

(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  
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/187350 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/357 (2011.01)  
H04N 5/341 (2011.01) H04N 5/378 (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/010003

(22) 国際出願日: 2021年3月12日(12.03.2021)

(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 2020-049488 2020年3月19日(19.03.2020) JP

(71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番4号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 奥池 和幸 (OKUIKE, Kazuyuki); 〒2430014 神奈川県厚木市旭町四丁目1番4号

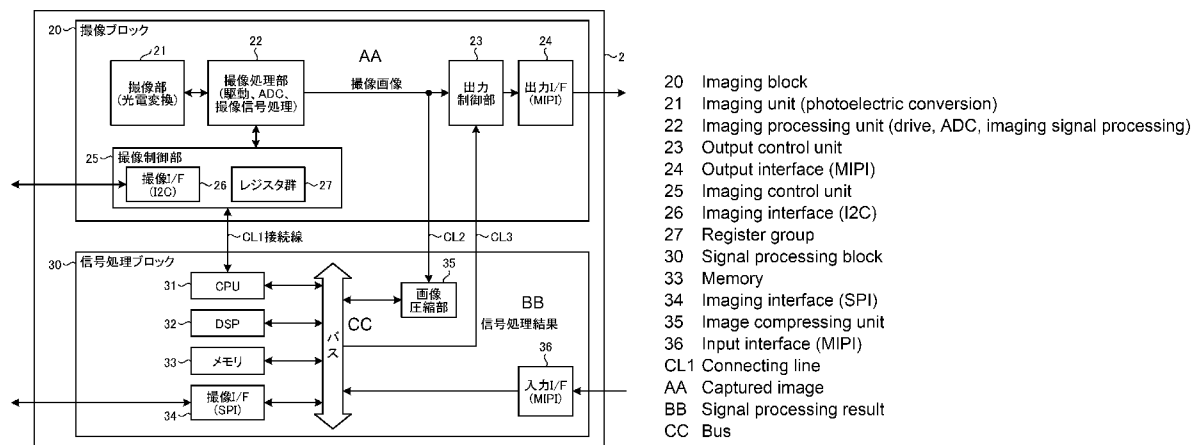
番1号 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: SOLID-STATE IMAGING DEVICE

(54) 発明の名称: 固体撮像装置



(57) Abstract: This solid-state imaging device is provided with: an imaging unit which acquires image data; and a control unit which executes, in parallel, DNN processing with respect to the image data and read processing of the image data, and which executes noise reduction processing with respect to the read image data, while the DNN processing with respect to the image data and the read processing of the image data are being executed in parallel.

(57) 要約: 固体撮像装置は、画像データを取得する撮像部と、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とを並列に実行させるとともに、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行されている際に読み出された画像データに対してノイズリダクション処理を実行させる制御部と、を備える。

[続葉有]

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))

## 明 細 書

発明の名称： 固体撮像装置

技術分野

[0001] 本開示は、固体撮像装置に関する。

背景技術

[0002] デジタルカメラなどに代表される機器には、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) やDSP (Digital Signal Processor) を有するイメージセンサが搭載される。イメージセンサでは、撮像された画像がDSPに供給され、DSPにおいて様々な処理がなされて、アプリケーションプロセッサなどの外部装置に出力される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開2018/051809号

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、上記技術では、DSPで負荷の重たい処理を実行したり、イメージデータの高速な読出しを実行したりする場合、1フレーム期間などの所定の期間中にDSPによる処理が完了せず、DSPが適切に処理を実行できない場合が発生し得る。そのため、上記技術では、画像の読み出し処理とDSPの処理を並列に実行することで、DSPの処理時間を確保している。この場合、読み出される画像データにノイズが入り込み、画像の品質が低下することがある。

[0005] そこで、本開示では、処理を適切に実行することのできる固体撮像装置を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示に係る一態様の固体撮像装置は、画像データを取得する撮像部と、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理と

を並列に実行させるとともに、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行されている際に読み出された前記画像データに対してノイズリダクション処理を実行させる制御部と、を備える。

## 図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態に係るデジタルカメラの構成の一例を示すブロック図である。

。

[図2]実施形態に係る撮像装置の構成の一例を示すブロック図である。

[図3]撮像装置の外観構成例の概要を示す斜視図である。

[図4]比較例の処理モードを説明するための図である。

[図5]実施形態に係る第1処理モードを説明するための図である。

[図6]NR処理を説明するための図である。

[図7]NR処理の開始タイミングを判定する方法を説明するための図である。

[図8]実施形態に係る第2処理モードを説明するための図である。

[図9A]NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図9B]NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図10A]DSPの処理時間を制御する方法を説明するための図である。

[図10B]DSPの処理時間を制御する方法を説明するための図である。

[図11]DNN処理結果に基づいて、撮像処理を制御する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図12]DNN処理時間に基づいたNR処理の制御方法の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図13]NR処理を動的に制御する方法を説明するための図である。

[図14]実施形態に係る第3処理モードを説明するための図である。

[図15A]NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図15B] N R 処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図16] 実施形態に係る第4 処理モードを説明するための図である。

[図17A] N R 処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図17B] N R 処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図18] 実施形態に係る第5 処理モードを説明するための図である。

[図19A] N R 処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[図19B] N R 処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

### 発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本開示の実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の各実施形態において、同一の部位には同一の符号を付することにより重複する説明を省略する。

[0009] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

#### 1. 概要

1－1. デジタルカメラの構成例

1－2. 撮像装置の構成例

1－3. 撮像装置の外観構成例

#### 2. 比較例

2－1. 比較例の処理モード

#### 3. 実施形態

3－1. 第1 処理モード

3－1－1. N R 処理の開始タイミングの判定

3－2. 第2 処理モード

3－3. D S P 処理時間の制御

### 3-4. 撮像処理の制御方法

### 3-5. 第3処理モード

### 3-6. 第4処理モード

### 3-7. 第5処理モード

## 4. 効果

### [0010] <1. 概要>

#### [1-1. デジタルカメラの構成例]

図1は、本技術を適用したデジタルカメラの一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

[0011] なお、デジタルカメラは、静止画、及び、動画のいずれも撮像することができる。

[0012] 図1において、デジタルカメラは、光学系1、撮像装置2、メモリ3、信号処理部4、出力部5、及び、制御部6を有する。

[0013] 光学系1は、例えば、図示せぬズームレンズや、フォーカスレンズ、絞り等を有し、外部からの光を、撮像装置2に入射させる。

[0014] 撮像装置2は、例えば、1チップで構成されるCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)イメージセンサであり、光学系1からの入射光を受光し、光電変換を行って、光学系1からの入射光に対応する画像データを出力する。

[0015] また、撮像装置2は、画像データ等を用いて、例えば、所定の認識対象を認識する認識処理、その他の信号処理を行い、その信号処理の信号処理結果を出力する。

[0016] メモリ3は、撮像装置2が出力する画像データ等を一時記憶する。

[0017] 信号処理部4は、メモリ3に記憶された画像データを用いたカメラ信号処理としての、例えば、ノイズの除去や、ホワイトバランスの調整等の処理を必要に応じて行い、出力部5に供給する。

[0018] 出力部5は、信号処理部4からの画像データやメモリ3に記憶された信号処理結果を出力する。

[0019] すなわち、出力部 5 は、例えば、液晶等で構成されるディスプレイ（図示せず）を有し、信号処理部 4 からの画像データに対応する画像を、いわゆるスルー画として表示する。

[0020] また、出力部 5 は、例えば、半導体メモリや、磁気ディスク、光ディスク等の記録媒体を駆動するドライバ（図示せず）を有し、信号処理部 4 からの画像データやメモリ 3 に記憶された信号処理結果を記録媒体に記録する。

[0021] さらに、出力部 5 は、例えば、外部の装置との間でデータ伝送を行う I/F (Interface) として機能し、信号処理部 4 からの画像データや、記録媒体に記録された画像データ等を、外部の装置に伝送する。

[0022] 制御部 6 は、ユーザの操作等に従い、デジタルカメラを構成する各ブロックを制御する。

[0023] 以上のように構成されるデジタルカメラでは、撮像装置 2 が、画像を撮像する。すなわち、撮像装置 2 は、光学系 1 からの入射光を受光して光電変換を行い、その入射光に応じた画像データを取得して出力する。

[0024] 撮像装置 2 が出力する画像データは、メモリ 3 に供給されて記憶される。メモリ 3 に記憶された画像データについては、信号処理部 4 によるカメラ信号処理が施され、その結果得られる画像データは、出力部 5 に供給されて出力される。

[0025] また、撮像装置 2 は、撮像によって得られた画像（データ）等を用いて、信号処理を行い、その信号処理の信号処理結果を出力する。撮像装置 2 が出力する信号処理結果は、例えば、メモリ 3 に記憶される。

[0026] 撮像装置 2 では、撮像によって得られた画像そのものの出力、及び、その画像等を用いた信号処理の信号処理結果の出力は、選択的に行われる。

[0027] [ 1 - 2. 撮像装置の構成例 ]

図 2 は、図 1 の撮像装置 2 の構成例を示すブロック図である。

[0028] 図 2 において、撮像装置 2 は、撮像ブロック 20 及び信号処理ブロック 30 を有する。撮像ブロック 20 と信号処理ブロック 30 とは、接続線（内部バス）CL1、CL2、及び、CL3 によって電氣的に接続されている。

- [0029] 撮像ブロック 20 は、撮像部 21、撮像処理部 22、出力制御部 23、出力 I/F (Interface) 24、及び、撮像制御部 25 を有し、画像を撮像する。
- [0030] 撮像部 21 は、複数の画素が 2 次元に並んで構成される。撮像部 21 は、撮像処理部 22 によって駆動され、画像を撮像する。
- [0031] すなわち、撮像部 21 には、光学系 1 (図 1) からの光が入射する。撮像部 21 は、各画素において、光学系 1 からの入射光を受光し、光電変換を行って、入射光に対応するアナログの画像信号を出力する。
- [0032] なお、撮像部 21 が出力する画像 (信号) のサイズは、例えば、12M (3968×2976) ピクセルや、VGA (Video Graphics Array) サイズ (640×480 ピクセル) 等の複数のサイズの中から選択することができる。
- [0033] また、撮像部 21 が出力する画像については、例えば、RGB (赤、緑、青) のカラー画像とするか、又は、輝度のみの白黒画像とするかを選択することができる。
- [0034] これらの選択は、撮影モードの設定の一種として行うことができる。
- [0035] 撮像処理部 22 は、撮像制御部 25 の制御に従い、撮像部 21 の駆動や、撮像部 21 が出力するアナログの画像信号の AD (Analog to Digital) 変換、撮像信号処理等の、撮像部 21 での画像の撮像に関連する撮像処理を行う。
- [0036] ここで、撮像信号処理としては、例えば、撮像部 21 が出力する画像について、所定の小領域ごとに、画素値の平均値を演算すること等により、小領域ごとの明るさを求める処理や、撮像部 21 が出力する画像を、HDR (High Dynamic Range) 画像に変換する処理、欠陥補正、現像等がある。
- [0037] 撮像処理部 22 は、撮像部 21 が出力するアナログの画像信号の AD 変換等によって得られるデジタルの画像信号 (ここでは、例えば、12M ピクセル又は VGA サイズの画像) を、撮像画像として出力する。
- [0038] 撮像処理部 22 が出力する撮像画像は、出力制御部 23 に供給されるとともに、接続線 CL2 を介して、信号処理ブロック 30 の画像圧縮部 35 に供給される。

- [0039] 出力制御部23には、撮像処理部22から撮像画像が供給される他、信号処理ブロック30から、接続線CL3を介して、撮像画像等を用いた信号処理の信号処理結果が供給される。
- [0040] 出力制御部23は、撮像処理部22からの撮像画像、及び、信号処理ブロック30からの信号処理結果を、(1つの)出力I/F24から外部(例えば、図1のメモリ3等)に選択的に出力させる出力制御を行う。
- [0041] すなわち、出力制御部23は、撮像処理部22からの撮像画像、又は、信号処理ブロック30からの信号処理結果を選択し、出力I/F24に供給する。
- [0042] 出力I/F24は、出力制御部23から供給される撮像画像、及び、信号処理結果を外部に出力するI/Fである。出力I/F24としては、例えば、MIP1(Mobile Industry Processor Interface)等の比較的高速なパラレルI/F等を採用することができる。
- [0043] 出力I/F24では、出力制御部23の出力制御に応じて、撮像処理部22からの撮像画像、又は、信号処理ブロック30からの信号処理結果が、外部に出力される。したがって、例えば、外部において、信号処理ブロック30からの信号処理結果だけが必要であり、撮像画像そのものが必要でない場合には、信号処理結果だけを出力することができ、出力I/F24から外部に出力するデータ量を削減することができる。
- [0044] また、信号処理ブロック30において、外部で必要とする信号処理結果が得られる信号処理を行い、その信号処理結果を、出力I/F24から出力することにより、外部で信号処理を行う必要がなくなり、外部のブロックの負荷を軽減することができる。
- [0045] 撮像制御部25は、通信I/F26及びレジスタ群27を有する。
- [0046] 通信I/F26は、例えば、I2C(Inter-Integrated Circuit)等のシリアル通信I/F等の第1の通信I/Fであり、外部(例えば、図1の制御部6等)との間で、レジスタ27群に読み書きする情報等の必要な情報のやりとりを行う。

- [0047] レジスタ群 27 は、複数のレジスタを有し、撮像部 21 での画像の撮像に関連する撮像情報、その他の各種情報を記憶する。
- [0048] 例えば、レジスタ群 27 は、通信 I/F 26 において外部から受信された撮像情報や、撮像処理部 22 での撮像信号処理の結果（例えば、撮像画像の小領域ごとの明るさ等）を記憶する。
- [0049] レジスタ群 27 に記憶される撮像情報としては、例えば、ISO 感度（撮像処理部 22 での AD 変換時のアナログゲイン）や、露光時間（シャッタースピード）、フレームレート、フォーカス、撮影モード、切り出し範囲等（を表す情報）がある。
- [0050] 撮影モードには、例えば、露光時間やフレームレート等が手動で設定される手動モードと、シーンに応じて自動的に設定される自動モードとがある。自動モードには、例えば、夜景や、人の顔等の各種の撮影シーンに応じたモードがある。
- [0051] また、切り出し範囲とは、撮像処理部 22 において、撮像部 21 が出力する画像の一部を切り出して、撮像画像として出力する場合に、撮像部 21 が出力する画像から切り出す範囲を表す。切り出し範囲の指定によって、例えば、撮像部 21 が出力する画像から、人が映っている範囲だけを切り出すこと等が可能になる。なお、画像の切り出しとしては、撮像部 21 が出力する画像から切り出す方法の他、撮像部 21 から、切り出し範囲の画像（信号）だけを読み出す方法がある。
- [0052] 撮像制御部 25 は、レジスタ群 27 に記憶された撮像情報に従って、撮像処理部 22 を制御し、これにより、撮像部 21 での画像の撮像を制御する。
- [0053] なお、レジスタ群 27 は、撮像情報や、撮像処理部 22 での撮像信号処理の結果の他、出力制御部 23 での出力制御に関する出力制御情報を記憶することができる。出力制御部 23 は、レジスタ群 27 に記憶された出力制御情報に従って、撮像画像及び信号処理結果を選択的に出力させる出力制御を行うことができる。
- [0054] また、撮像装置 2 では、撮像制御部 25 と、信号処理ブロック 30 の CP

U (Central Processing Unit) 31 とは、接続線 CL 1 を介して、接続されており、CPU 31 は、接続線 CL 1 を介して、レジスタ群 27 に対して、情報の読み書きを行うことができる。

[0055] すなわち、撮像装置 2 では、レジスタ群 27 に対する情報の読み書きは、通信 I / F 26 から行う他、CPU 31 から行うことができる。

[0056] 信号処理ブロック 30 は、CPU 31、DSP (Digital Signal Processor) 32、メモリ 33、通信 I / F 34、画像圧縮部 35、及び、入力 I / F 36 を有し、撮像ブロック 10 で得られた撮像画像等を用いて、所定の信号処理を行う。

[0057] 信号処理ブロック 30 を構成する CPU 31 ないし入力 I / F 36 は、相互にバスを介して接続され、必要に応じて、情報のやりとりを行うことができる。

[0058] CPU 31 は、メモリ 33 に記憶されたプログラムを実行することで、信号処理ブロック 30 の制御、接続線 CL 1 を介しての、撮像制御部 25 のレジスタ群 27 への情報の読み書き、その他の各種の処理を行う。CPU 31 は、制御部とも呼ばれる。

[0059] 例えば、CPU 31 は、プログラムを実行することにより、DSP 32 での信号処理により得られる信号処理結果を用いて、撮像情報を算出する撮像情報算出部として機能し、信号処理結果を用いて算出した新たな撮像情報を、接続線 CL 1 を介して、撮像制御部 25 のレジスタ群 27 にフィードバックして記憶させる。

[0060] したがって、CPU 31 は、結果として、撮像画像の信号処理結果に応じて、撮像部 21 での撮像や、撮像処理部 22 での撮像信号処理を制御することができる。

[0061] また、CPU 31 がレジスタ群 27 に記憶させた撮像情報は、通信 I / F 26 から外部に提供（出力）することができる。例えば、レジスタ群 27 に記憶された撮像情報のうちのフォーカスの情報は、通信 I / F 26 から、フォーカスを制御するフォーカスドライバ（図示せず）に提供することができる。

る。

[0062] DSP 32は、メモリ 33に記憶されたプログラムを実行することで、撮像処理部 22から、接続線 CL 2を介して、信号処理ブロック 30に供給される撮像画像や、入力 I / F 36が外部から受け取る情報を用いた信号処理を行う信号処理部として機能する。

[0063] DSP 32が、教師データにより予め学習されメモリ 33に学習モデルとして記憶されるプログラムを読み出して実行することで、DNN (Deep Neural Network)を用いた認識処理を行う。すなわち、DSP 32は、機械学習部として構成されている。

[0064] メモリ 33は、SRAM(Static Random Access Memory)やDRAM(Dynamic RAM)等で構成され、信号処理ブロック 30の処理上必要なデータ等を記憶する。

[0065] 例えば、メモリ 33は、通信 I / F 34において、外部から受信されたプログラムや、画像圧縮部 35で圧縮され、DSP 32での信号処理で用いられる撮像画像、DSP 32で行われた信号処理の信号処理結果、入力 I / F 36が受け取った情報等を記憶する。

[0066] 通信 I / F 34は、例えば、SPI (Serial Peripheral Interface)等のシリアル通信 I / F等の第2の通信 I / Fであり、外部（例えば、図1のメモリ 3や制御部 6等）との間で、CPU 31やDSP 32が実行するプログラム等の必要な情報のやりとりを行う。

[0067] 例えば、通信 I / F 34は、CPU 31やDSP 32が実行するプログラムを外部からダウンロードし、メモリ 33に供給して記憶させる。

[0068] したがって、通信 I / F 34がダウンロードするプログラムによって、CPU 31やDSP 32で様々な処理を実行することができる。

[0069] なお、通信 I / F 34は、外部との間で、プログラムの他、任意のデータのやりとりを行うことができる。例えば、通信 I / F 34は、DSP 32での信号処理により得られる信号処理結果を、外部に出力することができる。また、通信 I / F 34は、CPU 31の指示に従った情報を、外部の装置に

出力し、これにより、CPU 31の指示に従って、外部の装置を制御することができる。

[0070] ここで、DSP 32での信号処理により得られる信号処理結果は、通信 I / F 34から外部に出力する他、CPU 31によって、撮像制御部 25のレジスタ群 27に書き込むことができる。レジスタ群 27に書き込まれた信号処理結果は、通信 I / F 26から外部に出力することができる。CPU 31で行われた処理の処理結果についても同様である。

[0071] 画像圧縮部 35には、撮像処理部 22から接続線 CL 2を介して、撮像画像が供給される。画像圧縮部 35は、撮像画像を圧縮する圧縮処理を行い、その撮像画像よりもデータ量が少ない圧縮画像を生成する。

[0072] 画像圧縮部 35で生成された圧縮画像は、バスを介して、メモリ 33に供給されて記憶される。

[0073] ここで、DSP 32での信号処理は、撮像画像そのものを用いて行う他、画像圧縮部 35で撮像画像から生成された圧縮画像を用いて行うことができる。圧縮画像は、撮像画像よりもデータ量が少ないため、DSP 32での信号処理の負荷の軽減や、圧縮画像を記憶するメモリ 33の記憶容量の節約を図ることができる。

[0074] 画像圧縮部 35での圧縮処理としては、例えば、12M (3968×2976)ピクセルの撮像画像を、VGAサイズの画像に変換するスケールダウンを行うことができる。また、DSP 32での信号処理が輝度を対象として行われ、かつ、撮像画像がRGBの画像である場合には、圧縮処理としては、RGBの画像を、例えば、YUVの画像に変換するYUV変換を行うことができる。

[0075] なお、画像圧縮部 35は、ソフトウェアにより実現することもできるし、専用のハードウェアにより実現することもできる。

[0076] 入力 I / F 36は、外部から情報を受け取る I / Fである。入力 I / F 36は、例えば、外部のセンサから、その外部のセンサの出力（外部センサ出力）を受け取り、バスを介して、メモリ 33に供給して記憶させる。

[0077] 入力 I / F 36としては、例えば、出力 I / F 24と同様に、MIP1 (Mo

ble Industry Processor Interface)等のパラレル I/F 等を採用することができる。

[0078] また、外部のセンサとしては、例えば、距離に関する情報をセンシングする距離センサを採用することができる、さらに、外部のセンサとしては、例えば、光をセンシングし、その光に対応する画像を出力するイメージセンサ、すなわち、撮像装置 2 とは別のイメージセンサを採用することができる。

[0079] DSP 32 では、撮像画像（から生成された圧縮画像）を用いる他、入力 I/F 36 が上述のような外部のセンサから受け取り、メモリ 33 に記憶される外部センサ出力を用いて、信号処理を行うことができる。

[0080] 以上のように構成される 1 チップの撮像装置 2 では、撮像部 21 での撮像により得られる撮像画像（から生成される圧縮画像）を用いた信号処理が DSP 32 で行われ、その信号処理の信号処理結果、及び、撮像画像が、出力 I/F 24 から選択的に出力される。したがって、ユーザが必要とする情報を出力する撮像装置を、小型に構成することができる。

[0081] ここで、撮像装置 2 において、DSP 32 の信号処理を行わず、したがって、撮像装置 2 から、信号処理結果を出力せず、撮像画像を出力する場合、すなわち、撮像装置 2 を、単に、画像を撮像して出力するだけのイメージセンサとして構成する場合、撮像装置 2 は、出力制御部 23 を設けない撮像ブロック 20 だけで構成することができる。

[0082] [1-3. 撮像装置の外観構成例]

図 3 は、図 1 の撮像装置 2 の外観構成例の概要を示す斜視図である。

[0083] 撮像装置 2 は、例えば、図 3 に示すように、複数のダイが積層された積層構造を有する 1 チップの半導体装置として構成することができる。

[0084] 図 3 では、撮像装置 2 は、ダイ 51 及び 52 の 2 枚のダイが積層されて構成される。

[0085] 図 3 において、上側のダイ 51 には、撮像部 21 が搭載され、下側のダイ 52 には、撮像処理部 22 ないし撮像制御部 25、及び、CPU 31 ないし入力 I/F 36 が搭載されている。

- [0086] 上側のダイ 5 1 と下側のダイ 5 2 とは、例えば、ダイ 5 1 を貫き、ダイ 5 2 にまで到達する貫通孔を形成することにより、又は、ダイ 5 1 の下面側に露出したCu配線と、ダイ 5 2 の上面側に露出したCu配線とを直接接続するCu-Cu接合を行うこと等により、電氣的に接続される。
- [0087] ここで、撮像処理部 2 2 において、撮像部 2 1 が出力する画像信号の A D 変換を行う方式としては、例えば、列並列 A D 方式やエリア A D 方式を採用することができる。
- [0088] 列並列 A D 方式では、例えば、撮像部 2 1 を構成する画素の列に対して A D C (Analog to Digital Converter) が設けられ、各列の A D C が、その列の画素の画素信号の A D 変換を担当することで、1 行の各列の画素の画像信号の A D 変換が並列に行われる。列並列 A D 方式を採用する場合には、その列並列 A D 方式の A D 変換を行う撮像処理部 2 2 の一部が、上側のダイ 5 1 に搭載されることがある。
- [0089] エリア A D 方式では、撮像部 2 1 を構成する画素が、複数のブロックに区分され、各ブロックに対して、A D C が設けられる。そして、各ブロックの A D C が、そのブロックの画素の画素信号の A D 変換を担当することで、複数のブロックの画素の画像信号の A D 変換が並列に行われる。エリア A D 方式では、ブロックを最小単位として、撮像部 2 1 を構成する画素のうちの必要な画素についてだけ、画像信号の A D 変換（読み出し及び A D 変換）を行うことができる。
- [0090] なお、撮像装置 2 の面積が大になることが許容されるのであれば、撮像装置 2 は、1 枚のダイで構成することができる。
- [0091] また、図 3 では、2 枚のダイ 5 1 及び 5 2 を積層して、1 チップの撮像装置 2 を構成することとしたが、1 チップの撮像装置 2 は、3 枚以上のダイを積層して構成することができる。例えば、3 枚のダイを積層して、1 チップの撮像装置 2 を構成する場合には、図 3 のメモリ 3 3 を、別のダイに搭載することができる。
- [0092] ここで、センサチップ、メモリチップ、及び、D S P チップのチップどう

しを、複数のバンプで並列に接続した撮像装置（以下、バンプ接続撮像装置ともいう）では、積層構造に構成された１チップの撮像装置２に比較して、厚みが大きく増加し、装置が大型化する。

[0093] さらに、バンプ接続撮像装置では、バンプの接続部分での信号劣化等により、撮像処理部２２から出力制御部２３に撮像画像を出力するレートとして、十分なレートを確保することが困難になることがあり得る。

[0094] 積層構造の撮像装置２によれば、以上のような装置の大型化や、撮像処理部２２と出力制御部２３との間のレートとして、十分なレートを確保することができなくなることを防止することができる。

[0095] したがって、積層構造の撮像装置２によれば、ユーザが必要とする情報を出力する撮像装置を小型に構成することを実現することができる。

[0096] ユーザが必要とする情報が、撮像画像である場合には、撮像装置２は、撮像画像を出力することができる。

[0097] また、ユーザが必要とする情報が、撮像画像を用いた信号処理により得られる場合には、撮像装置２は、DSP 32において、その信号処理を行うことにより、ユーザが必要とする情報としての信号処理結果を得て出力することができる。

[0098] 撮像装置２で行われる信号処理、すなわち、DSP 32の信号処理としては、例えば、撮像画像から、所定の認識対象を認識する認識処理を採用することができる。

[0099] <２．比較例>

[２－１．比較例の処理モード]

次に、比較例に係る処理モードを説明する。図４は、比較例に係る処理モードを説明するための図である。

[0100] 図４に示すように、CPU 31は、撮像部２１からの画像読み出し処理が実行されている間はイネーブル信号をLOWに維持し、画像読み出し処理が終了するとイネーブル信号をHIGHに変更する。DSP 32は、イネーブル信号がHIGHに変更されたことを検出すると、DSP処理を開始する。

その後、CPU 31は、DSP処理が完了すると、イネーブル信号をLOWに変更する。この結果、撮像部21に対して、次の画像読み出し処理が実行される。

[0101] 図4に示すように、比較例では、画像読み出し後にDSP処理を実行するので、画像読み出しに時間がかかる場合や、DSP処理に時間がかかる場合には、1フレーム中にDSPの処理が終わらない可能性がある。

[0102] <3. 実施形態>

[3-1. 第1処理モード]

図5を用いて、実施形態に係る第1処理モードについて説明する。図5は、実施形態に係る第1処理モードを説明するための図である。

[0103] 図5に示すように、第1実施形態では、DSP32による処理の時間を確保するために、画像読み出し処理と、DSP処理とが並列に実行されている。具体的には、画像読み出し処理の終了前の所定期間と、DSP処理の開始後の所定期間とにおいて並列に実行されている。この場合、CPU 31は、画像読み出し処理が実行されている途中で、イネーブル信号をHIGHに変更し、DSP32にDSP処理を実行させる。この場合、フレーム期間T1において、画像読み出し処理と、DSP処理とが、期間t1の間重なってしまう。フレーム期間T2において、画像読み出し処理と、DSP処理とが、期間t1の間重なってしまう。このような場合、読み出し画像には、画像読み出し処理と、DSP処理とが重なっている領域において、ノイズが生じる。CPU 31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、画像に生じたノイズを除去するためのノイズリダクション処理（NR処理）を撮像処理部22に実行させる。

[0104] 図6は、撮像処理部22によるNR処理を説明するための図である。図6には、読み出し処理によって読み出される読み出し画像100が示される。読み出し画像100において、上部から下部に向かう方向が読み出し方向である。

[0105] 読み出し画像100には、下部において、読み出し処理と、DSP処理が

重なる領域に対応する領域 R 1 においてノイズ 1 0 1 が含まれる。C P U 3 1 は、ノイズ 1 0 1 を抑圧するためのノイズリダクション処理を撮像処理部 2 2 に実行させるための制御信号を、撮像制御部 2 5 に出力する。撮像制御部 2 5 は、C P U 3 1 からの制御信号に従って、撮像処理部 2 2 にノイズ 1 0 1 を抑圧するための N R 処理を実行させる。具体的には、撮像処理部 2 2 は、画素に対して N R 処理を実行して、ノイズ 1 0 1 を抑圧する。グラフ G 1 は、読み出し画像 1 0 0 に対して実行する N R 処理の強度を示している。C P U 3 1 は、ノイズ 1 0 1 の状況に応じて、N R 処理の強度を変更するようにしてよい。

[0106] このように処理することで、C P U 3 1 は、読み出し画像に生じたノイズを除去することができる。これにより、第 1 実施形態では、D S P 処理の時間を確保しつつ、読み出し画像 1 0 0 に生じるノイズ 1 0 1 を除去することができる。

[0107] [ 3 - 1 - 1 . N R 処理の開始タイミングの判定 ]

本開示において、読み出し画像に生じたノイズを適切に除去するためには、画像読み出し処理と、D S P 処理との重なるタイミングを判定することが好ましい。具体的には、画像読み出し処理と、D S P 処理との重なるタイミングがノイズの生じるタイミングになるための、そのタイミングで N R 処理を開始することが好ましい。そこで、本開示における、N R 処理を開始するタイミングを算出する処理について説明する。

[0108] 図 7 は、N R 処理の開始タイミングを判定する方法を説明するための図である。本開示において、N R 処理の開始タイミングは、C P U 3 1 が判定する。

[0109] C P U 3 1 は、N R 処理の開始タイミングを判定するために、画像読み出し時間と、D S P 処理時間と、1 周期の時間（フレーム期間 T 1 の時間）とを取得する。画像読み出し時間と、1 周期の時間とは、予め設定された撮像装置 2 の動作モードによって、一義的に定まる。D S P 処理時間は、D N N の構成により一義的に定まる。言い換えれば、C P U 3 1 は、撮像装置 2 に

設定された動作モードに応じて、画像読み出し時間と、1周期の時間とを算出する。また、CPU31は、DSP32によるDSPの実行結果から、DSP処理時間を取得する。

[0110] CPU31は、「画像読み出し時間+DSP処理時間-1周期の時間」を演算して、画像読み出し処理とDSP処理とが重なる（並列に実行される）時間を算出する。そして、CPU31は、「画像読み出し時間-画像読み出し処理とDSP処理とが重なる時間」を演算して、NR処理の開始タイミングを算出する。すなわち、CPU31は、演算によって、NR処理の開始タイミングを算出することができる。

[0111] [3-2. 第2処理モード]

図8を用いて、実施形態に係る第2処理モードについて説明する。図8は、実施形態に係る第2処理モードを説明するための図である。

[0112] 図8に示すように、第2処理モードにおいては、フレーム期間T1の画像読み出し処理と、DSP処理とが重なる期間t2と、フレーム期間T2の画像読み出し処理と、DSP処理とが重なる期間t3とは異なる。具体的には、期間t3は、期間t2よりも長い。この場合、CPU31は、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域をフレーム期間ごとに動的に切り替える。

[0113] 図9Aと、図9Bとを用いて、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法について説明する。図9Aと、図9Bとは、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[0114] 図9Aには、図8のフレーム期間T1において読み出される読み出し画像100Aが示されている。図9Aに示すように、読み出し画像100Aには、下部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R2においてノイズ101Aが含まれる。CPU31は、ノイズ101Aを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像制御部25に出力する。グラフG2は、読み出し画像100Aに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0115] 図9Bには、図8のフレーム期間T2において読み出される読み出し画像100Bが示されている。図9Bに示すように、読み出し画像100Bには、下部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R3においてノイズ101Bが含まれる。CPU31は、ノイズ101Bを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像処理部22に出力する。グラフG3は、読み出し画像100Bに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0116] CPU31は、図9Aおよび図9Bに示すように、フレーム期間T1とフレーム期間T2とでは、NR処理を実行する領域を変更する。図9Aのノイズの101Aの領域R2と、図9Bの領域R3との大きさは、異なる。CPU31は、フレーム期間ごとにNR処理を実行するタイミングを算出する。CPU31は、フレーム期間ごとにNR処理を実行するタイミングを算出することで、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域を動的に変更することができる。また、CPU31は、フレーム期間ごとの読み出し画像に含まれるノイズの強度が異なる場合には、フレーム期間ごとにNR処理の強度を変更するようにしてもよい。

[0117] [3-3. DSP処理時間の制御]

図10Aと、図10Bとを用いて、実施形態に係るDSPの処理時間を制御する方法について説明する。図10Aと、図10Bとは、実施形態に係るDSPの処理時間を制御する方法を説明するための図である。

[0118] 図10Aに示すように、DSP処理の負荷が重い場合には、画像読み出し処理と、DSP処理とが、期間t4の間、並列に実行することがある。ここで、DSP処理の負荷が重い場合、DSP処理の時間を長くすることが想定される。

[0119] 図10Bは、図10Aに示すDSP処理の時間を延ばした例が示されている。図10Bに示す例では、画像読み出し処理と、DSP処理とは、期間t5の間、並列に実行されている。この場合、CPU31は、イネーブル信号をHIGHにするタイミングを早くすることで、DSP処理の開始のタイミ

ングを早める。ここで、CPU31は、イネーブル信号をLOWにするタイミングは図10Aの場合と同様である。すなわち、CPU31は、DSP処理を終了するタイミングを固定した状態で、DSP処理を開始するタイミングを早くするように、DSP32を制御する。これにより、CPU31は、画像読み出し処理と、DSP処理とが並列に実行される期間を極力少なくするようにDSP32を制御することができる。

[0120] [3-4. 撮像処理の制御方法]

図11を用いて、DNN処理結果に基づいて、撮像処理（例えば、NR処理）を制御する処理の流れについて説明する。図11は、DNN処理結果に基づいて、撮像処理を制御する処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[0121] CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、撮像部21に撮像対象物を含む周囲環境を撮像させる（ステップS10）。具体的には、撮像制御部25は、CPU31の制御信号に従って、撮像部21を駆動して、撮像部21に周囲環境を撮像させる。

[0122] CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、撮像処理部22に撮像部21によって撮像された画像に対して各種の撮像処理を実行させる（ステップS11）。CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、撮像処理後の画像に対してDNN処理を実行するために、撮像処理部22に画像圧縮処理を実行させる（ステップS12）。

[0123] CPU31は、DSP32に制御信号を出力することにより、画像圧縮処理後の画像に対してDNN処理を実行させる（ステップS13）。CPU31は、DNN処理結果に基づいて、撮像処理を制御する（ステップS14）。DNN処理結果に基づく撮像処理の制御方法については、後述する。

[0124] CPU31は、撮像処理を終了するか否かを判定する（ステップS15）。撮像処理を終了すると判定された場合（ステップS15；Yes）、図11の処理を終了する。一方、撮像処理を継続すると判定された場合（ステップS15；No）、ステップS10に進む。

- [0125] 図12を用いて、DNN処理時間に基づいたNR処理の制御方法について説明する。図12は、DNN処理時間に基づいたNR処理の制御方法の処理の流れの一例を示すフローチャートである。
- [0126] CPU31は、読み出し画像に実行するためのDNNを選択する（ステップS20）。具体的には、CPU31は、DNNの処理時間に応じて、読み出し画像に実行するためのDNNを選択する。
- [0127] CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、撮像部21に撮像対象物を含む周囲環境を撮像させる（ステップS21）。具体的には、撮像制御部25は、CPU31の制御信号に従って、撮像部21を駆動して、撮像部21に周囲環境を撮像させる。
- [0128] CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、撮像処理部22に撮像部21によって撮像された画像に対してNR処理を実行させる（ステップS22）。具体的には、CPU31は、DSP処理時間に応じてNR処理を実行させる領域を制御する。
- [0129] 図13は、NR処理を動的に制御する方法を説明するための図である。図13に示すように、読み出し画像には、ノイズ101が含まれている、ノイズ101の領域の大きさは、画像読み出し処理と、DSP処理とを並列に実行する期間に応じて変化する。ノイズ101の領域の大きさは、画像読み出し処理と、DSP処理とを並列に実行する期間が長くなると大きくなり、短くなると小さくなる。言い換えると、ノイズ101の領域の大きさは、DSP処理の時間が長くなると大きくなり、短くなると小さくなる。CPU31は、DSP32を制御することで、DSP処理時間に応じてNR処理を実行するタイミングを動的に制御する。具体的には、CPU31は、イネーブル信号をHIGHにするタイミングを制御することで、NR処理を実行するタイミングを動的に制御する。
- [0130] [3-5. 第3処理モード]

図14を用いて、実施形態に係る第3処理モードについて説明する。図14は、実施形態に係る第3処理モードを説明するための図である。

[0131] 図14に示すように、フレーム期間T1で開始されたDSP処理は、フレーム期間T2で期間t6の間、画像読み出し処理と並列に実行される。フレーム期間T2で開始されたDSP処理は、フレーム期間T3で期間t7の間、画像読み出し処理と並列に実行される。すなわち、図14に示す例では、画像読み出し処理の開始のタイミングにおいて、DSP処理が並列に実行されている。

[0132] 図14に示す例では、CPU31は、フレーム期間T1で画像読み出し処理が終了した後に、イネーブル信号をHIGHにして、DSP32にDSP処理を実行させる。そして、CPU31は、フレーム期間T2において、期間t6の間、画像読み出し処理と、DSP処理とを並列に実行させた後にイネーブル信号をLOWにして、DSP処理を終了させる。同様に、CPU31は、フレーム期間T2で画像読み出し処理が終了した後に、イネーブル信号をHIGHにして、DSP32にDSP処理を実行させる。そして、CPU31は、フレーム期間T3において、画像読み出し処理と、DSP処理とを期間T7の間、並列に実行させた後にイネーブル信号をLOWにして、DSP処理を終了させる。

[0133] 図14に示す例では、画像の上部を読み出している処理と、DSP処理とが並列に実行されている。この場合、CPU31は、画像の上部が空などの認識処理において重要度の低い被写体が移っている場合に、図14に示す例のように、DSP処理の開始のタイミングと実行時間などを制御する。すなわち、CPU31は、画像データに含まれる被写体に応じて、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間を制御する。また、図14において、期間t7は、期間t6よりも長い時間である。この場合、CPU31は、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域を動的に切り替える。

[0134] 図15Aと、図15Bとを用いて、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法について説明する。図15Aと、図15Bとは、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[0135] 図15Aには、図14のフレーム期間T2において読み出される読み出し画像100Cが示されている。図15Aに示すように、読み出し画像100Cには、上部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R4においてノイズ101Cが含まれる。CPU31は、ノイズ101Cを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像制御部25に出力する。グラフG4は、読み出し画像100Cに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0136] 図15Bには、図14のフレーム期間T3において読み出される読み出し画像100Dが示されている。図15Bに示すように、読み出し画像100Dには、上部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R5においてノイズ101Dが含まれる。CPU31は、ノイズ101Dを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像処理部22に出力する。グラフG5は、読み出し画像100Dに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0137] CPU31は、図15Aおよび図15Bに示すように、NR処理を実行する領域が読み出し画像100Cおよび読み出し画像100Dの上部であっても、フレーム期間T2とフレーム期間T3とでは、NR処理を実行する領域を変更する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出することで、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域を動的に変更することができる。

[0138] [3-6. 第4処理モード]

図16を用いて、実施形態に係る第4処理モードについて説明する。図16は、実施形態に係る第4処理モードを説明するための図である。

[0139] 図16に示すように、フレーム期間T1で開始されたDSP処理は、フレーム期間T2で期間t8の間、画像読み出し処理と並列に実行される。ここで、フレーム期間T2における画像読み出し処理は、開始から終了までの全ての期間に渡ってDSP処理と並列に実行されている。フレーム期間T2で

開始されたDSP処理は、フレーム期間T3で期間t9の間、画像読み出し処理と並列に実行される。フレーム期間T3においては、画像読み出し処理の開始のタイミングにおいて、DSP処理が並列に実行されている。

[0140] 図16に示すように、DSP処理によっては、画像読み出し処理が行われている間の全期間に渡ってDSP処理を実行することも想定される。図16では、CPU31は、フレーム期間T1で画像読み出し処理が終了した後にイネーブル信号をHIGHにして、フレーム期間T2の画像読み出し処理が終わったタイミングでイネーブル信号をLOWにする。この場合、CPU31は、フレーム期間T2で読み出された画像の全体に対してNR処理を実行する。また、CPU31は、フレーム期間T3で読み出された画像の上部に対してNR処理を実行する領域を動的に切り替える。

[0141] 図17Aと、図17Bとを用いて、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法について説明する。図17Aと、図17Bとは、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[0142] 図17Aには、図16のフレーム期間T2において読み出される読み出し画像100Eが示されている。図17Aに示すように、読み出し画像100Eには、全領域R6に渡ってノイズ101Eが発生する。CPU31は、ノイズ101Eを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像制御部25に出力する。グラフG6は、読み出し画像100Eに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0143] 図17Bには、図16のフレーム期間T3において読み出される読み出し画像100Fが示されている。図17Bに示すように、読み出し画像100Fには、上部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R7においてノイズ101Fが含まれる。CPU31は、ノイズ101Fを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像処理部22に出力する。グラフG7は、読み出し画像100Fに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0144] CPU31は、図17Aおよび図17Bに示すように、フレーム期間T2

で全領域にNR処理を実行する場合であっても、フレーム期間T2とフレーム期間T3とでは、NR処理を実行する領域を変更する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出することで、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域を動的に変更することができる。

[0145] [3-7. 第5処理モード]

図18を用いて、実施形態に係る第5処理モードについて説明する。図18は、実施形態に係る第5処理モードを説明するための図である。

[0146] 図18に示すように、フレーム期間T2におけるDSP処理の負荷が大きい場合、DSP処理の時間を長くすることが想定される。この場合、フレーム期間T2の画像読み出し処理は、初めにフレーム期間T1のDSP処理が並列に実行され、終わりにフレーム期間T2のDSP処理が並列に実行されることが想定される。この場合、CPU31は、フレーム期間T2の画像読み出し処理の時間を、フレーム期間T2のDSP処理と並列に実行されないように、短くするようにしてもよい。同様に、フレーム期間T3の画像読み出し処理の時間を短く制御するようにしてもよい。具体的には、CPU31は、撮像制御部25に制御信号を出力することにより、画像読み出し時間を削減させればよい。そして、CPU31は、画像読み出し時間の削減量に基づいて、NR処理を実行する領域を切り替えるようにしてよい。すなわち、第7実施形態では、CPU31は、画像読み出し処理の時間と、DSP処理の時間とを動的に切り替える。

[0147] 図19Aと、図19Bとを用いて、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法について説明する。図19Aと、図19Bとは、NR処理を実行する領域を動的に切り替える方法を説明するための図である。

[0148] 図19Aには、図18のフレーム期間T2において読み出される読み出し画像100Gが示されている。図19Aに示すように、読み出し画像100Gには、上部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R8においてノイズ101Gが含まれる。CPU31は、ノイズ10

1 Gを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像制御部25に出力する。グラフG8は、読み出し画像100Gに対して実行するNR処理の強度を示している。

[0149] 図19Bには、図18のフレーム期間T3において読み出される読み出し画像100Hが示されている。図19Bに示すように、読み出し画像100Hには、上部において、読み出し処理と、DSP処理が重なる領域に対応する領域R9においてノイズ101Hが含まれる。CPU31は、ノイズ101Hを抑圧するためのNR処理を撮像処理部22に実行させるための制御信号を、撮像処理部22に出力する。

[0150] CPU31は、図19Aおよび図19Bに示すように、画像読み出し時間を削減してNR処理を実行する場合であっても、フレーム期間T2とフレーム期間T3とでは、NR処理を実行する領域を変更する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出する。CPU31は、フレームごとにNR処理を実行するタイミングを算出することで、DSP処理時間に応じて、NR処理を実行する領域を動的に変更することができる。

[0151] <4. 効果>

本開示に係る固体撮像装置2は、画像データを取得する撮像部21と、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とを並列に実行させるとともに、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行されている際に読み出された画像データに対してノイズリダクション処理を実行させる制御部(CPU31)と、を備える。

[0152] これにより、固体撮像装置2は、DNN処理と、画像データの読み出し処理とを並列に実行したことに起因して発生したノイズを抑圧することができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0153] CPU31は、画像データの読み出し処理の終了前の所定期間と、画像データに対するDNN処理の開始後の所定期間とが重なるように、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とを制御する。これにより、固体撮像装置2は、DNNの処理時間を確保しつつ、ノイズを抑圧す

ることができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0154] CPU 31は、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される時間をフレーム期間ごとに制御する。これにより、固体撮像装置2は、フレーム期間ごとに画像データに含まれるノイズを抑圧する領域を制御することができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0155] CPU 31は、画像データに対するDNNの処理を終了のタイミングを固定した状態で、画像データに対するDNNの処理の開始のタイミングを早くするように制御する。これにより、固体撮像装置2は、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間を極力少なくすることができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0156] CPU 31は、画像データに含まれる被写体に応じて、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間を制御する。これにより、固体撮像装置2は、被写体に応じて、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間とを制御することができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0157] CPU 31は、画像データの読み出し処理の開始後の所定期間と、画像データに対するDNN処理の終了前の所定期間とが重なるように、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とを制御する。これにより、固体撮像装置2は、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間とを制御することができるので、1フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0158] CPU 31は、画像データの読み出し処理の開始から終了までの全ての期間と、画像データに対するDNN処理の終了前の所定期間とが重なるように、画像データに対するDNNの処理と、画像データの読み出し処理とを制御

する。これにより、固体撮像装置 2 は、画像データに対する DNN の処理と、画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間とを制御することができるので、1 フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0159] CPU 31 は、画像データに対する DNN の処理時間と、画像データの読み出し処理時間とを動的に制御する。これにより、固体撮像装置 2 は、画像データに対する DNN の処理時間と、画像データの読み出し処理時間とを動的に制御することができるので、1 フレーム期間中の処理を適切に実行することができる。

[0160] 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。

[0161] なお、本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

画像データを取得する撮像部と、

前記画像データに対する DNN の処理と、前記画像データの読み出し処理とを並列に実行させるとともに、前記画像データに対する DNN の処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行されている際に読み出された前記画像データに対してノイズリダクション処理を実行させる制御部と、  
を備える、固体撮像装置。

(2)

前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の終了前の所定期間と、前記画像データに対する DNN 処理の開始後の所定期間とが重なるように、前記画像データに対する DNN の処理と、前記画像データの読み出し処理とを制御する、

前記 (1) に記載の固体撮像装置。

(3)

前記制御部は、前記画像データに対する DNN の処理と、前記画像データ

の読み出し処理とが並列に実行される時間をフレーム期間ごとに制御する、  
前記（１）または（２）に記載の固体撮像装置。

（４）

前記制御部は、前記画像データに対するＤＮＮの処理を終了のタイミングを固定した状態で、前記画像データに対するＤＮＮの処理の開始のタイミングを早くするように制御する、

前記（１）～（３）のいずれか１つに記載の固体撮像装置。

（５）

前記制御部は、前記画像データに含まれる被写体に応じて、前記画像データに対するＤＮＮの処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間を制御する、

前記（１）～（４）のいずれか１つに記載の固体撮像装置。

（６）

前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の開始後の所定期間と、前記画像データに対するＤＮＮ処理の終了前の所定期間とが重なるように、前記画像データに対するＤＮＮの処理と、前記画像データの読み出し処理とを制御する、

前記（５）に記載の固体撮像装置。

（７）

前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の開始から終了までの全ての期間と、前記画像データに対するＤＮＮ処理の終了前の所定期間とが重なるように、前記画像データに対するＤＮＮの処理と、前記画像データの読み出し処理とを制御する、

前記（１）に記載の固体撮像装置。

（８）

前記制御部は、前記画像データに対するＤＮＮの処理時間と、前記画像データの読み出し処理時間とを動的に制御する、

前記（１）～（７）のいずれか１つに記載の固体撮像装置。

## 符号の説明

- [0162]    1    光学系
- 2    撮像装置
- 3    メモリ
- 4    信号処理部
- 5    出力部
- 6    制御部
- 2 0    撮像ブロック
- 2 1    撮像部
- 2 2    撮像処理部
- 2 3    出力制御部
- 2 4    出力 I / F
- 2 5    撮像制御部
- 2 6    通信 I / F
- 2 7    レジスタ群
- 3 0    信号処理ブロック
- 3 1    C P U
- 3 2    D S P
- 3 3    メモリ
- 3 4    通信 I / F
- 3 5    画像圧縮部
- 3 6    入力 I / F
- 5 1 , 5 2    ダイ

## 請求の範囲

- [請求項1] 画像データを取得する撮像部と、  
前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とを並列に実行させるとともに、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行されている際に読み出された前記画像データに対してノイズリダクション処理を実行させる制御部と、  
を備える、固体撮像装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の終了前の所定期間と、前記画像データに対するDNN処理の開始後の所定期間とが重なるように、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とを制御する、  
請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行される時間をフレーム期間ごとに制御する、  
請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記画像データに対するDNNの処理を終了のタイミングを固定した状態で、前記画像データに対するDNNの処理の開始のタイミングを早くするように制御する、  
請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項5] 前記制御部は、前記画像データに含まれる被写体に応じて、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データの読み出し処理とが並列に実行される期間を制御する、  
請求項1に記載の固体撮像装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の開始後の所定期間と、前記画像データに対するDNN処理の終了前の所定期間とが重なるように、前記画像データに対するDNNの処理と、前記画像データ

の読み出し処理とを制御する、

請求項 5 に記載の固体撮像装置。

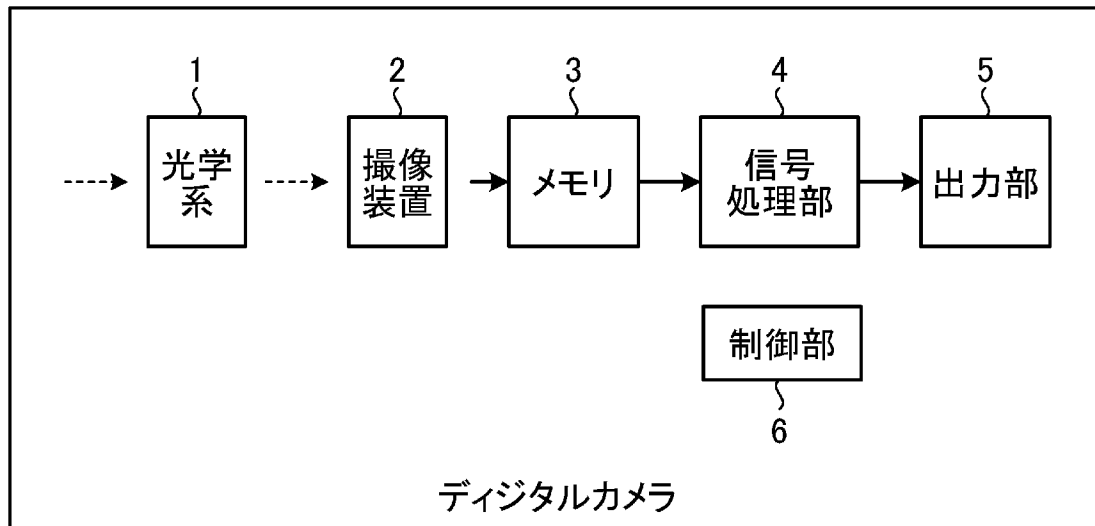
[請求項7] 前記制御部は、前記画像データの読み出し処理の開始から終了までの全ての期間と、前記画像データに対する DNN 処理の終了前の所定期間とが重なるように、前記画像データに対する DNN の処理と、前記画像データの読み出し処理とを制御する、

請求項 1 に記載の固体撮像装置。

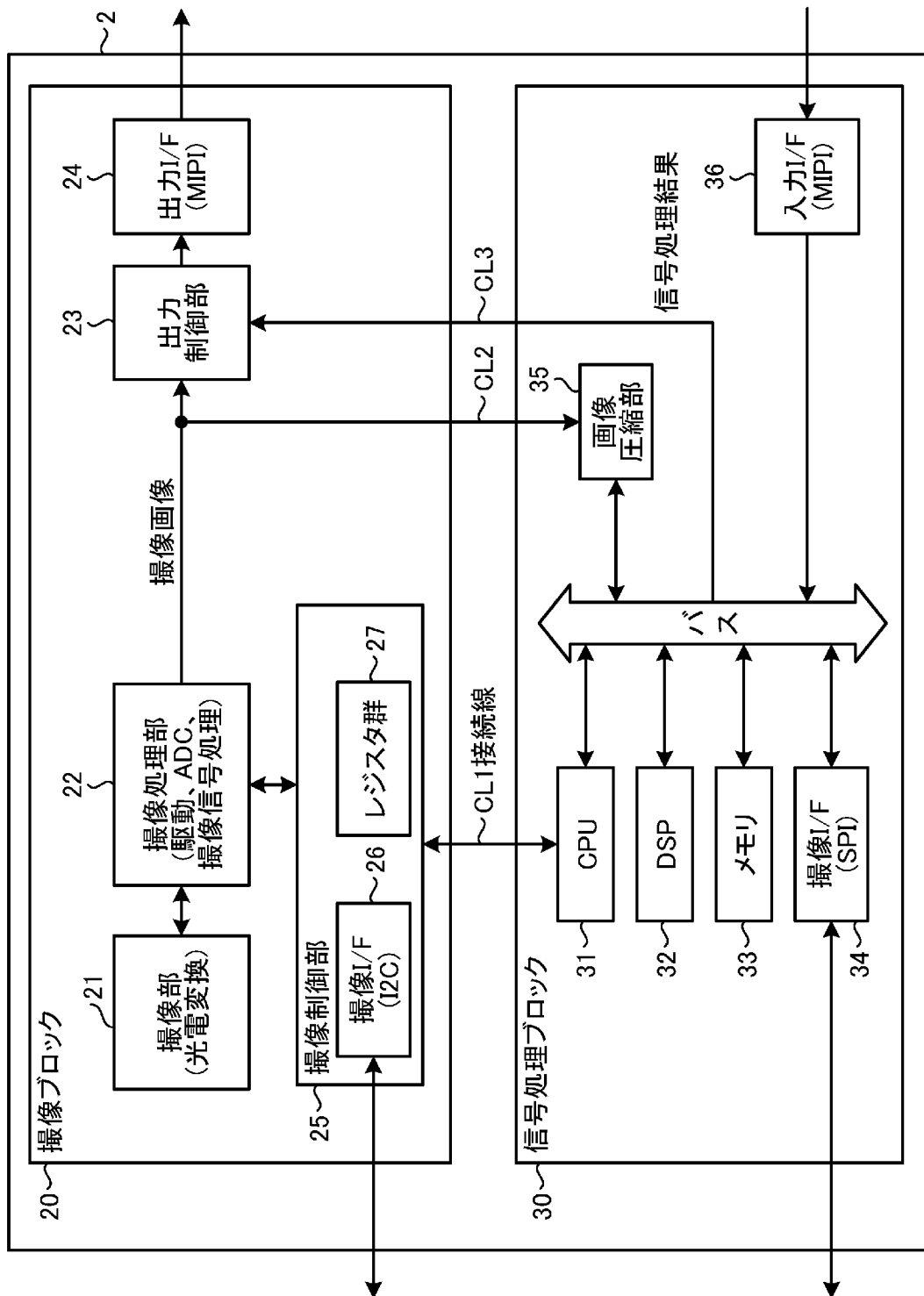
[請求項8] 前記制御部は、前記画像データに対する DNN の処理時間と、前記画像データの読み出し処理時間とを動的に制御する、

請求項 1 に記載の固体撮像装置。

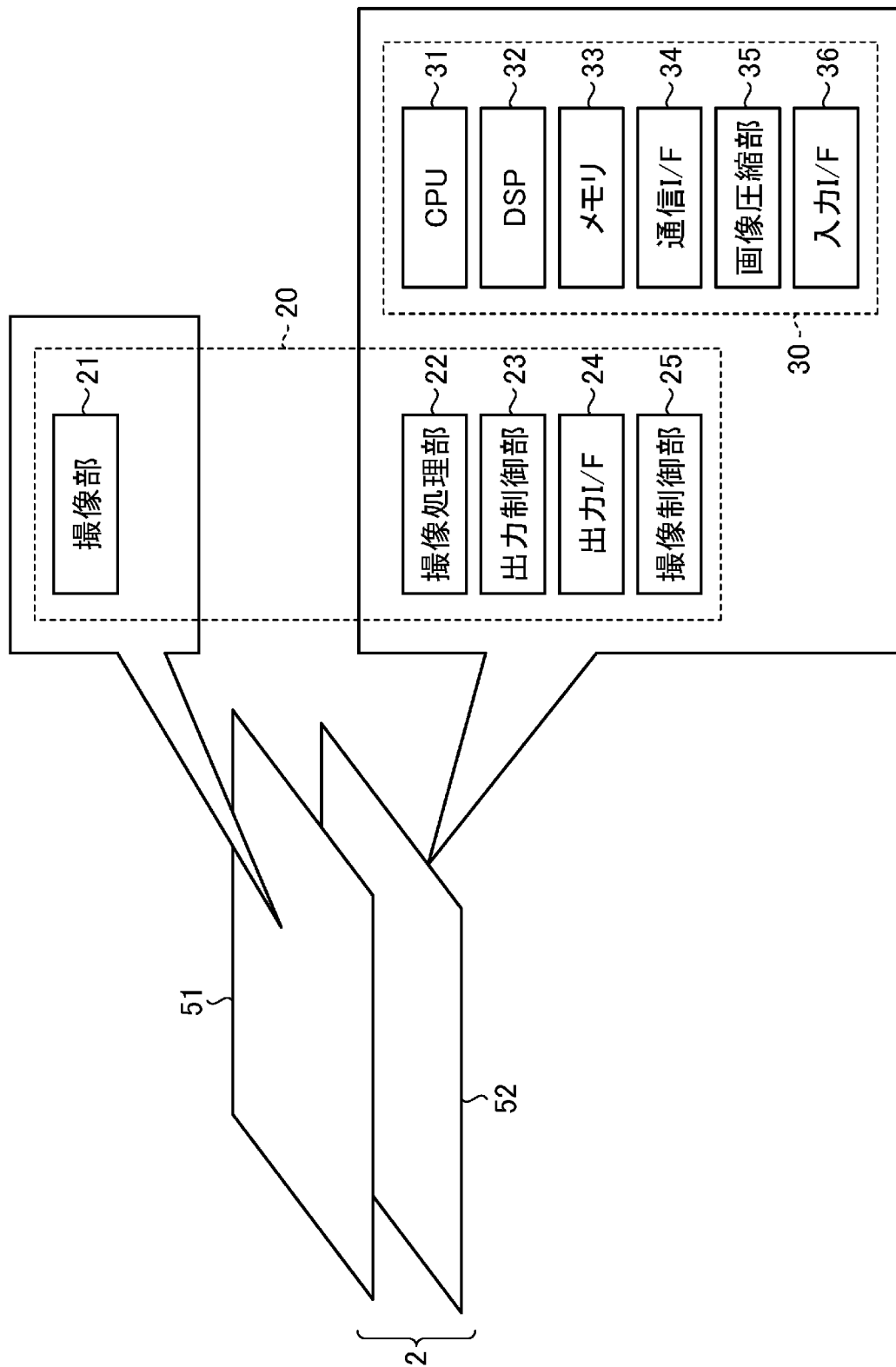
[図1]



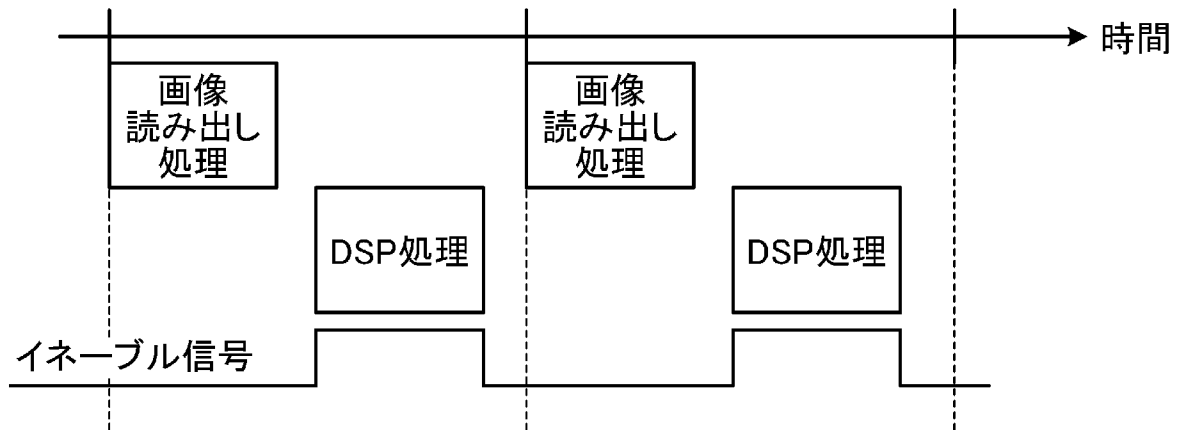
[図2]



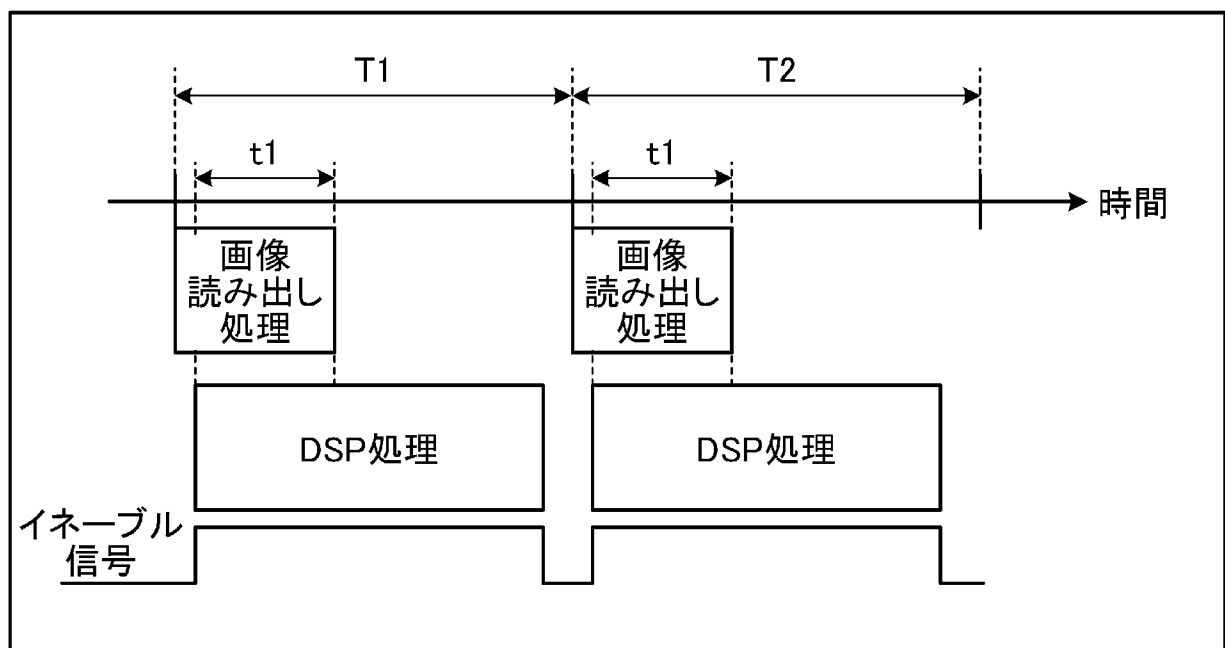
[図3]



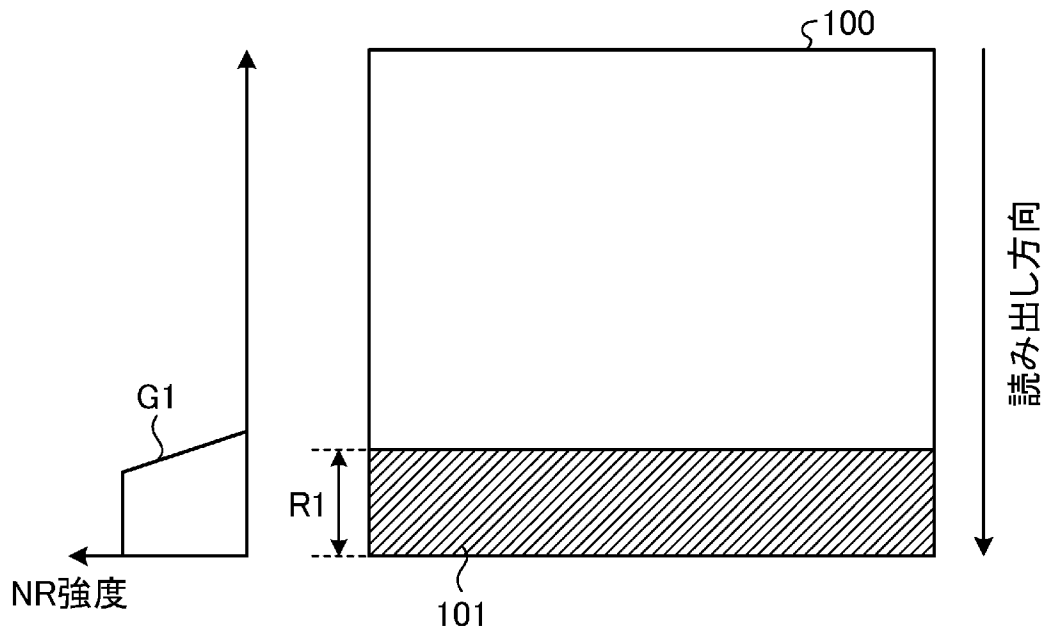
[図4]



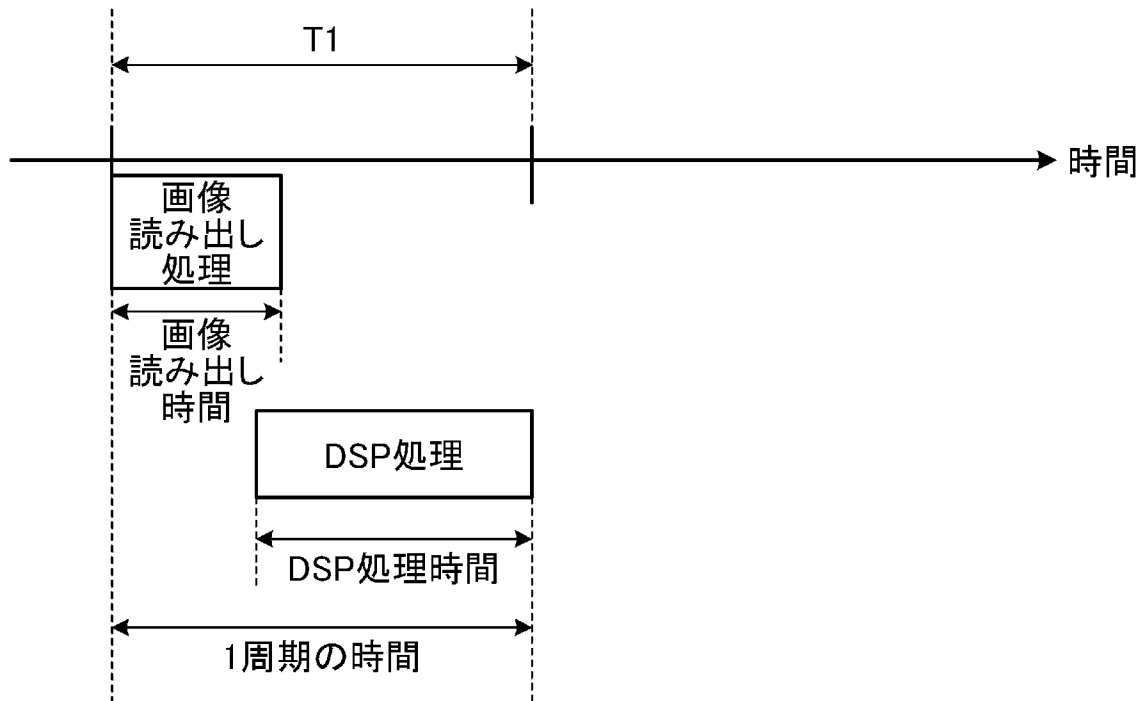
[図5]



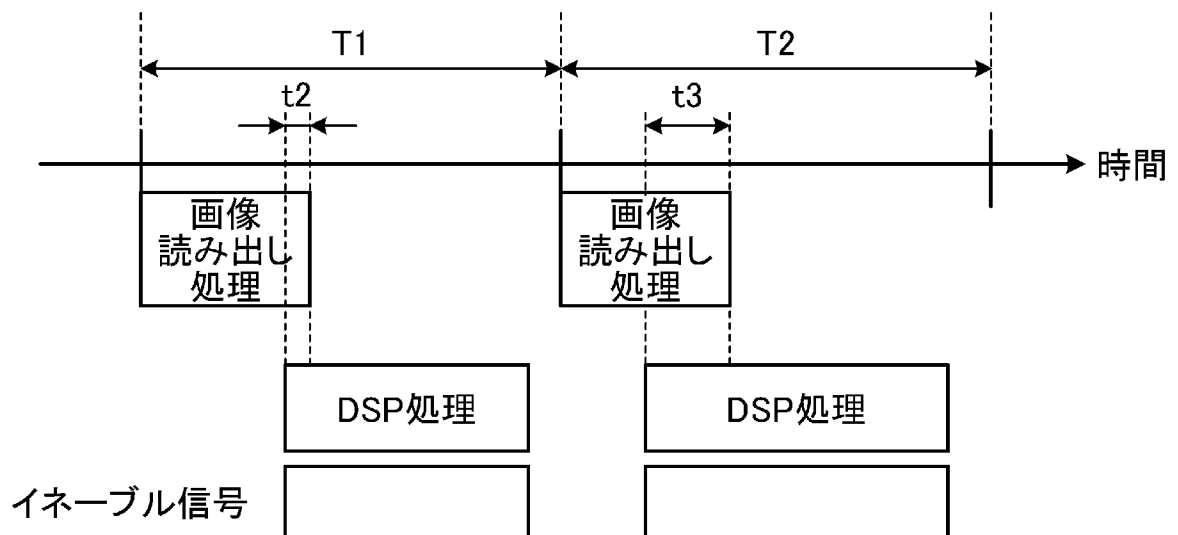
[図6]



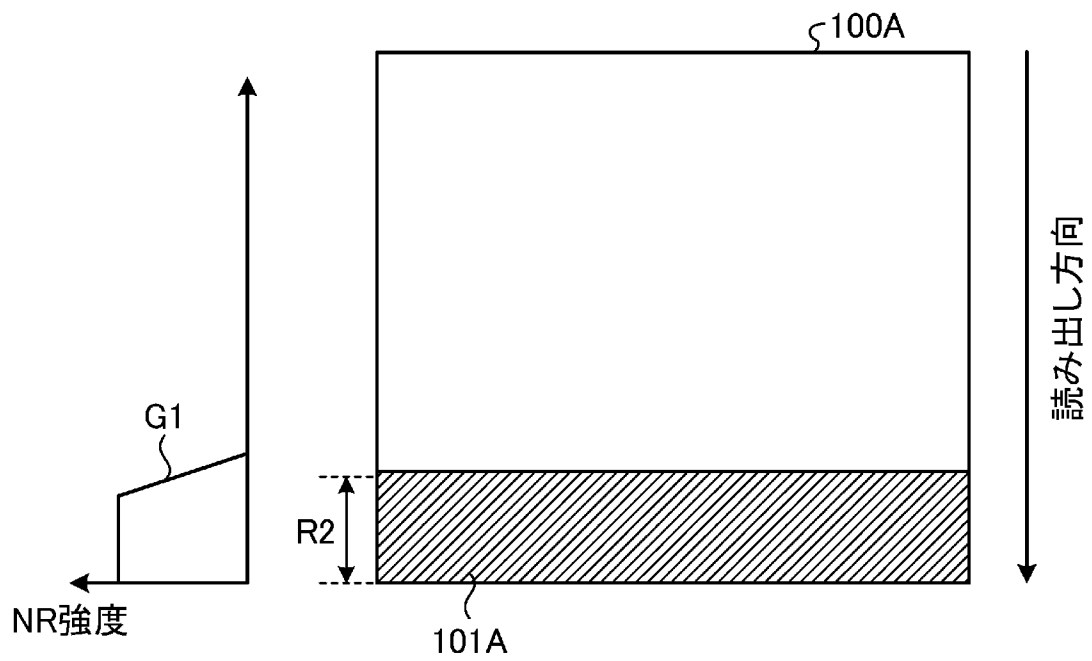
[図7]



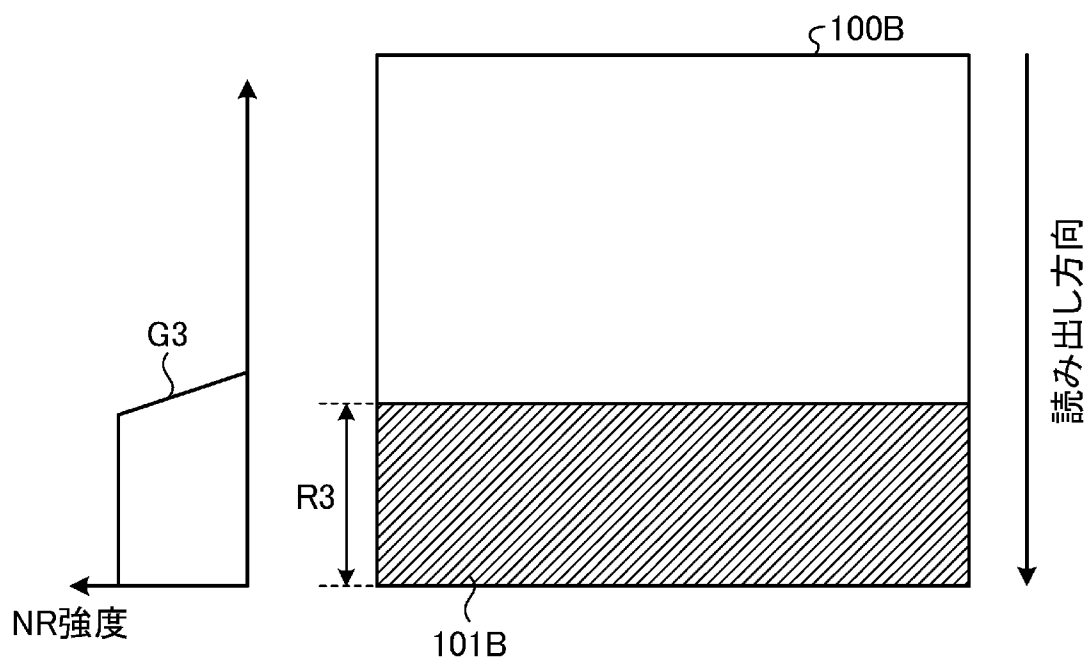
[図8]



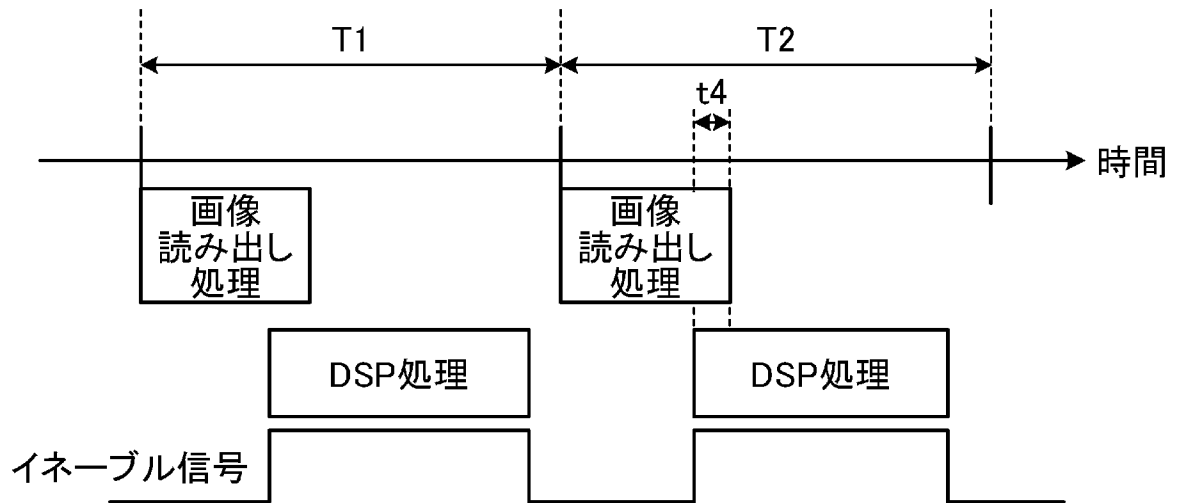
[図9A]



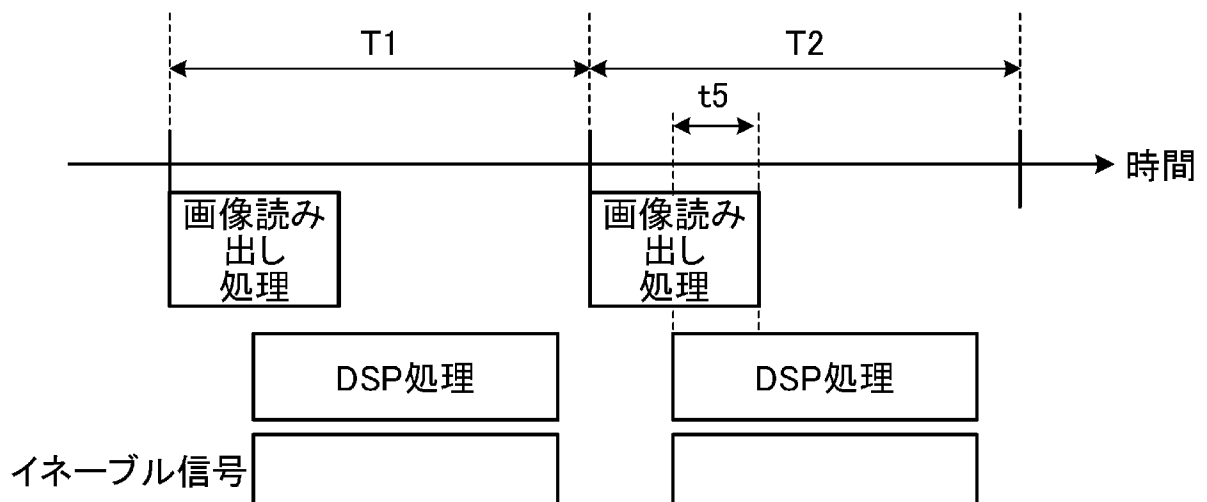
[図9B]



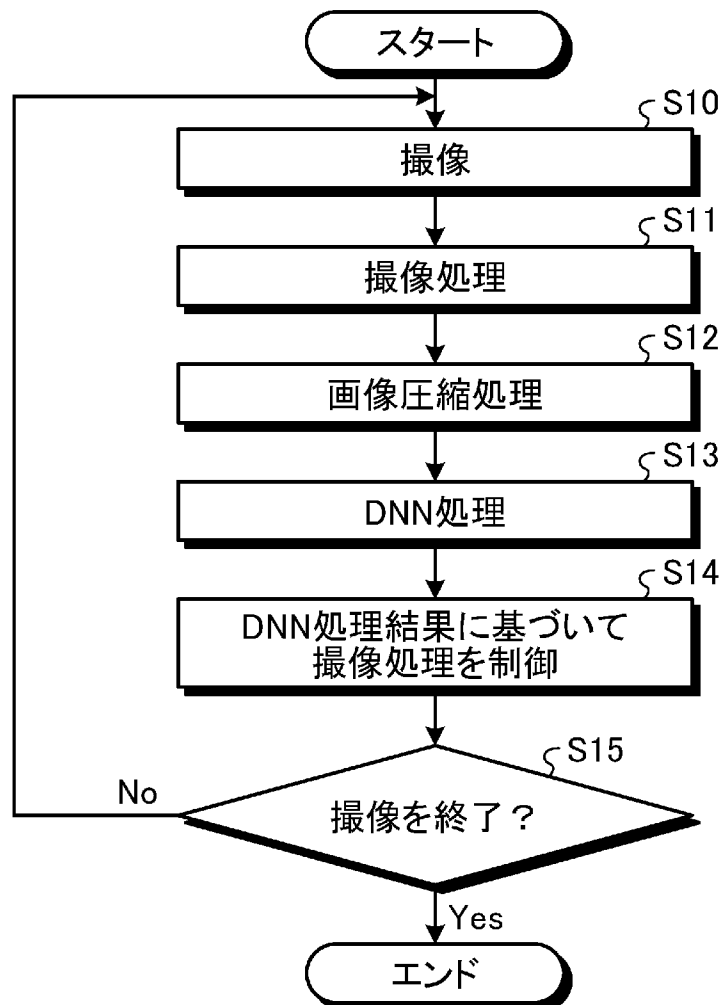
[図10A]



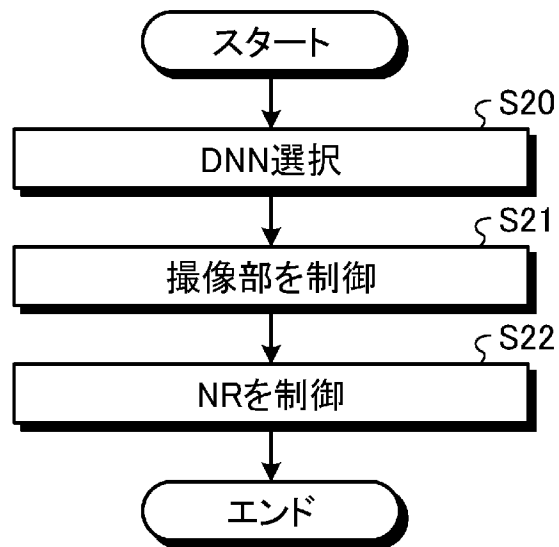
[図10B]



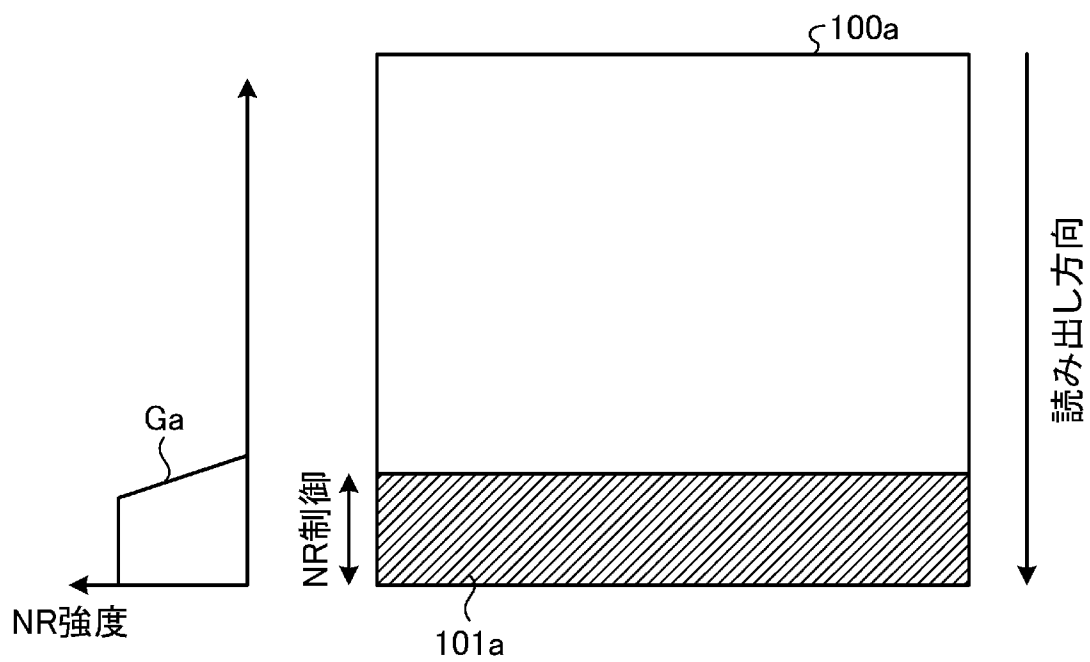
[図11]



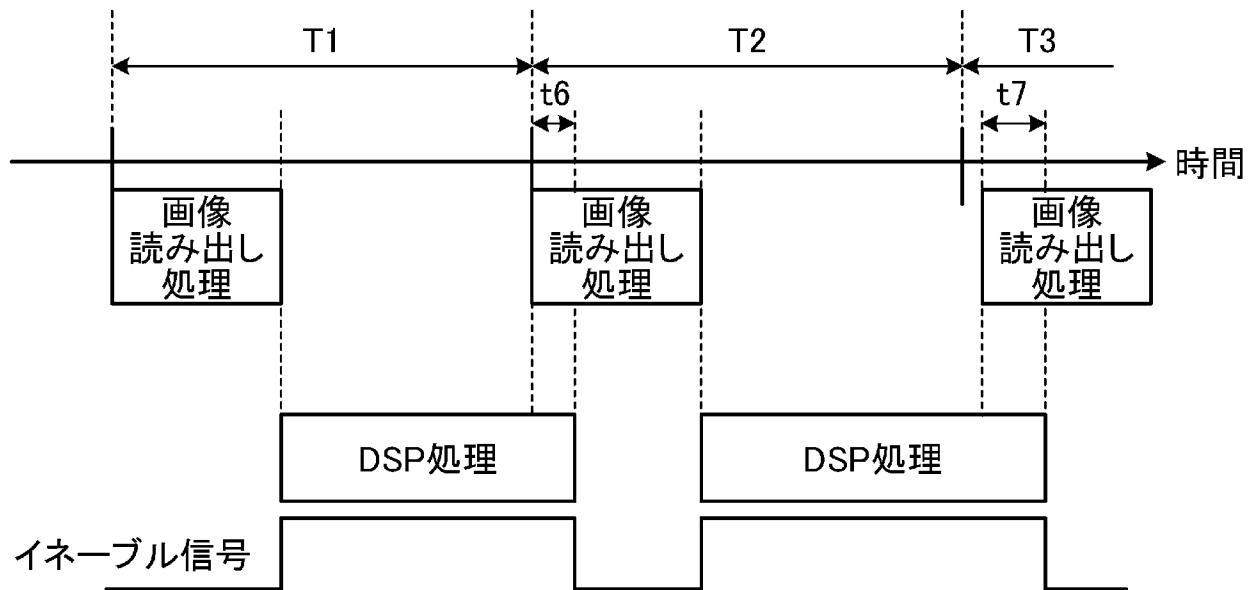
[図12]



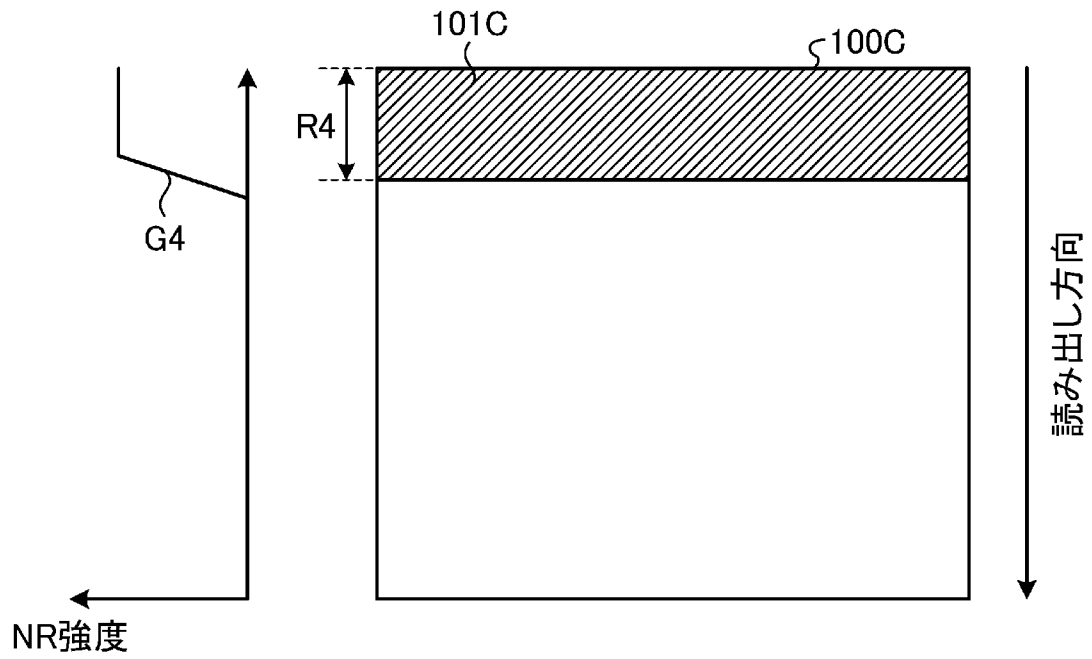
[図13]



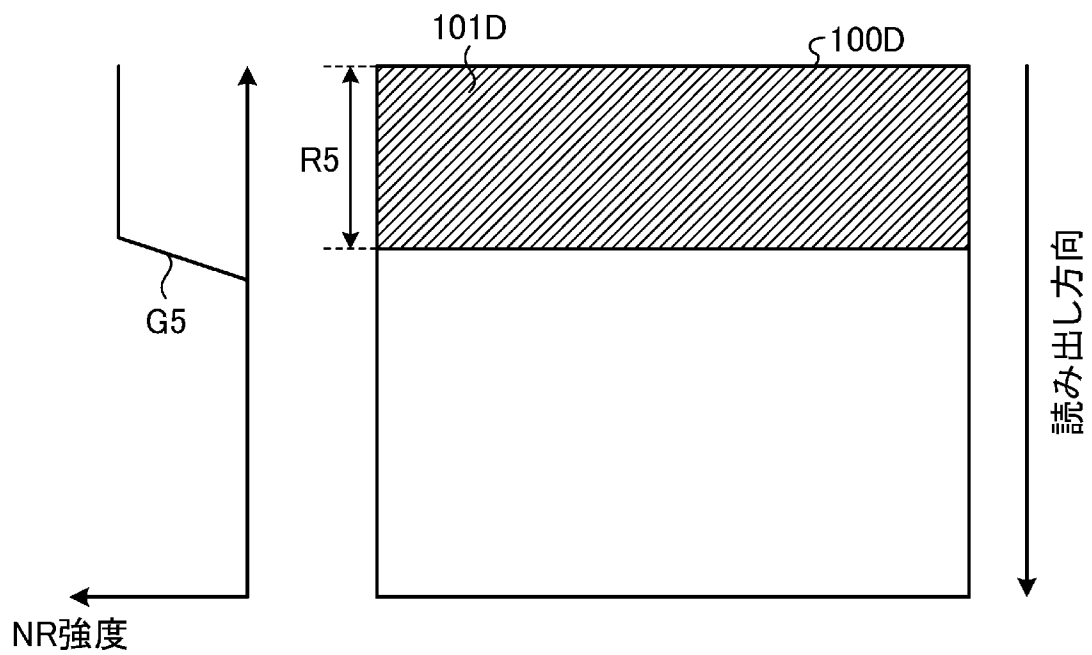
[図14]



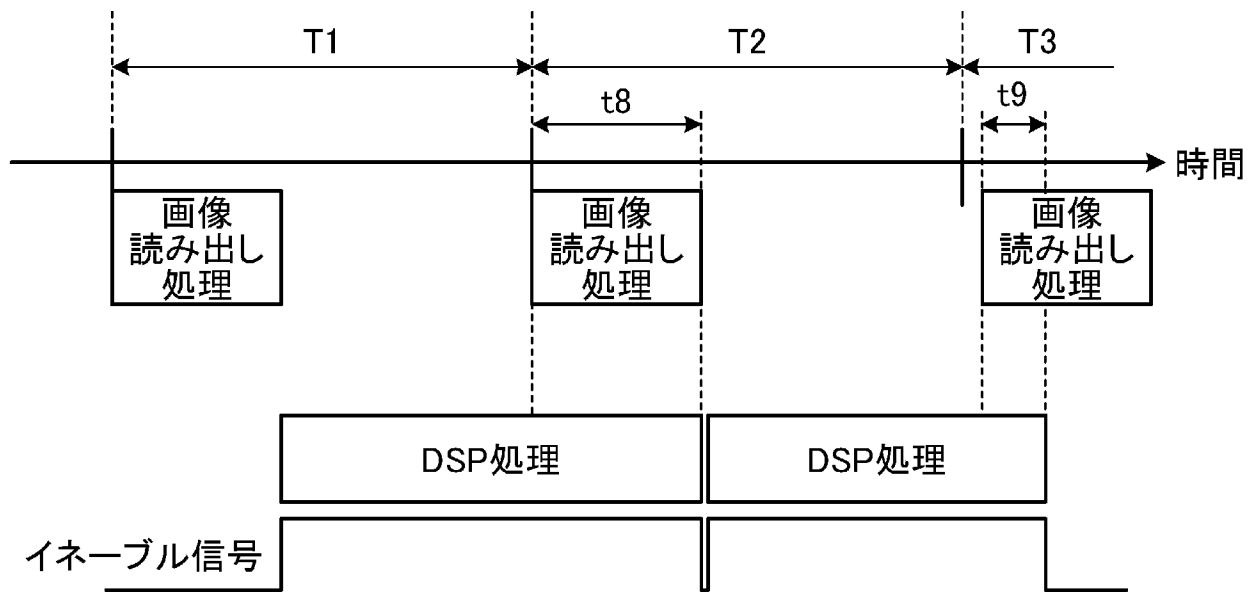
[図15A]



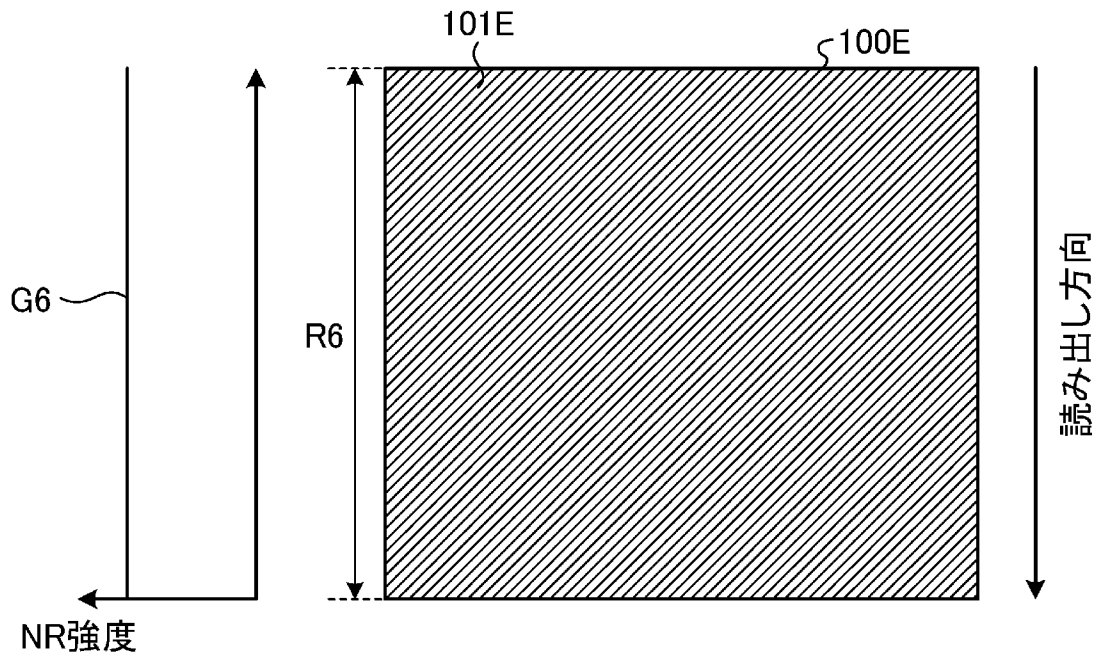
[図15B]



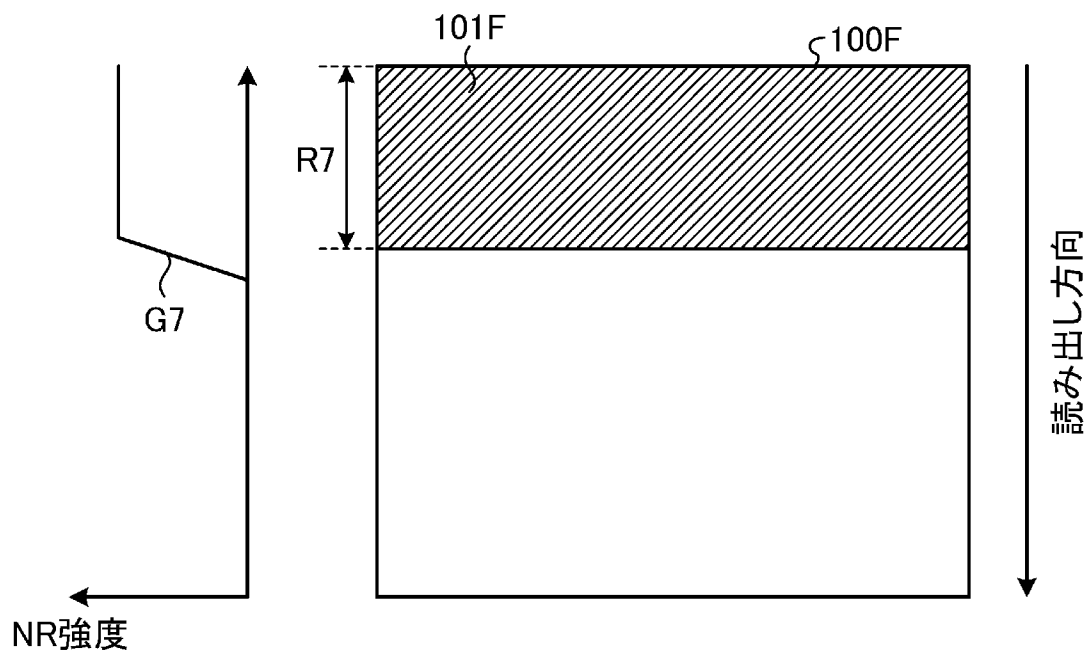
[図16]



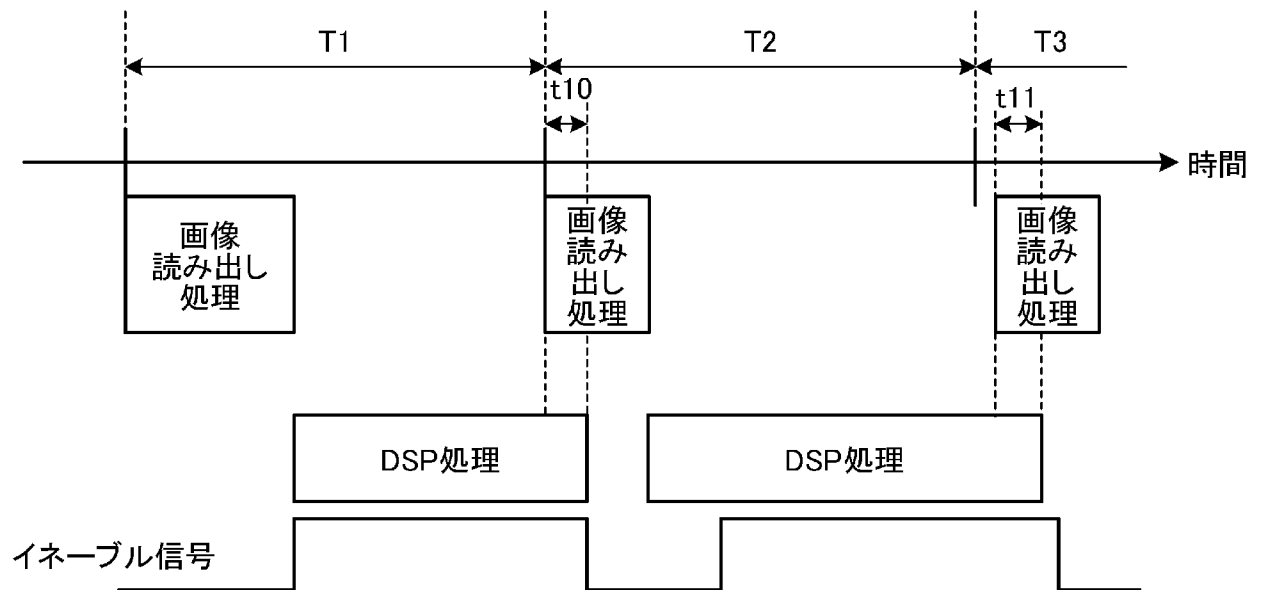
[図17A]



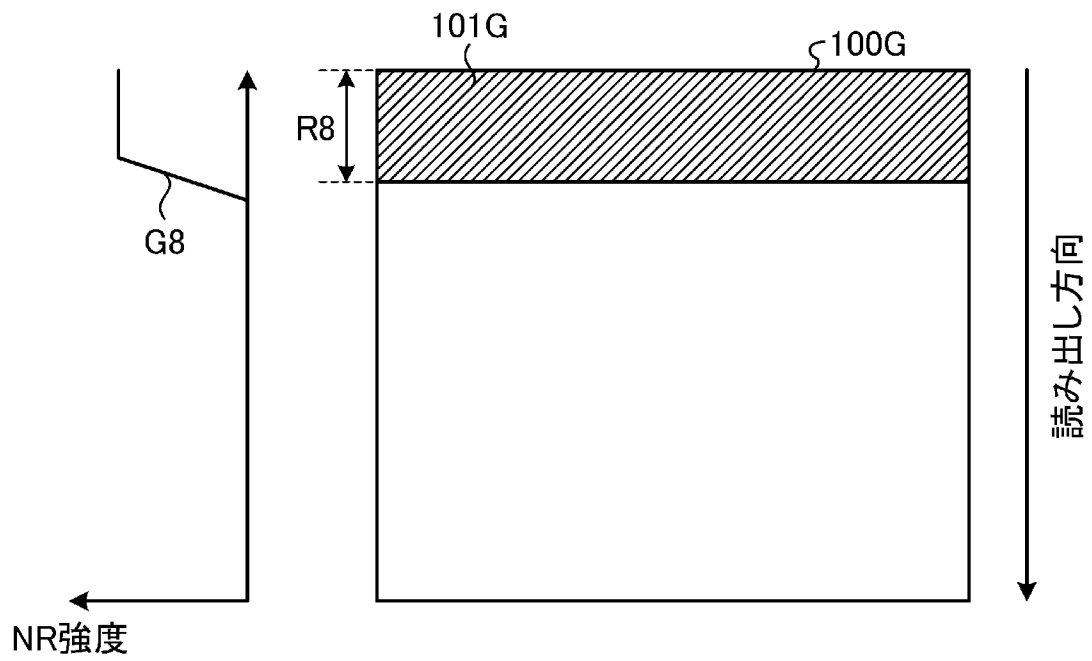
[図17B]



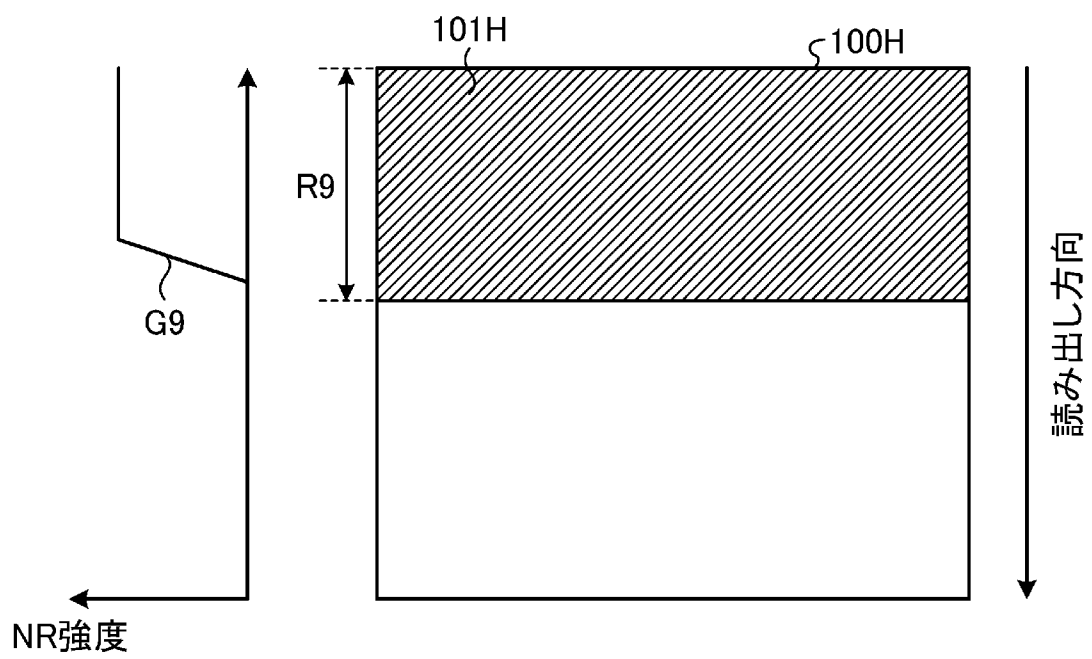
[図18]



[図19A]



[図19B]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/010003

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H04N5/232 (2006.01) i, H04N5/341 (2011.01) i, H04N5/357 (2011.01) i, H04N5/378 (2011.01) i

FI: H04N5/357, H04N5/341, H04N5/378, H04N5/232 290, H04N5/232

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)

Int. Cl. H04N5/232, H04N5/341, H04N5/357, H04N5/378

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                            | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | JP 2020-25268 A (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 13 February 2020, paragraphs [0018]-[0029], [0037], [0050]-[0059], fig. 1, 2, 5, 6 | 1-8                   |
| A         | WO 2018/051809 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) 22 March 2018, paragraphs [0137]-[0157], fig. 7, 8                               | 1-8                   |
| A         | WO 2019/012370 A1 (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 17 January 2019, paragraphs [0131]-[0147], fig. 17, 18                          | 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  
18.05.2021

Date of mailing of the international search report  
25.05.2021

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/010003

| Patent Documents referred to in the Report | Publication Date | Patent Family                                                                                    | Publication Date |
|--------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| JP 2020-25268 A                            | 13.02.2020       | WO 2020/027229 A1<br>paragraphs [0018]-<br>[0029], [0037],<br>[0050]-[0059], fig.<br>1, 2, 5, 6  |                  |
| WO 2018/051809 A1                          | 22.03.2018       | US 2019/0204448 A1<br>paragraphs [0160]-<br>[0180], fig. 7, 8<br>EP 3515057 A1<br>CN 109691079 A |                  |
| WO 2019/012370 A1                          | 17.01.2019       | KR 10-2019-0051968 A<br>CN 110870299 A<br>KR 10-2020-0024151 A                                   |                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------|--|------------------------------------------|--|
| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H04N 5/232(2006.01)i; H04N 5/341(2011.01)i; H04N 5/357(2011.01)i; H04N 5/378(2011.01)i<br>FI: H04N5/357; H04N5/341; H04N5/378; H04N5/232 290; H04N5/232                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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））<br>H04N5/232; H04N5/341; H04N5/357; H04N5/378                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                        |                | 日本国実用新案公報    | 1922-1996年                                                      | 日本国公開実用新案公報                     | 1971-2021年                                      | 日本国実用新案登録公報                            | 1996-2021年                                                          | 日本国登録実用新案公報                                                   | 1994-2021年        |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1922-1996年                                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1971-2021年                                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1996-2021年                                                                                                             |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1994-2021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<br>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<br>請求項の番号 |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2020-25268 A（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）13.02.2020<br>（2020-02-13）<br>段落[0018]-[0029], [0037], [0050]-[0059], 図1-2, 5-6 | 1-8            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2018/051809 A1（ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社）22.03.2018<br>（2018-03-22）<br>段落[0137]-[0157], 図7-8                           | 1-8            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2019/012370 A1（株式会社半導体エネルギー研究所）17.01.2019（2019-01-17）<br>段落[0131]-[0147], 図17-18                                    | 1-8            |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| <table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table> |                                                                                                                        |                | * 引用文献のカテゴリー | “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 | “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの | “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 | “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 | “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 | “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） | “&” 同一パテントファミリー文献 | “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 |  |
| * 引用文献のカテゴリー                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | “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                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | “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                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | “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                                                    |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | “&” 同一パテントファミリー文献                                                                                                      |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| “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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                        |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 国際調査を完了した日<br><br>18.05.2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 国際調査報告の発送日<br><br>25.05.2021                                                                                           |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>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）<br><br>花田 尚樹 5V 5889<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3571                                                  |                |              |                                                                 |                                 |                                                 |                                        |                                                                     |                                                               |                   |                           |  |                                          |  |

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/JP2021/010003

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献                                                                                            | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| JP   | 2020-25268  | A  | 13.02.2020 | WO 2020/027229 A1<br>段落[0018]-[0029], [0037],<br>[0050]-[0059], 図1-2, 5-6                              |     |
| WO   | 2018/051809 | A1 | 22.03.2018 | US 2019/0204448 A1<br>段落[0160]-[0180], 図7-8<br>EP 3515057 A1<br>CN 109691079 A<br>KR 10-2019-0051968 A |     |
| WO   | 2019/012370 | A1 | 17.01.2019 | CN 110870299 A<br>KR 10-2020-0024151 A                                                                 |     |