

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2009年7月23日 (23.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/090735 A1

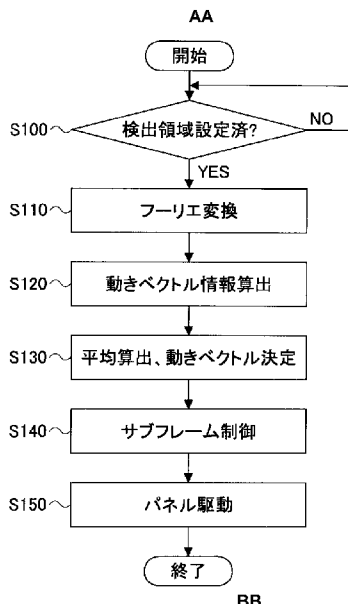
- (51) 国際特許分類:
G06T 7/20 (2006.01) G09G 3/28 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H04N 5/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/050421
- (22) 国際出願日: 2008年1月16日 (16.01.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橋本 康宣 (HASHIMOTO, Yasunobu) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 デジタルコンシューマ事業部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠彦 (ITO, Tadahiko); 〒1506032 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: MOTION VECTOR DETECTION METHOD AND DEVICE, PLASMA DISPLAY PANEL DRIVING METHOD, AND PLASMA DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 動きベクトル検出方法及び装置、並びに、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置

[図7]



AA START
S100 HAS DETECTION AREA BEEN SET?
S110 FOURIER TRANSFORMATION
S120 CALCULATION OF MOTION VECTOR
INFORMATION
S130 AVERAGE CALCULATION, MOTION
VECTOR DECISION
S140 SUB-FRAME CONTROL
S150 PANEL DRIVE
BB END

(57) Abstract: A method for detecting a motion vector $(\xi, \psi)_{1,n}$ between previous and next frames (SF) of a moving picture which is displayed on a screen (10) having pixels (11) that are arranged in matrix. The method is characterized in that the detection area for detecting the motion vector is arranged in a plurality of layers on the screen so that a low order detection area is included in the high order detection area; with respect to each of the detection areas in the plurality of layers, Fourier transform of the previous frame $F_{mn}(u, v)$ and that of the next frame $F'_{mn}(u, v)$ are obtained and motion vector information $\psi_{mn}(k, l)$ is calculated; and the motion vector in the lowest order detection area is decided from the lowest order detection area and the average of the motion vector information detected in the plurality of high order detection areas including the lowest order detection area among the detection areas in the plurality of layers.

(57) 要約: マトリクス状に配列された画素11を有する画面10に表示する動画像の前後フレームSF間の動きベクトル $(\xi, \psi)_{1,n}$ を検出する方法であって、動きベクトルを検出する検出領域を、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれるように前記画面上に複数階層設定し、前記複数階層の検出領域の各々について、前後フレーム各々のフーリエ変換 $F_{mn}(u, v)$ 、 $F'_{mn}(u, v)$ を求めて、動きベクトル情報 $\psi_{mn}(k, l)$ を算出し、前記複数階層の検出領域のうち、最低次の検出領域と、該最低次の検出領域を含む複数の高次の検出領域において検出される動きベクトル情報の平均から、前記最低次の検出領域における動きベクトルを決定することを特徴とする。

WO 2009/090735 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

動きベクトル検出方法及び装置、並びに、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、動きベクトル検出方法及び装置、並びに、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来から、画像信号処理の分野、特に動画に関する信号処理において、画像中の各物体の動きの方向と大きさ、つまり動きベクトルを検出し、かかる動きベクトルを用いて基準となるフレーム画像からの動きを表現し、動画のデータを表現する技術が知られている。

[0003] かかる動きベクトルの検出方法として、フーリエ変換を用いた動きベクトルの検出方法が知られている(特許文献1参照)。以下、この内容について説明する。

[0004] まず、画素の2次元配列の番号を(k, l)とする。動きベクトルを検出する領域がN×N画素(Nは自然数)であるとする、画素番号は、(1)式の範囲内にある。

[0005] [数1]

$$0 \leq k \leq N-1, \quad 0 \leq l \leq N-1 \quad (N \text{ は自然数}) \quad (1)$$

この領域の画像データをf(k, l)とすると、この画像データのフーリエ変換F(u, v)は、(2)式から求められる。

[0006] [数2]

$$F(u, v) = \sum_{k=0}^{N-1} \sum_{l=0}^{N-1} f(k, l) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} uk\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} vl\right) \quad (2)$$

ここで、 (u, v) は周波数空間の番地であり、(3)式を満たす。

[0007] [数3]

$$0 \leq u \leq N-1, \quad 0 \leq v \leq N-1 \quad (N \text{は自然数}) \quad (3)$$

次に、元画像がx方向に ξ 、y方向に ψ 動いたとする。新しい画像 $f'(k, l)$ は、(4)式のように表される。

[0008] [数4]

$$f'(k, l) = f(k - \xi, l - \psi) \quad (4)$$

ここで、 $f'(k, l)$ のフーリエ変換 $F'(u, v)$ を求めると、(5)式のようになる。

[0009] [数5]

$$\begin{aligned} F'(u, v) &= \sum_{k=0}^{N-1} \sum_{l=0}^{N-1} f'(k, l) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} uk\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} vl\right) \\ &= F(u, v) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} u\xi\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} v\psi\right) \end{aligned} \quad (5)$$

次に、 $F'(u, v)$ と $F(u, v)$ の比の逆フーリエ変換 $\phi(k, l)$ を求めると、(6)式のようになる。

[0010] [数6]

$$\begin{aligned}
\phi(k, l) &= \frac{1}{N^2} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} \frac{F'(u, v)}{F(u, v)} \exp\left(\frac{2\pi i}{N} uk\right) \exp\left(\frac{2\pi i}{N} vl\right) \\
&= \frac{1}{N^2} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} u\xi\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} v\psi\right) \exp\left(\frac{2\pi i}{N} uk\right) \exp\left(\frac{2\pi i}{N} vl\right) \\
&= \delta_{\xi, k} \delta_{\psi, l}
\end{aligned} \tag{6}$$

ここで、 δ はクロネッカーのデルタであり、(7) 式のような値をとる。

[0011] [数7]

$$\delta_{a,b} = \begin{cases} 1 (a = b) \\ 0 (a \neq b) \end{cases} \tag{7}$$

ここで、(6) 式から分かるように、 $\phi(k, l)$ は (ξ, ψ) でピークを持ち、これにより、動きベクトルを検出することができる。つまり、 $\phi(k, l)$ のピークを与える (k, l) の値が動きベクトルである。このようにして、動きベクトル (k, l) を求めることができる。

特許文献1: 特開平6-350997号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、上述の特許文献1に記載の動きベクトル検出方法では、画面全体が一様に動く場合には正確に動きベクトルを検出することができるが、画面の中で動きの異なる領域がある場合、どの領域がどちらに動いているのか分からなくなるという問題があった。

[0013] 図8は、同一の検出領域内に動きベクトルの向きが異なる領域が複数ある例を示した図である。図8に示すように、x、y方向にそれぞれ0～(N-1)画素の領域を有する検出領域Cがある場合において、領域Aはx正方向、y正方向に動いているが、領域Bはx負方向、y負方向に動いており、両者の動きベクトルの向きは異なっている。

このような場合には、検出領域Cが全体としてどの向きに動いているのかが検出できず、また、領域Aと領域Bの動きも検出できないという問題があった。

[0014] これを防止するため、画面を細かく分割して動きベクトルの検出を行うと、大きな領域を占める繰り返しパターンが存在した場合に、分割した画面がその領域に対して小さいときに、動きベクトルが検出できないという別の問題を新たに生じてしまう。

[0015] 図9は、画面中に大きな繰り返しパターン領域Dが存在し、これが動きベクトルを検出する領域Cよりも大きい場合を示した図である。このような場合には、動きベクトル検出領域C内にパターンマッチングを満たしてしまう地点が多く存在してしまうため、動き量を確定することができない。このような場合に、動きベクトルを検出するための $F'(u, v)$ と $F(u, v)$ の逆フーリエ変換 $\phi(k, l)$ がどのようなものになるのかについて一例を示すと、以下のようなになる。

[0016] まず、Nが4の倍数とすると、Nは(8)式のように表すことができる。

[0017] [数8]

$$N = 4N' \quad (N, N' \text{ は自然数}) \quad (8)$$

また、表示パターンが4画素周期の縦ストライプであるとする、画像データ $f(k, l)$ は、(9)式のように表すことができる。

[0018] [数9]

$$f(k, l) = \begin{cases} 1 & (k = 4n) \\ 0 & (k \neq 4n) \end{cases} \quad (9)$$

このとき、 $f(k, l)$ のフーリエ変換 $F(u, v)$ は、(10)式のように表せる。

[0019] [数10]

$$\begin{aligned}
 F(u, v) &= \sum_{n=0}^{N'-1} \sum_{l=0}^{N'-1} \exp\left(-\frac{2\pi i}{N'} nu\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{N} lv\right) \\
 &= NN' \sum_{p=0}^3 \delta_{u, pN'} \delta_{v, 0}
 \end{aligned} \tag{10}$$

(10)式に示すように、 $F(u, v)$ は0になりうるので、 $\phi(k, l)$ を求める計算では、0にならない $F(u, v)$ の項を計算する。これは、表示画像に含まれる空間周波数成分のみ計算することに相当する。

[0020] 次に、 $f(k, l)$ の画像が、1フレームで x 方向に4画素動いたとすると、元の画像に重なるので、そのフーリエ変換も $F(u, v)$ と同じであり、(11)式のようになる。

[0021] [数11]

$$F'(u, v) = NN' \sum_{p=0}^3 \delta_{u, pN'} \delta_{v, 0} \tag{11}$$

よって、この場合の $\phi(k, l)$ は、(12)式のようになる。

[0022] [数12]

$$\begin{aligned}
 \phi(k, l) &= \frac{1}{N^2} \sum_{u=0}^{N'-1} \sum_{v=0}^{N'-1} \left\{ \sum_{p=0}^3 \delta_{u, pN'} \delta_{v, 0} \right\} \exp\left(\frac{2\pi i}{N} uk\right) \exp\left(\frac{2\pi i}{N} vl\right) \\
 &= \frac{1}{N^2} \sum_{p=0}^3 \exp\left(\frac{2\pi i}{4} pk\right) \\
 &= \frac{1}{N^2} \sum_{q=0}^{N'-1} \delta_{k, 4q}
 \end{aligned} \tag{12}$$

つまり、(12)式から分かるように、 $\phi(k, l)$ は x 軸上に4画素周期でピークを持ち、動きベクトルが決定できない状態となる。

[0023] このように、従来技術においては、ある領域の動きベクトル検出を行うのに固定された領域でフーリエ変換を行うため、計算対象とする検出領域が狭すぎる場合と、検出領域が広すぎる場合があり得、かかる場合には、動きベクトルを決定できない状態になるという問題があった。

[0024] そこで、本発明は、同一画像に異なる向きや大きさを有する動きベクトルが含まれている場合であっても、これらを適切に検出することができる動きベクトル検出方法及び装置、並びに、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置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

[0025] 上記目的を達成するため、第1の発明に係る動きベクトル検出方法は、マトリクス状に配列された画素を有する画面に表示する動画像の前後フレーム間の動きベクトルを検出する方法であって、

動きベクトルを検出する検出領域を、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれるように前記画面上に複数階層設定し、

前記複数階層の検出領域の各々について、前後フレーム各々のフーリエ変換を求めて、動きベクトルを算出し、

前記複数階層の検出領域のうち、最低次の検出領域と、該最低次の検出領域を含む複数の高次の検出領域において検出される動きベクトルの平均から、前記最低次の検出領域における動きベクトルを決定することを特徴とする。

[0026] これにより、繰り返しパターンを含む画像のように、検出のために大きな検出領域が必要な動きベクトルと、大きな検出領域では方向が異なる小さな動きベクトルが複数検出され、動きベクトルの決定が困難な場合であっても、領域に応じた適切な動きベクトルを検出することができる。

[0027] 第2の発明は、第1の発明に係る動きベクトル検出方法において、

前記検出領域を、前記高次の検出領域の境界が、前記低次の検出領域の境界に一致するように設定することを特徴とする。

[0028] これにより、動きベクトルの決定演算を容易に行うことができる。

[0029] 第3の発明は、第2の発明に係る動きベクトル検出方法において、

m次の検出領域を、 $2^m \times 2^m$ 画素の領域として設定し、
前記最低次の検出領域を、 2×2 画素の領域として設定することを特徴とする。

[0030] これにより、m次の動きベクトルの検出領域の境界が、(m-1)次の動きベクトルの検出領域の境界に一致するような包含関係を有する階層を設定することができ、動きベクトルの決定演算を容易にすることができるとともに、小さな画素単位を最低次の検出領域とするので、小さな動きベクトルから大きな動きベクトルまで十分考慮して最終的な動きベクトルを決定することができる。

[0031] 第4の発明に係るプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、
第1～3のいずれか一つの発明に係る動きベクトル検出方法により動きベクトルを検出し、
該動きベクトルを用いて、画像の移動に対応してサブフレームの点灯パターンを制御することを特徴とする。

[0032] これにより、視線の移動方向に沿った点灯パターンでサブフレームを点灯させることができ、プラズマディスプレイパネルに、人間の眼に違和感を与えない滑らかな動画表示を行わせることができる。

[0033] 第5の発明に係る動きベクトル検出装置は、画素がマトリクス状に配列された画面に表示される動画像の、前後フレーム間における動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、

前記画面上に、前記動きベクトルを検出する検出領域を、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれるように、複数階層設定する検出領域設定手段と、

前記複数階層の前記動きベクトル検出領域毎に、前後フレームの各々についてフーリエ変換を行い、これらに基づいて前記前後フレーム間の動きベクトルを算出する動きベクトル算出手段と、

前記複数階層の検出領域のうち、最低次の検出領域と、該最低次の検出領域を含む複数の高次の検出領域において検出される動きベクトルの平均から、前記最低次の検出領域における動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、を有することを特徴とする。

[0034] これにより、画面に表示される動画像のフレーム間の動きベクトルを、動きベクトル

の含まれる適切な大きさの検査領域で検出することができ、大きな繰り返しパターンや、向きが異なる動きベクトルが同一フレーム画像中に存在する場合であっても、各々を踏まえて適切に動きベクトルを検出することができる。

[0035] 第6の発明は、第5の発明に係る動きベクトル検出装置において、
前記検出領域設定手段は、前記検出領域を、前記高次の検出領域の境界が、前記低次の検出領域の境界に一致するように設定することを特徴とする。

[0036] これにより、動きベクトル検出のための演算処理を容易に行うことができる。

[0037] 第7の発明は、第6の発明に係る動きベクトル検出装置において、
前記検出領域設定手段は、前記複数階層を、 m 次の検出領域を $2^m \times 2^m$ 画素の領域に設定し、前記最低次の検出領域を 2×2 画素の領域に設定することを特徴とする。

[0038] これにより、 m 次の検出領域の境界が、 $(m-1)$ 次の検出領域の境界に一致する階層関係とすることができ、動きベクトルを決定するための演算処理を容易にすることができる。

[0039] 第8の発明に係るプラズマディスプレイ装置は、サブフレーム駆動法により駆動されるプラズマディスプレイパネルを有するプラズマディスプレイ装置であって、
請求項5～7のいずれか一つの発明に係る動きベクトル検出装置と、
該動きベクトル検出装置により検出した動きベクトルに基づいて、サブフレームの点灯パターンを制御するサブフレーム制御手段と、
前記点灯パターンに基づいて、前記プラズマディスプレイパネルを駆動するプラズマディスプレイパネル駆動回路と、を有することを特徴とする。

[0040] これにより、プラズマディスプレイパネルに、動きベクトルを用いて、ボヤケがなく、動きが滑らかな動画像を表示することができる。

発明の効果

[0041] 本発明によれば、動きベクトルの検出誤差を低減し、画面に表示する動画像のボヤケを低減し、画質を改善することができる。

図面の簡単な説明

[0042] [図1]実施例1に係る動きベクトル検出方法等の動きベクトル検出領域の階層関係を

示した図である。

[図2]動きベクトルの検出例について示した図である。

[図3]動きベクトルが、画面10上に示された例を示した図である。

[図4]実施例3に係るプラズマディスプレイ装置の全体構成図である。

[図5]画像の1フレームFRの構成例を示す図である。

[図6]サブフレームSF1～SF3の点灯パターンの制御例を示した図である。

[図7]実施例3に係るプラズマディスプレイ装置の動作フロー図である。

[図8]同一の検出領域内に動きベクトルの異なる領域がある例を示した図である。

[図9]画面中に大きな繰り返しパターン領域Dが存在する例を示した図である。

符号の説明

- [0043] 10 画面
- 11 画素
- 15 プラズマディスプレイパネル
- 16 アドレス電極
- 17 スキャン電極
- 18 サステイン電極
- 20 プラズマディスプレイパネル駆動回路
- 21 アドレスドライバ
- 22 Yスキャンドライバ
- 23 Yスキャン回路
- 24 Xサステイン回路
- 30 サブフレーム制御手段
- 40 動きベクトル検出装置
- 41 検出領域設定手段
- 42 動きベクトル情報算出手段
- 43 動きベクトル決定手段

発明を実施するための最良の形態

- [0044] 本発明をより詳細に説明するために、以下、図面を参照して、本発明を実施するた

めの最良の形態の説明を行う。

実施例 1

[0045] 図1は、本発明を適用した実施例1に係る動きベクトル検出方法及び装置、並びにプラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置の動きベクトル検出領域の階層関係を示した図である。

[0046] まず、フーリエ変換で動きベクトル情報を求める検出領域を定義する。検出領域の大きさは、FFT (Fast Fourier Transform、高速フーリエ変換) が高速で実行されるように、 $2^m \times 2^m$ の画素領域として、最小の領域は、 2×2 画素の領域とする。ここで、実施例の対象とするプラズマディスプレイ装置の画面は、 1920×1080 画素の画面を例に挙げて説明するが、出現しうる繰り返しパターン領域の最大の大きさは、画面全体である。ここでは、計算の便宜のため、画面領域を 2048×2048 画素に拡張し、 1920×1080 画素の本来の画面外の領域の画素データを0とする。

[0047] 図1は、 $2^m \times 2^m$ の画素を有する動きベクトルの検出領域を示している。図1において、 $2^m \times 2^m$ の検出領域を m 次の検出領域と呼ぶこととする。すると、 $(m-1)$ 次の検出領域は、 $2^{m-1} \times 2^{m-1}$ の画素領域となり、 m 次の検出領域は、 $(m-1)$ 次の検出領域の縦に2倍、横に2倍の画素領域を各々有することになる。よって、 m 次の検出領域は、 $(m-1)$ 次の検出領域の $2 \times 2 = 4$ 倍の検出領域(画素数)を有することになる。また、 m 次の検出領域の境界が、 $(m-1)$ 次の検出領域の境界に一致する。

[0048] ここで、上述の条件を適用すると、最小領域は1次の検出領域であり、最大領域は11次の検出領域である。 m 次の検出領域の集合の中で番号を付け、これを n 番目と表現することとすると、 m 次の n 番目の検出領域は、 Ω_{mn} と表現することができる。本実施例に係る動きベクトル検出方法及び装置においては、このような、検出領域の異なる階層を、画面上に複数階層設定することにより、前後フレーム間の動画像の動きベクトルを検出することになる。

[0049] 次に、このような複数階層の検出領域が設定された画面における動きベクトルの決定方法について説明する。

[0050] まず、各検出領域で動きベクトルの候補を求める。その第1ステップとして、着目しているフレームと、その次のフレームの検出領域 Ω_{mn} でのフーリエ変換を求める。着

目しているフレームでの画素データを $f_{mn}(k, l)$ とし、次のフレームでの画素データを $f'_{mn}(k, l)$ とする。ここでは、画素データはその画素のY値(輝度値)であるが、別の量を用いてもよい。

[0051] ここで、画素の番地(座標)は、 (k, l) であるが、対象とする検出領域毎に番地 (k, l) を付けるものとする。よって、 k, l の範囲は、 m 次の階層の検査領域であれば、(13)式のように表される。

[0052] [数13]

$$0 \leq k \leq 2^m - 1, \quad 0 \leq l \leq 2^m - 1 \quad (13)$$

まず、着目しているフレームの画像データ $f_{mn}(k, l)$ のフーリエ変換 $F_{mn}(u, v)$ を、(14)式により求める。

[0053] [数14]

$$F_{mn}(u, v) = \sum_{k=0}^{2^m-1} \sum_{l=0}^{2^m-1} f_{mn}(k, l) \exp\left(-\frac{2\pi i}{2^m} ku\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{2^m} lv\right) \quad (14)$$

次に、着目フレームの次のフレームの画像データ $f'_{mn}(k, l)$ のフーリエ変換 $F'_{mn}(u, v)$ を、(15)式により求める。

[0054] [数15]

$$F'_{mn}(u, v) = \sum_{k=0}^{2^m-1} \sum_{l=0}^{2^m-1} f'_{mn}(k, l) \exp\left(-\frac{2\pi i}{2^m} ku\right) \exp\left(-\frac{2\pi i}{2^m} lv\right) \quad (15)$$

次に、動きベクトル情報を与える逆フーリエ変換 $\phi_{mn}(k, l)$ を、(16)式により求める

。

[0055] [数16]

$$\phi_{mn}(k, l) = \frac{1}{2^{2m}} \sum_{u=0}^{2^n-1} \sum_{v=0}^{2^n-1} \frac{F'_{mn}(u, v)}{F_{mn}(u, v)} \exp\left(\frac{2\pi i}{2^m} ku\right) \exp\left(\frac{2\pi i}{2^m} lv\right) \quad (16)$$

なお、非常に小さい $F_{mn}(u, v)$ に関しては、その周波数成分の画像情報が少ないことを意味するので、動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ には殆ど影響を与えない。従って、実際の動きベクトルを算出する計算では、計算の安定性を確保するために、非常に小さい $F_{mn}(u, v)$ を与える (u, v) に関しては、(16)式の和に算入しないことが好ましい。

。

[0056] ここで、逆フーリエ変換 $\phi_{mn}(k, l)$ は、(17)式のように表され、従来技術の(7)式で説明したのと同様に、検出領域 Ω_{mn} 全体が (ξ, ϕ) だけ並行移動するときに、クロネッカーのデルタとなる。

[0057] [数17]

$$\phi_{mn}(k, l) = \delta_{k, \xi} \delta_{l, \psi} \quad (17)$$

よって、逆フーリエ変換 $\phi_{mn}(k, l)$ が検出領域 Ω_{mn} の動きを表している。この逆フーリエ変換 $\phi_{mn}(k, l)$ を用いて、検出領域 Ω_{1n} の動きベクトル $(\xi, \phi)_{1n}$ を、(18)式により決定することができる。

[0058] [数18]

$$(\xi, \psi)_{1n} = \frac{\sum_{m=1}^M \sum_{r \in \Lambda(m, n)} \sum_{k=0}^{2^m-1} \sum_{l=0}^{2^m-1} (k, l) \phi_{mr}(k, l)}{\sum_{m=1}^M \sum_{r \in \Lambda(m, n)} \sum_{k=0}^{2^m-1} \sum_{l=0}^{2^m-1} \phi_{mr}(k, l)} \quad (18)$$

ここで、Mは最高次階層の検出領域の次数(今回の例では11)であり、 $\Lambda(m, n)$ は、検出領域 Ω_{1n} を含むm次の検出領域の番号の集合である。

[0059] (18)式は、検出領域 Ω_{1n} を含む検出領域で検出された動きベクトルの平均を意味する。繰り返しパターン領域に含まれてしまう小さい検出領域で正確な動きベクトルが検出できるので、(18)式の平均を取ることで、正確な動きベクトルに近い値を得ることができる。

[0060] また、画面上に異なる動きをする複数の領域がある場合には、それらを含んでしまう大きな検出領域では、正確な動きベクトルが検出できないが、十分に小さい検出領域では、単一の動きを検出することができ、(18)式の平均を取ることで、正確な動きベクトルに近い値を得ることができる。

[0061] このように、前後フレームの動画像の画像データについて、画面を分割して動きベクトルの検出領域を設定するが、検出領域を異なる大きさで複数階層設定するようにし、これらの階層毎に前後フレーム間の動きベクトルを算出し、最終的にこれらの平均を算出して動きベクトルを決定することにより、個々の階層における重要なベクトルが検出され、更にそれらの平均を取ることで、全階層を通じて、重要な動きベクトルが際立つようになるので、前後フレーム間の動きベクトルを適切に検出することができる。

実施例 2

[0062] 実施例2においては、実施例1において、(13)～(18)式を用いて理論的に説明した本実施例に係る動きベクトルの検出方法について、図2及び図3を用いて、具体的な例を挙げて説明する。

[0063] 図2は、動きベクトルの検出例について示した図である。図2において、動きベクトル

情報を与える逆フーリエ変換 $\phi_{mn}(k, l)$ により、動きベクトル(2, 2)が検出された例が示されている。このとき、実施例1の(17)式及び従来技術の(7)式で説明したように、動きベクトル(2, 2)で1の値をとり、他の動きベクトルは0の値をとることを意味する。なお、実施例2においては、各検出領域について、動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ ではなく、動きベクトルそのものが検出されたものとして説明を行う。

[0064] 図3は、図2で説明した動きベクトルが、マトリクス状に配列された画素11を有する画面10上に示された例を示した図である。画面10は、実施例1と同様に、 2048×2048 個の画素11を有するものとする。画面10は、一部のみが示され、 $2^m \times 2^m$ で表される検出領域の $m=1$ 次の最低次の検出領域から $m=3$ 次までの検出領域の総てと、 $m=4$ 次の検出領域の x 軸方向の総て及び y 軸方向の半分の領域が示されている。つまり、 $m=1$ 次の最低次の検出領域を示す1つのマス目には、4画素分の画素領域を含んでいる。なお、 m 次の各階層について、 n 番目の検出領域については、画面10の最上行の左端を1番目とし、右に2、3・・・番目と移動し、その行が終了したら、次の2行目の左端1列目に移動して順次右に番号を付すものとする。従って、画面10は、最低次の $m=1$ 次の検査領域を、 1024×1024 個有するものとする。

[0065] 図3において、 $m=1$ 次の階層の検査領域については、 $n=1$ 番目の検出領域に、(1, 1)の動きベクトルが検出されている。これは、1次の階層の検査領域に、動きベクトルが総て含まれているので、1次の検査領域で検出することができる。同様に、 $m=1$ 次の階層の $n=5$ 番目の検査領域にも、正方向の動きベクトル(1, 1)が検出されている。一方、 $m=1$ 次の階層の $n=1030$ 番目の検査領域(2行目の6列目)と、 $n=2051$ 番目の検査領域(3行目の3列目)には、反対向きの動きベクトル(-1, -1)が検出されている。これらは総て、最低次の $m=1$ 次の検査領域で適切に検出される動きベクトルである。

[0066] 一方、 $m=1$ 次の階層の $n=1026$ 番目の検査領域には、動きベクトル(3, 3)が途中まで含まれているが、この検査領域では、動きベクトル(3, 3)の総てを含んでいないので、1次の階層では、これを正確に検出することはできない。この場合、検査領域の階層を、 $m=2$ 次まで上げて、動きベクトル(3, 3)は、 $n=1$ 番目の検査領域をはみ出しており、正確にこの動きベクトル(3, 3)を検出することはできない。次に、検

査領域の階層を、 $m=3$ 次まで上げると、3次の階層の $n=1$ 番目の検査領域に動きベクトル(3, 3)は収まるので、 $m=3$ 次の階層においては、動きベクトル(3, 3)を正確に検出することができる。

[0067] ここで、 $m=3$ 次の階層の $n=1$ 番目の検査領域には、他に動きベクトル(1, 1)と($-1, -1$)も検出される。これらは、 $m=1$ 次の階層においては、各々の検査領域で単一方向で適切に検出されていた動きベクトルであるが、 $m=3$ 次の階層の検査領域においては、動きベクトル(3, 3)の方が大きく重要な動きベクトルとして検出され、それよりも重要度の小さな動きベクトルとして検出される。

[0068] また、 $m=3$ 次の階層の $n=2$ 番目の検査領域において、左上部に反対向きで大きさが同じ動きベクトル(1, 1)及び($-1, -1$)が検出されるが、これらは、 $m=1$ 次の階層の検査領域においては、各々単一方向で検出され、重要な大きさを有していたが、 $m=3$ 次の階層の検査領域においては、その重要度は低下することになる。例えば、他にもっと大きな動きベクトルが同一の検査領域内に存在した場合には、その動きベクトルの方が際立つことになる。一方、これらの動きベクトル(1, 1)及び($-1, -1$)は、 $m=2$ 次の階層の $n=3$ 番目の検査領域にも共に含まれ、この検査領域においても検出される。この場合は、 $m=3$ 次の階層の $n=2$ 番目の検査領域で検出される場合よりも、重要度は高い動きベクトルとして検出されるが、両者の方向は反対なので、全体としては打ち消しあう動きベクトルとして検出され、 $m=1$ 次の場合より大きく重要度は低下して検出される。

[0069] このように、種々の大きさと方向を有する動きベクトルは、検査領域の異なる複数の階層の検査領域に重複して含まれるが、最も適切な階層で検出された場合は、そこで最適なピーク値が検出され、他の階層では、小さな値のベクトル値として検出されるか、又は大きすぎて検出できないことになる。従って、複数の検査領域の異なる階層で前後フレームの動画像の動きベクトル情報を、各々の検査領域で検出し、これを総て加算して平均を取れば、総ての階層の中で、最も際立った動きベクトルが、ノイズの中から浮かび上がるように検出されることになる。そして、この最終的に算出された動きベクトルは、平均からの算出であるので、最低次の動きベクトルで表現されることになる。

- [0070] 次に、図3に示されている繰り返しパターンDの動きベクトルを検出する方法について説明する。図3において、例えば $m=1$ 次の階層や、 $m=2$ 次の階層でこの繰り返しパターンDの動きベクトルを検出しようとした場合には、動きベクトルのピーク値が周期的に立つことになり、検査領域における動きベクトルを決定することが困難となる。このような場合には、例えば $m=3$ 次の階層で動きベクトルを検出した場合には、 $n=2$ 番目の検査領域であれば、繰り返しパターンDの全体を包含することができ、繰り返しパターンDの全体の前後フレーム間の動きベクトルを算出することが可能となる。
- [0071] このように、実施例2に係る動きベクトル検出方法によれば、画素毎の正確な動きベクトルを検出することは必ずしもできないが、前後のフレーム間における、適切な動きベクトルを必ず算出することができる。つまり、どのような動画像に対しても、動きベクトルが算出不能であったり、又は明らかな誤ベクトルを算出してしまったりするという事態を回避することができ、若干の誤差はあるものの、常に大きな方向には誤りの無い信頼性の高い動きベクトルを算出することが可能となる。
- [0072] なお、実施例2においては、複数階層の検出領域の設定は、 $2^m \times 2^m$ の関係を有し、 m 次の検出領域を縦横2分割した領域が $(m-1)$ 次の検出領域となっている例を挙げて説明したが、例えば、 $3^m \times 3^m$ の関係を有し、 m 次の検出領域を縦横3分割した領域が $(m-1)$ 次の検出領域となる等、種々の設定を行うことができる。
- [0073] また、実施例2においては、 m 次の検出領域の境界が、 $(m-1)$ 次の検出領域の境界に一致するように階層の設定を行ったが、検出領域の設定は、 m 次の検出領域が、 $(m-1)$ 次の検出領域よりも大きければよく、例えば、 2×2 の画素領域を有する検出領域の高次の検出領域が、 3×3 の画素領域を有する検出領域であってもよい。例えば、実施例1及び実施例2においては、理解の容易のため、画面10の画素数が 2048×2048 の縦横同数の例を挙げて説明したが、実際の画面10の画素11の配列は、種々の形式が考えられるので、用途に応じて、検出領域の設定を種々変化させたり、また検出領域を縦横同数の画素数ではなく、長方形に設定したりしてもよい。但し、このような場合には、各階層の境界が一致しないことがあるので、最低次の検出領域における動きベクトルを算出する代わりに、各画素について動きベクトルを検出するようにすればよい。

[0074] また、複数の階層の検出領域の設定は、画面10について予め設定しておいてもよいし、選択可能に構成してもよい。選択可能とする場合には、例えば、ユーザ等の操作により変更可能としてもよいし、画像の大まかな動きの状況を把握し、これに基づいて適切な検出領域を設定する自動制御を行うようにしてもよい。

[0075] なお、実施例1及び実施例2において説明した動き検出方法の演算処理は、種々の電子回路、MPU (Micro Processing Unit)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の演算処理手段により実現されてよい。これらを用いて、本実施例に係る動きベクトル検出方法を装置として実現する、動きベクトル検出装置を構成することができる。

実施例 3

[0076] 実施例3においては、実施例1又は実施例2において説明した動きベクトル検出方法及び装置を、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置に適用する例について説明する。

[0077] 図4は、本発明を適用した実施例3に係るプラズマディスプレイ装置の全体構成を示した機能ブロック図である。図4において、実施例3に係るプラズマディスプレイ装置は、プラズマディスプレイパネル15と、プラズマディスプレイパネル駆動回路20と、サブフレーム制御手段30と、動きベクトル検出装置40とを備える。なお、図4においては、フレーム画像信号を受信したり、必要な信号処理等を行ったりする構成要素を省略しており、画面表示に必要な構成要素のみを示している。従って、本実施例に係るプラズマディスプレイ装置は、必要に応じて、信号処理用の γ 補正回路や、白バランス調整回路等のプラズマディスプレイ装置として必要な他の要素を備えていてよい。

[0078] プラズマディスプレイパネル15は、気体放電に伴う発光を利用した自発光型の表示デバイスであり、表示面には、画面10が構成される。プラズマディスプレイパネル15は、複数のアドレス電極16、複数のスキャン電極(走査電極)17および複数のサステイン電極(維持電極)18を含む。複数のアドレス電極16は、画面10の垂直方向に配列され、複数のスキャン電極17および複数のサステイン電極18は、画面10の水平方向に配列されている。また、複数のサステイン電極18は、共通に接続されている。

。アドレス電極16、スキャン電極17およびサステイン電極18の各交点には、表示セルが形成され、各表示セルが画面上の画素11を構成する。

- [0079] プラズマディスプレイパネル駆動回路20は、アドレスドライバ21と、Yスキヤンドライバ22と、Yサステイン回路23と、Xサステイン回路24とを有する。アドレスドライバ21は、プラズマディスプレイパネル15の複数のアドレス電極16に接続されている。Yスキヤンドライバ22は、各スキャン電極17に設けられた駆動回路(ドライバIC)を内部に備え、各駆動回路がプラズマディスプレイパネル15の対応するスキャン電極17に接続されている。Xサステイン回路は、プラズマディスプレイパネル15の複数のサステイン電極18に接続されている。
- [0080] アドレスドライバ21は、サブフレーム制御手段30の制御信号に従い、アドレス期間において、画像データに応じてプラズマディスプレイパネル15の該当するアドレス電極16にアドレスパルスを印加する。
- [0081] Yスキヤンドライバ22は、サブフレーム制御手段30の制御信号に従い、アドレス期間において、シフトパルスを垂直走査方向にシフトしつつプラズマディスプレイパネル15の複数のスキャン電極17にアドレスパルスを順に印加する。これにより、該当する画素11の表示セルにおいてアドレス放電が行われる。
- [0082] Yサステイン回路23は、サブフレーム制御手段30から与えられる制御信号に従い、サステイン期間において、周期的なサステインパルスを、Yスキヤンドライバ22を介してプラズマディスプレイパネル15の複数のスキャン電極17に印加する。
- [0083] Xサステイン回路24は、サブフレーム制御手段30から与えられる制御信号に従い、サステイン期間において、プラズマディスプレイパネル15の複数のサステイン電極18に、スキャン電極17のサステインパルスに対して180° 位相のずれたサステインパルスを同時に印加する。これにより、該当する画素11の表示セルにおいてサステイン放電が行われる。
- [0084] サブフレーム制御手段30は、1フレームの画像データ信号から、サブフレーム信号を生成するとともに、プラズマディスプレイパネル駆動回路20のアドレスドライバ21、Yスキヤンドライバ22、Yサステイン回路23及びXサステイン回路24に対してサブフレーム信号を送り、これらの駆動回路を駆動させる制御手段である。本実施例に係る

プラズマディスプレイ装置においては、サブフレーム制御手段30は、動きベクトル検出装置40で検出された動きベクトルを用いて、サブフレーム信号の生成を行う。

[0085] 図5は、画像の1フレームFRの構成例を示す図である。画像は、例えば60フレーム／秒で形成される。1フレームFRは、第1のサブフレームSF1、第2のサブフレームSF2、・・・、第nのサブフレームSF_nにより形成される。このnは、例えば10であり、階調ビット数に相当する。サブフレームSF1、SF2等の各々を又はそれらの総称を、以下、サブフレームSFという。

[0086] 各サブフレームSFは、リセット期間Tr、アドレス期間Ta、及びサステイン(維持放電)期間Tsにより構成される。リセット期間Trでは、表示セルの初期化を行う。アドレス期間Taでは、アドレス電極Aj及びY電極Yi間のアドレス放電により各表示セルの発光又は非発光を選択することができる。サステイン期間Tsでは、選択された表示セルのX電極Xi及びY電極Yi間でサステイン放電を行い、発光を行う。各SFでは、X電極Xi及びY電極Yi間のサステインパルスによる発光回数(サステイン期間Tsの長さ)が異なる。これにより、階調値を決めることができる。

[0087] サブフレーム制御手段30は、このようにして階調値を定めるが、本実施例に係るプラズマディスプレイ装置においては、図5に示したフレームFRについて、前後フレーム間での動きベクトルを検出し、これを利用して階調値を調整する制御を行う。

[0088] 図6は、サブフレームSF1～SF3の点灯パターンの制御例を示した図である。例えば、動きベクトル検出装置40により、図6に示すように、動きベクトル(1, 2)が検出された場合には、サブフレームSFの前半から後半にかけて、動きベクトルに対応して発光するサブフレームを並べるようにする。図6においては、動きベクトルの移動の方向に合わせて、サブフレームSF1～3を順次点灯させている。つまり、プラズマディスプレイパネル15を観ているユーザは、一般的に画面上の動く被写体を追う視線の動きをするので、被写体の動きベクトルを検出することにより、ユーザの視線の移動位置を予測することができる。これを利用し、移動する視線上に発光するサブフレームを並べるようにすれば、サブフレームSFの前半と後半で、動画像が滑らかに結ばれるようになり、動画像のボヤケを減少させることができる。図3において、フレームFRにおいて、SF1に示す位置を発光させる画像データの場合には、この位置でサブフ

フレームをずっと発光させるのではなく、分解したサブフレームを、動きベクトルの方向に合わせるようなサブフレームの点灯パターンとなるように制御する。このような制御を、本実施例に係るサブフレーム制御手段30は実行する。

[0089] なお、サブフレーム制御手段30は、このようなサブフレームを生成、制御する演算処理を行うので、演算処理機能を有する電子回路、MPU (Micro Processing Unit)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等により実現されてよい。

[0090] 図4に戻り、他の構成要素の説明を行う。動きベクトル検出装置40は、プラズマディスプレイパネル15の画面10に表示された動画像の動きベクトルを検出する手段であり、実施例1及び実施例2で説明した動きベクトル検出方法を実行する。動きベクトル検出装置40は、検出領域設定手段41と、動きベクトル情報算出手段42と、動きベクトル決定手段43とを有する。

[0091] 検出領域設定手段41は、動きベクトルを検出する複数階層の検出領域を設定するための手段である。動きベクトルを検出する複数階層の検出領域は、実施例1及び実施例2において説明したように、階層により大きさが異なり、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれる関係を有し、プラズマディスプレイパネル15の画面10上に設定される。

[0092] 複数階層の検出領域の設定が、予めなされて固定されている場合には、検出領域設定手段41は、設定された検出領域を記憶しておくメモリ等の記憶手段や、設定された検出領域について動きベクトルの検出を行わせるような演算処理手段であってよい。

[0093] また、検出領域の設定が、ユーザの選択により調整可能であれば、そのような選択機能を備えてもよいし、動画像の動きに応じて、自動的に検出領域を設定することができる機能を搭載した場合には、検出領域の設定演算を行う機能を備えていてよい。

[0094] なお、検出領域設定手段が行う検出領域設定の内容は、実施例1及び実施例2で説明した内容において、 m 次の階層における k 、 l の大きさの範囲を定める内容に該当する。

[0095] 動きベクトル情報算出手段42は、検出領域設定手段で設定された各検出領域に

ついて、前後フレーム間の動画像の動きベクトル情報を計算し、算出する手段である。実施例1における(13)～(17)式の演算を行い、複数の階層毎に前後フレーム間の動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ を算出する。

[0096] 動きベクトル決定手段43は、動きベクトル情報算出手段42により算出された複数の階層における動きベクトル情報から、最終的な動きベクトルを決定して検出するための手段である。具体的には、実施例1において説明した(18)式を用いて、複数階層の動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ の平均値を算出し、これを最低次の階層における最終的な動きベクトル $(\xi, \phi)_{1n}$ として決定する。そして、検出した動きベクトル $(\xi, \phi)_{1n}$ は、動きベクトル検出装置40からサブフレーム制御手段30に出力され、上述のように、サブフレーム制御手段30によるサブフレーム信号の生成に検出された動きベクトルが利用され、滑らかでボヤケの少ない動画像をプラズマディスプレイパネル15の画面10に表示することができる。

[0097] なお、動きベクトル情報算出手段42及び動きベクトル決定手段43は、このような演算処理を実行するので、電子回路、MPU、ASIC等の演算処理手段により実現されてよい。

[0098] このように、本実施例に係る動きベクトル検出装置をプラズマディスプレイ装置に適用することにより、プラズマディスプレイパネル15の画面10に表示される動画像の動きベクトルを適切に検出し、この動きベクトルを利用した方法によりプラズマディスプレイパネル15を駆動させることができ、ボヤケの少ない滑らかな動画像を表示できるプラズマディスプレイ装置とすることができる。

[0099] 次に、図7を用いて、実施例3に係る動きベクトル検出装置及びプラズマディスプレイ装置により実行される、動きベクトル検出方法及びプラズマディスプレイパネル15の駆動方法の処理フローについて説明する。図7は、実施例3に係るプラズマディスプレイ装置の動作フロー図である。

[0100] ステップ100では、検出領域設定手段41により動きベクトルの検出領域が設定されているか否かが判定される。複数の階層の検出領域が、予め画面10に設定されている場合には、自動的にステップ110に進むが、検出領域の設定変更や設定制御を行う場合には、検出領域設定が終了したか否かが判定される。設定が終了していない

場合には、設定が終了するまで、ステップ100を繰り返す。

- [0101] ステップ110では、動きベクトル情報算出手段42により、着目するフレームと次のフレーム、つまり前後フレーム間の検出領域におけるフーリエ変換が計算される。具体的には、実施例1において説明した(13)～(15)式の演算処理が実行され、フーリエ変換 $F_{mn}(u, v)$ 及び $F'_{mn}(u, v)$ が求められる。
- [0102] ステップ120では、動きベクトル情報算出手段42により、複数の階層の各検出領域における前後フレーム間の動きベクトル情報が算出される。具体的には、実施例1において説明した(16)、(17)式の演算がなされ、逆フーリエ変換により検出領域 Ω_{mn} の各動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ が算出される。
- [0103] ステップ130では、動きベクトル決定手段43により、動きベクトルの決定がなされる。具体的には、実施例1において説明した(18)式の演算処理が実行され、動きベクトル情報算出手段42により算出された動きベクトル情報 $\phi_{mn}(k, l)$ が総て合計され、その最低次における平均値が算出され、これが動きベクトル $(\xi, \phi)_{1n}$ として決定される。
- [0104] ステップ100～130が、動きベクトル検出装置40により実行される動きベクトル検出方法である。ここまでの内容は、プラズマディスプレイパネル15を用いた表示装置に限らず、種々の画面10を有する表示装置に適用することができる。動きベクトル検出装置40により検出された動きベクトルは、サブフレーム制御手段30に出力される。
- [0105] ステップ140では、サブフレーム制御手段30により、動きベクトルを利用して、サブフレームの点灯制御が行われる。具体的には、動きベクトルを利用して被写体の動きから視線の移動を予測し、これを反映させたサブフレームの点灯パターンでサブフレーム信号を生成する。生成したサブフレーム信号(制御信号)をプラズマディスプレイパネル駆動回路20に出力し、これにより、プラズマディスプレイパネル15の駆動を制御することになる。
- [0106] ステップ150では、プラズマディスプレイパネル駆動回路20が、サブフレーム制御手段30から送られてきたサブフレーム信号(制御信号)に従い、プラズマディスプレイパネル15の駆動を行い、処理フローを終了する。
- [0107] このような処理フローにより、本実施例に係るプラズマディスプレイパネル15の駆動

方法が実行され、これにより、ボヤケが少なく、滑らかな動画像を表示することができる。

[0108] 本実施例に係る動きベクトル検出方法及び装置、並びにプラズマディスプレイパネル15の駆動方法及びプラズマディスプレイ装置によれば、パターンマッチングによる動きベクトル検出方法のように、1画素毎の精密な動きベクトルの検出は行わないので、動きベクトルを計算するための回路規模を大幅に削減することができる。

[0109] また、そのようなパターンマッチングによる精密な動きベクトルの検出方法では、適合するパターンを発見できなかった場合に、誤検出をするおそれがある。特に、繰り返しパターンを含む画像においては、その蓋然性が高くなる。一方、本実施例に係る動きベクトル検出方法によれば、1画素毎の動きベクトルの精密な検出は必ずしも行わないが、大きな検出領域により動きベクトルを検出するので、繰り返しパターンDの動きベクトルも誤検出なく検出することができる。

[0110] 本実施例において説明した、被写体の視線に合わせてサブフレームSFの点灯制御を行うプラズマディスプレイパネル15の駆動方法を実行する場合には、1画素毎に精密な動きベクトルを検出することよりも、誤検出により大きく破綻しないことの方が遙かに重要である。このような用途に、本実施例に係る動きベクトル検出方法及び装置、並びに、プラズマディスプレイパネルの駆動方法及びプラズマディスプレイ装置は、好適に適用され得る。

産業上の利用可能性

[0111] 本発明は、動きベクトルを利用して画面に動画像を表示する表示装置全般に適用可能である。特に、画面としてプラズマディスプレイパネルを用いたプラズマディスプレイ装置に好適に適用可能である。

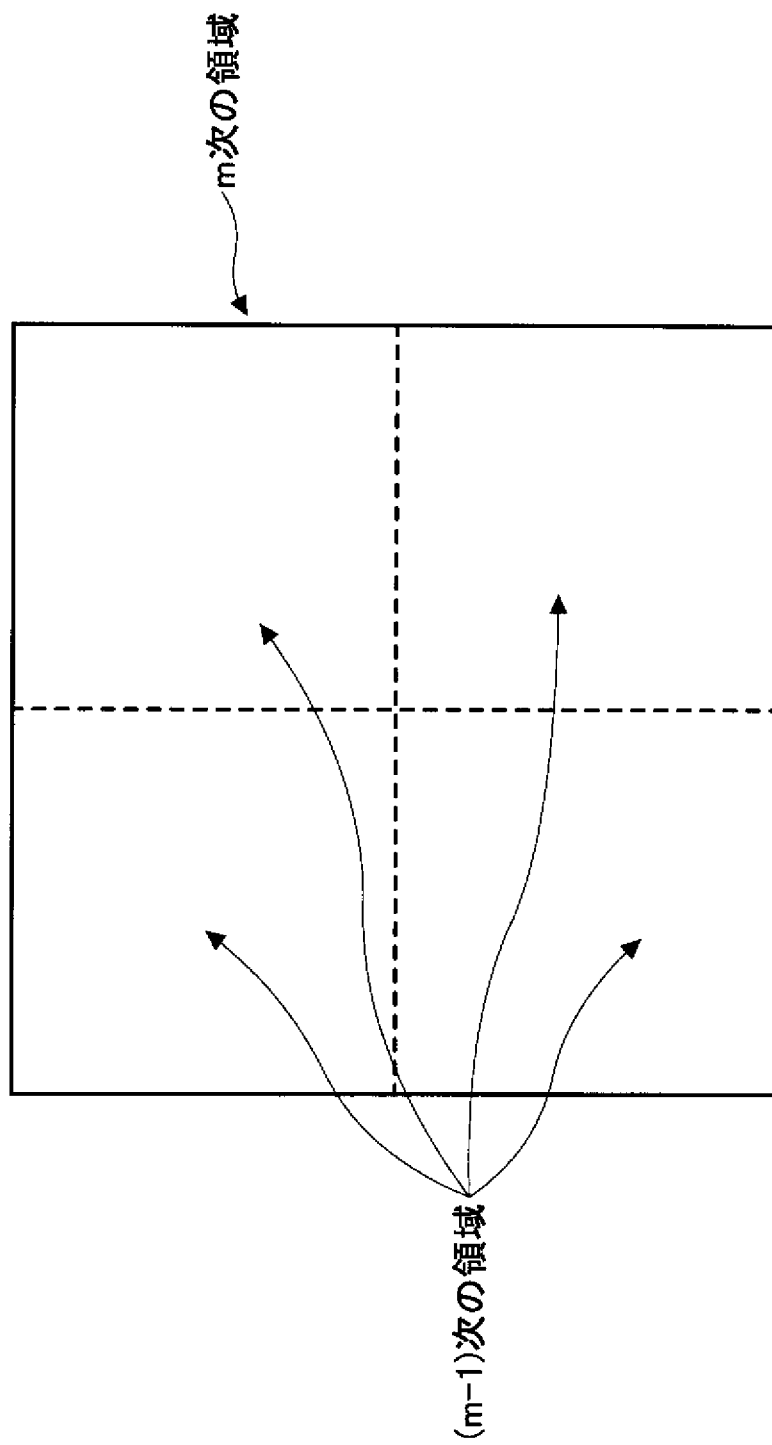
請求の範囲

- [1] マトリクス状に配列された画素を有する画面に表示する動画像の前後フレーム間の動きベクトルを検出する方法であって、
- 動きベクトルを検出する検出領域を、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれるように前記画面上に複数階層設定し、
- 前記複数階層の検出領域の各々について、前後フレーム各々のフーリエ変換を求めて、動きベクトル情報を算出し、
- 前記複数階層の検出領域のうち、最低次の検出領域と、該最低次の検出領域を含む複数の高次の検出領域において検出される動きベクトル情報の平均から、前記最低次の検出領域における動きベクトルを決定することを特徴とする動きベクトル検出方法。
- [2] 前記検出領域を、前記高次の検出領域の境界が、前記低次の検出領域の境界に一致するように設定することを特徴とする請求項1に記載の動きベクトル検出方法。
- [3] m 次の検出領域を、 $2^m \times 2^m$ 画素の領域として設定し、
- 前記最低次の検出領域を、 2×2 画素の領域として設定することを特徴とする請求項2に記載の動きベクトル検出方法。
- [4] 請求項1乃至3のいずれか一項に記載の動きベクトル検出方法により動きベクトルを検出し、
- 該動きベクトルを用いて、画像の移動に対応してサブフレームの点灯パターンを制御することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。
- [5] 画素がマトリクス状に配列された画面に表示される動画像の、前後フレーム間における動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、
- 前記画面上に、前記動きベクトルを検出する検出領域を、低次の検出領域が、高次の検出領域に含まれるように、複数階層設定する検出領域設定手段と、
- 前記複数階層の前記動きベクトル検出領域毎に、前後フレームの各々についてフーリエ変換を行い、これらに基づいて前記前後フレーム間の動きベクトル情報を算出する動きベクトル情報算出手段と、
- 前記複数階層の検出領域のうち、最低次の検出領域と、該最低次の検出領域を含

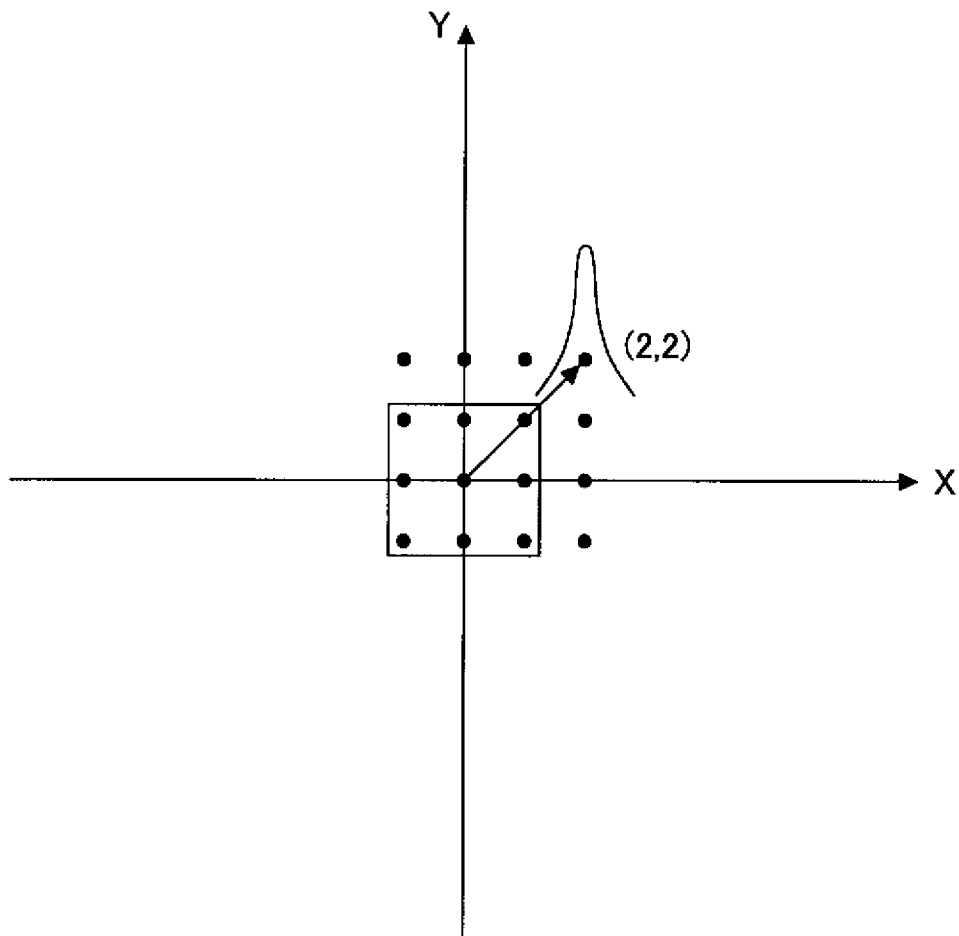
む複数の高次の検出領域において検出される動きベクトル情報の平均から、前記最低次の検出領域における動きベクトルを決定する動きベクトル決定手段と、を有することを特徴とする動きベクトル検出装置。

- [6] 前記検出領域設定手段は、前記検出領域を、前記高次の検出領域の境界が、前記低次の検出領域の境界に一致するように設定することを特徴とする請求項5に記載の動きベクトル検出装置。
- [7] 前記検出領域設定手段は、 m 次の検出領域を $2^m \times 2^m$ 画素の領域に設定し、前記最低次の検出領域を 2×2 画素の領域に設定することを特徴とする請求項6に記載の動きベクトル検出装置。
- [8] サブフレーム駆動法により駆動されるプラズマディスプレイパネルを有するプラズマディスプレイ装置であって、
請求項5乃至7のいずれか一項に記載の動きベクトル検出装置と、
該動きベクトル検出装置により検出した動きベクトルに基づいて、サブフレームの点灯パターンを制御するサブフレーム制御手段と、
前記点灯パターンに基づいて、前記プラズマディスプレイパネルを駆動するプラズマディスプレイパネル駆動回路と、を有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル装置。

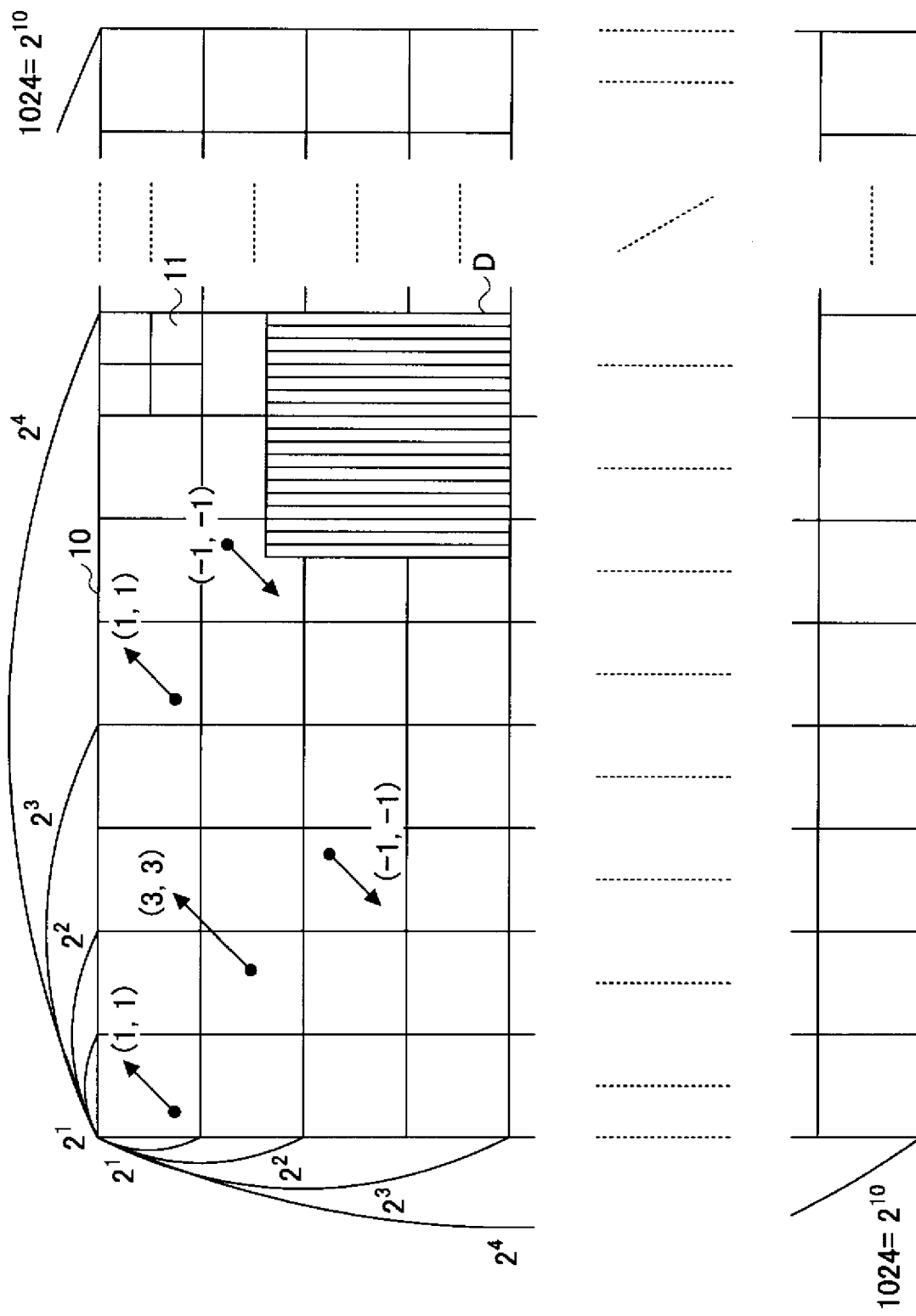
[図1]



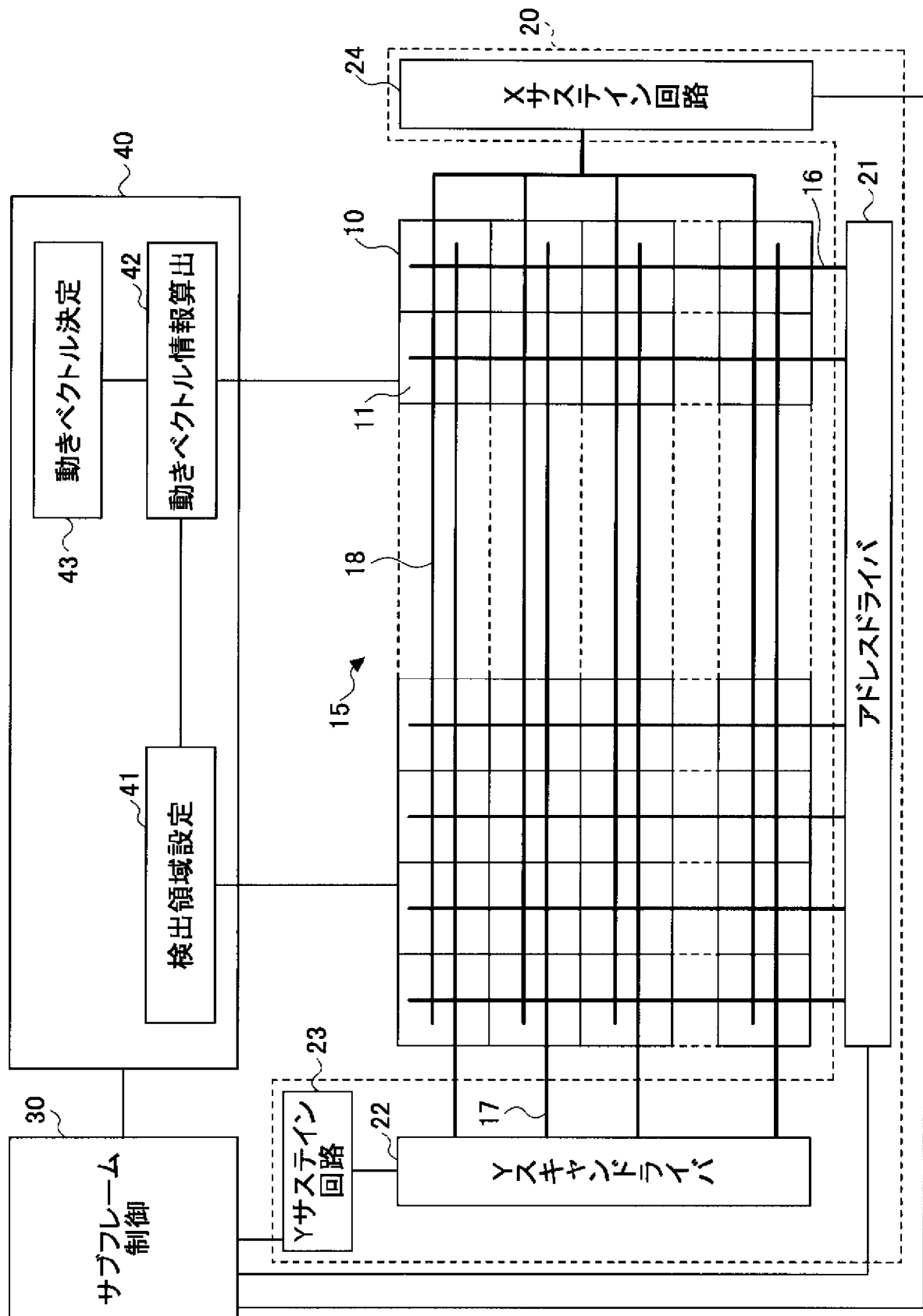
[図2]



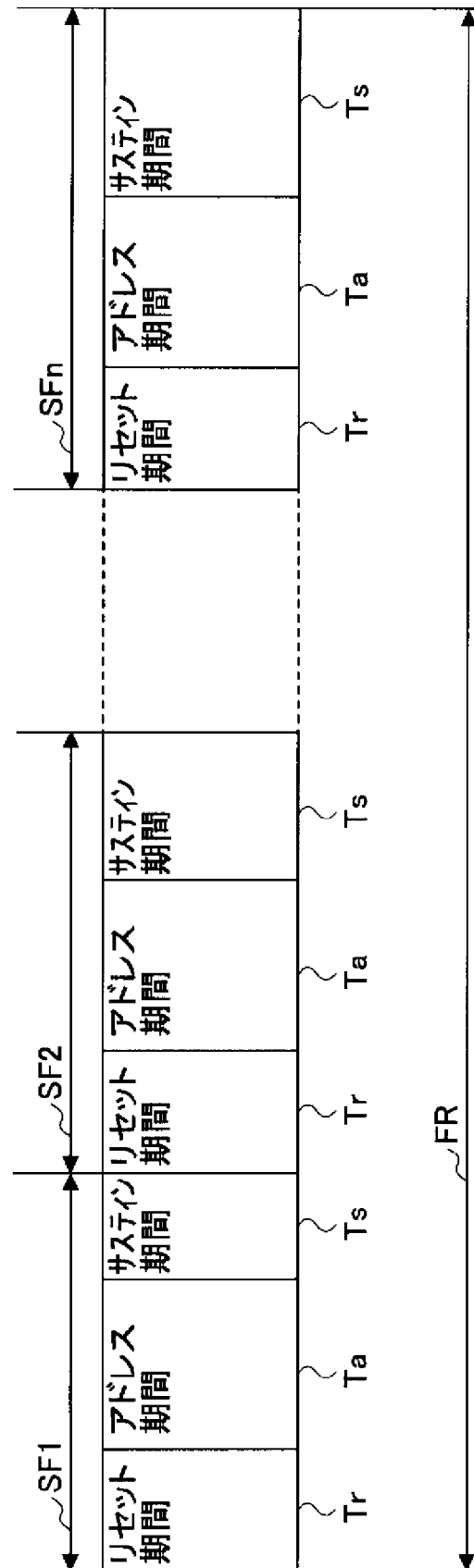
[図3]



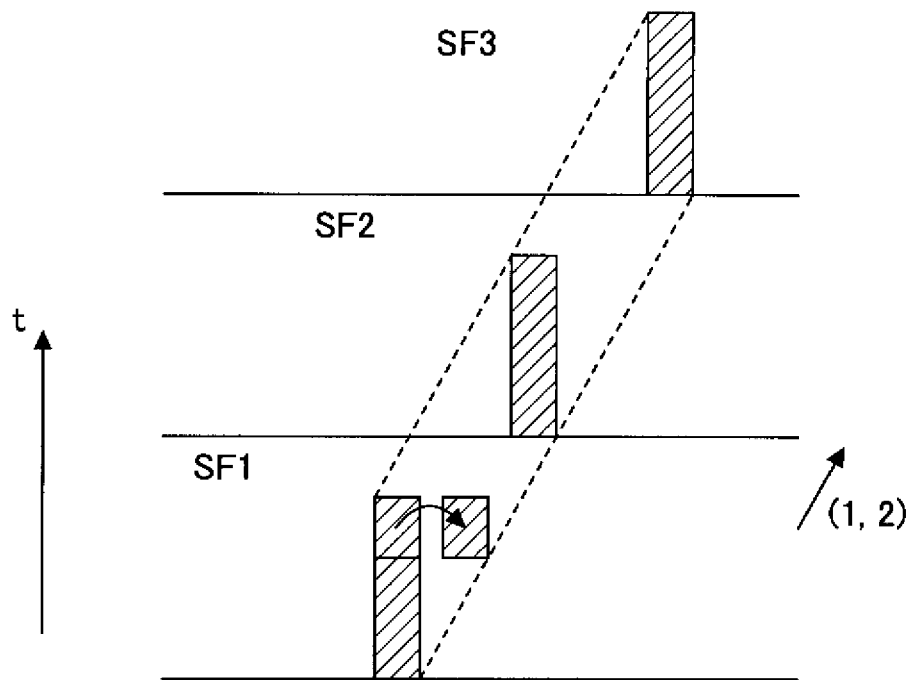
[図4]



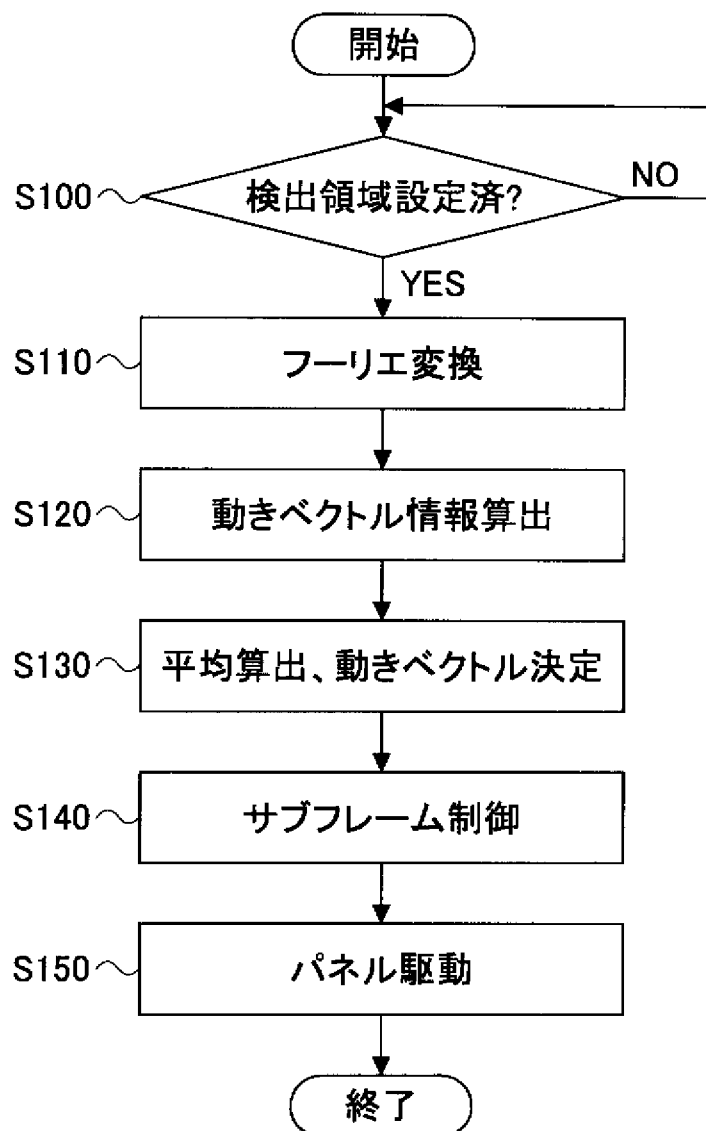
[図5]



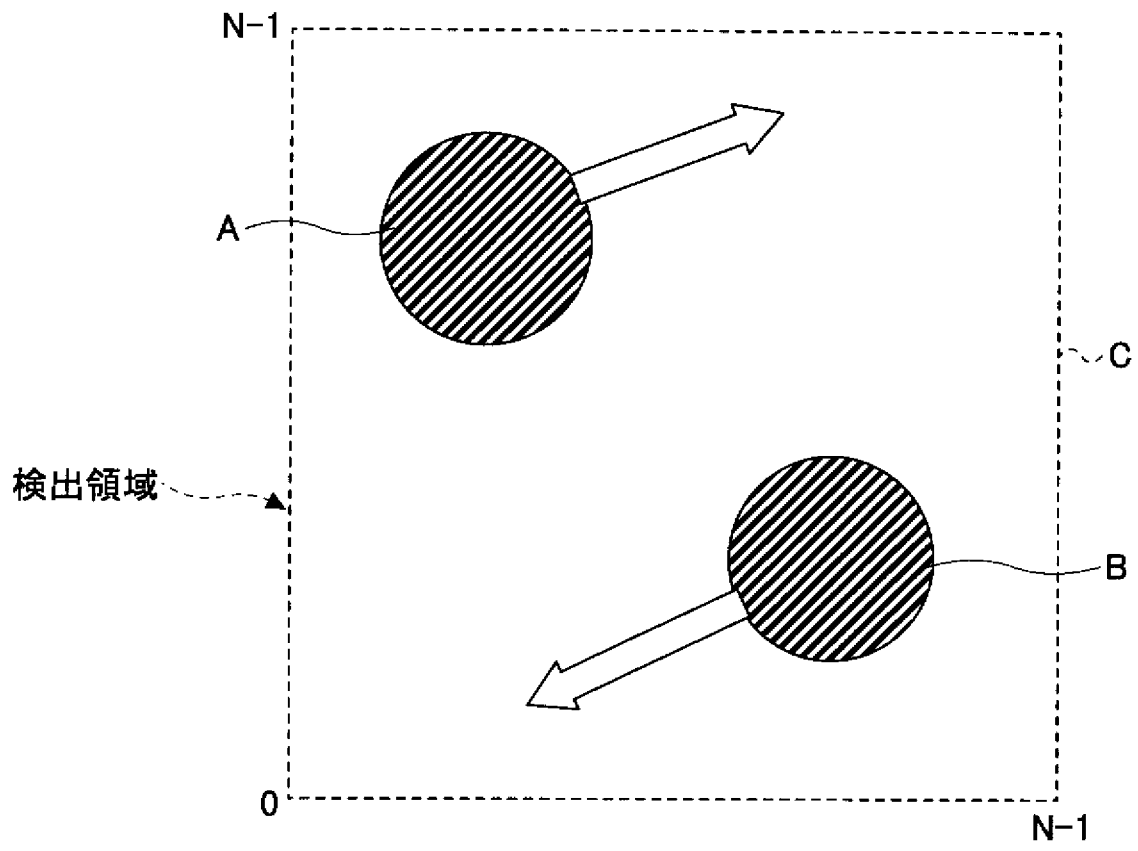
[図6]



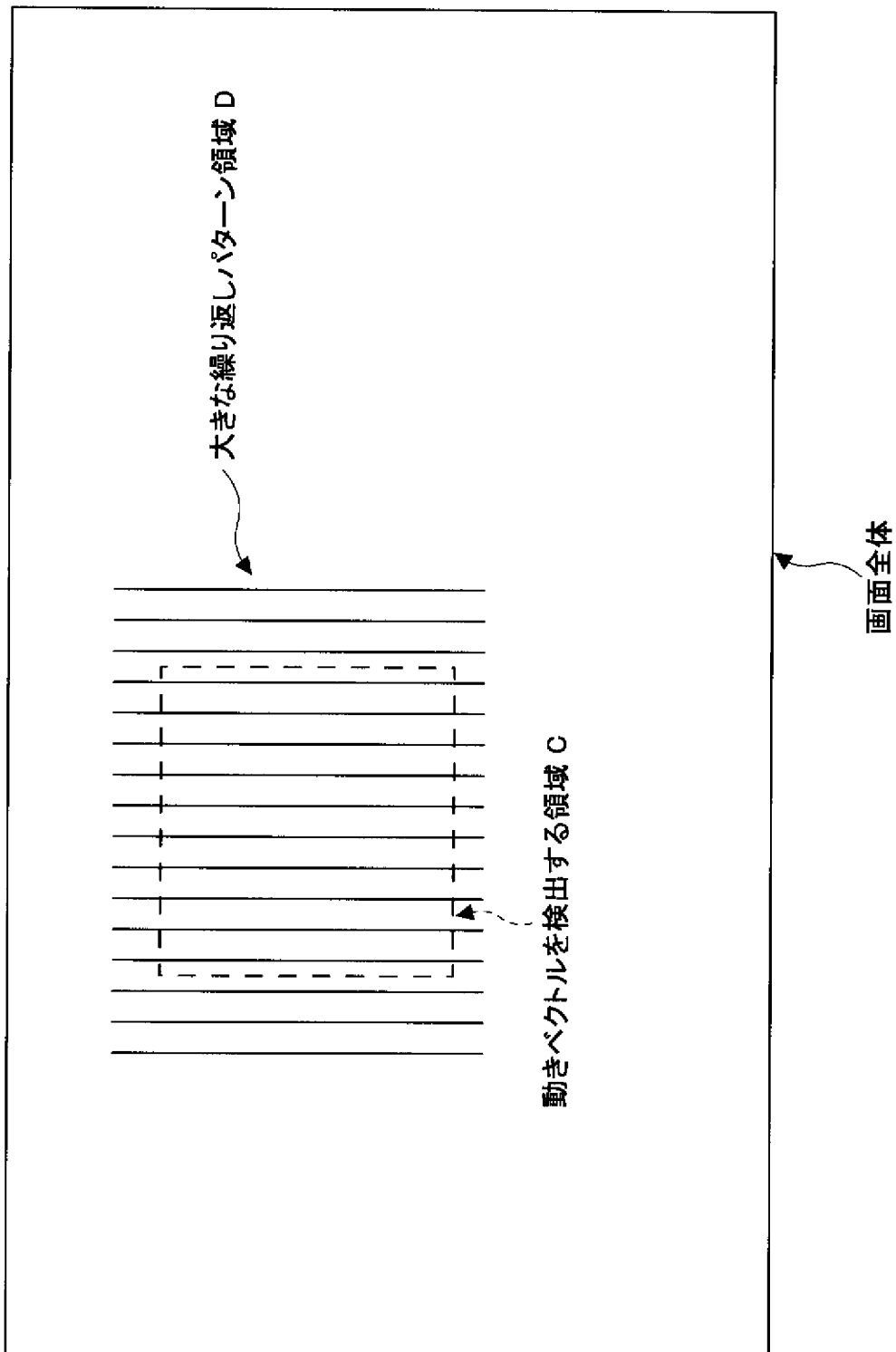
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/050421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T7/20(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/28(2006.01)i, H04N5/66(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)

G06T7/20, G09G3/20, G09G3/28, H04N5/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
Y	JP 7-67104 A (Sony Corp.), 10 March, 1995 (10.03.95), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 4-245884 A (NEC Corp.), 02 September, 1992 (02.09.92), Par. Nos. [0009] to [0011] & US 5355378 A	1-8
Y	JP 8-211848 A (Fujitsu Ltd.), 20 August, 1996 (20.08.96), Full text; all drawings (Family: none)	4, 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
01 February, 2008 (01.02.08)

Date of mailing of the international search report
12 February, 2008 (12.02.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/050421

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 6-350997 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 December, 1994 (22.12.94), Full text; all drawings & EP 627696 A2	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06T7/20(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/28(2006.01)i, H04N5/66(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（I P C））

Int.Cl. G06T7/20, G09G3/20, G09G3/28, H04N5/66

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 7-67104 A（ソニー株式会社）1995. 03. 10, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 4-245884 A（日本電気株式会社）1992. 09. 02, 段落【0009】 - 【0011】 & US 5355378 A	1-8
Y	JP 8-211848 A（富士通株式会社）1996. 08. 20, 全文, 全図（ファミリーなし）	4, 8

☒ 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

0 1 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

松尾 俊介

5 H

9 7 4 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 1

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 請求の範囲の番号
A	JP 6-350997 A (松下電器産業株式会社) 1994. 12. 22, 全文, 全図 & EP 627696 A2	1-8