

(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2014-94175
(P2014-94175A)

(43) 公開日 平成26年5月22日(2014.5.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	2 H 0 4 O
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O D	4 C 1 6 1
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-247709 (P2012-247709)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成24年11月9日 (2012. 11. 9)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号
		(74) 代理人	100090169
			弁理士 松浦 孝
		(74) 代理人	100124497
			弁理士 小倉 洋樹
		(74) 代理人	100147762
			弁理士 藤 拓也
		(72) 発明者	井芹 洋輝
			東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号 H O
			Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 CA12 FA13 GA02 GA05 GA06
			GA11

最終頁に続く

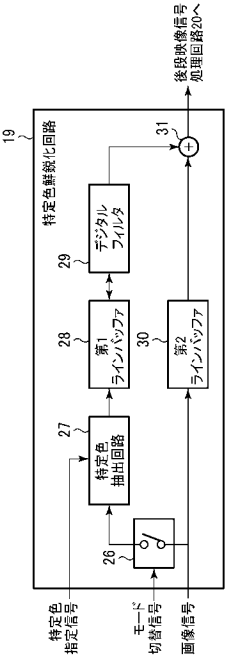
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用画像処理システム

(57) 【要約】

【課題】色素内視鏡検査法を用いた内視鏡観察における画像の解像感およびコントラストを向上する。

【解決手段】入力される内視鏡の画像信号を特定色抽出回路 2 7 へ入力し、散布された色素液に対応する特定色の画像信号を抽出する。抽出され画像信号を第 1 ラインバッファ 2 8 へ送出し、後段のデジタルフィルタ 2 9 に必要な画像領域分の画素信号をバッファリングする。デジタルフィルタ 2 9 において第 1 バッファ 2 8 の画素信号を参照し、抽出された特定色画像を鮮鋭化するフィルタ処理を施す。入力された画像信号を第 2 ラインバッファ 3 0 に保持し、デジタルフィルタ 2 9 からの出力に同期させて出力して両者を加算回路 3 1 において合成する。合成された画像信号を後段映像信号処理回路 2 0 へ出力する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力画像信号から特定の色成分の画像を抽出する特定色抽出手段と、
前記特定の色成分の画像を強調するフィルタ処理を施す画像処理手段と、
前記入力画像信号に前記特定の色成分の画像に前記フィルタ処理を施して得られる特定色強調画像信号を合成する画像合成手段と
を備えることを特徴とする電子内視鏡用画像処理システム。

【請求項 2】

前記入力画像信号に前記特定色強調画像信号を合成し出力する鮮鋭化モードと、前記入力画像信号をそのまま出力する通常モードが設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

10

【請求項 3】

前記フィルタ処理が鮮鋭化フィルタ処理であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

【請求項 4】

前記画像処理手段が、前記フィルタ処理に必要な画像領域の画素信号を保持する第 1 データ保持手段を備えるとともに、前記特定色強調画像信号と前記入力画像信号を同期させて合成するために、前記入力画像信号を所定画像領域に亘り保持する第 2 データ保持手段を備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

20

【請求項 5】

前記特定色に対応する色素液の情報が前記入力画像信号に含まれるか否かを画素毎に評価し評価値を算定する色素液判定手段を更に備え、前記特定色強調信号が前記評価値に基づき重み付けられて前記入力画像信号に合成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

【請求項 6】

前記色素液判定手段が、前記特定色強調画像信号と前記評価値の出力を同期させるために、前記評価値を所定画像領域に亘り保持する第 3 データ保持手段を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

【請求項 7】

前記特定色抽出手段が、R 信号、G 信号、B 信号の一部の信号のみを抽出することで前記特定色の画像を抽出することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

30

【請求項 8】

前記特定色が、異なる色の色素液に対応して複数記憶され、選択可能とされていることを特徴とする請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の電子内視鏡用画像処理システム。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 に記載の画像処理システムを備えることを特徴とする電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

本発明は、電子内視鏡の画像処理システムに関し、特に色素液を散布した内視鏡画像の画像処理に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡観察では、例えば病変部位と正常部位の境界を強調するためにインジゴカルミン溶液など、特定の色成分を強調する色素液を観察部位に散布することがある（特許文献 1 参照）。また、カラーバランスを調整する画像処理により、色素液を散布した状態を擬似的に作り出す方法も提案されている（特許文献 2 参照）。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-273900号公報

【特許文献2】特開2001-025025号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし色素液の散布は必ずしも均一とはならず、場所により濃度に斑が発生する。また色素液は体液や送水された水により直ぐに薄められてしまうため、このような部分では色素液を散布した効果が十分に得られない。また、カラーバランスを調整する方法では、必ずしも色素液を散布した場合と同様の効果は得られない。

10

【0005】

本発明は、色素内視鏡検査法を用いた内視鏡観察における画像の解像感およびコントラストを向上することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の電子内視鏡用画像処理システムは、入力画像信号から特定の色成分の画像を抽出する特定色抽出手段と、この特定の色成分の画像を強調するフィルタ処理を施す画像処理手段と、入力画像信号に特定の色成分の画像に上記フィルタ処理を施して得られる特定色強調画像信号を合成する画像合成手段とを備えることを特徴としている。

20

【0007】

画像処理システムは、入力画像信号に特定色強調画像信号を合成し出力する鮮鋭化モードと、入力画像信号をそのまま出力する通常モードを備える。フィルタ処理は、例えば鮮鋭化フィルタ処理である。画像処理手段は、フィルタ処理に必要な画像領域の画素信号を保持する第1データ保持手段を備えるとともに、特定色強調画像信号と入力画像信号を同期させて合成するために、入力画像信号を所定画像領域に亘り保持する第2データ保持手段を備える。

【0008】

また、特定色に対応する色素液の情報が入力画像信号に含まれるか否かを画素毎に評価し評価値を算定する色素液判定手段を更に備えることが好ましく、特定色強調信号が評価値に基づき重み付けられて入力画像信号に合成されることが好ましい。色素液判定手段は、特定色強調画像信号と評価値の出力を同期させるために、評価値を所定画像領域に亘り保持する第3データ保持手段を備える。

30

【0009】

特定色抽出手段は、例えばR信号、G信号、B信号の一部の信号のみを抽出することで特定色の画像を抽出する。特定色は、異なる色の色素液に対応して複数記憶され、選択可能とされていることが好ましい。

【0010】

本発明の電子内視鏡システムは、上記画像処理システムを備えたことを特徴としている。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、色素内視鏡検査法を用いた内視鏡観察における画像の解像感およびコントラストを向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態である画像処理システムが適用された電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図2】第1実施形態の特定色鮮鋭化回路の構成を示すブロック図である。

50

【図 3】第 2 実施形態の特定色鮮鋭化回路の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の第 1 実施形態の画像処理システムを搭載した電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。なお、図 1 では、照明系と撮像系に関する一部の構成のみが示され、その他の多くの構成は省略されている。

【0014】

電子内視鏡システム 10 は、可撓管状の挿入部を備えるスコープ 11 と、スコープ 11 が着脱自在に接続されるプロセッサ装置 12 と、プロセッサ装置 12 に着脱自在に接続されるモニタ 13 から主に構成される。

10

【0015】

スコープ 11 の挿入部先端には例えば CCD などの撮像素子 14 が設けられる。撮像素子 14 の駆動は例えばスコープ 11 内に設けられた撮像素子駆動回路 15 からの駆動信号に基づき制御され、撮像素子駆動回路 15 は、プロセッサ装置 12 内に設けられたシステムコントローラ 16 からの信号に基づいて駆動信号を生成する。撮像素子 14 の撮像面には撮像レンズ 14A を介して被写体像が形成され、被写体像の画像信号が生成される。

【0016】

撮像素子 14 から出力される画像信号は、例えばスコープ 11 内のアナログフロントエンド (AFE) 17 を介してプロセッサ装置 12 内の前段映像信号処理回路 18 に送られる。前段映像信号処理回路 18 では、A/D 変換、画素欠陥補正、ホワイトバランス処理を含む従来周知の所定の画像処理が映像信号に施され、デジタル画像信号として出力される。

20

【0017】

前段映像信号処理回路 18 から出力された画像信号は、特定色鮮鋭化回路 19 に入力され、後述する通常モード / 鮮鋭化モードの選択に応じて画像処理が施される。特定色鮮鋭化回路 19 からの画像信号は後段映像信号処理回路 20 へと出力され、後段映像信号処理回路 20 において例えば輪郭強調、ノイズリダクション、ビデオエンコードなどの処理が行われた後、例えばモニタ 13 などの出力装置へと出力される。なお、前段信号処理回路 18、特定色鮮鋭化回路 19、後段映像信号処理回路 20 における一連の処理は、システムコントローラ 16 からの信号に基づいて行われる。

30

【0018】

一方、被写体像の撮影に必要な照明光は、例えばプロセッサ装置 12 内に設けられた光源装置 23 から、集光レンズ 25 を介してスコープ 11 内に配設されたライトガイド (光ファイバ) 22 に供給され、ライトガイド 22 を通してスコープ 11 の挿入部先端まで伝送される。挿入部先端まで伝送された光は照明レンズ 22A を介して被写体に向けて照射される。

【0019】

なおシステムコントローラ 16 には、フロントパネル 21、フットスイッチ、スコープボタン、キーボード (図示せず) などの入力装置が接続され、入力インターフェースとしての機能も果たす。そして通常モード / 鮮鋭化モードの選択は例えばフロントパネル 21 のスイッチ操作によって行われる。

40

【0020】

次に図 2 のブロック図を参照して第 1 実施形態の特定色鮮鋭化回路 19 の構成について説明する。

【0021】

特定色鮮鋭化回路 19 に入力された画像信号は、スイッチ回路 26 を介して特定色抽出回路 27 に送られ、スイッチ回路 26 がオンのとき、特定色抽出回路 27 により各画素信号から観察部位に散布された色素液の色成分に対応する特定の信号成分が抽出される。抽出された信号成分情報は、逐次第 1 ラインバッファ 28 に所定領域分保持され、後段のデ

50

デジタルフィルタ 29 におけるフィルタ処理に用いられる。また、特定色鮮鋭化回路 19 に入力された画像信号は、同時に第 2 ラインバッファ 30 へ入力され、第 1 ラインバッファ 28 に対応する領域の画素データが第 2 ラインバッファ 30 に逐次保持される。

【0022】

デジタルフィルタ 29 は、画像強調処理を行うデジタルフィルタであり、抽出された特定の色成分に関する画像に対して例えば輪郭成分を抽出し強調する。第 1 ラインバッファ 28 には、このフィルタ処理に使用される特定色画像の画素情報が保持され、処理画素を中心とする縦横 $m \times n$ 画素の画素データがバッファリングされる。このとき、第 2 ラインバッファ 30 には、例えば同領域に関する通常の画素信号がバッファリングされる。

【0023】

デジタルフィルタ 29 で抽出・強調された輪郭成分は、第 2 ラインバッファ 30 に保持された同一画素の画素信号と同期して出力され、加算回路 31 において合成される。そして加算（合成）された画素信号は、後段映像信号処理回路 20 へと出力される。なお、スイッチ回路 26 のオン/オフは、システムコントローラ 16 からの指令に基づき通常モードのときにオフ、鮮鋭化モードのときにオン状態とされる。すなわち、通常モードに設定されスイッチ回路 26 がオフ状態のとき、デジタルフィルタ 29 からの出力はなく、第 2 ラインバッファ 30 から出力される通常の画素信号がそのまま後段映像信号処理回路 20 へと出力される。

【0024】

例えば色素液が青色のインジゴカルミンであり、デジタルフィルタ 29 が縦横 3×3 の画素情報を使用するラプラシアンフィルタを用いた鮮鋭化フィルタである場合、特定色抽出回路 27 では、入力された画素信号のうち B 信号以外の信号成分（R、G 信号）が 0 に設定され、B 信号を第 1 ラインバッファ 28 にそのまま出力する。

【0025】

第 1 ラインバッファ 28 では、フィルタ処理に必要な 3×3 画素の画素情報を保持するため、2 ライン（ $m - 1$ ライン）分の画素 + 3 画素（ n 画素）分の画素信号がバッファリングされ、第 2 ラインバッファ 30 には、これに対応する同サイズの画素信号がバッファリングされる。なお、第 2 ラインバッファ 30 は、デジタルフィルタ 29 における処理画素に同期した画素信号を出力するためのものなので、処理対象画素までのサイズがあれば十分であり、 3×3 のフィルタの場合、1 ライン + 2 画素分を保持すればよい。

【0026】

デジタルフィルタ 29 は、第 1 ラインバッファ 28 に保持される画素データを順次参照することで、青色成分の画像に対して、例えば（1）式で示される 3×3 フィルタを用いた畳み込み積分を行う。

【数 1】

$$k \cdot \begin{pmatrix} -1/9 & -1/9 & -1/9 \\ -1/9 & 8/9 & -1/9 \\ -1/9 & -1/9 & -1/9 \end{pmatrix} \quad (1)$$

ここで k は $0 < k \leq 1$ の係数であり、例えば 5 ステップ程度に分けられ、ユーザの選択により鮮鋭化の強度が調整される。

【0027】

なお、使用される色素液としては、インジゴカルミン（青）の他、例えばクリスタルバイオレット（紫）、ヨード染色液（オレンジ）などが挙げられるが、その他の色素液であってもよく、システムコントローラ 16 には、例えば複数の色素液に対応して抽出する色成分が予め記憶されている。すなわちユーザは、例えばフロントパネル 21 などの入力装置を通して使用される色素液を選択することが可能であり、特定色抽出回路 27 は、システムコントローラ 16 からの指令（特定色指定信号）に基づき選択された色素液に対応する（代表する）色成分を画像信号から抽出する。なお、RGB 信号の 1 つ色信号のみを抽

10

20

30

40

50

出する場合の他、R、B信号成分のみ、B、G信号のみ、G、R信号のみを抽出することも可能である。

【0028】

以上のように、第1実施形態よれば、色素液に対応する特定の色成分のみが鮮明にされた画像（映像）が得られ、色素液散布状態における解像感およびコントラストが向上される。

【0029】

次に図3を参照して本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態の画像処理システムでは、特定色鮮鋭化回路19の構成のみが第1実施形態と異なり、その他の構成は第1実施形態と同じである。したがって、第1実施形態と同様の構成に関しては同一の参照符号を用いるとともにその説明を省略する。

10

【0030】

図3は、第2実施形態の特定色鮮鋭化回路32のブロック図である。特定色鮮鋭化回路32は、第1実施形態の特定色鮮鋭化回路19と同様に、スイッチ回路26、特定色抽出回路27、第1ラインバッファ28、デジタルフィルタ29、加算回路31を備えるが、更に色素液判定回路33、第3ラインバッファ34、乗算器35を備える。

【0031】

すなわち、第2実施形態の鮮鋭化モードでは、スイッチ回路26を介した画像信号は、特定色抽出回路27とともに色素液判定回路33へと入力される。色素液判定回路33は、各画素について当該画素が色素液が散布された画像に対応するか否かを評価するもので、色素液が散布されている可能性を例えば0～1までの値で評価する。なお、評価対象となる色は、特定色抽出回路27と同様に、例えばシステムコントローラ16からの特定色指定信号により選択される。

20

【0032】

色素液判定回路33において得られた各画素の評価値（0～1）は、第3ラインバッファ34へ出力され、第2ラインバッファ30と同様にデジタルフィルタ29からの出力に同期させるため、所定画素領域分のデータがバッファリングされる。すなわち、デジタルフィルタ29が3×3のフィルタの場合、例えば1ライン+2画素分がバッファリングされる。

【0033】

第3ラインバッファ34からは、デジタルフィルタ29から出力される画素信号に対応する画素の評価値が出力され、積算器35においてデジタルフィルタ29からの出力に掛け合わせられる。すなわち評価値は、デジタルフィルタ29で抽出・強調された特定色画像の輪郭成分に対する各画素における倍率となり、輪郭成分は評価値に基づいて画素毎に重み付けられる。評価値により修正された輪郭成分は、加算回路31において通常画像に合成（加算）され、後段映像信号処理回路20へと出力される。すなわち、色素液が散布されている可能性が高い画素ほど特定色の鮮鋭化が強く適用される。

30

【0034】

色素液判定回路33における評価値の算定は、例えばR、G、B信号がそれぞれ所定の基準範囲内にあるか否か、R信号とB信号の差分値、G信号とB信号の差分値が所定基準範囲内にあるか否か、あるいはYCbCrフォーマットにおけるCb、Cr信号が所定基準値範囲内にあるか否かで評価される。

40

【0035】

例えば色素液にインジコカルミンが使用されて青色成分の画像（B画像）が鮮鋭化される場合、RGB信号の各々を1バイトデータとすると、色素液判定回路33において各画素の評価値（倍率）は、例えば（2）式で算定される。

$$\text{評価値} = (Cb - Cr) / 255 \quad (2)$$

ここで、 $Cb = -0.169 \times R - 0.33 \times G + 0.5 \times B$ 、 $Cr = 0.5 \times R - 0.418 \times G - 0.08 \times B$ である。なお評価値（倍率）の値が0未満であればその値は0とされ、1よりも大きければ1とされる。

50

【 0 0 3 6 】

以上の構成により、第 2 実施形態においても第 1 実施形態と同様の効果を得られる。また第 2 実施形態では、色素液判定回路により色素液散布の可能性を評価し、強調される抽出成分の強さを調整しているため、特定色鮮鋭化処理により発生する色ノイズの発生を抑制するとともに、色素液が散布されていない領域に画像強調処理（鮮鋭化処理）が適用されることを防止できる。

【 0 0 3 7 】

なお、本実施形態ではラブラシアンフィルタを用いた鮮鋭化フィルタをデジタルフィルタとして用いたが、抽出特定色画像が強調できる画像処理であればよく、本実施形態に限定されるものではない。

10

【 0 0 3 8 】

また、本実施形態では R、G、B 信号の一部の信号を 0 にすることで特定色成分を抽出したが、例えば R、G、B 信号の各々に対して所定の比率の係数を掛けることで特定色画像を生成してもよい。その場合各色成分画像毎にフィルタ処理が施される。

【 符号の説明 】

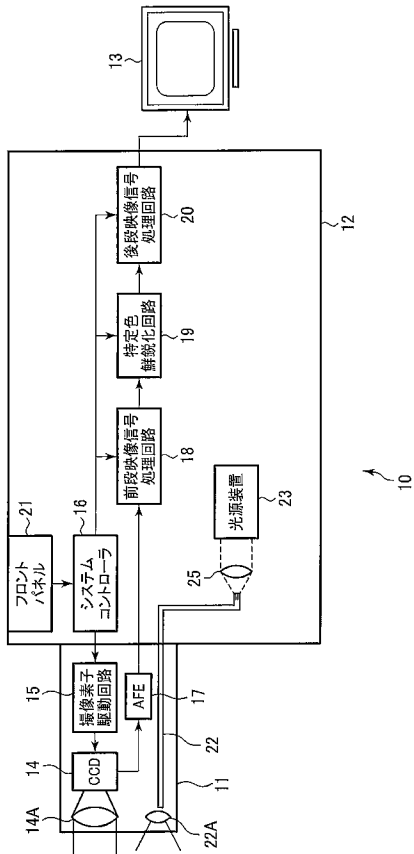
【 0 0 3 9 】

- 1 0 電子内視鏡システム
- 1 1 スコープ
- 1 2 プロセッサ装置
- 1 3 モニタ
- 1 4 撮像素子（CCD）
- 1 6 システムコントローラ
- 1 9、3 2 特定色鮮鋭化回路
- 2 1 フロントパネル
- 2 6 スイッチ回路
- 2 7 特定色抽出回路
- 2 8 第 1 ラインバッファ
- 2 9 デジタルフィルタ
- 3 0 第 2 ラインバッファ
- 3 1 加算回路
- 3 3 色素液判定回路
- 3 4 第 3 ラインバッファ
- 3 5 積算器

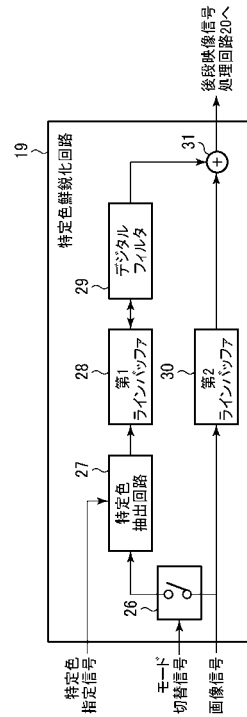
20

30

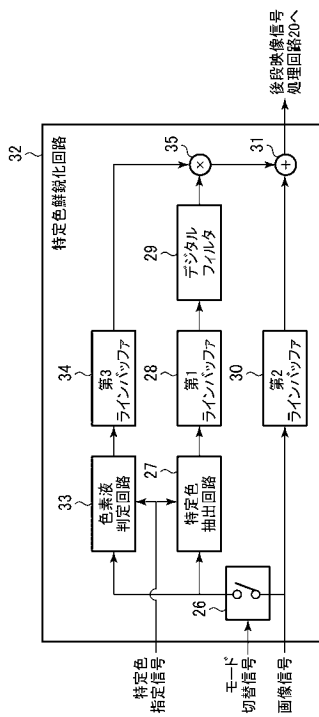
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C161 BB02 CC06 HH51 LL02 NN05 SS21 TT02 TT03 TT07 TT13
WW08

专利名称(译)	电子内窥镜图像处理系统		
公开(公告)号	JP2014094175A	公开(公告)日	2014-05-22
申请号	JP2012247709	申请日	2012-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	井芹洋輝		
发明人	井芹 洋輝		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.D G02B23/24.B A61B1/00.550 A61B1/04 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H040/FA13 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/LL02 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/TT02 4C161/TT03 4C161/TT07 4C161/TT13 4C161/WW08		
代理人(译)	松浦 孝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是使用颜料内窥镜检查方法在内窥镜观察中改善图像的分辨率和对比度。将要输入的内窥镜的图像信号输入到特定颜色提取电路27，并提取与分散的颜料液体对应的特定颜色的图像信号。提取的图像信号被发送到第一行缓冲器28，并且缓冲后续级中的数字滤波器29所需的图像区域的像素信号。在数字滤波器29中参考第一缓冲器28的像素信号，并且执行滤波处理以锐化提取的特定彩色图像。输入图像信号保持在第二行缓冲器30中，与数字滤波器29的输出同步地输出，并且两者在加法器电路31中合成。组合图像信号被输出到后级视频信号处理电路20。[选择图]图2

