

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6722044号
(P6722044)

(45) 発行日 令和2年7月15日(2020.7.15)

(24) 登録日 令和2年6月23日(2020.6.23)

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)
G06F 13/36 (2006.01)

F 1

H04N 5/232
G06F 13/36 520Z

請求項の数 13 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2016-106555 (P2016-106555)
 (22) 出願日 平成28年5月27日 (2016.5.27)
 (65) 公開番号 特開2017-212690 (P2017-212690A)
 (43) 公開日 平成29年11月30日 (2017.11.30)
 審査請求日 令和1年5月20日 (2019.5.20)

(73) 特許権者 316005926
 ソニーセミコンダクタソリューションズ株
 式会社
 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 三林 秀樹
 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソ
 ニーセミコンダクタソリューションズ株式
 会社内
 (72) 発明者 横川 峰志
 神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソ
 ニーセミコンダクタソリューションズ株式
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】処理装置、画像センサ、およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データバスに接続可能であり、前記データバスに接続され、グローバルシャッター方式
に対応する複数の画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御
 を行う処理部を備え、

前記画像センサそれぞれにおける前記画像の出力タイミングは、前記出力制御が行われ
 ることによって変わり、

前記処理部は、

制御情報を送信することによって、前記複数の画像センサを同期して撮像させるととも
に、前記出力制御として、前記画像センサの保持容量に前記画像を一時的に保持させること
で、前記画像センサが前記画像を出力する際の遅延を制御する、処理装置。

【請求項 2】

前記処理部は、前記出力制御として、前記画像センサが前記画像を出力する際のパケット
 の出力間隔を制御する、請求項1に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記処理部は、前記画像センサそれぞれに対して、制御情報を送信することによって、
 前記出力制御を行う、請求項1または請求項2に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記制御情報は、前記画像センサそれぞれに接続される、前記データバスと異なる制御
 バスを介して送信される、請求項3に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記制御情報は、前記画像センサが備えるレジスタに記録される、請求項3または請求項4に記載の処理装置。

【請求項 6】

前記所定の期間内に撮像された画像は、複数の前記画像センサが同期して撮像を行った画像である、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の処理装置。

【請求項 7】

前記処理部は、

前記複数の画像センサそれぞれに対して、前記複数の画像センサそれぞれを同期して動作させるための同期信号を含む前記制御情報を送信することによって、前記複数の画像センサを同期して撮像させる、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の処理装置。

10

【請求項 8】

グローバルシャッター方式に対応する画像センサであって、他の画像センサが接続されるデータバスに接続可能であり、制御情報に基づいて、前記他の画像センサと同期して撮像するとともに、所定の期間内に撮像された画像を保持容量に一時的に保持することで、出力タイミングを遅延させて前記画像を出力する、画像センサ。

【請求項 9】

前記制御情報には、画像を出力する際の遅延量を示す第1出力情報が含まれ、

前記第1出力情報が示す遅延量分遅延させて前記画像を出力する、請求項8に記載の画像センサ。

20

【請求項 10】

前記制御情報には、画像を出力する際のパケットの出力間隔を示す第2出力情報が含まれ、

前記第2出力情報が示す出力間隔に従って、前記画像のパケットを出力する、請求項8または請求項9に記載の画像センサ。

【請求項 11】

前記制御情報は、レジスタに記憶される、請求項8乃至請求項10の何れか1項に記載の画像センサ。

【請求項 12】

前記制御情報には、前記他の画像センサと同期して動作するための同期信号が含まれる、請求項8乃至請求項11の何れか1項に記載の画像センサ。

30

【請求項 13】

データバスにそれぞれ接続され、グローバルシャッター方式に対応する複数の画像センサと、

前記データバスに接続される処理装置と、

を有し、

前記処理装置は、複数の前記画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御を行う処理部を備え、

前記画像センサそれぞれにおける前記画像の出力タイミングは、前記出力制御が行われることによって変わり、

40

前記処理部は、

制御情報を送信することによって、前記複数の画像センサを同期して撮像させるとともに、前記出力制御として、前記画像センサの保持容量に前記画像を一時的に保持することで、前記画像センサが前記画像を出力する際の遅延を制御する、システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、処理装置、画像センサ、およびシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

50

例えばプロセッサとセンサと間の接続などの、デバイス間の接続に係る技術が開発されている。デバイス間の接続に係る技術としては、例えば下記の特許文献 1 に記載の技術が挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2014 / 0281753 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

例えば、電子機器の高機能化、多機能化などに伴い、プロセッサなどの処理装置を備える電子機器の中には、複数の画像センサを備えるものがある。

【0005】

ここで、プロセッサ（処理装置の一例。以下、同様とする。）と画像センサとをデータバス（信号の伝送路）で接続する規格としては、M I P I (Mobile Industry Processor Interface) アライアンスの C S I - 2 (Camera Serial Interface 2) 規格がある。C S I - 2 規格は、プロセッサと画像センサとをデータバスで 1 対 1 で接続するための規格である。しかしながら、C S I - 2 規格のような既存の規格では、“データバス上で、プロセッサと複数の画像センサとが接続されること”は、想定されていない。

【0006】

本開示では、処理装置と複数の画像センサとがデータバスで接続される場合に、複数の画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像を、データバスにより伝送することが可能な、新規かつ改良された処理装置、画像センサ、およびシステムを提案する。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示によれば、データバスに接続可能であり、上記データバスに接続される複数の画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御を行う処理部を備え、上記画像センサそれぞれにおける上記画像の出力タイミングは、上記出力制御が行われることによって変わる、処理装置が、提供される。

【0008】

また、本開示によれば、他の画像センサが接続されるデータバスに接続可能であり、制御情報に基づく出力タイミングで、所定の期間内に撮像された画像を出力する、画像センサが、提供される。

【0009】

また、本開示によれば、データバスにそれぞれ接続される複数の画像センサと、上記データバスに接続される処理装置と、を有し、上記処理装置は、複数の上記画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御を行う処理部を備え、上記画像センサそれぞれにおける上記画像の出力タイミングは、上記出力制御が行われることによって変わる、システムが、提供される。

【発明の効果】

【0010】

本開示によれば、処理装置と複数の画像センサとがデータバスで接続される場合に、複数の画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像を、データバスにより伝送することができる。

【0011】

なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握されうる他の効果が奏されてもよい。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0012】

【図1】本実施形態に係るシステムの構成の一例を示す説明図である。

【図2】複数のセンサが接続されているデータバスにおいて、画像を時分割多重化して伝送させる場合の一例を示す説明図である。

【図3】本実施形態に係るシステムにおける画像の伝送の概要を説明するための説明図である。

【図4】本実施形態に係るシステムを構成するセンサの構成の一例を示す説明図である。

【図5】本実施形態に係るシステムを構成するセンサにより撮像された画像データの一例を示している。

【図6】本実施形態に係るシステムを構成するデータバス上で伝送される画像データのパケット列の一例を示している。 10

【図7】本実施形態に係るシステムを構成するメモリ上に確保されたフレームバッファの一例を示している。

【図8】ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサ200における動作の一例を示す説明図である。

【図9】ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図である。

【図10】ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスをそれぞれ備える、2つのセンサにおける動作の一例を示す説明図である。

【図11】グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図である。 20

【図12】グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図である。

【図13】本実施形態に係るシステムにおけるセンサからの画像の出力の第1の例を示す説明図である。

【図14】本実施形態に係るシステムにおけるセンサからの画像の出力の第2の例を示す説明図である。

【図15】本実施形態に係るシステムを構成するプロセッサにおける画像の出力制御に係る処理（本実施形態に係る制御方法に係る処理）の一例を示す流れ図である。 30

【発明を実施するための形態】**【0013】**

以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0014】

また、以下では、下記に示す順序で説明を行う。

1. 本実施形態に係るシステムの構成
2. 本実施形態に係るシステムにおける画像の出力例
3. 本実施形態に係るプログラム

【0015】**(本実施形態に係るシステムの構成)**

図1は、本実施形態に係るシステム1000の構成の一例を示す説明図である。システム1000としては、例えば、スマートフォンなどの通信装置や、ドローン（遠隔操作による動作、または、自律的な動作が可能な機器）、自動車などの移動体などが挙げられる。なお、システム1000の適用例は、上記に示す例に限られない。システム1000の他の適用例については、後述する。 40

【0016】

システム1000は、例えば、プロセッサ100（本実施形態に係る処理装置）と、画像を出力する機能を有する複数のセンサ200A、200B、…（本実施形態に係る画像センサ）と、メモリ300と、表示デバイス400とを有する。以下では、複数のセンサ

200A、200B、…を総称して、または、複数のセンサ200A、200B、…のうちの1つのセンサを代表的に示して、「センサ200」と示す場合がある。

【0017】

なお、図1では、2以上のセンサ200を有するシステム1000を示しているが、本実施形態に係るシステムが有するセンサ200の数は、図1に示す例に限られない。例えば、本実施形態に係るシステムは、2つのセンサ200、3つのセンサ200など、2以上の任意の数のセンサ200を有していてもよい。以下では、説明の便宜上、システム1000が有する複数のセンサ200のうちの2つのセンサ200から画像が出力される場合を主に例に挙げる。

【0018】

プロセッサ100と複数のセンサ200それぞれとは、1つのデータバスB1により電気的に接続される。データバスB1は、プロセッサ100とセンサ200それぞれとを接続する、一の信号の伝送路である。例えば、センサ200それぞれから出力される画像を示すデータ（以下、「画像データ」と示す場合がある。）が、センサ200からプロセッサ100へとデータバスB1を介して伝送される。

【0019】

システム1000においてデータバスB1により伝送される信号は、例えば、CSI-2規格、PCI Expressなどの、データを時分割多重化して伝送することが可能な任意の規格によって、伝送される。以下では、データバスB1により伝送される信号が、CSI-2規格に従って伝送される例を示す。

【0020】

また、プロセッサ100と複数のセンサ200それぞれとは、データバスB1とは異なる制御バスB2により電気的に接続される。制御バスB2は、プロセッサ100とセンサ200それぞれとを接続する、他の信号の伝送路である。例えば、プロセッサ100から出力される制御情報（後述する）が、プロセッサ100からセンサ200へと制御バスB2を介して伝送される。以下では、データバスB1と同様に、制御バスB2により伝送される信号が、CSI-2規格に従って伝送される例を示す。なお、図1では、プロセッサ100と複数のセンサ200それぞれとが、1つの制御バスB2により接続される例を示しているが、本実施形態に係るシステムは、センサ200ごとに制御バスが設けられる構成をとることも可能である。また、プロセッサ100と複数のセンサ200それぞれとは、制御バスB2を介して制御情報（後述する）を送受信する構成に限られず、例えば、後述する制御情報の送受信を行うことが可能な任意の通信方式の無線通信によって制御情報（後述する）を送受信する構成であってもよい。

【0021】

[1] システム1000における画像の伝送の概要

システム1000の構成について説明する前に、システム1000における画像の伝送の概要を説明する。

【0022】

システム1000のように、画像を出力する機能を有する複数のセンサがデータバスに接続されている場合には、データバス上で伝送されるデータの衝突を回避するために、画像を時分割多重化して伝送させることが、考えられる。

【0023】

図2は、複数のセンサが接続されているデータバスにおいて、画像を時分割多重化して伝送させる場合の一例を示す説明図である。図2は、撮像デバイスをそれぞれ有する2つのセンサ（図2に示すセンサ#1およびセンサ#2）が、撮像直後に画像をデータバスに出力する場合における、時分割多重化による伝送の一例を示している。

【0024】

図2に示すように、センサそれぞれが撮像直後に画像をデータバスに出力する場合には、時分割多重化による伝送を実現するために2つのセンサの露光タイミングを遅延させる必要がある。

10

20

30

40

50

【0025】

よって、図2に示す例では、センサ間で撮像のタイミングが合わないので、2つのセンサにおいて撮像された画像は、同一の時点に撮像された画像（または、同一の時点に撮像されたとみなせる画像）とはならない。

【0026】

そこで、システム1000では、所定の期間内において複数のセンサそれぞれに撮像を行わせ、複数のセンサから画像が出力されるタイミングをセンサ間でずらすことによって、時分割多重化による伝送を実現する。システム1000において、複数のセンサそれぞれにおける撮像の制御と、複数のセンサそれぞれにおける画像の出力タイミングの制御とは、例えばプロセッサ100により行われる。

10

【0027】

ここで、本実施形態に係る所定の期間内としては、例えば、1フレーム期間内や、画像の数ラインのいずれに相当する期間内、同時などが挙げられる。なお、本実施形態に係る所定の期間内は、上記に示す例に限られない。本実施形態に係る所定の期間内は、例えば、システム1000の設計者や利用者などが、複数のセンサが同時に撮像したとみなせるとして設定した、任意の期間内であってもよい。

【0028】

複数のセンサによる所定の期間内での撮像は、例えば、制御バスB2を介してプロセッサ100が送信する、撮像の制御のための制御情報に基づき制御される。

20

【0029】

撮像の制御のための制御情報としては、例えば、撮像命令（処理命令の一例）を含むデータが挙げられる。

【0030】

また、撮像の制御のための制御情報には、複数のセンサを同期して動作させるための同期信号が含まれていてもよい。同期信号を含む制御情報により、センサにおける撮像が制御される場合、“複数のセンサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像は、複数の画像センサが同期して撮像を行った画像である”といえる。なお、後述するように、システム1000において同期信号は、システム1000を構成する複数のセンサ200のうちの、マスタとして機能するセンサ200により送信されてもよい。

30

【0031】

図3は、本実施形態に係るシステム1000における画像の伝送の概要を説明するための説明図である。図3は、撮像デバイスをそれぞれ有する2つのセンサ（図3に示すセンサ#1およびセンサ#2）が、同期信号Vsyncの受信に基づき同期して撮像を行う例を示している。

【0032】

ここで、システム1000において、同期信号Vsyncは、例えば制御バスB2を介してプロセッサ100から送信される。同期信号Vsyncが制御バスB2を介してプロセッサ100から送信されることによって、システム1000では、複数のセンサ200を同期して動作させることができることが実現される。つまり、システム1000では、制御バスB2を介したプロセッサ100による制御によって、例えば複数のセンサ200における撮像と画像の出力とを同期させることができる。

40

【0033】

なお、システム1000において複数のセンサ200を同期して動作させる方法は、上記“プロセッサ100がシステム1000を構成する全センサ200に対して同期信号Vsyncを送信する方法”に限られない。

【0034】

例えば、システム1000では、プロセッサ100が制御バスB2を介してセンサ200それぞれの動作開始させた後に、複数のセンサ200のうちのある1つのセンサ200がマスタとして機能することによって、複数のセンサ200が同期して動作してもよい。具体的には、システム1000では、マスタとして機能するセンサ200が、同期信号V

50

*s y n c*を他のセンサ200（スレーブとして機能するセンサ200）に対して送信する。そして、システム1000では、上記他のセンサ200がマスタとして機能するセンサ200から送信された同期信号*V s y n c*を受信することによって、複数のセンサ200を同期して動作させることが実現される。ここで、センサ200間における同期信号*V s y n c*の送受信は、例えばセンサ200間を接続する1ビットの専用線などを介して行われる。

【0035】

図3に示すように、2つのセンサは、同期信号*V s y n c*に基づき同期して撮像を行う。そして、2つのセンサそれぞれは、撮像された画像を示すデータがデータバスB1上で衝突しないように、相異なるタイミングで出力される。例えば図3に示す例では、センサ#1は、撮像直後に画像をデータバスに出力し、センサ#2は、撮像後、図3において“Wait”と示されている遅延量分遅延させて画像をデータバスに出力している。

【0036】

よって、図3に示す例では、センサ間で撮像のタイミングが揃った画像（所定の期間内に撮像された画像）を、データバスB1上で時分割多重化して伝送させることができる。

【0037】

以下、図1に示すシステム1000の構成について説明しつつ、図3に示すような伝送を実現するための本実施形態に係る制御に係る処理を、説明する。

【0038】

[2] プロセッサ100（本実施形態に係る処理装置）

プロセッサ100は、MPU（Micro Processing Unit）などの演算回路で構成される、1または2以上のプロセッサや、各種処理回路などで構成される。また、プロセッサ100は、例えば、データバスB1を接続することが可能な端子や、制御バスB2を接続することが可能な端子などの外部バスを接続することが可能な端子を有し、データバスB1などの外部バスに接続可能である。プロセッサ100は、バッテリなどのシステム100を構成する内部電源（図示せず）から供給される電力、または、システム1000の外部電源から供給される電力によって、駆動する。

【0039】

プロセッサ100は、本実施形態に係る処理装置の一例である。本実施形態に係る処理装置は、後述する処理部における処理（本実施形態に係る制御方法に係る処理）を行うことが可能な、任意の回路、任意のデバイスに適用することが可能である。

【0040】

プロセッサ100は、“データバスB1に接続される複数のセンサ200それぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御（本実施形態に係る制御方法に係る制御）”を行う。

【0041】

画像の出力制御は、例えば、プロセッサ100が備える処理部102において行われる。プロセッサ100では、画像の出力制御を行う特定のプロセッサ（または特定の処理回路）、または、複数のプロセッサ（または複数の処理回路）が、処理部102の役目を果たす。

【0042】

なお、処理部102は、プロセッサ100における機能を便宜上切り分けたものである。よって、プロセッサ100では、例えば、本実施形態に係る画像の出力制御が、複数の機能ブロックによって行われてもよい。以下では、本実施形態に係る画像の出力制御が、処理部102において行われる場合を例に挙げる。

【0043】

[1-1] 本実施形態に係る画像の出力制御の一例

処理部102は、センサ200それぞれに対して制御情報を送信することによって、画像の出力制御を行う。

【0044】

10

20

30

40

50

本実施形態に係る制御情報には、例えば、センサ200を示す識別情報と、制御のための情報と、処理命令などが含まれる。本実施形態に係る識別情報としては、例えば、センサ200に設定されているIDなどの、センサ200を特定することが可能な任意のデータが挙げられる。また、本実施形態に係る制御のための情報の具体例については、後述する。

【0045】

制御情報は、上述したように、例えば制御バスB2を介して送信される。

【0046】

また、処理部102により送信された制御情報は、例えば、センサ200それぞれが備えるレジスタ（記録媒体の一例）に記録される。そして、後述するように、センサ200は、レジスタに記憶されている制御情報に基づく出力タイミングで、所定の期間内に撮像された画像を出力する。
10

【0047】

処理部102は、画像の出力制御として、例えば下記の（1）に示す第1の例に係る制御～下記の（3）に示す第3の例に係る制御のいずれかの制御を行う。なお、本実施形態に係る画像の出力制御により実現される、システム1000における画像の出力例については、後述する。

【0048】

（1）画像の出力制御の第1の例：遅延の制御

処理部102は、センサ200が画像を出力する際の遅延を制御する。
20

【0049】

処理部102は、例えば、画像を出力する際の遅延量を示すデータ（第1出力情報。制御のための情報の一例）を含む制御情報を、センサ200に対して送信することによって、センサ200における画像を出力する際の遅延を制御する。画像を出力する際の遅延量を示すデータ（以下、「遅延量を示すデータ」と示す場合がある。）としては、例えば、遅延時間を示すデータなどの数値などで遅延量を直接的に示すデータや、遅延量に対応付けられているIDなどの、遅延量を間接的に示すデータなどが、挙げられる。

【0050】

（2）画像の出力制御の第2の例：送信間隔の制御

処理部102は、センサ200が画像を出力する際のパケットの出力間隔を制御する。
30
画像を出力する際のパケットとしては、例えば、画像におけるライン単位のデータが、挙げられる。

【0051】

処理部102は、例えば、画像を出力する際のパケットの出力間隔（データピッチ）を示すデータ（第2出力情報。制御のための情報の一例）を含む制御情報を、センサ200に対して送信することによって、センサ200における画像を出力する際のパケットの出力間隔を制御する。画像を出力する際のパケットの出力間隔を示すデータ（以下、「パケットの出力間隔を示すデータ」と示す場合がある。）としては、例えば、時間間隔を示すデータなどの数値などで出力間隔を直接的に示すデータや、出力間隔に対応付けられているIDなどの、出力間隔を間接的に示すデータなどが、挙げられる。
40

【0052】

（3）画像の出力制御の第3の例

処理部102は、上記（1）に示す第1の例に係る制御と上記（2）に示す第2の例に係る制御との双方の制御を行ってもよい。

【0053】

処理部102は、画像の出力制御として、例えば上記（1）に示す第1の例に係る制御～上記（3）に示す第3の例に係る制御を行う。

【0054】

プロセッサ100は、例えば処理部102を備えることによって、上述したような画像の出力制御に係る処理（本実施形態に係る制御方法に係る処理）を行う。
50

【0055】

ここで、プロセッサ100において上記(1)に示す第1の例に係る制御～上記(3)に示す第3の例に係る制御が行われることによって、センサ200それぞれでは、画像を出力する際の遅延と、画像を出力する際のパケットの出力間隔との一方または双方が、レジスタなどに記憶される制御情報に基づき制御される。

【0056】

よって、プロセッサ100は、画像の出力制御に係る処理を行うことによって、センサ200(画像センサ)それぞれにおける画像の出力タイミングを、変えることができる。換言すると、システム1000では、センサ200それぞれにおける画像の出力タイミングは、プロセッサ100において画像の出力制御が行われることによって変わりうる。

10

【0057】

なお、プロセッサ100において行われる処理は、上述したような画像の出力制御に係る処理に限られない。

【0058】

例えば、プロセッサ100は、センサ200それぞれに対して制御情報を送信することによって、出力される画像の制御を行うことが、可能である。出力される画像の制御は、例えば処理部102により行われる。

【0059】

本実施形態に係出力される画像の制御としては、例えば、センサ200それぞれから出力される画像サイズの制御と、複数のセンサ200それぞれから出力される画像のフレームレートの制御との一方または双方が、挙げられる。

20

【0060】

プロセッサ100は、例えば、画像サイズを示すデータと、フレームレートを示すデータとの一方または双方(制御のための情報の一例)を含む制御情報を、センサ200に対して送信することによって、センサ200から出力される画像を制御する。

【0061】

また、プロセッサ100は、例えば、メモリ300などの記録媒体へのデータバスB1を介して受信された画像データの記録制御に係る処理、表示デバイス400の表示画面への画像の表示制御に係る処理、任意のアプリケーションソフトウェアを実行する処理など、様々な処理を行うことが可能である。記録制御に係る処理としては、例えば“記録命令を含む制御データと記録媒体に記録させるデータとを、メモリ300などの記録媒体に伝達する処理”が、挙げられる。また、表示制御に係る処理としては、例えば“表示命令を含む制御データと表示画面に表示させるデータとを、表示デバイス400などの表示デバイスに伝達する処理”が、挙げられる。

30

【0062】**[3] センサ200(本実施形態に係る画像センサ)**

センサ200は、画像センサである。本実施形態に係る画像センサは、例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラ、ステレオカメラなどの撮像デバイスや、赤外線センサ、距離画像センサなどの、撮像機能を有する任意のセンサデバイスを含み、撮像により生成された画像を出力する機能を有する。ここで、センサ200において生成される画像は、センサ200におけるセンシング結果を示すデータに該当する。

40

【0063】

センサ200は、例えば図1に示すように、他のセンサ200が接続されるデータバスB1に接続される。

【0064】

上述したように、センサ200における撮像は、例えば、制御バスB2を介して受信される制御情報に基づいて行われ、プロセッサ100により制御される。例えばセンサ200における撮像がプロセッサ100により制御されることによって、センサ200における撮像とシステム1000を構成する他のセンサ200における撮像とは、所定の期間内に行われる。

50

【0065】

また、センサ200は、制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力する。ここで、センサ200における撮像と他のセンサ200における撮像とは、所定の期間内に行われる所以、センサ200が制御情報に基づき出力する画像は、所定の期間内に撮像された画像であるといえる。上述したように、制御情報はプロセッサ100から送信され、センサ200は、例えば制御バスB2を介して制御情報を受信する。

【0066】

図4は、本実施形態に係るシステム1000を構成するセンサ200の構成の一例を示す説明図である。センサ200は、例えば、プロセッサ250と、ROM252と、レジスタ254と、センサデバイス256と、通信デバイス258とを有する。また、センサ200における各構成要素は、例えば内部バス260で接続される。また、センサ200は、例えば、データバスB1を接続することが可能な端子や、制御バスB2を接続することが可能な端子などの外部バスを接続することが可能な端子を有し、データバスB1などの外部バスに接続可能である。センサ200は、バッテリなどのシステム1000を構成する内部電源(図示せず)から供給される電力、または、システム1000の外部電源から供給される電力によって、駆動する。

10

【0067】

なお、センサ200の構成は、図4に示す例に限られない。例えば、センサ200は、出力する画像を一時的に保持するための記録媒体を、さらに備えていてもよい。画像を一時的に保持するための記録媒体としては、例えば、RAM(Random Access Memory)などの揮発性メモリや、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリなどが挙げられる。

20

【0068】

ここで、後述するセンサデバイス256として機能する撮像デバイスが、グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスである場合には、当該撮像デバイスを構成する、信号電荷を保持するための保持容量を利用して、画像を一時的に保持することが可能である。

【0069】

よって、センサ200が、グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスをセンサデバイス256として備える場合には、センサ200は、上記画像を一時的に保持するための記録媒体を、別途備える必要はない。上記画像を一時的に保持するための記録媒体を別途備える必要がない場合には、センサ200の小型化やコストの低減などを図ることができる。

30

【0070】

プロセッサ250は、センサ200全体を制御する役目を果たす。プロセッサ250による制御としては、例えば、レジスタ254への受信された制御情報の記録の制御、センサデバイス256の動作の制御、通信デバイス258の通信の制御などが挙げられる。

【0071】

受信された制御情報の記録の制御としては、例えば、“受信された制御情報に含まれる識別情報と、ROM252に記憶されている識別情報270とを比較し、比較結果に基づいて、受信された制御情報を選択的にレジスタ254に記録する処理”が、挙げられる。プロセッサ250は、例えば、受信された制御情報に含まれる識別情報と、ROM252に記憶されている識別情報270とが一致する場合に、受信された制御情報を選択的にレジスタ254に記録する。

40

【0072】

センサデバイス256の動作の制御に係る処理としては、例えば“撮像命令を含む制御情報が受信された場合に、センサデバイス256を動作させる命令を含む制御信号を、センサデバイス256に伝達する処理”が、挙げられる。

【0073】

通信デバイス258の通信の制御に係る処理としては、例えば、“送信命令と送信するデータとを含む制御信号を、通信デバイス258に伝達する処理”が挙げられる。

50

【 0 0 7 4 】

R O M 2 5 2 は、センサ 2 0 0 が備える一の記録媒体である。R O M 2 5 2 には、例えば、識別情報が記憶される。

【 0 0 7 5 】

レジスタ 2 5 4 は、センサ 2 0 0 が備える他の記録媒体である。レジスタ 2 5 4 には、例えば、制御バス B 2 を介して受信された制御情報が、記憶される。なお、図 4 では、制御情報がレジスタ 2 5 4 に記憶される例を示しているが、制御情報は、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリや、ハードディスクなどの磁気記録媒体などの、他の記録媒体に記憶されてもよい。

【 0 0 7 6 】

センサデバイス 2 5 6 は、画像を生成するデバイスである。センサデバイス 2 5 6 としては、例えば、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの撮像デバイスや、赤外線センサ、距離画像センサなどの、撮像により画像を生成する機能を有する任意のセンサデバイスが、挙げられる。

【 0 0 7 7 】

センサデバイス 2 5 6 について一例を挙げて具体的に説明すると、センサデバイス 2 5 6 として機能する撮像デバイスは、例えば、光学系のレンズ（図示せず）と、撮像素子（図示せず）と、撮像素子（図示せず）に対応する画素アレイ（図示せず）と、ドライバ（図示せず）とを有する。

【 0 0 7 8 】

本実施形態に係る撮像素子（図示せず）としては、例えば、C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) や、C C D (Charge Coupled Device) が挙げられる。また、本実施形態に係る撮像素子（図示せず）は、C M O S にC C D などの他の構成要素が積層されて構成される、スタック型の撮像素子であってもよい。つまり、撮像デバイスをセンサデバイス 2 5 6 として備えるセンサ 2 0 0 は、グローバルシャッター方式、または、ローリングシャッター方式によって撮像を行うことが可能である。

【 0 0 7 9 】

画素アレイ（図示せず）は、複数の画素回路が行列状に配置される構成を有する。画素回路それぞれは、信号線を介してドライバ（図示せず）と電気的に接続される。画素回路は、例えば、フォトダイオードなどの受光素子やトランジスタ、容量素子などで構成される。画素回路では、ドライバ（図示せず）から信号線を介して伝達される制御信号によって、入射される光に応じた信号電荷の蓄電や、画素回路の初期化などが行われる。

【 0 0 8 0 】

画素回路を構成する上記トランジスタとしては、例えば、バイポーラトランジスタや、T F T (Thin Film Transistor) やM O S F E T (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor) などのF E T (Field-Effect Transistor) などが、挙げられる。また、画素回路を構成する上記容量素子としては、例えばキャパシタが挙げられる。なお、画素回路を構成する上記容量素子には、配線などの寄生容量が含まれていてもよい。

【 0 0 8 1 】

ドライバ（図示せず）は、画素回路に対して制御信号を伝達することによって、画素回路を駆動させる。

【 0 0 8 2 】

センサデバイス 2 5 6 として機能する撮像デバイスは、例えば上記に示すような構成を有する。なお、撮像デバイスの構成が、上記に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【 0 0 8 3 】

通信デバイス 2 5 8 は、例えば、データバス B 1、制御バス B 2 などの接続されている外部バスを介して、外部デバイスと通信を行うためのデバイスである。通信デバイス 2 5 8 としては、例えば、C S I - 2 規格、P C I E x p r e s s などの、データを時分割多重化して伝送することが可能な任意の規格に対応する通信を行なうことが可能なデバイス

10

20

30

40

50

が、挙げられる。

【0084】

センサ200は、例えば図4に示す構成を有することによって、制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力する。なお、センサ200の構成が、図4に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【0085】

センサ200における制御情報に基づく画像の出力に係る処理について、より具体的に説明する。センサ200は、制御情報に基づく画像の出力に係る処理として、例えば下記の(I)に示す第1の例に係る出力処理と下記の(II)に示す第2の例に係る出力処理のうちの一方または双方を行う。センサ200において、下記に示す制御情報に基づく画像の出力に係る処理は、例えば、センサ200を構成するプロセッサ250がレジスタ254に記憶されている制御情報272を参照することによって、行われる。
10

【0086】

(I) 第1の例に係る出力処理：制御情報に、画像を出力する際の遅延量を示すデータ(第1出力情報)が含まれる場合

制御情報に、遅延量を示すデータが含まれる場合、センサ200は、遅延量を示すデータが示す遅延量分遅延させて画像を出力する。

【0087】

センサ200では、例えば、上述した“画像を一時的に保持するための記録媒体”、または、上述した“センサデバイス256として機能するグローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを構成する保持容量”に、画像が保持されることによって、画像の出力の遅延が実現される。
20

【0088】

例えば、遅延量を示すデータが、遅延量を直接的に示すデータである場合、センサ200は、所定の時点から、遅延量を示すデータが示す遅延量に応じた時間が経過したときに、画像を出力する。

【0089】

所定の時点としては、例えば、撮像命令や同期信号が受信された時点や、撮像における露光が終了した時点などが、挙げられる。所定の時点を示すデータは、例えば、ROM252などに予め記憶されていてもよいし、制御情報に含まれていてもよい。
30

【0090】

また、例えば、遅延量を示すデータが、遅延量を間接的に示すデータである場合、センサ200は、遅延量を示すデータに基づき遅延量を特定する。例えば、遅延量を間接的に示すデータが、遅延量に対応付けられているIDを示す場合、センサ200は、ROM252などの記録媒体に記憶されている、IDと遅延量とが対応付けられているテーブル(またはデータベース)を参照することによって、遅延量を特定する。そして、センサ200は、所定の時点から、特定された遅延量に応じた時間が経過したときに、画像を出力する。

【0091】

また、第1の例に係る出力処理のみが行われる場合、センサ200は、例えば、設定されている出力間隔に従って、画像のパケットを出力する。センサ200は、例えば、ROM252などの記録媒体に記憶されている出力間隔を示すデータを参照することによって、設定されている出力間隔を特定する。
40

【0092】

(II) 第2の例に係る出力処理：制御情報に、画像を出力する際のパケットの出力間隔を示すデータ(第2出力情報)が含まれる場合

制御情報に、パケットの出力間隔を示すデータが含まれる場合、センサ200は、パケットの出力間隔を示すデータが示す出力間隔に従って、画像のパケットを出力する。

【0093】

例えば、パケットの出力間隔を示すデータが、出力間隔を直接的に示すデータである場
50

合、センサ200は、一のパケットを出力した後、パケットの出力間隔を示すデータが示す出力間に応じた時間が経過したときに、次に出力するパケットを出力する。

【0094】

また、例えば、パケットの出力間隔を示すデータが、出力間隔を間接的に示すデータである場合、センサ200は、パケットの出力間隔を示すデータに基づき出力間隔を特定する。例えば、出力間隔を間接的に示すデータが、出力間隔に対応付けられているIDを示す場合、センサ200は、ROM252などの記録媒体に記憶されている、IDと出力間隔とが対応付けられているテーブル（またはデータベース）を参照することによって、出力間隔を特定する。そして、センサ200は、一のパケットを出力した後、特定された出力間隔に応じた時間が経過したときに、次に出力するパケットを出力する。

10

【0095】

また、第2の例に係る出力処理のみが行われる場合、センサ200は、例えば、設定されている遅延量分遅延させて、画像を出力する。センサ200は、例えば、ROM252などの記録媒体に記憶されている遅延量を示すデータを参照することによって、設定されている遅延量を特定する。

【0096】

センサ200は、例えば上記（I）に示す第1の例に係る出力処理と上記（II）に示す第2の例に係る出力処理のうちの一方または双方を行う。よって、システム1000では、プロセッサ100によりセンサ200に設定された制御情報に基づく出力タイミングで、所定の期間内に撮像された画像がセンサ200から出力される。そして、システム1000では、センサ200それぞれからデータバスB1を介して出力される画像が、プロセッサ100により取得される。

20

【0097】

なお、本実施形態に係るセンサ200における制御情報に基づく画像の出力に係る処理は、上記（I）に示す第1の例に係る出力処理と上記（II）に示す第2の例に係る出力処理とに限られない。

【0098】

例えば、制御情報に画像サイズを示すデータが含まれる場合、センサ200は、制御情報が示す画像サイズの画像を出力する。

【0099】

30

また、制御情報にフレームレートを示すデータが含まれる場合、センサ200は、制御情報が示すフレームレートで、画像を出力させる。

【0100】

また、制御情報に、画像サイズを示すデータとフレームレートを示すデータとが含まれる場合、センサ200は、制御情報が示すフレームレートで、制御情報が示す画像サイズの画像を出力させる。

【0101】

[4]メモリ300

メモリ300は、システム1000が有する記録媒体である。メモリ300としては、例えば、RAMなどの揮発性メモリや、フラッシュメモリなどの不揮発性メモリなどが挙げられる。

40

【0102】

メモリ300には、例えばセンサ200それぞれから出力された画像が記憶される。メモリ300への画像の記録は、例えばプロセッサ100により制御される。

【0103】

[5]表示デバイス400

表示デバイス400は、システム1000が有する表示デバイスである。表示デバイス400としては、例えば、液晶ディスプレイ（Liquid Crystal Display）や有機ELディスプレイ（Organic Electro-Luminescence Display。または、OLEDディスプレイ（Organic Light Emitting Diode Display）ともよばれる。）などが挙げられる。

50

【0104】

表示デバイス400の表示画面には、例えば、センサ200それぞれから出力された画像や、プロセッサ100において実行されるアプリケーションに係る画面、U I (User Interface)に係る画面など、様々な画像や画面が表示される。表示デバイス400の表示画面への画像などの表示は、例えばプロセッサ100により制御される。

【0105】

[6] システム1000が奏する効果、およびシステム1000の変形例

システム1000は、例えば図1に示す構成を有する。

【0106】

システム1000では、プロセッサ100と複数のセンサ200とが、データバスB1により接続される。また、システム1000において複数のセンサ200における画像の出力は、プロセッサ100により画像の出力制御が行われることによって、制御される。よって、システム1000では、データバスB1に接続された複数のセンサ200が独立に出力する、所定の期間内に撮像された画像が、データバスB1上で時分割多重化して伝送される。そして、プロセッサ100は、複数のセンサ200が独立に出力する画像を、データバスB1を介して受信することができる。

【0107】

したがって、プロセッサ100(本実施形態に係る処理装置)と複数のセンサ200(本実施形態に係る画像センサ)とがデータバスB1で接続される場合に、複数のセンサ200それぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像を、データバスB1により伝送することができる。

【0108】

また、システム1000により、例えば“撮像のタイミングが同期されている複数のセンサ200(所定の期間内に撮像が行われる複数のセンサ200の一例)がそれぞれ独立に出力する画像を、同一のデータバスB1上で時分割多重化する機構”が、実現される。

【0109】

また、システム1000では、プロセッサ100と複数のセンサ200とが、データバスB1により接続されるので、C S I - 2 規格のような既存の規格を単に利用する場合よりも、プロセッサ100に接続されるデータバスの数を減らすことができる。

【0110】

また、システム1000では、プロセッサ100に接続されるデータバスの数を減らすことによって、下記のような効果が奏される。

- ・プロセッサ100と複数のセンサ200とを接続する配線領域をより小さくすることができる

- ・例えばデータバスを接続するための端子数が減ることなどにより、プロセッサ100のハードウェア構成をより簡略化することができる。

【0111】

なお、本実施形態に係るシステムの構成は、図1に示す例に限られない。

【0112】

例えば、システムの外部の記録媒体に複数のセンサ200から出力される画像が記憶される場合、または、複数のセンサ200から出力される画像がプロセッサ100が備えるメモリに記憶される場合には、本実施形態に係るシステムは、図1に示すメモリ300を有していないなくてもよい。

【0113】

また、本実施形態に係るシステムは、図1に示す表示デバイス400を有さない構成をとることも可能である。

【0114】

また、本実施形態に係るシステムは、後述する本実施形態に係るシステムが適用される電子機器が有する機能に応じた、任意の構成を有していてもよい。

【0115】

10

20

30

40

50

また、本実施形態に係るシステムは、プロセッサにM本（Mは、センサ200の数よりも小さい整数）のデータバスが接続される構成であってもよい。本実施形態に係るシステムが、プロセッサにM本（Mは、システムが有するセンサ200の数よりも小さい整数）のデータバスが接続される構成であっても、C S I - 2 規格のような既存の規格を単に利用する場合よりも、プロセッサに接続されるデータバスの数を減らすことができる。

【0116】

[7] 本実施形態に係るシステムの適用例

以上、本実施形態として、システムを挙げて説明したが、本実施形態は、かかる形態に限られない。本実施形態は、例えば、スマートフォンなどの通信装置や、ドローン（遠隔操作による動作、または、自律的な動作が可能な機器）、自動車などの移動体、P C (Personal Computer)などのコンピュータ、タブレット型の装置、ゲーム機など、様々な電子機器に適用することができる。10

【0117】

また、上記では、本実施形態に係るシステムを構成する処理装置として、プロセッサを例に挙げたが、本実施形態に係る処理装置は、上記に示す例に限られない。例えば、本実施形態に係る処理装置は、データバスに接続される複数の画像センサそれぞれから当該データバスを介して出力される画像の出力制御を行うことが可能な、任意の処理回路、または、任意のデバイスに適用することができる。

【0118】

(本実施形態に係るシステムにおける画像の出力例)

次に、上述したシステム1000における画像の出力例を、説明する。以下では、データバスB1により伝送される信号が、C S I - 2 規格に従って伝送される例を示す。20

【0119】

図5は、本実施形態に係るシステム1000を構成するセンサ200により撮像された画像データの一例を示している。

【0120】

センサ200により撮像された画像データは、例えばN（Nは、1以上の整数）行のデータで構成され、1行ずつデータバスB1に出力される。

【0121】

図6は、本実施形態に係るシステム1000を構成するデータバスB1上で伝送される画像データのパケット列の一例を示しており、C S I - 2 規格に従ったパケット列の一例を示している。図6に示す“F S”は、C S I - 2 規格におけるF S (Frame Start)パケットを示しており、図6に示す“F E”は、C S I - 2 規格におけるF E (Frame End)パケットを示している。また、図6に示す“P H”は、パケットヘッダを示しており、図6に示す“P F”は、パケットフッタを示している。30

【0122】

C S I - 2 規格では、画像データの先頭にF S パケットP1が発行された後、画像データパケットP2がNパケット発行され、最後にF E パケットP3が発行される。一の画像データパケットP1と他の画像データパケットP1の間隔はラインプランキングB L 1とよばれ、F E パケットP3と次のF S パケットP1の間隔はフレームプランキングB L 2とよばれる。40

【0123】

図7は、本実施形態に係るシステム1000を構成するメモリ300上に確保されたフレームバッファの一例を示している。

【0124】

図6に示すパケット列を受信したプロセッサ100は、受信した画像データを、図7に示すようにメモリ300のフレームバッファに記録させる。

【0125】

センサ200において撮像された画像がC S I - 2 規格に従って伝送される場合、システム1000では、図6に示すような画像データのパケット列がデータバスB1上で伝送50

され、プロセッサ 100 により受信された画像データは、図 7 に示すようにフレームバッファに記憶される。

【0126】

次に、センサ 200 が、センサデバイス 256 として撮像デバイスを備える場合を例に挙げて、センサ 200 から出力される画像の出力タイミングの例を説明する。

【0127】

[I] 対応するシャッター方式に応じた画像の出力例

プロセッサ 100 による出力制御により実現される、センサ 200 から出力される画像の出力タイミングの例を説明する前に、センサが備える撮像デバイスが対応するシャッター方式に応じた画像の出力例を説明する。

10

【0128】

(I-1) 撮像デバイスが、ローリングシャッター方式に対応する場合

図 8 は、ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図である。図 8 は、ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサ（以下、「ローリングシャッター方式に対応するセンサ」と示す場合がある。）が、ある 1 つの N ラインを撮像して N ラインに対応する画像データを出力するまでの動作を示している。

【0129】

図 8 に示す “画素 R S T” は、画素のリセットを示しており、図 8 に示す “画素 R D” は、入射される光に応じて蓄積された電荷を読み出すことを示している。図 8 に示す “A D 変換” は、アナログ - デジタル変換回路（図示せず）により、読み出された電荷に応じたアナログ信号をデジタル信号に変換することを示している。以下、他の図においても同様とする。

20

【0130】

N ラインを撮像する場合、ローリングシャッター方式に対応するセンサでは、N ラインに対応する画素のリセット（図 8 に示す画素 R S T）が行われる。ここで、画素のリセットは、撮像デバイスのシャッターを開く動作に該当する。

【0131】

ローリングシャッター方式に対応するセンサでは、画素に入射される光に応じた信号電荷が蓄積され（図 8 に示す蓄積）、その後、蓄積された電荷が読み出される（図 8 に示す画素 R D）。ここで、蓄積された電荷の読み出しは、撮像デバイスのシャッターを閉じる動作に該当する。

30

【0132】

ローリングシャッター方式に対応するセンサでは、読み出された電荷がアナログ - デジタル変換されることによって（図 8 に示す A D 変換）N ラインに対応するデジタルデータが得られ、当該デジタルデータがデータバスに出力される（図 8 に示すデータ出力）。

【0133】

図 9 は、ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図であり、図 8 に示すある N ラインにおける動作が、1 ライン ~ N ライン（図 9 において、N は、4 以上の整数）の複数ラインについて、連続して行われる例を示している。

40

【0134】

ローリングシャッター方式に対応するセンサでは、図 9 に示すように、各ラインに対応するデジタルデータのデータバスへの出力が衝突しないようにラインごとにタイミングをずらして、画素リセット（図 9 に示す画素 R S T）～データ出力（図 9 に示すデータ出力）という一連の動作が行われる。

【0135】

図 10 は、ローリングシャッター方式に対応する撮像デバイスをそれぞれ備える、2 つのセンサにおける動作の一例を示す説明図である。図 10 は、データバス上で画像データが時分割多重化されるように、2 つのローリングシャッター方式に対応するセンサ（セン

50

サ # 1 およびセンサ # 2) それぞれにおいて図 9 に示す動作が行われる場合の一例を示している。

【 0 1 3 6 】

データバス上のデータの出力タイミングが、2つのローリングシャッター方式に対応するセンサで重ならないようにするために、図 2 を参照して示したように2つのローリングシャッター方式に対応するセンサの撮像のタイミングをずらす必要がある。そのため、図 1 0 に示す例では、一のセンサが全てのラインに対応するデータをデータバスへ出力した後に、他のセンサにおける各ラインに対応するデータのデータバスへの出力が行われている。よって、図 1 0 に示す例では、2つのローリングシャッター方式に対応するセンサにおいて撮像された画像は、同一の時点に撮像された画像（または、同一の時点に撮像されたとみなせる画像）とはならない。10

【 0 1 3 7 】

(I - 2) 撮像デバイスが、グローバルシャッター方式に対応する場合

図 1 1 は、グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図である。図 1 1 は、グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサ（以下、「グローバルシャッター方式に対応するセンサ」と示す場合がある。）が、ある1つのNラインを撮像してNラインに対応する画像データを出力するまでの動作を示している。

【 0 1 3 8 】

N ラインを撮像する場合、グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、N ラインに対応する画素のリセット（図 1 1 に示す画素 R S T ）が行われる。20

【 0 1 3 9 】

グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、画素に入射される光に応じた信号電荷が蓄積され（図 1 1 に示す蓄積）、その後、蓄積された電荷が読み出される（図 1 1 に示す画素 R D ）。

【 0 1 4 0 】

グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、ローリングシャッター方式に対応するセンサと異なり、読み出された電荷は、例えば画素に隣接する容量素子に転送され、当該容量素子で保持される（図 1 1 に示す容量保持）。以下では、上記画素に隣接する容量素子のような、読み出された電荷が保持される容量素子を、「保持容量」と示す。30

【 0 1 4 1 】

グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、保持容量に保持されている電荷がアナログ - デジタル変換されることによって（図 1 1 に示す A D 変換）N ラインに対応するデジタルデータが得られ、当該デジタルデータがデータバスに出力される（図 1 1 に示すデータ出力）。つまり、グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、保持容量に電荷を保持することによって、アナログ - デジタル変換とデータバスへのデータの出力とを、遅らせることが可能である。

【 0 1 4 2 】

図 1 2 は、グローバルシャッター方式に対応する撮像デバイスを備えるセンサにおける動作の一例を示す説明図であり、図 1 2 に示すある N ラインにおける動作が、1 ライン ~ N ライン（図 1 2 において、N は、4 以上の整数）の複数ラインについて、連続して行われる例を示している。40

【 0 1 4 3 】

グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、図 1 2 に示すように、画素リセット（図 1 2 に示す画素 R S T ）を全てのラインで同時に開始することができる。また、グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、例えば図 1 2 に示すように、信号電荷の蓄積（図 1 2 に示す蓄積）と蓄積された電荷の読み出し（図 1 2 に示す画素 R D ）とが、全てのラインで同時に行われる。なお、グローバルシャッター方式に対応するセンサでは、信号電荷の蓄積（図 1 2 に示す蓄積）と蓄積された電荷の読み出し（図 1 2 に示す画素 R D ）とを、ラインごとに変えることも可能である。50

【0144】

グローバルシャッター方式に対応するセンサは、各ラインにおいて読み出された電荷を保持容量に転送して保持容量に保持させ（図12に示す容量保持）、保持容量に保持された電荷を1ラインずつ順次にアナログ・デジタル変換して、データバスへとデータを出力する（図12に示すA/D変換およびデータ出力）。なお、図12では、ライン1（図12に示すLine1）については、便宜上、読み出された電荷を保持容量に転送して保持容量に保持させることを、省略している（なお、後述する図13、図14においても、図12と同様に省略する。）。

【0145】

例えは図12に示すように、グローバルシャッター方式に対応するセンサは、各ラインにおいて読み出された電荷を保持容量に保持させることができるので、各ラインに対応するデータをデータバスへと出力する出力タイミングを、データの衝突が回避されるようにならすことができる。10

【0146】**[II] システム1000におけるセンサ200からの画像の出力例**

次に、システム1000におけるセンサ200からの画像の出力例を説明する。

【0147】

以下では、システム1000を構成するセンサ200が備えるセンサデバイス256が、グローバルシャッター方式に対応するセンサであり、保持容量を利用して画像を一時的に保持する場合を、主に例に挙げる。上述したように、グローバルシャッター方式に対応するセンサを構成する保持容量を利用して画像を一時的に保持する場合には、センサ200は、RAMなどの画像を一時的に保持するための記録媒体を備えていなくてもよい。また、上述したように、センサ200は、RAMなどの画像を一時的に保持するための記録媒体を備えることによって、画像を一時的に保持することも可能である。20

【0148】**(II-1) 第1の出力例**

図13は、本実施形態に係るシステム1000におけるセンサ200からの画像の出力の第1の例を示す説明図である。図13は、グローバルシャッター方式に対応するセンサをセンサデバイス256としてそれぞれ備える、センサ200A、200Bにおける動作の一例を示している。センサ200Aとセンサ200Bとは、例えば制御バスB2を介して同期して動作する。30

【0149】

センサ200A、200Bでは、例えは同期信号Vsyncの受信に基づき同期して画素のリセット（図13に示す画素_RST）が行われ、その後、信号電荷の蓄積（図13に示す蓄積）と蓄積された電荷の読み出し（図13に示す画素_RD）とが行われる。

【0150】

また、センサ200A、200Bそれぞれは、図12を参照して示したように、各ラインにおいて読み出された電荷を保持容量に転送して保持容量に保持させ（図13に示す容量保持）、保持容量に保持された電荷を1ラインずつ順次にアナログ・デジタル変換して、データバスB1へとデータを出力する（図13に示すA/D変換およびデータ出力）。データバスB1へと出力される各ラインにそれぞれ対応するデータが、「画像のパケット」に該当する。40

【0151】

ここで、上述したように、センサ200A、200Bそれぞれは、例えはレジスタ254に記憶されている制御情報に基づく出力タイミングで、画像を出力する。

【0152】

例えは、遅延量を示すデータが制御情報に含まれる場合、センサ200A、200Bそれぞれは、当該遅延量を示すデータに対応する遅延量分、出力が遅延するように、各ラインにおいて読み出された電荷を保持容量に保持させる。

【0153】

10

20

30

40

50

また、パケットの出力間隔を示すデータが制御情報に含まれる場合、センサ200A、200Bそれぞれは、当該出力間隔を示すデータが示す出力間隔に従って、各ラインに対応するデータをデータバスB1へ出力する。

【0154】

図13に示す例は、センサ200Bが備えるレジスタ254に記憶されている制御情報が示す遅延量が、センサ200Aが備えるレジスタ254に記憶されている制御情報が示す遅延量よりも大きい例を示している。より具体的には、図13に示す例は、センサ200Aが全てのラインに対応するデータをデータバスB1へ出力した後に、センサ200Bにおける各ラインに対応するデータの出力が行われるような制御情報が、センサ200A、200Bそれぞれのレジスタ254に記憶されている例を示している。

10

【0155】

ここで、図13に示す例では、センサ200Aが各ラインに対応するデータ（画像のパケット）を出力する間隔と、センサ200Bが各ラインに対応するデータを出力する間隔とが、同一である例を示しているが、センサ200A、200Bそれぞれがデータを出力する間隔は、図13に示す例に限られない。例えば、センサ200A、200Bそれぞれが、制御情報が示す出力間隔に従って各ラインに対応するデータをデータバスB1へ出力することによって、センサ200Aにおけるデータの出力間隔とセンサ200Bにおけるデータの出力間隔とは、異なっていてもよい。

【0156】

センサ200A、200Bそれぞれが、制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力することによって、例えば図13に示すように、センサ200A、200B間で撮像のタイミングが揃った画像（所定の期間内に撮像された画像）を、データバスB1上で時分割多重化して伝送させることができる。

20

【0157】

(I I - 2) 第2の出力例

図14は、本実施形態に係るシステム1000におけるセンサ200からの画像の出力の第2の例を示す説明図である。図14は、グローバルシャッター方式に対応するセンサをセンサデバイス256としてそれぞれ備える、センサ200A、200Bにおける動作の他の例を示している。センサ200Aとセンサ200Bとは、例えば制御バスB2を介して同期して動作する。

30

【0158】

図14に示すセンサ200A、200Bそれぞれにおける動作は、図13に示す第1の出力例におけるセンサ200A、200Bの動作と同一である。しかしながら、センサ200A、200Bそれぞれが参照する制御情報が図13に示す例と異なることによって、図14に示す第2の出力例と図13に示す第1の出力例とでは、画像データの出力順序が異なっている。

【0159】

図14に示す例は、センサ200Bが備えるレジスタ254に記憶されている制御情報が示す遅延量が、センサ200Aが備えるレジスタ254に記憶されている制御情報が示す遅延量よりも大きい例を示している。より具体的には、図14に示す例は、センサ200Aにおける各ラインに対応するデータをデータバスB1へ出力と、センサ200Bにおける各ラインに対応するデータをデータバスB1へ出力とが、交互に行われるような制御情報が、センサ200A、200Bそれぞれのレジスタ254に記憶されている例を示している。

40

【0160】

ここで、図14に示す例では、センサ200Aが各ラインに対応するデータ（画像のパケット）を出力する間隔と、センサ200Bが各ラインに対応するデータを出力する間隔とが、同一である例を示しているが、センサ200A、200Bそれぞれがデータを出力する間隔は、図14に示す例に限られない。例えば、センサ200A、200Bそれぞれが、制御情報が示す出力間隔に従って各ラインに対応するデータをデータバスB1へ出力

50

することによって、センサ200Aにおけるデータの出力間隔とセンサ200Bにおけるデータの出力間隔とは、（データバスB1上でデータの衝突が発生しない範囲で）異なっていてもよい。

【0161】

センサ200A、200Bそれぞれが、制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力することによって、例えば図14に示すように、センサ200A、200B間で撮像のタイミングが揃った画像（所定の期間内に撮像された画像）を、データバスB1上で時分割多重化して伝送させることができる。

【0162】

(I I - 3) 他の出力例

本実施形態に係るシステム1000におけるセンサ200からの画像の出力例は、上記(I I - 1)に示す第1の出力例と上記(I I - 2)に示す第2の出力例とに限られない。

10

【0163】

例えば、図13に示す第1の出力例および図14に示す第2の出力例では、2つのセンサ200A、200Bにおける画像の出力を例に挙げた。しかしながら、システム1000を構成するセンサ200が3つ以上である場合においても、各センサ200が制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力することによって、第1の出力例および第2の出力例と同様に、センサ200それぞれから出力される画像をデータバスB1上で時分割多重化して伝送させることができる。

20

【0164】

また、図13に示す第1の出力例および図14に示す第2の出力例では、“複数のセンサ200が、グローバルシャッター方式に対応するセンサをセンサデバイス256として備え、保持容量に電荷を保持することによって、データバスB1へのデータの出力タイミングが調整される例”を示した。しかしながら、システム1000では、例えば、センサ200が、RAMなどの画像を一時的に保持するための記録媒体を備え、各ラインに対応するアナログ-デジタル変換されたデータを当該記録媒体に保持することによって、センサ200それぞれがデータバスB1へとデータを出力する出力タイミングが、調整されてもよい。

【0165】

センサ200がRAMなどの記録媒体に各ラインに対応するデータを保持する構成であっても、各センサ200が制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力することによって、第1の出力例および第2の出力例と同様に、センサ200それぞれから出力される画像をデータバスB1上で時分割多重化して伝送させることができる。また、センサ200がRAMなどの記録媒体に各ラインに対応するデータを保持する構成である場合、センサ200は、例えば、グローバルシャッター方式に対応するセンサや、上述したローリングシャッター方式に対応するセンサなどのグローバルシャッター方式に対応するセンサ以外のセンサデバイスを、センサデバイス256として備えることが可能である。

30

【0166】

[I I I] プロセッサ100における画像の出力制御に係る処理（本実施形態に係る制御方法に係る処理）の一例

40

次に、上述したシステム1000におけるセンサ200からの画像の出力例を実現させることができ、プロセッサ100における画像の出力制御に係る処理の一例を説明する。

【0167】

図15は、本実施形態に係るシステム1000を構成するプロセッサ100における画像の出力制御に係る処理（本実施形態に係る制御方法に係る処理）の一例を示す流れ図である。図15では、システム1000が、センサ200A、200Bという2つの画像センサを有している場合における、プロセッサ100における画像の出力制御に係る処理の一例を示している。

50

【0168】

プロセッサ100は、制御対象のセンサ200A、200Bそれぞれの電源をオン状態にし、リセット解除を行う(S100)。ステップS100の処理は、例えばセンサ200A、200Bを初期化する処理の一例に該当する。

【0169】

プロセッサ100は、センサ200Aのレジスタ設定を行う(S102)。プロセッサ100は、制御バスB2を介して制御情報を送信することによって、センサ200Aのレジスタ設定を行う。

【0170】

ここで、プロセッサ100は、例えば、センサ200Aが指定され、かつ、センサ200Aが備えるレジスタのアドレスが指定された制御情報を送信することによって、センサ200Aのレジスタ設定を行う。また、プロセッサ100は、例えば、制御対象の全てのセンサ200が指定され、かつ、センサ200が備えるレジスタのアドレスが指定された制御情報を送信することによって、センサ200Aのレジスタ設定を行うことも可能である。制御対象の全てのセンサ200が指定され、かつ、センサ200が備えるレジスタのアドレスが指定された制御情報が送信されることは、例えば、全てのセンサ200が備えるレジスタに同一のデータを同期して記録させる場合に有効である。

【0171】

プロセッサ100は、センサ200Bのレジスタ設定を行う(S104)。プロセッサ100は、ステップS102と同様に、制御バスB2を介して制御情報を送信することによって、センサ200Bのレジスタ設定を行う。

【0172】

プロセッサ100は、センサ200A、200Bそれぞれに、撮像およびデータバスB1への画像データの出力を行わせる(S106)。プロセッサ100は、制御バスB2を介して制御情報を送信することによって、センサ200A、200Bそれぞれに、撮像およびデータバスB1への画像データの出力を行わせる。

【0173】

プロセッサ100は、画像の出力制御に係る処理として、例えば図15に示す処理を行う。なお、画像の出力制御に係る処理の例が、図15に示す例に限られないことは、言うまでもない。

【0174】

例えば図15に示すようなプロセッサ100による画像の出力制御によって、センサ200が備えるレジスタに制御情報が記録される。また、センサ200は、上述したように、制御情報に基づく出力タイミングで画像を出力する。

【0175】

よって、例えば図15に示すようなプロセッサ100による画像の出力制御に係る処理が行われることによって、上述したシステム1000におけるセンサ200からの画像の出力例を実現させることができる。

【0176】

(本実施形態に係るプログラム)

コンピュータを、本実施形態に係る処理装置として機能させるためのプログラム(例えば、画像の出力制御に係る処理(本実施形態に係る制御方法に係る処理)を、コンピュータに実行させるプログラム)が、コンピュータにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、例えば“撮像のタイミングが同期されている複数の画像センサ(所定の期間内に撮像が行われる複数の画像センサの一例)がそれぞれ独立に出力する画像を、同一のデータバス上で時分割多重化する機構”が、実現される。

【0177】

また、コンピュータを、本実施形態に係る処理装置として機能させるためのプログラムが、コンピュータにおいてプロセッサなどにより実行されることによって、上述した画像の出力制御に係る処理(本実施形態に係る制御方法に係る処理)が行われることによって

10

20

30

40

50

奏される効果を、奏することができる。

【0178】

以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。

【0179】

例えば、上記では、コンピュータを、本実施形態に係る処理装置として機能させるためのプログラム（コンピュータプログラム）が提供されることを示したが、本実施形態は、さらに、上記プログラムを記憶させた記録媒体も併せて提供することができる。10

【0180】

上述した構成は、本実施形態の一例を示すものであり、当然に、本開示の技術的範囲に属するものである。

【0181】

また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。

【0182】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。20

(1)

データバスに接続可能であり、前記データバスに接続される複数の画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御を行う処理部を備え、

前記画像センサそれぞれにおける前記画像の出力タイミングは、前記出力制御が行われることによって変わる、処理装置。

(2)

前記処理部は、前記出力制御として、前記画像センサが前記画像を出力する際の遅延を制御する、(1)に記載の処理装置。

(3)

前記処理部は、前記出力制御として、前記画像センサが前記画像を出力する際のパケットの出力間隔を制御する、(1)、または(2)に記載の処理装置。30

(4)

前記処理部は、前記画像センサそれぞれに対して、制御情報を送信することによって、前記出力制御を行う、(1)～(3)のいずれか1つに記載の処理装置。

(5)

前記制御情報は、前記画像センサそれぞれに接続される、前記データバスと異なる制御バスを介して送信される、(4)に記載の処理装置。

(6)

前記制御情報は、前記画像センサが備えるレジスタに記録される、(4)、または(5)に記載の処理装置。40

(7)

前記所定の期間内に撮像された画像は、複数の前記画像センサが同期して撮像を行った画像である、(1)～(6)のいずれか1つに記載の処理装置。

(8)

他の画像センサが接続されるデータバスに接続可能であり、制御情報に基づく出力タイミングで、所定の期間内に撮像された画像を出力する、画像センサ。

(9)

前記制御情報には、画像を出力する際の遅延量を示す第1出力情報が含まれ、

前記第1出力情報が示す遅延量分遅延させて前記画像を出力する、(8)に記載の画像センサ。50

(1 0)

前記制御情報には、画像を出力する際のパケットの出力間隔を示す第2出力情報が含まれ、

前記第2出力情報が示す出力間隔に従って、前記画像のパケットを出力する、(8)、または(9)に記載の画像センサ。

(1 1)

前記制御情報は、レジスタに記憶される、(8)～(1 0)のいずれか1つに記載の画像センサ。

(1 2)

データバスにそれぞれ接続される複数の画像センサと、

10

前記データバスに接続される処理装置と、

を有し、

前記処理装置は、複数の前記画像センサそれぞれにおいて所定の期間内に撮像された画像の出力制御を行う処理部を備え、

前記画像センサそれぞれにおける前記画像の出力タイミングは、前記出力制御が行われることによって変わる、システム。

【符号の説明】

【 0 1 8 3 】

1 0 0 、 2 5 0 プロセッサ

1 0 2 処理部

20

2 0 0 、 2 0 0 A 、 2 0 0 B センサ

2 5 2 R O M

2 5 4 レジスタ

2 5 6 センサデバイス

2 5 8 通信デバイス

2 6 0 内部バス

2 7 0 識別情報

2 7 2 制御情報

3 0 0 メモリ

4 0 0 表示デバイス

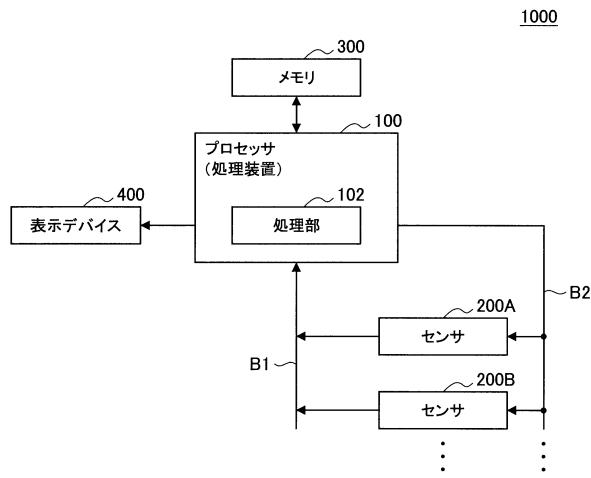
30

1 0 0 0 システム

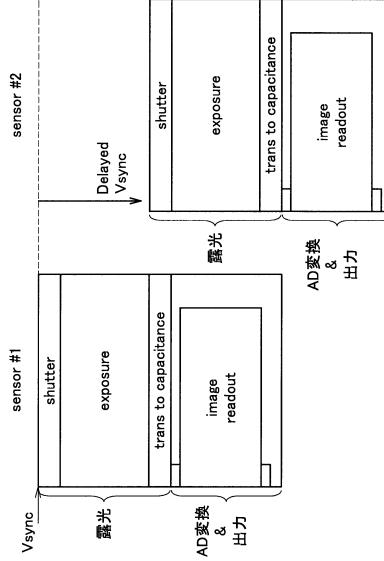
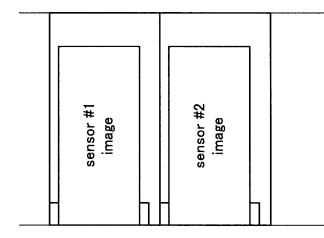
B 1 データバス

B 2 制御バス

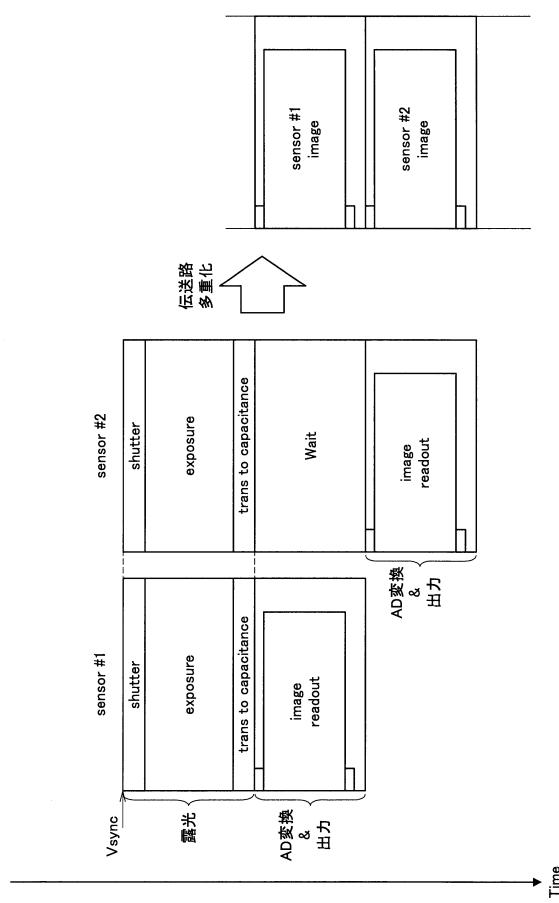
【図1】



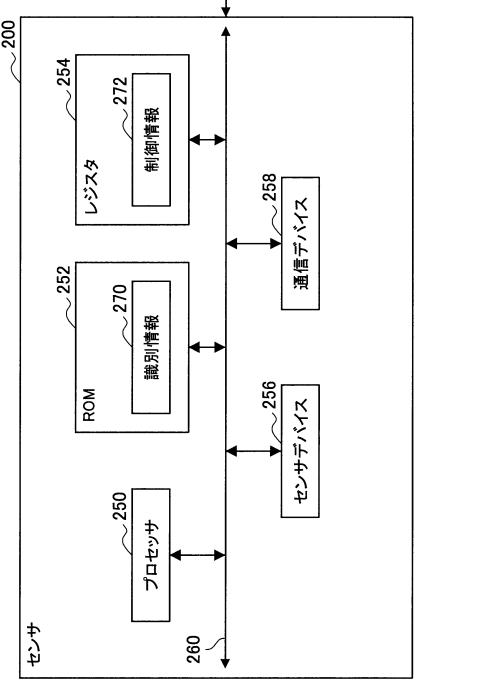
【図2】



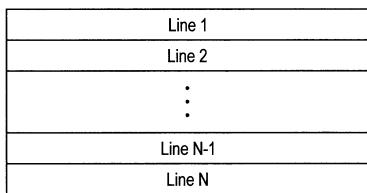
【図3】



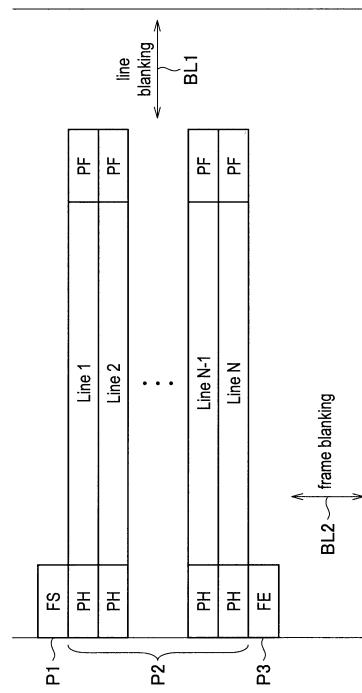
【図4】



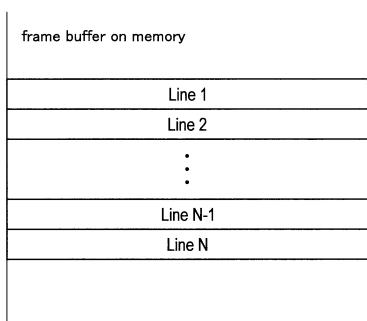
【図5】



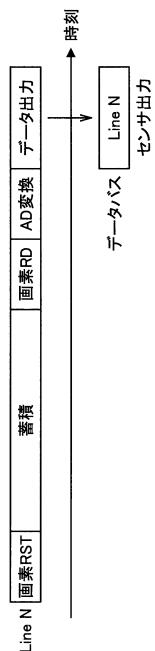
【図6】



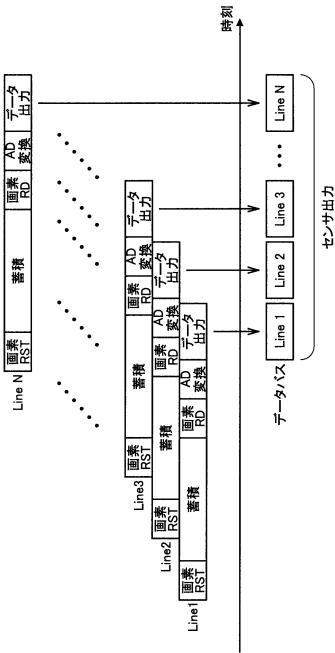
【図7】



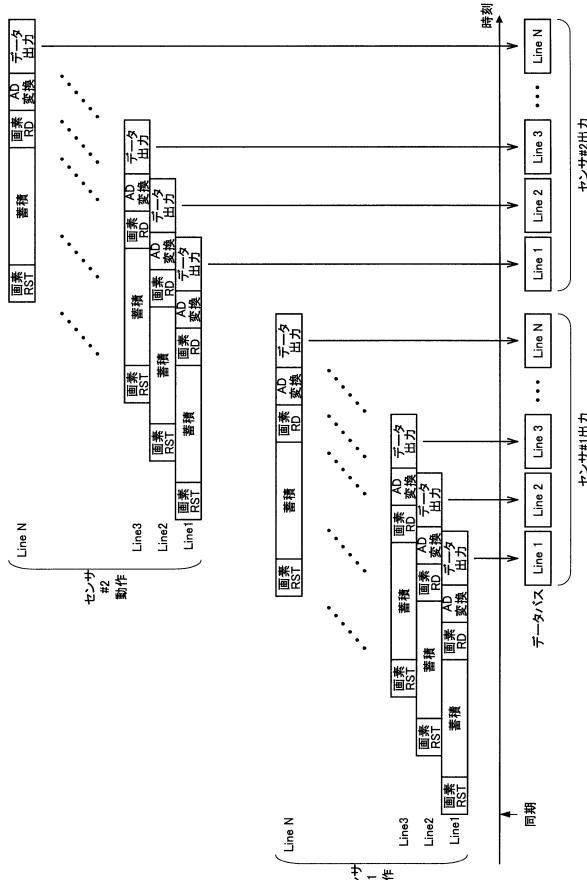
【図8】



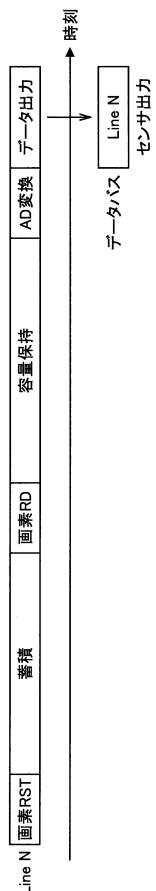
【図 9】



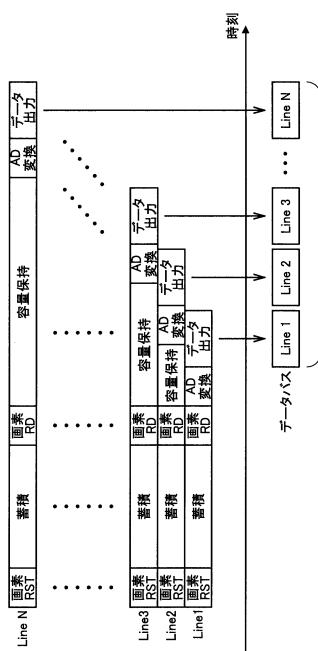
【図 10】



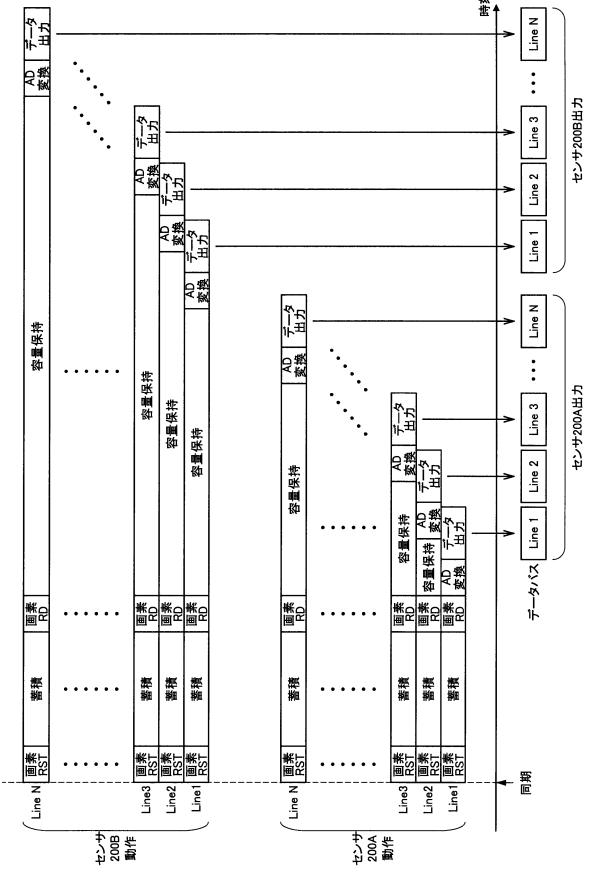
【図 11】



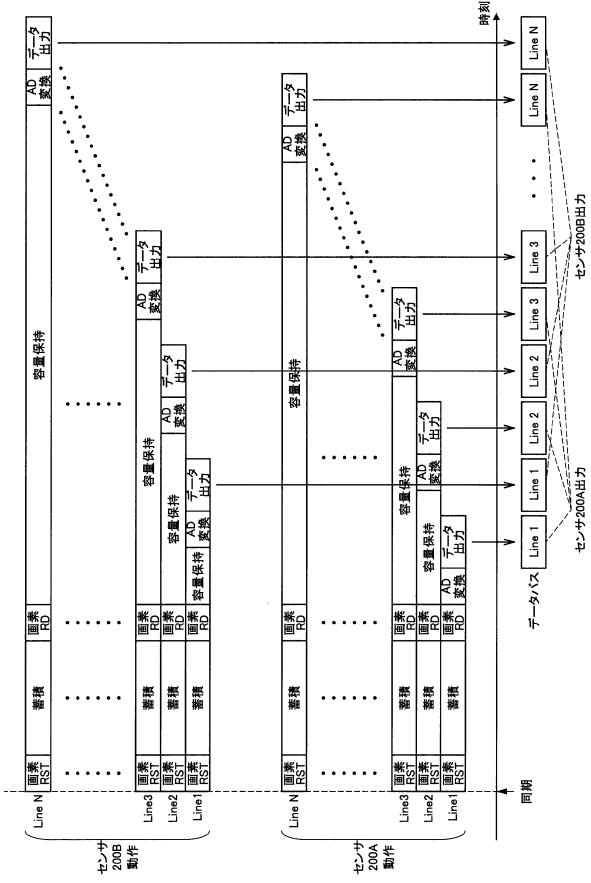
【図 12】



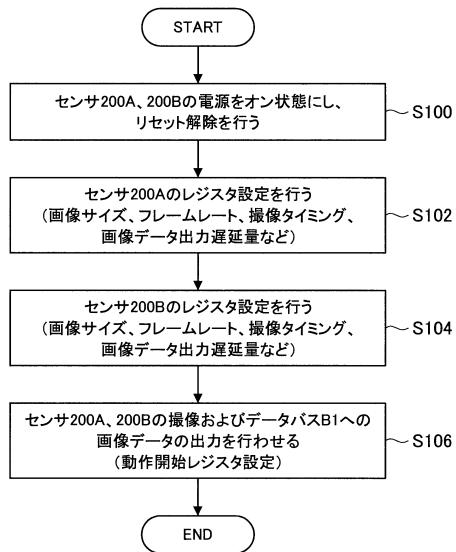
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 吉持 直樹

神奈川県厚木市旭町四丁目14番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内

審査官 徳 田 賢二

(56)参考文献 特開2004-023397(JP,A)

米国特許出願公開第2012/0162511(US,A1)

特表2009-532082(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/232

G06F 13/36