

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3710189号
(P3710189)

(45) 発行日 平成17年10月26日(2005.10.26)

(24) 登録日 平成17年8月19日(2005.8.19)

(51) Int. Cl.⁷

H04N 9/07

F I

H04N 9/07

A

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-20203 (22) 出願日 平成8年2月6日(1996.2.6) (65) 公開番号 特開平9-214987 (43) 公開日 平成9年8月15日(1997.8.15) 審査請求日 平成14年11月27日(2002.11.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 (74) 代理人 100090273 弁理士 園分 孝悦 (72) 発明者 寺澤 見 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内 審査官 松田 岳士</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベイヤー配列された色フィルタを有し、全画素の信号を非加算で読み出し、奇数・偶数の走査線の信号を第1、第2の映像信号として同時に出力する撮像手段と、

上記第1、第2の映像信号の利得を制御する第1、第2の利得制御手段と、

上記利得制御された第1、第2の映像信号からG信号を輝度信号として分離し水平方向に補間して出力する分離手段と、

上記分離された水平方向に補間された信号から上記撮像手段の垂直方向のサンプリング周波数の1/2の周波数成分を除去して垂直輪郭信号と成すフィルタ手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】

上記分離手段はR、G、Bの各色信号に分離する色分離手段であることを特徴とする請求項1記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は所謂ベイヤー配列に色フィルタが配置されている順次走査固体撮像素子を備える撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、半導体技術の進歩に伴い、順次走査で信号を読み出す事のできる固体撮像素子（全画素読みだし固体撮像素子、以下全画素撮像素子）が開発されている。これらの撮像素子は、従来のインターレース走査（飛び越し走査）の撮像素子に比べて、動きのある被写体に対してもぶれが少なく、解像度の高い画像を取り込むことができる。つまり、インターレース撮像素子では、1フレームの画像は1フィールド期間ずれた2枚のフィールドで構成されるため、動きのある被写体を撮像した場合、フィールド間の時間差により動きブレが生ずる。また、1フィールドの画像を取り出すと、動きブレは無くなるものの、垂直の解像度が1/2になってしまう。これに対し、全画素撮像素子では、1フィールド期間で1フレーム分撮像することができるため、前述のような問題は生じない。

このような特徴を利用して、全画素撮像素子は静止画像取り込みカメラやE D T V I I 10
用カメラなどへの応用が期待されている。

【0003】

現在使用されている全画素撮像素子のほとんどは、図3に示すような所謂ベイヤー配列にR、G、Bフィルタが配置されているものである。この色配列では、Gが輝度信号として使われている。全画素撮像素子は1フィールド期間に1フレームの画像データを読み出すために、従来の垂直2画素加算読み出しの撮像素子に比べて電荷の転送速度が2倍となる。そこで、図4に示すように、撮像素子からの出力を従来の1ライン読み出しから、奇数・偶数の走査線信号出力が例えばそれぞれ第1及び第2の信号出力となるような構成の2ライン同時読み出しにすることが望ましい。

【0004】

次に、従来の2ライン読み出しの全画素撮像素子の回路構成を図4及び図5を用いて説明する。図4の撮像装置において、全画素撮像素子1には、TG9から与えられたタイミング信号 t_1 、 t_2 に従って、垂直レジスタ転送、水平レジスタ転送を行い、 ch_1 、 ch_2 からそれぞれ奇数・偶数の走査線信号が出力される。 ch_1 、 ch_2 からの出力信号は、それぞれ全画素撮像素子1の奇数ライン、偶数ラインに対応しており、バッファ21、22を介してそれぞれCDS回路31、32に送られる。CDS回路31、32は、撮像素子のリセットノイズの除去を行い、それぞれAGC回路41、42に映像信号を送る。AGC回路41、42は、カメラプロセス回路6で検知された各チャンネルのゲインの差を元に、指定されたゲインを映像信号に与える。A/D変換器51、52は、アナログの映像信号をデジタル信号に変換して、カメラプロセス回路6にデジタル信号を送る。 30

【0005】

図5においてカメラプロセス回路6では、まず入力端子600-1、600-2からそれぞれ ch_1 、 ch_2 からの出力信号を受け取る。色分離回路601は、図3に示したような画素配列のまま点順次で送られてきたG、B、Rの画像データを、G-lowについては垂直方向の平均値補間で、B、Rについては水平、垂直方向の平均値補間で、それぞれのチャンネルがすべての画素位置についてデータを持つように補間する。本線系のGは、図6(a)のように補間しないでそのまま出力される。また、垂直輪郭補償信号系のGv-highは、図7(a)のように水平方向に補間されて出力される。

色分離回路601からの出力Gは、例えば図8のような空間周波数特性のSPC-FIL（2次元フィルタ）612によってゼロ挿入補間されるとともに、 $1/2 f_s_h$ 及び $1/2 f_s_v$ がトラップされる。（ f_s_h 、 f_s_v は水平、垂直方向のサンプリング周波数）ここでSPC-FILを使うのは、輝度信号の斜め方向に現れる $1/2 f_s_o$ （ f_s_o は斜め方向のサンプリング周波数）のモワレを解消する目的であり、点順次信号をゼロ挿入補間するのに適するように、市松状の2組の係数の和が等しくなるように設計されている。 40

【0006】

図4において、AGC回路41、42にゲインが与えられると、AGC回路41、42は映像信号を所定のゲインだけ変化させるが、AGC回路41、42には個々に動作のばらつきがあり、AGC回路41、42に同じゲイン指定をしても映像信号レベルが異なってしまうことになる。このような現象が起きると、奇数・偶数ライン、奇数・偶数画素で出 50

カレベルに差が生じるために、全面一様なもの（例えばホワイトチャート）を撮像したときに、図6(b)に示すようにAGC回路のゲインのばらつきは画面上ではマス目状の妨害が入ることになり、これは画像を著しく劣化させるものとなる。しかし、 $1/2 f_s _v$ がトラップされたことによって、この奇数・偶数ラインの出力レベル差は $1/2 f_s _v$ の周波数振動に置き換えられているので解消され、 $1/2 f_s _h$ がトラップされたことによって、この奇数・偶数画素の出力レベル差は $1/2 f_s _h$ の周波数振動に置き換えられているので解消される。

【0007】

その後、Gは本線信号と水平輪郭補償信号とに分岐され、H-HPF（水平高域通過フィルタ）604によって水平輪郭信号を抽出する。また、垂直輪郭補償信号系のGv-hi 10
g hは、例えば図9のような周波数特性のV-HPF（垂直高域通過フィルタ）603によって垂直輪郭信号を抽出する。水平、垂直の輪郭補償信号を加算した後、輪郭補償信号は本線信号に加算され、処理回路606を経て色変換マトリクス回路607に送られる。G-low、B-low、R-lowは、ホワイトバランス回路605によってホワイトバランスがとられた後、処理回路606を経て色変換マトリクス回路607に送られる。色変換マトリクス回路607は、G、G-low、B-low、R-lowを受けて、リニアマトリクス処理及びRGB-YCbCr変換を行う。色変換マトリクス回路607からの出力Y、Cb、Crは、輝度信号Yは出力端子609Yから出力され、色差信号Cb、Crについては点順次化回路608で帯域圧縮と点順次化を行った後、出力端子609Cから出力される。 20

そして、低照度時の撮影などで画面全体が暗くなると、映像信号レベルを適切に上げるために、H-LPF（水平低域通過フィルタ）610を経たGから求めた情報c1のマイコン8に送る。

【0008】

マイコン8は、カメラプロセス回路6から受け取った情報c1に基づいて、AGC回路41、42のゲインをそれぞれ決定し、制御信号c2を送る。AGC回路41、42は、制御信号c2を受け取って、所望のゲインに調整する。

AGC回路41、42にゲインが与えられると、AGC回路41、42は映像信号を所定のゲインだけ変化させるが、AGC回路は個々に動作のばらつきがあり、AGC回路41、42に同じゲイン指定をしても映像信号レベルが異なってしまうことになる。このよう 30
な現象が起きても、SPC-FIL612によって $1/2 f_s _h$ 及び $1/2 f_s _v$ がトラップされることによって解消され、好適な画像を得ることができる。

【0009】

この方式では第1及び第2のAGC回路41、42のゲインのばらつきを水平、垂直周波数軸上のナイキスト周波数振動に置き換えているので、2次元フィルタの設計を $1/2 f_s _h$ をトラップし、かつ $1/2 f_s _v$ をトラップするような構成にすることにより、ハード量の増加を招くことなく、第1及び第2のAGC回路のゲインのばらつきを効果的に除去することが可能となる。

また、斜め方向の輝度のキャリアを2次元フィルタで効果的に抑圧することで、O-LPF（光学フィルタ）で結像時の輝度の帯域を狭くすることなく、鮮鋭度のある好適な画像 40
を提供することが可能となる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の方式では、垂直輪郭信号を得る際に色分離回路601において水平方向の補間を行った輝度信号を使用しているため、第1及び第2のAGC回路のゲインのばらつきが生じた際には、図7(b)に示すようにAGC回路のゲインのばらつきは横縞状の成分になり、垂直の高周波成分はナイキスト周波数 $1/2 f_s _v$ に集中して現れてしまうことになる。このため画面全体に垂直の高周波成分がのってしまい、画像を著しく劣化させるという問題があった。

【0011】

本発明は上記の問題を解決するために成されたもので、2つのAGC回路のゲインのばらつきによる画質劣化を抑えるようにした撮像装置を得ることを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る撮像装置は、ベイヤー配列された色フィルタを有し、全画素の信号を非加算で読み出し、奇数・偶数の走査線の信号を第1、第2の映像信号として同時に出力する撮像手段と、上記第1、第2の映像信号の利得を制御する第1、第2の利得制御手段と、上記利得制御された第1、第2の映像信号からG信号を輝度信号として分離し水平方向に補間して出力する分離手段と、上記分離された水平方向に補間された信号から上記撮像手段の垂直方向のサンプリング周波数の $1/2$ の周波数成分を除去して垂直輪郭信号と成すフィルタ手段とを備えたことを特徴とする。

10

【0013】

【作用】

本発明の構成によれば、垂直輪郭補償信号系に設けたフィルタ手段によって $1/2 f_s_v$ をトラップすることにより、ハード量の増加を招くことなく、第1及び第2の利得制御手段のゲインのばらつきによる影響を効果的に除去することが可能となる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本発明の実施の形態による撮像装置においては、固体撮像素子の映像信号出力からA/D変換までは、図4の従来例と共通の処理を行うので、図4の説明は省略して、図1の本発明によるカメラプロセス回路6についてのみ説明する。

20

図4で得られた第1及び第2のデジタル映像信号は図1の本発明によるカメラプロセス回路6に送られる。カメラプロセス回路6では、まず入力端子600-1、600-2からそれぞれch1、ch2からの出力信号を受け取って色分離回路601に入力する。

【0015】

色分離回路601は、図3に示すような画素配列のまま点順次で送られてきたG、B、Rの画素データを、G-lowについては垂直方向の平均値補間で、B、Rについては水平、垂直方向の平均値補間で、それぞれのチャンネルがすべての画素位置についてデータを持つように補間する。本線系のGは、図6(a)のように補間しないでそのまま出力される。また、垂直輪郭補償信号系のGv-highは、図7(a)のように水平方向に補間されて出力される。

30

色分離回路601からの出力Gは、例えば図8のような空間周波数特性のSPC-FIL612によってゼロ挿入補間されるとともに、 $1/2 f_s_h$ 及び $1/2 f_s_v$ がトラップされる。ここでSPC-FILを使うのは、輝度信号の斜め方向に現れる $1/2 f_s_o$ のモアレを解消する目的であり、点順次信号をゼロ挿入補間するのに適するように、市松状の2組の係数の和が等しくなるように設計されている。

【0016】

AGC回路41、42にゲインが与えられると、AGC回路41、42は映像信号を所定のゲインだけ変化させるが、前述したようにこれらのAGC回路41、42は個々に動作のばらつきがあり、AGC回路41、42に同じゲイン指定をしても映像信号レベルが異なってしまうことになる。このような現象が起きると、奇数・偶数ライン、奇数・偶数画素で出力レベルに差が生じるために、全面一様なもの(例えばホワイトチャート)を撮像したときに、図6(b)に示すようにAGC回路のゲインのばらつきは画面上ではマス目状の妨害が入ることになり、これは画像を著しく劣化させるものとなる。しかし、 $1/2 f_s_v$ がトラップされたことによって、この奇数・偶数ラインの出力レベル差は $1/2 f_s_v$ の周波数振動に置き換えられているので解消され、 $1/2 f_s_h$ がトラップされたことによって、この奇数・偶数画素の出力レベル差は $1/2 f_s_h$ の周波数振動に置き換えられているので解消される。

40

【0017】

50

その後、Gは本線信号と水平輪郭補償信号とに分岐され、H - H P F 6 0 4によって水平輪郭信号を抽出する。また、垂直輪郭補償信号系のG v - h i g hは、例えば図2のような周波数特性のV - B P F (垂直帯域通過フィルタ) 6 1 1によって垂直輪郭信号を抽出するとともに、 $1 / 2 f s _v$ がトラップされる。水平、垂直の輪郭補償信号を加算した後、輪郭補償信号は本線信号に加算され、処理回路6 0 6を経て色変換マトリクス回路6 0 7に送られる。G - l o w、B - l o w、R - l o wは、ホワイトバランス回路6 0 5によってホワイトバランスがとられた後、処理回路6 0 6を経て色変換マトリクス回路6 0 7に送られる。

【0018】

色変換マトリクス回路6 0 7は、G、G - l o w、B - l o w、R - l o w、を受けて、
10 リニアマトリクス処理及びR G B - Y C b C r変換を行う。色変換マトリクス回路6 0 7からの出力Y、C b、C rは、輝度信号Yは出力端子6 0 9 Yから出力され、色差信号C b、C rについては点順次化回路6 0 8で帯域圧縮と点順次化を行った後、出力端子6 0 9 Cから出力される。

そして、低照度時の撮影などで画面全体が暗くなると、映像信号レベルを適切に上げるために、H - L P F 6 1 0を経たGから求めた情報c 1をマイコン8に送る。

【0019】

マイコン8は、カメラプロセス回路6から受け取った情報c 1に基づいて、A G C回路4 1、4 2のゲインをそれぞれ決定し、制御信号c 2を送る。A G C回路4 1、4 2は、制御信号c 2を受け取って、所望のゲインに調整する。
20

A G C回路4 1、4 2にゲインが与えられると、A G C回路4 1、4 2は映像信号を所定のゲインだけ変化させるが、A G C回路は個々に動作のばらつきがあり、A G C回路4 1、4 2に同じゲイン指定をしても映像信号レベルが異なってしまうことになる。このような現象が起きても、S P C - F I L 6 1 2によって $1 / 2 f s _h$ 及び $1 / 2 f s _v$ がトラップされることによって解消され、好適な画像を得ることができる。

【0020】

この方式では第1及び第2のA G C回路4 1、4 2のゲインのばらつきを水平、垂直周波数軸上のナイキスト周波数振動に置き換えているので、2次元フィルタの設計を $1 / 2 f s _h$ をトラップし、かつ $1 / 2 f s _v$ をトラップするような構成にすることにより、ハード量の増加を招くことなく、第1及び第2のA G C回路のゲインのばらつきを効果的に除去することが可能となる。
30

また、斜め方向の輝度のキャリアを2次元フィルタで効果的に抑圧することで、O - L P Fで結像時の輝度の帯域を狭くすることなく、鮮鋭度のある好適な画像を提供することが可能となる。

【0021】

ここで前述したように垂直輪郭信号を得る際に水平方向の補間を行った輝度信号を使用しているため、第1及び第2のA G C回路4 1、4 2のゲインのばらつきが生じた際には、図7 (b)に示すようにA G C回路のゲインのばらつきは横縞状の成分になり、垂直の高周波成分はナイキスト周波数 $1 / 2 f s _v$ に集中して現れてしまうことになる。しかし、本発明においては、垂直の高周波成分を抽出するフィルタとして、 $1 / 2 f s _v$ をトラップするように設計されたV - B P F 6 1 1を用いているので、A G C回路のゲインのばらつきが起きても、好適な輪郭補償信号を得ることができ、鮮鋭度のある画像を保つことができた。
40

【0022】

【発明の効果】

本発明の構成によれば、第1及び第2のA G C回路のゲインのばらつきを水平、垂直周波数軸上のナイキスト周波数振動に垂直輪郭補償信号系に $1 / 2 f s _v$ をトラップするフィルタ手段を設けたことにより、垂直輪郭補償信号系における第1及び第2の利得制御手段のゲインのばらつきを効果的に除去することができ、これにより鮮鋭度のある好適な画像を提供することができる。
50

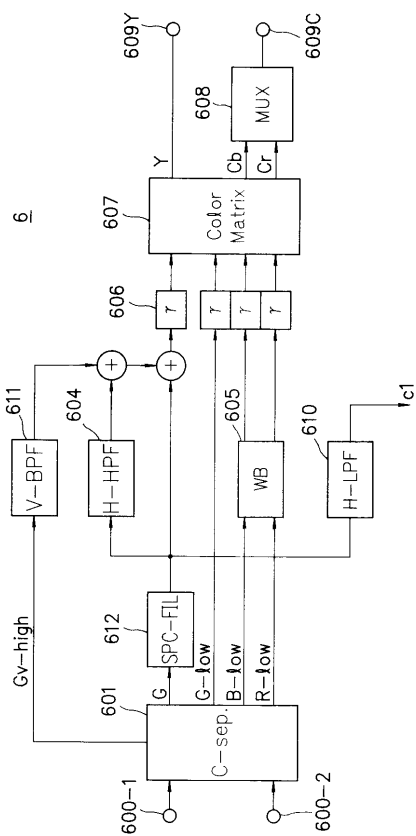
【図面の簡単な説明】

- 【図 1】本発明の実施の形態を示すブロック図である。
- 【図 2】図 1 の V - B P F のフィルタ特性を示す特性図である。
- 【図 3】本発明を適用し得る色フィルタ配列を示す構成図である。
- 【図 4】本発明を適用し得る撮像装置を示すブロック図である。
- 【図 5】図 4 のカメラプロセス回路の従来例を示すブロック図である。
- 【図 6】垂直水平補間の方法を示す構成図である。
- 【図 7】垂直輪郭補償信号系の補間方法を示す構成図である。
- 【図 8】2次元フィルタの特性を示す特性図である。
- 【図 9】垂直 H P F の特性を示す特性図である。

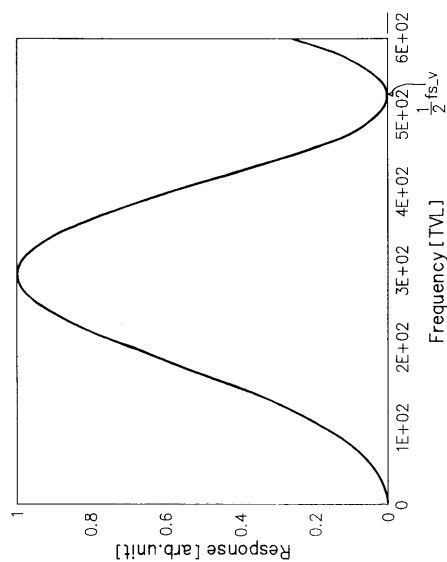
【符号の説明】

- 1 全画素読み出し撮像素子
- 4 1 第 1 の A G C 回路
- 4 2 第 2 の A G C 回路
- 6 カメラプロセス回路
- 6 1 1 V - B P F

【図 1】



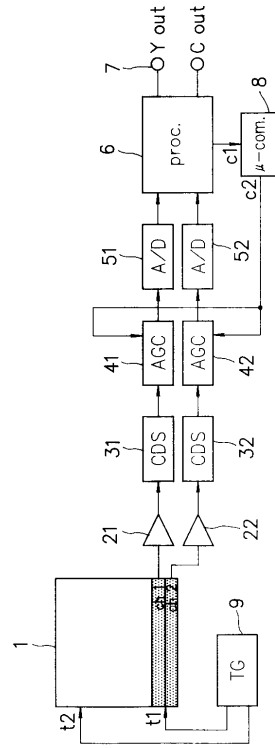
【図 2】



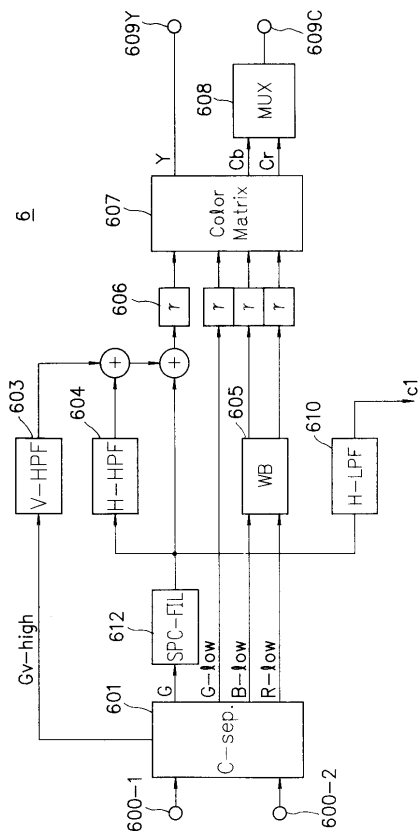
【 図 3 】

line 1	R	G	R	G
line 2	G	B	G	B
line 3	R	G	R	G
line 4	G	B	G	B

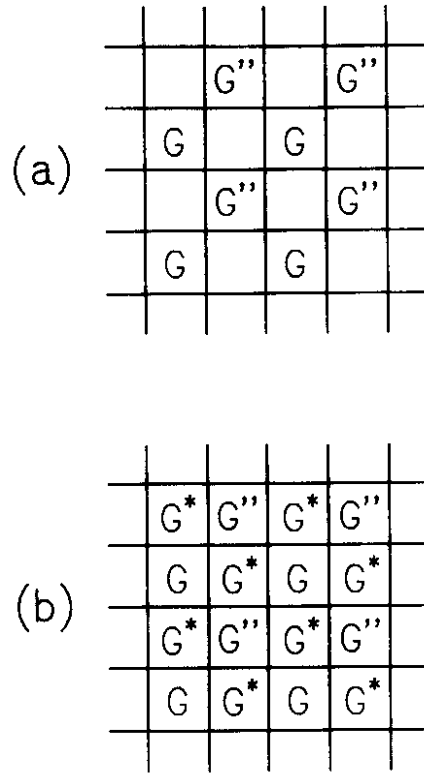
【 図 4 】



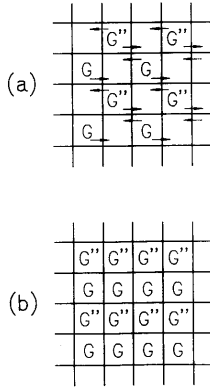
【 図 5 】



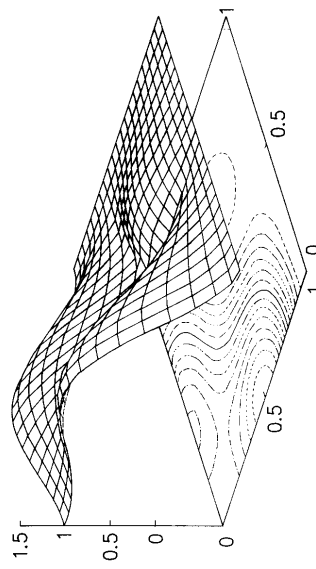
【 図 6 】



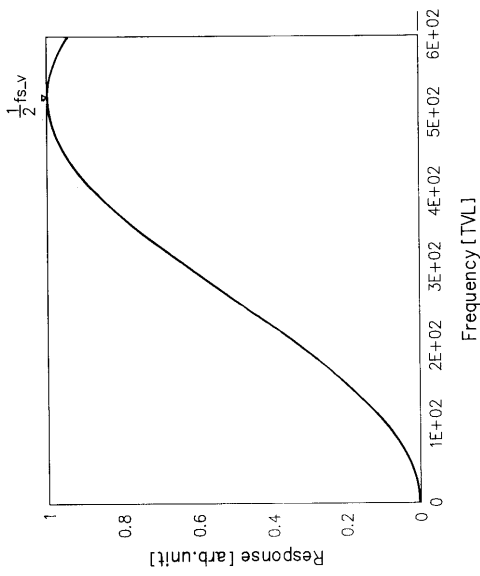
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-070364(JP,A)
特開平06-046432(JP,A)
特開平02-170692(JP,A)
特開平06-225195(JP,A)
特開平07-236147(JP,A)
特開昭59-108491(JP,A)
特開昭56-140788(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H04N 9/07
H04N 5/335