(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
2019年4月4日(04.04.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/064640 A1

(51) 国際特許分類:
H04N 7/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/010683

(22) 国際出願日： 2018年3月19日(19.03.2018)

(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 2017-185638 2017年9月27日(27.09.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社ＪＶＣケンウッド (**JVC KENWOOD CORPORATION**) [JP/JP]; 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 Kanagawa (JP).

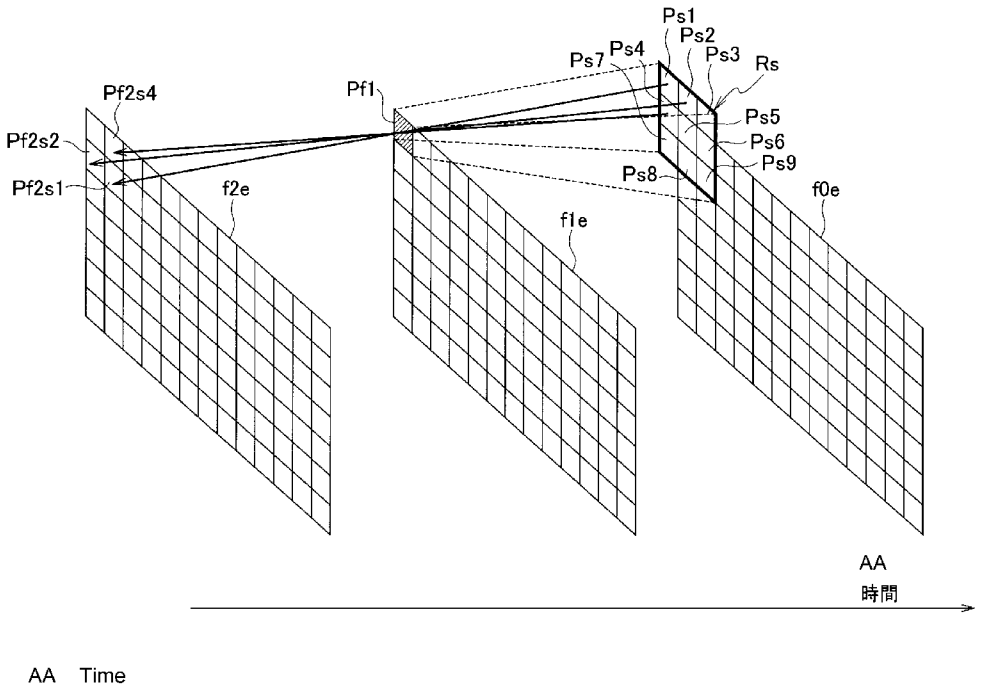
(72) 発明者: 宍戸 智之 (**SHISHIDO Tomoyuki**); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町３丁目１２番地 株式会社ＪＶＣケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和，外 (**MIYOSHI Hidekazu** et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門１丁目２番８号 虎ノ門琴平タワー 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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** MOTION VECTOR DETECTION DEVICE

(54) 発明の名称： 動きベクトル検出装置



AA Time

(57) **Abstract:** When it is determined that pixels of a future frame (f0) included in a search range (Rs) include a pixel outside an effective display area (f0e) and also determined that a pixel inside an effective display area (f2e) of a past frame (f2) exists at a position point-symmetric to pixels (Ps1, Ps2, Ps4) outside the effective display area (f0e) within the search range (Rs) centered around a pixel of interest (Pf1), a pixel selection unit (6) selects pixels (Pf2s1, Pd2s2, Pf2s4) inside the effective display area (f2e) of the past frame (f2) at the point-symmetric position. The pixel selection unit (6)

WO 2019/064640 A1

［続葉有］

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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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))

calculates difference values between the pixel of interest (pf1) and the selected pixels (Pf2s1, Pd2s2, Pf2s4) inside the effective display area (f2e) of the past frame (f2).

(57) 要約:画素選択部(６)は、探索範囲(Ｒｓ)に含まれる未来フレーム(ｆ０)の画素が有効表示領域(ｆ０ｅ)外の画素を含むと判定し、注目画素(Ｐｆ１)を中心として探索範囲(Ｒｓ)内の有効表示領域(ｆ０ｅ)外の画素(Ｐｓ１、Ｐｓ２、Ｐｓ４)と点対称の位置に過去フレーム(ｆ２)の有効表示領域(ｆ２ｅ)内の画素が存在すると判定したとき、点対称の位置にある過去フレーム(ｆ２)の有効表示領域(ｆ２ｅ)内の画素(Ｐｆ２ｓ１、Ｐｆ２ｓ２、Ｐｆ２ｓ４)を選択する。画素選択部(６)は、注目画素(Ｐｆ１)と選択した過去フレーム(ｆ２)の有効表示領域(ｆ２ｅ)内の画素(Ｐｆ２ｓ１、Ｐｆ２ｓ２、Ｐｆ２ｓ４)との差分値を算出する。

明　細　書

発明の名称 ： 動きベクトル検出装置

技術分野

[0001] 本開示は、画像の動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置に関する。

背景技術

[0002] 隣接する２つのフレーム間に補間フレームを内挿してフレーム周波数を変換するフレーム周波数変換装置は、画像の動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置を備える（特許文献１参照）。動きベクトル検出装置は、例えば隣接する２つのフレーム間の画素を比較することによって画像の動きを推定し、動きベクトルを検出する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－２４５１３５号公報

発明の概要

[0004] 物体がフレームの外から中へと移動するフレームイン、または、物体がフレームの中から外へと移動するフレームアウトが発生すると、動きベクトル検出装置は正しい動きベクトルを検出できないことがある。正しい動きベクトルが検出されないと、フレーム周波数変換装置は正しい補間画素を生成することができないため、違和感のある補間フレームが生成されてしまう。

[0005] 実施形態は、フレームインまたはフレームアウトが発生した場合であっても正しい動きベクトルを検出することができる動きベクトル検出装置を提供することを目的とする。

[0006] 実施形態の一態様によれば、映像信号における時間方向に並ぶ３つのフレームのうち、中央に位置するフレームを注目フレーム、前記注目フレームより未来に位置するフレームを未来フレーム、前記注目フレームより過去に位置するフレームを過去フレームとし、領域フラグ付与部と、画素選択部と、

動きベクトル検出部とを備える動きベクトル検出装置が提供される。

[0007] 前記領域フラグ付与部は、前記注目フレーム、前記未来フレーム、前記過去のフレームそれぞれの有効表示領域内の各画素に領域フラグとして第１の値を付与し、有効表示領域外の各画素に前記領域フラグとして第２の値を付与する。

[0008] 前記画素選択部は、前記注目フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記注目フレームの有効表示領域内の画素を注目画素として選択し、前記未来フレーム内に前記注目画素に対応する探索範囲を設定し、前記未来フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記探索範囲に含まれる前記未来フレームの画素が全て有効表示領域内の画素であると判定したとき、前記注目画素と前記探索範囲内の全ての画素との差分値を算出し、最も差分値の小さい画素を選択して選択画素として抽出し、前記注目画素の画素位置を示す情報と前記選択画素の画素位置を示す情報とを含む相関情報を生成する。

[0009] 前記動きベクトル検出部は、前記相関情報に基づいて、前記注目画素における動きベクトルを検出する。

[0010] 前記画素選択部は、前記未来フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記探索範囲に含まれる前記未来フレームの画素が有効表示領域外の画素を含むと判定し、前記過去フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記注目画素を中心として前記探索範囲内の有効表示領域外の画素と点対称の位置に前記過去フレームの有効表示領域内の画素が存在すると判定したとき、前記探索範囲内の有効表示領域外の画素の代わりに前記点対称の位置にある前記過去フレームの有効表示領域内の画素を選択し、前記注目画素と選択した前記過去フレームの有効表示領域内の画素との差分値を算出する。

[0011] 実施形態の動きベクトル検出装置によれば、フレームインまたはフレームアウトが発生した場合であっても正しい動きベクトルを検出することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図１は、第１実施形態の動きベクトル検出装置を含むフレーム周波数変換装置を示すブロック図である。

[図2]図２は、第１実施形態の動きベクトル検出装置において、フレーム内の各画素に付与する領域フラグを示す図である。

[図3]図３は、探索範囲が有効表示領域内に位置するときの画素選択部の通常の動作を説明するための図である。

[図4]図４は、探索範囲の一部が有効表示領域外に位置する場合の例を示す図である。

[図5]図５は、探索範囲の一部が有効表示領域外に位置するときの画素選択部の動作を説明するための図である。

[図6A]図６Ａは、図３に示す通常の動作のときに画素選択部が算出する差分値を示す図である。

[図6B]図６Ｂは、図５に示す動作のときに画素選択部が算出する差分値を示す図である。

[図7A]図７Ａは、画素選択部の動作を示すフローチャートである。

[図7B]図７Ｂ図７Ａに続く画素選択部の動作を示すフローチャートである。

[図8]図８は、第２実施形態の動きベクトル検出装置を含むフレーム周波数変換装置を示すブロック図である。

[図9]図９は、第２実施形態の動きベクトル検出装置において、映像信号が黒帯領域を含むときフレーム内の各画素に付与する領域フラグを示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、各実施形態の動きベクトル検出装置について、添付図面を参照して説明する。フレーム周波数変換装置が各実施形態の動きベクトル検出装置を備える構成を例として説明する。動きベクトル検出装置は、フレーム周波数変換装置以外に備えられていてもよい。

[0014] ＜第１実施形態＞

図１において、フレーム周波数変換装置に入力された映像信号Ｓｉｎは、

フレームメモリ１、領域フラグ付与部３、補間フレーム生成部８、フレーム周波数変換メモリ９に供給される。映像信号Ｓｉｎのフレームをフレームｆ０とする。映像信号Ｓｉｎのフレーム周波数は一例として６０Ｈｚである。

[0015] フレームメモリ１は、映像信号Ｓｉｎを１フレーム期間遅延して、フレームｆ０に対して１フレーム過去のフレームｆ１を生成する。フレームｆ１は、フレームメモリ２、領域フラグ付与部４、補間フレーム生成部８に供給される。フレームメモリ２は、フレームｆ１を１フレーム期間遅延して、フレームｆ１に対して１フレーム過去のフレームｆ２を生成する。フレームｆ２は、領域フラグ付与部５に供給される。

[0016] 映像信号Ｓｉｎにおける時間方向に並ぶ３つのフレームｆ０、ｆ１、ｆ２のうち、中央に位置するフレームｆ１を注目フレーム、注目フレームｆ１より未来に位置するフレームｆ０を未来フレーム、注目フレームｆ１より過去に位置するフレームｆ２を過去フレームとする。

[0017] 領域フラグ付与部３～５には、映像信号Ｓｉｎの水平同期信号Ｈｓ及び垂直同期信号Ｖｓが入力される。水平同期信号Ｈｓ及び垂直同期信号Ｖｓの代わりに、水平同期信号Ｈｓ及び垂直同期信号Ｖｓに基づいて生成した水平同期パルス及び垂直同期パルスが領域フラグ付与部３～５に入力されてもよい。

[0018] 図２に示すように、領域フラグ付与部３は、水平同期信号Ｈｓ及び垂直同期信号Ｖｓ（水平同期パルス及び垂直同期パルス）に基づいて、領域フラグとして、フレームｆ０の有効表示領域ｆ０ｅ内の各画素に第１の値である１を付与し、有効表示領域ｆ０ｅ外の各画素に第２の値である０を付与する。図２及びそれ以降の図に示されるフレームは、簡略化のため、画素数を大幅に少なくした概念図である。

[0019] 領域フラグ付与部３は、図２に示すように付与した領域フラグＦｆ０とフレームｆ０の各画素信号とを含むフラグ付きフレームｆ０ａを画素選択部６に供給する。フレームｆ０内の有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置する各画素は、例えば画素値０とされている。

[0020] 領域フラグ付与部４及び５は、領域フラグ付与部３と同様に、それぞれ、フレームｆ１及びｆ２に付与した領域フラグとフレームｆ１及びｆ２の各画素信号とを含むフラグ付きフレームｆ１ａ及びｆ２ａを画素選択部６に供給する。フレームｆ０内の有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置する各画素が画素値０であるから、フレームｆ１及びｆ２内の有効表示領域ｆ１ｅ及びｆ２ｅ（図３参照）の外側に位置する各画素は画素値０である。

[0021] 画素選択部６は、注目フレームｆ１の有効表示領域ｆ１ｅ内の各画素位置の画素を順に注目画素とし、未来フレームｆ０内に注目画素に対応する探索範囲を設定する。探索範囲とは、注目画素と最も相関の高い未来フレームｆ０内の画素を求める際の複数の画素よりなる範囲である。典型的には、探索範囲は、注目画素と同じ画素位置の未来フレームｆ０内の画素を中心とする所定形状の範囲である。

[0022] まず、図３を用いて、探索範囲が有効表示領域ｆ０ｅ内に位置するときの画素選択部６の通常の動作を説明する。図３～図５においては、未来フレームｆ０、注目フレームｆ１、過去フレームｆ２のうちの有効表示領域ｆ０ｅ、ｆ１ｅ、ｆ２ｅを示している。図３に示すように、画素選択部６が注目フレームｆ１の有効表示領域ｆ１ｅ内のハッチングを付した画素を注目画素Ｐｆ１として選択したとする。このとき、画素選択部６は、未来フレームｆ０の有効表示領域ｆ０ｅ内に、注目画素Ｐｆ１と同じ画素位置の画素を中心とする探索範囲Ｒｓを設定する。

[0023] ここでは探索範囲Ｒｓを正方形状としているが、水平方向に長い長方形状であってもよく、探索範囲Ｒｓの形状は限定されない。ここでは、探索範囲Ｒｓは画素Ｐｓ１～Ｐｓ９を含む。

[0024] 図１において、画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ１～Ｐｓ９それぞれとの差分値を算出し、最も差分値の小さい（即ち、最も相関の高い）画素を選択する。画素選択部６は、未来フレームｆ０の探索範囲Ｒｓ内で選択した画素を選択画素Ｐｓｘとして抽出する。画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１の画素位置を示す情報と選択画素Ｐｓｘの画素位置を示す情報とを相関

情報として動きベクトル検出部７に供給する。

[0025] 動きベクトル検出部７には、注目フレームｆ１の各注目画素Ｐｆ１において得られた相関情報が順に供給される。

[0026] 次に、図４及び図５を用いて、探索範囲Ｒｓの一部が有効表示領域ｆ０ｅ外に位置するときの画素選択部６の動作を説明する。図４に示すように、画素選択部６が有効表示領域ｆ１ｅの最上位ラインの左端部に位置するハッチングを付した画素を注目画素Ｐｆ１として選択した場合を例とする。このとき、画素選択部６が未来フレームｆ０内に設定する探索範囲Ｒｓは、一部が有効表示領域ｆ０ｅの外側となる。

[0027] 画素選択部６が、有効表示領域ｆ１ｅの上下端部に位置する複数ライン、左右端部に位置する複数の画素から注目画素Ｐｆ１を選択したときには、図５と同様に、探索範囲Ｒｓの一部が有効表示領域ｆ０ｅの外側となる。フレームインまたはフレームアウトが発生した場合に正しい動きベクトルを検出するには、探索範囲Ｒｓの一部が有効表示領域ｆ０ｅの外側となる場合であっても動きベクトルが適切に検出されることが必要である。

[0028] 画素選択部６は、領域フラグＦｆ０に基づいて、探索範囲Ｒｓの画素Ｐｓ１～Ｐｓ９のうち、どの画素が有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置するかを認識することができる。ここでは、図５に示すように、画素Ｐｓ１～Ｐｓ４及びＰｓ７が有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置する。

[0029] 画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ１との差分値を算出しようとするとき、画素Ｐｓ１が有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置することを認識する。そこで、画素選択部６は、画素Ｐｓ１の代わりに、注目画素Ｐｆ１を中心して画素Ｐｓ１と点対称の位置にある過去フレームｆ２の有効表示領域ｆ２ｅ内の画素Ｐｆ２ｓ１を選択し、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｆ２ｓ１との差分値を算出する。

[0030] 同様にして、画素選択部６は、画素Ｐｓ２及びＰｓ４の代わりに、注目画素Ｐｆ１を中心して画素Ｐｓ２及びＰｓ４それぞれと点対称の位置にある有効表示領域ｆ２ｅ内の画素Ｐｆ２ｓ２及びＰｆ２ｓ４を選択し、注目画素Ｐ

ｆ１と画素Ｐｆ２ｓ２及びＰｆ２ｓ４との差分値を算出する。

[0031] 画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３またはＰｓ７との差分値を算出しようとするとき、画素Ｐｓ３及びＰｓ７が有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置することを認識する。しかしながら、注目画素Ｐｆ１を中心して画素Ｐｓ３またはＰｓ７と点対称の位置は有効表示領域ｆ２ｅ内に存在せず、画素Ｐｓ３及びＰｓ７の代わりに過去フレームｆ２内の画素を用いることはできない。

[0032] そこで、画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３との差分値、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ７との差分値を算出する。上記のように、有効表示領域ｆ０ｅの外側に位置する各画素は画素値０とされているから、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３との差分値、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ７との差分値は非常に大きな値となることがある。

[0033] 仮に、注目画素Ｐｆ１から画素Ｐｓ３へと向かう方向が動きベクトルであったとしても、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３との差分値が大きな値であるため、画素Ｐｓ３が最も差分値の小さい画素として選択される可能性はほとんどない。注目画素Ｐｆ１から画素Ｐｓ３へと向かう方向が動きベクトルである可能性が高い場合には、画素Ｐｓ３が最も差分値の小さい画素として選択される可能性を増大させる必要がある。

[0034] そこで、画素選択部６は、注目フレームｆ１内の注目画素Ｐｆ１の近傍画素において生成された相関情報を参照して、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３との差分値と、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ７との差分値を調整する。近傍画素とは、上、下、左、右のいずれかの隣側に位置する画素である。

[0035] 図５に示す例では、注目画素Ｐｆ１が有効表示領域ｆ１ｅの最上位ラインの左端部に位置するので、注目画素Ｐｆ１に対する処理を実行する以前の選択方向の検出結果が存在しない。このような場合であっても、図５に示す注目画素Ｐｆ１の例えば右隣に位置する画素を注目画素Ｐｆ１としたときに得られた相関情報をフィードバックすることによって、差分値を調整することができる。

[0036] 画素選択部６は、過去フレームｆ２内の、注目フレームｆ１における注目画素Ｐｆ１と同じ画素位置の画素で生成された相関情報を参照して、差分値を調整してもよい。過去フレームｆ２内の同じ画素位置の画素は時間方向の近傍画素である。画素選択部６は、過去フレームｆ２内の、注目フレームｆ１における注目画素Ｐｆ１と同じ画素位置だけではなく、さらにその近傍画素において生成された相関情報を参照して、差分値を調整してもよい。

[0037] 画素選択部６は、注目フレームｆ１または過去フレームｆ２内の近傍画素で生成された相関情報の類似度が高いほど、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３との差分値、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ７との差分値を小さくするように調整する。

[0038] 画素Ｐｓ５、Ｐｓ６、Ｐｓ８、Ｐｓ９は有効表示領域ｆ０ｅ内に存在するので、画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ５、Ｐｓ６、Ｐｓ８、Ｐｓ９それぞれとの差分値を算出する。

[0039] 以上のようにして、画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｆ２ｓ１、Ｐｆ２ｓ２、Ｐｆ２ｓ４との各差分値、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ３及びＰｓ７との差分値を調整した調整差分値、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ５、Ｐｓ６、Ｐｓ８、Ｐｓ９との各差分値とを取得する。画素選択部６は、これらの中から、最も差分値の小さい画素を選択する。

[0040] 図６Ａは図３で説明した動作によって画素選択部６が算出する差分値を示し、図６Ｂは図５で説明した動作によって画素選択部６が算出する差分値を示している。図６Ａに示すように、探索範囲Ｒｓの全てが有効表示領域ｆ０ｅ内に位置する場合には、注目画素Ｐｆ１と画素Ｐｓ１～Ｐｓ９それぞれとの差分値が算出される。

[0041] 図６Ｂに示すように、探索範囲Ｒｓの一部が有効表示領域ｆ０ｅ外に位置する場合で、有効表示領域ｆ０ｅ外に位置する画素位置において点対称の画素が過去フレームｆ２の有効表示領域ｆ２ｅ内に存在する場合には、注目画素Ｐｆ１と有効表示領域ｆ２ｅ内の画素との差分値が算出される。有効表示領域ｆ０ｅ外に位置する画素位置において点対称の画素が有効表示領域ｆ２

ｅ内に存在しない場合には、注目画素Ｐｆ１と探索範囲Ｒｓ内の画素との差分値に所定の係数ｋを乗じた調整差分値が算出される。係数ｋは１以下の数である。

[0042] 画素選択部６は、注目画素Ｐｆ１の近傍画素で生成された相関情報を参照して係数ｋを適宜の値に設定する。画素選択部６は、相関情報の類似度が高いほど係数ｋの値を小さくする。

[0043] 図１に戻り、動きベクトル検出部７は、相関情報に基づいて、注目フレームｆ１内の各注目画素Ｐｆ１と、各注目画素Ｐｆ１に対応して選択した探索範囲Ｒｓ内の選択画素Ｐｓｘとを結ぶ方向を動きベクトルＭＶとして検出する。動きベクトル検出部７は、動きベクトルＭＶを補間フレーム生成部８に供給する。

[0044] 動きベクトル検出部７は、注目画素Ｐｆ１ごとに検出した動きベクトルＭＶをそのまま補間フレーム生成部８に供給してもよい。動きベクトル検出部７は、注目画素Ｐｆ１ごとに検出した動きベクトルＭＶに基づいて、複数の画素よりなるブロックごとの動きベクトルＭＶを生成して、補間フレーム生成部８に供給してもよい。

[0045] 後者の場合、例えば、画素単位の動きベクトルＭＶをブロック内で平均することにより、一部の注目画素Ｐｆ１において動きベクトルＭＶの誤検出が発生したとしても、ブロック全体ではほぼ正しい動きベクトルＭＶとすることができる。

[0046] 図１において、フレームメモリ１～動きベクトル検出部７の部分は、第１実施形態の動きベクトル検出装置を構成する。フレームメモリ１及び２はフレーム周波数変換装置の外部にあってもよい。第１実施形態の動きベクトル検出装置は、少なくとも領域フラグ付与部３～５、画素選択部６、動きベクトル検出部７を備える。

[0047] 補間フレーム生成部８は、動きベクトルＭＶに基づいて、注目フレームｆ１内の画素と未来フレームｆ０内の画素とを選択して混合して各画素位置の補間画素を生成し、図３または図４に示す補間フレームｆ０．５を生成する

。補間フレームｆ０．５はフレーム周波数変換メモリ９に供給される。

[0048] フレーム周波数変換メモリ９は、未来フレームｆ０と補間フレームｆ０．５とを書き込み、補間フレームｆ０．５、未来フレームｆ０の順に２倍の周波数で読み出すことにより、フレーム周波数１２０Ｈｚを有する映像信号Ｓｏｕｔを生成する。

[0049] 以上のようにして、フレーム周波数変換装置は、隣接する注目フレームｆ１と未来フレームｆ０との間に補間フレームｆ０．５を内挿して、入力された映像信号Ｓｉｎのフレーム周波数の２倍であるフレーム周波数１２０Ｈｚの映像信号Ｓｏｕｔを出力することができる。

[0050] 図７Ａ及び図７Ｂに示すフローチャートを用いて、画素選択部６の１フレーム内での動作を改めて説明する。図７Ａにおいて、画素選択部６は、ステップＳ６０１にて、注目フレームｆ１内の最初の注目画素Ｐｆ１を選択する。画素選択部６は、ステップＳ６０２にて、未来フレームｆ０内に、選択された注目画素Ｐｆ１に対応する探索範囲Ｒｓを設定する。

[0051] 画素選択部６は、ステップＳ６０３にて、注目画素Ｐｆ１と探索範囲Ｒｓ内の全画素との差分値の取得が完了したか否かを判定する。差分値の取得が完了していれば（YES）、画素選択部６は、ステップＳ６０４にて、探索範囲Ｒｓ内の最も差分値が小さい画素を選択する。画素選択部６は、ステップＳ６０５にて、動きベクトル検出部７に、注目画素Ｐｆ１及び探索範囲Ｒｓ内の選択された画素の情報を供給する。

[0052] 画素選択部６は、ステップＳ６０６にて、注目フレームｆ１内の全画素に対する処理が完了したか否かを判定する。全画素に対する処理が完了していれば（YES）、画素選択部６は処理を終了する。全画素に対する処理が完了していなければ（NO）、画素選択部６は、ステップＳ６０７にて、注目フレームｆ１内の次の注目画素Ｐｆ１を選択して、ステップＳ６０２～Ｓ６０６の処理を繰り返す。

[0053] 一方、ステップＳ６０３にて注目画素Ｐｆ１と探索範囲Ｒｓ内の全画素との差分値の取得が完了していなければ（NO）、画素選択部６は、ステップＳ

６０８にて、探索範囲Ｒｓ内の画素のうち注目画素Ｐｆ１との差分値を取得していない画素を１つ選択する。画素選択部６は、ステップＳ６０９にて、未来フレームｆ０内で選択した画素の領域フラグが１であるか否かを判定する。

[0054] 領域フラグが１であれば（YES）、画素選択部６は、ステップＳ６１０にて、注目フレームｆ１内で選択した注目画素Ｐｆ１の領域フラグが１であるか否かを判定する。領域フラグが１であれば（YES）、画素選択部６は、ステップＳ６１１にて、注目フレームｆ１内の注目画素Ｐｆ１と未来フレームｆ０の探索範囲Ｒｓ内で選択した画素との差分値を取得して、処理をステップＳ６０３に戻す。

[0055] ステップＳ６１０にて注目フレームｆ１内で選択した注目画素Ｐｆ１の領域フラグが１でなければ（NO）、画素選択部６は、処理をステップＳ６０６に戻す。

[0056] ステップＳ６０９にて未来フレームｆ０内で選択した画素の領域フラグが１でなければ（NO）、画素選択部６は、図７Ｂのステップ６１２にて、注目画素Ｐｆ１を中心として、未来フレームｆ０で選択した画素と点対称となる過去フレームｆ２内の画素を選択する。

[0057] 画素選択部６は、ステップＳ６１３にて、過去フレームｆ２内で選択した画素の領域フラグが１であるか否かを判定する。領域フラグが１であれば（YES）、画素選択部６は、ステップＳ６１４にて、注目フレームｆ１内で選択した注目画素Ｐｆ１の領域フラグが１であるか否かを判定する。

[0058] ステップＳ６１４にて領域フラグが１であれば（YES）、画素選択部６は、ステップＳ６１５にて、注目フレームｆ１内の注目画素Ｐｆ１と過去フレームｆ２内で選択した画素との差分値を取得して、処理を図７Ａのステップ６０３に戻す。ステップＳ６１４にて領域フラグが１でなければ（NO）、画素選択部６は、処理を図７Ａのステップ６０６に戻す。

[0059] ステップＳ６１３にて領域フラグが１でなければ（NO）、画素選択部６は、ステップＳ６１６にて、相関情報を作成済みの近傍画素での相関情報を参

照して、注目画素Ｐｆ１と探索範囲Ｒｓ内の画素との差分値を調整して、処理を図７ＡのステップＳ６１０に戻す。

[0060] 以上のようにして、第１実施形態の動きベクトル検出装置によれば、探索範囲Ｒｓの一部が有効表示領域ｆ０ｅ外に位置したとしても正しい動きベクトルが検出され、フレームインまたはフレームアウトが発生した場合であっても正しい動きベクトルを検出することができる。第１実施形態の動きベクトル検出装置を用いれば、補間フレーム生成部８は、補間フレームｆ０．５内の中央部及び周辺部の双方で違和感のない補間画像を生成することができる。

[0061] ＜第２実施形態＞

図８に示すフレーム周波数変換装置は、第２実施形態の動きベクトル検出装置を備える。図８において、図１と同一部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

[0062] 図８において、映像信号Ｓｉｎは、黒帯検出部１０にも供給される。黒帯検出部１０は、公知の手法によって黒帯領域の有無、及び、黒帯領域が存在する範囲を検出して、黒帯検出信号Ｓｂｂを生成する。一例として、黒帯検出部１０は、輝度レベルが所定の閾値以下であって、水平方向の１ラインの全画素のうちの所定の割合以上のラインを上下の黒帯領域であると検出し、垂直方向の１ラインの全画素のうちの所定の割合以上のラインを左右の黒帯領域であると検出する。黒帯検出信号Ｓｂｂは、領域フラグ付与部３～５に供給される。

[0063] 図９は、フレームｆ０内の有効表示領域ｆ０ｅの上下端部が黒帯領域となっている、いわゆるレターボックスの画像を例として示している。領域フラグ付与部３は、黒帯検出信号Ｓｂｂに基づいて、有効表示領域ｆ０ｅ内であっても、黒帯領域の各画素にフラグ０を付与する。領域フラグ付与部４及び５も同様に、それぞれ、フレームｆ１及びｆ２内の有効表示領域ｆ１ｅ及びｆ２ｅ内の黒帯領域の各画素にフラグ０を付与する。

[0064] 画素選択部６以降の動作は、第１実施形態の動きベクトル検出装置と同じ

である。第２実施形態の動きベクトル検出装置においては、画素選択部６は、有効表示領域ｆ１ｅ内の黒帯領域以外の画素を注目画素Ｐｆ１とすればよい。

[0065] 第２実施形態の動きベクトル検出装置によれば、探索範囲Ｒｓの一部が黒帯領域内であっても、第１実施形態の動きベクトル検出装置と同様の処理によって正しい動きベクトルが検出され、フレームインまたはフレームアウトが発生した場合であっても正しい動きベクトルを検出することができる。第２実施形態の動きベクトル検出装置を用いれば、補間フレーム生成部８は、補間フレームｆ０．５内の中央部及び周辺部の双方で違和感のない補間画像を生成することができる。

[0066] 図１及び図８では、映像信号のフレーム周波数を２倍に変換するフレーム周波数変換装置を例としたが、フレーム周波数を３倍以上に変換するフレーム周波数変換装置としてもよい。

[0067] 図１及び図８の各部をハードウェアによる回路によって構成してもよいし、少なくとも一部をソフトウェア（コンピュータプログラム）によって構成してもよい。ハードウェアとソフトウェアとの使い分けは任意である。コンピュータプログラムは非一時的な記憶媒体に記憶されて提供されてもよい。

[0068] 本願の開示は、２０１７年９月２７日に出願された特願２０１７－１８５６３８号に記載の主題と関連しており、それらの全ての開示内容は引用によりここに援用される。

既に述べられたもの以外に、本発明の新規かつ有利な特徴から外れることなく、上記の実施形態に様々な修正や変更を加えてもよいことに注意すべきである。従って、そのような全ての修正や変更は、添付の請求の範囲に含まれることが意図されている。

請求の範囲

[請求項1] 映像信号における時間方向に並ぶ３つのフレームのうち、中央に位置するフレームを注目フレーム、前記注目フレームより未来に位置するフレームを未来フレーム、前記注目フレームより過去に位置するフレームを過去フレームとし、

前記注目フレーム、前記未来フレーム、前記過去のフレームそれぞれの有効表示領域内の各画素に領域フラグとして第１の値を付与し、有効表示領域外の各画素に前記領域フラグとして第２の値を付与する領域フラグ付与部と、

前記注目フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記注目フレームの有効表示領域内の画素を注目画素として選択し、

前記未来フレーム内に前記注目画素に対応する探索範囲を設定し、

前記未来フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記探索範囲に含まれる前記未来フレームの画素が全て有効表示領域内の画素であると判定したとき、前記注目画素と前記探索範囲内の全ての画素との差分値を算出し、

最も差分値の小さい画素を選択して選択画素として抽出し、

前記注目画素の画素位置を示す情報と前記選択画素の画素位置を示す情報とを含む相関情報を生成する

画素選択部と、

前記相関情報に基づいて、前記注目画素における動きベクトルを検出する動きベクトル検出部と、

を備え、

前記画素選択部は、

前記未来フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記探索範囲に含まれる前記未来フレームの画素が有効表示領域外の画素を含むと判定し、前記過去フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記注目画素を中心として前記探索範囲内の有効表示領域外の画素

と点対称の位置に前記過去フレームの有効表示領域内の画素が存在すると判定したとき、前記探索範囲内の有効表示領域外の画素の代わりに前記点対称の位置にある前記過去フレームの有効表示領域内の画素を選択し、

前記注目画素と選択した前記過去フレームの有効表示領域内の画素との差分値を算出する

動きベクトル検出装置。

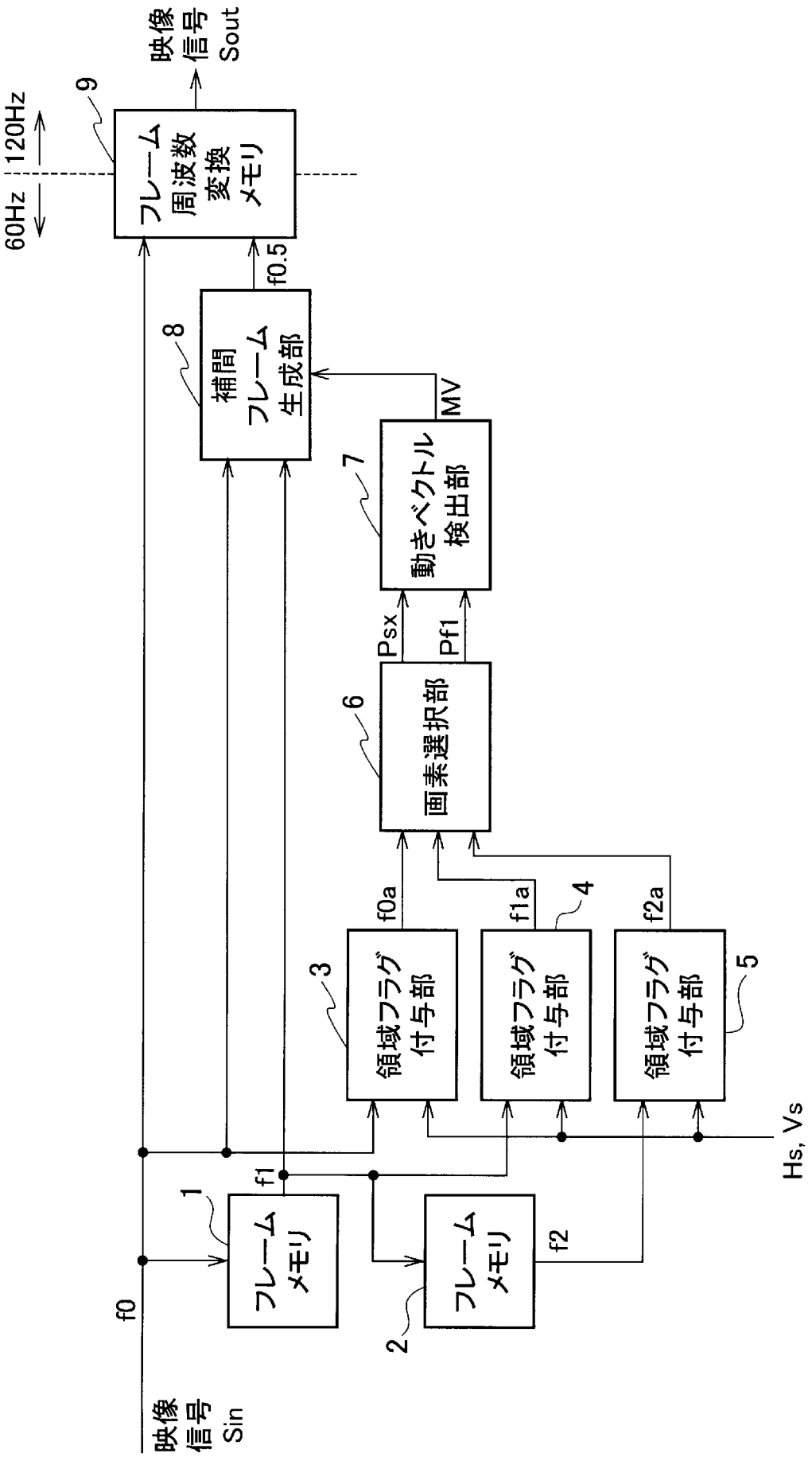
[請求項2] 前記画素選択部は、前記未来フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記探索範囲に含まれる前記未来フレームの画素が有効表示領域外の画素を含むと判定し、前記過去フレームに付与された前記領域フラグに基づいて前記注目画素を中心として前記探索範囲内の有効表示領域外の画素と点対称の位置に前記過去フレームの有効表示領域内の画素が存在しないと判定したとき、前記注目画素と前記探索範囲内の有効表示領域外の画素との差分値を、前記注目フレームまたは前記過去フレーム内に位置する前記注目画素の近傍画素において生成された相関情報を参照して調整する請求項１に記載の動きベクトル検出装置。

[請求項3] 前記映像信号が黒帯領域を有するか否か、及び、黒帯領域を有するとき黒帯領域が存在する範囲を検出する黒帯検出部をさらに備え、

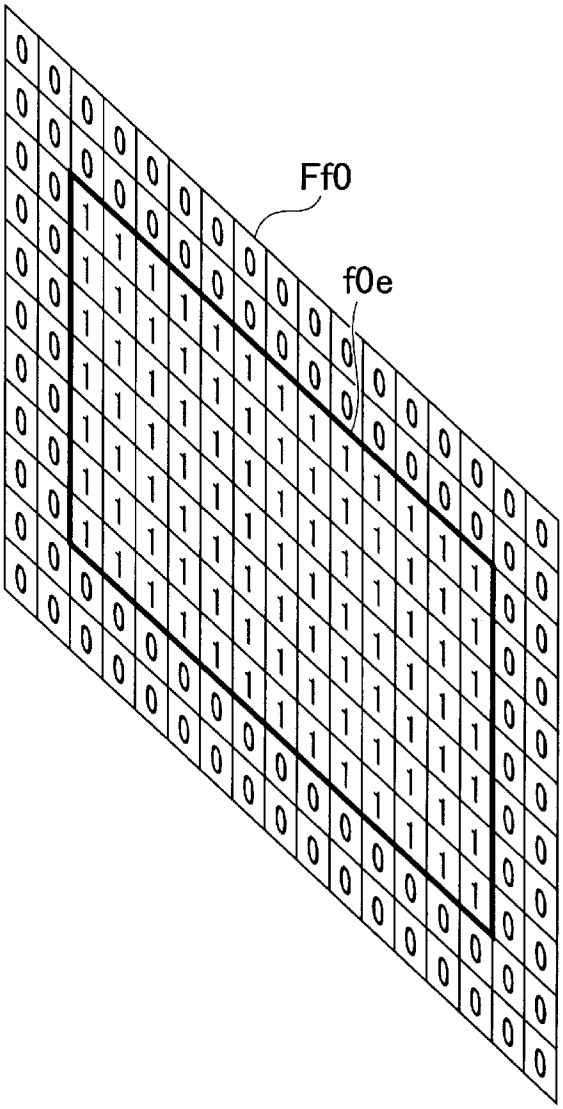
前記領域フラグ付与部は、前記黒帯検出部が前記映像信号は黒帯領域を有することを検出したとき、前記注目フレーム、前記未来フレーム、前記過去のフレームそれぞれの有効表示領域内であって前記黒帯領域内の各画素に前記第２の値を付与する

請求項１または２に記載の動きベクトル検出装置。

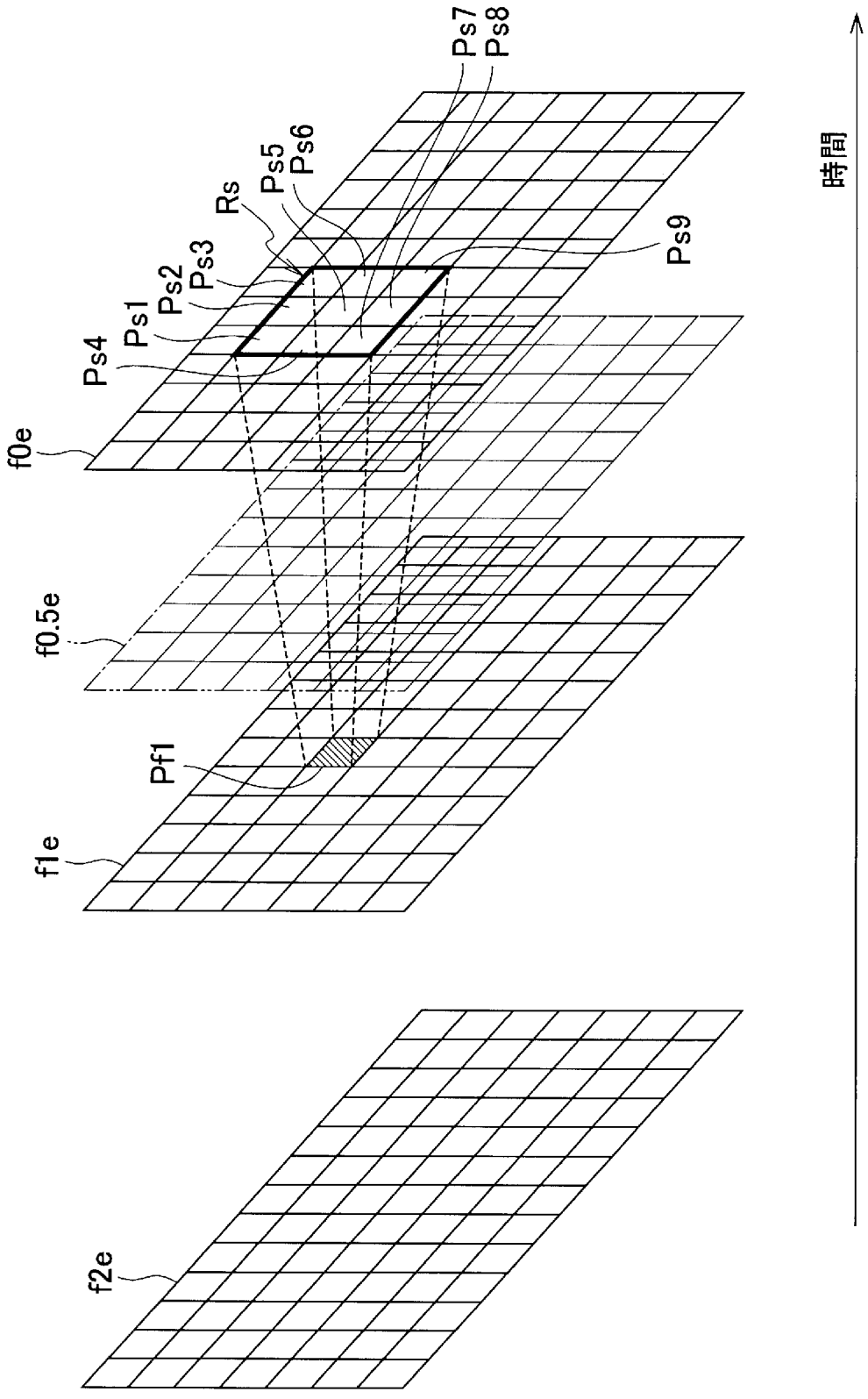
[図1]


映像信号 Sout
9
120Hz
60Hz
フレーム周波数変換メモリ
f0.5
8
補間フレーム生成部
MV
7
動きベクトル検出部
Psx
Pf1
6
画素選択部
f0a
f1a
f2a
4
3
領域フラグ付与部
領域フラグ付与部
領域フラグ付与部
5
Hs, Vs
f1
1
フレームメモリ
フレームメモリ
f2
2
f0
映像信号 Sin

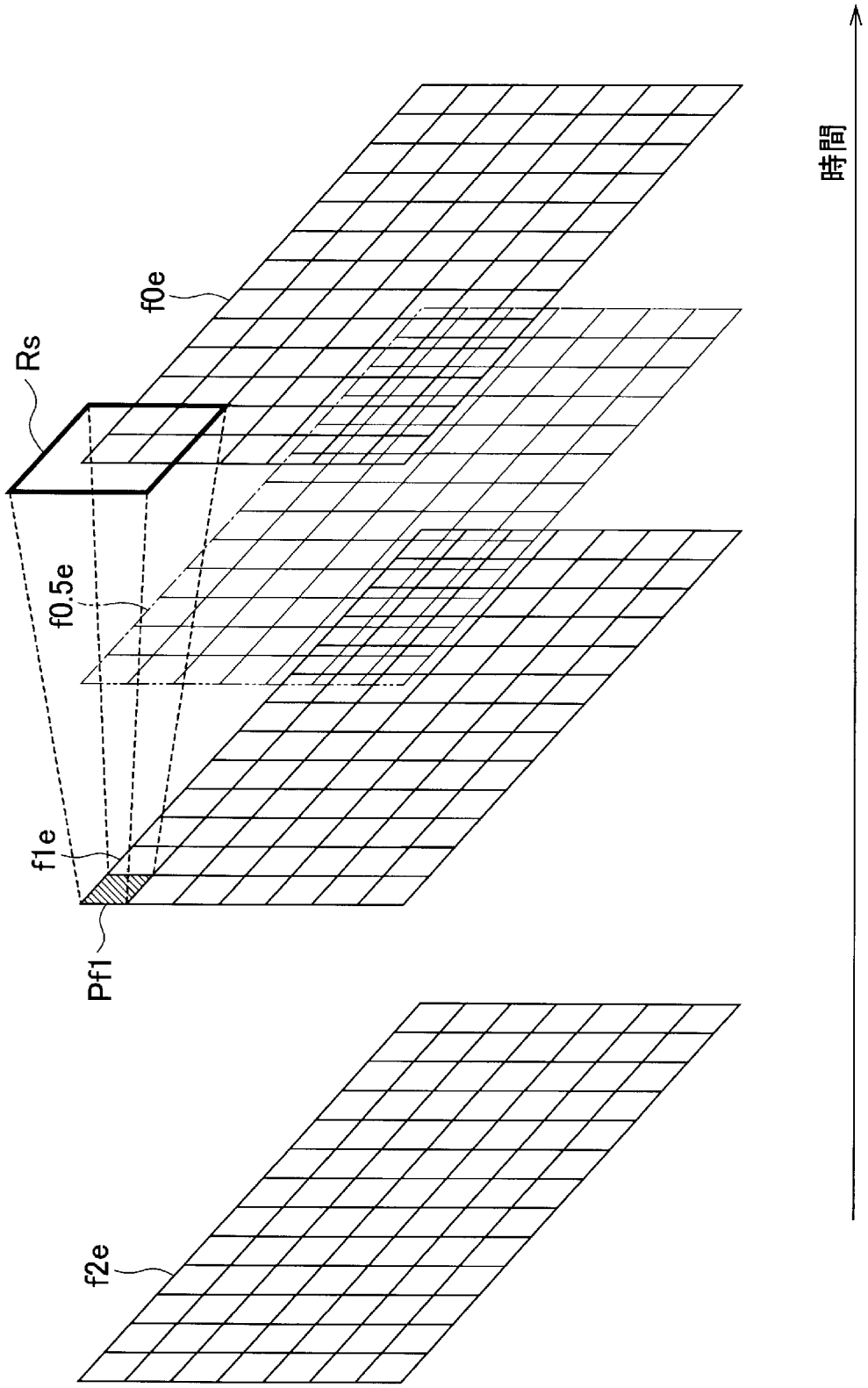
[図2]



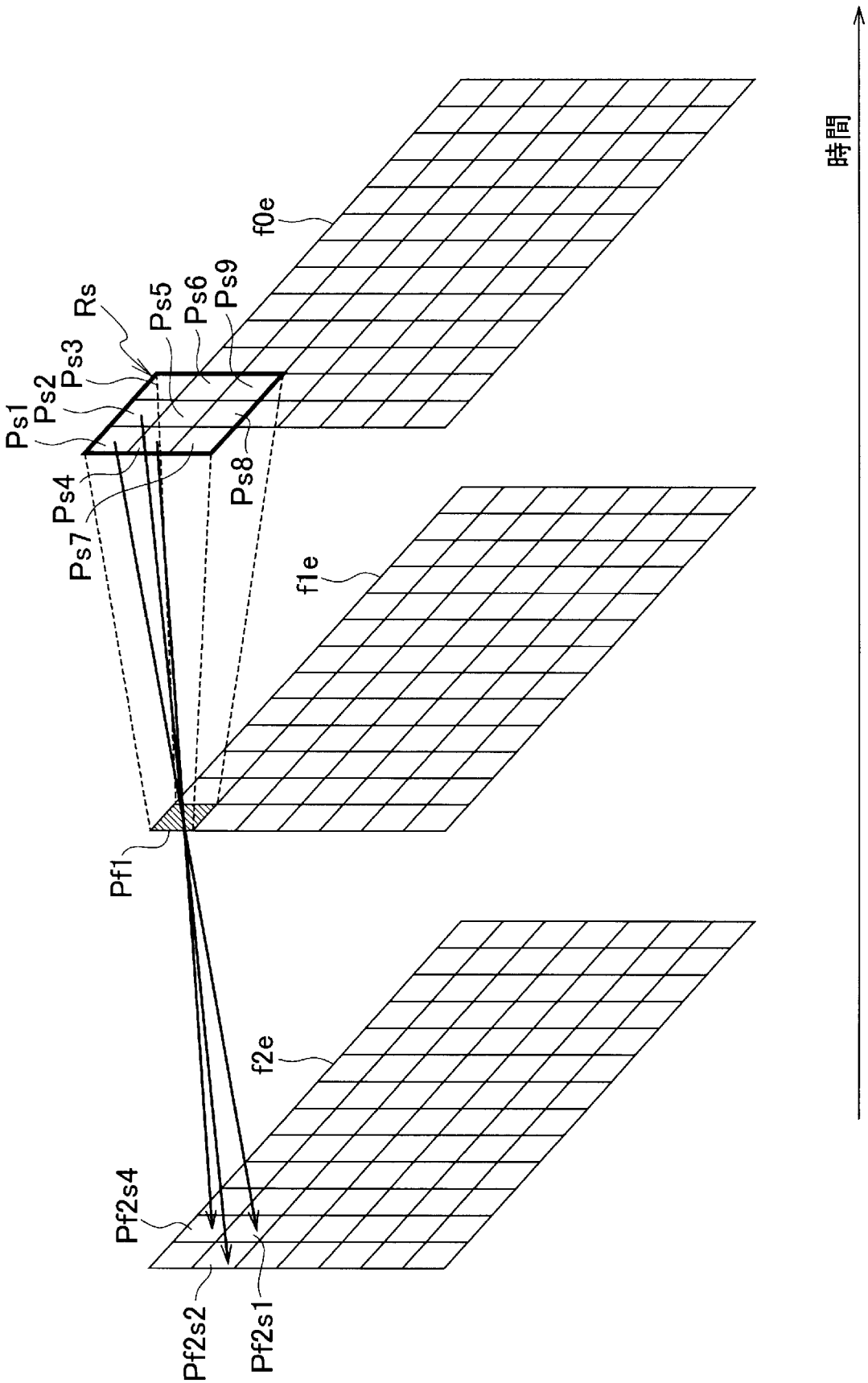
[図3]



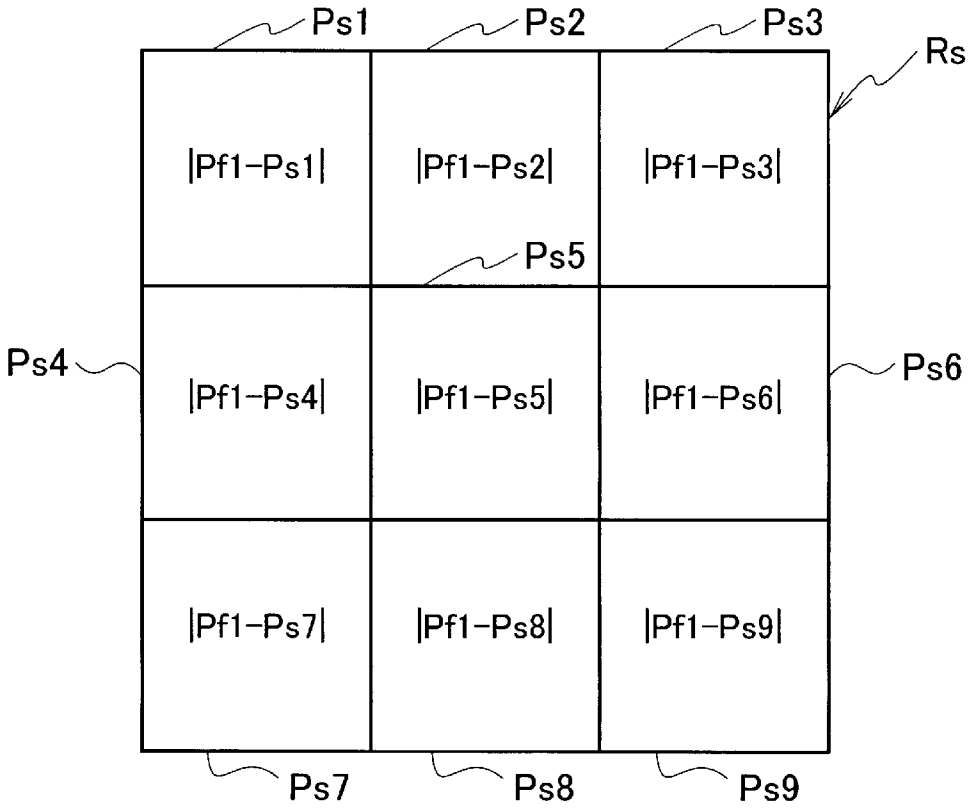
[図4]



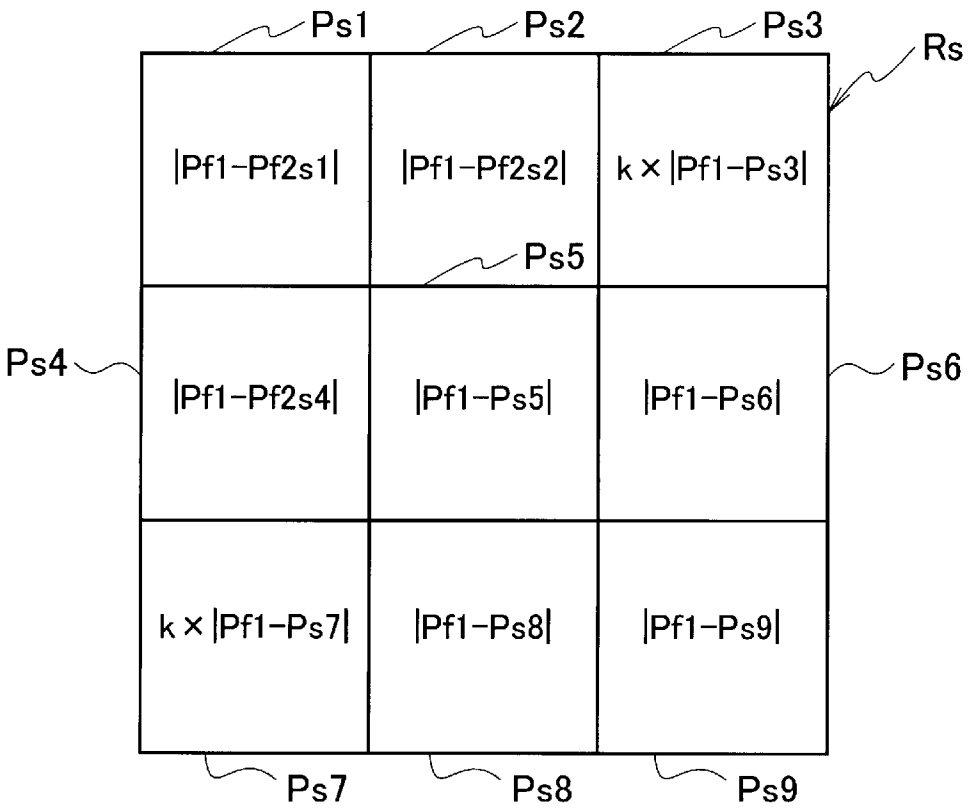
[図5]


時間
f0e
f1e
f2e
Rs
Ps1
Ps2
Ps3
Ps4
Ps5
Ps6
Ps7
Ps8
Ps9
Pf1
Pf2s4
Pf2s2
Pf2s1

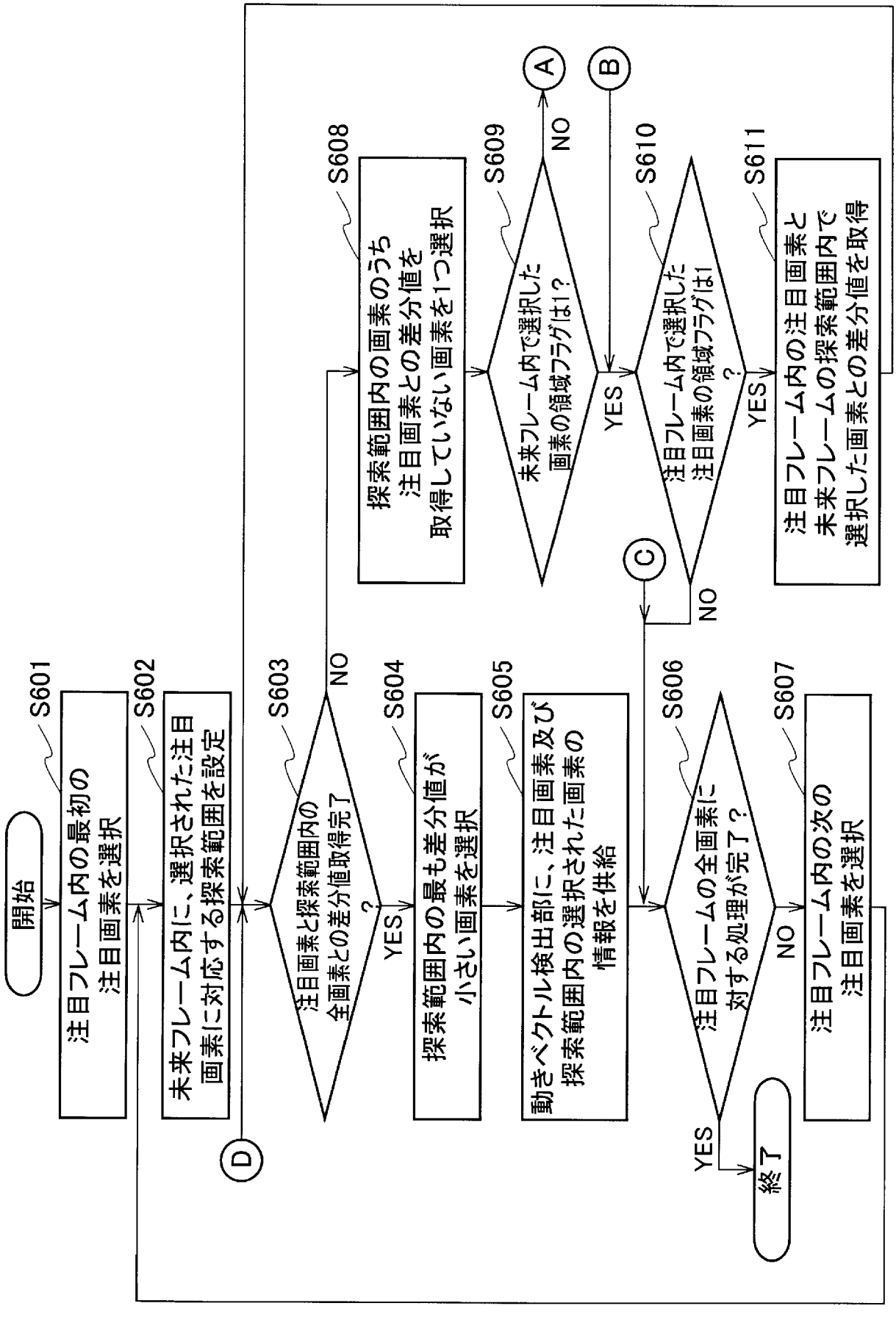
[図6A]


Ps1
Ps2
Ps3
Rs
|Pf1-Ps1|
|Pf1-Ps2|
|Pf1-Ps3|
Ps5
Ps4
|Pf1-Ps4|
|Pf1-Ps5|
|Pf1-Ps6|
Ps6
|Pf1-Ps7|
|Pf1-Ps8|
|Pf1-Ps9|
Ps7
Ps8
Ps9

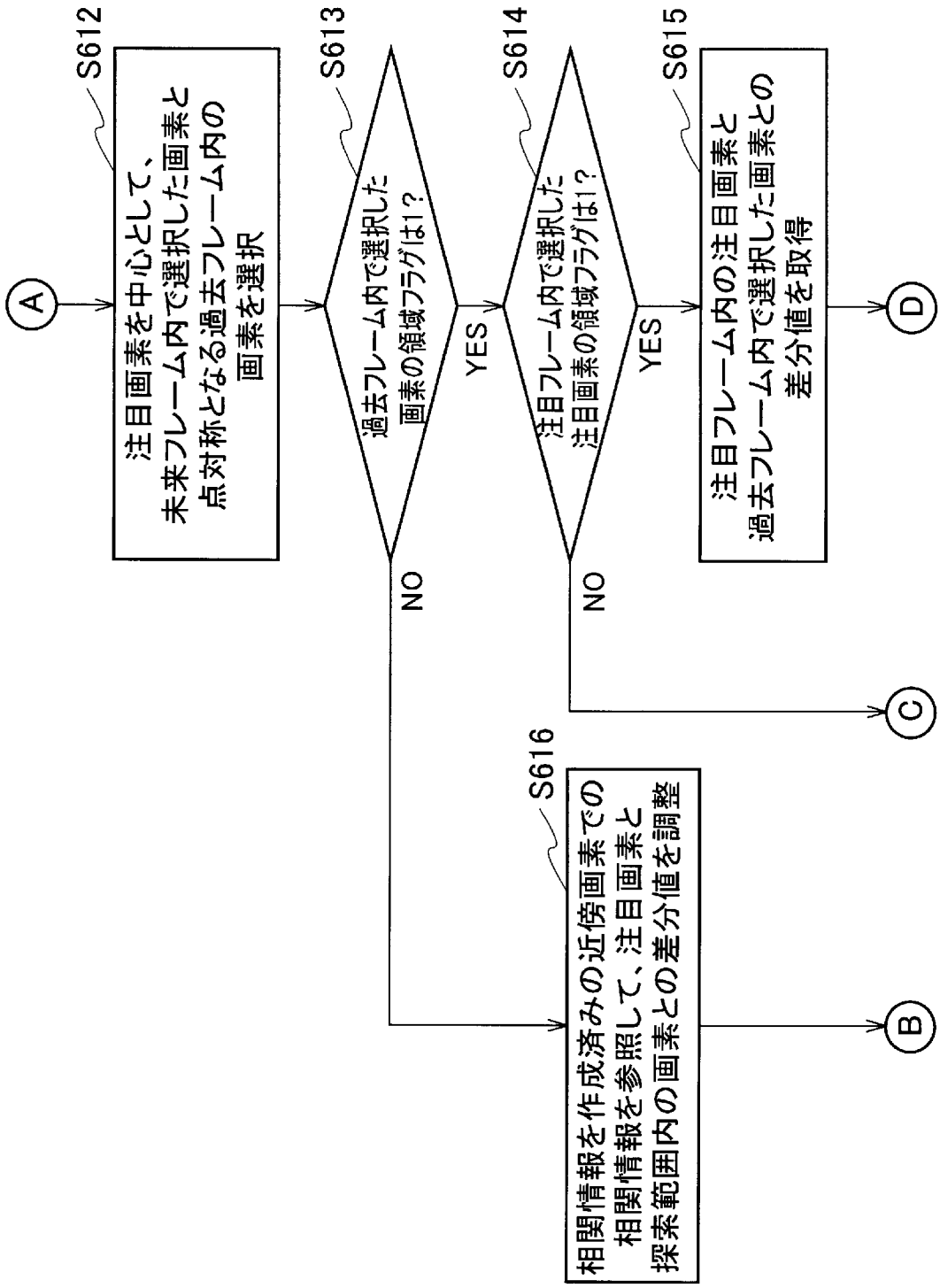
[図6B]


Ps1
Ps2
Ps3
Rs
|Pf1-Pf2s1|
|Pf1-Pf2s2|
k × |Pf1-Ps3|
Ps5
Ps4
|Pf1-Pf2s4|
|Pf1-Ps5|
|Pf1-Ps6|
Ps6
k × |Pf1-Ps7|
|Pf1-Ps8|
|Pf1-Ps9|
Ps7
Ps8
Ps9

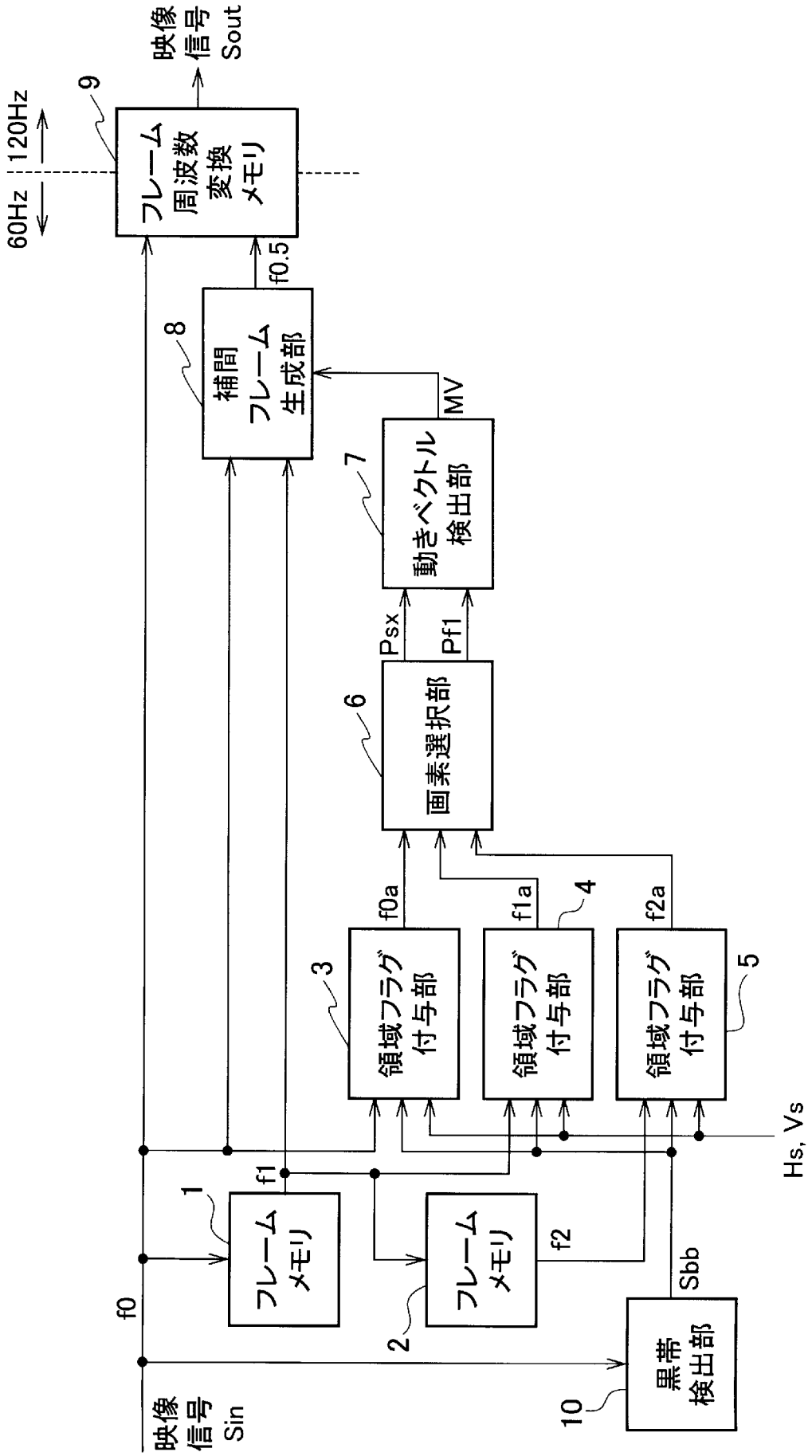
[図7A]


開始
S601
注目フレーム内の最初の注目画素を選択
S602
未来フレーム内に、選択された注目画素に対応する探索範囲を設定
S603
注目画素と探索範囲内の全画素との差分値取得完了？
NO
YES
S604
探索範囲内の最も差分値が小さい画素を選択
S605
動きベクトル検出部に、注目画素及び探索範囲内の選択された画素の情報を供給
S606
注目フレームの全画素に対する処理が完了？
YES
NO
S607
注目フレーム内の次の注目画素を選択
終了
S608
探索範囲内の画素のうち注目画素との差分値を取得していない画素を1つ選択
S609
未来フレーム内で選択した画素の領域フラグは1？
NO
YES
S610
注目フレーム内で選択した注目画素の領域フラグは1？
NO
YES
S611
注目フレーム内の注目画素と未来フレームの探索範囲内で選択した画素との差分値を取得
A
B
C
D

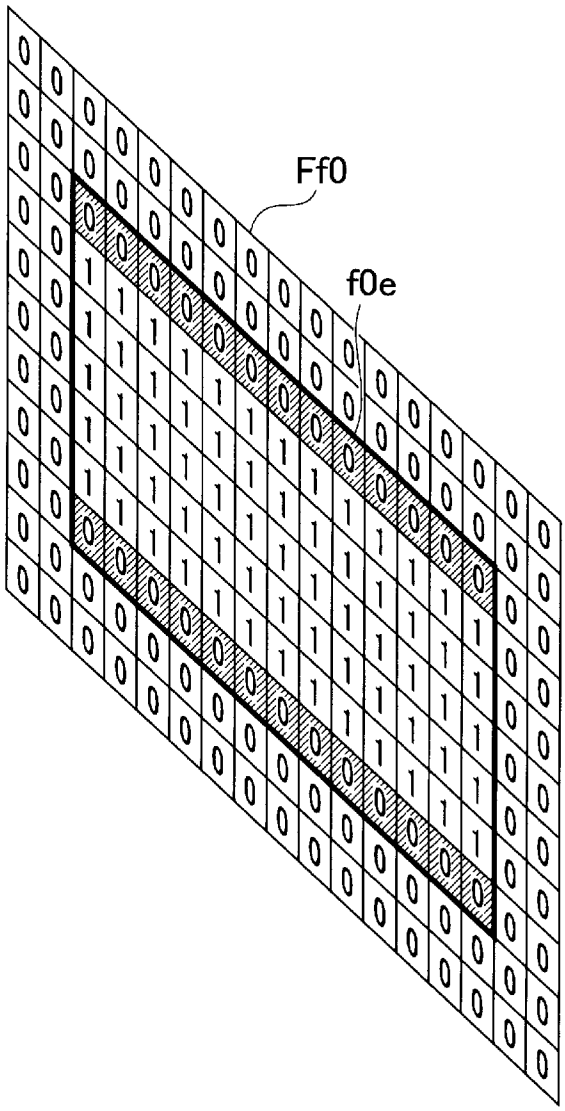
[図7B]


A
S612
注目画素を中心として、
未来フレーム内で選択した画素と
点対称となる過去フレーム内の
画素を選択
S613
過去フレーム内で選択した
画素の領域フラグは1？
YES
NO
S614
注目フレーム内で選択した
注目画素の領域フラグは1？
YES
NO
S615
注目フレーム内の注目画素と
過去フレーム内で選択した画素との
差分値を取得
D
C
S616
相関情報を作成済みの近傍画素での
相関情報を参照して、注目画素と
探索範囲内の画素との差分値を調整
B

[図8]


映像信号 Sout
9
120Hz
60Hz
フレーム周波数変換メモリ
f0.5
8
補間フレーム生成部
MV
7
動きベクトル検出部
Psx
Pf1
6
画素選択部
f0a
f1a
f2a
4
3
5
領域フラグ付与部
領域フラグ付与部
領域フラグ付与部
Hs, Vs
1
f1
フレームメモリ
フレームメモリ
f2
2
f0
Sbb
10
黒帯検出部
映像信号 Sin

[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/010683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H04N7/01(2006.01)i

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. H04N7/01, H04N19/51, G06T7/20

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 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	JP 7-79474 B2 (GRAPHICS COMMUN TECHNOL KK) 23 August 1995, entire text (Family: none)	1-3
A	JP 2008-271493 A (MEGA CHIPS CORP.) 06 November 2008, paragraphs [0063]-[0066], fig. 13-17 (Family: none)	1-3
A	WO 2010/100672 A1 (RENESAS ELECTRONICS CORP.) 10 September 2010, paragraphs [0023], [0028], [0076]-[0079], [0094], [0095], fig. 3-6, 9 & US 2011/0305280 A1, paragraphs [0023], [0028], [0128]-[0131], [0149], [0150], fig. 3-6, 9 & EP 2405655 A1 & KR 10-2011-0122167 A & CN 102369730 A	1-3

☒ 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	Date of mailing of the international search report
04.06.2018	12.06.2018
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

International application No.
PCT/JP2018/010683

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-10818 A (SHARP CORP.) 14 January 2010, entire text (Family: none)	1-3
A	JP 2001-298637 A (SONY CORP.) 26 October 2001, paragraphs [0077]-[0084], fig. 2, 3 & US 2003/0030753 A1, paragraphs [0059]-[0066], fig. 2, 3 & EP 1197946 A1	1-3

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０１０６８３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H04N7/01(2006.01)i

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））

Int.Cl.　H04N7/01, H04N19/51, G06T7/20

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

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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
A	JP 7-79474 B2 (株式会社グラフィックス・コミュニケーション・テクノロジーズ) 1995.08.23, 全文 (ファミリーなし)	１－３
A	JP 2008-271493 A (株式会社メガチップス) 2008.11.06, [００６３]－[００６６], 図１３－１７ (ファミリーなし)	１－３

☑　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矛盾するものではなく、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	国際調査報告の発送日
０４．０６．２０１８	１２．０６．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｐ　９３８０
益戸　宏
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５８１

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

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
Ａ	WO 2010/100672 A1（ルネサスエレクトロニクス株式会社） 2010.09.10, ［００２３］，［００２８］，［００７６］－［００７９］， ［００９４］－［００９５］，図３－６，９ & US 2011/0305280 A1, [0023], [0028], [0128]-[0131], [0149] - [0150], figs.3-6, 9 & EP 2405655 A1 & KR 10-2011-0122167 A & CN 102369730 A	１－３
Ａ	JP 2010-10818 A（シャープ株式会社）2010.01.14, 全文 （ファミリーなし）	１－３
Ａ	JP 2001-298637 A（ソニー株式会社）2001.10.26, ［００７７］－［００８４］，図２－３ & US 2003/0030753 A1, [0059]-[0066], figs.2-3 & EP 1197946 A1	１－３