

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5909147号

(P5909147)

(45) 発行日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)

(24) 登録日 平成28年4月1日 (2016. 4. 1)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 Z

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

H O 4 N 5/232 C

H O 4 N 5/341 (2011. 01)

H O 4 N 5/225 C

G O 3 B 15/00 (2006. 01)

H O 4 N 5/335 4 1 O

G O 3 B 15/00 W

請求項の数 15 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-107036 (P2012-107036)
 (22) 出願日 平成24年5月8日 (2012. 5. 8)
 (65) 公開番号 特開2013-236232 (P2013-236232A)
 (43) 公開日 平成25年11月21日 (2013. 11. 21)
 審査請求日 平成27年3月30日 (2015. 3. 30)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置、撮像装置の制御方法、およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第1の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第2の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置であって、

前記第1の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出手段と、

前記移動体の移動速度を測定する測定手段と、

前記検出手段により複数の移動体が発見された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、当該移動体のそれぞれに対する前記第2の撮像モードでの読み出し頻度が高くなるように前記移動体のそれぞれに対する読み出し頻度を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記移動体の前記移動速度に応じて、前記第2の撮像モードでの読み出し画素範囲をさらに制御することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記検出手段により複数の移動体が発見された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第2の撮像モードでの読み出し画素範囲を、当該移動体を含めて広く設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

10

20

【請求項 4】

前記制御手段は、前記検出手段により複数の移動体が検出された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲を、所定の上限値の範囲内で比例配分して設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の撮像装置。

【請求項 5】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第 1 の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第 2 の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置であって、

前記第 1 の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出手段と、

前記移動体の移動速度を測定する測定手段と、

前記検出手段により複数の移動体が検出された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、当該移動体のそれぞれに対する前記第 2 の撮像モードでの読み出し頻度を、所定の上限値の範囲で比例配分する制御手段と、

を備えることを特徴とする撮像装置。

10

【請求項 6】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第 1 の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第 2 の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置であって、

前記第 1 の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出手段と、

前記移動体の移動速度を測定する測定手段と、

前記移動体の前記移動速度に応じて、前記移動体に対する前記第 2 の撮像モードでの読み出し頻度が高くなるように前記移動体に対する読み出し頻度を制御する制御手段と、

を備え、

前記制御手段は、前記移動体の前記移動速度に応じて、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲をさらに制御することを特徴とする撮像装置。

20

【請求項 7】

前記制御手段は、前記検出手段により複数の移動体が検出された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲を、当該移動体を含めて広く設定することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

30

【請求項 8】

前記制御手段は、前記検出手段により複数の移動体が検出された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲を、所定の上限値の範囲内で比例配分して設定することを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第 1 の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第 2 の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置の制御方法であって、

検出手段が、前記第 1 の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出工程と、

測定手段が、前記移動体の移動速度を測定する測定工程と、

制御手段が、前記検出工程により複数の移動体が検出された場合、前記測定工程により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、当該移動体のそれぞれに対する前記第 2 の撮像モードでの読み出し頻度が高くなるように前記移動体のそれぞれに対する読み出し頻度を制御する制御工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

40

【請求項 10】

前記制御工程では、前記移動体の前記移動速度に応じて、前記第 2 の撮像モードでの読

50

み出し画素範囲をさらに制御することを特徴とする請求項 9 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 1 1】

前記制御工程では、前記検出工程により複数の移動体が検出された場合、前記測定工程により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲を、当該移動体を含めて広く設定することを特徴とする請求項 9 又は 1 0 に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 1 2】

前記制御工程では、前記検出工程により複数の移動体が検出された場合、前記測定工程により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲を、所定の上限値の範囲内で比例配分して設定することを特徴とする請求項 9 乃至 1 1 の何れか 1 項に記載の撮像装置の制御方法。

【請求項 1 3】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第 1 の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第 2 の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置の制御方法であって、

検出手段が、前記第 1 の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出工程と

、

測定手段が、前記移動体の移動速度を測定する測定工程と、

制御手段が、前記検出工程により複数の移動体が検出された場合、前記測定工程により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、当該移動体のそれぞれに対する前記第 2 の撮像モードでの読み出し頻度を、所定の上限値の範囲で比例配分する制御工程と、

を有することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 4】

撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第 1 の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第 2 の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置であって、

検出手段が、前記第 1 の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出工程と

、

測定手段が、前記移動体の移動速度を測定する測定工程と、

制御手段が、前記移動体の前記移動速度に応じて、前記移動体に対する前記第 2 の撮像モードでの読み出し頻度が高くなるように前記移動体に対する読み出し頻度を制御する制御工程と、

を有し、

前記制御工程では、前記移動体の前記移動速度に応じて、前記第 2 の撮像モードでの読み出し画素範囲をさらに制御することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の撮像装置の各手段としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、撮像装置、撮像装置の制御方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

監視カメラシステムの分野では、映像解析技術を利用して映像中の被写体を検出する技術が知られている。さらに、検出された被写体のうち移動体に対してラベルを付加し、常に移動体を捉えるように認識する技術が移動体追尾技術として知られている。

【0 0 0 3】

特許文献 1 では、これらの技術を利用して、撮像画像から移動体を検出すると、移動体

10

20

30

40

50

を含む特定エリアの画像データのみ全画面映像データから抜き出して外部に送出する技術が開示されている。

【 0 0 0 4 】

また近年の高画質化の進展により、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラに搭載されている撮像素子にＣＭＯＳセンサが多く使用されるようになった。ＣＭＯＳセンサは、従前のＣＣＤセンサと比較して、自由な読み出し制御が可能である。例えば、読み出しの領域指定を行なうことにより、不要な部分を読み飛ばすことや、数画素おきに読み出し間隔を指定することにより、読み出す画素数は減るものの高速化を図ることができる。よって、これらの技術を利用すると、ＣＭＯＳセンサで数画素おきに間引いて読み出し、高速で撮像された映像から移動体を検出して、検出された移動体を追尾するように領域指定を行った上で読み出しすることにより、高精度な撮像が可能になる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献１】特開 2 0 0 9 - 1 4 7 4 7 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、全画素範囲の間引き読み出しと、移動体の検出エリアの部分領域の読み出しとを、同時にあるいは時分割で行う場合、検出される移動体の数が多くなるにつれて、単位時間当たりに読み出される速度が遅くなってしまう。これにより、撮像画像から移動体を読み出す際に、追従性能が低下してしまう。

20

【 0 0 0 7 】

上記の課題に鑑み、本発明は、撮像画像から移動体を効率よく読み出す技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成する本発明に係る撮像装置は、
撮像素子の全画素範囲から間引き読み出しを行う第１の撮像モードと、前記撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第２の撮像モードと、を有する撮像手段を制御する撮像装置であって、

30

前記第１の撮像モードで撮像された画像から移動体を検出する検出手段と、

前記移動体の移動速度を測定する測定手段と、

前記検出手段により複数の移動体が発見された場合、前記測定手段により測定された複数の移動体の移動速度が大きい順に、当該移動体のそれぞれに対する前記第２の撮像モードでの読み出し頻度が高くなるように前記移動体のそれぞれに対する読み出し頻度を制御する制御手段と、

を備えることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、撮像画像から移動体を効率よく読み出す技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図１】第１実施形態に係る撮像装置のブロック構成図。

【図２】第１実施形態に係る撮像センサの読み出し範囲を示した図。

【図３】第１実施形態に係る撮像装置の画面表示例を示した図。

【図４】第２実施形態に係る撮像装置のブロック構成図。

50

【発明を実施するための形態】

【0011】

(第1実施形態)

図1は、第1実施形態に係る撮像装置10を示したブロック構成図である。撮像装置10は、撮像センサ部101と、現像処理部102と、撮像センサ制御部103と、移動体検出部104と、移動体速度測定部105と、描画表示処理部106とを備えている。また撮像装置10は、ディスプレイ装置201およびディスプレイ装置202と接続されている。

【0012】

撮像センサ部101は、撮像面に結像された光像を光電変換によりデジタル電気信号に変換するCMOSなどの撮像素子により構成されており、撮像素子の全画素範囲から読み出しを行う第1の撮像モード(全画素読み出しモード)と、撮像素子の一部の画素範囲から読み出しを行う第2の撮像モード(一部読み出しモード)と、を有する。現像処理部102は、撮像センサ部101により光電変換されて得られたデジタル電気信号に対して、所定の画素補間や色変換処理を行ない、RGBあるいはYUVなどのデジタル画像を生成する。また、現像処理部102は、現像を施した後のデジタル画像を用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてホワイトバランス、シャープネス、コントラスト、色変換などの画像処理を行う。撮像センサ制御部103は、移動体検出部104および移動体速度測定部105から取得した検出情報および測定情報に基づいて、全画素範囲に対する数画素おきの間引き読み出し制御、領域を指定した部分読み出し制御、読み出し頻度制御などを撮像センサ部101に対して行う。なお、読み出し画素範囲や読み出し頻度は必ずしも同時に設定する必要はない。移動体の移動速度の大きさに応じて読み出し頻度のみを優先的に制御する構成であってもよい。

【0013】

移動体検出部104は、現像処理部102により現像処理、画像処理を施されたデジタル画像に対して、撮影された被写体のうち移動体の検出を行う。移動体検出方法としては、背景差分、フレーム間差分、動きベクトルなど、どのような方法を用いてもよい。さらに、この移動体の一部をテンプレートとして記憶して移動体の追尾をも行なうことができるものとする。移動体速度測定部105は、移動体検出部104により検出されて追尾された移動体に対して、画像フレーム間の移動量を算出することによって、移動体の速度を測定する。描画表示処理部106は、撮像センサ部101により撮像されて、現像処理部102により現像処理、画像処理を施されたデジタル画像に対して、ウィンドウ枠や、様々なグラフィック表示を重畳させた画面を作成し、画面上の配置などの適切な処理を行なう。

【0014】

ディスプレイ装置201、ディスプレイ装置202は、それぞれ描画表示処理部106により作成された画面を表示させる。2つのディスプレイ装置のうち1つは、撮像センサ部101の全画素範囲の間引き読み出しにより撮像された映像を表示する。もう1つは、撮像センサ制御部103の制御により部分領域に対して読み出されて撮像された映像を表示する。全画素範囲の間引き読み出しにより得られた画像、あるいは部分領域に対する読み出しにより得られた画像を、2つのディスプレイ装置の何れに表示してもよい。ただし、以降の説明では便宜上、ディスプレイ装置201が、撮像センサ制御部103による制御により部分領域に対して読み出されて撮像された映像の画面表示を行なうものとする。そして、ディスプレイ装置202が、撮像センサ制御部103による制御により全画素範囲で読み出されて撮像された映像の画面表示を行なうものとする。

【0015】

移動体検出部104が起動される前、あるいは移動体検出部104により被写体のうち移動体を検出されていない状態を通常状態とする。この通常状態では、撮像センサ制御部103は、撮像センサ部101に対して全画素範囲で読み出しを行うように制御する。この通常状態では、移動体を検出されていないため、撮像して現像処理部102で現像処理

、画像処理を行う画像データ量として、処理する速度に余裕があれば、全画素範囲の間引きなしで読み出しを行ってもよい。しかしながら、一定程度処理速度を向上したい場合には、数画素おきに全画素範囲で間引き読み出しを行うようにする。この時、撮像センサ部 101 により撮像され、現像処理部 102 により現像処理、画像処理を施されたデジタル画像データは、移動体検出部 104 へ出力される。この撮像された映像の被写体の中に移動体が発見されていなければ、移動体検出部 104、移動体速度測定部 105、描画表示処理部 107 を介して、そのままディスプレイ装置 202 に映像が表示される。

【0016】

次に、撮像センサ部 101 により撮像された被写体の中に移動体が発見された時の状態を説明する。通常状態において、撮像センサ部 101 により全画素範囲で読み出しがなされて撮像されているときに、現像処理部 102 から移動体検出部 104 に入力された映像の被写体の中に移動体が発見されたとする。被写体の中に移動体が発見されると、移動体検出部 104 は、当該移動体に識別子となる ID を付加して移動体の追尾を行い、当該 ID とともに位置情報を含んだ検出情報の通知を、全画素範囲で読み出し撮像された画像データとともに移動体速度測定部 105 へ出力する。

【0017】

撮像センサ部 101 が全画素範囲で間引きなしの読み出しを行っていた場合、移動体検出部 104 は、移動体を検出した検出情報を撮像センサ制御部 103 へ通知し、撮像センサ制御部 103 は、撮像センサ部 101 に対して全画素範囲で数画素おきの間引き読み出しを行うように制御する。移動体速度測定部 105 は、移動体の位置情報および ID を含む検出情報とともに入力された画像データに基づいて、移動体 ID ごとに、画像フレーム間の移動体の移動量を移動体速度情報として測定する。そして、移動体速度測定部 105 は、測定した移動体速度情報を、移動体検出部 104 から入力された検出情報および画像データとともに、撮像センサ制御部 103 および描画表示処理部 107 へ出力する。

【0018】

移動体 ID ごとの検出情報および移動体速度情報が入力された撮像センサ制御部 103 は、これらの情報に基づいて、ターゲットとなる移動体 ID ごとに撮像センサ部 101 により第 2 の撮像モード（一部読み出しモード）で読み出しを行う読み出し画素範囲や、読み出し頻度を設定する。

【0019】

図 2 は、撮像センサ部 101 が読み出す部分領域を表した例を示す。例えば、撮像センサ部 101 により、全画素範囲で読み出し撮像された被写体のうち、車、動物、人が移動体として発見されたとする。この場合、車である最も移動速度が速いと考えられる移動体 301 について読み出す範囲を最も広く、読み出す頻度を最も高く設定し、動物である移動体 311、人である移動体 321 に移るにつれて、順にそれぞれ読み出し範囲を狭く、頻度を低く設定する。

【0020】

このとき、撮像センサ部 101 から現像処理部 102 へ出力される全画像データの転送容量から数画素おきに全画素範囲を間引いて読み出す画像データ容量を差し引いた転送容量が、各移動体に対する部分読み出しに使用される画像データの転送容量に割り当てられる。この画像データの転送容量の上限値の範囲内で、各移動体の移動速度に従って比例配分して、撮像センサ部 101 からの読み出し画素範囲や、読み出し頻度を設定する。この時、特に重要である移動体であれば、読み出し範囲、読み出し頻度（読み出し方法）を優先的に設定することも可能である。そして、撮像センサ制御部 103 は、設定された読み出し方法に従って、撮像センサ部 101 を制御する。

【0021】

撮像センサ部 101 は、それぞれ設定された読み出し方法で、全画素範囲で間引いて読み出す画像データと、各移動体に対する部分領域を読み出す画像データとを、現像処理部 102 へ出力する。画像データを現像処理部 102 へ出力する方法としては、それ相応のプロセッサがあれば、同時並列処理でも時分割処理でも構わない。現像処理部 102 に入

10

20

30

40

50

力された各々の画像データは、同様に現像処理、画像処理は施されて、映像として描画表示処理部 106 へ出力される。描画表示処理部 106 は、入力された映像のうち、各移動体に対する部分領域を読み出す映像は、ディスプレイ装置 201 に移動体ごとにウィンドウ表示させ、全画素範囲で間引いて読み出す映像は、各移動体に検出枠を重畳させてディスプレイ装置 202 に表示させる。

【0022】

図3は、ディスプレイ装置201、ディスプレイ装置202に表示される画面の例を示す。ディスプレイ装置201には、各移動体に対する部分領域が、ウィンドウ移動体ごとにウィンドウ表示されている。具体的には、人である移動体321に対応するウィンドウ322、動物である移動体311に対応するウィンドウ312、および車である移動体301に対応するウィンドウ302がそれぞれ表示されている。また、ディスプレイ装置202には、全画素範囲で間引いて読み出す映像が表示されており、各移動体に検出枠が重畳されている。その際、移動速度の速い車、動物、人の順に、ウィンドウ表示や検出枠の太さを変えてもよい。例えば、速いもの程太くしてもよい。

【0023】

以上説明したように、本実施形態によれば、撮像センサから全画素範囲の読み出しを行い、撮像された被写体から移動体が複数検出されたとき、移動体の移動速度の速さに応じて、移動体の検出領域を読み出す頻度や、移動体の検出領域に対する撮像センサの部分読み出し範囲を変化させて撮像を行うようにする。これにより、撮像センサの部分領域の読み出し撮像による移動体の追尾を効率よく行うことができる。

【0024】

(第2実施形態)

図4は、第2実施形態に係る撮像装置40を示したブロック構成図である。撮像装置40は、全画素読み出し撮像センサ部401と、部分読み出し撮像センサ部402と、全画素現像処理部403と、部分画素現像処理部404と、撮像センサ制御部103と、移動体検出部104と、移動体速度測定部105と、描画表示処理部106とを備えている。撮像装置40は、ディスプレイ装置201およびディスプレイ装置202と接続されている。

【0025】

全画素読み出し撮像センサ部401は、全画素範囲を撮像するための撮像センサ部であり、全画素範囲で読み出しを行なうことに特化したセンサ部である。部分読み出し撮像センサ部402は、全画素読み出し撮像センサ部401により撮像された全画素範囲の映像から移動体が検出されたときに、各移動体に対して、撮像センサ制御部103により設定された読み出し範囲、頻度に従って、撮像を行なうことに特化したセンサ部である。

【0026】

全画素現像処理部403は、全画素読み出し撮像センサ部401により撮像された画像データに、現像処理、画像処理を施す。部分画素現像処理部404は、部分読み出し撮像センサ部402により撮像された画像データに、現像処理、画像処理を施す。撮像センサ制御部103乃至描画表示処理部106、ディスプレイ装置201およびディスプレイ装置202の構成は第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0027】

以上説明したように、第1実施形態で説明した撮像センサ部101を、全画素読み出し撮像センサ部401および部分読み出し撮像センサ部402に分けて構成し、現像処理部102を、全画素現像処理部403および部分画素現像処理部404に分けて構成してもよい。

【0028】

(その他の実施形態)

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア(プログラム)を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(または

10

20

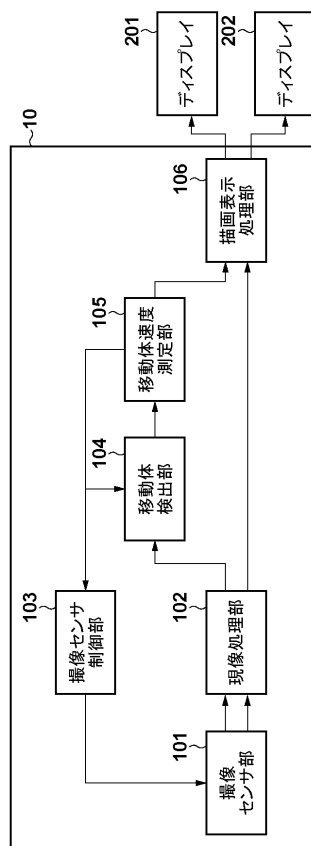
30

40

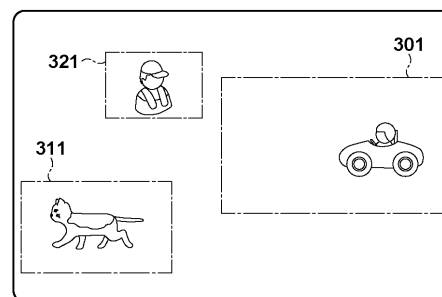
50

C P U や M P U 等) が プ ロ グ ラ ム を 読 み 出 し て 実 行 す る 処 理 で あ る。

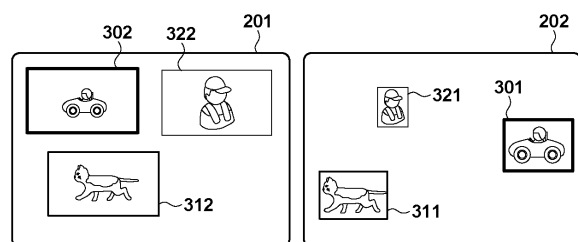
【 図 1 】



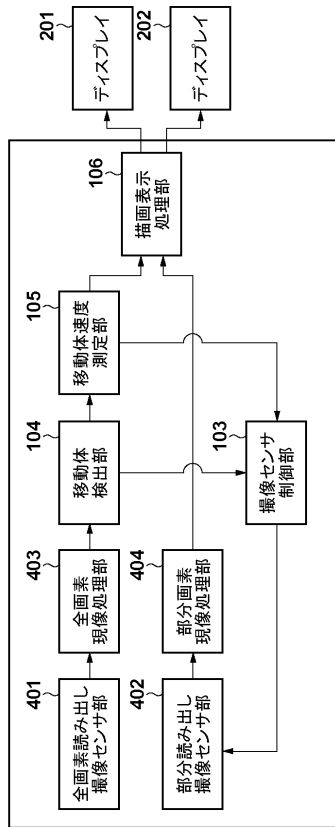
【 図 2 】



【 図 3 】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 B 15/00 Q

(72)発明者 伊藤 幹
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 徳 田 賢二

(56)参考文献 特開2004-180240(JP,A)
特開2002-199382(JP,A)
特開2010-088049(JP,A)
米国特許出願公開第2004/0141067(US,A1)

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