

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年12月22日(22.12.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/264405 A1

(51) 国際特許分類:

H04N 5/225 (2006.01) H04N 5/351 (2011.01)
H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/357 (2011.01)
H04N 5/235 (2006.01) H04N 5/365 (2011.01)

株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人樹之下知的財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目26番13号3階 Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/023211

(22) 国際出願日: 2021年6月18日(18.06.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

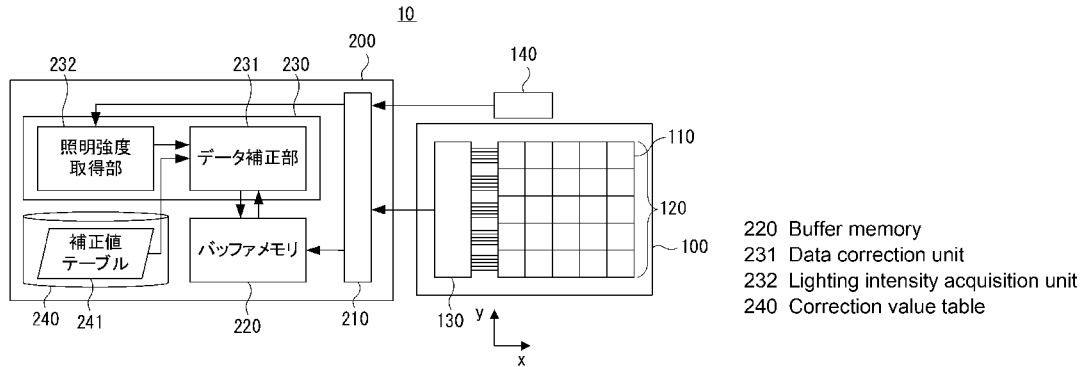
(71) 出願人: 株式会社ソニー・インタラクティブエンタテインメント (SONY INTERACTIVE ENTERTAINMENT INC.) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南一丁目7番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 長沼 宏昌 (NAGANUMA Hiromasa); 〒1080075 東京都港区港南一丁目7番1号

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SIGNAL PROCESSING DEVICE, SIGNAL PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 信号処理装置、信号処理方法およびプログラム



(57) Abstract: Provided is a signal processing device comprising a data correction unit for correcting at least one event signal among a series of event signals outputted from an event-driven vision sensor that includes a plurality of sensors constituting a sensor array and including the position information of each sensor in the sensor array, the polarity of a light intensity change, and a time stamp, on the basis of at least one of a temporal pattern specified by the time stamp of the series of event signals and a spatial pattern specified by the position information of the series of event signals.

(57) 要約: センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも1つのイベント信号を、一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正するデータ補正部を備える信号処理装置が提供される。

(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：信号処理装置、信号処理方法およびプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、信号処理装置、信号処理方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 入射する光の強度変化を検出した画素が時間非同期的に信号を生成する、イベント駆動型のビジョンセンサが知られている。イベント駆動型のビジョンセンサは、所定の周期ごとに全画素をスキャンするフレーム型ビジョンセンサ、具体的にはCCDやCMOSなどのイメージセンサに比べて、低電力で高速に動作可能である点で有利である。このようなイベント駆動型のビジョンセンサに関する技術は、例えば特許文献1および特許文献2に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2014-535098号公報

特許文献2：特開2018-85725号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ここで、イベント駆動型のビジョンセンサでは、例えばセンサごとの特性の違いによって、実際の光の強度変化にはない残像やノイズなどが発生する場合がある。しかしながら、そのような残像やノイズなどを補正する技術については、まだ提案されていない。

[0005] そこで、本発明は、イベント駆動型のビジョンセンサの出力における残像やノイズなどを効果的に補正することが可能な信号処理装置、信号処理方法およびプログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のある観点によれば、センサアレイを構成する複数のセンサを含む

イベント駆動型のビジョンセンサから出力され、センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも1つのイベント信号を、一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正するデータ補正部を備える信号処理装置が提供される。

[0007] 本発明の別の観点によれば、センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも1つのイベント信号を、一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正するステップを含む信号処理方法が提供される。

[0008] 本発明のさらに別の観点によれば、センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも1つのイベント信号を、一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正する機能をコンピュータに実現させるためのプログラムが提供される。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は本発明の一実施形態に係るシステムの概略的な構成を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態における補正值テーブルの例を示す図である。

[図3]本発明の一実施形態においてイベント信号を補正する処理の例を示すフローチャートである。

[図4]本発明の一実施形態における補正值テーブルの作成方法の例を示す図で

ある。

[図5]本発明の一実施形態において補正值テーブルを作成する処理の例を示すフローチャートである。

[図6]イベント信号の補正方法の具体的な例について説明するための図である。

[図7]イベント信号の補正方法の具体的な例について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、本明細書および図面において、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した説明を省略する。

[0011] 図1は、本発明の一実施形態に係るシステムの概略的な構成を示す図である。図示された例において、システム10は、イベント駆動型のセンサ（EDS：Event Driven Sensor）であるビジョンセンサ100と、信号処理装置200とを含む。

[0012] ビジョンセンサ100は、画像のピクセルに対応する複数のセンサ110で構成されるセンサアレイ120と、センサアレイ120に接続される処理回路130とを含む。センサ110は、受光素子を含み、入射する光の強度変化、より具体的には輝度変化を検出したときにイベント信号を生成する。センサアレイ120において、センサ110は直交する2方向（x方向およびy方向として図示する）に配列されている。例えば、処理回路130に含まれるアドレス発生装置がそれぞれx方向およびy方向について発生させるアドレスに従ってセンサ110からイベント信号が読み出される。ここで、あるアドレスのセンサ110がイベントを検出しなかった場合には読み出しが実行されてもイベント信号は読み出されず、次のアドレスの読み出しが実行される。従って、ビジョンセンサ100から出力されるイベント信号は時間非同期的である。ビジョンセンサ100から出力されるイベント信号（X

(X, Y, P, t) は、センサアレイ 120 内におけるセンサ 110 の位置情報 X, Y と、輝度変化の極性 P (p : positive または n : negative) と、タイムスタンプ t とを含む。

[0013] 信号処理装置 200 は、通信インターフェース 210 と、バッファメモリ 220 と、処理回路 230 と、記憶部 240 とを含む。通信インターフェース 210 は、ビジョンセンサ 100 の処理回路 130 からイベント信号を受信する。受信されたイベント信号は、バッファメモリ 220 に一時的に格納される。処理回路 230 は、例えば記憶部 240 に格納されたプログラムに従って動作し、バッファメモリ 220 から読み出されたイベント信号を処理する。本実施形態において、処理回路 230 は、以下で説明するようにイベント信号を補正するデータ補正部 231 を含む。処理回路 230 は、データ補正部 231 によって補正されたイベント信号に基づいて、例えば輝度変化が発生した位置をマッピングした画像を時系列で生成し、記憶部 240 に一時的または持続的に格納する。あるいは、処理回路 230 は、通信インターフェース 210 を介してイベント信号をさらに別の装置に送信してもよい。また、処理回路 230 は、照明強度検出部 232 をさらに含んでもよい。記憶部 240 には、データ補正部 231 によって参照される補正值テーブル 241 が格納される。以下、各部の構成についてさらに説明する。

[0014] データ補正部 231 は、補正值テーブル 241 に定義されたイベント信号の時間的なパターン、または空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて、バッファメモリ 220 に一時的に格納されているイベント信号を補正する。より具体的には、データ補正部 231 は、位置情報、またはタイムスタンプの少なくともいずれかが所定の関係を満たす一連のイベント信号について、一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンが補正值テーブル 241 に定義されたパターンにあてはまる場合に、一連のイベント信号のうち少なくとも 1 つのイベント信号を補正する。

[0015] 例えば、データ補正部 231 は、処理対象になる少なくとも 1 つのイベン

ト信号の位置情報に対して所定の関係を満たす位置情報を有する一連のイベント信号のタイムスタンプによって特定される時間的なパターンに基づいて、少なくとも1つのイベント信号を補正してもよい。より具体的には、データ補正部231は、同じ位置情報X、Yのセンサ110の出力による複数のイベント信号がある場合に、それらのイベント信号のタイムスタンプ t および極性Pによって特定される時間的なパターンに基づいてイベント信号を補正する。データ補正部231は、タイムスタンプ t によって特定される時間的なパターンが補正值テーブル241に定義されたパターンにあてはまる場合に、イベント信号において特定のセンサ110の出力を所定の時間にわたって無効化してもよい。無効化された出力のイベント信号は、例えば輝度変化が発生した位置をマッピングした画像には表示されず、別の装置にも送信されない。

[0016] また、例えば、データ補正部231は、処理対象になる少なくとも1つのイベント信号のタイムスタンプに対して所定の関係を満たすタイムスタンプを有する一連のイベント信号の位置情報によって特定される空間的なパターンに基づいて、少なくとも1つのイベント信号を補正してもよい。より具体的には、データ補正部231は、互いに近接したタイムスタンプ t を有する複数のイベント信号がある場合に、それらのイベント信号の位置情報X、Yおよび極性Pによって特定される空間的なパターンに基づいてイベント信号を補正する。データ補正部231は、位置情報X、Yによって特定される空間的なパターンが補正值テーブル241に定義されたパターンにあてはまる場合に、イベント信号において特定のセンサ110の出力を隣接する他のセンサ110の出力に同期させてもよい。ここで、複数のセンサ110の出力を同期させることは、例えば1つのセンサ110から出力されたイベント信号の極性を他のセンサ110から出力されたイベント信号の極性に合わせて変更することであってもよいし、1つのセンサ110から出力されたイベント信号のタイムスタンプを他のセンサ110から出力されたイベント信号のタイムスタンプに揃えて変更することであってもよい。

[0017] 図2は、本発明の一実施形態における補正值テーブルの例を示す図である。本実施形態において、補正值テーブル241では、時間的なパターンおよび空間的なパターンがセンサ110の位置情報 X, Y ごと、かつイベント信号の極性 $P(p, n)$ ごとに定義される。この場合、時間的なパターンおよび空間的なパターンは、補正される少なくとも1つのイベント信号の位置情報および極性によってそれぞれ異なる。図示された例では、補正值テーブル241のレコードが、センサ110の位置情報 X, Y および極性 P をキーとして格納されている。例えば位置情報 $(X, Y) = (x_1, y_1)$ のセンサ110について、極性 $P = p$ の場合と極性 $P = n$ のそれぞれについてパターンが定義される。センサアレイ120を構成する個々のセンサ110ごとに特性が異なり、また p, n それぞれの極性を検出する場合でも特性が異なりうるため、上記のようなパターンの定義によって個々のセンサ110ごと、および極性ごとの特性の違いに応じてより適切にイベント信号を補正することが可能になる。図示されているように、おなじ位置情報および極性について複数のパターン（パターン1～パターン n ）が定義されてもよい。

[0018] 具体的には、例えば、キーが (x_1, y_1, p) のレコードには、「パターン1」として「周期 T_1 未満の繰り返し出力」が定義され、「補正方法1」として「最初の p 出力以外を無効化する」ことが定義されている。この定義に従って、データ補正部231は、例えばイベント信号 (x_1, y_1, p, t_1) 、すなわち位置情報 $(X, Y) = (x_1, y_1)$ のセンサ110で時刻 t_1 に極性 $P = p$ の輝度変化が検出されたことを示すイベント信号の後に、イベント信号 (x_1, y_1, n, t_2) およびイベント信号 (x_1, y_1, p, t_3) が取得された場合、 $t_3 - t_1 < T_1$ であれば「周期 T_1 未満の繰り返し出力」のパターンが発生していると判定され、時刻 t_2, t_3 のイベント信号を無効化する。このような補正は、後述する例のように、実際には1回しか輝度変化が発生していないときにセンサ110が繰り返して複数回の輝度変化を検出してしまうことによって生じる残像を防止するために有効でありうる。周期 T_1 は、繰り返し出力がセンサの特性によるものか、実際に複数回の輝度変化が

発生しているかを判定するための閾値として機能する。

[0019] キーが (x_1, y_1, n) 、すなわち最初のレコードと同じ位置情報であって極性が異なるレコードには、「パターン1」として「周期 T_2 未満の繰り返し出力」が定義され、「補正方法1」として「最初の n 出力以外を無効化する」ことが定義されている。同じ位置情報 (X, Y) のセンサ110で、極性 $P = p$ 、 n の両方の場合に繰り返し出力が発生する場合は、このように極性 $P = p$ 、 n のそれぞれについてパターンが定義される。周期 T_1 、 T_2 は同じ値であってもよい ($T_1 = T_2$)、後述するような実測の結果に基づいて異なる値であってもよい ($T_1 \neq T_2$)。

[0020] 一方、キーが (x_2, y_2, p) のレコードには、「パターン1」として「隣接9画素のうち8画素のみで p 出力」が定義され、「補正方法1」として「隣接9画素をすべて p 出力にする」ことが定義されている。この定義に従って、データ補正部231は、位置情報 $(X, Y) = (x_2, y_2)$ を含む隣接9画素 (3×3 の領域を構成する) のセンサ110のうち、8つのセンサ110で同じ極性 $P = p$ のイベント信号が出力されている一方で、残る1つのセンサ110では出力が同期していない場合に、残る1つのセンサ110の出力を8つのセンサ110の出力に同期させる。具体的には、残る1つのセンサ110でイベント信号が出力されないか、または極性 $P = n$ のイベント信号が出力されている場合に、データ補正部231は該当するセンサ110の出力を極性 $P = p$ のイベント信号に書き換える。または、より後のタイムスタンプで極性 $P = p$ のイベント信号が出力されていた場合、そのイベント信号のタイムスタンプを他のセンサ110のイベント信号のタイムスタンプに応じて書き換える。このような補正は、後述する例のように、実際には輝度変化が発生し、隣接するセンサでは輝度変化が検出されているにもかかわらず輝度変化を検出しないセンサ110の出力が、ビジョンセンサ100の出力におけるノイズになってしまうことを防止するために有効でありうる。

[0021] なお、図2に示された例において、位置情報 $(X, Y) = (x_3, y_3)$ お

よび $(X, Y) = (x_4, y_4)$ のセンサ 110 については、極性 $P = p, n$ のいずれの場合にも補正が必要なパターンが発生しないため、レコードは記録されていない。データ補正部 231 は、これらのセンサ 110 のイベント信号については補正值テーブル 241 にキーが存在しないことから補正の処理をスキップする。図 2 に示された補正值テーブル 241 の形式は例示であり、イベント信号の時間的または空間的なパターンの定義と補正方法とが関連付けられていれば、データの記録形式は特に限定されない。

[0022] 再び図 1 を参照して、照明強度検出部 232 は、センサアレイ 120 の近傍に配置された照度センサ 140 を用いてセンサアレイ 120 の環境における照明強度を検出する。照明強度検出部 232 がある場合、データ補正部 231 は、照明強度検出部 232 によって検出された照明強度ごとに定義された補正值テーブル 241 に基づいてビジョンセンサ 100 の出力値を補正する。具体的には、例えば、照明強度の範囲ごとに複数の補正值テーブル 241 が用意されてもよいし、図 2 に示したような補正值テーブル 241 のレコードが位置情報 X, Y および極性 P に照明強度範囲 L を加えた (X, Y, P, L) をキーとして記録されてもよい。

[0023] 図 3 は、本発明の一実施形態においてイベント信号を補正する処理の例を示すフローチャートである。図示された例では、通信インターフェース 210 においてイベント信号が受信された場合（ステップ S101）、データ補正部 231 が受信されたイベント信号の位置情報 (X, Y) および極性 P をキーにして補正值テーブル 241 をサーチする（ステップ S102）。キーに一致する補正值テーブル 241 のレコード、すなわち取得されたイベント信号の位置情報 (X, Y) および極性 P についてのパターンの定義が存在する場合（ステップ S103）、データ補正部 231 は受信されたイベント信号について、パターンに基づく補正の要否の判定を実行する。

[0024] 具体的には、データ補正部 231 は、補正值テーブル 241 に定義されたパターンに関するイベント信号をバッファメモリから読み出す（ステップ S104）。例えばイベント信号の位置情報 (X, Y) および極性 P につい

て時間的なパターンが定義されている場合、データ補正部231は同じ位置情報(X, Y)のセンサで取得された時系列のイベント信号をバッファメモリから読み出す。また、イベント信号の位置情報(X, Y)および極性Pについて空間的なパターンが定義されている場合、データ補正部231は位置情報(X, Y)と所定の関係にある、例えば隣接する位置情報のセンサで取得されたイベント信号をバッファメモリから読み出す。

[0025] さらに、データ補正部231は、ステップS101で受信されたイベント信号、およびステップS104で追加して読み出されたイベント信号が、補正值テーブル241に定義されたパターンにあてはまるか否かを判定する(ステップS105)。イベント信号が定義されたパターンにあてはまる場合、データ補正部231は補正值テーブル241でパターンに関連付けられた補正方法に従って、イベント信号の補正を実行する(ステップS106)。具体的には、例えば、データ補正部231は上記のように特定のイベント信号を無効化する、またはイベント信号を書き換えることによって補正を実行する。

[0026] 図4は、本発明の一実施形態における補正值テーブルの作成方法の例を示す図である。上記の例で説明された補正值テーブル241は、例えばビジョンセンサ100の校正手順の一部として作成される。図示された例では、2軸の雲台501にビジョンセンサ100を取り付け、ビジョンセンサ100の画角内にテストパターン502を少なくとも部分的に配置した状態で、雲台501を用いてビジョンセンサ100を移動させる。このとき、テストパターン502の各領域における反射率、ビジョンセンサ100とテストパターン502との位置関係、および雲台501によるビジョンセンサ100の移動速度は既知であり、これらに基づいて算出されたビジョンセンサ100の理想的な出力値521が、演算装置500の記憶部520に格納されている。演算装置500の補正值決定部510は、ビジョンセンサ100のから受信されたイベント信号と理想的な出力値521とを比較することによってイベント信号の時間的または空間的なパターン、およびパターンに対応する

補正方法を特定し、補正值テーブル241として記憶部520に格納する。

[0027] 上述のように、照明強度ごとに補正值テーブル241が定義される場合、補正值テーブル241の作成時には照明強度を調節可能な照明503が配置され、図1に示したのと同様の照度センサ140でセンサアレイ120の環境における照明強度を検出することによって、照明強度に応じて異なる補正值テーブル241が作成される。

[0028] 図5は、本発明の一実施形態において補正值テーブルを作成する処理の例を示すフローチャートである。図示された例では、演算装置500の補正值決定部510が、ビジョンセンサ100でセンサアレイ120を構成するセンサ110のそれぞれについて、理想的な出力値と実際に生成されたイベント信号とを比較して（ステップS201）、補正の必要があるか否かを判定する（ステップS202）。例えば、輝度変化の検出が理想的なタイミングから所定時間以上遅延したり、検出されるはずの輝度変化が検出されなかったり、検出されないはずの輝度変化が検出されたりした場合に、補正の必要があると判定される。補正の必要がある場合、補正值決定部510は、対象になるイベント信号について、時間的な、または空間的なパターンを認識する（ステップS203）。補正が必要なイベント信号について時間的な、または空間的なパターンが認識可能であった場合（ステップS204）、補正值決定部510は、認識されたパターン、およびイベント信号を理想的な出力値に近づけるための補正方法を補正值テーブル241に記録する（ステップS205）。

[0029] 図6および図7は、イベント信号の補正方法の具体的な例について説明するための図である。図6に示された例では、図4に示したテストパターン502の移動によって同じ時刻 t_0 に極性 $P=p$ の輝度変化が1回だけ発生した場合の、位置情報 $(X, Y) = (x_1, y_1)$ のセンサ（センサA）およびの位置情報 $(X, Y) = (x_2, y_2)$ のセンサ（センサB）イベント信号が示されている。センサAは、時刻 t_0 よりも後の時刻 t_1 にイベント信号 (x_1, y_1, p, t_1) を出力し、その後はイベント信号を出力していない。一方、

センサBは、時刻 t_1 にイベント信号 (x_1, y_1, p, t_1) を出力した後、時刻 t_2 にイベント信号 (x_1, y_1, n, t_2) を出力し、さらに時刻 t_3 にイベント信号 (x_1, y_1, p, t_3) を出力している。この場合、センサBについて、極性 P が p, n, p の順で出力される繰り返し出力が、補正すべき時間的なパターンとして特定される。具体的には、例えば、 $t_3 - t_1 < T_1$ となるような周期 T_1 を設定し、センサBで極性 $P = p$ の場合の時間的なパターンとして「周期 T_1 未満の繰り返し出力」を定義し、補正方法として「最初の p 出力以外を無効化する」ことを定義してもよい。

[0030] 一方、図7に示された例では、図4に示したテストパターン502の移動によって輝度変化が発生したセンサアレイ120上の領域に含まれる隣接9画素（ 3×3 の領域を構成する）のセンサ110のイベント信号が示されている。この例において、隣接9画素のうちの8画素のセンサで極性 $P = p$ のイベント信号が出力されているにもかかわらず、領域の右端のセンサDではイベント信号が出力されていない。この場合、センサDに隣接するセンサEについて、隣接9画素のセンサのうち8つのセンサで極性 $P = p$ のイベント信号が出力され、残る1つのセンサでは極性 $P = p$ のイベント信号が出力されていないことが、補正すべき空間的なパターンとして特定される。具体的には、例えば、センサEで極性 $P = p$ の場合の空間的なパターンとして「隣接9画素のうち8画素のみで p 出力」を定義し、補正方法として「隣接9画素をすべて p 出力にする」ことを定義してもよい。

[0031] 上記で説明したような本発明の一実施形態によれば、イベント信号において、センサの位置情報および極性ごとに時間的な、または空間的なパターンが定義され、パターンにあてはまる出力があった場合にイベント信号が補正される。これによって、例えば、イベント信号における実際の輝度変化とは異なる極性の繰り返し出力を無効化したり、隣接するセンサと出力が同期していないセンサの出力を隣接するセンサに同期させたりすることができる。例えば図4に示されたような実測の手順によってセンサの位置情報および極性ごとにパターンを定義することによって、個々のセンサごとの、また検出

される極性ごとの特性の違いを補正值に反映し、ビジョンセンサの出力における残像やノイズなどを効果的に補正することができる。

[0032] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、請求の範囲に記載された技術的思想の範囲内において、各種の変形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、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

符号の説明

[0033] 10…システム、100…ビジョンセンサ、110…センサ、120…センサアレイ、130…処理回路、140…照度センサ、200…信号処理装置、210…通信インターフェース、220…バッファメモリ、230…処理回路、231…データ補正部、232…照明強度検出部、240…記憶部、241…補正值テーブル。

請求の範囲

- [請求項1] センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、前記センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも1つのイベント信号を、前記一連のイベント信号の前記タイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または前記一連のイベント信号の前記位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正するデータ補正部を備える信号処理装置。
- [請求項2] 前記一連のイベント信号は、前記少なくとも1つのイベント信号の前記位置情報に対して所定の関係を満たす前記位置情報を有し、
前記データ補正部は、前記一連のイベント信号の前記タイムスタンプによって特定される前記時間的なパターンに基づいて前記少なくとも1つのイベント信号を補正する、請求項1に記載の信号処理装置。
- [請求項3] 前記一連のイベント信号は、前記少なくとも1つのイベント信号の前記タイムスタンプに対して所定の関係を満たす前記タイムスタンプを有し、
前記データ補正部は、前記一連のイベント信号の前記位置情報によって特定される前記空間的なパターンに基づいて前記少なくとも1つのイベント信号を補正する、請求項1に記載の信号処理装置。
- [請求項4] 前記時間的なパターンまたは前記空間的なパターンの少なくともいずれかは、前記少なくとも1つのイベント信号の前記位置情報によって異なる、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の信号処理装置。
- [請求項5] 前記時間的なパターンまたは前記空間的なパターンの少なくともいずれかは、前記少なくとも1つのイベント信号の前記極性によって異なる、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の信号処理装置。
- [請求項6] 前記センサアレイの環境における照明強度を検出する照明強度検出

部をさらに備え、

前記時間的なパターンまたは前記空間的なパターンの少なくともいずれかは、前記照明強度ごとに定義される、請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の信号処理装置。

[請求項7] 前記時間的なパターンは、前記極性の繰り返し出力を含む、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の信号処理装置。

[請求項8] 前記データ補正部は、前記極性の繰り返し出力を無効化する、請求項 7 に記載の信号処理装置。

[請求項9] 前記空間的なパターンは、第 1 のセンサの出力が前記第 1 のセンサに隣接する第 2 のセンサの出力と同期していないことを含む、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の信号処理装置。

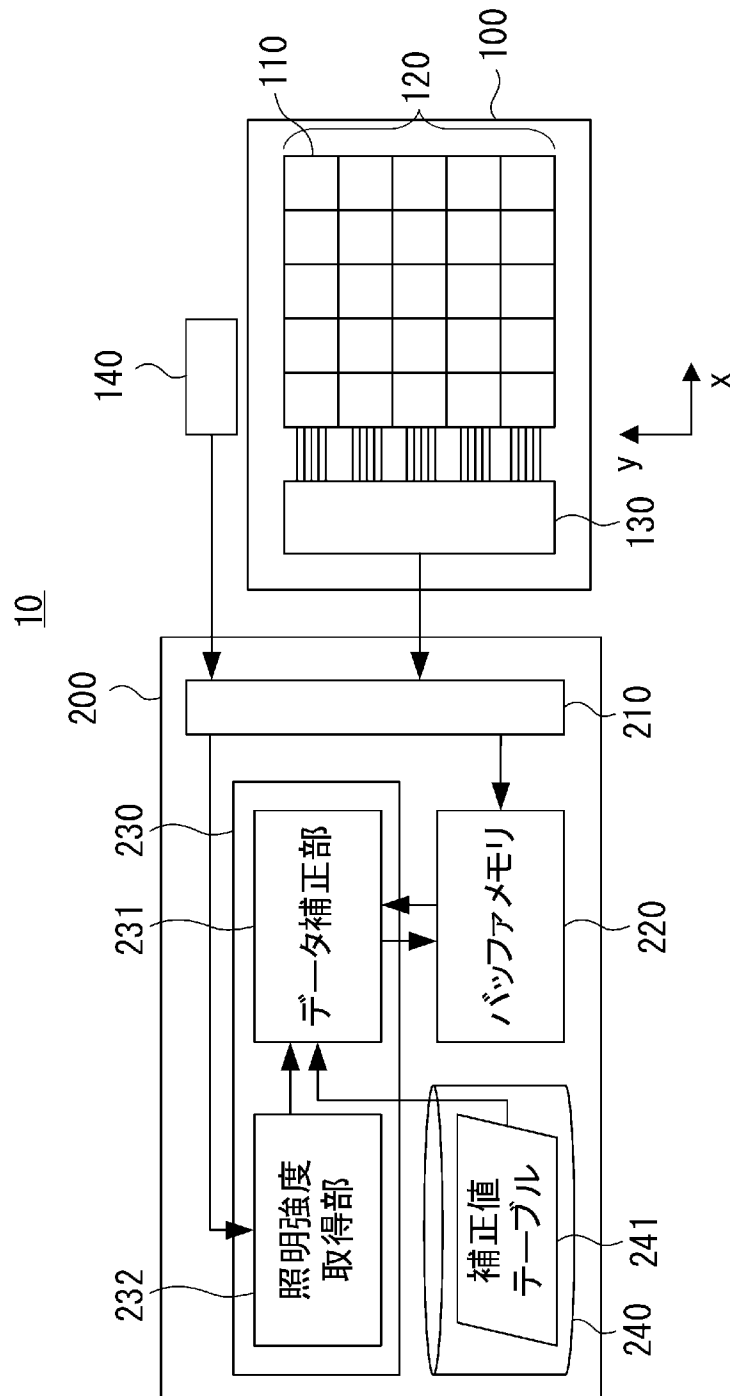
[請求項10] 前記データ補正部は、前記第 1 のセンサの出力を前記第 2 のセンサの出力に同期させる、請求項 9 に記載の信号処理装置。

[請求項11] センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、前記センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも 1 つのイベント信号を、前記一連のイベント信号の前記タイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または前記一連のイベント信号の前記位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正するステップを含む信号処理方法。

[請求項12] センサアレイを構成する複数のセンサを含むイベント駆動型のビジョンセンサから出力され、前記センサアレイ内における各センサの位置情報、光の強度変化の極性およびタイムスタンプを含む一連のイベント信号のうち少なくとも 1 つのイベント信号を、前記一連のイベント信号の前記タイムスタンプによって特定される時間的なパターン、または前記一連のイベント信号の前記位置情報によって特定される空間的なパターンの少なくともいずれかに基づいて補正する機能をコン

コンピュータに実現させるためのプログラム。

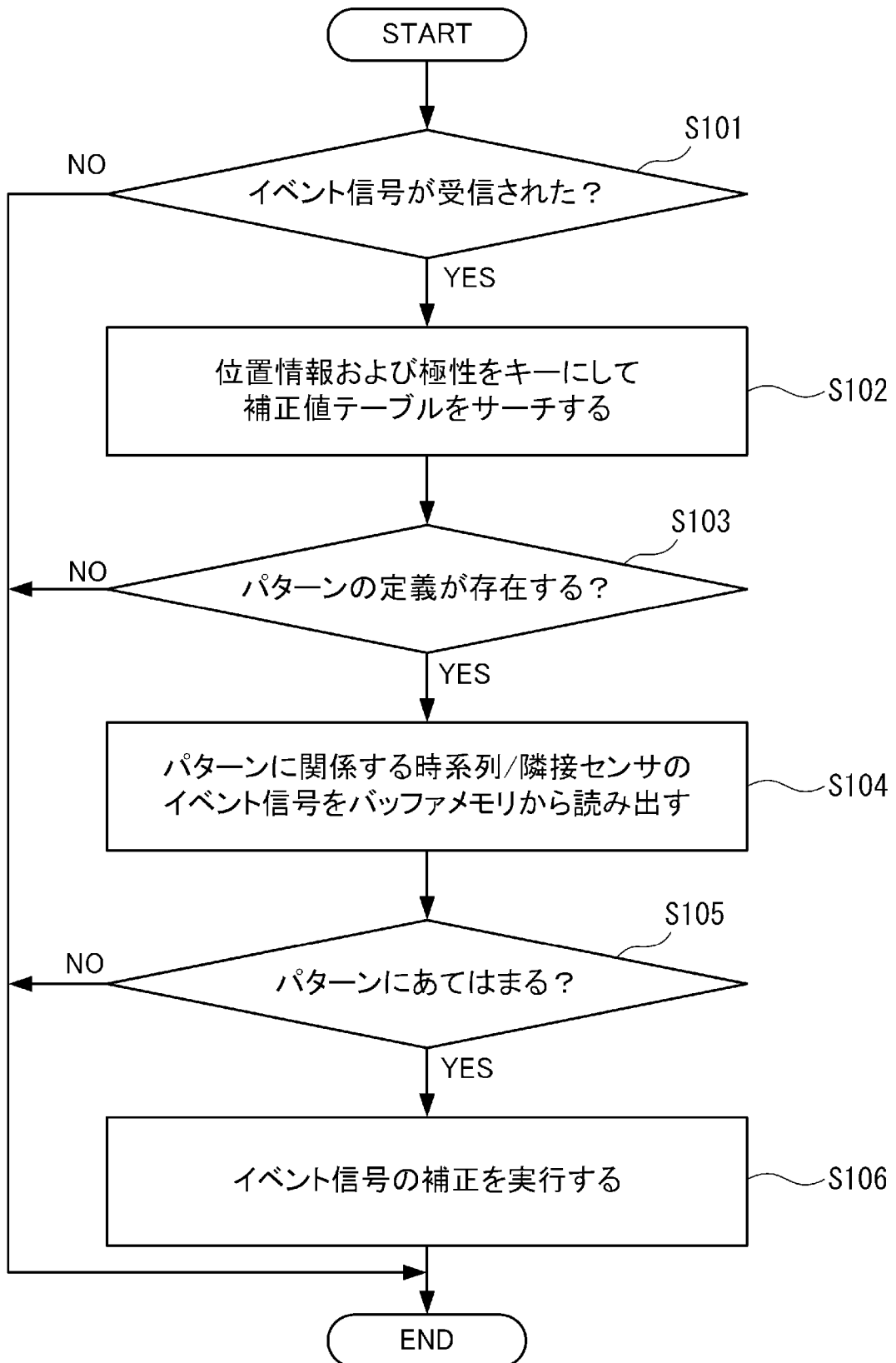
[図1]



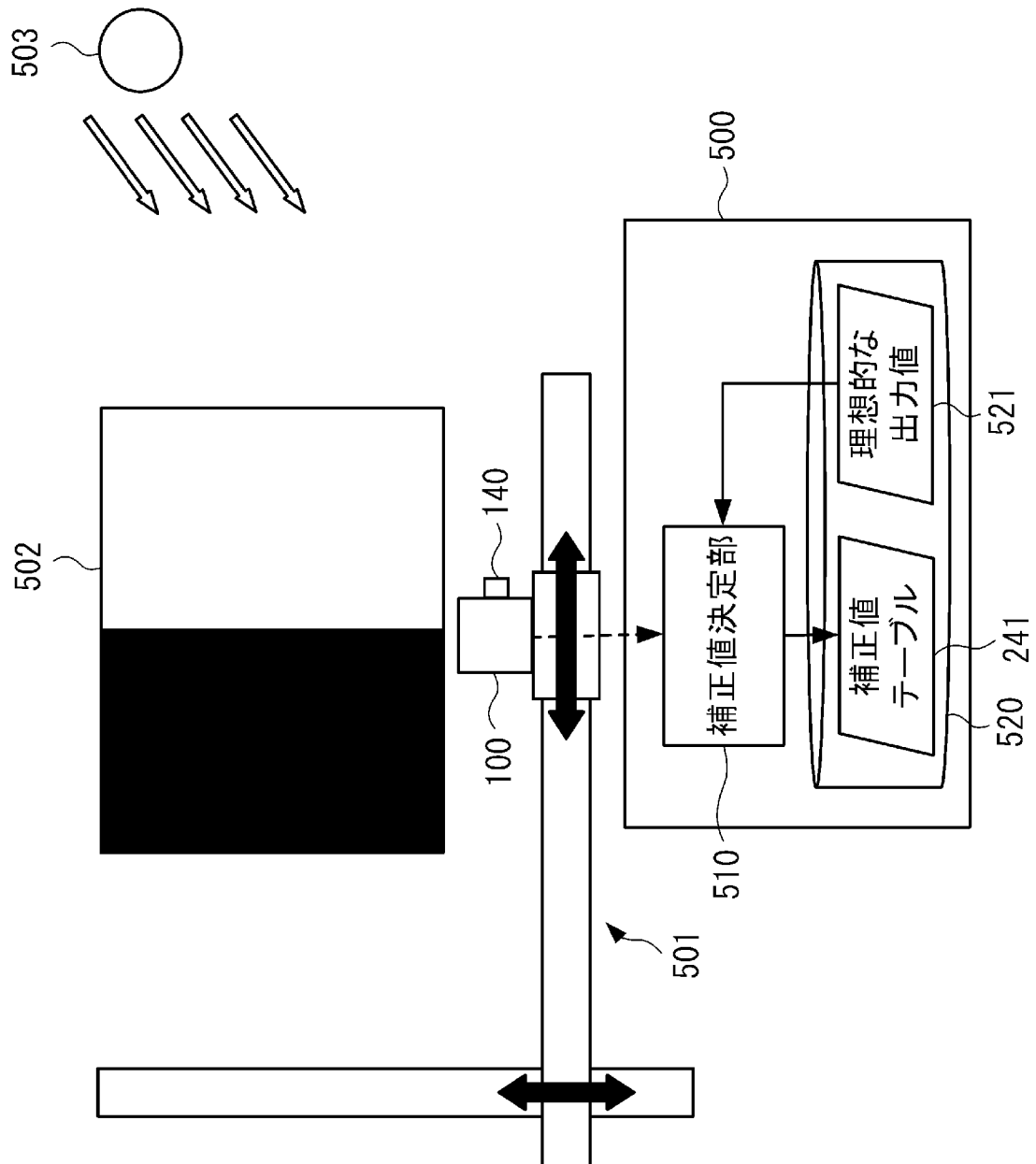
[図2]

[illegible]

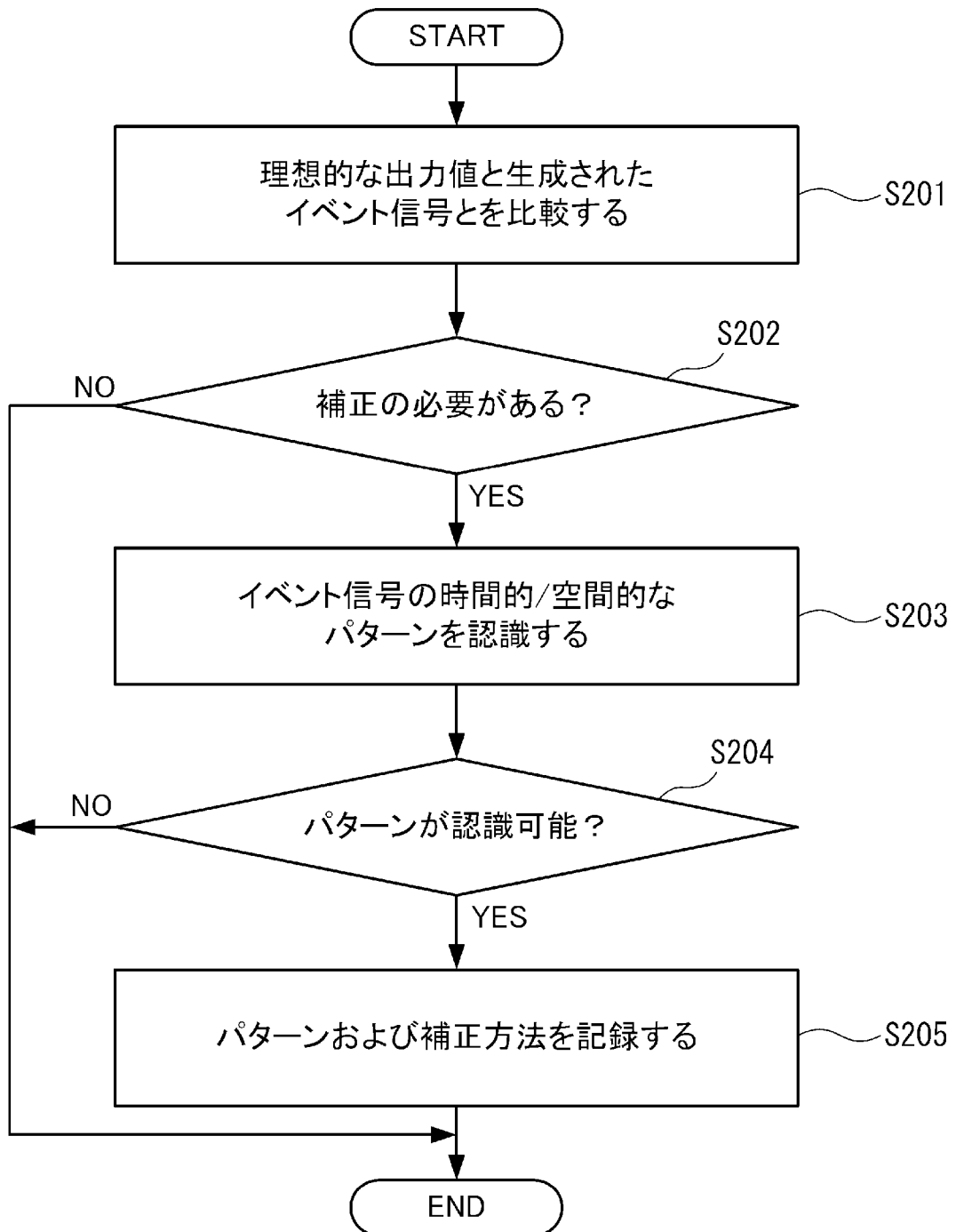
[図3]



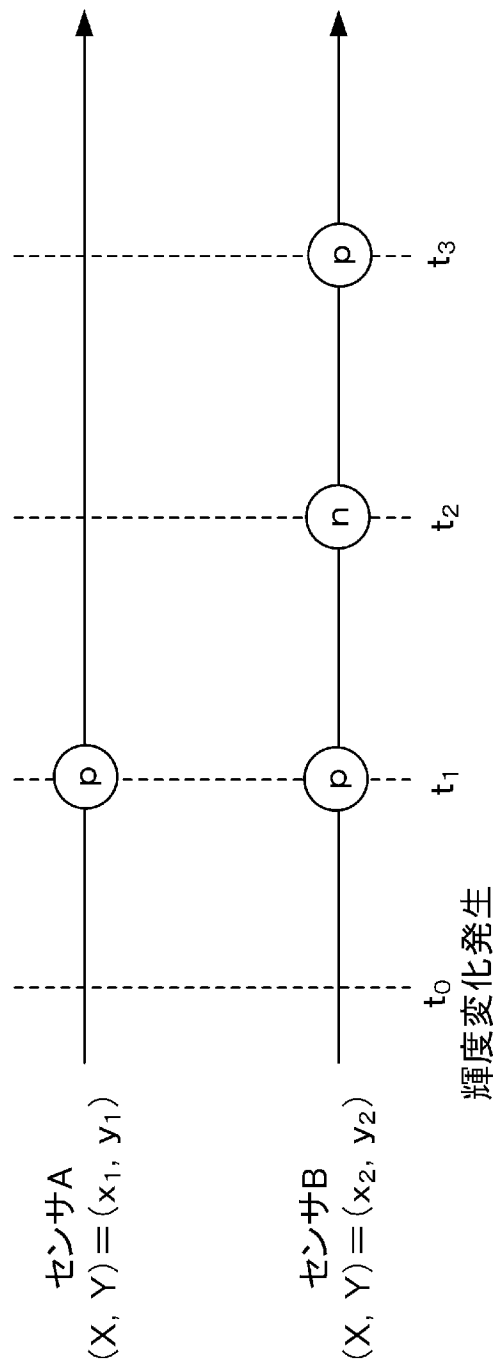
[図4]



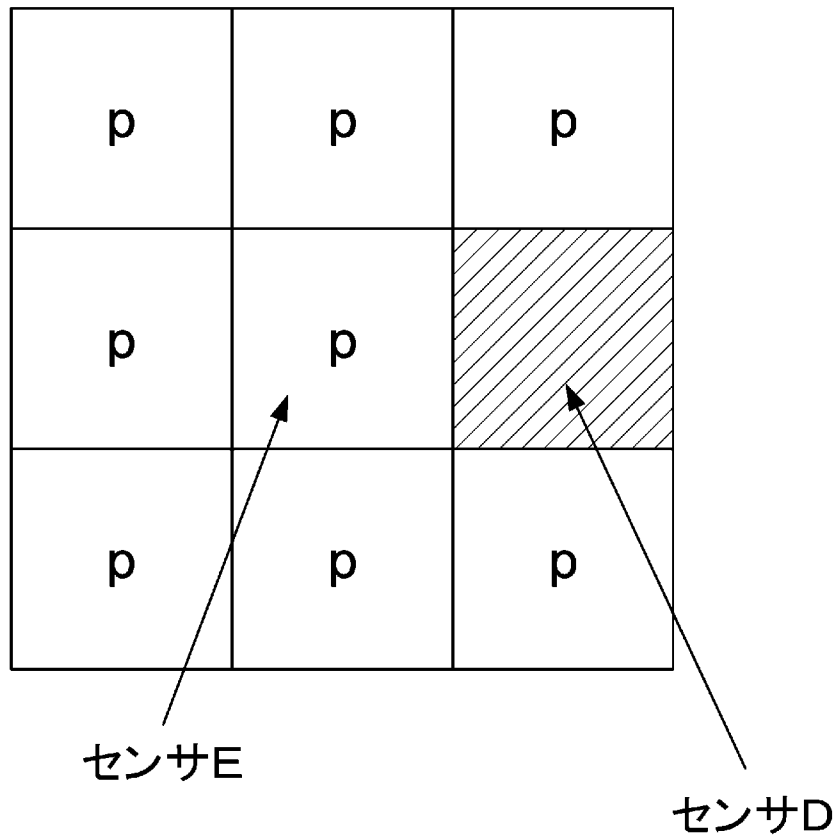
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/023211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/225(2006.01)i; H04N 5/232(2006.01)i; H04N 5/235(2006.01)i; H04N 5/351(2011.01)i; H04N 5/357(2011.01)i; H04N 5/365(2011.01)i
 FI: H04N5/225 300; H04N5/232 290; H04N5/235 700; H04N5/351; H04N5/357; H04N5/365

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)

H04N5/225; H04N5/232; H04N5/235; H04N5/351; H04N5/357; H04N5/365

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 A	US 2018/0262705 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 September 2018 (2018-09-13) paragraphs [0039]-[0041], [0056]-[0060], [0121]-[0158], fig. 1, 3(b), 12-17	1, 3, 4, 9-12 5, 6
X A	US 2019/0362256 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 November 2019 (2019-11-28) paragraphs [0022]-[0094], fig. 1-10	1, 2, 7, 8, 11, 12 5, 6
E, X	WO 2021/125031 A1 (SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORP) 24 June 2021 (2021-06-24) paragraphs [0030], [0031], [0183]-[0187], fig. 3, 35	1, 2, 7, 8, 11, 12



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
 27 August 2021 (27.08.2021)

Date of mailing of the international search report
 07 September 2021 (07.09.2021)

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/JP2021/023211

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2018/0262705 A1	13 Sep. 2018	KR 10-2018-0102986 A	
		CN 108574793 A	
US 2019/0362256 A1	28 Nov. 2019	CN 110530513 A	
		KR 10-2019-0134460 A	
WO 2021/125031 A1	24 Jun. 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04N 5/225(2006.01)i; H04N 5/232(2006.01)i; H04N 5/235(2006.01)i; H04N 5/351(2011.01)i; H04N 5/357(2011.01)i; H04N 5/365(2011.01)i FI: H04N5/225 300; H04N5/232 290; H04N5/235 700; H04N5/351; H04N5/357; H04N5/365														
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）） H04N5/225; H04N5/232; H04N5/235; H04N5/351; H04N5/357; H04N5/365 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 <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> 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）			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													
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>US 2018/0262705 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 13.09.2018 (2018 - 09 - 13) 段落39-41, 56-60, 121-158, 図1, 3(b), 12-17</td> <td>1, 3, 4, 9-12 5, 6</td> </tr> <tr> <td>X A</td> <td>US 2019/0362256 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 28.11.2019 (2019 - 11 - 28) 段落22-94, 図1-10</td> <td>1, 2, 7, 8, 11, 12 5, 6</td> </tr> <tr> <td>E, X</td> <td>W0 2021/125031 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 24.06.2021 (2021 - 06 - 24) 段落30, 31, 183-187, 図3, 35</td> <td>1, 2, 7, 8, 11, 12</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X A	US 2018/0262705 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 13.09.2018 (2018 - 09 - 13) 段落39-41, 56-60, 121-158, 図1, 3(b), 12-17	1, 3, 4, 9-12 5, 6	X A	US 2019/0362256 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 28.11.2019 (2019 - 11 - 28) 段落22-94, 図1-10	1, 2, 7, 8, 11, 12 5, 6	E, X	W0 2021/125031 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 24.06.2021 (2021 - 06 - 24) 段落30, 31, 183-187, 図3, 35	1, 2, 7, 8, 11, 12
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
X A	US 2018/0262705 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 13.09.2018 (2018 - 09 - 13) 段落39-41, 56-60, 121-158, 図1, 3(b), 12-17	1, 3, 4, 9-12 5, 6												
X A	US 2019/0362256 A1 (Samsung Electronics Co., Ltd.) 28.11.2019 (2019 - 11 - 28) 段落22-94, 図1-10	1, 2, 7, 8, 11, 12 5, 6												
E, X	W0 2021/125031 A1 (ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社) 24.06.2021 (2021 - 06 - 24) 段落30, 31, 183-187, 図3, 35	1, 2, 7, 8, 11, 12												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献														
国際調査を完了した日 27.08.2021		国際調査報告の発送日 07.09.2021												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中嶋 樹理 5P 1161 電話番号 03-3581-1101 内線 3581												

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/JP2021/023211

引用文献			公表日	パテントファミリー文献		公表日
US	2018/0262705	A1	13.09.2018	KR 10-2018-0102986	A	
				CN 108574793	A	
US	2019/0362256	A1	28.11.2019	CN 110530513	A	
				KR 10-2019-0134460	A	
WO	2021/125031	A1	24.06.2021	(ファミリーなし)		