

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-235319

(P2007-235319A)

(43) 公開日 平成19年9月13日(2007.9.13)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
 H04N 5/232 (2006.01) H04N 5/232 Z 5C122

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2006-51913 (P2006-51913)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22) 出願日	平成18年2月28日 (2006.2.28)	(74) 代理人	100118913 弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100112737 弁理士 藤田 考晴
		(72) 発明者	福富 武史 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
		(72) 発明者	小林 進 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内

最終頁に続く

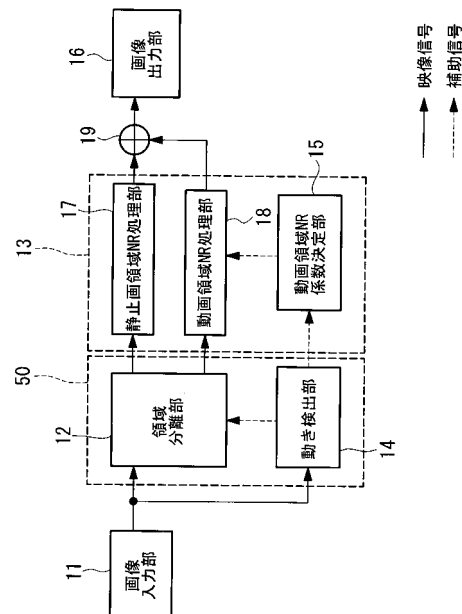
(54) 【発明の名称】 ノイズ低減処理装置、方法、プログラム、およびカメラ装置

(57) 【要約】

【課題】 動画部分および静止画部分に対して適切なノイズ低減処理を個別に実施することにより、画像の細かい部分を残したまま、高いノイズ低減効果を得る。

【解決手段】 情報が入力される画像入力部11と、画像入力部11から入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域区分部50と、動画領域と静止画領域とに対して互いに異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理部13とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

情報が入力される入力手段と、  
前記入力手段から入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域区分手段と、  
前記動画領域と前記静止画領域とに対して互いに異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理手段と  
を具備するノイズ低減処理装置。

**【請求項 2】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記静止画領域に対しては面間処理を実行し、前記動画領域に対しては面内処理を実行する請求項 1 に記載のノイズ低減処理装置。 10

**【請求項 3】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記静止画領域に対して面間処理と面内処理とを実行する請求項 1 または請求項 2 に記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 4】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記動画領域に対しては、動きベクトルの大きさに応じてノイズ低減レベルを異ならせる請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 5】**

前記領域区分手段は、前記一フレーム内において、動きベクトルが、同一方向、かつ、同一の大きさである領域をパン/チルト領域として区分し、 20

前記ノイズ低減処理手段が、前記パン/チルト領域に対して前記静止画領域と同じノイズ低減処理を実行する請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 6】**

前記動画領域と前記静止画領域との境界領域を検出し、前記境界領域におけるノイズ低減レベルの差を低減させる境界領域処理手段を備える請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 7】**

前記境界領域処理手段は、  
前記境界領域におけるノイズ低減レベルの差を検出する不連続性検出手段と、 30  
前記境界領域において、ノイズ低減レベルが低い領域である高ノイズ領域に対して、前記不連続性検出手段によって検出された前記ノイズ低減レベルの差に応じたノイズ低減処理を実行するレベル差低減手段と  
を備える請求項 6 に記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 8】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内における位置に応じて前記ノイズ低減レベルを異ならせる請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 9】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内において、中央部および中央部近傍の静止画領域に対するノイズ低減レベルを最も低くし、中央部および中央部近傍の動画領域、外周部および外周部近傍の静止画領域、外周部および外周部近傍の動画領域の順で、ノイズ低減レベルを次第に高くする請求項 8 に記載のノイズ低減処理装置。 40

**【請求項 10】**

前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内における輝度に応じて前記ノイズ低減レベルを異ならせる請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 11】**

前記ノイズ低減処理手段は、輝度が中間レベルにある中間輝度領域に対して、他の領域よりもノイズ低減レベルの高いノイズ低減処理を実行する請求項 10 に記載のノイズ低減処理装置。

**【請求項 12】**

前記動画領域情報の周波数成分を検出する周波数検出手段を有し、

前記ノイズ低減処理手段が、低周波成分の領域のノイズ低減レベルよりも前記高周波成分の領域のノイズ低減レベルを低くする請求項 1 から請求項 11 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

【請求項 13】

前記領域区分手段により前記一フレーム内が前記動画領域と前記静止画領域とに区分される際に用いられる閾値を調整する閾値調整手段を備える請求項 1 から請求項 12 のいずれかに記載のノイズ低減処理装置。

【請求項 14】

動画を重視する動画モードと静止画を重視する静止画モードとを設定可能なモード設定手段を備え、

前記閾値調整手段が、前記モード設定手段にて設定されたモードに応じて前記閾値を調整する請求項 13 に記載のノイズ低減処理装置。

【請求項 15】

情報が入力される入力過程と、

入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域分離過程と

、  
前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理過程と

を有するノイズ低減処理方法。

【請求項 16】

情報が入力される入力ステップと、

入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域分離ステップと、

前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理ステップと

をコンピュータに実行させるためのノイズ低減プログラム。

【請求項 17】

被写体を結像する光学手段と、

前記光学手段が結像した前記被写体像を光電変換する撮像手段と、

前記撮像手段が光電変換した映像信号が入力される入力手段と、

前記入力手段から出力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域とに区分する領域区分手段と、

前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理手段と

を具備するカメラ装置。

【請求項 18】

前記撮像手段の露光期間中に発生する画像のブレを補正する手振れ補正手段を備え、

前記領域区分手段が、前記手振れ補正手段にて補正された映像信号の一フレーム内を前記動画領域と前記静止画領域とに区分する請求項 17 に記載のカメラ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、デジタルカメラ等により撮影された画像のノイズを低減するノイズ低減装置、方法、プログラムおよびカメラ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

アナログ入力された画像をデジタル表示する場合、変換処理に伴う画像の各種ノイズ（ブロックノイズ、モスキートノイズ、ランダムノイズ等）が発生することが知られている。これらのノイズを低減する手法として、従来、一フレーム内でノイズリダクション（N

10

20

30

40

50

R) 処理を行う面内ノイズリダクション処理(以下、「面内NR処理」という。)や、複数のフレームを加算してノイズリダクション処理を行う面間ノイズリダクション処理(以下、「面間NR処理」という。)などが知られている。

しかしながら、上記面内NR処理において、フレーム全体のノイズをなるべく低減するためにNR処理を強くかけすぎると、画像の細かい部分がつぶれてしまい、画像が劣化するという問題がある。一方、細かい部分に劣化が生じないように、NR処理を弱くすると、画像全体のノイズ低減効果が低下するという問題があった。更に、上記面間NR処理では、被写体が動いている場合には、その動き部分がフレーム加算されてしまうことから、動き部分にボケ(多重像)が生じてしまうという問題があった。

#### 【0003】

そこで、近年、上述したような問題を解決するさまざまな技術が提案されている。

例えば、特許文献1には、入力画像の特徴(フレーム内の動画/静止画領域など)を判断し、この特徴に対してNR効果の強弱を変えてノイズ低減処理を実行する技術が開示されている。

また、例えば、特許文献2には、あるフレーム画像において被写体の動きを検出し、面内NR処理もしくは面間NR処理のうちのいずれかを選択してノイズ低減を行う技術が開示されている。

#### 【0004】

【特許文献1】特開平5-091532号公報

【特許文献2】特開2002-010106号公報

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0005】

しかしながら、上述の特許文献1や特許文献2に開示されている発明においては、フレーム内の静止画領域もしくは動画領域のいずれかに適したNR処理を行うこととしているため、部分的にノイズが残存する、過度の平滑化によりぼやけた画像になる等の問題があった。

#### 【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、動画部分および静止画部分に対して適切なノイズ低減処理を個別に実施することにより、画像の細かい部分を残したまま、高いノイズ低減効果を得ることのできるノイズ低減処理装置、方法、プログラムおよびカメラ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】

#### 【0007】

上記課題を解決するために、本発明は以下の手段を採用する。

本発明は、情報が入力される入力手段と、前記入力手段から入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域区分手段と、前記動画領域と前記静止画領域とに対して互いに異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理手段とを具備するノイズ低減処理装置を提供する。

#### 【0008】

このような構成によれば、映像信号の一フレーム内は動画領域と静止画領域とに区分され、更に、動画領域と静止画領域とに対して異なる手法のノイズ低減処理が施されることとなる。これにより、動画領域には動画に適したノイズ処理を、また、静止画領域には静止画に適したノイズ処理を個別に施すことが可能となるので、細部の劣化を抑制しながら、高いノイズ低減効果を得ることができる。これにより、画質の向上を図ることが可能となる。

#### 【0009】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記静止画領域に対しては面間処理を実行し、前記動画領域に対しては面内処理を実行することとしてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0010】

このような構成によれば、静止画領域に対して面間処理が施され、動画領域に対しては面内処理が施されるので、フレーム加算によるボケ（多重像）や細部の劣化を防止しながら高いノイズ低減効果を得ることが可能となる。

## 【0011】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記静止画領域に対して面間処理と面内処理とを実行することとしても良い。

## 【0012】

このような構成によれば、静止画領域に対しては面間処理と面内処理とを実行するので、更に高いノイズ低減効果を得ることができる。

10

## 【0013】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記動画領域に対しては、動きベクトルの大きさに応じてノイズ低減レベルを異ならせることとしても良い。

## 【0014】

このような構成によれば、動画領域に対しては動きベクトルの大きさに応じてノイズ低減レベルを異ならせるので、動きベクトルの大きさが小さい領域に対しては、ノイズ低減レベルを低くすることにより、ボケや細部の劣化を回避することが可能となる。逆に、動きベクトルの大きさが大きい領域に対しては、ノイズ低減レベルを高くすることにより、ボケや細部の劣化を許容（動いている被写体にはもともとボケがある）し、高いノイズ低減効果を得ることが可能となる。このように、各動画領域の特性に応じた、より詳細なノイズ低減処理を実施することが可能となる。

20

## 【0015】

上記のノイズ低減処理装置において、前記領域区分手段は、前記一フレーム内において、動きベクトルが、同一方向、かつ、同一の大きさである領域をパン/チルト領域として区分し、前記ノイズ低減処理手段が、前記パン/チルト領域に対して前記静止画領域と同じノイズ低減処理を実行することとしても良い。

## 【0016】

例えば、映像信号を撮像する際に、パンやチルトなどの機能が用いられることにより、静止している被写体がフレーム間においては動いているように撮影されてしまう場合がある。このような場合でも、動きベクトルが同一方向、かつ、同一の大きさである領域をパン/チルト領域として区分し、静止画領域と同様に取り扱うので、適切なノイズ低減処理を実施することができる。

30

## 【0017】

上記のノイズ低減処理装置は、前記動画領域と前記静止画領域との境界領域を検出し、前記境界領域におけるノイズ低減レベルの差を低減させる境界領域処理手段を更に備えていても良い。

## 【0018】

このような構成によれば、動画領域と静止画領域との境界領域に生ずるノイズ低減レベルの差を低減させることが可能となるので、動画領域と静止画領域とに異なる手法のノイズ低減処理が施されることに起因する違和感を低減させることができる。

40

## 【0019】

上記のノイズ低減処理装置において、前記境界領域処理手段は、前記境界領域におけるノイズ低減レベルの差を検出する不連続性検出手段と、前記境界領域において、ノイズ低減レベルが低い領域である高ノイズ領域に対して、前記不連続性検出手段によって検出された前記ノイズ低減レベルの差に応じたノイズ低減処理を実行するレベル差低減手段とを備えていても良い。

## 【0020】

このような構成によれば、境界領域において、ノイズ低減レベルの低い領域に対して、ノイズ低減レベルを他の領域と一致させるようなノイズ低減処理が施されるので静止画領域と動画領域との境界に生じている不連続性を低減させることができる。

50

## 【0021】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内における位置に応じて前記ノイズ低減レベルを異ならせることとしても良い。

## 【0022】

このような構成によれば、一フレーム内における位置に基づいてノイズ低減レベルを異ならせるので、フレーム内において視線を集める重要領域に対して、細部の劣化を抑えた好適なノイズ低減処理を実施することが可能となる。

## 【0023】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内において、中央部および中央部近傍の静止画領域に対するノイズ低減レベルを最も低くし、中央部および中央部近傍の動画領域、外周部および外周部近傍の静止画領域、外周部および外周部近傍の動画領域の順で、ノイズ低減レベルを次第に高くすることとしても良い。

10

## 【0024】

このような構成によれば、一フレーム内において最もユーザの視線を集める中央部およびその近傍に対しては、ノイズ低減レベルを低く設定するので、ボケや細部の劣化が少なく、ノイズ低減された画像を提供することができる。

## 【0025】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段が、前記一フレーム内における輝度に応じて前記ノイズ低減レベルを異ならせることとしても良い。

## 【0026】

このような構成によれば、一フレーム内における輝度に基づいてノイズ低減レベルを異ならせるので、フレーム内において人間がノイズを認識しやすい輝度を有する領域に対しては高いノイズ低減が施された好適なノイズ低減処理を実施することが可能となる。

20

## 【0027】

上記のノイズ低減処理装置において、前記ノイズ低減処理手段は、輝度が中間レベルにある中間輝度領域に対して、他の領域よりもノイズ低減レベルの高いノイズ低減処理を実行することとしても良い。

## 【0028】

このような構成によれば、一フレーム内において輝度が中間レベルにあり、他の領域に対して視認されやすい領域については、ノイズ低減レベルを高くすることにより、ノイズ低減効果を高めることができる。

30

## 【0029】

上記のノイズ低減処理装置は、前記動画領域情報の周波数成分を検出する周波数検出手段を有し、前記ノイズ低減処理手段が、低周波成分の領域のノイズ低減レベルよりも前記高周波成分の領域のノイズ低減レベルを低くすることとしても良い。

## 【0030】

このような構成によれば、高周波成分の領域に対してはノイズ低減レベルを低くするため、画像の細部の劣化をより少なくすることが可能となり、また、低周波成分の領域に対してはノイズ低減レベルを高くすることにより、ノイズ低減効果を高めることが可能となる。

40

## 【0031】

上記のノイズ低減処理装置は、前記領域区分手段により前記一フレーム内が前記動画領域と前記静止画領域とに区分される際に用いられる閾値を調整する閾値調整手段を備えることとしても良い。

## 【0032】

このような構成によれば、静止画領域と動画領域とに区分する際に基準とされる閾値を調整することが可能となるので、所望する画質の画像を作成することができる。

## 【0033】

上記のノイズ低減処理装置は、動画を重視する動画モードと静止画を重視する静止画モードとを設定可能なモード設定手段を備えていても良く、前記閾値調整手段が、前記モー

50

ド設定手段にて設定されたモードに応じて前記閾値を調整することとしても良い。

【0034】

このような構成によれば、ユーザにより動画を重視する動画モードか、或いは、静止画を重視する静止画モードかが選択されることにより、各モードに適した閾値を自動的に設定することが可能となる。

【0035】

本発明は、情報が入力される入力過程と、入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域分離過程と、前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理過程とを有するノイズ低減処理方法を提供する。

10

【0036】

本発明は、情報が入力される入力ステップと、入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域に区分する領域分離ステップと、前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理ステップとをコンピュータに実行させるためのノイズ低減プログラムを提供する。

【0037】

本発明は、被写体を結像する光学手段と、前記光学手段が結像した前記被写体像を光電変換する撮像手段と、前記撮像手段が光電変換した映像信号が入力される入力手段と、前記入力手段から出力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域とに区分する領域区分手段と、前記動画領域と前記静止画領域とで異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理手段とを具備するカメラ装置を提供する。

20

【0038】

このような構成によれば、光学手段にて結像された被写体像は撮像手段により光電変換され、電気信号の映像信号として入力手段に入力される。この映像信号は、入力手段から領域区分手段へ転送され、ここで、一フレーム内において動画領域と静止画領域とに区分される。更に、ノイズ低減処理手段により動画領域および静止画領域に対して異なる手法のノイズ低減処理が実行され、ノイズ低減処理後の画像データが出力されることとなる。これにより、動画領域には動画に適したノイズ処理を、また、静止画領域には静止画に適したノイズ処理を個別に施すことが可能となるので、画像品質を向上させることが可能となる。

30

【0039】

上記のカメラ装置は、前記撮像手段の露光期間中に発生する画像のブレを補正する手振れ補正手段を備えていてもよく、前記領域区分手段が、前記手振れ補正手段にて補正された映像信号の一フレーム内を前記動画領域と前記静止画領域とに区分することとしても良い。

【0040】

このような構成によれば、入力手段等から出力された映像信号に対して、撮影時における画像のブレを補正する手振れ補正が実施され、この手振れ補正後の映像信号が領域区分手段に出力されることとなるので、ブレのすくないきれいな画像に基づいて後続の処理を行うことができ、画像品質を向上させることが可能となる。

40

【0041】

本発明のノイズ低減処理装置は、特に、放送用据え置き型カメラ、ENGカメラ、民生用ハンディカメラ、デジタルカメラ等の製品に搭載されて好適なものである。また、動画を扱う映像信号補正プログラム(CGプログラム)、画像編集装置などにも用いられる。

【発明の効果】

【0042】

本発明によれば、動画部分および静止画部分に対して適切なノイズ低減処理を個別に実施するので、画像の細かい部分を残したまま、高いノイズ低減効果を得ることができるといって効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【0043】

以下、本発明のノイズ低減処理装置の実施形態について、図面を参照して説明する。

## 〔第1の実施形態〕

図1は、本発明の第1の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を模式的に示したブロック図である。

図1に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、情報として映像信号が入力される画像入力部（入力手段）11と、画像入力部11から入力された映像信号の一フレーム内を動画領域と静止画領域とに区分する領域区分部（領域区分手段）50と、領域区分部50により区分された動画領域および静止画領域とにそれぞれ異なる手法のノイズ低減処理を実行するノイズ低減処理部（ノイズ低減処理手段）13とを備えている。

10

## 【0044】

上記領域区分部50は、画像入力部11からの映像信号において動きベクトルを検出するとともに、この動きベクトルに基づいて一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、この区分結果を領域情報として出力する動き検出部14、および、動き検出部14からの領域情報に基づいて画像入力部11からの映像信号を静止画領域と動画領域とに分離してノイズ低減部13に出力する領域分離部12を備えている。動き検出部14は、例えば、画像入力部11からの映像信号からなる一フレームの画像を適当な画素サイズでブロック化し、このブロックを検出単位として画像内で領域探索を行うことにより、動き位置を推定する。さらに、動き検出部14は、後述する判定手法1乃至4などに従って、動画領域と静止画領域とに一フレーム内を区分する。

20

## 【0045】

上記ノイズ低減処理部13は、図1および図2に示すように、静止画領域に対してNR処理を実行する静止画領域NR処理部17と、動画領域に対してNR処理を実行する動画領域NR処理部18と、静止画領域NR処理部17から出力されたNR処理後の静止画領域信号と動画領域NR処理部18から出力されたNR処理後の動画領域信号とを合成して一フレームの映像信号を作成する画像合成部19とを備えている。図2に示すように、ノイズ低減処理部13の静止画領域NR処理部17は、静止画領域信号に対して面間NR処理を実行する。動画領域NR処理部18は、動画領域信号に対し、後述する動画領域NR係数決定部15により決定されたNR係数を用いて面内NR処理を実行する。

30

## 【0046】

また、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、動き検出部14からの動きベクトルに基づいて動画領域のNR処理に用いるNR係数を決定する動画領域NR係数決定部15、およびノイズ低減処理部13によりNR処理された後の映像信号を出力する画像出力部16を備えている。ここで、NR係数は、ノイズリダクション効果（NR効果）の強弱に係るパラメータであり、NR係数が高いほど、ノイズ低減レベルが高くなる。

## 【0047】

次に、上述した動き検出部14における静止画領域と動画領域との判定手法について図を参照して詳しく説明する。

## 〔判定手法1〕

判定手法1では、動き検出部14は、図21に示すように、一フレームを同じ大きさの複数のブロック（本実施形態では、9つのブロックA乃至I）に分割する。このとき、ブロックA乃至Iの大きさおよび形状については、予め設定されている値を用いる。続いて、各ブロックA乃至Iにおいて、画素毎に静止画画素か動画画素かを判断し、各ブロック内で静止画画素の占める割合が動画画素の占める割合よりも多い場合は、そのブロックを静止画領域として定め、動画画素の占める割合が多い場合は、そのブロックを動画領域として定める。このように、判定手法1では、1画面を分割したブロック毎に静止画領域か動画領域かを決定する。

40

## 【0048】

## 〔判定手法2〕

判定手法2では、図22に示すように、一フレームにおいて、最も視線を集めやすいフ

50



レーム中央部分（図 2 1 におけるブロック E の位置に相当）を他の領域に比べて細かいブロックに分割する。このとき、ブロックの大きさおよび形状等については、予め設定されている値を用いる。静止画領域か動画領域かの判定については、上述した判定手法 1 と同様の手法を用いる。このように、判定手法 2 では、一フレーム内を等分するのではなく、注目を集める領域については、ブロックを細分化するので、ノイズ低減処理の精度を高めることができる。

【 0 0 4 9 】

〔判定手法 3〕

判定手法 3 では、一フレーム内を所定の条件に基づいて複数のブロックに分割する。続いて、各ブロックにおいて、静止画画素と動画画素とを判別し、当該ブロック内において静止画画素が占める割合が所定の閾値以上になるように、当該ブロックを更に細分化する。

10

以下、この判定手法 3 について図 2 3 を参照して説明する。

【 0 0 5 0 】

まず、図 2 3 のステップ S B 1 において、一フレーム内を予め決めた条件に基づいて複数のブロックに分割する。ここで、複数のブロックに分割する手法は、上述した分離手法 1 のように、均等な大きさであるブロックに分割しても良いし、注目領域か否かに応じて、そのブロックの大きさや形状を変えることとしても良い。ここで分割するブロックの大きさは、後述するステップ S B 6 で判定する閾値  $T h 1$  より大きいことを条件とする。このようにして、一フレーム内を複数のブロックに分割すると、各ブロックに対して、以下のステップ S B 2 からステップ S B 8 の処理を実行する。

20

【 0 0 5 1 】

まず、ステップ S B 2 において、当該ブロックと連続する次のフレームにおける該当ブロックとを比較することにより、当該ブロックを構成する各画素が静止画画素か動画画素かを判定する。更に、当該ブロックを構成する全ての画素数に対して静止画の画素数が占める割合  $R$  を算出する。

続いて、ステップ S B 3 において、ブロック内において、静止画画素が占める割合  $R$  が所定の閾値  $T h 2$  よりも大きかった場合には、ステップ S B 4 に進み、当該ブロックを静止画領域と認定し、次のブロックに対しても同様の判定処理を実施する。

【 0 0 5 2 】

一方、上記ステップ S B 3 において、静止画画素が占める割合  $R$  が所定の閾値  $T h 2$  以下であった場合には、ステップ S B 5 に進み、当該ブロックを更に細かく分割する（以下、この分割したブロックを「細分ブロック」という。）。続いて、ステップ S B 6 において、各細分ブロックの大きさが予め設定された閾値  $T h 1$  より大きいか否かを判断する。この結果、細分ブロックの大きさが閾値  $T h 1$  以下であると判断された場合には、ステップ S B 7 に進み、上記ステップ S B 5 において細分化した細分ブロックを再結合する。続いて、ステップ S B 8 において、再結合した当該ブロックを動画領域と認定し、次のブロックに対しても同様の判定処理を実施する。

30

一方、上記ステップ S B 6 において、細分ブロックの大きさが閾値  $T h 1$  よりも大きいと判断された場合には、ステップ S B 2 に戻り、上述したステップ S B 2 以降の処理を繰り返し実行する。

40

このように、判定手法 3 によれば、細分ブロックの面積が閾値  $T h 1$  以下となったことにより動画領域であると認定されるか、或いは、その細分ブロック内において静止画画素が占める割合が閾値  $T h 2$  以上となることにより、静止画領域であると認定されるまで、ブロックの細分化が繰り返し行われることとなる。この結果、図 2 4 に示すように、当該判定手法にて分割されるブロックは、形状および大きさが異なるものとなる。

【 0 0 5 3 】

〔判定手法 4〕

判定手法 4 では、一フレームを所定の条件に基づいて複数のブロックに分割する。続いて、各ブロックにおいて、静止画画素と動画画素とを判別し、静止画画素のみからなる静

50

止画領域と、動画画素のみからなる動画領域とに当該ブロックを細分化する。これにより、当該手法によれば、画素単位でブロックが細分化され、静止画領域は静止画画素のみ、動画領域は動画画素のみで構成される。なお、この例に限れず、動画領域は、動画画素のみではなく、静止画素が含まれていても良い。

【0054】

上記説明したように、判定手法1または2によれば、一フレーム内を動画領域と静止画領域とに非常に容易に区分することが可能となる。一方、判定手法3または判定手法4によれば、非常に細かいレベルで動画領域と静止画領域とに区分できるので、非常に高精度なNR処理を施すことが可能となる。これにより、NR処理後の画像品質を向上させることができる。特に、静止画領域に動画画素が含まれてしまうと、面間NR処理を実行した

10

【0055】

なお、フレーム内を動画領域と静止画領域とに区分する判定手法については、上述した判定手法に限定されることなく、種々の手法を用いることが可能である。また、動き検出部による動きベクトルの検出手法においても、公知の技術を適宜選択して採用することが可能である。例えば、画像を2値化した場合の明暗の階調信号のレベルから動きを推定する手法などを採用しても良い。

【0056】

次に、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の作用について図1および図2を参照して説明する。

20

まず、画像入力部11は、撮像素子などから映像信号を受け付け、この映像信号を領域分離部12および動き検出部14に出力する。動き検出部14は、入力された映像信号における一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、この区分結果を領域情報として領域分離部12に出力する。更に、動き検出部14は、動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、この動きベクトルを動画領域NR係数決定部15に出力する。

動画領域NR係数決定部15は、動き検出部14から入力された動きベクトルに基づいてNR係数を決定し、決定したNR係数を動画領域NR処理部18に出力する。このとき

30

【0057】

一方、領域分離部12は、動き検出部14から領域情報が入力されると、画像入力部11からの映像信号における一フレームの画像を当該領域情報に基づいて静止画領域と動画領域とに分離し、静止画領域信号を静止画領域NR処理部17に、動画領域信号を動画領域NR処理部18にそれぞれ出力する。

静止画領域NR処理部17は、所定のNR係数を予め保有しており、このNR係数を用いて、図2に示すように、領域分離部12から受け付けた静止画領域信号に対して面間NR処理を実行し、処理後の静止画領域信号を出力する。動画領域NR処理部18は、図2

40

【0058】

以上説明したように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、静止画領域に対して面間NR処理を行うので、加算によるボケ(多重像)や画像の細部の劣化がなくNR処理を実現させることができる。更に、動画領域においても被写体の動きベクトルの大きさに応じたNR係数を用いて面内NR処理を行うので、NR処理後の画像において細部の

50

劣化を少なくすることが可能となる。

このように、本実施形態によれば、フレーム内の静止画領域および動画領域に対して、それぞれに適したNR処理を行うことができるので、画像の細かい部分を残したまま高いNR効果をもたせることができる。

#### 【0059】

なお、上述した実施形態においては、動画領域NR処理部18にて用いられるNR係数を自動的に決定する動画領域NR係数決定部15を設けていたが、これに代えて、ユーザがNR係数を任意に設定するためのNR係数手動設定部を備えることとしてもよい。あるいは、動画領域NR係数決定部15により決定されたNR係数をユーザが調節可能なNR調節部を更に備えることとしてもよい。

10

#### 【0060】

##### 〔第2の実施形態〕

次に、本発明の第2の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第2の実施形態は、第1の実施形態と基本的には同じであるが、図3に示すように、動き検出部14がパン/チルト領域検出部20を備える点が異なる。以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第1の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第1の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0061】

図3は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、動き検出部14には、パン/チルト領域検出部20が設けられている。このパン/チルト領域検出部20は、検出した動きベクトルの動きの方向(x, y)と、その移動量の絶対値を推定し、推定した動きベクトルが、同一方向かつ同一の大きさであった場合に、当該映像信号を撮像したカメラ装置等において、パン/チルト撮影が実施されたことにより、当該動きベクトルが生じていると判断し、この領域(つまり、動きベクトルが同一方向かつ同一の大きさである全ての領域)をパン/チルト領域情報として領域分離部12に出力する。

20

#### 【0062】

領域分離部12は、動き検出部14からパン/チルト領域情報が入力されると、画像入力部11からの映像信号における一フレームの画像を動き検出部13からのパン/チルト領域情報に基づいてパン/チルト領域と動画領域(パン/チルト領域以外の領域が該当する)とに分離し、パン/チルト領域信号を静止画領域NR処理部17に、動画領域信号を動画領域NR処理部18にそれぞれ出力する。

30

これにより、静止画領域NR処理部17によりパン/チルト領域信号に対して面間NR処理が実行され、一方、動画領域NR処理部18により動画領域信号に対して面内NR処理が実行されることとなる。

ここで、静止画領域NR処理部17において、面間NR処理(フレーム加算)はフレーム間の同一の絵柄の領域に対して行われる。同一の絵柄領域の判別は、例えば、ブロック内の動きベクトルの探索時における領域内の2値の積分値などが用いられる。

このようにして、それぞれNR処理が施された後の映像信号は、画像合成部19により合成され、画像出力部16へ出力される。

40

#### 【0063】

以上、説明してきたように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、カメラ装置のパン/チルトによる画像の動きを静止画領域として捉え、フレーム間の同一部分で面間NR(フレーム加算)処理を行うので、画像の細かい部分を残したまま、高いNR効果を実現させることができる。

#### 【0064】

##### 〔第3の実施形態〕

次に、本発明の第3の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第3の実施形態は、第1の実施形態と基本的には同じであるが、静止画領域NR処理

50

部が、静止画領域に対して面間NR処理に加え面内NR処理を実行する点異なる。また、静止画領域NR処理部が面内NR処理を実行するに当たり、NR係数を決定する静止画領域NR係数決定部を更に備えている。

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第1の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第1の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0065】

図4および図5は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、静止画領域NR処理部22にて用いられるNR係数を決定する静止画領域NR係数決定部21を備えている。更に、図5に示すように、静止画領域NR処理部22は、静止画領域に対して面間NR処理を実施するとともに、この面間NR処理が施された静止画領域信号に対して面内NR処理を実行する。ここで、静止画領域NR係数決定部21によるNR係数の決定は、例えば、ユーザが任意の係数を指定することにより行われる。

10

#### 【0066】

以上説明したように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、静止画領域において面間NR処理と面内NR処理が実施されるので、上述の第1の実施形態に係るノイズ低減処理装置に比べて、静止画領域のNR効果を高めることができる。更に、面内NR処理を実施することにより、加算フレーム数が少なくても、高いNR効果を得ることが可能となるので、フレームメモリの数を減らすことができる。例えば、非巡回型の面間NR処理でSNR6dB改善のノイズ抑圧を行う場合、4フレーム分の加算が必要なことからフレームメモリは3つ必要となる。しかし、本実施形態のように、面間NRと面内NRとを併用することにより、面間2フレーム加算(3dB改善)+面内NR(3dB改善)とすることができ、1つのフレームメモリを用いるだけで6dB改善することが可能となる。この結果、フレーム加算数が少ないため処理速度が高速となり、早いフレームレートで撮像される画像にも対応できるといったメリットがある。

20

#### 【0067】

##### 〔第4の実施形態〕

次に、本発明の第4の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第4の実施形態は、第1の実施形態と基本的には同じであるが、動画領域と静止画領域間の処理の差をなくするための境界領域処理部(境界領域処理手段)を備える点で異なる。

30

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第1の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第1の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0068】

図6は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、画像合成部19から出力された合成画像データにおいて、動画領域と静止画領域間の処理の差をなくするための境界領域処理を行う境界領域処理部25を備えている。

40

例えば、上述した第1の実施形態では、動画領域と静止画領域とで異なるNR処理を実施するため、互いの領域間にノイズ低減レベルの差が生じ、違和感のある画像となる可能性がある。本実施形態においては、この違和感(画質の不連続性)を低減するために、動画領域と静止画領域の境界(以下、境界領域)でノイズ低減レベルの差が目立たないように徐々に画像が変化するような処理を施す境界領域処理部25を設け、上記問題を解決する。

#### 【0069】

具体的には、境界領域処理部25は、図7に示すように、動画領域と静止画領域の境界領域を検出する境界検出部26、静止画領域と動画領域とのノイズ低減レベルの差を検出する不連続性検出部(不連続性検出手段)27、およびノイズ軽減効果が少ない領域に対

50

して、面内NR処理の係数を変えてNR処理を実行する面内NR処理部（レベル差低減手段）28を備えている。ここで、境界領域とは、図8に示した一フレーム内において斜線で示した領域であり、例えば、静止画領域と動画領域との境界を含む近傍の領域、具体的には、静止画領域と動画領域との境界線を中心とした所定の幅を持つ領域である。

#### 【0070】

次に、上記境界領域処理部25の面内NR処理部28について、図を参照して説明する。例えば、一フレーム内を複数のブロックに分割した場合において、図9に示すように、隣接するブロックDおよびブロックEにおいて、ブロックDがブロックEに比べてノイズ低減効果が少ない場合、つまり、ブロックDがブロックEに対してノイズが多い場合、面内NR処理部28は、ブロックDに対して面内NR処理を実行する。ここで、ブロックDが静止画領域で、ブロックEが動画領域の場合もあれば、逆に、ブロックDが動画領域でブロックEが静止画領域の場合もありえる。ここで、面内NR処理部28は、領域D内において、境界に近いほど、ノイズ低減レベルが隣接するブロックEと同じになるように、ノイズ低減処理を実行する。

10

#### 【0071】

つまり、図9に示した一例では、ブロックDにおいて、a領域のNR処理に最も大きいNR係数が用いられ、b領域、c領域、d領域の順に、徐々に小さいNR係数が用いられる。これにより、境界に近い部分においては、隣接する領域とノイズ低減効果をほぼ同一にすることができ、境界から遠い領域においては、NR処理をかけない、もしくは、弱くかけることにより、画像の細部の劣化を防止することが可能となる。

20

#### 【0072】

以上説明してきたように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、動画領域と静止画領域とでNR処理が異なることに起因する両者間の境界付近の違和感を低減させることが可能となる。これにより、画像の品質を向上させることができる。

#### 【0073】

##### 〔第5の実施形態〕

次に、本発明の第5の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第5の実施形態は、第1の実施形態と基本的には同じであるが、一フレーム内の位置に応じてNR係数を変化させることとした点で異なる。

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第1の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第1の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

30

#### 【0074】

図10は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、画像入力部11から映像信号が入力され、この映像信号に基づくフレーム内における位置を検出し、この位置情報を領域分離部12に出力する画面位置検出部30を更に備えている。

#### 【0075】

このような構成において、画像入力部11は、映像信号を領域分離部12、動き検出部14、および画面位置検出部30に出力する。動き検出部14は入力された映像信号から一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、区分した領域情報を画面位置検出部30に出力する。更に、動き検出部14は、動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、画面位置検出部30に出力する。

40

画面位置検出部30は、映像信号から一フレーム内の画面位置を検出し、この画面位置の情報および動き検出部14から入力された動きベクトルならびに領域情報を動画領域NR係数決定部15に出力する。更に、画面位置検出部30は、領域情報と画面位置情報とを領域分離部12に出力する。

#### 【0076】

領域分離部12は、画面位置検出部30からの領域情報に基づいて、画像入力部11からの映像信号を静止画領域信号と動画領域信号とに分離し、静止画領域信号を静止画領域

50

N R 処理部 17 へ出力するとともに、動画領域信号を動画領域 N R 処理部 18 に出力する。一方、動画領域 N R 係数決定部 15 は、画面位置検出部 30 から入力された動きベクトルおよび画面位置に基づいて N R 係数を決定し、動画領域 N R 処理部 18 に出力する。

#### 【0077】

ここで、人間の視覚特性によれば、自然な監視状態の注視点は画面中央位置にくる。また、動く物体に対して注視する特性はあるものの、物体の動き成分に引きずられて画質の判別能力が低下する傾向がある。そこで、本実施形態においては、視線を集める画面中央部およびその近傍部を重要領域については、面内 N R 処理を弱くかけることにより、細部の劣化を少なくし、逆に、重要度が低い領域(基本的には画面端)は面内 N R 処理を強めにかけることにより、ノイズ効果を高める。なお、動きがある動画領域の場合については、画質劣化がわかりにくいので、N R の係数(強さ)を強めにかけることとしても良い。

10

#### 【0078】

以下に、フレーム内における位置と被写体の動きと N R 係数との関係、つまり、動きベクトルとノイズ低減レベルとの関係を示す。

a . フレーム周辺部の大きい動き > b . フレーム周辺部の中程度の動き > c . フレーム周辺部の静止画 > d . フレーム中央部および中央近傍の大きい動き > e . フレーム中央部および中央近傍の中程度の動き > f . フレーム中央部および中央近傍の静止画

ここで、各符号 a 乃至 f は、図 11 に示される符号 a 乃至 f に対応している。

このように、フレーム周辺部における動きベクトルが大きい動画領域においては最も大きい N R 係数を用いることによりノイズ低減レベルを高く設定し、フレーム中央部および中央近傍の静止画領域に対しては最も小さい N R 係数を用いることによりノイズ低減レベルを低く設定する。

20

#### 【0079】

以上説明してきたように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、フレーム内における位置におうじて最適な N R 係数を用いてノイズ低減処理を実施するので、視線を最も集める重要領域についてはノイズ低減レベルを低くして細部の劣化を抑えることが可能となり、一方、視線があつまらない非重要領域についてはノイズ低減レベルを高くしてノイズ低減効果を高めることが可能となる。

#### 【0080】

〔第 6 の実施形態〕

次に、本発明の第 6 の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第 6 の実施形態は、第 1 の実施形態と基本的には同じであるが、人間のノイズ検知特性に基づいて、N R の強弱を変えることとした点で異なる。

30

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第 1 の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0081】

図 12 は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、画像入力部 11 から映像信号が入力され、この映像信号に基づくフレーム内における輝度を検出し、この輝度情報を領域分離部 12 に出力する輝度検出部 31 を更に備えている。

40

#### 【0082】

このような構成において、画像入力部 11 は、映像信号を領域分離部 12、動き検出部 14、および輝度検出部 31 に出力する。動き検出部 14 は入力された映像信号の一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、区分結果を領域情報として輝度検出部 31 に出力する。更に、動き検出部 14 は、動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、輝度検出部 31 に出力する。

輝度検出部 31 は、映像信号から一フレーム内の各領域における輝度を検出し、この輝度情報を動き検出部 14 からの動きベクトルに付加して、動画領域 N R 係数決定部 15 に出力する。更に、輝度検出部 31 は、領域情報と輝度情報とを領域分離部 12 に出力する

50

。

## 【 0 0 8 3 】

領域分離部 1 2 は、画面位置検出部 3 0 からの領域情報に基づいて、画像入力部 1 1 からの映像信号を静止画領域信号と動画領域信号とに分離し、静止画領域信号を静止画領域 NR 処理部 1 7 へ出力するとともに、動画領域信号を動画領域 NR 処理部 1 8 に出力する。一方、動画領域 NR 係数決定部 1 5 は、輝度検出部 3 1 から入力された動きベクトルおよび輝度情報に基づいて NR 係数を決定し、動画領域 NR 処理部 1 8 に出力する。動画領域 NR 係数決定部 1 5 は、以下の関係に基づいて NR 係数を決定する。

## 【 0 0 8 4 】

すなわち、人間の目の検知特性から画面内の輝度によりノイズが良く見える部分とノイズが見えにくい部分がある。人間のノイズの検知特性は、真っ暗な箇所よりも多少明るい箇所が目立ち、さらに明るくなると目立ちにくいという特性がある。

そこで、本実施形態では、ノイズが良く見える輝度領域の部分は、つまり、輝度が中間レベルである中間輝度領域においては、NR 係数を大きな値に設定することでノイズ低減レベルを高め、ノイズが見えにくい部分、つまり、上記中央輝度領域以外の領域については NR 係数を小さな値に設定することで、ノイズ低減レベルを低くする。

## 【 0 0 8 5 】

以下に、フレーム内における輝度と NR 係数との関係、つまり、輝度とノイズ低減レベルとの関係を示す。

ノイズが良く見える部分の大きい動き > ノイズが良く見える部分の中程度の動き > ノイズが良く見える部分の静止 > ノイズが見えにくい部分の大きい動き > ノイズが見えにくい部分の中程度の動き > ノイズが見えにくい部分の静止

## 【 0 0 8 6 】

以上説明したように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、輝度情報に応じてノイズ低減処理を行うため、画像のノイズが目立つ部分に効果の高い NR 処理を実施できるとともに、ノイズが目立たない部分については、細部の劣化がより少ないように NR 処理を実施することができる。このように、フレーム内の静止画領域および動画領域ともに、輝度に応じた適切な NR 処理を行うことができるので、ノイズ低減効果を向上させることができる。

## 【 0 0 8 7 】

## 〔 第 7 の実施形態 〕

次に、本発明の第 7 の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第 7 の実施形態は、第 1 の実施形態と基本的には同じであるが、図 1 3 に示すように、動画領域であるか静止画領域であるかを判断する際に用いる閾値を調整する閾値調整部（閾値調整手段）3 2 を備える点で異なる。以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第 1 の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみに説明する。なお、上述の第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

## 【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、画像入力部 1 1 から映像信号が入力され、この映像信号に基づくフレーム内における静止画領域と動画領域とを予め指定されている閾値に基づいて判別する閾値調整部 3 2 を更に備えている。

## 【 0 0 8 9 】

このような構成において、画像入力部 1 1 は、映像信号を領域分離部 1 2、動き検出部 1 4 に出力する。動き検出部 1 4 は入力された映像信号から一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、区分結果を領域情報として閾値調整部 3 2 に出力する。更に、動き検出部 1 4 は、動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、閾値調整部 3 2 に出力する。

閾値調整部 3 2 は、指定された閾値と動きベクトルの大きさを比較して、動きベクトル

10

20

30

40

50

が閾値未満の領域を静止画領域、動きベクトルが閾値以上の領域を動画領域として再区分し、この再区分結果を領域情報を領域分離部に入力する。更に、閾値調整部 32 は、動画領域の動きベクトルを動画領域 NR 係数決定部 15 に出力する。ここで、閾値調整部 32 の閾値はユーザにより決定される。

#### 【0090】

以上説明したように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、静止画領域と動画領域とを区分する際に基準とされる閾値をユーザが調整することが可能となる。これにより、ユーザが所望する画質の画像を生成することができる。

#### 【0091】

なお、上記実施形態においては、ユーザが直接的に閾値を設定するのではなく、例えば、モードを選択することにより閾値が自動的に調整される構成としてもよい。例えば、動画重視モードと静止画重視モードとを設け、ユーザがこれらのモードのうち、所望のモードを選択することにより、各モードに適した閾値が自動的に設定される構成としてもよい。このモード設定の具体的な態様としては、例えば、当該ノイズ低減処理装置を搭載する動画カメラやデジタルカメラなどに、閾値設定用の選択ボタン（スイッチ）などを設け、この選択ボタンをユーザが操作することにより、上記閾値の設定を実現させる。

#### 【0092】

##### 〔第 8 の実施形態〕

次に、本発明の第 8 の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第 8 の実施形態は、第 1 の実施形態と基本的には同じであるが、図 14 に示すように、一フレーム画像の周波数成分を検出する周波数成分検出部（周波数成分検出手段）33 を備える点で異なる。

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について、第 1 の実施形態と共通する点については説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。なお、上述の第 1 の実施形態と同一の構成要素については、同一符号を付し、その詳細な説明を省略する。

#### 【0093】

図 14 は、本実施形態に係るノイズ低減処理装置の一構成例を示すブロック図である。この図に示すように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置は、画像入力部 11 から映像信号が入力され、この映像信号に基づくフレーム内における周波数成分を検出し、この周波数成分を領域分離部 12 および動画領域 NR 係数決定部 15 に出力する周波数成分検出部 33 を更に備えている。

#### 【0094】

このような構成において、画像入力部 11 は、映像信号を領域分離部 12、動き検出部 14、および周波数検出部 33 に出力する。動き検出部 14 は入力された映像信号の一フレーム内を静止画領域と動画領域とに区分し、区分結果を領域情報として周波数成分検出部 33 に出力する。更に、動き検出部 14 は、動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、周波数検出部 33 に出力する。

周波数検出部 33 は、映像信号から一フレーム内の周波数成分を検出し、この周波数成分を動き検出部 14 から動きベクトルに付加して、動画領域 NR 係数決定部 15 に出力する。更に、周波数成分検出部 33 は、領域情報と周波数成分情報とを領域分離部 12 に出力する。ここで、上記周波数成分検出部 33 は、例えば、一フレーム画像を複数のブロックに分割し、各ブロックをフーリエ変換することにより周波数成分を検出する。

#### 【0095】

領域分離部 12 は、周波数成分検出部 33 からの領域情報に基づいて、画像入力部 11 からの映像信号を静止画領域信号と動画領域信号とに分離し、静止画領域信号を静止画領域 NR 処理部 17 へ出力するとともに、動画領域信号を動画領域 NR 処理部 18 に出力する。

動画領域 NR 係数決定部 15 は、周波数成分検出部 33 から入力された動きベクトルおよび周波数成分情報に基づいて NR 係数を決定し、動画領域 NR 処理部 18 に出力する。これにより、動きベクトルだけでなく、周波数成分も加味された NR 係数を用いた動画領

10

20

30

40

50



域のNR処理が実行されることとなる。このとき、動画領域NR係数決定部15は、周波数成分が高い領域ほど、NR係数を低く設定する。

【0096】

以上説明してきたように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、高周波成分の領域に対するノイズ低減レベルを低くするため、画像の細部の劣化がより少なくNR処理ができる。これにより、高周波領域については、ノイズ低減レベルを低くすることにより細部を残しながら適度なノイズ低減を行うことができるとともに、低周波領域についてはノイズ低減レベルを高くすることによりノイズ低減効果を高めることができる。

【0097】

〔第9の実施の形態〕

次に、本発明の第9の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第9の実施形態は、第1の実施形態と基本的には同じであるが、図15に示すように、手振れ補正を行う手振れ補正部(手振れ補正手段)35を備える点で異なる。

このような構成によれば、画像入力部11からの映像信号は手振れ補正部35に入力されることにより、手振れによる影響が解消され、手振れ補正後の映像信号が領域分離部12および動き検出部14に出力されることとなる。これにより、手振れ補正後の映像信号に対して上述したノイズ低減処理が実行されることとなる。

このように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、手振れ補正を行った映像信号に基づいて動き検出が行われるため、被写体の動きと手振れによる動きの誤認識がなくなり、ノイズ低減効果を高めることができる。

【0098】

〔第10の実施の形態〕

次に、本発明の第10の実施形態に係るノイズ低減処理装置について図を参照して説明する。第10の実施形態は、上述した第1乃至第9の実施形態に係るノイズ低減処理装置の各構成要素を組み合わせた構成を備える。

以下、本実施形態に係るノイズ低減処理装置について図16を参照して説明する。

図16に示すように、画像入力部11から手振れ補正部35に出力された映像信号は、手振れ補正部35にて手振れ補正が施され、補正後の映像信号が領域分離部12、動き検出部14、画面位置検出部30、輝度検出部31、および周波数成分検出部33に入力される。

【0099】

動き検出部14は、入力された映像信号の一フレーム内を静止画領域と動画領域に区分し、区分結果を領域情報として閾値調整部32に出力する。更に、動き検出部14は動画領域における被写体の動きベクトルを算出し、閾値調整部32にこの動きベクトルを出力する。閾値調整部32は、ユーザにより指定された閾値と動き検出部14により検出された動きベクトルとを比較し、動きベクトルが閾値以上の領域を動画領域とし、動きベクトルが閾値以内の領域を静止画領域として、領域の再区分を行う。閾値調整部32は、動き検出部14から入力された動きベクトルと、この再区分の結果を領域情報として画面位置検出部30および動画領域NR係数決定部15に出力する。

【0100】

画面位置検出部30は、手振れ補正部35からの映像信号から一フレーム内の画面位置を検出し、この画面位置情報を閾値調整部32から転送されてきた動きベクトルおよび領域情報に付加して輝度検出部31に出力する。輝度検出部31は、手振れ補正部35からの映像信号から一フレーム内の各領域における輝度を検出し、この輝度情報、および画面位置検出部30からの情報である、動きベクトル、画面位置情報、領域情報を周波数成分検出部33に出力するとともに、動きベクトル、画面位置情報、および輝度情報を動画領域NR係数決定部15に出力する。周波数成分検出部33は、手振れ補正部35からの映像信号から一フレーム内の周波数成分を検出し、この周波数成分情報および輝度検出部31からの情報である動きベクトル、画面位置情報、輝度情報、領域情報を領域分離部12に出力するとともに、動きベクトル、画面位置情報、輝度情報および周波数成分情報を動

10

20

30

40

50

画領域NR係数決定部15に出力する。動画領域NR係数決定部15は、動きベクトル、画面位置情報、輝度情報、および周波数成分情報に基づいてNR係数を決定し、動画領域NR処理部18に出力する。具体的には、動画領域NR係数決定部15は、図18乃至図20に示したフローチャートにおけるステップSA5乃至ステップSA19の判定処理を実行することによりNR係数を設定する。

#### 【0101】

領域分離部12は、周波数成分検出部33からの領域情報に基づいて、手振れ補正部35から入力された映像信号を静止画領域信号と動画領域信号とに分離し、静止画領域信号を静止画領域NR処理部22に出力するとともに、動画領域信号を動画領域NR処理部18に出力する。

#### 【0102】

静止画領域NR処理部22は、図17に示すように、領域分離部12から入力された静止画領域信号に対して面間NR処理を施した後に、更に、静止画領域NR係数決定部21から入力されたNR係数を用いて面内NR処理を実行する。ここで、静止画領域NR係数決定部21から入力されるNR係数は、動きベクトル、画面位置情報、輝度情報、および周波数成分情報に基づいて決定されるものである。より具体的には、静止画領域NR係数決定部15は、図18乃至図20に示したフローチャートにおけるステップSA20乃至ステップSA34の判定処理を実行することによりNR係数を決定する。

静止画領域NR処理部22は、NR処理後の静止画領域信号を画像合成部19に出力する。

一方、動画領域NR処理部18は、領域分離部12から入力された動画領域信号に対して、動画領域NR係数決定部15から入力されたNR係数を用いて面内NR処理を実行し、NR処理後の動画領域信号を画像合成部19に出力する。

#### 【0103】

画像合成部19は、静止画領域信号と動画領域信号とを合成することにより一フレームの合成画像信号を作成し、この合成画像信号を境界領域処理部25に出力する(図16参照)。境界領域処理部25は、静止画領域と動画領域との境界領域に対してNR処理を実行することにより、境界領域における違和感を軽減し、処理後の画像信号を画像出力部16に出力する。

#### 【0104】

以上説明してきたように、本実施形態に係るノイズ低減処理装置によれば、フレーム内の静止画領域および動画領域に対して、適切なNR処理を実行することができるので、画像の細かい部分を残したまま、高いNR効果をもたせることができる。これにより、高品質の画像を提供することが可能となる。

#### 【0105】

なお、上述した実施形態においては、全ての構成要素を具備した場合について述べたが、これら構成要素は、適宜選択し、採用することが可能である。また、どの構成要素を用いてノイズ低減処理を実現させるかをユーザが適宜選択できる構成としてもよい。これは、例えば、当該ノイズ低減処理装置を搭載する装置において、スイッチなどの選択部を設ける態様をとることができる。

#### 【0106】

なお、上述した実施形態においては、ノイズ低減処理装置としてハードウェアによる処理を前提としていたが、このような構成に限定される必要はない。例えば、別途ソフトウェアにて処理する構成も可能である。この場合、ノイズ低減処理装置は、CPU、RAM等の主記憶装置、上記処理の全て或いは一部を実現させるためのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体を備えている。そして、CPUが上記記憶媒体に記録されているプログラムを読み出して、情報の加工・演算処理を実行することにより、上述のノイズ低減処理装置と同様の処理を実現させる。

#### 【0107】

ここでコンピュータ読み取り可能な記録媒体とは、磁気ディスク、光磁気ディスク、C

10

20

30

40

50

D-ROM、DVD-ROM、半導体メモリ等をいう。また、このコンピュータプログラムを通信回線によってコンピュータに配信し、この配信を受けたコンピュータが当該プログラムを実行するようにしても良い。

【0108】

以下、CPUがノイズ低減処理プログラムを実行することにより実現されるノイズ低減処理方法の処理手順について図18乃至図20を参照して説明する。

まず、図18のステップSA1において、入力画像部から入力された映像信号に対して手振れ補正を実行し、続くステップSA2において、連続する2フレームの画像から動きベクトルを算出する。続いて、ステップSA3において、動きベクトルが算出された領域が画面上でどのような位置に当たるかを示す画面位置を検出するとともに、輝度値および周波数成分を検出する。

【0109】

続いて、ステップSA4において、動きベクトルが予め設定されている閾値以上であるか否かを判別する。この結果、動きベクトルが予め設定されている閾値以上であった場合には、動画領域と認定し、閾値未満であった場合には静止画領域と認定する。続いて、動画領域であった場合には、ステップSA5に進み、当該領域が画面注目領域であるかを判別する。この結果、画面注目領域であった場合には、ステップSA6に進み、当該領域の輝度値がノイズが目立たない輝度であるか否かを判定する。

【0110】

続いて、ノイズが目立つ輝度であった場合には、ステップSA7に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップSA8に進み、NR係数a1を用いた面内NR処理を実行し、周波数成分が高くない場合には、ステップSA9に進み、NR係数b1を用いた面内NR処理を実行する。一方、上記ステップSA6において、ノイズが目立たない輝度でなかった場合には、ステップSA10に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップSA11に進み、NR係数c1を用いた面内NR処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップSA12に進み、NR係数d1を用いた面内NR処理を実行する。

【0111】

また、上述のステップSA5において、当該領域が画面注目領域でなかった場合には、ステップSA13(図19参照)に進み、ノイズが目立たない輝度であるか否かを判定する。続いて、ノイズが目立つ輝度であった場合には、ステップSA14に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップSA15に進み、NR係e1を用いた面内NR処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップSA16に進み、NR係数f1を用いた面内NR処理を実行する。

【0112】

一方、ステップSA13において、ノイズが目立たない輝度でなかった場合には、ステップSA17に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップSA18に進み、NR係数g1を用いた面内NR処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップSA19に進み、NR係数h1を用いた面内NR処理を実行する。

ここで、NR係数a1, b1, c1, d1, e1, f1, g1, h1の間には以下の関係が成り立つ。

$$h1 > g1 > f1 > e1 > d1 > c1 > b1 > a1$$

【0113】

一方、図18のステップSA4において、動きベクトルが閾値未満であった場合には、当該領域を静止画領域と認識し、ステップSA20(図20参照)に進む。ステップSA20では、当該領域が画面注目領域であるかを判別する。この結果、画面注目領域であった場合には、ステップSA21に進み、当該領域の輝度値がノイズが目立たない輝度であるか否かを判定する。続いて、ノイズが目立つ輝度であった場合には、ステップSA22

10

20

30

40

50

に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップ S A 2 3 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 a 2 を用いた面内 N R 処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップ S A 2 4 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 b 2 を用いた面内 N R 処理を実行する。

【 0 1 1 4 】

一方、ステップ S A 2 1 において、ノイズが目立たない輝度でなかった場合には、ステップ S A 2 5 に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップ S A 2 6 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 c 2 を用いた面内 N R 処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップ S A 2 7 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 d 2 を用いた面内 N R 処理を実行する。

10

【 0 1 1 5 】

また、上記ステップ S A 2 0 において、当該領域が画面注目領域でなかった場合には、ステップ S A 2 8 に進み、ノイズが目立たない輝度であるか否かを判定する。続いて、ノイズが目立つ輝度であった場合には、ステップ S A 2 9 に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップ S A 3 0 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 e 2 を用いた面内 N R 処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップ S A 3 1 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 f 2 を用いた面内 N R 処理を実行する。

【 0 1 1 6 】

一方、ステップ S A 2 8 において、ノイズが目立たない輝度でなかった場合には、ステップ S A 3 2 に進み、当該領域の周波数成分が高いか否かを判定する。この結果、周波数成分が高い場合には、ステップ S A 3 3 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 g 2 を用いた面内 N R 処理を実行し、一方、周波数成分が高くない場合には、ステップ S A 3 4 に進み、面間 N R 処理および N R 係数 h 2 を用いた面内 N R 処理を実行する。

20

ここで、上述の N R 係数 a 2 , b 2 , c 2 , d 2 , e 2 , f 2 , g 2 , h 2 の間には以下の関係が成り立つ。

$$h 2 > g 2 > f 2 > e 2 > d 2 > c 2 > b 2 > a 2$$

【 0 1 1 7 】

このようにして、それぞれ適切な N R 係数処理を用いた N R 処理が実行されると、ステップ S A 3 5 において N R 処理後の画像信号を合成して、一フレームの合成画像信号を作成し、続くステップ S A 3 6 において、この合成画像信号に対して境界処理を実行し、処理後の合成画像信号を出力する。

30

【 0 1 1 8 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

40

【 図 2 】 図 1 に示したノイズ低減処理部の内部機能を示した図である。

【 図 3 】 本発明の第 2 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【 図 4 】 本発明の第 3 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【 図 5 】 図 4 に示したノイズ低減処理部の内部機能を示した図である。

【 図 6 】 本発明の第 4 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【 図 7 】 図 6 の境界領域処理部の内部機能を示した図である。

【 図 8 】 図 6 の境界領域処理部における境界領域処理を説明するための図である。

50

【図 9】図 6 の境界領域処理部における面内 N R 処理部の処理を説明するための図である。

【図 10】本発明の第 5 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 11】図 10 の動画領域 N R 係数決定部により決定される N R 係数と位置との関係を示した図である。

【図 12】本発明の第 6 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 13】本発明の第 7 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 14】本発明の第 8 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 15】本発明の第 9 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 16】本発明の第 10 の実施形態に係るノイズ低減処理装置の概略構成を示したブロック図である。

【図 17】図 16 に示したノイズ低減処理部の内部機能を示した図である。

【図 18】本発明の第 10 の実施形態に係るノイズ低減処理装置により実現される処理手順の一例を示したフローチャートである。

【図 19】本発明の第 10 の実施形態に係るノイズ低減処理装置により実現される処理手順の一例を示したフローチャートである。

【図 20】本発明の第 10 の実施形態に係るノイズ低減処理装置により実現される処理手順の一例を示したフローチャートである。

【図 21】本発明の第 1 の実施形態に係る動き検出部にて実施される判定手法 1 のブロック分割について説明した図である。

【図 22】本発明の第 1 の実施形態に係る動き検出部にて実施される判定手法 2 のブロック分割について説明した図である。

【図 23】本発明の第 1 の実施形態に係る動き検出部にて実施される判定手法 3 の処理手順の一例を示したフローチャートである。

【図 24】本発明の第 1 の実施形態に係る動き検出部にて実施される判定手法 3 のブロック分割について説明した図である。

【符号の説明】

【0120】

11 画像入力部

12 領域分離部

13 ノイズ低減処理部

14 動き検出部

15 動画領域 N R 係数決定部

16 画像出力部

17 静止画領域 N R 処理部

18 動画領域 N R 処理部

19 画像合成部

20 パン/チルト領域検出部

21 静止画領域 N R 係数決定部

22 静止画領域 N R 処理部

25 境界領域処理部

26 境界領域検出部

27 不連続性検出部

28 面内 N R 処理部

30 画面位置検出部

10

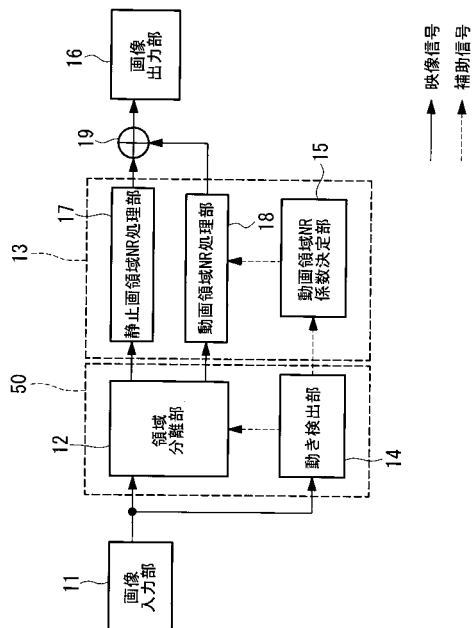
20

40

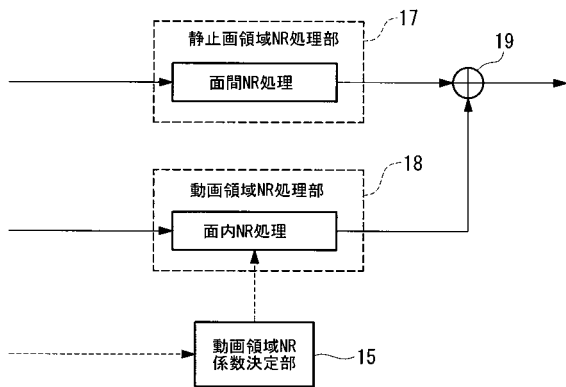
50

- 3 1 輝度検出部
- 3 2 閾値調整部
- 3 3 周波数成分検出部
- 3 5 手振れ補正部
- 5 0 領域区分部

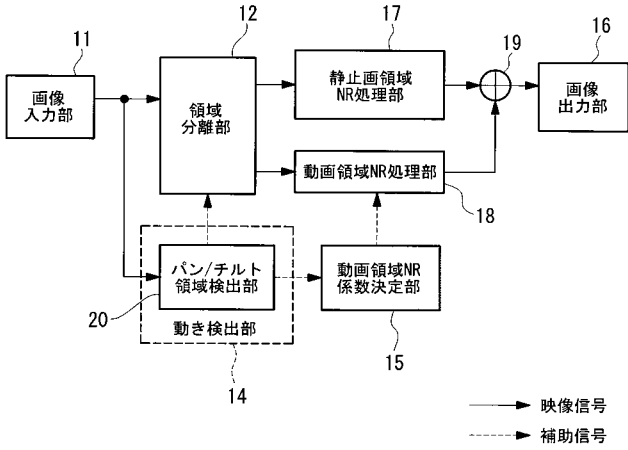
【 図 1 】



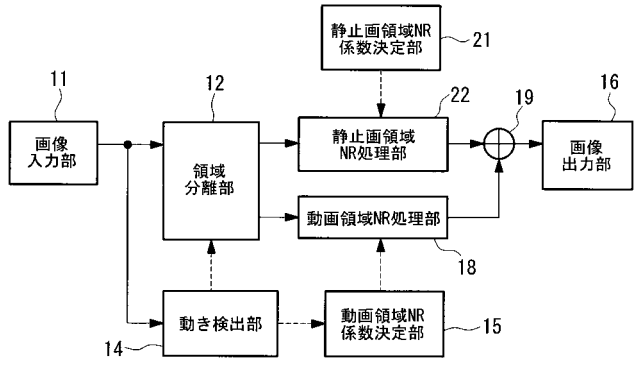
【 図 2 】



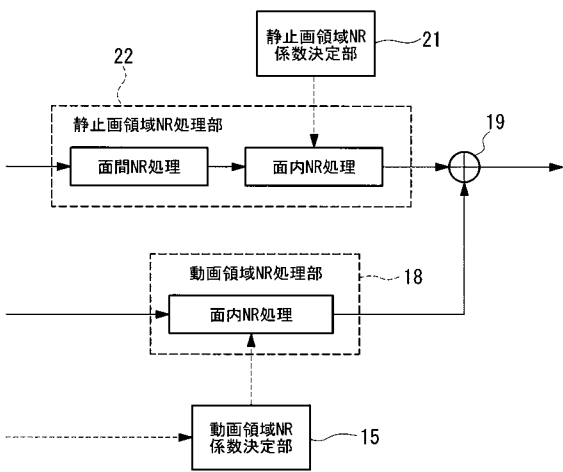
【図3】



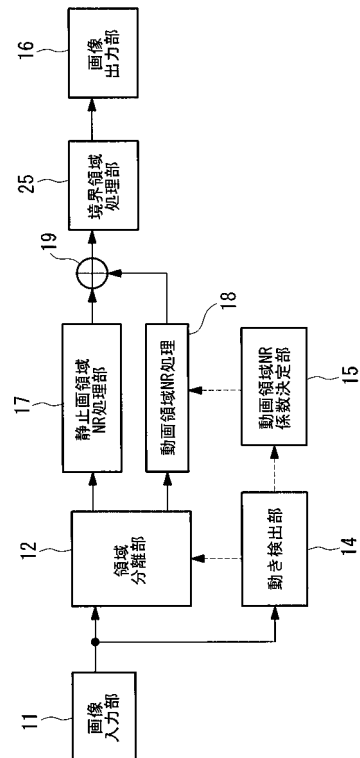
【図4】



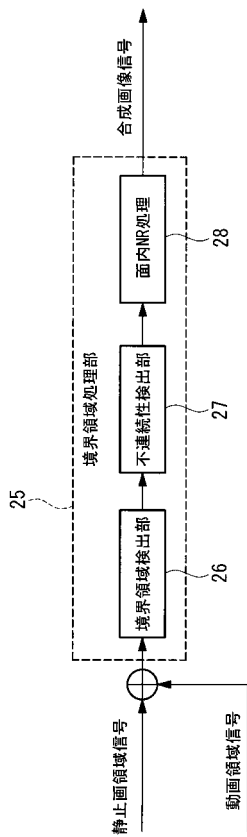
【図5】



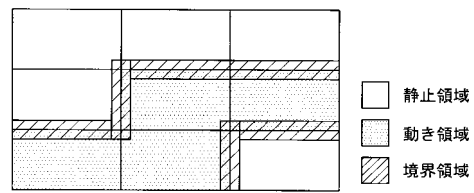
【図6】



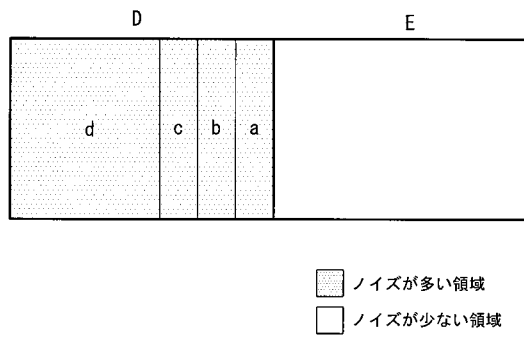
【 図 7 】



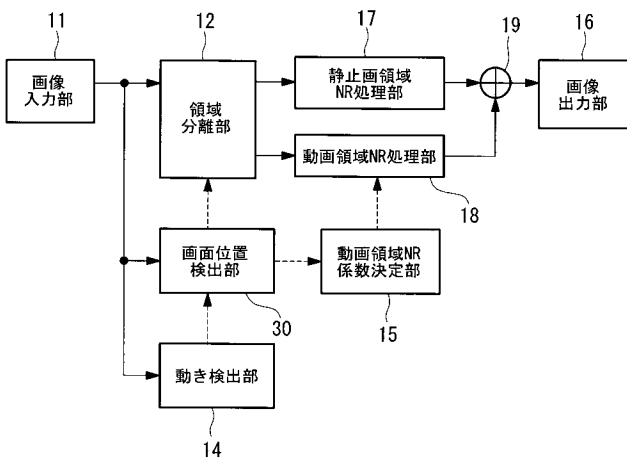
【 図 8 】



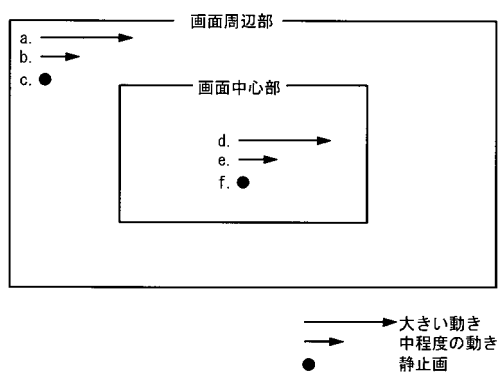
【 図 9 】



【 図 10 】

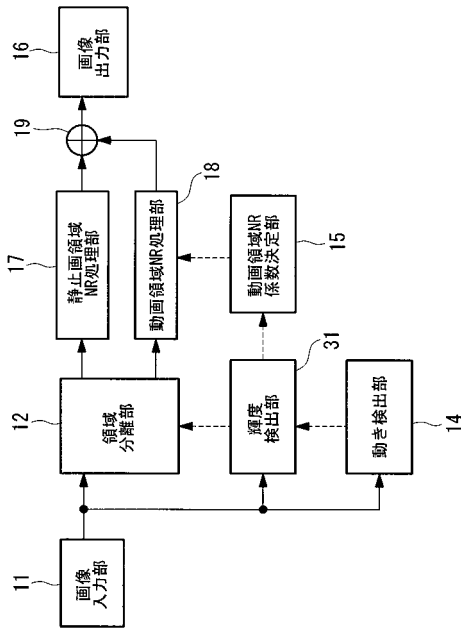


【 図 11 】

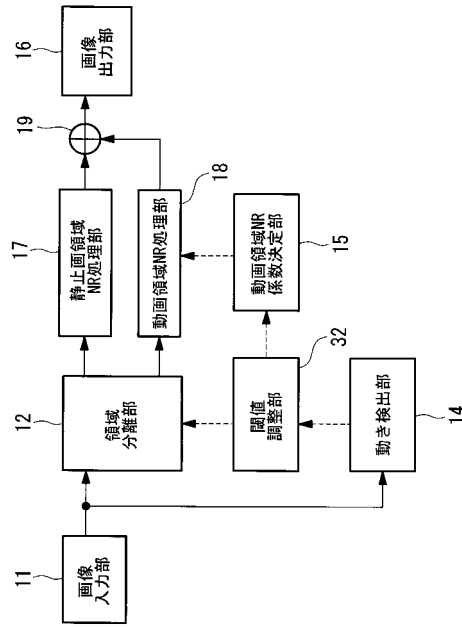




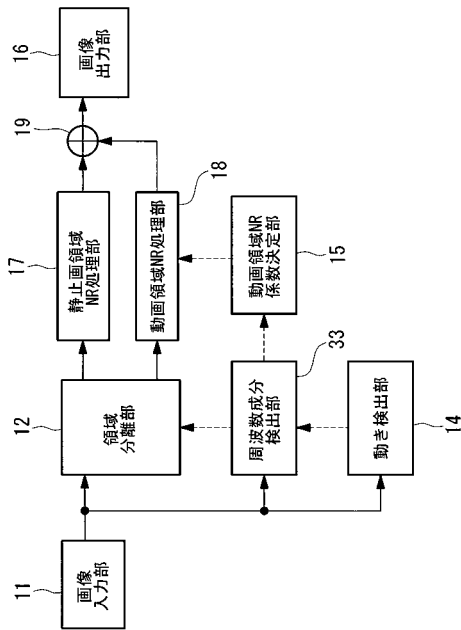
【 図 1 2 】



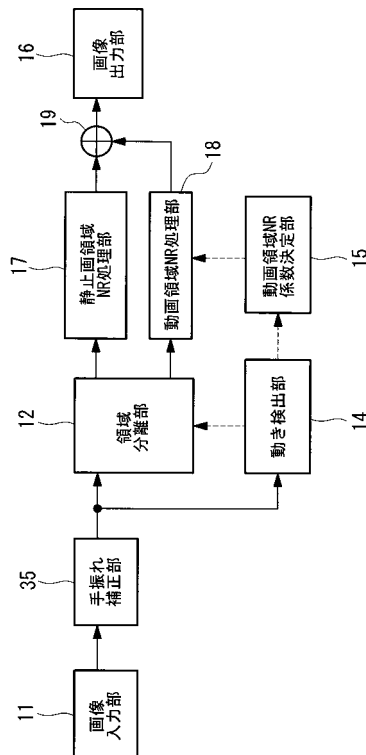
【 図 1 3 】



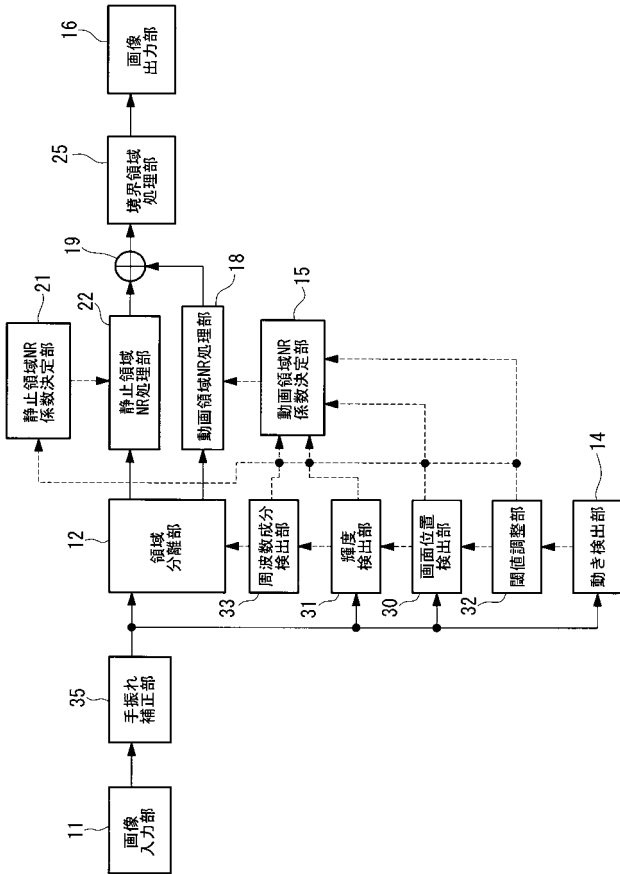
【 図 1 4 】



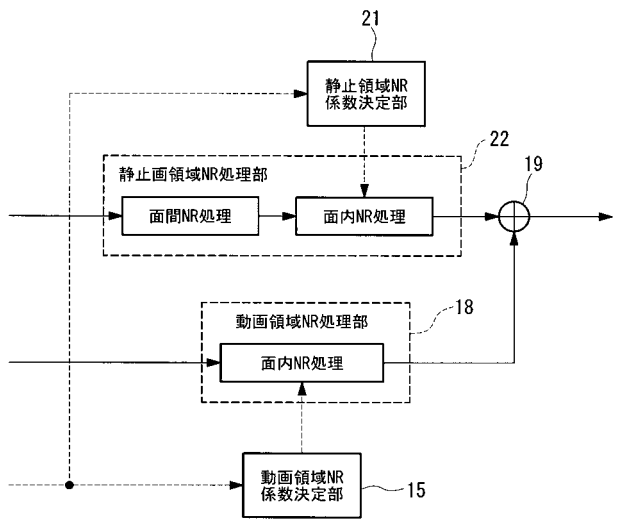
【 図 1 5 】



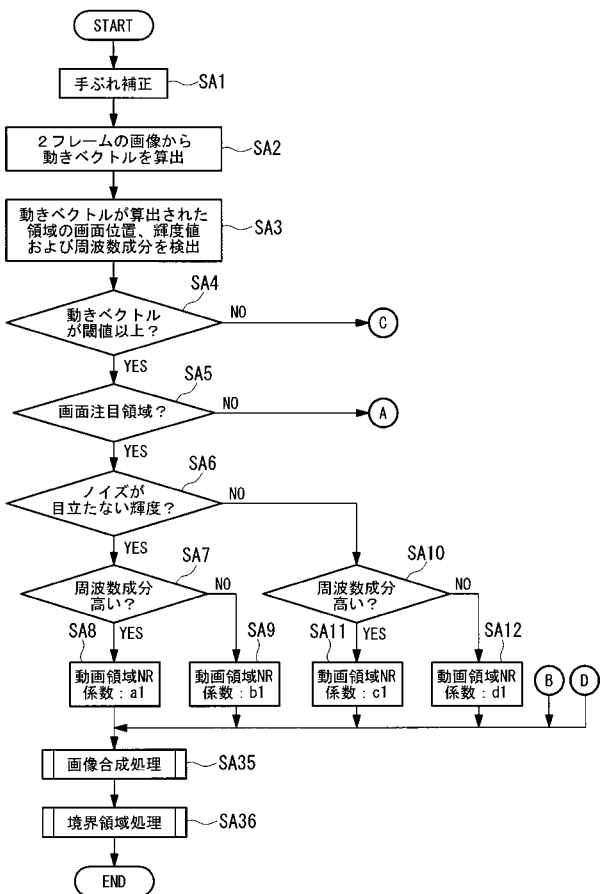
【図16】



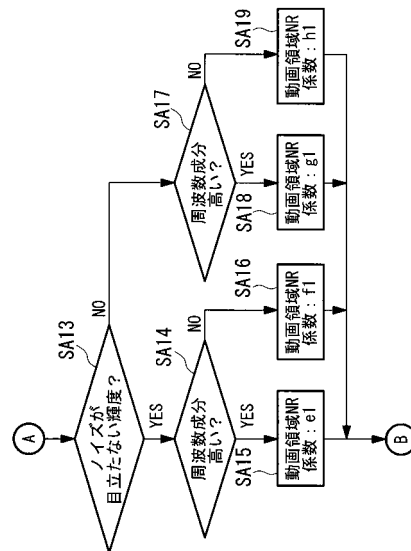
【図17】



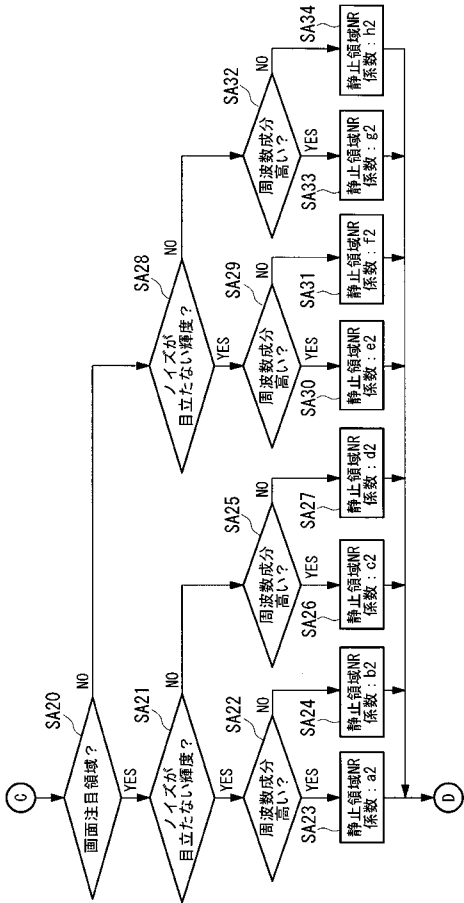
【図18】



【図19】



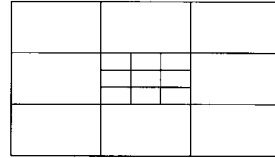
【 図 2 0 】



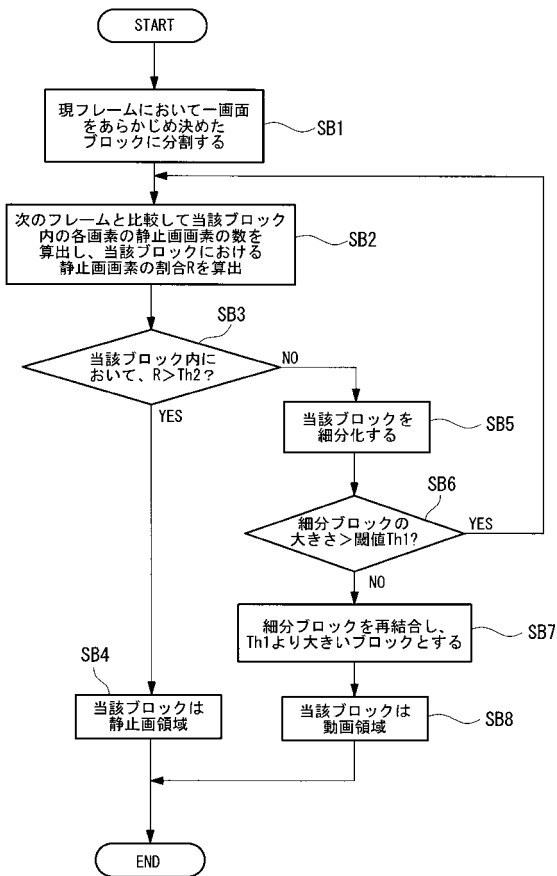
【 図 2 1 】

A	B	C
D	E	F
G	H	I

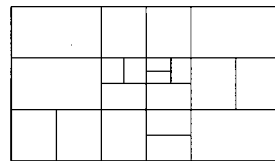
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成18年6月23日(2006.6.23)

【手続補正1】

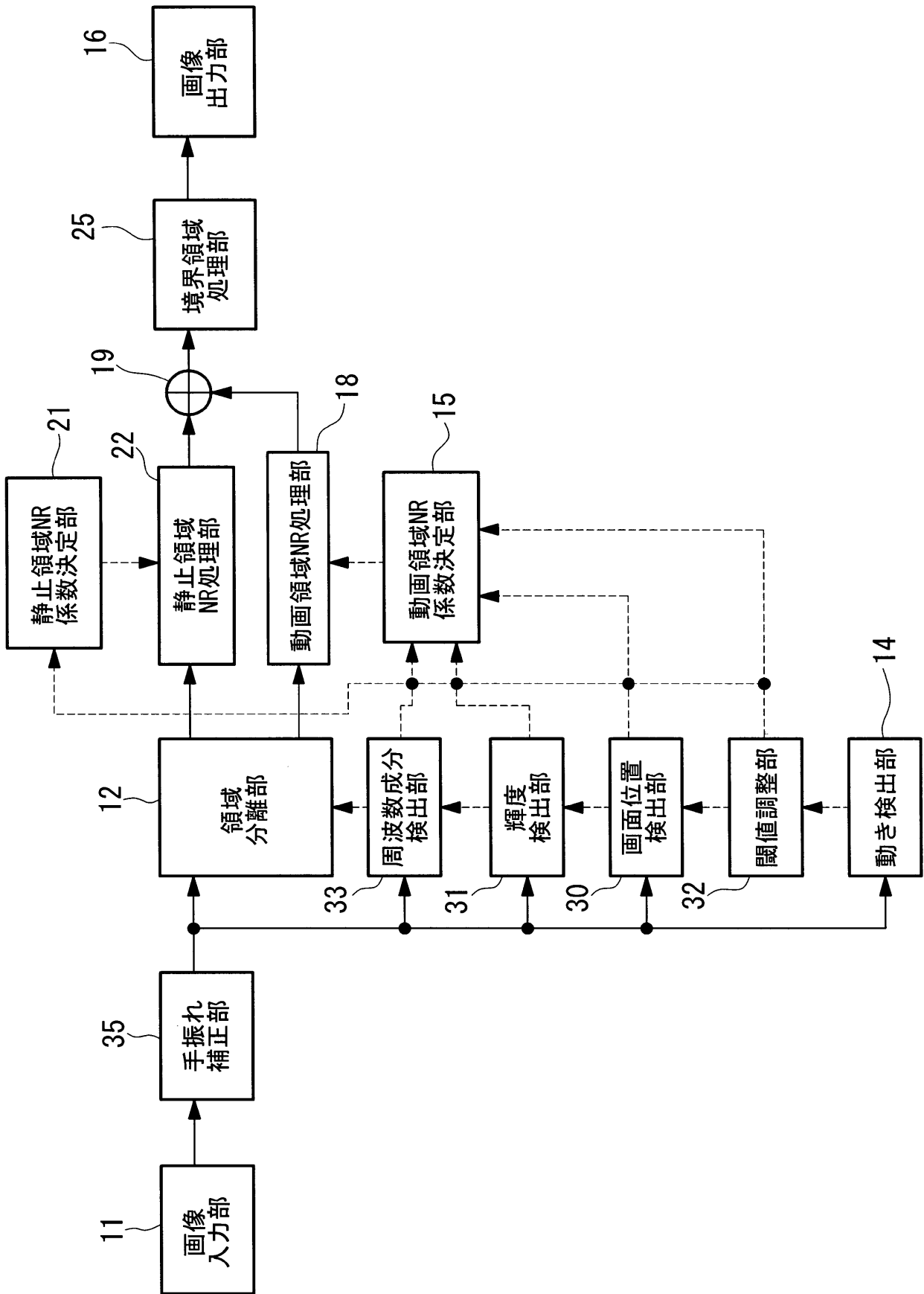
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図16

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 龍田 久美

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 5C122 DA03 DA04 EA22 EA26 EA28 EA61 EA66 FH01 FH02 FH03  
FH12 HB01