

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

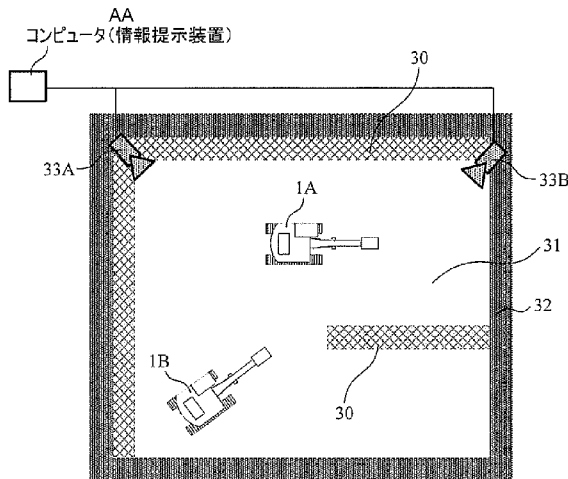
WO 2022/201735 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 7/00 (2017.01) *G06T 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/000208
- (22) 国際出願日: 2022年1月6日(06.01.2022)
- (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 2021-052234 2021年3月25日(25.03.2021) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 斉藤 裕保(SAITO Yuhō); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 千葉 孝昭(CHIBA Takaaki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 山本 慎二郎(YAMAMOTO Shinjiro); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 井村 進也(IMURA Shinya); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都

(54) Title: INFORMATION PRESENTATION DEVICE

(54) 発明の名称: 情報提示装置

[図6]



AA... COMPUTER (INFORMATION PRESENTATION DEVICE)

(57) **Abstract:** The purpose of the present disclosure is to present an overhead image of a work site to an operator of a work machine even when the number of imaging devices is insufficient at a construction site. The present disclosure provides an information presentation device for generating and outputting a topographical image that pertains to a construction site. The information presentation device is provided with a storage device for storing a program for executing a prescribed image process on a topographical image, and a processor for reading the program from the storage device and generating a topographical image. The processor executes: a process for acquiring a first overhead image representing the current topography of the construction site in an overhead view by using an image of the construction site acquired by at least one imaging device installed at the construction site; a process for acquiring a second overhead image representing in an overhead view the original topography of the construction site, acquired by a method other than imaging performed by an imaging device installed at the construction site; and, an image composition process for superimposing the first and

港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズ
MOR I タワー３２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, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

second overhead images to generate a first composite overhead image (see FIG. 6).

(57) 要約：施工現場で撮影装置の個数が不足している場合においても、作業機械のオペレータに作業現場の俯瞰画像を提示する。本開示は、施工現場に関する地形画像を生成して出力する情報提示装置であって、地形画像に所定の画像処理を実行するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、記憶デバイスからプログラムを読み込み、地形画像を生成するプロセッサと、を備え、プロセッサは、施工現場に設置された少なくとも１つの撮影装置によって取得された施工現場の画像を用いて、施工現場の現況地形を俯瞰的に表す第１俯瞰画像を取得する処理と、施工現場に設置された撮影装置による撮影以外の方法によって取得された施工現場の元々の地形を俯瞰的に表す第２俯瞰画像を取得する処理と、第１俯瞰画像と第２俯瞰画像とを重ね合わせて第１合成俯瞰画像を生成する画像合成処理と、を実行する、情報提示装置について提案する（図６参照）。

明 細 書

発明の名称：情報提示装置

技術分野

[0001] 本開示は、情報提示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、作業機械や運搬車両等の複数の機械が存在する施工現場において、作業機械のオペレータに、近傍に存在する他の作業機械や運搬車両の位置を認識させることができる情報提示装置が知られている。例えば、特許文献1に記載の情報提示装置は、施工現場に設置された複数の撮影装置が撮影した画像に基づいて、複数の車両それぞれの位置を特定し、特定された車両のうち、任意に指定した車両との距離が閾値未満である他の車両の位置を施工現場の俯瞰画像に重ねて表示する信号を出力するものである。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2019-151968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、特許文献1に記載の構成では、例えば、設置コストの観点から施工現場で使用可能な撮影装置の個数が限られている場合、俯瞰画像の合成が困難な場合がある。施工現場の全域をカバーする画像を合成することができないからである。これでは、施工現場における複数の車両を効率よく管理することはできない。

[0005] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、施工現場で撮影装置の個数が不足している場合においても、作業機械のオペレータに作業現場の俯瞰画像を提示する技術を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するに、本開示は、施工現場に関する地形画像を生成して

出力する情報提示装置であって、地形画像に所定の画像処理を実行するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、記憶デバイスからプログラムを読み込み、地形画像を生成するプロセッサと、を備え、プロセッサは、施工現場に設置された少なくとも１つの撮影装置によって取得された施工現場の画像を用いて、施工現場の現況地形を俯瞰的に表す第１俯瞰画像を取得する処理と、施工現場に設置された撮影装置による撮影以外の方法によって取得された施工現場の元々の地形を俯瞰的に表す第２俯瞰画像を取得する処理と、第１俯瞰画像と第２俯瞰画像とを重ね合わせて第１合成俯瞰画像を生成する画像合成処理と、を実行する、情報提示装置について提案する。

[0007] 本開示に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、本開示の態様は、要素及び多様な要素の組み合わせ及び以降の詳細な記述と添付される請求の範囲の様態により達成され実現される。本明細書の記述は典型的な例示に過ぎず、本開示の請求の範囲又は適用例を如何なる意味においても限定するものではない。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、施工現場で撮影装置の個数が不足している場合においても、作業機械のオペレータに作業現場の俯瞰画像を生成および提示することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]作業機械の概略構成例を示す図である。

[図2A]油圧ショベル１の可動範囲２４を示す図である。

[図2B]ホイールローダ３６の可動範囲１９を示す図である。

[図3]本実施形態による情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図4]元地形情報取得部２６にて取得した俯瞰画像２の一例を示す図である。

[図5]現況地形情報取得部２５にて取得した俯瞰画像１の一例を示す図である。

[図6]俯瞰画像合成部２８が現況地形情報（俯瞰画像１）を元地形情報（俯瞰画像２）に重ねることにより生成する俯瞰画像３の一例を示す図である。

[図7]本実施形態による俯瞰画像3を生成する俯瞰画像生成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図8]第2の実施形態による情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図9A]死角40（死角の有無、死角の位置、死角の広さ（大きさ））の演算方法を説明するための図（1）である。

[図9B]死角40（死角の有無、死角の位置、死角の広さ（大きさ））の演算方法を説明するための図（2）である。

[図9C]死角40（死角の有無、死角の位置、死角の広さ（大きさ））の演算方法を説明するための図（3）である。

[図10]第2の実施形態による俯瞰画像4（俯瞰画像3に死角を加味して生成した俯瞰画像）の例を示す図である。

[図11]第2の実施形態による俯瞰画像4を生成する処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図12]第3の実施形態に係る情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。

[図13]車載俯瞰画像48の例を示す図である。

[図14]第3の実施形態による、合成した俯瞰画像5の例を示す図である。

[図15]第3の実施形態による俯瞰画像5を生成する処理の詳細を説明するためのフローチャートである。

[図16]本実施形態（第1から第3の実施形態）による俯瞰画像提供システムの構成例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 本開示の第1から第3の実施形態は、施工現場の俯瞰地形画像を生成し、出力する情報提示技術について説明する。以下、添付図面を参照して本開示の実施形態について説明する。添付図面では、機能的に同じ要素は同じ番号で表示される場合もある。なお、添付図面は本開示の原理に則った具体的な実施形態と実装例を示しているが、これらは本開示の理解のためのものであ

り、決して本開示を限定的に解釈するために用いられるものではない。

[0011] 本実施形態では、当業者が本開示を実施するのに十分詳細にその説明がなされているが、他の実装・形態も可能で、本開示の技術的思想の範囲と精神を逸脱することなく構成・構造の変更や多様な要素の置き換えが可能であることを理解する必要がある。従って、以降の記述をこれに限定して解釈してはならない。

[0012] 更に、本開示の実施形態は、後述されるように、汎用コンピュータ上で稼動するソフトウェアで実装しても良いし専用ハードウェア又はソフトウェアとハードウェアの組み合わせで実装しても良い。

[0013] (1) 第1の実施形態

＜俯瞰画像提供システムの構成例＞

図16は、本実施形態（後述の第2および第3の実施形態を含む）による俯瞰画像提供システム（情報提供システムとも言う）の構成例を示す図である。

俯瞰画像提供システムは、通信装置を有する作業機械1と、施工現場31に設置された少なくとも1つの撮影装置（カメラ）33Aから33Bと、施工現場31の各種俯瞰画像を生成し、出力するコンピュータ（情報提示装置）と、施工現場31の元々の地形（建設資材や作業機械1を配置する前の地形）の俯瞰画像を撮影するためのドローン（元地形情報取得部26に相当）と、生成された俯瞰画像を表示する表示部（表示装置）29と、通信装置49と、を備えている。

[0014] 当該システムでは、ドローン（元地形情報取得部26に相当）によって撮影した俯瞰画像（後述の俯瞰画像2）を用いているが、衛星などより撮影して得られる衛星写真を俯瞰画像2として用いてもよい。

[0015] なお、図16において、表示部（表示装置）29は、コンピュータ（情報提示装置）とは遠隔的に配置されているが、コンピュータ（情報提示装置）の一部を構成してもよい。当該コンピュータ（情報提示装置）は、施工現場31の外（遠隔地を含む）に設置して施工現場31とは離れた場所にいる管

理者が俯瞰画像を確認できるようにしてもよいし、作業機械 1 の操縦席に配置してオペレータが俯瞰画像を確認できるようにしてもよい（両方であってもよい）。また、情報提示装置を施工現場 3 1 の外に配置し、作業機械 1 には表示部 2 9 のみを設置するようにしてもよい。情報提示装置と表示部 2 9 とを分離して配置する場合には、図 1 6 に示すように、互いにネットワークを介して通信可能なように構成するようにしてもよい。

[0016] <作業機械の構成例>

図 1 は、作業機械の概略構成例を示す図である。本実施形態では、作業機械の一例として油圧ショベル 1 を挙げて説明する。

油圧ショベル 1 は、下部走行体 1 4 に旋回機構 1 6 を介して上部走行体 1 5 が搭載されて構成される。旋回機構 1 6 は、油圧モータを含み、上部走行体 1 5 を時計回りまたは反時計回りに旋回動作を行う。上部走行体 1 5 にはブーム 8 が取り付けられている。ブーム 8 は、油圧駆動されるブームシリンダ 5 により、上部走行体 1 5 に対して上下方向に揺動する。ブーム 8 の先端にはアーム 9 が取り付けられている。アーム 9 は、油圧駆動されるアームシリンダ 6 により、ブーム 8 に対して前後方向に揺動する。アーム 9 の先端にはバケット 1 0 が取り付けられている。バケット 1 0 は、油圧駆動されるバケットシリンダ 7 により、アーム 9 に対して揺動する。上部走行体 1 5 には、さらにオペレータを収容するキャブ 2 が搭載されている。なお、本明細書において、ブーム 8、アーム 9、及びバケット 1 0 をまとめてフロント作業部 2 3 と称する場合がある。フロント作業部 2 3 は、上部旋回体 1 5 と共に、旋回中心 1 7 を中心として旋回する。また、旋回中心 1 7 からフロント作業部 2 3 の先端までの距離は、ブーム 8、アーム 9、バケット 1 0 を揺動させることにより変動する。ここで、上部走行体 1 5 は、旋回中心 1 7 を中心として旋回し、上部走行体 1 5 にアタッチメント 1 8 が取り付けられている。

[0017] ブーム 8 は、y 軸に平行な揺動中心を中心として、上下に揺動する。ブーム 8 の先端にはアーム 9 が取り付けられており、アーム 9 の先端にバケット

10が取り付けられている。

[0018] 車体位置検出部44には自己位置を取得できるGNSSのような機器が用いられ、車体方位角度演算部43にて車体の方位角を演算する。

[0019] <作業機械の可動範囲>

図2Aおよび図2Bは、作業機械の可動範囲の例を示す図である。図2Aは、油圧ショベル1の可動範囲24を示す。図2Bは、ホイールローダ36の可動範囲19を示す。

[0020] 図2Aにおいて、油圧ショベル1のフロント作業部23に係る可動範囲24Aは、フロント作業部長が最も長い姿勢を取る場合において、上部旋回体が360度旋回するときにフロント作業部23が到達可能な範囲となる。また、下部走行体14に係る可動範囲24Bは、油圧ショベル1の走行時に例えばT秒間で車体が到達可能な範囲となる。また、可動範囲24Aおよび24Bを統合した可動範囲を油圧ショベル1に係る可動範囲24とする。また、図2Bにおいて、ホイールローダ36の可動範囲19は、ハンドルを左右に限界まで切った状態でT秒間に前後方向に移動可能な範囲を範囲となる。

[0021] <情報提示装置の機能構成例>

図3は、本実施形態による情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。

情報提示装置は、現況地形情報取得部25と、元地形情報取得部26と、俯瞰画像処理部27と、表示部（表示装置）29を有している。俯瞰画像処理部27は、俯瞰画像合成部28と、を有している。当該情報提示装置は、例えば、コンピュータで構成され、コンピュータに含まれるプロセッサが、メモリ（記憶デバイス；以下同様）から各処理部（現況地形情報取得部、元地形情報取得部、俯瞰画像処理部など）を実現するプログラムを読み込み、内部メモリ上に展開することにより、上記各処理部を実現する。また、情報提示装置は、作業機械1の操縦席に配置するようにしてもよいし、作業機械1や撮影装置33とは別の遠隔地（例えば、管理事務所）に配置するようにしてもよい。

[0022] 施工現場 31 に設置されたカメラなどの撮影装置 33 などによって現況地形が撮影され、現況地形の情報取得部 25 は、それらを統合して俯瞰画像（俯瞰画像 1）に変換し、俯瞰画像合成部 28 へ送信する。

[0023] 元地形情報取得部 26 は、ドローンや衛星などにより撮影した俯瞰画像（当該施工現場 31 の元々の地形の俯瞰画像）、もしくは設計図を基に描写した画像（元地形の俯瞰画像：俯瞰画像 2）を取得する。

[0024] 俯瞰画像合成部 28 は、元地形情報取得部 26 にて取得した施工現場 31 の俯瞰画像 2 に対して、現況地形情報を基に作成した俯瞰画像 1 を重ね、画像を合成する。俯瞰画像合成部 28 は、合成した俯瞰画像（俯瞰画像 3）を表示部 29 へ送信する。

[0025] 表示部 29 は、俯瞰画像合成部 28 にて合成した俯瞰画像 3 を油圧ショベル（作業機械）1 のオペレータ、または、現場作業員、施工管理者、および現場監督が所持するモニタ等の表示装置および／またはスマートフォンなどの表示端末である。

[0026] <俯瞰画像 2 の例>

図 4 は、元地形情報取得部 26 にて取得した俯瞰画像 2 の一例を示す図である。現場作業員がドローン等の俯瞰画像を撮影することが可能な機器を用いて、施工前の画像を撮影する。なお、元地形の画像は設計図を基に描写することも可能である。元地形の画像においては、施工現場 31 が施工現場 31 内と施工現場外 32 として固定障害物 30 に分けられている。なお、分けは、施工開始前に実施することとし、必ずしも更新頻度を高くする必要はない。分け方法は、現場作業員もしくは施工管理者が主導で設定する必要があるが、ディープラーニング等の学習機能を用いて、固定障害物 30 や施工現場 31 の境界を自動で認識するアルゴリズムを用いてもよい。また、俯瞰画像の撮影／描写時は、施工現場 31 の基準点の座標を決定しておく。

[0027] <俯瞰画像 1 の例>

図 5 は、現況地形情報取得部 25 にて取得した俯瞰画像 1 の一例を示す図で

ある。施工現場 31 付近あるいは施工現場 31 内に、施工現場 31 内を撮影できる位置および高さにカメラなどの撮影装置 33 を少なくとも 1 つ配置する。そして、撮影装置 33 によって、施工現場 31 を撮影する。作業員はあらかじめ、撮影装置 33 を配置した位置（座標）、高さ、撮影装置 33 の画角および視線方向を手動で登録、もしくは、GNSS等の自己位置推定が可能な機器と撮影装置 33 とを紐づけたデータを自動で現況地形情報取得部 25 に登録する。

[0028] また、現況地形情報取得部 25（上記コンピュータ）は、撮影装置 33 ごとに、当該撮影装置 33 が撮影した画像の変形パラメータを（上記メモリに）あらかじめ記憶しておく。画像の変形パラメータは、撮影装置 33 の設置位置および視線方向に基づいて特定（決定）することができるデータである。なお、俯瞰画像 1 の生成方法はこれに限らない。例えば、現況地形情報取得部 25 が取得した複数の画像について三角測量を行うことで施工現場 31 の三次元画像を作成し、得られた三次元画像に基づいて全体俯瞰画像（俯瞰画像 1）を作成するようにしてもよい。

[0029] <俯瞰画像 3 の例>

図 6 は、俯瞰画像合成部 28 が現況地形情報（俯瞰画像 1）を元地形情報（俯瞰画像 2）に重ねることにより生成する俯瞰画像 3 の一例を示す図である。

現況地形情報取得部 25 にて作成した現況地形の俯瞰画像 1 をそれぞれの撮影装置 33 の位置情報を基に元地形情報（俯瞰画像 2）の基準点と照らし合わせ、合成する位置を調整することにより、俯瞰画像 3 を生成する。

[0030] <俯瞰画像生成処理の詳細>

図 7 は、本実施形態による俯瞰画像 3 を生成する俯瞰画像生成処理の詳細を説明するためのフローチャートである。以下説明する各ステップでは、各処理部（現況地形情報取得部 25、元地形情報取得部 26、俯瞰画像合成部 28）を動作主体とするが、上述のように、これらに相当するプログラムがメモリからコンピュータ（情報提示装置）のプロセッサによって読み込まれ

て実現されるため、プロセッサを動作主体としてもよい。

[0031] (i) ステップ 101

元地形情報取得部 26 は、ドローンや衛星などより撮影した俯瞰画像、もしくは設計図を基に描写した画像（俯瞰画像 2）を取得し、当該俯瞰画像 2 を俯瞰画像合成部 28 に送信する。なお、この俯瞰画像 2 は、例えば、あらかじめデータベースや記憶装置に格納されている画像であってもよいし、オペレータや施工管理者などが改めて撮像あるいは入手し、情報提示装置に入力した画像であってもよい。

[0032] (ii) ステップ 102

現況地形情報取得部 25 は、少なくとも 1 つの撮影装置 33 が撮像し、そこから送信されてきた現況地形の画像を受信する。

[0033] (iii) ステップ 103

現況地形情報取得部 25 は、ステップ 102 で受信した画像（複数の撮影装置 33 からの画像）を、予め決められた所定の基準点（例えば、いずれか 1 つの画像の任意の画素あるいは領域）に合わせて統合して俯瞰画像（俯瞰画像 1）に変換する。そして、現況地形情報取得部 25 は、生成した俯瞰画像 1 を俯瞰画像合成部 28 に送信する。

[0034] (iv) ステップ 104

俯瞰画像合成部 28 は、元地形情報取得部 26 から受信した俯瞰画像 2 と現況地形情報取得部 25 から受信した俯瞰画像 1 とを合成または変換し、合成俯瞰画像（俯瞰画像 3）を生成し、これを表示部 29 に送信する。

[0035] (v) ステップ 105

表示部 29 は、俯瞰画像 3 を表示画面上に表示する。これにより、オペレータや施工管理者、油圧ショベル（作業機械）1 の作業員、周囲作業員、および／または現場監督は、施工現場の状況を俯瞰的に把握することができる。

このように、元地形の俯瞰画像に現況地形の俯瞰画像を重ねることで、現況地形の俯瞰画像の情報が不足している場合、俯瞰画像を補完することが可

能となる。

[0036] (2) 第2の実施形態

施工現場31で使用可能な撮影装置33の個数が限られている場合、作業現場内において死角40ができる可能性が高い。この場合、油圧ショベル（作業機械）1のオペレータに死角40の存在を提示しないと、障害物（別の作業機械等）が固定障害物30の死角40から出てくる可能性を考慮した動作（作業）を行うことが困難な場合がある。

[0037] 第2の実施形態は、このような点に鑑み、施工現場31において死角（後述の死角40）が存在する場合、油圧ショベル（作業機械）1のオペレータに死角40を提示することができる情報提示装置および情報提示方法を提供することである。

[0038] 図8から図11を用いて本開示の第2の実施形態による情報提示装置について説明する。なお、図8から図11において図1から図7と同一の符号は同一の部品あるいは処理部を示すため、再度の説明は省略する。

[0039] 第1の実施形態では、元地形の俯瞰画像に現況地形の俯瞰画像を重ねていたが、第2の実施形態では、情報提示装置が、現況地形情報取得部25で生成した俯瞰画像の死角40を演算する死角演算部39と、演算した死角40までの距離や死角40の面積に応じて、現況地形の俯瞰画像の情報が不足していると判定する判定部38をさらに備えている。

[0040] <情報提示装置の機能構成例>

図8は、第2の実施形態による情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。当該情報提示装置において、死角演算部39は、現況地形情報取得部25が作成した現況地形の俯瞰画像（俯瞰画像1）を基に、例えば、当該俯瞰画像1を格子状に区切り、撮影装置33の撮影範囲外のマスの面積を演算する。もしくは、撮影装置33の位置、高さ、視線方向および画角から死角40の範囲を詳細に推定することも可能である。

[0041] 判定部38は、死角演算部39が演算した結果に応じて、俯瞰画像1の情報が不足しているか否かを判定する。具体的には、施工現場31における死

角 4 0 の面積が施工現場 3 1 全体の面積のある一定の閾値を超えた場合、判定部 3 8 は、情報（作業機械 1（車体）を安全に動作させるために必要な情報）が不足していると判定する。こうすることにより、例えば作業機械（油圧ショベル）1 が死角付近で作業する場合は、固定障害物 3 0 の死角 4 0 から突然出現する障害物がフロント作業部 2 3 やカウンタウェイト 1 1 と接触する可能性があるため、あらかじめ主に旋回や走行動作を実施する際に警告を促すことが可能となる。なお、死角 4 0 の面積の閾値は施工管理者が任意に設定することが可能である。また、作業機械 1 の位置（座標）が G N S S 等や撮影装置 3 3 などを用いて位置推定が可能な場合においては、作業機械 1 と死角 4 0 までの距離が閾値以下、例えば作業機械 1 の可動範囲 2 4 以内になり、かつ該当の死角 4 0 の面積が一定以上である場合において、必要な情報（作業機械 1（車体）を安全に動作させるために必要な情報）が不足していると判定してもよい。

[0042] 表示部 2 9 は、俯瞰画像 1 と俯瞰画像 2 とを合成した俯瞰画像（俯瞰画像 3）において、さらに死角 4 0 部分を塗りつぶす等の表示処理を実行することにより生成された俯瞰画像 4（死角を加味した俯瞰画像）を表示する。これにより、オペレータ、施工管理者、周囲作業員、および／または現場監督に、施工現場 3 1 の死角 4 0 を可視化することが可能となる。また、判定部 3 8 にて必要な情報が不足していると判定された場合は、表示部 2 9 に「情報不足」等の警告を表示する。なお、表示部 2 9 はモニタ等の表示装置およびスマートフォンなどの表示端末に加えて、音声による警告を実施してもよい。

[0043] <死角 4 0 の演算について>

図 9 A から図 9 C を用いて死角 4 0（死角の有無、死角の位置、死角の広さ（大きさ））の演算方法について詳しく説明する。まず、カメラ等の撮影装置 3 3 にて固定障害物 3 0 を撮影した場合、固定障害物 3 0 の端部 3 0 A および 3 0 B と撮影装置 3 3 の中心点を結んだ線が死角線 4 1 となり、死角線 4 1 の内側が死角 4 0 となる。続いて、図 9 B に示すように死角 4 0 を均

等に格子状またはピクセル単位ごとに区切る（これにより死角を構成する座標が特定することができる）ことで死角４０の面積を四角形の個数分の面積で表すことができる。そのため、より厳密に死角４０の面積を判定したい場合は、より細かに格子状に区切る必要がある。なお、四角形（格子）ごとに死角線４１の内側（死角として隠れた部分）の面積が閾値以上となった場合に、その格子が死角４０をなす四角形であると判定する。なお、当該閾値は任意に設定することが可能である。

[0044] また、固定障害物３０の高さよりも高い位置にカメラ等の撮影装置３３を設置している場合、固定障害物の上部３０Ｃと撮影装置３３の中心点を結んだ線が死角線４１となり、奥行き部分の死角を低減することが可能である。

以上のように、３次元的に死角４０を特定することにより、作業機械１が安全に動作させることができるか否かを正確に判定することができるようになる。

[0045] ＜俯瞰画像４の例＞

図１０は、第２の実施形態による俯瞰画像４（俯瞰画像３に死角を加味して生成した俯瞰画像）の例を示す図である。

図１０に示すように、表示部２９は、俯瞰画像３に現況地形情報取得部２５の死角４０を重ね合わせて生成された俯瞰画像４を情報提示装置の表示画面に表示する。さらに、表示部２９は、死角４０の面積が大きい場合、表示画面に「警告」と表示し、死角４０から別の障害物（図示せず）が出てくる可能性を警告する。

[0046] ＜俯瞰画像生成処理の詳細＞

図１１は、第２の実施形態による俯瞰画像４を生成する処理の詳細を説明するためのフローチャートである。以下説明する各ステップでは、各処理部（現況地形情報取得部２５、元地形情報取得部２６、死角演算部３９、俯瞰画像合成部２８、判定部３８）を動作主体とするが、上述のように、これらに相当するプログラムがメモリからコンピュータ（情報提示装置）のプロセッサによって読み込まれて実現されるため、プロセッサを動作主体としても

よい。

[0047] (i) ステップ201

元地形情報取得部26は、ドローンや衛星などより撮影した俯瞰画像、もしくは設計図を基に描写した画像（俯瞰画像2）を取得し、当該俯瞰画像2を俯瞰画像合成部28に送信する。なお、この俯瞰画像2は、例えば、あらかじめデータベースや記憶装置に格納されている画像であってもよいし、オペレータや施工管理者が改めて撮像あるいは入手し、情報提示装置に入力した画像であってもよい。

[0048] (ii) ステップ202

現況地形情報取得部25は、少なくとも1つの撮影装置33が撮像し、そこから送信されてきた現況地形の画像を受信する。

[0049] (iii) ステップ203

現況地形情報取得部25は、ステップ202で受信した画像（複数の撮影装置33からの画像）を、予め決められた所定の基準点（例えば、いずれか1つの画像の任意の画素あるいは領域）に合わせて統合して俯瞰画像（俯瞰画像1）に変換する。そして、現況地形情報取得部25は、生成した俯瞰画像1を死角演算部39に送信する。

[0050] (iv) ステップ204

死角演算部39は、死角40の有無（図9Aから図9Cを参照）、死角40の面積（図9AからCを参照）、および死角40までの距離（距離：例えば、作業機械1Aおよび1Bの可動範囲24Aあるいは可動範囲24から死角40までの最短距離）を演算する。そして、死角演算部39は、俯瞰画像1とともに死角40の情報（有無、面積、および距離）を俯瞰画像合成部28に送信する。

[0051] (v) ステップ205

俯瞰画像合成部28は、元地形情報取得部26から受信した俯瞰画像2と死角演算部39から受信した俯瞰画像1（現況地形情報取得部25から直接受信してもよい）とを合成または変換して合成俯瞰画像（俯瞰画像3）を生

成し、さらに俯瞰画像 3 に死角演算部 3 9 から受信した死角 4 0 を合成して俯瞰画像 4（死角を加味した俯瞰画像）を生成する。そして、俯瞰画像合成部 2 8 は、俯瞰画像 4 および死角 4 0 の情報（例えば、死角の有無、面積、および距離のうち、少なくとも死角の面積）を判定部 3 8 に送信する。

[0052] (vi) ステップ 2 0 6

判定部 3 8 は、俯瞰画像合成部 2 8 から受信した情報に基づいて、必要な情報（作業機械 1（車体）を安全に動作させるために必要な情報）が取得できているか否か判断する。例えば、作業機械 1 から死角 4 0 までの距離（作業機械 1 A および 1 B の可動範囲 2 4 A あるいは可動範囲 2 4 から死角 4 0 までの最短距離）が所定の閾値（距離閾値）より大きい、かつ死角 4 0 の面積が所定閾値以下である場合に、必要な情報が取得できていると判定される。必要な情報が取得できていると判定された場合（ステップ 2 0 6 で Y e s の場合）、処理はステップ 2 0 7 に移行する。必要な情報が取得できていないと判定された場合（ステップ 2 0 6 で N o の場合）、処理はステップ 2 0 8 に移行する。

[0053] (vii) ステップ 2 0 7

表示部 2 9 は、俯瞰画像 4 を表示画面上に表示する。これにより、施工管理者、油圧ショベル（作業機械） 1 のオペレータ、周囲作業員、および／または現場監督は、施工現場の状況を俯瞰的に把握することができ、施工現場 3 1 において作業機械 1 を安全に操縦することが可能となる。

[0054] (viii) ステップ 2 0 8

表示部 2 9 は、俯瞰画像 4 に「警告」（警告という文字や危険を知らせるためのマークなど）を重畳して表示画面上に表示する。これにより、施工管理者、油圧ショベル（作業機械） 1 のオペレータ、周囲作業員、および／または現場監督は、施工現場の状況を俯瞰的に把握することができ、施工現場 3 1 における作業機械 1 の操縦の危険性を把握することが可能となる。

[0055] 以上のように、施工現場 3 1 の死角 4 0 の面積を演算し、必要な情報の不足をオペレータ、周囲作業員および現場監督に警告することで、障害物が固

定障害物 30 の死角 40 から出てくる可能性を考慮した動作を実施することが可能となる。さらに、表示部 29 において死角 40 を表示することで、現況地形情報取得部 25 の配置変更を促すことが可能となる。

[0056] (3) 第 3 の実施形態

図 12 から図 15 を用いて、本開示の第 3 の実施形態による情報提示装置について説明する。なお、図 12 から図 15 において、図 1 から図 11 と同一の符号は同一の部品あるいは処理部を示すため、再度の説明は省略する。

[0057] 第 2 の実施形態では、施工現場 31 の周囲に撮影装置 33 を配置し、取得した現況地形内の死角 40 の面積から必要な情報が不足しているか否かを判定し、オペレータ、周囲作業員および現場監督に警告している。一方、第 3 の実施形態は、車載の撮影装置 33 が撮像した画像に基づいて作成した車載俯瞰画像 48 のデータを現況地形情報（俯瞰画像 1）と合成する（重ね合わせる）ことで死角 40 の面積を低減する機能を備えている。

[0058] <情報提示装置の機能構成例>

図 12 は、第 3 の実施形態に係る情報提示装置の機能構成例を示すブロック図である。図 12 に示すように、当該情報提示装置は、図 8 の構成要素に加えて、車体方位角度演算部 43 と、車体位置検出部 44 と、車載俯瞰画像作成部 45 と、表示切換え部 47 と、を備えている。

[0059] 車体方位角度演算部 43 は、車体位置検出部 44 からの位置情報に基づき、施工現場基準における作業機械 1 の方位を取得し、車載俯瞰画像補正部 46 に当該方位の情報を送信する。また車体位置検出部 44 は、施工現場基準、もしくはグローバル座標基準で作業機械 1 の位置を特定し、当該位置の情報を車載俯瞰画像補正部 46 に送信する。車載俯瞰画像作成部 45 は、車載の撮影装置 33 を基に作成した俯瞰画像（以後、車載俯瞰画像 48 と称する）を車載俯瞰画像補正部 46 に送信する。

[0060] <車載俯瞰画像の例>

図 13 は、車載俯瞰画像 48 の例を示す図である。ここで、車載俯瞰画像 48 は作業機械 20 の位置と方位に応じて現況地形の俯瞰画像と合成する位

置と方向が異なる。そこで、まず作業機械 1 A および 1 B の位置情報と施工現場 3 1 の基準点の位置関係から車載俯瞰画像 4 8 を合成する位置を特定する。

[0061] 次に、施工現場基準もしくはグローバル座標基準での作業機械 1 A および 1 B の方位情報を基に車載俯瞰画像補正部 4 6 にて画像データを作業機の方角角度分回転させる。さらに、回転させた画像データを取得した作業機械 1 A および 1 B の位置に応じて俯瞰画像に投影し、合成することで車載俯瞰画像 4 8 を施工現場の俯瞰画像上に表示することが可能となる。

[0062] <合成した俯瞰画像の例>

図 1 4 は、第 3 の実施形態による、合成した俯瞰画像 5 の例を示す図である。なお、図 1 4 に示す俯瞰画像 5 は、俯瞰画像 1 に車載俯瞰画像 4 8 を反映させ、それに俯瞰画像 2 を合成した画像：図 1 0 に示す俯瞰画像 4 の死角 4 0 から車載俯瞰画像 4 8 がカバーする領域を取り除いた画像となっている。

[0063] 現況地形情報取得部 2 5 にて取得した現況地形の俯瞰画像 1 に死角 4 0 と車載俯瞰画像 4 8 を重ね合わせることで、現況地形情報取得部 2 5 で取得した俯瞰画像 1 の死角 4 0 を補うことが可能となる。そして、俯瞰画像合成部 2 8 は、死角演算部 3 9 からの俯瞰画像（俯瞰画像 1 に死角 4 0 および車載俯瞰画像 4 8 を重ね合わせた画像）に元地形情報取得部 2 6 からの俯瞰画像 2 をさらに重畳することにより、俯瞰画像 5 を生成することができる。

[0064] このように、車載俯瞰画像 4 8 を用いることで、死角 4 0 の面積を低減することが可能となり、障害物が固定障害物 3 0 の死角 4 0 から出てくる可能性を考慮した動作を実施することが可能となる。

表示切換え部 4 7 は、車載俯瞰画像 4 8 と俯瞰画像 5（周囲俯瞰画像）をボタン式またはモニタのタッチスクリーンなどで切り換えることが可能である。

[0065] <俯瞰画像生成処理の詳細>

図 1 5 は、第 3 の実施形態による俯瞰画像 5 を生成する処理の詳細を説明

するためのフローチャートである。以下説明する各ステップでは、各処理部（現況地形情報取得部 25、元地形情報取得部 26、死角演算部 39、俯瞰画像合成部 28、判定部 38、車体方位角度演算部、車体位置検出部 44、車載俯瞰画像作成部 45、表示切換え部 47）を動作主体とするが、上述のように、これらに相当するプログラムがメモリからコンピュータ（情報提示装置）のプロセッサによって読み込まれて実現されるため、プロセッサを動作主体としてもよい。

[0066] (i) ステップ 301

元地形情報取得部 26 は、ドローンや衛星などより撮影した俯瞰画像、もしくは設計図を基に描写した画像（俯瞰画像 2）を取得し、当該俯瞰画像 2 を俯瞰画像合成部 28 に送信する。なお、この俯瞰画像 2 は、例えば、あらかじめデータベースや記憶装置に格納されている画像であってもよいし、オペレータや施工管理者が改めて撮像あるいは入手し、情報提示装置に入力した画像であってもよい。

[0067] (ii) ステップ 302

現況地形情報取得部 25 は、少なくとも 1 つの撮影装置 33 が撮像し、そこから送信されてきた現況地形の画像を受信する。

[0068] (iii) ステップ 303

現況地形情報取得部 25 は、ステップ 302 で受信した画像（複数の撮影装置 33 からの画像）を、予め決められた所定の基準点（例えば、いずれか 1 つの画像の任意の画素あるいは領域）に合わせて統合して俯瞰画像（俯瞰画像 1）に変換する。そして、現況地形情報取得部 25 は、生成した俯瞰画像 1 を死角演算部 39 に送信する。

[0069] (iv) ステップ 304

車載俯瞰画像補正部 46 は、車載俯瞰画像作成部 45 から作業機械 1 の車載俯瞰画像を、車体方位角度演算部 43 から作業機械 1 の方位角度の情報を、車体位置検出部 44 から作業機械 1 の位置の情報をそれぞれ取得する。そして、車載俯瞰画像補正部 46 は、作業機械 1 の方位角度および位置の情報

に基づいて、作業機械 1 の車載俯瞰画像を補正し、補正された車載俯瞰画像を俯瞰画像合成部 28 に送信する。

[0070] (v) ステップ 305

死角演算部 39 は、死角 40 の有無（図 9 A から図 9 C を参照）、死角 40 の面積（図 9 A から図 9 C を参照）、および死角 40 までの距離（距離：例えば、作業機械 1 A および 1 B の可動範囲 24 A あるいは可動範囲 24 から死角 40 までの最短距離）を演算する。そして、死角演算部 39 は、俯瞰画像 1 とともに死角 40 の情報（有無、面積、および距離）を俯瞰画像合成部 28 に送信する。

[0071] (vi) ステップ 306

俯瞰画像合成部 28 は、元地形情報取得部 26 から受信した俯瞰画像 2 と、死角演算部 39 から受信した俯瞰画像 1 および死角 40 の情報と、車載俯瞰画像補正部 46 から受信した車載俯瞰画像（補正された車載俯瞰画像）48 とに基づいて（これらを合成して）、死角 40 および車載俯瞰画像を反映した俯瞰画像 5（図 14 参照）を生成する。そして、俯瞰画像合成部 28 は、俯瞰画像 5 を判定部 38 に送信する。

[0072] (vii) ステップ 307

判定部 38 は、俯瞰画像合成部 28 から受信した情報に基づいて、必要な情報（作業機械 1（車体）を安全に動作させるために必要な情報）が取得できているか否か判断する。例えば、作業機械 1 から死角 40 までの距離（作業機械 1 A および 1 B の可動範囲 24 A あるいは可動範囲 24 から死角 40 までの最短距離）が所定の閾値（距離閾値）より大きい、かつ死角 40 の面積が所定閾値以下である場合に、必要な情報が取得できていると判定される。必要な情報が取得できていると判定された場合（ステップ 307 で Yes の場合）、処理はステップ 308 に移行する。必要な情報が取得できていないと判定された場合（ステップ 307 で No の場合）、処理はステップ 309 に移行する。

[0073] (viii) ステップ 308

表示部 29 は、俯瞰画像 5 を表示画面上に表示する。これにより、施工管理者、油圧ショベル（作業機械）1 のオペレータ、周囲作業員、および／または現場監督は、施工現場の状況を俯瞰的に把握することができ、施工現場 31 において作業機械 1 を安全に操縦することが可能となる。

[0074] (ix) ステップ 309

表示部 29 は、俯瞰画像 5 に「警告」（警告という文字や危険を知らせるためのマークなど）を重畳して表示画面上に表示する。これにより、施工管理者、油圧ショベル（作業機械）1 のオペレータ、周囲作業員、および／または現場監督などは、施工現場の状況を俯瞰的に把握することができ、施工現場 31 における作業機械 1 の操縦の危険性を把握することが可能となる。

[0075] 以上のように、施工現場 31 の死角 40 の面積を演算し、必要な情報の不足をオペレータ、施工管理者、周囲作業員および／または現場監督などに警告することで、窓外物が固定障害物 30 の死角 40 から出てくる可能性を考慮した動作を実施することが可能となる。さらに、表示部 29 において死角 40 を表示することで、現況地形情報取得部 25 の配置変更を促すことが可能となる。

[0076] (4) まとめ

(i) 第 1 の実施形態によれば、情報提示装置は、施工現場 31 の現況地形を俯瞰的に表す第 1 俯瞰画像（俯瞰画像 1）と、施工現場に設置された撮影装置 33 による撮影以外の方法（例えば、ドローンや衛星による撮影）によって取得された施工現場の元々の地形を俯瞰的に表す第 2 俯瞰画像（俯瞰画像 2）とを重ね合わせて第 1 合成俯瞰画像（俯瞰画像 3）を生成し、出力（表示部 29 の表示画面上に表示）する。このように、撮影装置で取得した現況画像に元々存在する俯瞰画像 2 を補完的に用いて現在の施工現場全体の俯瞰画像を生成するので、施工現場における撮影装置 33 の設置台数が少なくても有益な施工現場の俯瞰画像を作業者に提供することができる。

[0077] (ii) 第 2 の実施形態によれば、情報提示装置は、撮影装置 33 で取得した第 1 俯瞰画像（俯瞰画像 1）を用いて、施工現場における死角 40 を特定し

、この死角４０の画像を第１合成俯瞰画像（俯瞰画像３）に反映して第２合成俯瞰画像（俯瞰画像４）を生成し、出力する。これにより、死角４０から別の作業機械などが出てくる可能性を俯瞰的に把握することができるので、安全に作業機械を動作させることが可能となる。

[0078] (iii) 第３の実施形態によれば、情報提示装置は、作業機械１に設置された車載撮影装置によって撮影された画像を基に生成した車載俯瞰画像を第２合成俯瞰画像（俯瞰画像４）に反映して第３合成俯瞰画像（俯瞰画像５）を生成し、出力する。これにより、死角４０の面積を低減することができ、より安全に作業機械を操縦することが可能となる。

[0079] (iv) 本開示の実施形態の機能は、ソフトウェアのプログラムコードによっても実現できる。この場合、プログラムコードを記録した記憶媒体をシステム或は装置に提供し、そのシステム或は装置のコンピュータ（又はＣＰＵやＭＰＵ）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出す。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、及びそれを記憶した記憶媒体は本開示を構成することになる。このようなプログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フレキシブルディスク、ＣＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、ＣＤ－Ｒ、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ＲＯＭなどが用いられる。

[0080] また、プログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているＯＳ（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータ上のメモリに書きこまれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータのＣＰＵなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現されるようにしてもよい。

[0081] さらに、実施の形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを、ネットワークを介して配信することにより、それをシステム又は装置のハ

ードディスクやメモリ等の記憶手段又はCD-RW、CD-R等の記憶媒体に格納し、使用時にそのシステム又は装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が当該記憶手段や当該記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出して実行するようにしても良い。

[0082] 最後に、ここで述べたプロセス及び技術は本質的に如何なる特定の装置に関連することはなく、コンポーネントの如何なる相応しい組み合わせによってでも実装できることを理解する必要がある。更に、汎用目的の多様なタイプのデバイスがここで記述した教授に従って使用可能である。ここで述べた方法のステップを実行するのに、専用の装置を構築するのも有益である。

[0083] 本開示は、具体例に関連して記述したが、これらは、すべての観点において限定のためではなく説明のためである。本分野にスキルのある者には、本開示の技術を実施するのに相応しいハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアの多数の組み合わせがあることが解るであろう。例えば、記述したソフトウェアは、アセンブラ、C/C++、perl、Shell、PHP、Java（登録商標）等の広範囲のプログラム又はスクリプト言語で実装できる。

[0084] さらに、上述の実施形態において、制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。全ての構成が相互に接続されていても良い。

[0085] 以上、本開示における各実施形態について詳述したが、本開示の要旨は、各実施形態の内容に限定されるものではなく、請求の範囲に記載された趣旨を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、上述した実施形態は本開示の技術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。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施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。

符号の説明

- [0086] 1 作業機械
- 2 5 現況地形情報取得部
 - 2 6 元地形情報取得部
 - 2 7 俯瞰画像処理部
 - 2 8 俯瞰画像合成部
 - 2 9 表示部（表示装置）
 - 3 0 固定障害物
 - 3 1 施工現場
 - 3 2 施工現場外
 - 3 3 撮影装置
 - 3 8 判定部
 - 3 9 死角演算部
 - 4 3 車体方位角度演算部
 - 4 4 車体位置検出部
 - 4 5 車載俯瞰画像作成部
 - 4 6 車載俯瞰画像補正部
 - 4 7 表示切換え部
 - 4 9 通信部（通信装置）

請求の範囲

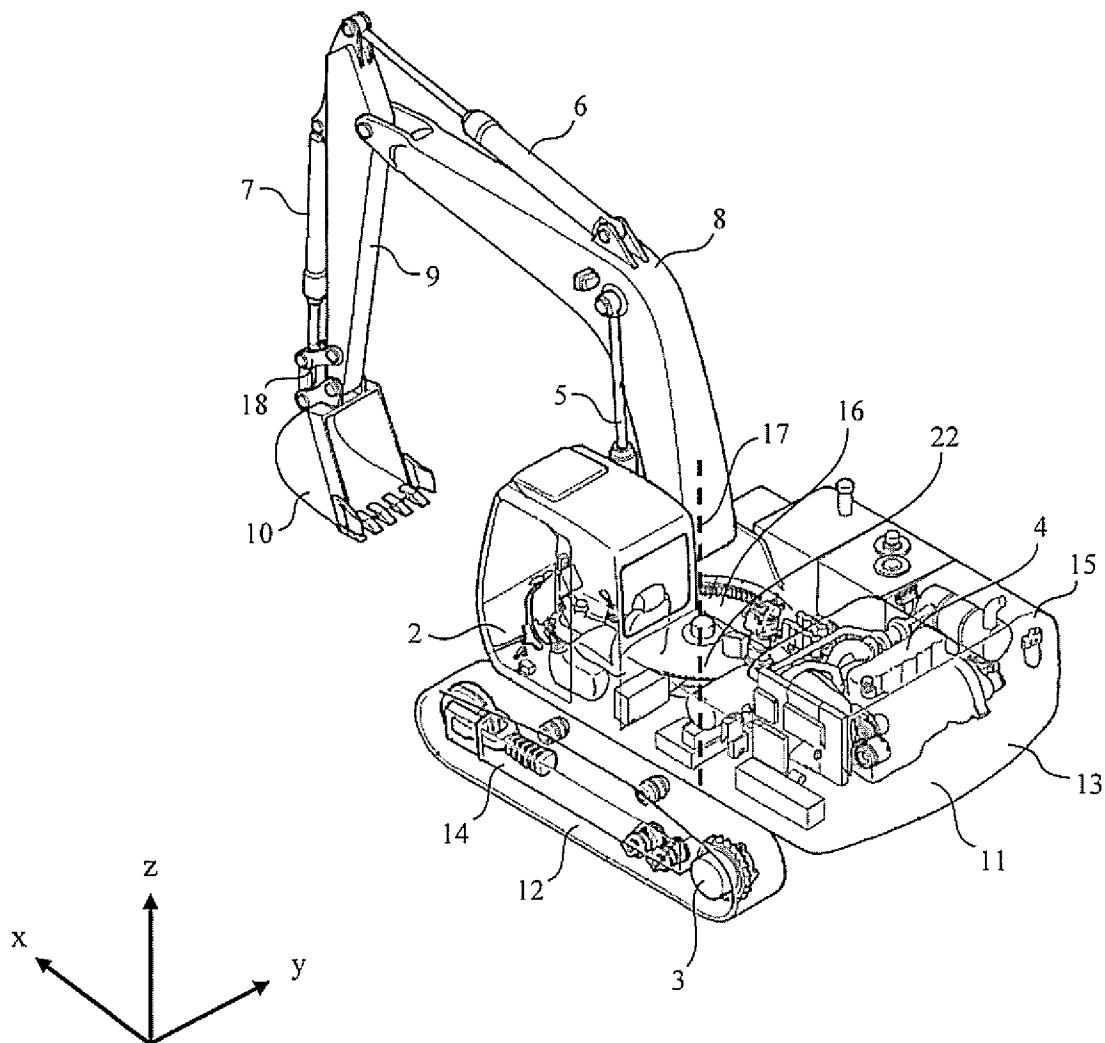
- [請求項1] 施工現場に関する地形画像を生成して出力する情報提示装置であって、
- 前記地形画像に所定の画像処理を実行するためのプログラムを格納する記憶デバイスと、
- 前記記憶デバイスから前記プログラムを読み込み、前記地形画像を生成するプロセッサと、を備え、
- 前記プロセッサは、
- 前記施工現場に設置された少なくとも1つの撮影装置によって取得された前記施工現場の画像を用いて、前記施工現場の現況地形を俯瞰的に表す第1俯瞰画像を取得する処理と、
- 前記施工現場に設置された前記撮影装置による撮影以外の方法によって取得された前記施工現場の元々の地形を俯瞰的に表す第2俯瞰画像を取得する処理と、
- 前記第1俯瞰画像と前記第2俯瞰画像とを重ね合わせて第1合成俯瞰画像を生成する画像合成処理と、
- を実行する、情報提示装置。
- [請求項2] 請求項1において、
- 前記プロセッサは、さらに、前記第1俯瞰画像に基づいて、前記施工現場における死角を特定するための情報を演算する処理を実行し、
- 前記画像合成処理において、前記プロセッサは、さらに、前記死角を特定するための情報から前記死角の画像を生成し、前記第1合成俯瞰画像に前記死角の画像を反映した第2合成俯瞰画像を生成する、情報提示装置。
- [請求項3] 請求項2において、
- 前記プロセッサは、前記第1俯瞰画像を用いて、前記死角を特定するための情報として、前記死角の有無、前記死角の位置、および前記死角の面積を演算する、情報提示装置。

- [請求項4] 請求項3において、
前記プロセッサは、さらに、前記死角を特定するための情報に基づいて、前記施工現場で作業機械を動作させるために必要な情報が取得できているかを判定する処理を実行する、情報提示装置。
- [請求項5] 請求項4において、
前記プロセッサは、前記作業機械から前記死角までの距離が第1閾値より大きく、かつ前記死角の面積が第2閾値未満であるとき、前記施工現場で前記作業機械を動作させるために必要な情報が取得できていると判定する、情報提示装置。
- [請求項6] 請求項5において、
前記プロセッサは、前記作業機械を動作させるために必要な情報が取得できていないと判定したとき、警告を出力する処理を実行する、情報提示装置。
- [請求項7] 請求項2において、
前記プロセッサは、さらに、前記施工現場で動作する作業機械に設置された車載撮影装置が撮影した画像を前記第2合成俯瞰画像に反映させた第3合成俯瞰画像を生成する処理を実行する、情報提示装置。
- [請求項8] 請求項7において、
前記プロセッサは、さらに、表示切換え指示に応答して、前記第3合成俯瞰画像と前記車載撮影装置が撮影した画像とを切り換えて出力する、情報提示装置。

[図1]

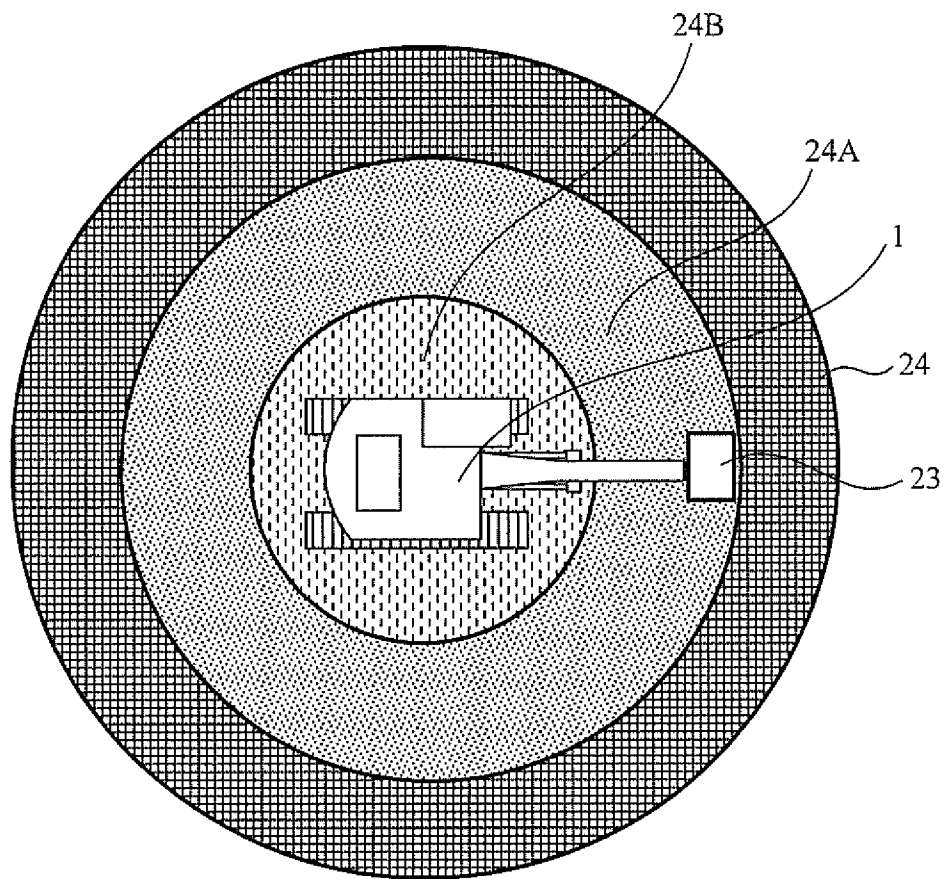
図 1

- 1 油圧ショベル
- 2 キャビン
- 3 走行装置
- 4 エンジン
- 5 ブームシリンダ
- 6 アームシリンダ
- 7 バケットシリンダ
- 8 ブーム
- 9 アーム
- 10 バケット
- 11 カウンタウエイト



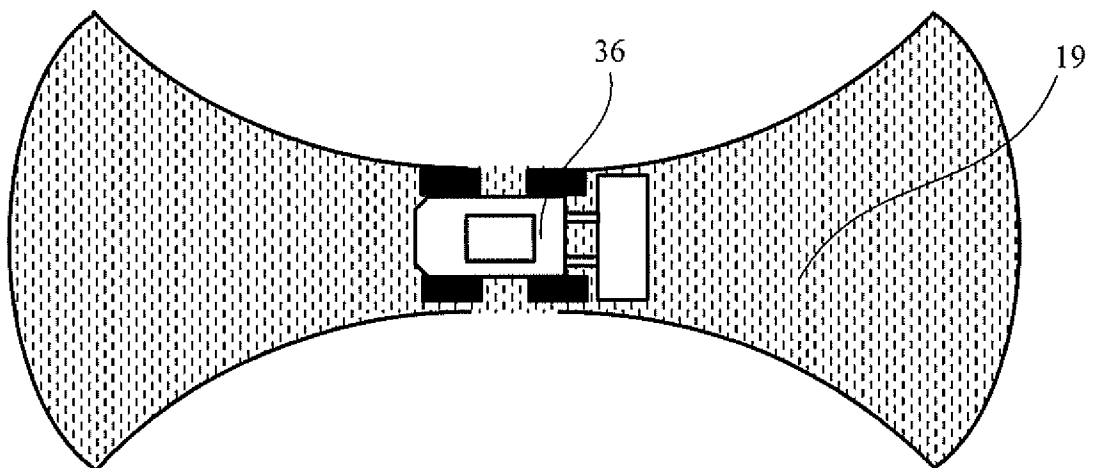
[図2A]

図 2 A



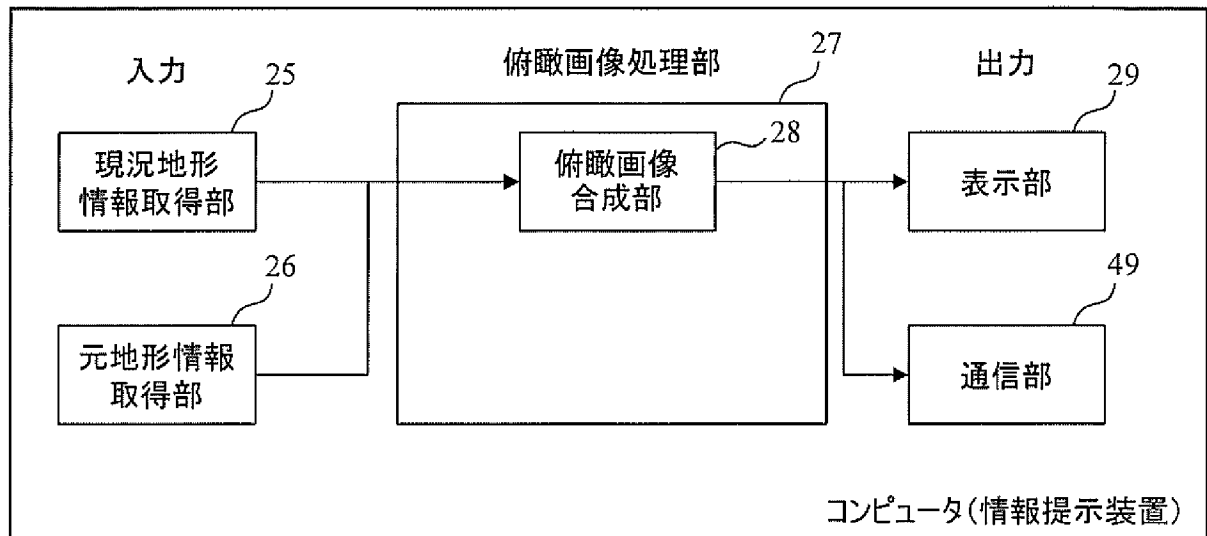
[図2B]

図 2 B



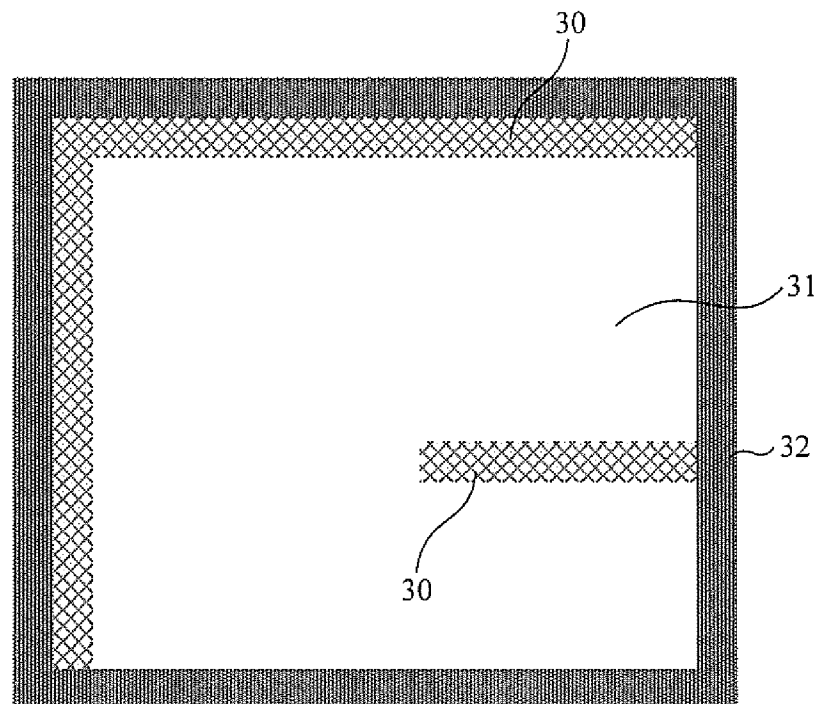
[図3]

図 3



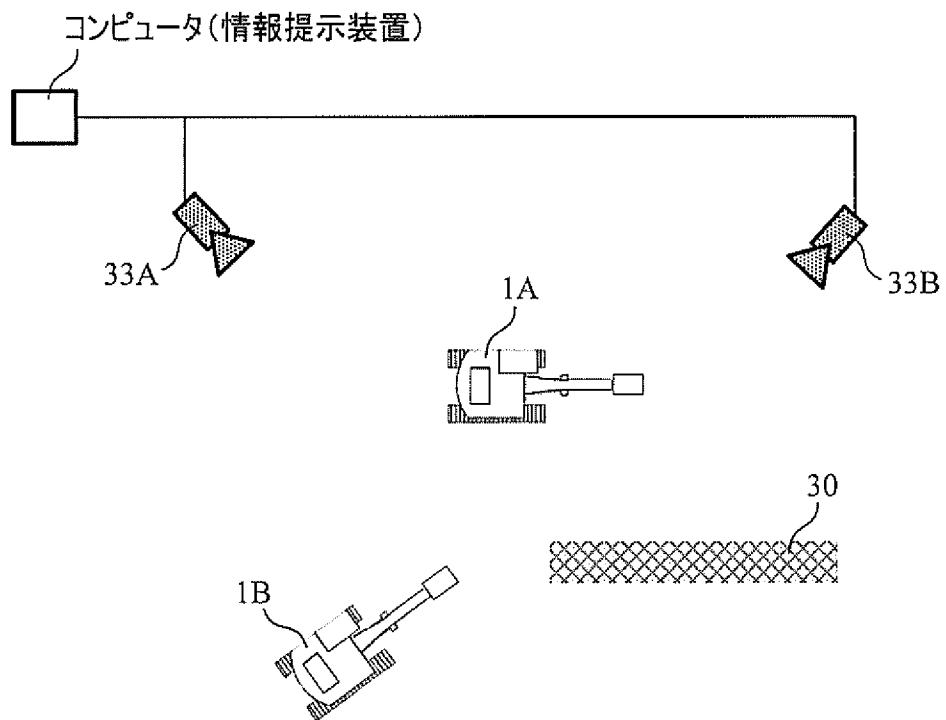
[図4]

図 4



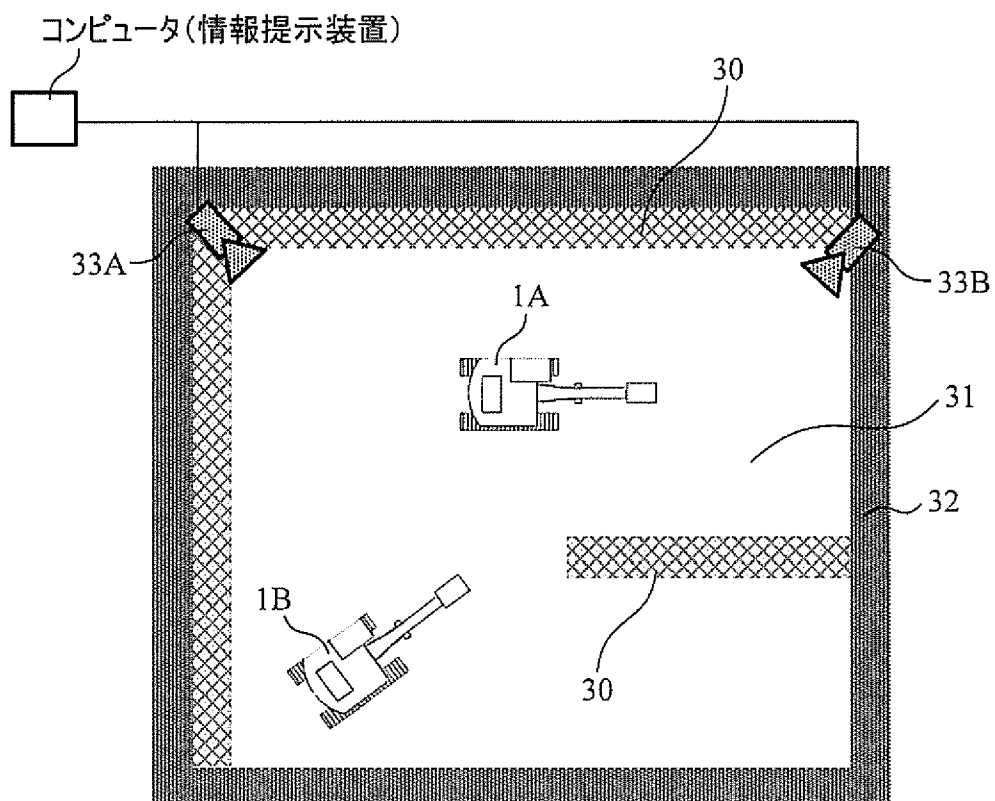
[図5]

図 5



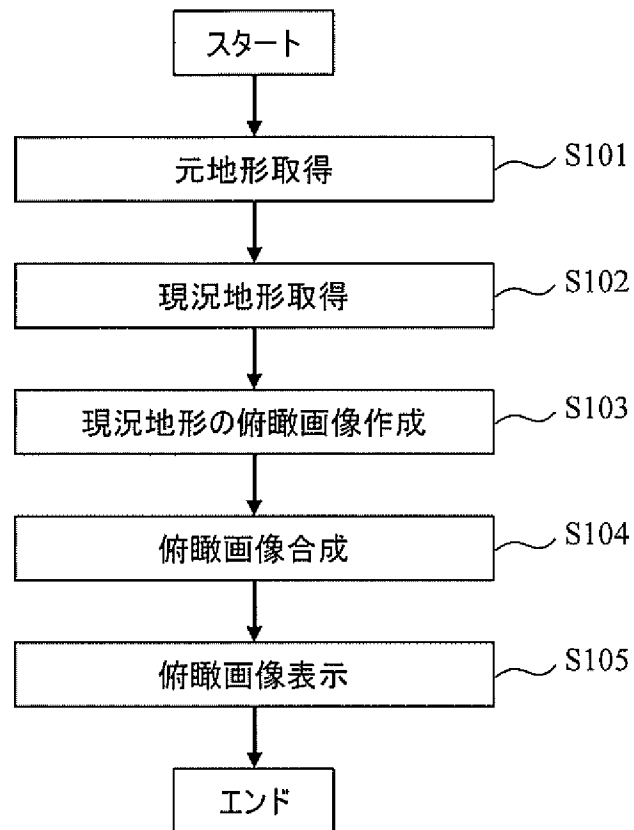
[図6]

図 6



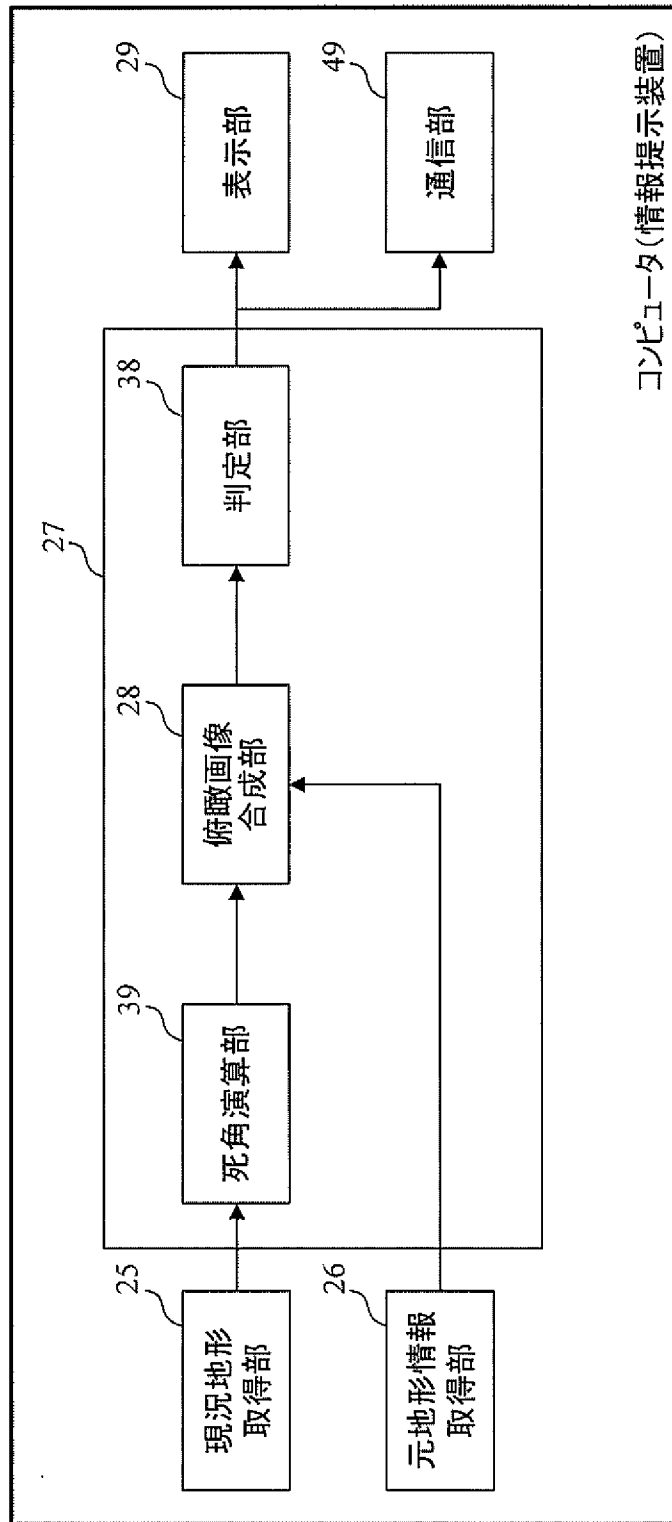
[図7]

図 7



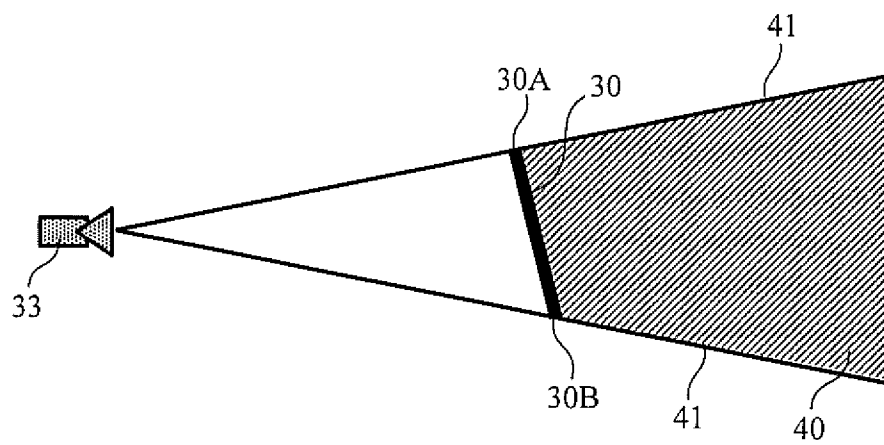
[図8]

図8



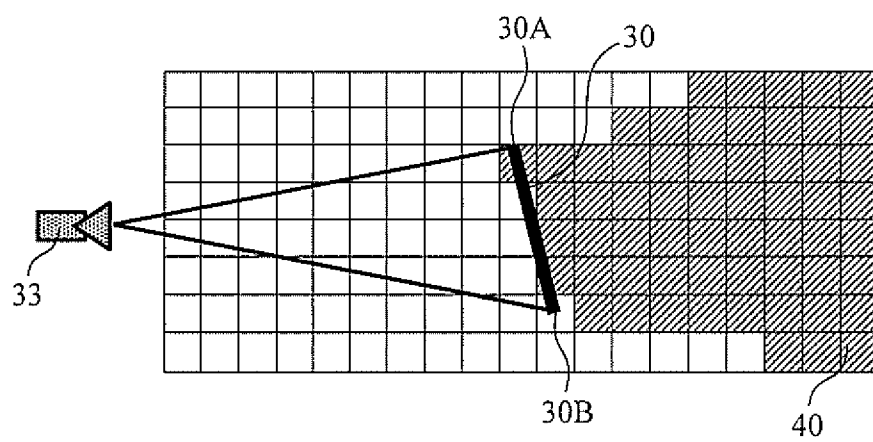
[図9A]

図 9 A



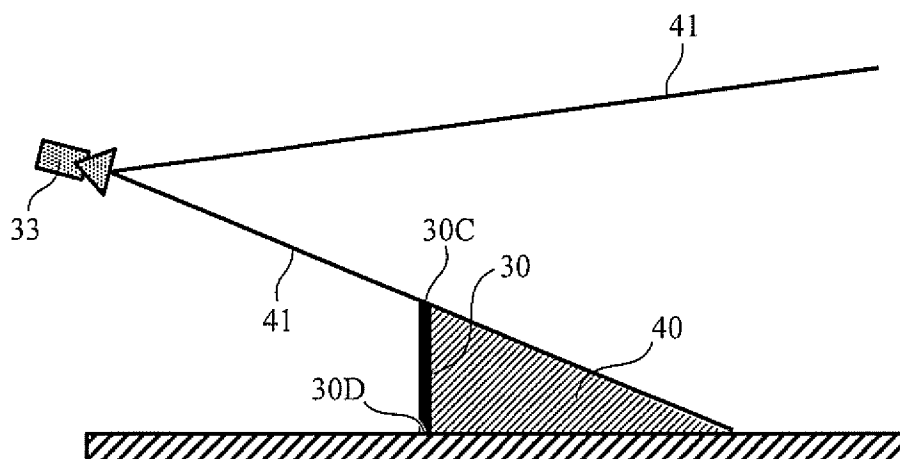
[図9B]

図 9 B



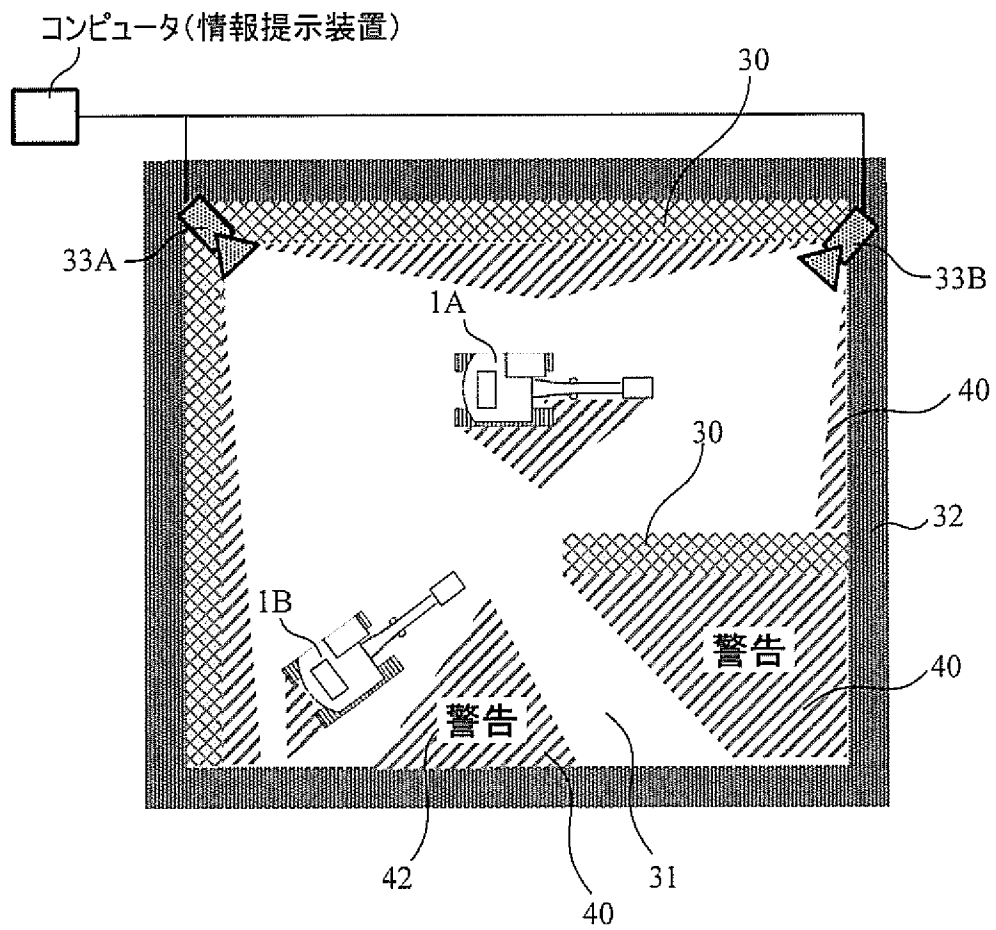
[図9C]

図 9 C



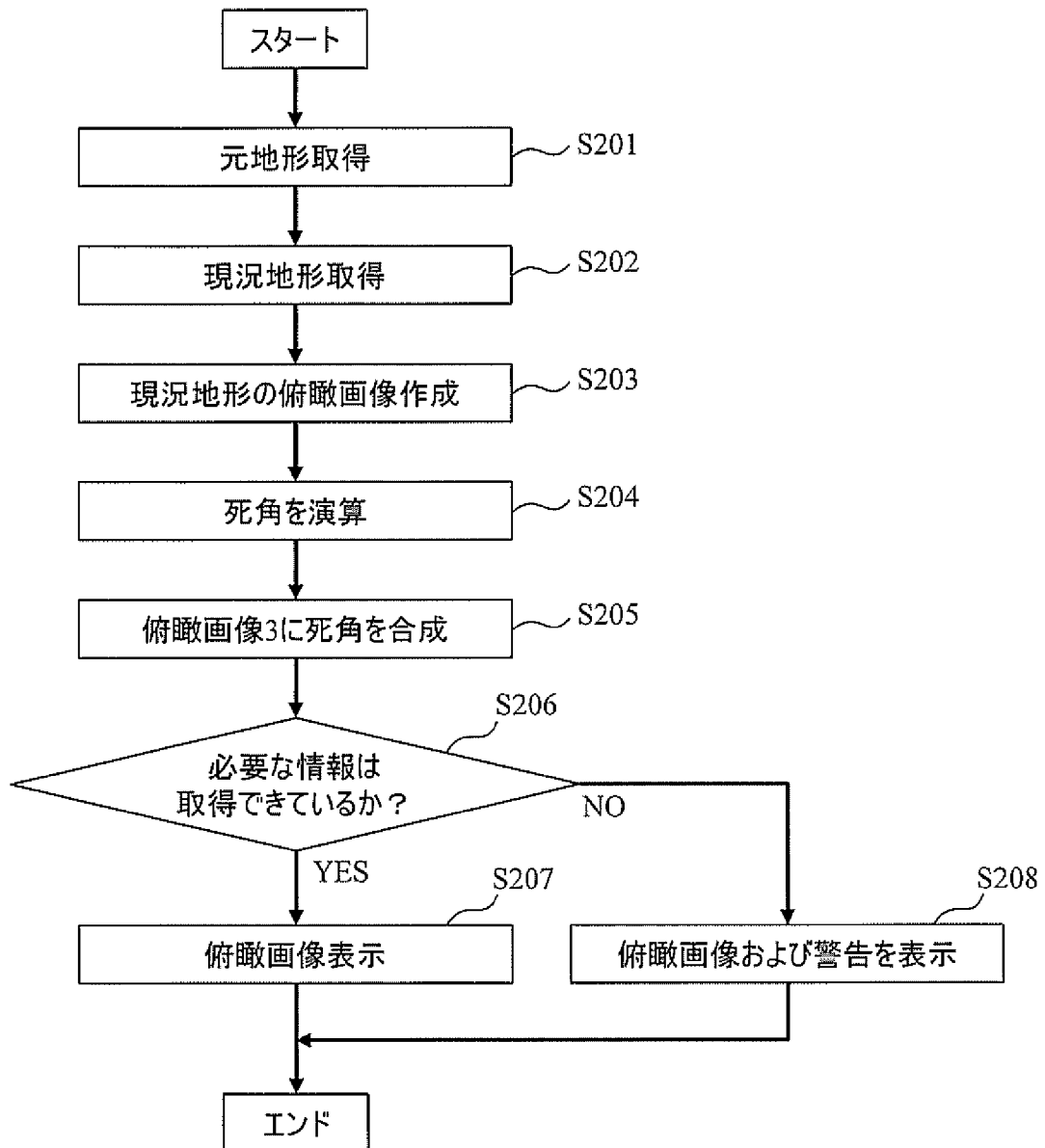
[図10]

図 10

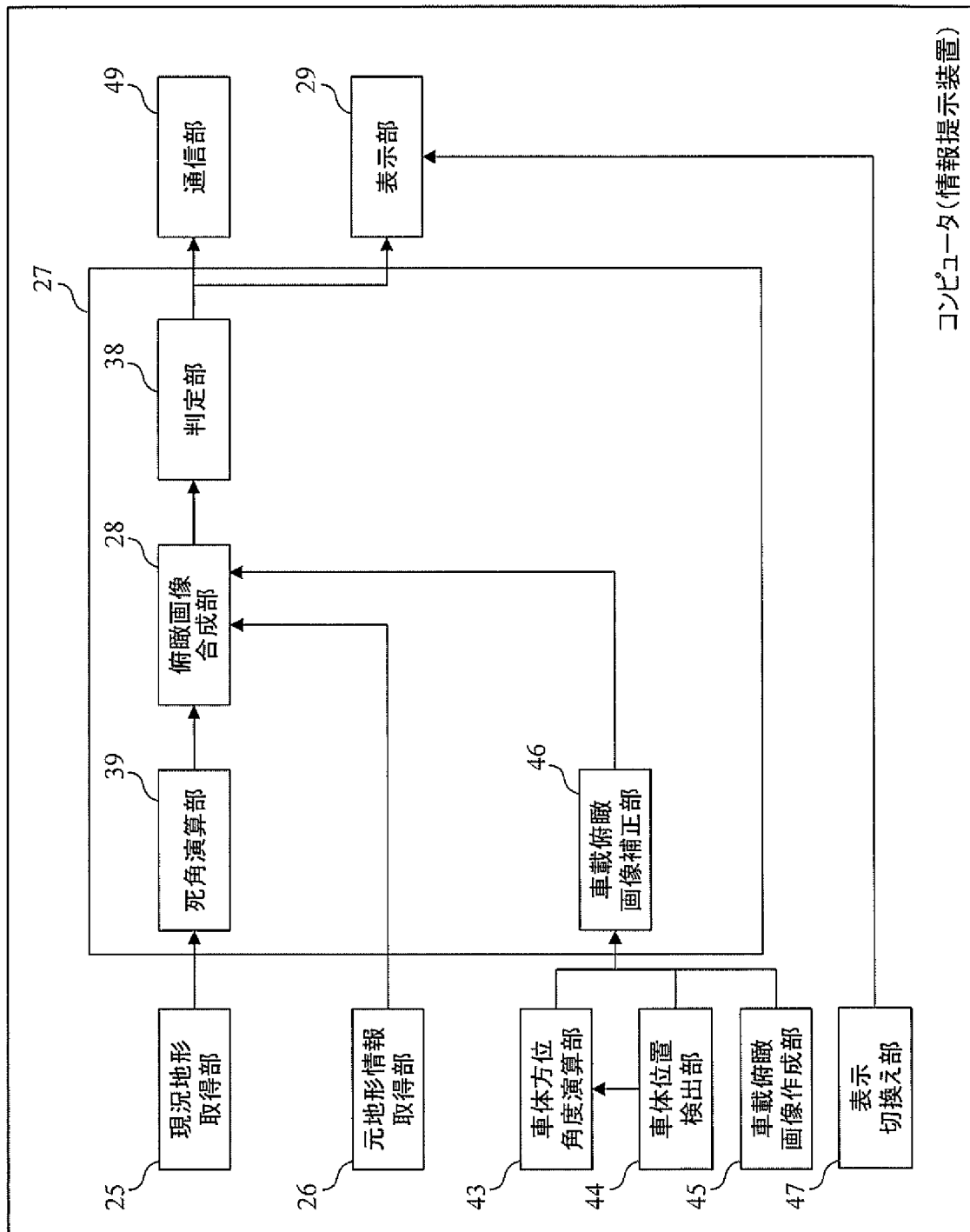


[図11]

図 1 1

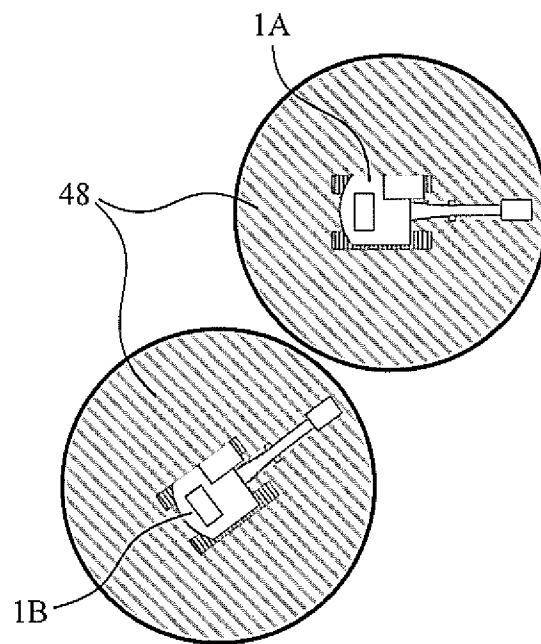


[図12]



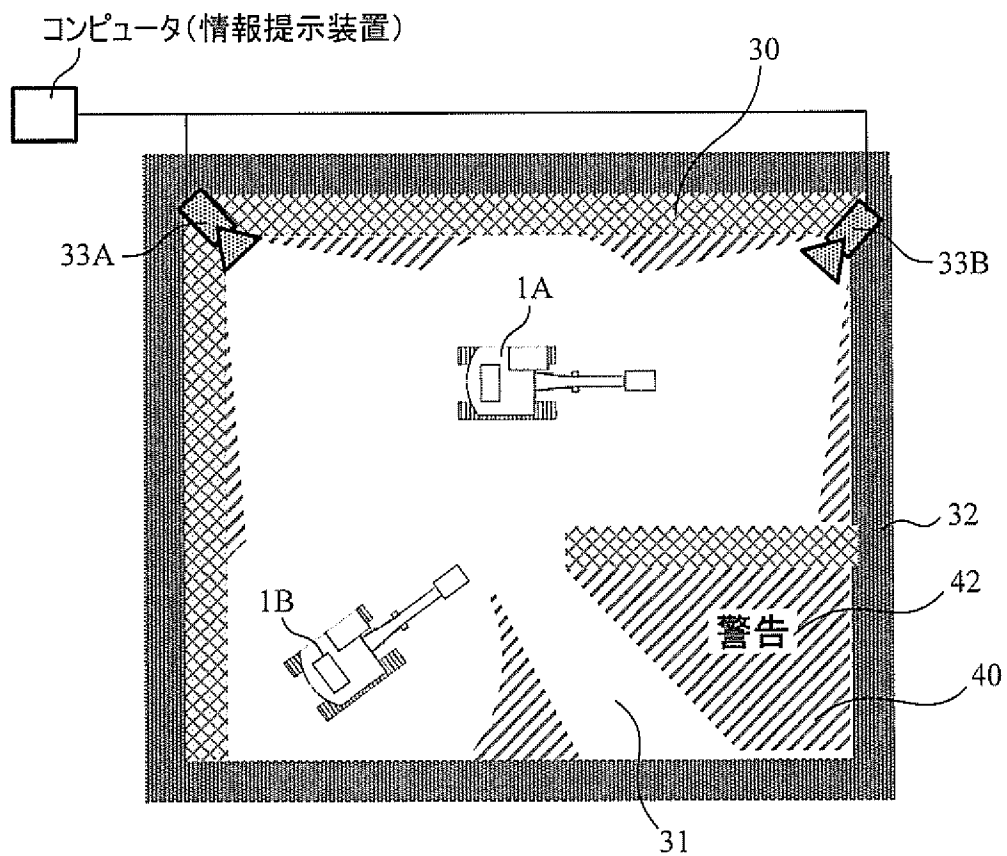
[図13]

図 1 3



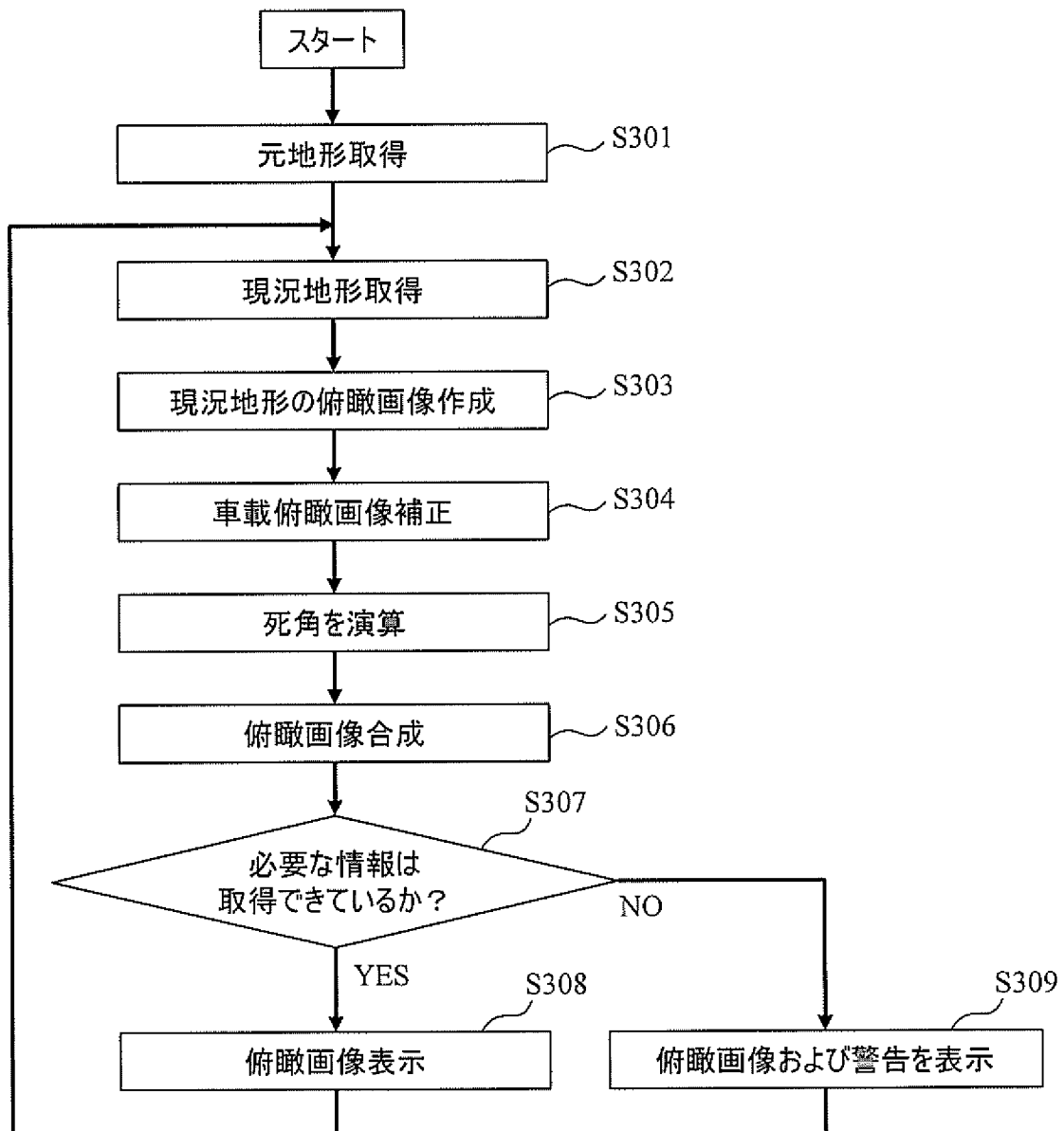
[図14]

図 1 4



[図15]

図 1 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G06T 7/00**(2017.01)i; **G06T 1/00**(2006.01)i

FI: G06T7/00 650B; G06T1/00 280

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)

G06T7/00; G06T1/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
A	JP 2019-151968 A (KOMATSU MFG CO LTD) 12 September 2019 (2019-09-12) entire text, all drawings	1-8
A	JP 2020-057981 A (CLARION CO LTD) 09 April 2020 (2020-04-09) paragraphs [0022]-[0051], fig. 1-9	1-8
A	WO 2017/187764 A1 (SONY CORP) 02 November 2017 (2017-11-02) paragraphs [0103], [0105]	1-8
A	JP 2016-181119 A (FUJITA CORP) 13 October 2016 (2016-10-13) entire text, all drawings	1-8

☐ 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

31 January 2022

Date of mailing of the international search report

08 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/000208

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2019-151968	A	12 September 2019	US 2020/0327336 A1 entire text, all drawings WO 2019/167726 A1	
JP	2020-057981	A	09 April 2020	(Family: none)	
WO	2017/187764	A1	02 November 2017	US 2019/0132614 A1 paragraphs [0126], [0137]- [0138]	
JP	2016-181119	A	13 October 2016	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 7/00(2017.01)i; G06T 1/00(2006.01)i FI: G06T7/00 650B; G06T1/00 280		
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）） G06T7/00; G06T1/00		
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 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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
A	JP 2019-151968 A（株式会社小松製作所）12.09.2019（2019-09-12） 全文，全図	1-8
A	JP 2020-057981 A（クラリオン株式会社）09.04.2020（2020-04-09） 段落0022-0051，図1-9	1-8
A	WO 2017/187764 A1（ソニー株式会社）02.11.2017（2017-11-02） 段落0103, 0105	1-8
A	JP 2016-181119 A（株式会社フジタ）13.10.2016（2016-10-13） 全文，全図	1-8
☐ 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抵触するものではなく、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 31.01.2022		国際調査報告の発送日 08.02.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 藤原 敬利 5H 3354 電話番号 03-3581-1101 内線 3531

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/000208

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2019-151968	A	12.09.2019	US 2020/0327336 A1 全文, 全図 WO 2019/167726 A1	
JP	2020-057981	A	09.04.2020	(ファミリーなし)	
WO	2017/187764	A1	02.11.2017	US 2019/0132614 A1 段落0126, 0137-0138	
JP	2016-181119	A	13.10.2016	(ファミリーなし)	