は、図 9 に示すように、作業支援装置 350、作業機器 360 を備えている。作業支援装置 350 は、図 8 に示す作業支援装置 250 の構成要素と、第 1 の通信処理部 352 とを備えている。作業機器 360 は、図 8 に示す作業機器 260 の構成要素と、第 2 の通信処理部 363 とを備えている。

[0079] 本実施の形態では、作業進捗状況判定部 106 は、差分温度情報を第 1 の通信処理部 352 に出力する。

[0080] 第 1 の通信処理部 352 は、作業進捗状況判定部 106 と接続されている。また、第 1 の通信処理部 352 は、作業支援装置 350 と作業機器 360 とを接続する外部インターフェイスであり、無線のネットワークを介して作業機器 360 の第 2 の通信処理部 363 と接続されている。第 1 の通信処理部 352 及び第 2 の通信処理部 363 は、無線のネットワークを介して相互にデータの送受信が可能である。例えば、第 1 の通信処理部 352 は、作業進捗状況判定部 106 から出力された差分温度情報を、第 2 の通信処理部 363 に送信する。

[0081] 第 2 の通信処理部 363 は、温度制御部 261 と接続されている。また、第 2 の通信処理部 363 は、作業支援装置 350 と作業機器 360 とを接続する外部インターフェイスであり、無線のネットワークを介して作業支援装

置 3 5 0 の第 1 の通信処理部 3 5 2 と接続されている。第 2 の通信処理部 3 6 3 は、第 1 の通信処理部 3 5 2 から受信した差分温度情報を温度制御部 2 6 1 に出力する。

[0082] 温度制御部 2 6 1 は、第 2 の通信処理部 3 6 3 から出力された差分温度情報に基づいて、例えば、上述したような温度制御を行う。

[0083] 本実施の形態によれば、第 1 の通信処理部 3 5 2 と第 2 の通信処理部 3 6 3 とが無線のネットワークを介して接続され、第 1 の通信処理部 3 5 2 及び第 2 の通信処理部 3 6 3 の間で差分温度情報等の各種データの送受信がなされる。この構成によれば、作業支援装置 3 5 0 と作業機器 3 6 0 とが配線で接続されていなくても、差分温度情報に基づいて作業機器 3 6 0 の温度制御を実施することができるので、作業支援装置 3 5 0 及び作業機器 3 6 0 の取り回しが容易になり作業を実施しやすくなる。

[0084] (その他の実施の形態)

上記の実施の形態では、作業対象領域に対して加熱する作業を例に挙げて説明したが、このような場合に限定されるものではなく、例えば作業対象領域に対して冷却する作業にも適用することが可能である。この場合において、図 2、図 6 に示す工程 S 1 2 では、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度を超えている、すなわち、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度に達していない場合 ($Temp\_target > Temp\_set$) には、作業進捗状況判定部 1 0 6 は、作業進捗状況が 0 % であると判定し、工程 S 1 3 に移行する (判定結果が No)。これに対して、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度以下、すなわち、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度に達している場合 ($Temp\_target \leq Temp\_set$) には、工程 S 1 4 に移行する (判定結果が Yes)。

[0085] また、図 2、図 6 では、作業対象領域の作業温度が所定の作業温度に達し、作業時間の計測が開始されると、作業温度を判定する工程が設けられていないが、例えば、作業時間の計測中に作業温度を判定する工程を設けてもよい。この場合には、例えば、作業温度が低下した場合に、一時的に作業時間

の計測を停止し、作業温度が回復してから残りの作業時間を計測するようにしてもよい。このような構成によれば、作業精度をさらに向上させることができる。

[0086] 以上、本発明者によってなされた発明を発明の実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記発明の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

[0087] なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。

[0088] また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。なお、図面に記載した各部材や相対的なサイズは、本発明を分かりやすく説明するため簡素化・理想化しており、実装上はより複雑な形状となる場合がある。

符号の説明

[0089] 101…可視光カメラ、102…作業対象領域抽出部、103…遠赤外カメラ、104…温度分布画像生成部、105…作業対象領域温度算出部、106…作業進捗状況判定部、107…表示部、120…ヘッドマウントディスプレイ、150…作業支援装置、200作業支援システム、250…作業支援装置、251…適正温度データベース部、260…作業機器、261…温度制御部、262…温度発生部、300…作業支援システム、350…作業支援装置、352…第1の通信処理部、360…作業機器、363…第2の通信処理部

請求の範囲

- [請求項1] 可視光画像を撮像する可視光画像撮像部と、
熱画像を撮像する熱画像撮像部と、
前記可視光画像撮像部で撮像された前記可視光画像及び前記熱画像撮像部で撮像された前記熱画像から作業進捗状況を判定する作業進捗状況判定部と、
前記作業進捗状況の判定結果を表示する表示部と、
を有する作業支援装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の作業支援装置において、
前記可視光画像から作業対象領域を抽出する作業対象領域抽出部と、
、
前記熱画像から温度分布画像を生成する温度分布画像生成部と、
前記可視光画像及び前記温度分布画像に基づいて前記作業対象領域の作業温度を算出する作業対象領域温度算出部と、を備え、
前記作業進捗状況判定部は、前記作業対象領域の前記作業温度及び前記作業対象領域に対する作業時間に基づいて前記作業進捗状況を判定する、
作業支援装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の作業支援装置において、
前記作業対象領域を加熱する作業を行う際に、
前記作業進捗状況判定部は、前記作業対象領域が予め設定された所定の作業温度以上に達したら前記作業時間の計測を開始し、前記作業時間及び予め設定された、作業に要する所定の作業時間に基づいて前記作業進捗状況を判定する、
作業支援装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の作業支援装置において、
前記作業対象領域を冷却する作業を行う際に、
前記作業進捗状況判定部は、前記作業対象領域が予め設定された所

定の作業温度以下に達したら前記作業時間の計測を開始し、前記作業時間及び予め設定された、作業に要する所定の作業時間に基づいて前記作業進捗状況を判定する、

作業支援装置。

[請求項5]

請求項1に記載の作業支援装置において、

複数の作業を実施する場合には、

前記作業進捗状況判定部は、1つの作業が完了した後、次の作業についての前記作業進捗状況を判定する、

作業支援装置。

[請求項6]

請求項1に記載の作業支援装置において、

前記表示部が、作業者が頭部に装着する眼鏡タイプの表示装置に設けられている、

作業支援装置。

[請求項7]

請求項2に記載の作業支援装置と、

前記作業支援装置と接続された作業機器と、

を備え、

前記作業支援装置は、作業時における前記作業対象領域の適正温度に関する情報を保持する適正温度データベース部を有し、

前記作業機器は、温度制御部と、温度発生部とを有し、

前記作業支援装置の前記作業進捗状況判定部は、前記作業対象領域の前記作業温度と前記適正温度データベース部から読み出した前記適正温度との差分を算出し、前記差分を差分温度情報として前記作業機器の前記温度制御部に出力し、

前記作業機器の前記温度制御部は、前記差分温度情報に基づいて前記温度発生部の温度制御を行う、

作業支援システム。

[請求項8]

請求項2に記載の作業支援装置と、

前記作業支援装置と通信可能な作業機器と、

を備え、

前記作業支援装置は、作業時における前記作業対象領域の適正温度に関する情報を保持する適正温度データベース部と、前記作業機器と通信を行う第1の通信処理部と、を有し、

前記作業機器は、前記作業支援装置と通信を行う第2の通信処理部と、温度制御部と、温度発生部とを有し、

前記作業支援装置の前記作業進捗状況判定部は、前記作業対象領域の前記作業温度と前記適正温度データベース部から読み出した前記適正温度との差分を算出し、前記差分を差分温度情報として前記第1の通信処理部に出力し、

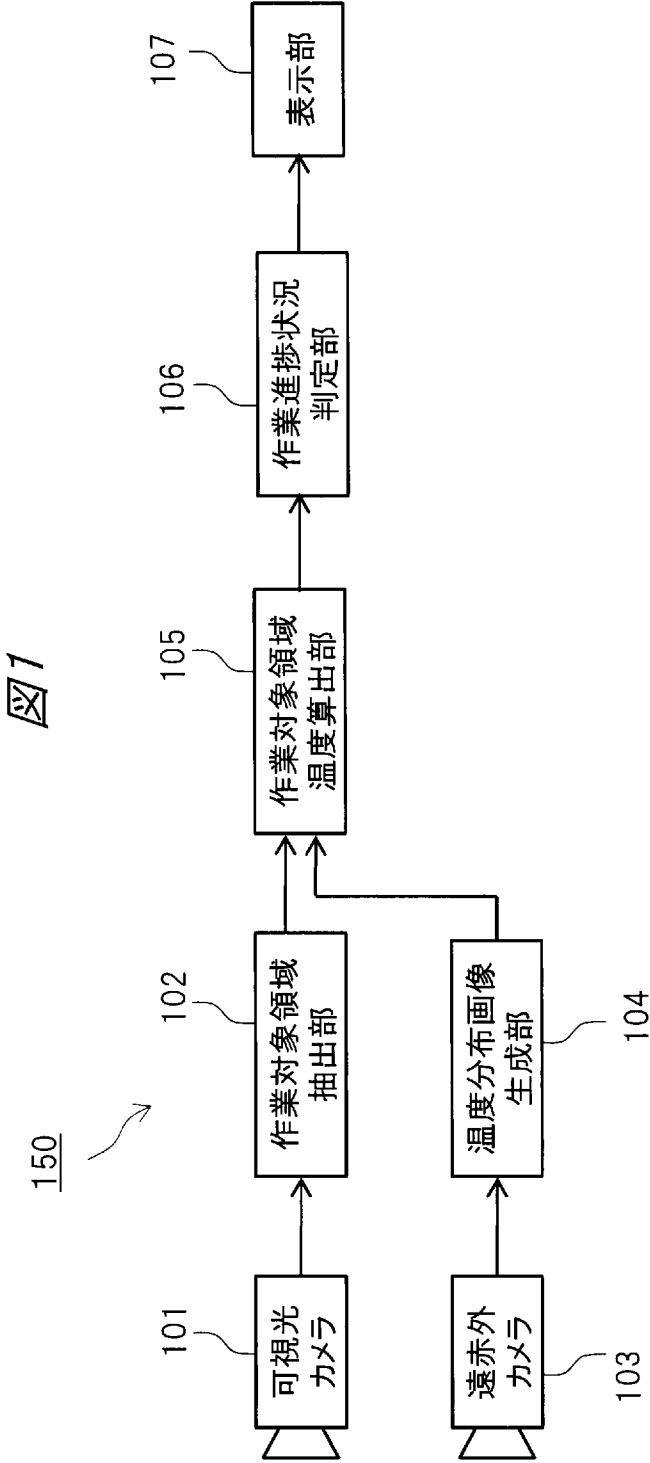
前記第1の通信処理部は、前記差分温度情報を前記作業機器の前記第2の通信処理部に送信し、

前記作業機器の前記第2の通信処理部は、受信した前記差分温度情報を前記温度制御部に出力し、

前記作業機器の前記温度制御部は、前記差分温度情報に基づいて前記温度発生部の温度制御を行う、

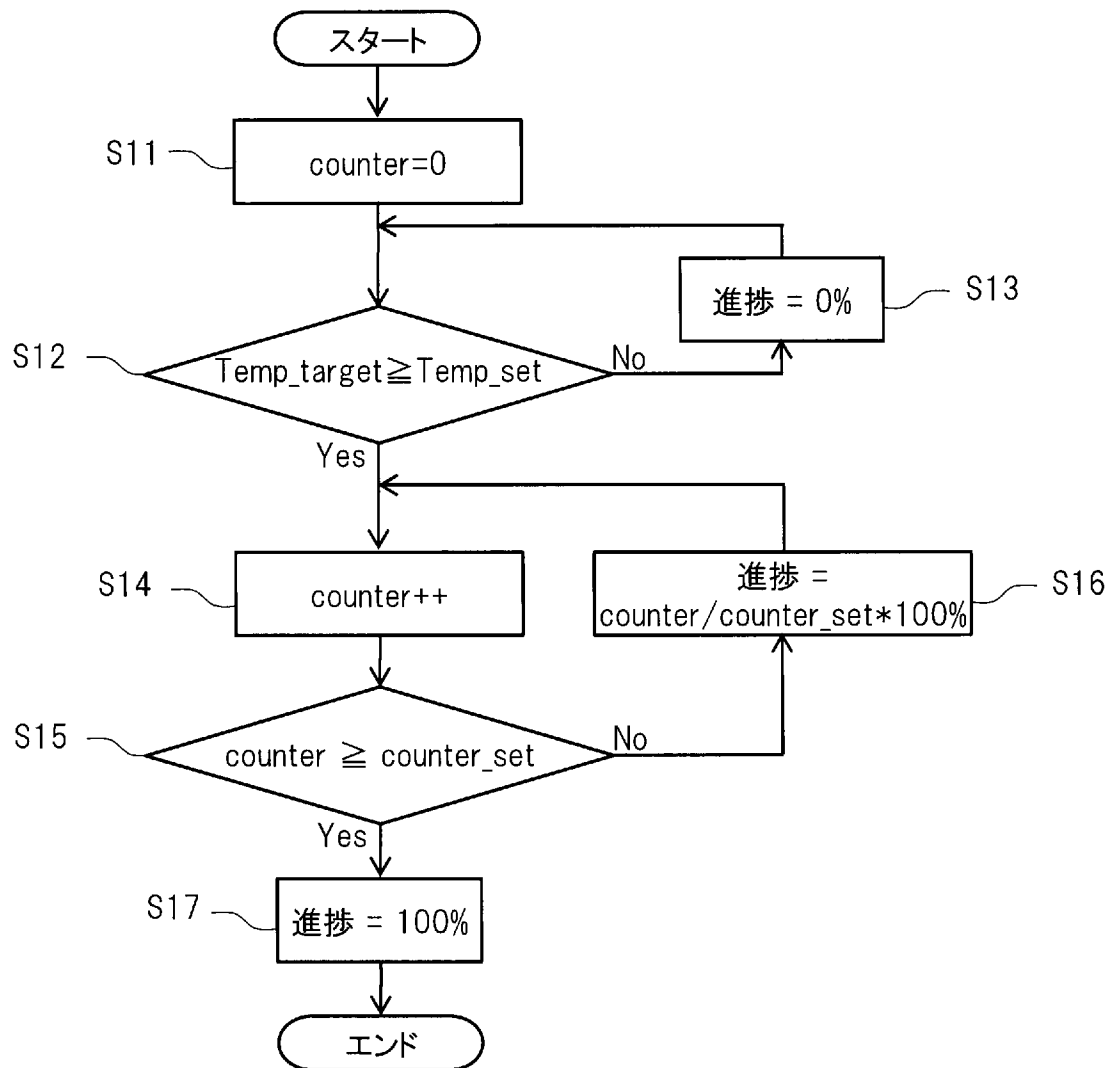
作業支援システム。

[図1]



[図2]

図2



[図3]

図3

(a)

進捗 = 0% です。
作業対象領域が、
所定の温度に達していません。

107

(b)

進捗 = □□% です。
作業完了まで、
残り △△分 の見込みです。

107

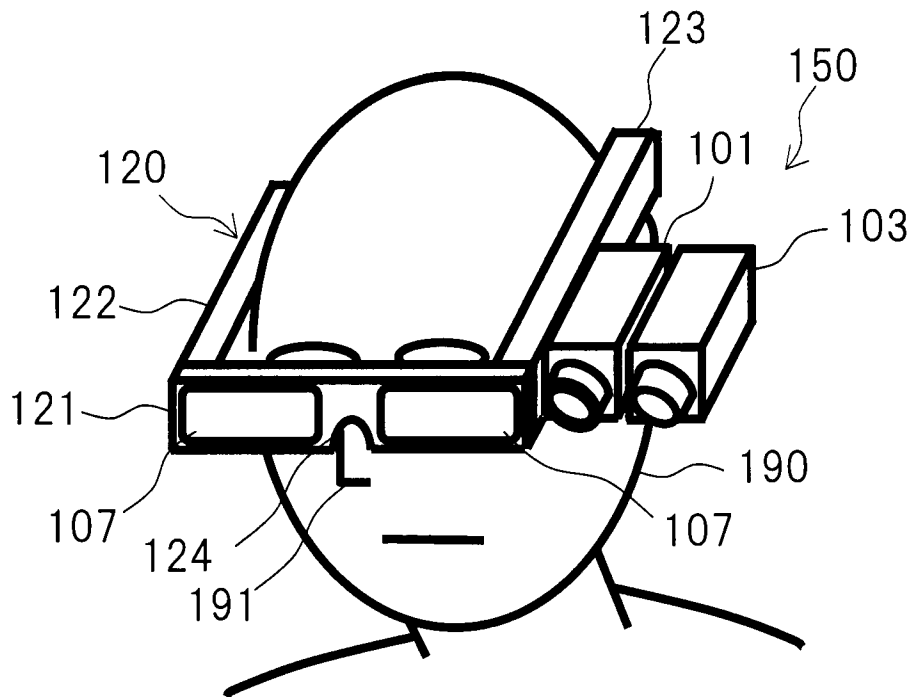
(c)

進捗 = 100% です。
作業が完了しました。

107

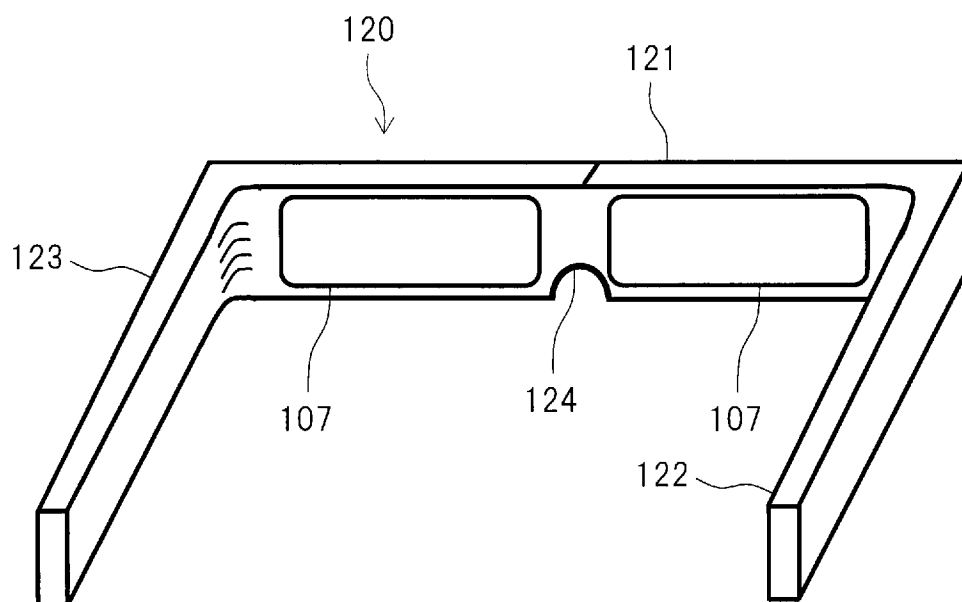
[図4]

図4



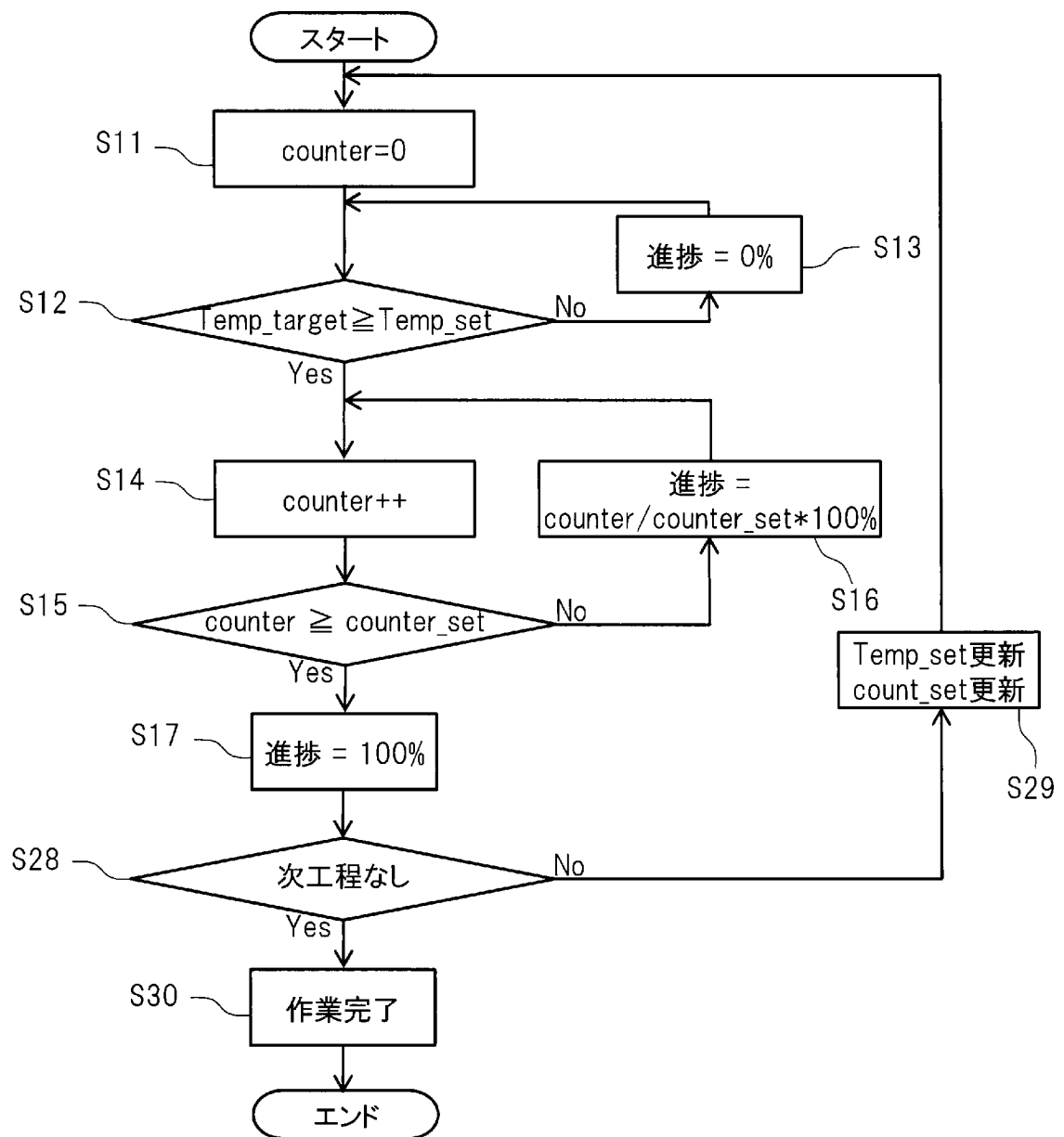
[図5]

図5



[図6]

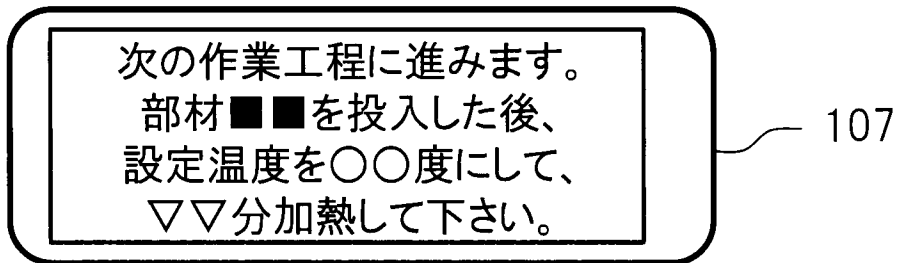
図6



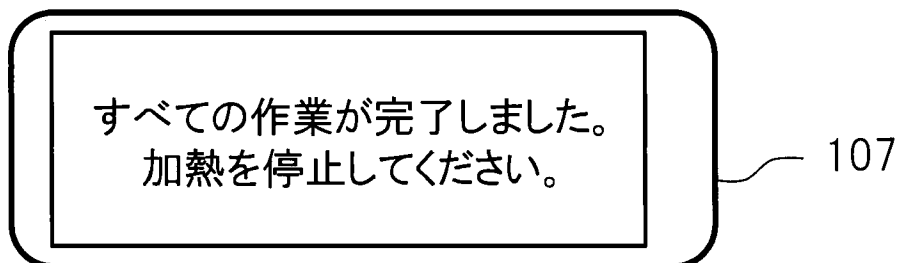
[図7]

図7

(a)

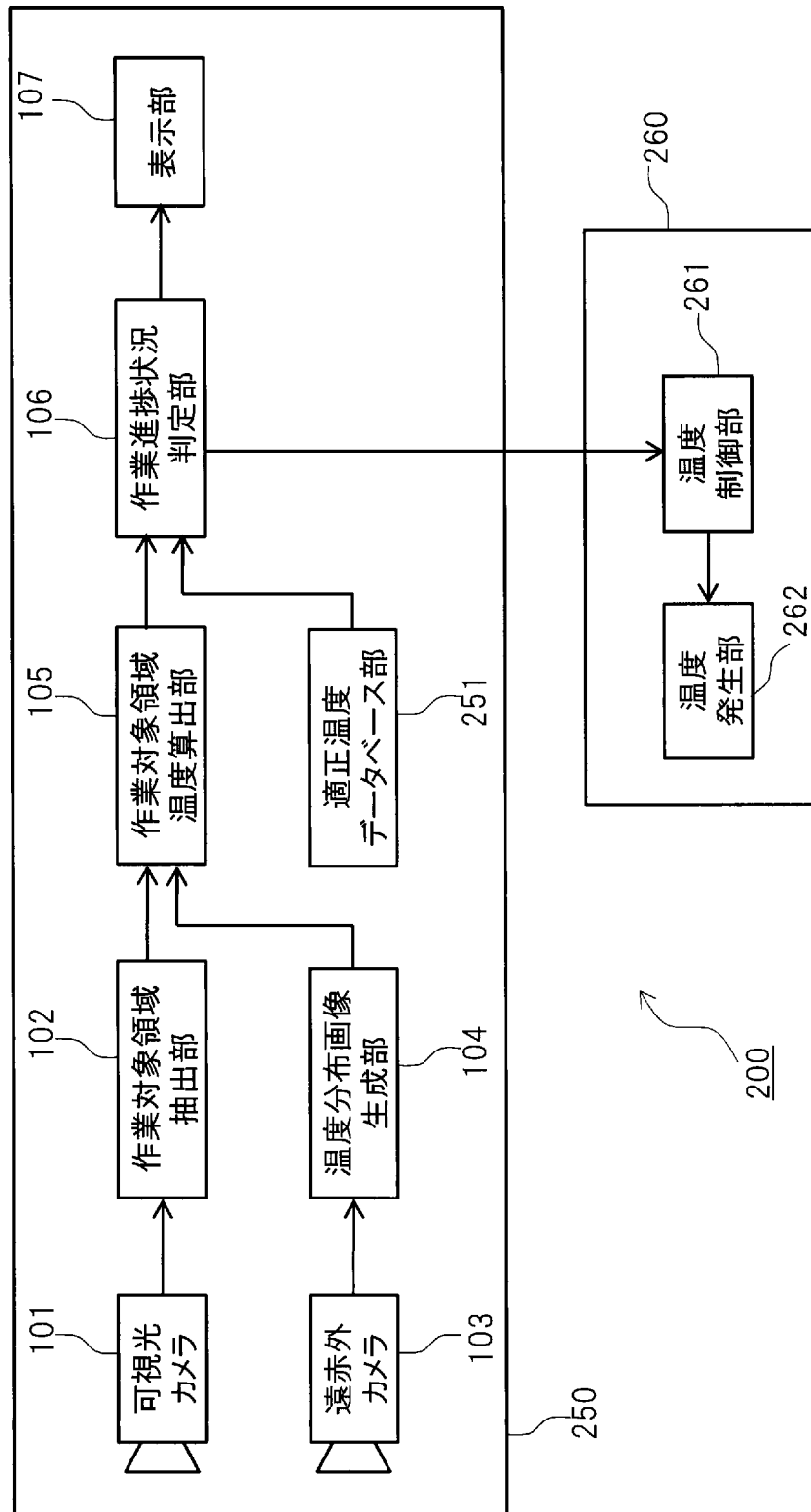


(b)



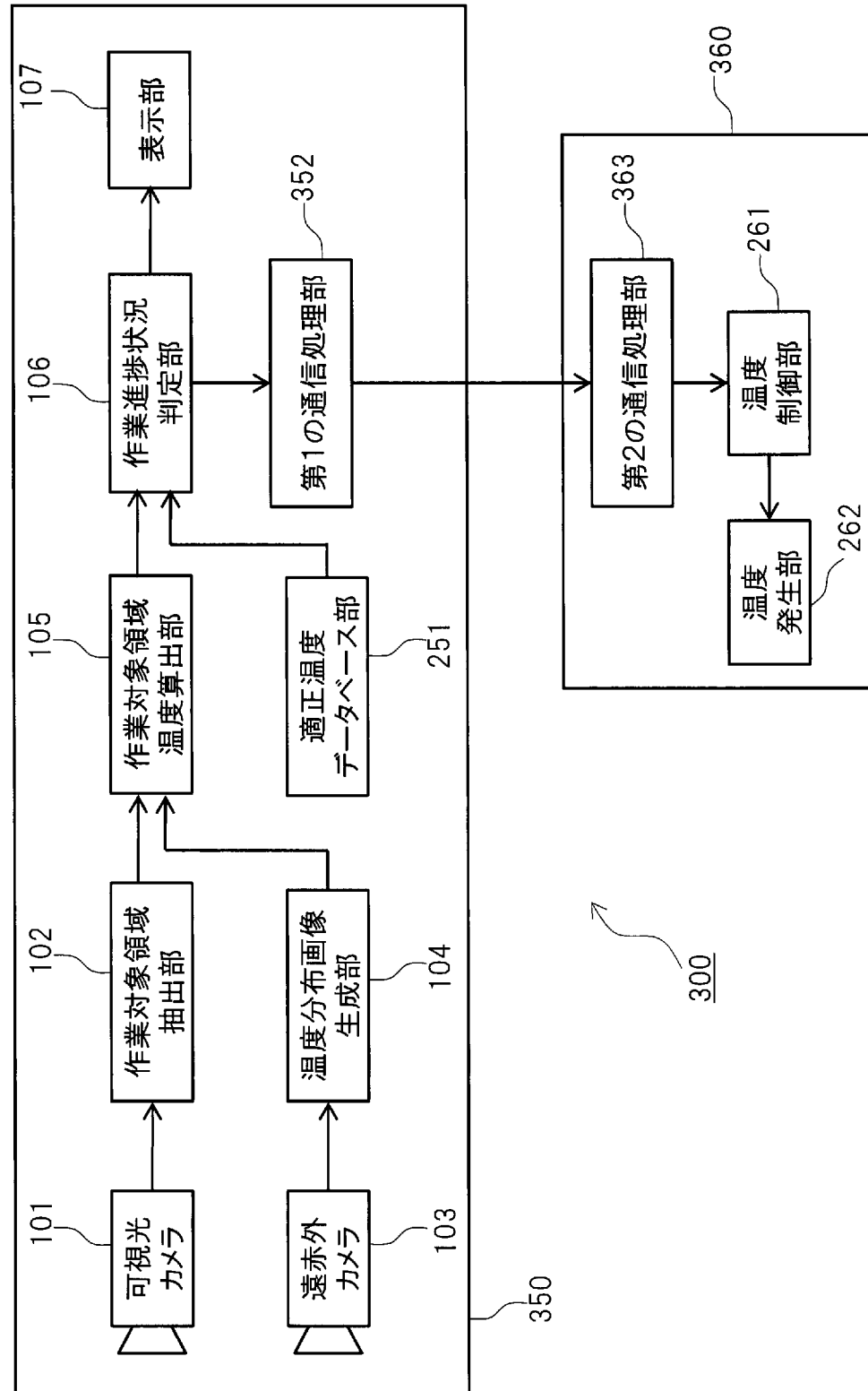
[図8]

図8



[図9]

図9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/015120

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01J5/48(2006.01)i, G05B19/418(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)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)

G01J5/00-5/62, G05B19/418, H04N5/64

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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 2016-30850 A (JFE Steel Corp.), 07 March 2016 (07.03.2016), paragraphs [0013] to [0016]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1 5-6
X Y	JP 2006-144114 A (JFE Steel Corp.), 08 June 2006 (08.06.2006), paragraphs [0022], [0041]; fig. 1 (Family: none)	1 5-6
Y	JP 2010-197153 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0010]; fig. 1 (Family: none)	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
23 June 2017 (23.06.17)

Date of mailing of the international search report
04 July 2017 (04.07.17)

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/JP2017/015120

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-132341 A (Toshiba Corp.), 10 May 2002 (10.05.2002), (Family: none)	1-8
A	JP 2013-130541 A (Tohto C-tech Corp.), 04 July 2013 (04.07.2013), (Family: none)	1-8
A	EP 0691559 A1 (GEC-MARCONI LTD.), 10 January 1996 (10.01.1996), & JP 8-54282 A & GB 2291304 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01J5/48(2006.01)i, G05B19/418(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)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. G01J5/00-5/62, G05B19/418, H04N5/64

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 2016-30850 A（JFEスチール株式会社） 2016.03.07, [0013] - [0016], 図1-2 (ファミリーなし)	1 5-6
X Y	JP 2006-144114 A（JFEスチール株式会社） 2006.06.08, 段落 [0022], [0041], 図1 (ファミリーなし)	1 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

「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

23.06.2017

国際調査報告の発送日

04.07.2017

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）

越柴 洋哉

2W

4462

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

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 2010-197153 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2010.09.09, 段落 [0010] , 図 1 (ファミリーなし)	6
A	JP 2002-132341 A (株式会社東芝) 2002.05.10, (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2013-130541 A (東杜シーテック株式会社) 2013.07.04, (ファミリーなし)	1-8
A	EP 0691559 A1 (GEC-MARCONI LIMITED) 1996.01.10, & JP 8-54282 A & GB 2291304 A	1-8