

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5619885号  
(P5619885)

(45) 発行日 平成26年11月5日(2014.11.5)

(24) 登録日 平成26年9月26日(2014.9.26)

(51) Int.Cl.

F I

H O 4 N 5/225 (2006.01)  
G O 3 B 17/18 (2006.01)H O 4 N 5/225 Z  
G O 3 B 17/18 Z

請求項の数 6 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2012-519221 (P2012-519221)  
 (86) (22) 出願日 平成23年5月17日(2011.5.17)  
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2011/002743  
 (87) 国際公開番号 W02011/155130  
 (87) 国際公開日 平成23年12月15日(2011.12.15)  
 審査請求日 平成26年1月21日(2014.1.21)  
 (31) 優先権主張番号 特願2010-131477 (P2010-131477)  
 (32) 優先日 平成22年6月8日(2010.6.8)  
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 514136668  
 パナソニック インテレクチュアル プロ  
 パティ コーポレーション オブ アメリ  
 カ  
 Panasonic Intellectual  
 ual Property Corpor  
 ation of America  
 アメリカ合衆国 90503 カリフォル  
 ニア州, トーランス, スイート 200,  
 マリナー アベニュー 20000  
 (74) 代理人 110001276  
 特許業務法人 小笠原特許事務所  
 (72) 発明者 中西 幸司  
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナ  
 ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報表示装置、表示制御用集積回路、及び表示制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示装置であって、

撮影範囲内の画像を撮像する撮像部と、

前記画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュするキャッシュメモリと、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していく優先度設定部と、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していく通信情報処理部とを備える、情報表示装置。

【請求項 2】

前記優先度設定部は、現在の撮影範囲に近い光源か否かを、前記現在の撮影範囲の中心から光源の中心までの距離の値、又は、前記距離を量子化した値が小さいか否かで判断することを特徴とする、請求項 1 に記載の情報表示装置。

【請求項 3】

前記情報表示装置は、さらに、

前記画像内にある光源の座標と面積の変化から移動特性を予測する移動特性予測部を備え、

前記優先度設定部は、

10

20

前記移動特性に基づいて前記光源の中心の座標を補正し、

前記現在の撮影範囲の中心から前記補正した光源の中心の座標までの距離が近いかなかで、現在の撮影範囲に近い光源か否かを判断することを特徴とする、請求項 2 に記載の情報表示装置。

【請求項 4】

前記情報表示装置は、前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源の中で優先度が高く、かつ、現在の撮影範囲外にある光源の光源情報についても、画面に表示することを特徴とする、請求項 1 に記載の情報表示装置。

【請求項 5】

可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示方法であって、

撮影範囲内の画像を撮像するステップと、

前記画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュメモリにキャッシュするステップと、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していくステップと、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していくステップとを備える、情報表示方法。

【請求項 6】

可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示装置に用いられる集積回路であって、

撮影範囲内の画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュするキャッシュメモリと、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していく優先度設定部と、

前記キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していく通信情報処理部とを備える、集積回路。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、時系列的に撮像される画像に表示用の情報を重ねて表示させる情報表示装置に関し、より特定的には、キャッシュメモリを有効に活用し、装置全体のパフォーマンスを上げるための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

イメージセンサを用いて、撮像範囲内の情報発信源(光源)から、可視光通信で得た情報を撮像画像に重畳してユーザに表示する装置が知られている。特許文献 1 には、店頭に並べられた商品の陳列棚や市中の広告看板などに併設された情報発信源から、輝度変化による商品や広告看板に適合した内容の提示情報が発信され、撮像装置が、画像を時系列的に撮像し、画像領域毎の輝度変化からそれぞれ提示情報を抽出し、抽出した提示情報を撮像した画像に重畳して表示することにより、情報提示対象品とその提示情報との対応関係を明確にして情報把握の誤解をなくすことができると記載されている。

【0003】

しかし、このような撮像装置は、撮影範囲に入った情報発信源(光源)からしか情報取得できない。そのため、光源からの情報が大きいと、撮影してから情報を重畳表示するまでに一定時間待つ必要がある。撮影者が移動しながら撮影を行っているような場合には、撮影範囲が変化し、情報発信源の入れ替わりが頻繁に発生する。ここで撮影範囲が変化して、新しい情報発信源が撮影されたときには通信処理が発生し、当然ながらこの処理が完了するまでは新しい情報発信源に関する提示情報を表示することができない。

【0004】

10

20

30

40

50

ところが、同じ情報発信源が撮影範囲に入ったり撮影範囲から外れたりといったことが頻繁に起こると、情報発信源が撮影範囲に入る度に同じ情報を取得するために通信処理が発生して待ち時間が生じることになり、装置全体のパフォーマンスを下げってしまうという問題が発生する。このような問題を解決するには、例えば撮影範囲に入ったときに情報発信源から取得した提示情報を撮影範囲から外れてもキャッシュメモリに保存しておき、再び同じ情報発信源が撮影範囲に入ったときには、キャッシュメモリから提示情報を読み出して再利用するという方法が知られている。

【 0 0 0 5 】

また、高速且つ高精度にて光軸調整することができる光無線伝送システムが特許文献 2 に開示されている。特許文献 2 には、天井などに設置された親機が信号伝送用の狭指向性光と光軸合わせ用の広指向性光とを同軸で制御して送信し、デスクなどに置かれた光無線伝送装置が第 1 の方向検出部により高速に親機の位置を特定し、第 2 の方向検出部により高精度に親機の位置を特定することにより、コストアップを招くことなく装置の小型化をはかることができ、光通信における光軸調整を高速且つ高精度に行うことができると記載されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 6 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 1 - 2 4 5 2 5 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 4 - 3 4 9 7 9 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

上記キャッシュメモリを用いる方法においては、一般にキャッシュに用いるメモリの容量が決まっているので、キャッシュメモリを有効に活用するために、キャッシュされた時間が最も古い情報やアクセス回数の最も少ない情報が記憶された領域から順に、新しい情報が上書きされて記録され、以前の情報は順次消去される。ユーザが移動しながら撮影すると、撮影範囲の変化に伴って撮影される光源も変化し、同じ光源も繰り返し撮影される。一度撮影した光源をキャッシュすることで再取得時の表示時間短縮や通信コスト削減が可能だが、従来のようなキャッシュ方法 (F I F O や L I L O など) では、一定方向への移動などの特定の条件下でしか効力がない。

【 0 0 0 8 】

例えば、キャッシュされた情報のうちの、時間が古い情報ほど優先度を低く (キャッシュから消去されやすく) する場合、撮影者が右方向に移動しながら市中を撮影している途中で撮影を一時停止した状態にすると、一時停止した場所から左方向に離れた情報発信源であるほどその情報発信源に関する情報の優先度が低くなる。そこで引き続き一時停止前に撮影した箇所よりも左側から撮影を再開し、再び右方向に移動しながら撮影すると、撮影範囲に近い情報発信源に関する情報の優先度が、撮影範囲から遠い情報発信源に関する情報の優先度よりも低い状態となる。

【 0 0 0 9 】

従って、撮影範囲に近い情報発信源に関する情報であっても撮影された順番が古い場合は、すぐにでも撮影範囲に入るかもしれないにもかかわらず、真っ先にキャッシュメモリから消去されてしまい、再度撮影範囲に入っても情報表示まで初回撮影時と同等の通信時間およびコストがかかるという大変望ましくない状態となる。このように一時停止をはさみながら近辺で撮影を繰り返すような場合には、キャッシュメモリを有効に活用することができない状態となることがある。

【 0 0 1 0 】

そしてこのような状態になると、一度取得した情報を再度取得するために通信処理が発生して待ち時間が生じる可能性が高くなり、応答性やメモリ効率が低下し装置全体のパフォーマンスが下がってしまう。そしてこのような状態においても十分なパフォーマンスを

10

20

30

40

50

確保しようとするれば、処理速度が速い高性能な構成を備える必要が生じ、コストが増大してしまうという問題がある。

【0011】

また、特許文献2の光無線伝送システムにおいては、ユーザが手に持って歩きながら使用するようなモバイル機器に適用する場合を想定すると、受光部の方向や位置がダイナミックに変動するため、段階的に光軸を合わせることが大変難しくなるので実用的ではない。

【0012】

それ故に、本発明は、一度撮影された光源のキャッシュヒット率を上げてユーザの表示待ち時間及び通信コストを削減することができる情報表示装置、表示制御用集積回路、及び表示制御方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、情報表示装置、表示制御用集積回路、及び表示制御方法に向けられている。そして上記課題を解決するために、本発明の情報表示装置は、可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示装置であって、撮影範囲内の画像を撮像する撮像部と、画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュするキャッシュメモリと、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していく優先度設定部と、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していく通信情報処理部とを備える。

20

【0014】

好ましくは、情報表示装置において、優先度設定部は、現在の撮影範囲に近い光源か否かを、現在の撮影範囲の中心から光源の中心までの距離の値、又は、距離を量子化した値が小さいか否かで判断するとよい。

【0015】

好ましくは、情報表示装置は、さらに、画像内にある光源の座標と面積の変化から移動特性を予測する移動特性予測部を備え、優先度設定部は、移動特性に基づいて光源の中心の座標を補正し、現在の撮影範囲の中心から補正した光源の中心の座標までの距離が近い

30

【0016】

好ましくは、情報表示装置は、キャッシュメモリにキャッシュされている光源の中で優先度が高く、かつ、現在の撮影範囲外にある光源の光源情報についても、画面に表示するとよい。

【0017】

また上記課題を解決するために、本発明の情報表示方法は、可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示方法であって、撮影範囲内の画像を撮像するステップと、画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュメモリにキャッシュするステップと、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していくステップと、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していくステップとを備える。

40

【0018】

また上記課題を解決するために、本発明の集積回路は、可視光通信を行って、時系列的に撮像される画像に、光源から送られてきた光源情報を重畳して画面に表示する情報表示装置に用いられる集積回路であって、撮影範囲内の画像内にある光源から送られてくる光源情報を逐次キャッシュするキャッシュメモリと、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報を、現在の撮影範囲に近い光源の順に、優先度を高く設定していく優先度設定部と、キャッシュメモリにキャッシュされている光源情報の中で、優先度の低い光源情報から順に削除していく通信情報処理部とを備える。

50

## 【発明の効果】

## 【0019】

以上のように、本発明によれば、一度撮影された光源のキャッシュヒット率を上げてユーザの表示待ち時間及び通信コストを削減することができる情報表示装置、表示制御用集積回路、表示制御プログラム、及び表示制御方法を提供できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

【図1】図1は、第1の実施形態における情報表示システム1の機能構成の概要を示す図である。

【図2】図2は、情報発信源100から情報表示装置200へ向けて光の強弱により発信される、通信情報のデータフォーマットの一例を示す図である。

【図3】図3は、本実施形態における、発信源領域検出処理から、発信源領域情報処理、及び、表示用の情報を撮影した画像に重畳して表示させる表示用処理までの一連の手順を示す図である。

【図4】図4は、ステップS7の発信源領域情報処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

【図5】図5は、ステップS18のキャッシュメモリの優先度算出処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

【図6】図6は、ステップS34の優先度算出処理の概要を示す図である。

【図7】図7は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その1）である。

【図8】図8は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その2）である。

【図9】図9は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その3）である。

【図10】図10は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その4）である。

【図11】図11は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その5）である。

【図12】図12は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図（その6）である。

【図13】図13は、第2の実施形態における情報表示システム2の機能構成の概要を示す図である。

【図14】図14は、図3におけるステップS7の発信源領域情報処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

【図15】図15は、図14におけるステップS42の発信源移動特性予測処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

【図16】図16は、撮像部210により撮像された画像の枠外に、通信情報処理部226により抽出された撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報を合成して、表示デバイス300に表示させた画面の例を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0021】

## [第1の実施形態]

## &lt;概要&gt;

第1の実施形態における情報表示装置200は、光源の位置（撮影画角中心からの相対距離を算出）と光源からの通信内容、撮影条件（撮影角度、撮影方向、移動方向、移動量）をキャッシュしておき、常に、光源の位置を更新しつつ、一度撮影された発信源の中で、撮影範囲からは外れているが撮影範囲に容易に再入する位置にある撮影画角に近い発信源に関する情報に対して高いキャッシュ優先度を付与するものである。第1の実施形態によれば、表示画像に重畳される情報の応答性の向上や、キャッシュ利用率の向上を図ることができる。

## 【0022】

## &lt;構成&gt;

図1は、第1の実施形態における情報表示システム1の機能構成の概要を示す図である。

図1に示す情報表示システム1は、情報発信源100、情報表示装置200、及び表示

10

20

30

40

50

デバイス 300 から構成されている。

【0023】

情報発信源 100 は、店頭に並べられた商品の陳列棚や市中の広告看板などに併設された据え置き型の電子機器であり、表示用の情報を光源情報として発信する機能を有し、識別情報記録部 110、通信データ生成部 120、変調器 130、及び発信用光源 140 を含む。

情報表示装置 200 は、例えば、デジタルカメラやカメラ付き携帯電話などの撮像機能を備えた携帯電子機器であり、光無線通信で表示用の情報を得て、撮影した映像に表示用の情報を重畳して表示させる機能を有し、撮像部 210、情報処理部 220、表示制御部 230、位置座標取得部 240、及び方位角度取得部 250 を備える。

10

表示デバイス 300 は、液晶モニタ等の画像表示装置である。

【0024】

識別情報記録部 110 は、情報発信源を一意に特定する固体識別情報を記録する。ここで、隣接する複数の情報発信源 100 の識別情報記録部 110 がそれぞれ同一の固体識別情報を記録する場合があります、このような場合には、同一の固体識別情報を記録する複数の情報発信源 100 は、同じタイミングで同一の情報を発信し、これらを同一の情報発信源として取り扱うことができるものとする。

通信データ生成部 120 は、情報表示装置 200 において表示させるべき、表示用の情報を生成する。

【0025】

20

変調器 130 は、識別情報記録部 110 に記録された固体識別情報と、通信データ生成部 120 により生成された表示用の情報とを電気信号に変換する。

発信用光源 140 は、LED や蛍光灯などの、ある程度以上の比較的強度のある光を発信できるデバイスであり、変調器 130 により変換された電気信号を用いて、情報表示装置 200 に向けて、光の強弱により固体識別情報と表示用の情報とを含む通信情報を発信する。

【0026】

撮像部 210 は、画像を時系列的に撮像するものであり、入力する光の結像状態を調整するレンズ 211 と、レンズ 211 を通して取得した光の強弱を電気信号に変換して光電変換情報を生成し、これを順次情報処理部 220 へ向けて出力することによって画像を撮像するイメージセンサ 212 とを含む。なお、ここでは光電変換素子としてイメージセンサを用いたが、これに限られるものではなく、光の強弱を輝度情報として電気信号に変換することができれば何であってもよい。例えば、撮像部 210 は、イメージセンサ 212 の代わりに、2次元平面に配列されたフォトダイオードを含んでいてもよい。

30

【0027】

情報処理部 220 は、撮像部 210 により撮像された画像の中から、時間の経過とともに輝度が所定のパターンで変化する発信源領域を全て特定し、ここで特定した 1 又は複数の発信源領域から、発信源領域毎の輝度の変化に基づいて、発信源領域毎に通信情報を抽出するものであり、取得情報処理部 221、画像情報処理部 222、キャッシュメモリ 223、識別情報抽出部 224、存在判定部 225、通信情報処理部 226、及び優先度設定部 227 を含む。

40

【0028】

表示制御部 230 は、情報処理部 220 により抽出された領域毎の通信情報に含まれる表示用の情報を、撮像部 210 により撮像された画像に重畳して、輝度やサイズなどを調整して外部の表示デバイス 300 に表示させるものであり、表示用情報生成部 231、及び画像重畳部 232 を含む。

位置座標取得部 240 は、例えば GPS などの絶対位置を取得することができる機能を備え、現在の撮影座標を取得する。

方位角度取得部 250 は、例えばジャイロなどの方位や角度等を取得することができる機能を備え、現在の撮影方向を取得する。

50

## 【 0 0 2 9 】

取得情報処理部 2 2 1 は、撮像部 2 1 0 のイメージセンサ 2 1 2 により生成された光電変換情報に基づいて、画像解析に用いるための画像情報を抽出して、これを画像情報処理部 2 2 2 へ向けて出力する。また取得情報処理部 2 2 1 は、情報発信源の光源を特定して光源毎に発信源領域を設定し、ここで設定した発信源領域毎に、対応する時系列的な輝度の変化を示す輝度情報を抽出して、設定した発信源領域を示す領域情報と、抽出した輝度情報とを対応付けて識別情報抽出部 2 2 4、及び通信情報処理部 2 2 6 へ向けて出力する。

## 【 0 0 3 0 】

画像情報処理部 2 2 2 は、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された画像情報に対して、  
10 画像を画面に出力するために必要な色空間変換や画角調整などの画像情報処理を施して表示用の調整を施し、これを画像重畳部 2 3 2 へ向けて出力する。

キャッシュメモリ 2 2 3 は、過去に撮像された画像中の情報発信源に対応する表示用の情報と、当該情報発信源を一意に特定する固体識別情報との組を保持する。

## 【 0 0 3 1 】

識別情報抽出部 2 2 4 は、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された領域情報が示す発信源領域毎に、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された輝度情報が示す時系列的な輝度の変化を、‘ 0 ’ と ‘ 1 ’ のいずれかのビットとして認識することによって、発信源領域毎に固体識別情報を抽出する。

存在判定部 2 2 5 は、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された固体識別情報毎に、当該  
20 固体識別情報がキャッシュメモリ 2 2 3 に存在するか否かを判定する。

## 【 0 0 3 2 】

通信情報処理部 2 2 6 は、存在判定部 2 2 5 により存在しないと判定された固体識別情報に関しては、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された領域情報が示す発信源領域毎に、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された輝度情報が示す時系列的な輝度の変化を、‘ 0 ’ と ‘ 1 ’ のいずれかのビットとして認識することによって、対応する表示用の情報を抽出し、当該表示情報を対応する識別情報と組にしてキャッシュメモリ 2 2 3 に保存し、存在判定部 2 2 5 により存在すると判定された固体識別情報に関しては、キャッシュメモリ 2 2 3 から対応する表示用の情報を抽出する。

また存在判定部 2 2 5 は、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された固体識別情報以外の  
30 固体識別情報がキャッシュメモリ 2 2 3 に存在するか否かを判定する。

## 【 0 0 3 3 】

優先度設定部 2 2 7 は、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された固体識別情報以外の固体識別情報がキャッシュメモリ 2 2 3 に存在すると、存在判定部 2 2 5 において判定された場合にキャッシュメモリ 2 2 3 に保持されている組毎に、対応する発信源領域が、撮影画角に近いかな否かの度合いに応じて、当該組を消去する順序を決める際の指標となるキャッシュ優先度を設定する。詳細は以下の動作の欄、及び使用例の欄において説明する。

## 【 0 0 3 4 】

表示用情報生成部 2 3 1 は、通信情報処理部 2 2 6 により抽出された発信源領域毎の表示用の情報に基づいて、重畳用の情報とその表示態様とを決定し、これを画像重畳部 2 3  
40 2 に向けて出力する。

画像重畳部 2 3 2 は、画像情報処理部 2 2 2 により画像情報処理を施された画像情報に、表示用情報生成部 2 3 1 により決定された重畳用の情報を重畳し、これを表示デバイス 3 0 0 へ向けて出力して、画像を表示させる。

## 【 0 0 3 5 】

なお画像重畳部 2 3 2 は、発信源領域毎の表示用の情報を、それぞれの発信源領域の位置に関連付けて重畳してもよい。より具体的には、例えば発信源領域の位置に重ねて対応する表示用の情報を重畳したり、発信源領域の位置と対応する表示用の情報とを矢印付きの線等で繋いだり、あるいは発信源領域の位置から吹き出しを出してその中に対応する表示用の情報を記載する。

## 【 0 0 3 6 】

図 2 は、情報発信源 1 0 0 から情報表示装置 2 0 0 へ向けて光の強弱により発信される、通信情報のデータフォーマットの一例を示す図である。ここで図中の “ ” は時間 T の進行方向を表している。

図 2 に示すように、通信情報のデータフォーマットは、プリアンプルデータ部 D 1 0 とデータ部 D 2 0 とにより構成され、情報発信源 1 0 0 から繰り返し巡回的に出力される。

## 【 0 0 3 7 】

プリアンプルデータ部 D 1 0 に格納されるデータは、情報表示装置 2 0 0 において、表示用の情報を含む通信情報であることを認識するためのデータであり、データ部 D 2 0 の始点を表す固定のデータであるプリアンプルパターンを含んでいる。

データ部 D 2 0 に格納されるデータは、固体識別情報格納部 D 2 1、及び表示用情報格納部 D 2 2 により構成されている。

固体識別情報格納部 D 2 1 に格納されるデータは、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出される固体識別情報である。

表示用情報格納部 D 2 2 に格納されるデータは、通信情報処理部 2 2 6 により抽出される表示用の情報である。

## 【 0 0 3 8 】

## &lt; 動作 &gt;

図 3 は、本実施形態における、発信源領域検出処理から、発信源領域情報処理、及び、表示用の情報を撮影した画像に重畳して表示させる表示用処理までの一連の手順を示す図である。

## 【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 ~ ステップ S 7 は、発信源領域検出処理の手順である。

( 1 ) 取得情報処理部 2 2 1 が、イメージセンサ 2 1 2 により撮像された画像のイメージをフレームデータとして、プリアンプルデータ部 D 1 0 のビット数に相当する複数のフレームデータをバッファリングする ( ステップ S 1 ) 。

( 2 ) ステップ S 1 においてバッファリングした複数のフレームデータにおいて、輝度変化している光源が有るか否かを判断する ( ステップ S 2 ) 。

## 【 0 0 4 0 】

( 3 ) 輝度変化している光源が有る場合に ( ステップ S 2 : Y E S )、取得情報処理部 2 2 1 が、バッファリングしたフレームデータとプリアンプルデータ部 D 1 0 中のプリアンプルパターンとを比較して、これらが一致するか否かを判断する ( ステップ S 3 ) 。

( 4 ) 輝度変化している光源が無い場合 ( ステップ S 2 : N O )、及び一致しない場合に ( ステップ S 3 : N O )、取得情報処理部 2 2 1 が、通信情報はないと判断して、バッファリングしたフレームデータを破棄し、フレームデータのバッファリング ( ステップ S 1 ) へ戻る ( ステップ S 4 ) 。

## 【 0 0 4 1 】

( 5 ) 一致する場合に ( ステップ S 3 : Y E S )、取得情報処理部 2 2 1 が、輝度変化をしている光源が、表示用の情報を含む通信情報を発信する光源であると特定し、画像解析に用いるための画像情報を抽出する。また、フレームデータを発信している現在の発信源領域の画像平面上における中心座標 ( P x , P y ) を計算して、輝度情報と共に一時格納する ( ステップ S 5 ) 。

( 6 ) 画像情報処理部 2 2 2 が、ここで抽出された画像情報に対して表示用の調整を施す ( ステップ S 6 ) 。

## 【 0 0 4 2 】

( 7 ) 発信源領域毎に発信源領域情報処理を行い、表示用の情報を出力する ( ステップ S 7 )。なお、ステップ S 7 は、発信源領域情報処理を行うサブルーチンであり、詳細は図 4 において別途記載する。

ステップ S 8 ~ ステップ S 1 0 は、画像情報に表示用の情報を重畳して表示させる重畳処理の手順である。

10

20

30

40

50



( 8 ) 表示用情報生成部 2 3 1 が、ステップ S 7 において出力された発信源領域毎の表示用の情報に基づいて、重畳用の情報とその表示態様とを決定する ( ステップ S 8 ) 。

( 9 ) 画像重畳部 2 3 2 が、ステップ S 6 において表示用の調整を施された画像情報に、ステップ S 8 により決定された重畳用の情報を重畳する ( ステップ S 9 ) 。

( 1 0 ) ステップ S 9 において情報を重畳した画像情報を表示デバイス 3 0 0 へ向けて出力して、画像を表示させる ( ステップ S 1 0 ) 。

#### 【 0 0 4 3 】

図 4 は、ステップ S 7 の発信源領域情報処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

( 1 ) 識別情報抽出部 2 2 4 が、取得情報処理部 2 2 1 により抽出された領域情報が示す発信源領域毎に、図 2 に示した識別情報格納部 D 2 1 に相当するビット数のデータを順次取得して、固体識別情報 ( I D ) を復元して抽出する ( ステップ S 1 1 ) 。なお、本明細書において記載した復元処理は一例であり、光通信のプロトコルが異なれば、これに応じた復元処理が行われる。

( 2 ) 存在判定部 2 2 5 が、ステップ S 1 1 において識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された固体識別情報以外の固体識別情報がキャッシュメモリ 2 2 3 に存在するか否かを判定する。 ( ステップ S 1 2 ) 。

#### 【 0 0 4 4 】

( 3 ) 抽出された固体識別情報以外の固体識別情報が存在する場合 ( ステップ S 1 2 : Y E S ) は、キャッシュメモリの優先度算出処理を行う ( ステップ S 1 3 ) 。

なお、ステップ S 1 3 は、キャッシュメモリの優先度算出処理を行うサブルーチンであり、詳細は図 5 において別途記載する。

( 4 ) キャッシュメモリの優先度算出処理 ( ステップ S 1 3 ) の終了後、あるいは、抽出された固体識別情報以外の固体識別情報が存在しない場合 ( ステップ S 1 2 : N O ) は、存在判定部 2 2 5 が、ステップ S 1 1 において識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された固体識別情報毎に、当該固体識別情報がキャッシュメモリ 2 2 3 に存在するか否かを判定する ( ステップ S 1 4 ) 。

( 5 ) 固体識別情報が存在する場合 ( ステップ S 1 4 : Y E S ) は、キャッシュメモリ 2 2 3 から、当該固体識別情報に対応付けられた過去の発信源領域の中心座標を取得して、図 3 のステップ S 5 において計算した現在の発信源領域の中心座標との差分から、発信源の画像平面上における移動量 ( x 軸方向  $d x$  , y 軸方向  $d y$  ) を算出する ( ステップ S 1 5 ) 。

#### 【 0 0 4 5 】

( 6 ) 方位角度取得部 2 5 0 から撮影向きの角速度情報 ( 水平方向角速度  $\dot{x}$  、垂直方向角速度  $\dot{y}$  ) を取得し、当該角速度情報と撮影間隔「 t 」とに基づいて撮影向きの変動量 ( 水平方向角度  $\Delta x = \dot{x} \times t$  、垂直方向角度  $\Delta y = \dot{y} \times t$  ) を算出する ( ステップ S 1 6 ) 。

ここで「撮影向き」とは、情報表示装置 2 0 0 に搭載されているレンズ 2 1 1 の法線ベクトルの方向を意味している。ステップ S 1 6 では、過去に撮影したときの法線ベクトルを基準とした移動角度 ( 変動量 ) を水平方向角度  $\Delta x$  と垂直方向角度  $\Delta y$  で表している。

( 7 ) ステップ S 1 5 において算出した画像平面上における移動量と、ステップ S 1 6 において算出した撮影向きの変動量とに基づいて、三角測量方式を用いて、撮影位置から発信源までの仮距離  $D$  (  $= d x \div \tan \Delta x = d y \div \tan \Delta y$  ) を算出する ( ステップ S 1 7 ) 。

#### 【 0 0 4 6 】

( 8 ) キャッシュメモリ 2 2 3 から、当該固体識別情報に対応付けられた表示用の情報を取得する ( ステップ S 1 8 ) 。

なお、ここで位置座標取得部 2 4 0 から撮影座標 ( 緯度 X 、経度 Y 、高度 Z ) を取得して、これを用いて過去の撮影座標からの位置変動を算出することにより、撮影位置から発信源までの仮距離  $D$  を修正して距離精度を高めることもできる。

10

20

30

40

50

( 9 ) 固体識別情報が存在しない場合 ( ステップ S 1 4 : N O ) は、識別情報抽出部 2 2 4 が図 2 に示した表示用情報格納部 D 2 2 に相当するビット数のデータを順次取得して、表示用の情報を復元して抽出する ( ステップ S 1 9 ) 。

( 1 0 ) 通信情報処理部 2 2 6 が、位置座標取得部 2 4 0 から撮影座標 ( 緯度 X、経度 Y、高度 Z ) を取得する ( ステップ S 2 0 ) 。

【 0 0 4 7 】

( 1 1 ) 通信情報処理部が、ステップ S 1 1 において抽出された固体識別情報と、ステップ S 1 9 において抽出した表示用の情報と、図 3 のステップ S 5 において計算した現在の発信源領域の中心座標と、ステップ S 2 0 において取得した撮影座標との組を、新たな発信源に関する情報としてキャッシュメモリ 2 2 3 に書き込む ( ステップ S 2 1 ) 。

10

ここで、通信情報処理部は、キャッシュメモリ 2 2 3 に空きがある場合には、空き領域に新たな発信源に関する情報を書き込み、キャッシュメモリ 2 2 3 に空きが無い場合には、ステップ S 1 8 において設定されたキャッシュ優先度が低い組から順に、キャッシュメモリから消去されるように書き込みを行う。例えば、キャッシュ優先度が低い組から高い組まで順番に、キャッシュメモリの実領域、あるいは仮想領域上に並べて記憶しておき、キャッシュ優先度が最も低い組が記憶された領域から、順に新しい情報を上書きする。

【 0 0 4 8 】

図 5 は、ステップ S 1 8 のキャッシュメモリの優先度算出処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

( 1 ) 優先度設定部 2 2 7 が、キャッシュメモリ 2 2 3 から、ステップ S 1 4 における判定の対象となる発信源領域を撮影したときの仮距離 D と過去の発信源領域中心座標とを取得する ( ステップ S 3 1 ) 。

20

( 2 ) 優先度設定部 2 2 7 が、方位角度取得部 2 5 0 から現在の撮影向きの変動角度を取得し、撮影間隔「t」を用いて撮影向きの変動角度 ( = 角速度 × 撮影間隔 ) を算出する ( ステップ S 3 2 ) 。

【 0 0 4 9 】

( 3 ) 優先度設定部 2 2 7 が、仮距離 D と撮影向きの変動角度から三角測量方式を用いて、発信源の画像平面上における移動量 ( = 仮距離 × t a n ( 変動角度 ) ) を算出し、当該移動量をキャッシュメモリ 2 2 3 から取得した過去の発信源領域中心座標に加算することにより、現在の発信源領域中心座標を推定する ( ステップ S 3 3 ) 。

30

なお、ここで位置座標取得部 2 4 0 から撮影座標 ( 緯度 X、経度 Y、高度 Z ) を取得して、これを用いて、過去の撮影からの位置変動を算出し、撮影位置から発信源までの仮距離 D に修正を加えて距離精度を高めることにより、現在の発信源領域中心座標の推定精度を高めることもできる。

( 4 ) ここで求めた現在の発信源領域の推定中心座標と情報表示装置 2 0 0 の撮像範囲の関係からキャッシュメモリ 2 2 3 に保存された情報のキャッシュ優先度を算出する。詳細は図 6 において説明する ( ステップ S 3 4 ) 。

【 0 0 5 0 】

なお、本実施形態では、撮影向きの変動量と画像平面上の過去の発信源領域中心座標とを用いて、三角測量方式を適用することにより現在の発信源領域の推定中心座標を求めているが、処理手順や組み合わせの変更、仰角・俯角情報、及び連続的な移動情報などの情報を追加して現在の発信源領域中心座標を推定してもよい。

40

図 6 は、ステップ S 3 4 の優先度算出処理の概要を示す図である。

【 0 0 5 1 】

以下に、図 6 を用いて優先度算出処理の概要を説明する。

優先度設定部 2 2 7 は、ステップ S 3 3 で求めた発信源領域の推定中心座標が撮像領域から離れている程度に応じて、対応する情報に対してキャッシュ優先度を付与する。より具体的には、例えば、図 6 に示すように、撮像領域 1 0 を中心に、X 方向、Y 方向のそれぞれについて撮像領域 1 0 の 2 倍の大きさの第 1 優先度領域 1 1 を仮想的に設定し、第 1 優先度領域 1 1 内、且つ撮像領域 1 0 外にある発信源 A 1 に関する情報に対して、最も高

50

いキャッシュ優先度を付与する。

また、撮像領域 10 を中心に、X 方向、Y 方向のそれぞれについて撮像領域 10 の 3 倍の大きさの第 2 優先度領域 12 を仮想的に設定し、第 2 優先度領域 12 内、且つ第 1 優先度領域 11 外にある発信源 A2 に関する情報に対して、2 番目に高いキャッシュ優先度を付与する。

#### 【0052】

また、撮像領域 10 を中心に、X 方向、Y 方向のそれぞれについて撮像領域 10 の 4 倍の大きさの第 3 優先度領域 13 を仮想的に設定し、第 3 優先度領域 13 内、且つ第 2 優先度領域 12 外にある発信源 A3 に関する情報に対して、3 番目に高いキャッシュ優先度を付与する。

また、第 3 優先度領域 13 外にある発信源 A4 に関する情報に対して、最も低いキャッシュ優先度を付与する。

なおここでは、キャッシュ優先度を 4 段階としているが、段階数は実施状況に応じて適宜変更することもできる。

実際の動作時には、各発信源領域の推定中心座標が、撮像領域から基準距離分離れる毎にキャッシュ優先度を下げていき、逆に撮像領域に距離分近づく毎にキャッシュ優先度を上げていく。すなわち、画角からの距離を基準距離単位で量子化した値に基づいてキャッシュ優先度を定める。なお、基準距離は実施状況に応じて適宜変更することもできる。

#### 【0053】

より詳細には、継続して撮影が行われる場合には、時間  $t_0$  秒において撮像領域 10 内に写っている発信源のうちのいずれかが、時間  $t_1$  秒後の撮影で撮像領域から外れ、対応する発信源領域の推定中心座標が A1 の位置になったときに、その発信源の情報に、最も高いキャッシュ優先度「4」を付与する。さらに時間  $t_2$  秒後の撮影で、その発信源領域の推定中心座標が第 1 優先度領域 11 の枠を越え、A1 の位置から A2 の位置に移動したときに、キャッシュ優先度をデクリメントして「3」に更新する。このように、撮影の度に発信源領域の推定中心座標が A1 の位置から A2 の位置へ、A2 の位置から A3 の位置へ、A3 の位置から A4 の位置へと、優先度領域の枠を越えて撮像領域から離れる度に、対応する発信源の情報のキャッシュ優先度をデクリメントする。また逆に、発信源領域の推定中心座標が A4 の位置から A3 の位置へ、A3 の位置から A2 の位置へ、A2 の位置から A1 の位置へと、優先度領域の枠を越えて撮像領域に近づく度に、対応する発信源の情報のキャッシュ優先度をインクリメントする。また、発信源領域が、撮像領域 10 内にある A0 の位置から A1 の位置へ移動したときには、キャッシュメモリ 223 に実データが保持され、最も高いキャッシュ優先度が付与される。また、発信源領域が、A1 の位置から撮像領域 10 内にある A0 の位置へ移動したときには、キャッシュメモリ 223 から実データが呼び出される。

#### 【0054】

また、一時停止後に撮影を再開する際などに、キャッシュメモリ 223 に発信源に関する情報が記憶された状態で撮影を再開する場合には、撮影の再開時に、キャッシュメモリ 223 に保持された各発信源に関する情報の全てについて、一時停止中に優先度領域の境界を越えたであろう回数を計算するか、あるいは、発信源領域の推定中心座標が、どの優先度領域に属するかを求める等して、キャッシュ優先度を更新する。

このようにして付与されたキャッシュ優先度は、キャッシュメモリ 223 に記憶された各発信源に関する情報が再度撮像され易いか否かの度合いを表している。本実施形態によれば、撮影済みの発信源に関する情報の中で、撮影範囲の近傍等の操作者が容易に撮影しやすい位置に存在する発信源に関する情報のキャッシュ優先度は高く保たれる。

従って、キャッシュ優先度は、図 4 のステップ S21 における新たな発信源に関する情報をキャッシュメモリ 223 へ書き込む際に、キャッシュメモリ 223 に記憶されている発信源に関する情報の消去順序を決めるための有効な指標と成り得る。

#### 【0055】

< 利用例 >

10

20

30

40

50

キャッシュ優先度は、以下のように利用することができる。

図 7 ~ 1 2 は、キャッシュ優先度の利用例の概略を示す図である。

図 7 ~ 1 2 においては、撮影者が定位置で情報表示装置 2 0 0 を用いて周辺を撮影した場合における、撮影領域と発信源との位置関係、及びキャッシュメモリに保持されている発信源に関する情報のキャッシュ優先度の時系列的な変動の様子を示している。

ここで、撮像領域 2 0 は  $1920 \times 1080 \text{ pix}$  (ピクセル) であり、キャッシュ優先度変動枠 2 1 は撮像領域を中心とした  $3840 \times 2160 \text{ pix}$ 、キャッシュ優先度変動枠 2 2 は撮像領域を中心とした  $5760 \times 3240 \text{ pix}$  である。ここでキャッシュ優先度は 3 段階とし、発信源に関する情報を 4 つまで保持できるものとする。また、撮像領域 2 0 の周辺には、7 つの発信源 A ~ G が存在し、各発信源は不動とする。

10

【 0 0 5 6 】

( 1 ) 図 7 に撮影開始状態を示している。図 7 では、撮影領域 2 0 内に発信源 A と発信源 B とが存在し、キャッシュメモリ 3 0 は空である。ここで発信源 A から発信源 A に関する情報 a が取得され、発信源 B から発信源 B に関する情報 b が取得される。

( 2 ) 次に、撮影者が情報表示装置 2 0 0 を右方向にスライドさせた場合の状態を、図 8 に示している。図 8 では、撮影領域 2 0 内に発信源 A と発信源 C とが存在している。ここで発信源 C が新たに撮影領域 2 0 内に入ったので、発信源 C から発信源 C に関する情報 c が取得される。また図 7 において撮影領域 2 0 内に存在していた発信源 B が撮影領域から外れたため、図 8 に示すように、キャッシュメモリ 3 0 に発信源 B から取得した発信源 B に関する情報 b が保存される。また情報 b の保存の際には、最も高いキャッシュ優先度となるキャッシュ優先度「 3 」が付与される。

20

【 0 0 5 7 】

( 3 ) さらに撮影者が情報表示装置 2 0 0 を上方向にスライドさせた場合の状態を、図 9 に示している。図 9 では、撮影領域 2 0 内に発信源 D のみが存在している。ここで発信源 D が新たに撮影領域 2 0 内に入ったので、発信源 D から発信源 D に関する情報 d が取得される。また図 8 において撮影領域 2 0 内に存在していた発信源 A と発信源 C とが撮影領域から外れたため、図 9 に示すように、キャッシュメモリ 3 0 に、発信源 A から取得した発信源 A に関する情報 a と、発信源 C から取得した発信源 C に関する情報 c とが保存される。また情報 a、及び情報 c の保存の際には、発信源 B、及び発信源 C の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 2 1 内に収まっているので、それぞれにキャッシュ優先度「 3 」が付与される。一方、発信源 A の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 2 1 内に収まってなく、かつキャッシュ優先度変動枠 2 2 内に収まっているので、キャッシュ優先度「 2 」が付与される。

30

【 0 0 5 8 】

( 4 ) さらに撮影者が情報表示装置 2 0 0 を左方向にスライドさせた場合の状態を、図 1 0 に示している。図 1 0 では、撮影領域 2 0 内に発信源 E と発信源 F とが存在している。ここで発信源 E と発信源 F とが新たに撮影領域 2 0 内に入ったので、発信源 E から発信源 E に関する情報 e が取得され、発信源 F から発信源 F に関する情報 f が取得される。また図 9 において撮影領域 2 0 内に存在していた発信源 D が撮影領域から外れたため、図 1 0 に示すように、キャッシュメモリ 3 0 に発信源 D から取得した発信源 D に関する情報 d が保存される。また情報 d の保存の際には、発信源 B、及び発信源 D の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 2 1 内に収まっているので、それぞれにキャッシュ優先度「 3 」が付与される。一方、発信源 A の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 2 1 内に収まってなく、かつキャッシュ優先度変動枠 2 2 内に収まっているので、キャッシュ優先度「 2 」が付与され、発信源 C の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 2 2 内に収まっていないので、キャッシュ優先度「 1 」が付与される。

40

【 0 0 5 9 】

( 5 ) さらに、撮影者が情報表示装置 2 0 0 を下方向にスライドさせた場合の状態を図 1 1 に示している。図 1 1 では、撮影領域 2 0 内に発信源 F と発信源 G とが存在している。ここで発信源 G が新たに撮影領域 2 0 内に入ったので、発信源 G から発信源 G に関する

50

情報 g が取得される。また図 10 において撮影領域 20 内に存在していた発信源 E が撮影領域から外れたため、図 11 に示すように、キャッシュメモリ 30 に発信源 E から取得した発信源 E に関する情報 e が保存される。しかしここで、キャッシュメモリ 30 にはすでに 4 つの発信源に関する情報が保存され、空いている領域がないので、最も低い優先度が付与されている発信源の検索処理を行い、消去すべき情報を決定する。発信源 B の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 21 内に収まっているので、キャッシュ優先度「3」が付与される。一方、発信源 A、発信源 D、及び発信源 E の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 21 内に収まってなく、かつキャッシュ優先度変動枠 22 内に収まっているので、キャッシュ優先度「2」が付与され、発信源 C の推定中心座標はキャッシュ優先度変動枠 22 内に収まっていないので、キャッシュ優先度「1」が付与される。従って、最も優先度の低い発信源 C に関する情報 c が消去すべき情報に決定し、キャッシュメモリ 30 上の情報 c が保存されている領域に対して、情報 e が上書きされる。

10

#### 【0060】

(6) さらに、撮影者が情報表示装置 200 を右方向にスライドさせた場合の状態を図 12 に示している。図 12 では、撮影領域 20 内に発信源 F と発信源 G と発信源 B とが存在している。ここで発信源 B が新たに撮影領域 20 内に入ったが、発信源 B に関する情報 b はキャッシュメモリ 30 内に保存されているので、キャッシュメモリ 30 から情報 b が取得される。一方、発信源 A、及び発信源 D の推定中心座標が、キャッシュ優先度変動枠 21 A 内に入ったので、それぞれのキャッシュ優先度がインクリメントされてキャッシュ優先度「3」が付与される。

20

#### 【0061】

なお、取得情報処理部 221、画像情報処理部 222、キャッシュメモリ 223、識別情報抽出部 224、存在判定部 225、通信情報処理部 226、優先度設定部 227、表示用情報生成部 231、画像重畳部 232、位置座標取得部 240、及び方位角度取得部 250 などの各機能ブロックは典型的には集積回路である LSI として実現される。これらは個別に 1 チップ化されても良いし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されても良い。ここでは LSI としたが、集積度の違いにより、IC、システム LSI、スーパー LSI、ウルトラ LSI と呼称されることもある。また、集積回路化の手法は LSI に限るものではない、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI 製造後に、プログラムすることが可能な FPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してよい。さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術により LSI に置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。バイオ技術の適応などが可能性としてありえる。

30

#### 【0062】

##### <まとめ>

本実施形態の情報表示システムによれば、撮影範囲、撮影座標、及び撮影向きの変化の関係に基づいてキャッシュ優先度の付与を行うことにより、一度撮影された発信源の中で、撮影範囲からは外れているが撮影範囲に容易に再入する位置にある撮影画角に近い発信源に関する情報に対して高いキャッシュ優先度を付与することができる。従って、表示画像に重畳される情報の応答性の向上や、キャッシュ利用率の向上を図ることにより再度情報源が撮像範囲に入った場合の情報表示時間を短縮でき、ひいてはコストを低減することができる。

40

#### 【0063】

##### [第2の実施形態]

##### <概要>

第2の実施形態は、第1の実施形態におけるキャッシュ優先度の付与の判断に、さらに、撮影範囲内にある発信源の移動特性予測を組み合わせたものである。第2の実施形態によれば、撮影範囲内にある発信源の移動特性予測に従って補正した発信源の座標を用いて、発信源のキャッシュ優先度を付与することができる。

50

## 【 0 0 6 4 】

## &lt; 構成 &gt;

図 1 3 は、第 2 の実施形態における情報表示システム 2 の機能構成の概要を示す図である。

図 1 3 に示す情報表示システム 2 は、情報発信源 1 0 0、情報表示装置 4 0 0、及び表示デバイス 3 0 0 から構成されている。

なお、図 1 の情報表示システム 1 と同様の構成には同一番号を付し、その説明を省略する。

## 【 0 0 6 5 】

情報表示装置 4 0 0 は、第 1 の実施形態における情報表示装置 2 0 0 の構成に、移動特性予測部 4 2 8 を追加したものである。また、移動特性予測部 4 2 8 の追加に伴い、情報処理部 2 2 0 が情報処理部 4 2 0 に置き換わっている。

移動特性予測部 4 2 8 は、撮影範囲内にある発信源の移動特性を予測するものであり、取得情報処理部 2 2 1 から入力された発信源領域と固体識別情報とが、キャッシュメモリ 2 2 3 に既に保存されている固体識別情報と一致する場合に、発信源の座標と面積の変化から移動特性を予測する。詳細は以下の動作の欄において説明する。

## 【 0 0 6 6 】

## &lt; 動作 &gt;

発信源領域検出処理から、信号復元処理、及び、表示用の情報を撮影した画像に重畳して表示させる重畳処理までの一連の手順は、第 1 の実施形態において図 3 を用いて説明したものと同様である。

図 1 4 は、図 3 におけるステップ S 7 の発信源領域情報処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

ここで、第 1 の実施形態における図 4 の手順と同様のステップには同一番号を付し、その説明を省略する。

( 1 ) ~ ( 2 ) 図 4 の説明における ( 1 ) ~ ( 2 ) と同様である ( ステップ S 1 1 ~ S 1 2 )。

## 【 0 0 6 7 】

( 3 ) 発信源移動特性予測処理により算出された移動特性に対して、存在判定部 2 2 5 から入力された発信源の撮影時間とキャッシュメモリ 2 2 3 から取得した発信源の撮影時間との差分を掛けることで、現在の発信源の位置を予測し、この予測値に基づいて、キャッシュメモリ 2 2 3 に保存されている対応する固体識別情報を有する発信源の座標を補正する ( ステップ S 4 1 )。さらに、ここで補正した発信源の座標を用いてステップ S 1 3 の優先度算出処理を行う。

( 4 ) ~ ( 8 ) 図 4 の説明における ( 3 ) ~ ( 7 ) と同様である ( ステップ S 1 3 ~ S 1 7 )。

## 【 0 0 6 8 】

( 9 ) 発信源移動特性予測処理を行い、キャッシュメモリ 2 2 3 から該当する固体識別情報を持つ発信源に関する表示用データを取得し、表示用情報生成部 2 3 1 へ発信源領域と表示用情報とを出力する ( ステップ S 4 2 )。

図 1 5 は、図 1 4 におけるステップ S 4 2 の発信源移動特性予測処理を行うサブルーチンの一連の手順を示す図である。

## 【 0 0 6 9 】

( 1 ) 移動特性予測部 4 2 8 が、取得情報処理部 2 2 1 から入力された固体識別情報を有する発信源領域の座標と面積とをキャッシュメモリ 2 2 3 から取得する ( ステップ S 5 1 )。

( 2 ) 取得情報処理部 2 2 1 から入力された発信源領域の面積と、キャッシュメモリ 2 2 3 から取得した発信源領域の面積との増減比率を算出して、前後方向の移動方向を判定し、移動特性予測部 4 2 8 が予め保持している面積の増減比率と移動量の基準値と、ここで求めた発信源領域の面積の増減比率とを比較することにより、前後方向の移動量を算出

10

20

30

40

50

する（ステップS 5 2）。

【0070】

（3）取得情報処理部221から入力された発信源領域の座標と、キャッシュメモリ223から取得した発信源領域の座標との差分から、画像平面上方向の移動方向と移動量とを算出する（ステップS 5 3）。

（4）移動特性予測部428が、ここで得られた前後方向の移動方向と、画像平面上方向の移動方向と移動量とを、それぞれ、取得情報処理部221から入力された発信源領域の撮影時間と、キャッシュメモリ223から取得した発信源領域の撮影時間との差分で割ることにより、単位時間当たりの発信源の仮移動方向と仮移動量とを、発信源の仮移動特性として算出する（ステップS 5 4）。

10

【0071】

（5）移動特性予測部428が、取得情報処理部221から入力された固体識別情報を有する発信源が撮影されたときの撮影座標と撮影方向とを、キャッシュメモリ223から取得する（ステップS 5 5）。

（6）位置座標取得部240、及び方位角度取得部250から、それぞれ現在の撮影座標、及び撮影方向を取得する（ステップS 5 6）。

（7）キャッシュメモリ223から取得した撮影方向と現在の撮影方向との差分から、回転方向と回転量とを算出し、キャッシュメモリ223から取得した撮影座標と現在の撮影座標との差分から移動方向と移動量とを算出する。続いて、ここで求めた回転方向と回転量と移動方向と移動量とをそれぞれ加算し、さらにこれを、取得情報処理部221から入力された発信源領域の撮影時間とキャッシュメモリ223から取得した発信源領域の撮影時間との差分で割ることにより、単位時間当たりの情報表示装置400の仮移動方向と仮移動量とを、情報表示装置400の仮移動特性として算出する（ステップS 5 7）。

20

【0072】

（8）移動特性予測部428が、ステップS 5 4において算出した該当発信源の仮移動特性にステップS 5 7において算出した情報表示装置400の仮移動特性を加算することによって補正し、発信源の単位時間当たりの移動方向と移動量とを予測し、これを発信源の移動特性とする（ステップS 5 8）。

（9）移動特性予測部428が、ここで予測した該当発信源の移動特性を用いて、キャッシュメモリ223の該当発信源情報を更新する（ステップS 5 9）。

30

なお、本実施形態における移動特性の予測方法は一例であり、例えば三角測法、及び連続的な移動情報を用いて移動特性を予測しても良いし、外部（発信源から発信された情報）から移動特性を取得してもよい。

【0073】

<まとめ>

第2の実施形態の情報表示システムによれば、撮影範囲内にある発信源の移動特性予測に従って補正した発信源の座標を用いて、発信源のキャッシュ優先度を付与することができる。これにより、移動する発信源が撮影範囲から外れた後の予測移動位置に、撮影座標と撮影方向とが追従している場合にキャッシュ優先度が高くなるため、移動する対象の発信源が再度撮影範囲に入った場合に、表示画像に重畳される情報の応答性の向上や、キャッシュ利用率の向上を図ることができ、ひいてはコストを低減することができる。

40

【0074】

なお、第1の実施形態、及び第2の実施形態において、通信情報処理部226は、撮像範囲内にある発信源に関連する情報だけでなく、撮像範囲外にある発信源に関連する情報を処理することも可能である。例えば、優先度設定部227によって付与されたキャッシュ優先度を基に、情報表示装置と当該発信源の位置関係を、キャッシュ優先度が高いほど近いものとして処理する等して、表示用情報生成部231に出力することが可能である。

このとき、表示用情報生成部231は、通信情報処理部221から入力された情報に基づいてリスト形式の表示用情報を生成する等して、表示用情報と発信源領域の情報とを画像重畳部232に出力する。

50

## 【 0 0 7 5 】

また画像重畳部 2 3 2 は、表示用情報生成部 2 3 1 から入力された発信源領域の情報から、同時に入力された表示用情報が撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報であることを判別する。そして、画像重畳部 2 3 2 は、画像情報処理部 2 2 2 から入力された画像処理済みの画像情報の枠外のリスト上に、表示用情報生成部 2 3 1 から入力された撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報を合成する等して表示部 1 8 に出力する。

表示デバイス 3 0 0 は、画像重畳部 2 3 2 から入力された合成画像を、画像処理済み画像情報と、枠外のリスト上に配置された撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報との双方が表示できるような輝度やサイズに調整して表示する。このように、通信情報処理部 2 2 6、表示用情報生成部 2 3 1、画像重畳部 2 3 2、及び表示デバイス 3 0 0 は、撮像範囲外にある発信源の情報を、優先度設定部 2 2 7 が付与したキャッシュ優先度に基づいて表示することも可能である。

10

## 【 0 0 7 6 】

図 1 6 は、撮像部 2 1 0 により撮像された画像の枠外に、通信情報処理部 2 2 6 により抽出された撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報を合成して、表示デバイス 3 0 0 に表示させた画面の例を示す図である。

図 1 6 に示す画面には、画像処理済みの画像情報による画像 4 1 と、画像 4 1 の枠外のリスト上に、撮像範囲外の発信源に関連する表示用情報 4 2 が表示されている。

また、第 1 の実施形態 1、及び、第 2 の実施形態 2 では、情報発信源 1 0 0 から発信される情報のデータフォーマットの一例として、プリアンブルデータ部 D 1 0 とデータ部 D 2 0 が巡回的に送信されていることを示した。

20

## 【 0 0 7 7 】

ここで、1つの発信源に関する表示制御に必要な情報が、複数の（例えば3つの）分割情報にされ、それぞれが図 2 に示すデータ部 D 2 0 に、同一のプリアンブルデータ部 D 1 0 と共にパケット化されて、異なるタイミングで送信される場合を想定する。このような場合には、実際に各分割情報が格納されるのは図 2 に示す表示用情報格納部 D 2 2 であり、それぞれの固体識別情報格納部 D 2 1 には同一の固体識別情報が格納される。また、各パケットには元の情報のどの位置に該当するかを示す分割位置データが含まれている。

このような場合において、キャッシュメモリ 2 2 3 は、さらに、表示情報と識別情報と分割位置情報との組を保持する。また識別情報抽出部 2 2 4 は、さらに、分割位置データを抽出する。また存在判定部 2 2 5 は、さらに、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された分割位置データ毎に、分割位置データがキャッシュメモリ 2 2 3 に存在するか否かを判定する。

30

## 【 0 0 7 8 】

また、通信情報処理部 2 2 6 は、識別情報抽出部 2 2 4 により抽出された分割位置データを用いて、輝度の変化に基づいて、不足する分割情報を格納するパケットのみを受信して、不足していた分割情報を抽出し、分割前の元の情報を復元する。

例えば、キャッシュメモリ 2 2 3 から取得した表示用情報が3つの分割情報のうちの1つのみであったときには、通信情報処理部 2 2 6 は、分割位置データを用いて不足する分割情報を格納する2つのパケットのみを受信して、不足していた2つの分割情報を取得し、3つの分割情報から分割前の元の情報を復元することが可能である。

40

このように、通信情報処理部 2 2 6 は、分割位置データによって、キャッシュメモリ 2 2 3 から取得できる情報が、1つの発信源から取得できる情報全体の一部に相当する分割情報であることを知ることができ、キャッシュメモリ 2 2 3 に保持していない分割情報のみを当該発信源から取得し、キャッシュメモリ 2 2 3 に保持していた分割情報と、発信源から新たに取得した分割情報とをつなぎ合わせることも可能である。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 7 9 】

本発明の情報表示装置、表示制御用集積回路、及び表示制御方法は、撮影した画像を表示する機能を有するデジタルカメラ、携帯電話、ノート P C 等に利用可能であり、表示画

50



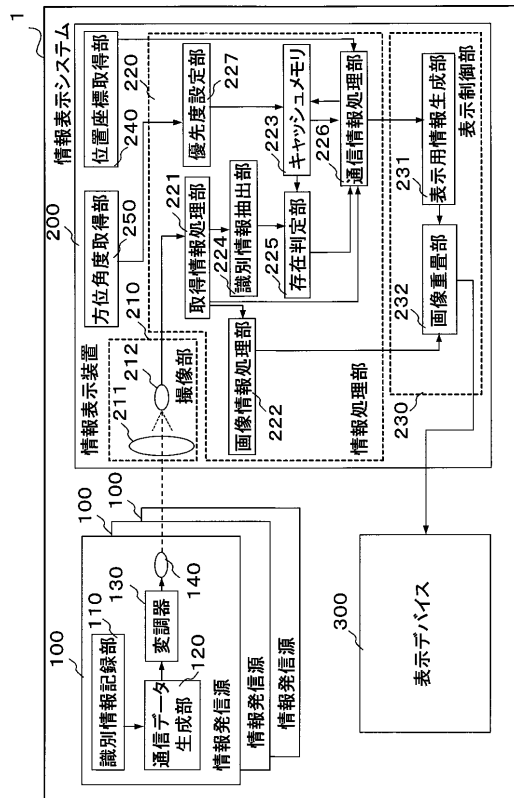
像に重畳される情報の応答性の向上や、キャッシュ利用率の向上を図ることができるので、その産業的利用価値は極めて高い。

【符号の説明】

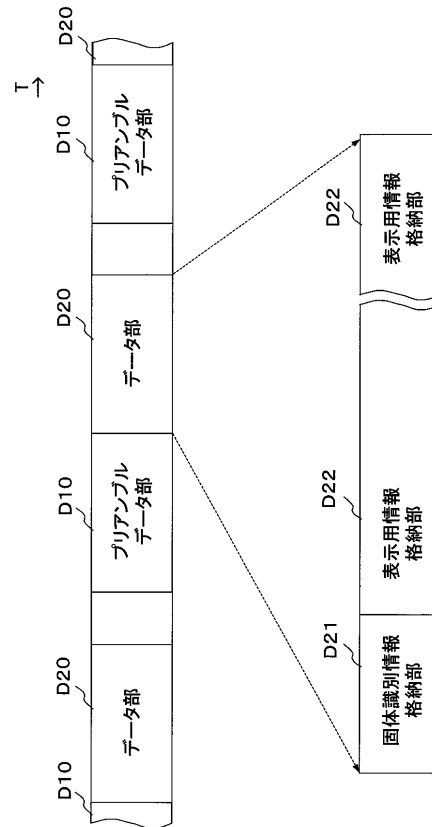
【0080】

100	情報発信源	
110	識別情報記録部	
120	通信データ生成部	
130	変調器	
140	発信用光源	
200	情報表示装置	10
210	撮像部	
211	レンズ	
212	イメージセンサ	
220	情報処理部	
221	取得情報処理部	
222	画像情報処理部	
223	キャッシュメモリ	
224	識別情報抽出部	
225	存在判定部	
226	通信情報処理部	20
227	優先度設定部	
230	表示制御部	
231	表示用情報生成部	
232	画像重畳部	
240	位置座標取得部	
250	方位角度取得部	
300	表示デバイス	
400	情報表示装置	
428	移動特性予測部	

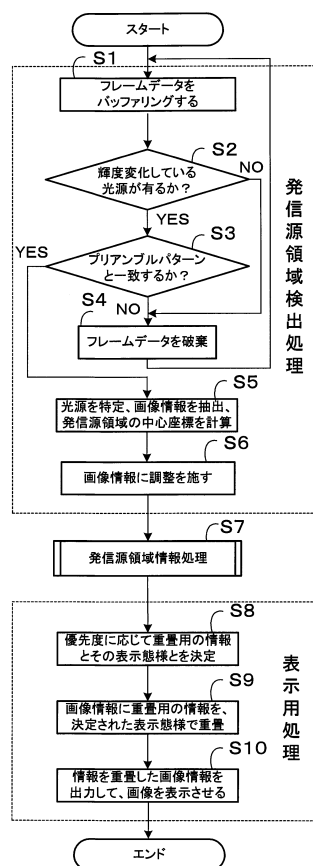
【図 1】



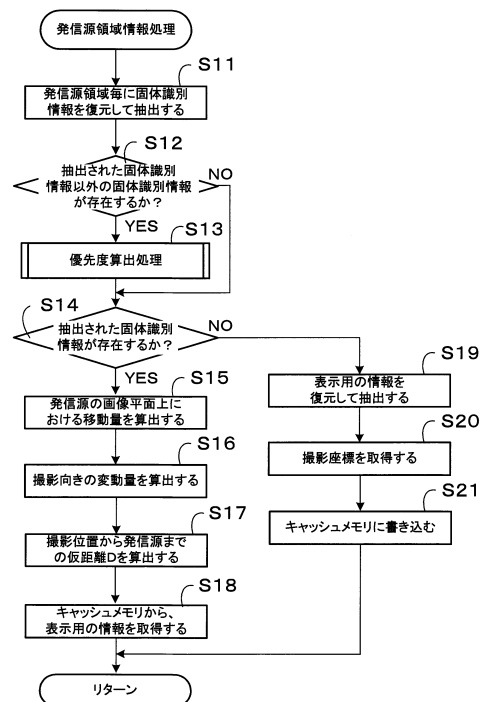
【図 2】



【図 3】

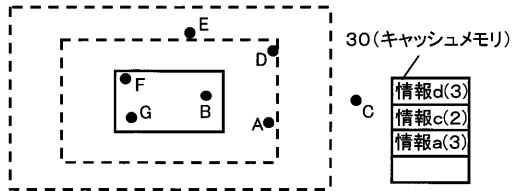


【図 4】

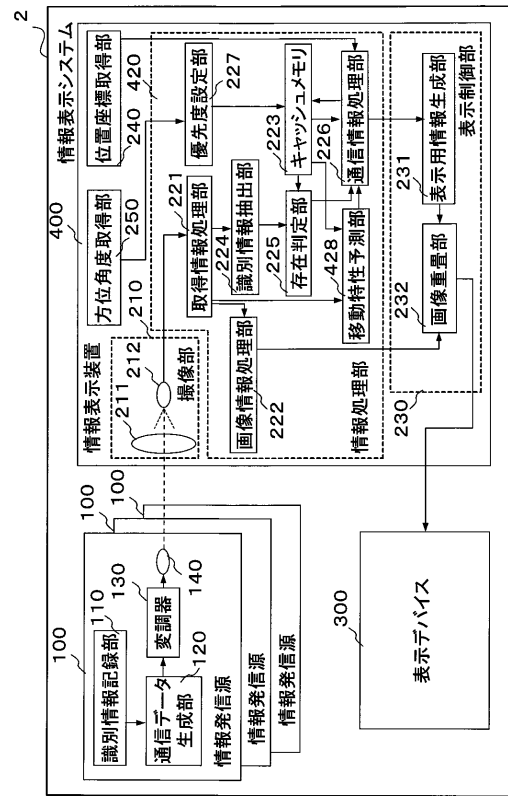




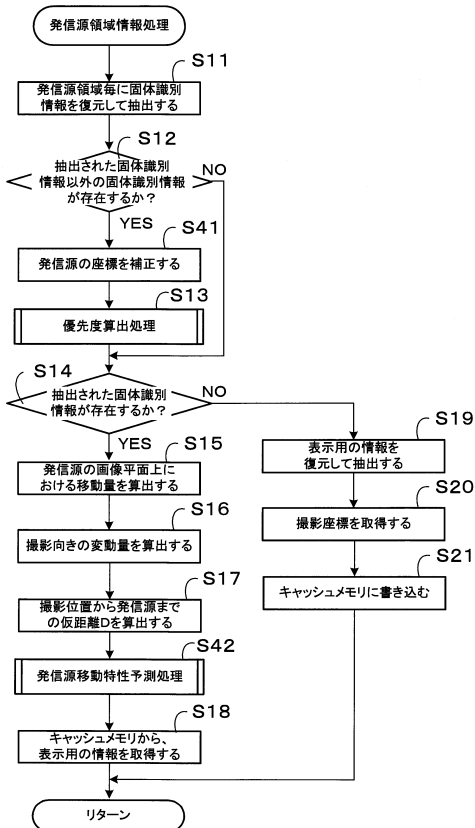
【図 12】



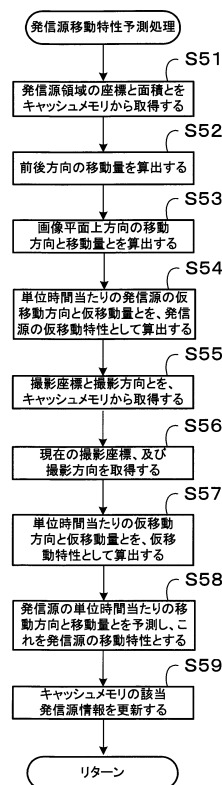
【図 13】



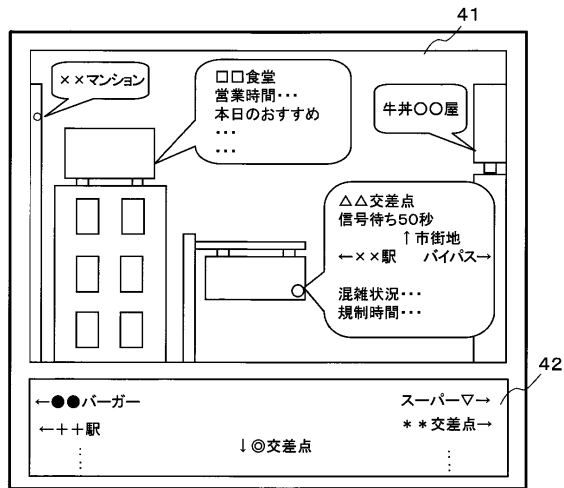
【図 14】



【図 15】



【図 16】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山田 和範  
大阪府門真市大字門真１００６番地 パナソニック株式会社内

審査官 藤原 敬利

(56)参考文献 特開２００７－２９５４４６（ＪＰ，Ａ）  
特開２００８－０６６８１８（ＪＰ，Ａ）  
特開２００９－０１７５４０（ＪＰ，Ａ）  
特開平１０－１０８１１４（ＪＰ，Ａ）  
特開平０９－０７４５０４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)  
H 0 4 N      5 / 2 2 2 -    5 / 2 5 7  
G 0 3 B      1 7 / 1 8  
H 0 4 B      1 0 / 6 0