

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011年6月3日(03.06.2011)

PCT

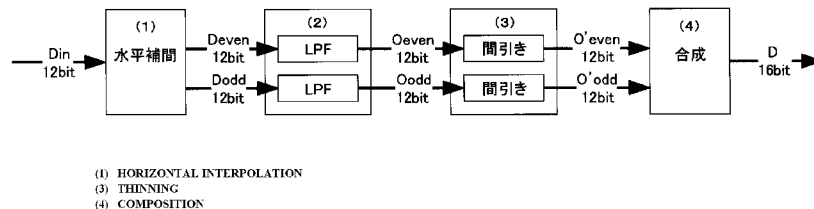
(10) 国際公開番号
WO 2011/065012 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 9/07 (2006.01) H04N 101/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/006911
- (22) 国際出願日: 2010年11月26日(26.11.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-270272 2009年11月27日(27.11.2009) JP
特願 2009-270273 2009年11月27日(27.11.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ニコン(NIKON CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目1番1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): 竹林知治 (TAKEBAYASHI, Tomoharu) [JP/JP]; 〒1008331 東京都千代田区有楽町一丁目1番1号株式会社ニコン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 古谷史旺, 外(FURUYA, Fumio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿1丁目19番5号第2明宝ビル9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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: DATA PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称: データ処理装置

[図4]



(57) Abstract: Disclosed is a data processing apparatus provided with: a horizontal interpolation means for creating interpolation data for each of the pixels that comprise a horizontal line, and for each of the horizontal lines of Bayer data outputted from an image pickup unit, and for conducting interpolation so that each of the pixels will have two color data, the interpolation data and the original pixel data; and a data size reducing means for creating data-amount (data size) reduced data for each of the horizontal lines, and outputting Bayer data comprised of the created data.

(57) 要約: 撮像部から出力されるベイヤーデータの水平ライン毎に、水平ラインを構成する各画素に対して補間データを生成し、各画素が、補間データと元の画素データとの2つのカラーデータを有するよう補間を行う水平補間手段と、各画素が有する2つのカラーデータを用いて、水平ライン毎にデータ量(データサイズ)を縮小させたデータを生成し、その生成したデータで構成されるベイヤーデータを出力するデータサイズ縮小手段とを備える。

WO 2011/065012 A1

明 細 書

発明の名称： データ処理装置

技術分野

[0001] 本発明は、バイヤー（Bayer）配列に基づく形式の画像データのデータサイズを縮小させるデータ処理装置に関する。

背景技術

[0002] 最近では、ビデオカメラに限らず、デジタルスチルカメラや携帯電話機などでも動画の撮影が可能なものが一般化している。また、それらの機器では、近年、撮像素子の高画素化が進展しており、１０００万画素を超える撮像素子を搭載したものも当たり前のように登場している。

[0003] そのような高画素の機器では、そのまま撮影を行うと、非常に大きなデータ量（データサイズ）の画像データが撮像素子から出力されてしまう。そのため、それらの機器で動画を撮影可能とするには、性能面や価格面などからの制約により、撮像素子から出力される画像データのデータサイズを縮小させることが要求される。

[0004] そこで、例えば、特許文献１には、バイヤー（Bayer）配列に基づく形式の画像データに対して、補間前のバイヤーデータの段階でリサイズ処理を行うことで、データサイズを縮小するという手法が開示されている。また、特許文献２には、撮像素子を画素加算モードで駆動することで、出力される画像データ（バイヤーデータ）のデータサイズを縮小するという手法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００２－８４５７号公報

特許文献２：特開２００９－１４７４８９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、画質の観点からすると、従来手法とは異なり、撮像素子から出力された画像データ（ベイヤーデータ）に対して補間を行い各画素にR、G、Bの各色が揃った後の段階でデータサイズを縮小するのが望ましい方法である。そうすれば、従来手法で問題となる画質の劣化を最小限に留めることができるようになる。

[0007] しかし、そうすると、元のベイヤーデータに比してデータサイズが3倍の画像データを扱うことになるので、やはり性能やコストなどの点から問題が生じることとなる。

[0008] 本発明の目的は、画質の劣化を抑制しつつ、ベイヤーデータのデータサイズを縮小させることの可能なデータ処理装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明のデータ処理装置は、撮像部から出力されるベイヤーデータの水平ライン毎に、水平ラインを構成する各画素に対して補間データを生成し、各画素が、補間データと元の画素データとの2つのカラーデータを有するように補間を行う水平補間手段と、各画素が有する2つのカラーデータを用いて、水平ライン毎にデータ量（データサイズ）を縮小させたデータを生成し、その生成したデータで構成されるベイヤーデータを出力するデータサイズ縮小手段とを備える。

[0010] また、水平補間手段は、補間を、下記の式（1）～（5）によって行ってもよい。

[0011] また、本発明のデータ処理装置は、撮像部から出力されるベイヤーデータの水平ライン毎に、水平ラインを構成する各画素に対して補間データを生成し、各画素が、補間データと元の画素データとの2つのカラーデータを有するように補間を行う水平補間手段と、各画素が有する2つのカラーデータを用いて、水平ライン毎に、データ量（データサイズ）を縮小させた間引きデータを生成し、その間引きデータから、少なくともRプレーンデータ及びBプレーンデータのデータ量（データサイズ）を縮小させた合成データを合成して出力するデータサイズ縮小手段とを備える。

- [0012] また、データサイズ縮小手段は、合成データの生成を、下記の式（１０）～（１１）によって行ってもよい。

図面の簡単な説明

- [0013] [図１]実施形態のデジタルカメラの構成を示すブロック図。
[図２]撮像素子１０４の原色フィルタの配列方法（Bayer配列）を説明する図。
[図３]垂直サイズ縮小処理で対象画素が読み出されるイメージを示す図。
[図４]水平サイズ縮小処理のブロックダイアグラム。
[図５]水平補間処理で注目画素に対して補間データを生成するイメージを示す図。
[図６]水平補間処理から出力されるデータのイメージを示す図。
[図７]合成処理を説明する図。
[図８]補間処理のブロックダイアグラム。

発明を実施するための形態

- [0014] （一の実施形態）

以下、本発明の一の実施形態を説明する。本実施形態は、デジタルカメラの実施形態である。

- [0015] 図１は、本実施形態のデジタルカメラの構成を示すブロック図である。

- [0016] デジタルカメラは、撮像レンズ１０１と、レンズ駆動部１０２と、撮像部１０３と、データ処理部１１０と、表示部１１１と、記録媒体１１２と、デジタルカメラを統括制御するCPU１１３とから構成される。ここで、レンズ駆動部１０２と撮像部１０３は、CPU１１３にそれぞれ接続されている。また、CPU１１３と、データ処理部１１０、表示部１１１、記録媒体１１２は、バス１１４を介して接続されている。

- [0017] 撮像部１０３は、撮像素子１０４と、AFE（アナログフロントエンド）回路１０５と、タイミング発生回路１０９とを有している。また、AFE回路１０５は、CDS（Correlated Double Sampling：相関二重サンプリング）回路１０６と、ゲイン調整回路１０７と、A/D変換回路１０８とを有し

ている。

[0018] 撮像レンズ１０１は、フォーカスレンズやズームレンズを含む複数のレンズ群で構成されている。なお、簡単のため、図１では撮像レンズ１０１を１枚のレンズとして図示している。

[0019] レンズ駆動部１０２は、ＣＰＵ１１３の指示に応じてレンズ駆動信号を発生し、撮像レンズ１０１を光軸方向に移動させてフォーカス調整やズーム調整を行うと共に、撮像レンズ１０１を通過した光束による被写体像を撮像素子１０４の受光面に形成する。

[0020] 撮像素子１０４は、動画の撮影が可能な撮像素子であり、例えば、ＣＣＤ型撮像素子、あるいはＣＭＯＳ型撮像素子などによって構成される。なお、撮像素子１０４は、勿論、１フレーム毎の静止画の撮影も可能である。また、撮像素子１０４は、間引き読み出し、画素加算（混合）読み出し、全画素読み出し、窓読み出し（クロップ）が可能な撮像素子である。

[0021] 撮像素子１０４は、撮像レンズ１０１の像空間側に配置され、その受光面に形成された被写体像を光電変換してアナログ画像信号を出力する。

[0022] 撮像素子１０４の受光面には、複数のフォトダイオードが二次元状に配列されている。また、同受光面には、被写体像をカラー撮影するために、各フォトダイオードに対応して、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の原色フィルタがベイヤー（Bayer）配列で配置されている。これにより、撮像素子１０４が出力するアナログ画像信号には、Ｒ、Ｇ、Ｂのカラー信号成分が含まれることになる。

[0023] ここで、原色フィルタの配置方法を簡単に説明する。

[0024] 撮像素子１０４の受光面には、各フォトダイオード（Photo Diode：ＰＤ）に対応して、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）の原色フィルタがベイヤー（Bayer）配列で配置される。具体的には、図２に示すように、ＰＤ００に対しては赤（Ｒ）、ＰＤ０１に対しては緑（Gr）、ＰＤ１０に対しては緑（Gb）、そしてＰＤ１１に対しては青（Ｂ）というように、「Ｒ、Gr、Gb、Ｂ」の配列パターン（ベイヤーパターン）を繰り返す並びで原色フィルタが配置

される。なお、PD01とPD10には、どちらにも緑（G）のフィルタが配置されるが、フィルタがどちらに配置されたものであるかを区別するため、前記のように、PD01の方を「Gr」、PD10の方を「Gb」と表記している。

[0025] このように原色フィルタが配置されることにより、受光面の各画素（フォトダイオード）の種類が定められることとなる。即ち、上記ベイヤー配列の場合には、R（赤色）、Gr（第1の緑色）、Gb（第2の緑色）、B（青色）という4つの種類が定められる。

[0026] CDS回路106は、撮像素子104が出力するアナログ画像信号のリセット時（露光前）の信号と、データ転送時（露光後）の信号との両方をサンプリングし、データ転送時の信号値からリセット時の信号値を減算することによって、アナログ画像信号から暗電流によるノイズを除去する。

[0027] ゲイン調整回路107は、CPU113の指示に基づき、アナログ画像信号のゲイン調整量を設定する。これにより、CDS回路106が出力するノイズ除去後のアナログ画像信号に対してISO感度に相当する撮影感度の調整を行う。

[0028] A/D変換回路108は、ゲイン調整回路107が出力するアナログ画像信号をデジタルデータに変換する。そして、そのデジタルデータ（画像データ）を撮像部103の出力としてデータ処理部110へ出力する。

[0029] タイミング発生回路109は、CPU113の指示に基づき、撮像素子104とAFE回路105とにタイミングパルスを供給する。このタイミングパルスの供給により、撮像素子104、また、AFE回路105内各回路の駆動タイミングが制御される。例えば、撮像素子104では、受光面のフォトダイオードから電荷を読み出すタイミングなどが制御され、また、AFE回路105内の、例えばCDS回路106では、撮像素子104が出力するアナログ画像信号をサンプリングするタイミングなどが制御される。

[0030] データ処理部110は、CPU113の指示に応じて、撮像部103が出力する画像データ（ベイヤーデータ）に対し、水平サイズ縮小処理、補間、

ホワイトバランス調整、輪郭強調、ガンマ補正などの各種の画像処理を施す。このデータ処理部 110 は、A S I C などとして構成される。なお、水平サイズ縮小処理については後で説明する。

[0031] 表示部 111 は、デジタルカメラ筐体の背面などに設けられた L C D モニタや、接眼部を備えた電子ファインダなどであり、C P U 113 の指示に応じて、動画や静止画を含む各種の画像を表示する。

[0032] 記録媒体 112 は、メモリカード、小型ハードディスク、D V D 等の光ディスクなどで構成される。なお、記録媒体 112 は、デジタルカメラに内蔵されるものであっても、着脱可能に装着されるものであってもよいし、外部に設けられるものであってもよい。外部に設けられる場合、記録媒体 112 とデジタルカメラとは、有線または無線で電氣的に接続される。

[0033] 記録媒体 112 には、C P U 113 によって圧縮処理された画像データなどが記録される。なお、圧縮は、動画の場合には M P E G (Moving Picture Experts Group) 形式などによって、また静止画の場合には J P E G (Joint Photographic Experts Group) 形式などによって行われる。

[0034] C P U 113 は、ユーザーによる操作部材の操作内容に応じて、デジタルカメラの各部を統括制御する。

[0035] 例えば、デジタルカメラが撮影モードで動作中に動画撮影ボタンが押下されると、C P U 113 は、レンズ駆動部 102 および撮像部 103 を駆動して動画の撮影を開始する。このとき、撮像部 103 の撮像素子 104 は、所定の解像度の画像が所定のフレームレートで取得されるように駆動され、動画の各フレームに対応する画像データ（動画像データ）が撮像部 103 の A F E 回路 105 を介してデータ処理部 110 へ順次出力される。

[0036] その後、C P U 113 は、このように撮像部 103 から出力される画像データ（動画像データ）に対し、データ処理部 110 を駆動して必要な画像処理を施す。また、C P U 113 は、その画像処理後の動画像データを表示部 111 に表示させる。そして、C P U 113 は、画像処理後の動画像データに対し M P E G 形式などによる圧縮処理を施すと共に、その圧縮後の動画像

データを記録媒体 112 へ記録する。

[0037] なお、動画撮影中には、CPU 113 は、自動焦点調節 (AF) および自動露出 (AE) の制御動作を続けて行う。

[0038] また、動画撮影中に、もう一度動画撮影ボタンが押下されると、CPU 113 は、上記の動作を停止して動画の撮影を終了する。

[0039] ところで、動画の撮影においては、既述のとおり、動画像データのデータ量 (データサイズ) を縮小する必要があるが、その縮小により動画像データの画質が劣化してしまうという問題がある。

[0040] そこで、本実施形態のデジタルカメラは、動画撮影時に以下の動作を実施することで、画質の劣化を抑制しつつ、動画像データのデータサイズ (以下、単に、サイズとする。) を縮小する。

[0041] なお、以下では、一例として、有効画素が 6000×4000 画素である撮像素子 (本実施形態では撮像部 103 の撮像素子 104) の出力を、フル HD 動画を得るため、 2000×1126 画素 (1/3) のサイズに縮小する動作について説明する。

[0042] (垂直サイズ縮小処理)

まず、CPU 113 は、撮像素子 104 の垂直 (縦) 方向の有効画素である 4000 画素を 1126 画素に縮小するために、垂直サイズ縮小処理を行う。

[0043] 具体的には、画角を $16:9$ に合わせるため、撮像素子 104 の受光面における垂直 (縦) 方向に配列された 4000 画素のうち、中央寄りの 3378 画素を窓読み出しの対象とする。例えば、上下各 311 画素を除いた残りの 3378 画素を窓読み出しの対象とする。

[0044] また、それら 3378 画素を、垂直 (縦) 方向において、3 画素毎に、その中央の 1 画素を除いた残りの同色 2 画素を間引き読み出しの読み出し対象とし、かつ、当該同色 2 画素を加算 (合成) 読み出しの対象とする。

[0045] そして、CPU 113 は、窓読み出し、間引き読み出し、画素加算 (合成) 読み出しを組み合わせたモードでそれらの対象画素を読み出すように撮像

素子 104 を駆動する。

[0046] ここで、対象画素が読み出されるイメージを図 3 に示す。例えば、対象画素である図 3 左上の垂直（縦）方向に配列された「R」、「G b」、「R」の 3 画素は、その中央の「G b」1 画素が間引かれ、そして、残る同色の「R」2 画素が加算（合成）されて、結果、図 3 右上の「R」1 画素として読み出される。

[0047] このようにして、CPU 113 は、垂直（縦）方向の 3378 画素を 1/3（1126 画素）に縮小した 6000 × 1126 画素の画像データ（ベイヤータ）を撮像部 103 から出力させる。

[0048] （水平サイズ縮小処理）

次に、CPU 113 は、撮像部 103 から出力される画像データ（ベイヤータ）について、その水平（横）方向の有効画素である 6000 画素を 2000 画素に縮小するために、水平サイズ縮小処理を行う。

[0049] なお、水平サイズ縮小処理は、データ処理部 110 での画像処理の 1 つとして、補間を行う前に実施される。即ち、CPU 113 は、撮像部 103 から出力される画像データ（ベイヤータ）に対し、データ処理部 110 を駆動して水平サイズ縮小処理を施す。

[0050] 図 4 は、水平サイズ縮小処理のブロックダイアグラムである。

[0051] 以下、このブロックダイアグラムに沿って水平サイズ縮小処理の詳細を説明する。

[0052] （1）水平補間処理

CPU 113 によって駆動されたデータ処理部 110 は、撮像部 103 からの画像データ（ベイヤータ）を入力として、その水平（横）方向の各画素行（水平ライン）毎に「水平補間処理」を行う。

[0053] なお、「水平補間処理」では、図 4 に示すように、入力される水平ラインの各画素のデータは「12 bit」のビット幅を持つものとしている。

[0054] データ処理部 110 は、先ず、下記の式（1）により、水平ラインの画素のうち、注目画素近傍の同色 4 画素のデータ（画素値）から注目画素に対す

る補間データを生成する。

[0055] 例えば、図5に示すように、R（赤色）画素のR04が注目画素である場合には、その近傍の同色4画素、つまり、Gr（第1の緑色）画素のGr01、Gr03、Gr05、Gr07のデータに基づいて、注目画素に対するGr成分の補間データ「Gr*」を生成する。

[0056] このように、式（1）では、R（赤色）画素が注目画素である場合には、その近傍の4つのGr（第1の緑色）画素のデータに基づいて、注目画素に対するGr成分の補間データ「Gr*」が生成される。反対に、Gr（第1の緑色）画素が注目画素である場合には、その近傍の4つのR（赤色）画素のデータに基づいて、注目画素に対するR成分の補間データ「R*」が生成される。

[0057] これにより、注目画素は、入力の元データ（例えば「R」）と補間データ（例えば元データが「R」であれば「Gr*」）との2つのカラーのデータを有するようになる。

[0058] [数1]

$$IMP(i) = \frac{\sum_{a=0}^3 k_imp(a) \cdot Din(i+2a-3)}{\sum_{a=0}^3 k_imp(a)} \quad \dots (1)$$

[0059] なお、式（1）の「Din(i)」は、入力のベイヤーデータにおける各水平ラインの画素のデータを示している。

[0060] また、「i」は、各水平ラインでの注目画素（処理対象画素）の位置を示している。なお、この説明においては、「i」は「i=0~Wide-1」の値であり、Wideは水平（横）方向の有効画素数の「6000」である。

[0061] また、「k__imp」は、重み付けのための係数であり、例えば「k__imp=[-1, 9, 9, -1]」のような値が予め設定されている。

[0062] そして、「IMP(i)」は、生成された注目画素に対する補間データを示

している。

[0063] 次に、データ処理部 110 は、上記で生成された注目画素に対する補間データを、下記の式 (2) ~ (4) を用いて補正する。

[0064] 具体的には、式 (2) により、注目画素の元データと補間データ、即ち 2 つのカラーデータの差分「 $CD(i)$ 」を求める。

[0065] 続いて、求めた差分のデータを基に、式 (3) により、注目画素を中央とする隣接 5 画素、つまり、「 $CD(i-2)$, $CD(i-1)$, $CD(i)$, $CD(i+1)$, $CD(i+2)$ 」の色差平均を算出し、算出した色差平均のデータを注目画素に対する補正データ「 $CD_avg(i)$ 」する。

[0066] そして、式 (4) により、その補正データを、注目画素の元データから減算、または元データと加算することで、注目画素に対する補間データを補正する。

[0067] このようにして補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」を取得する。

[0068] なお、式 (2) では、注目画素が、R (赤色) 画素、G_r (第 1 の緑色) 画素の何れである場合にも、R (赤色) 成分から G_r (第 1 の緑色) 成分を減算するようにして差分が求められる。

[0069] また、式 (4) では、R (赤色) 画素が注目画素である場合には、補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」として、G_r 成分のデータ「 $G_r^{\wedge}$ 」が取得される。反対に、G_r (第 1 の緑色) 画素が注目画素である場合には、補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」として、R 成分のデータ「 $R^{\wedge}$ 」が取得される。

[0070]

[数2]

$$CD(i) = \begin{cases} Din(i) - IMP(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ IMP(i) - Din(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \quad \dots (2)$$

$$CD_avg(i) = \frac{\sum_{a=-2}^2 k_cd(a+2) \cdot CD(i+a)}{\sum_{a=-2}^2 k_cd(a+2)} \quad \dots (3)$$

$$IMP'(i) = \begin{cases} Din(i) - CD_avg(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ Din(i) + CD_avg(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \quad \dots (4)$$

[0071] なお、式（３）の「 k_cd 」は、上記の色差平均を行う際に用いる重み付けのための係数であり、例えば「 $k_cd = [1, 2, 2, 2, 1]$ 」とのような値が予め設定されている。

[0072] 上記のように補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」を取得すると、データ処理部１１０は、式（５）により、「水平補間処理」の出力として、水平ラインの注目画素となる各１画素毎に、その元データ「 $Din(i)$ 」と、補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」との２つのカラーのデータをそれぞれ出力する。

[0073] [数3]

$$\begin{aligned} Deven(i) &= \begin{cases} Din(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ IMP'(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \\ Dodd(i) &= \begin{cases} IMP'(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ Din(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \end{aligned} \quad \dots (5)$$

[0074] ここで、図６に、入力の水平ラインがＲ／Ｇｒラインである場合の「水平補間処理」から出力されるデータ、即ち「 $Deven(i)$ 」及び「 $Dodd(i)$ 」のイメージを示す。

[0075] 図６に示すように、「水平補間処理」では、注目画素「 $Din(i)$ 」が水平ライン上の偶数位置に配置されたものである場合、出力の「 $Deven(i)$

）」には、入力された元データ「 $D_{in}(i)$ 」がそのまま出力され、もう片方の出力の「 $D_{odd}(i)$ 」には、上記で取得した補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」が出力される。また、注目画素「 $D_{in}(i)$ 」が水平ライン上の奇数位置に配置されたものである場合、出力の「 $D_{even}(i)$ 」には、上記で取得した補正後の補間データ「 $IMP'(i)$ 」が出力され、もう片方の出力の「 $D_{odd}(i)$ 」には、入力された元データ「 $D_{in}(i)$ 」がそのまま出力される。

[0076] このように、入力の水平ラインがR（赤色）／Gr（第1の緑色）ラインであれば、「 $D_{even}(i)$ 」にRプレーン、「 $D_{odd}(i)$ 」にGrプレーンのデータが出力される。また、入力の水平ラインがGb（第2の緑色）／B（青色）ラインであれば、「 $D_{even}(i)$ 」にGbプレーン、「 $D_{odd}(i)$ 」にBプレーンのデータが出力される。

[0077] 人の目は水平方向により高い解像度を持つと言われていることから、データ処理部110では、上記の「水平補間処理」によって、特に画像データ（ベイヤーデータ）の水平方向の画質劣化を抑制するようにしている。

[0078] （2）LPF処理

上記の「水平補間処理」を終えると、データ処理部110は、その出力の「 $D_{even}(i)$ 」及び「 $D_{odd}(i)$ 」を入力として「LPF処理」を行う。

[0079] 具体的には、データ処理部110は、「 $D_{even}(i)$ 」のデータと「 $D_{odd}(i)$ 」のデータのそれぞれについて、下記の式（6）により、3タップ（tap）、即ち、水平ライン上の隣接する3画素をサンプル点とし、その3つのサンプル点の画素データ（画素値）を基にLPF（ローパスフィルタ）処理を行う。

[0080] そして、その処理後のデータを、「 $O_{even}(i)$ 」及び「 $O_{odd}(i)$ 」として出力する。

[0081] この「LPF処理」の実施により、データ処理部110では、特に、ナイキスト周波数を越えた周波数成分による折り返しノイズに起因した、モアレ

やシャギーなどの発生を抑制するようにしている。

[0082] [数4]

$$\begin{aligned} O_{even}(i) &= \frac{K1 \cdot Deven(i) + K2 \cdot Deven(i+1) + K3 \cdot Deven(i+2)}{K1 + K2 + K3} \\ O_{odd}(i) &= \frac{K1 \cdot Dodd(i) + K2 \cdot Dodd(i+1) + K3 \cdot Dodd(i+2)}{K1 + K2 + K3} \end{aligned} \quad \dots (6)$$

[0083] なお、式(6)の「K1, K2, K3」は、任意の係数であり、例えば「K1=K2=K3=1」とのような値が予め設定されている。

[0084] また、「LPF処理」は、式(6)以外にも、バイキュービック法などの従来の手法を用いて行うことができる。

[0085] (3) 間引き処理

「LPF処理」を終えると、データ処理部110は、その出力の「Oeven」及び「Odd」を入力とし、下記の式(7)、(8)を用いて、「間引き処理」を行う。

[0086] 具体的には、データ処理部110は、「Oeven」及び「Odd」として入力されるRプレーン及びGrプレーン（またはGbプレーン及びBプレーン）のデータについて、各プレーン毎に、当該プレーン上の連続する「a」画素から所定の1画素を選択する。なお、この説明ではベイヤーデータを1/3に縮小するため「a=3」とする。従って、この場合には、各プレーン上の連続する「3」画素から所定の1画素が選択される。そして、Rプレーン（またはGbプレーン）について選択した1画素のデータを「O'even(j)」として、またGrプレーン（またはBプレーン）について選択した1画素のデータを「O'odd(j)」として出力する。

[0087] このようにして、データ処理部110では、「Oeven」及び「Odd」として入力されるRプレーン及びGrプレーン（またはGbプレーン及びBプレーン）のデータを、それぞれ1/3に縮小させる。

[0088]

[数5]

$$\begin{aligned} O'even(j) &= Oeven(aj + b) \\ O'odd(j) &= Oodd(aj + b) \end{aligned} \quad \dots (7)$$

$$j = 0 \sim RoundDown\left(\frac{Wide - b}{2a}\right) \times 2 - 1 \quad \dots (8)$$

[0089] なお、式（８）の「a」は、縮小率によって決まる係数であり、上記のとおり、この説明ではベイヤーデータを１／３に縮小するため「a＝３」に設定される。

[0090] また、「b」は、入力データ中の連続する「a」画素のうちのどの画素を「間引き処理」の出力とするかを指定するためのオフセットであり、この説明では「a＝３」であるため「０～２」の何れかの値であるが、ここでは例えば「b＝０」に設定されるものとする。

[0091] また、式（８）の「RoundDown」は、端数切り捨てを行う関数である。

[0092] （４）合成処理

「間引き処理」を終えると、データ処理部１１０は、その出力の「O'even(j)」及び「O'odd(j)」を入力とし、下記の式（９）を用いて、「合成処理」を行う。

[0093] 具体的には、データ処理部１１０は、入力データが水平ライン上の偶数位置に配置されたものである場合には、入力の「O'even(j)」の方のデータを「Dout(j)」として出力する。一方、入力データが水平ライン上の奇数位置に配置されたものである場合には、入力の「O'odd(j)」の方のデータを「Dout(j)」として出力する。

[0094] これにより、入力データは、ベイヤー（Bayer）配列に基づいた形式に揃えられて、「Dout(j)」として出力される。

[0095]

[数6]

(j = 偶数の場合)

$$Dout(j) = O'even(j)$$

(j = 奇数の場合)

... (9)

$$Dout(j) = O'odd(j)$$

[0096] このような動作によって、データ処理部 110 では、画質の劣化を抑制しつつ、ペイヤーデータのサイズを縮小させるようにしている。

[0097] その後、上記の処理によって 2000×1126 画素のサイズに縮小された画像データ（動画像データ）が「 $Dout(j)$ 」を介して取得されると、CPU 113 は、その動画像データに対し、補間及びその他の必要な画像処理を施すようにして、既述の動画撮影時の動作を行う。

（他の実施形態）

次に、本発明の他の実施形態を説明する。本実施形態は、デジタルカメラの実施形態であり、図 1 に示す一の実施形態のデジタルカメラと同一である。したがって、本実施形態のデジタルカメラの各構成要素についての詳細な説明は省略する。

[0098] また、本実施形態のデジタルカメラによる動作は、図 4 に示す「間引き処理」まで一の実施形態と同一であり詳細な説明は省略する。本実施形態と一の実施形態との相違点は、図 4 に示す「合成処理」を下記の式 (10) ~ (11) を用いて行うとともに、その「合成処理」によって出力された合成データに対する「補間処理」を施す点にある。そこで、下記では、本実施形態における「合成処理」および「補間処理」の動作について説明する。

[0099] （4）合成処理

図 4 に示す「間引き処理」を終えると、データ処理部 110 は、その出力の「 $O'even(j)$ 」及び「 $O'odd(j)$ 」を入力とし、上記の式 (9) の代わりに、下記の式 (10)、(11) を用いて、「合成処理」を行う。

[0100] [数7]

(*R/Gr*ライン時 : j = 偶数の場合)

$$D(j)[15:0] = O'even(j)[11:2] + O'odd(j)[11:6] \times 1024$$

(*R/Gr*ライン時 : j = 奇数の場合)

... (10)

$$D(j)[15:0] = O'odd(j)[11:0] + O'odd(j-1)[5:2] \times 4096$$

(*Gb/B*ライン時 : j = 偶数の場合)

$$D(j)[15:0] = O'even(j)[11:0] + O'even(j+1)[5:2] \times 4096$$

(*Gb/B*ライン時 : j = 奇数の場合)

... (11)

$$D(j)[15:0] = O'odd(j)[11:2] + O'even(j)[11:6] \times 1024$$

[0101] 具体的には、データ処理部110は、入力データの「 $O'even(j)$ 」及び「 $O'odd(j)$ 」を2組、つまり、入力における偶数番目の「 $O'even(j = \text{偶数})$ 」及び「 $O'odd(j = \text{偶数})$ 」と、奇数番目の「 $O'even(j = \text{奇数})$ 」及び「 $O'odd(j = \text{奇数})$ 」とを一組のデータとして使用し、以下のように「合成処理」を行う。この「合成処理」のイメージを図7に示す。なお、図7中の「 jE 」は、データが、入出力において、偶数番目のものであることを示し、また「 jO 」は、データが、奇数番目のものであることを示している。

[0102] データ処理部110は、入力データが*R*プレーン及び*Gr*プレーンのデータ、即ち、水平ラインの*R*（赤色）／*Gr*（第1の緑色）ライン時のデータであれば、式(10)を用いて、「12bit」のビット幅を持つ入力の偶数番目の「 $O'even(j = \text{偶数})$ 」及び「 $O'odd(j = \text{偶数})$ 」、また奇数番目の「 $O'even(j = \text{奇数})$ 」及び「 $O'odd(j = \text{奇数})$ 」のデータを合成して、その合成結果を「16bit」のビット幅を持つ出力における偶数番目の「 $D(j = \text{偶数})$ 」と奇数番目の「 $D(j = \text{奇数})$ 」との一組のデータとして出力する。

[0103] ここで、図7を用いて詳しく説明すると、先ず、偶数番目の*R*プレーンデ

ータ「 $O'_{\text{even}}(jE)$ 」の（ゼロ「0」勘定で）2～11ビット目のデータ（10ビット長）を、出力において偶数番目に出すべきデータ「 $D(jE)$ 」の0～9ビット目に挿入する。

[0104] 次に、偶数番目のGrプレーンデータ「 $O'_{\text{odd}}(jE)$ 」の6～11ビット目のデータ（6ビット長）を、同じく偶数番目に出すべきデータ「 $D(jE)$ 」の10～15ビット目に挿入する。

[0105] また、奇数番目のGrプレーンデータ「 $O'_{\text{odd}}(jO)$ 」の0～11ビット目のデータ（12ビット長）を、出力において奇数番目に出すべきデータ「 $D(jO)$ 」の0～11ビット目に挿入する。

[0106] 次に、再び偶数番目のGrプレーンデータ「 $O'_{\text{odd}}(jE)$ 」を使用し、今度は、その2～5ビット目のデータ（4ビット長）を、出力において奇数番目に出すべきデータ「 $D(jO)$ 」の12～15ビット目に挿入する。

[0107] そして、上記のように合成した16bit長のデータ「 $D(jE)$ 」と「 $D(jO)$ 」とを一組にして、これを「合成処理」の結果として出力する。

[0108] このように、入力における偶数番目の「 $O'_{\text{even}}(jE)$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(jE)$ 」と、奇数番目の「 $O'_{\text{even}}(jO)$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(jO)$ 」との合計「48bit（「12bit」×4）」のデータを合成して、出力における偶数番目のデータ「 $D(jE)$ 」と奇数番目のデータ「 $D(jO)$ 」との合計「32bit（「16bit」×2）」のデータを出力する。

[0109] また、データ処理部110は、入力データがGbプレーン及びBプレーンのデータ、即ち、水平ラインのGb（第2の緑色）／B（青色）ライン時のデータであれば、式（11）を用いて、「12bit」のビット幅を持つ入力の偶数番目の「 $O'_{\text{even}}(j=\text{偶数})$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(j=\text{偶数})$ 」、また奇数番目の「 $O'_{\text{even}}(j=\text{奇数})$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(j=\text{奇数})$ 」のデータを合成して、その合成結果を「16bit」のビット幅を持つ出

力における偶数番目の「 $D(j = \text{偶数})$ 」と奇数番目の「 $D(j = \text{奇数})$ 」との一組のデータとして出力する。

[0110] ここで、図7を用いて詳しく説明すると、先ず、偶数番目のGbプレーンデータ「 $O'_{\text{even}}(jE)$ 」の0～11ビット目のデータ（12ビット長）を、出力において偶数番目に出力すべきデータ「 $D(jE)$ 」の0～11ビット目に挿入する。

[0111] 次に、奇数番目のGbプレーンデータ「 $O'_{\text{even}}(jO)$ 」の2～5ビット目のデータ（4ビット長）を、同じく偶数番目に出力すべきデータ「 $D(jE)$ 」の12～15ビット目に挿入する。

[0112] また、奇数番目のBプレーンデータ「 $O'_{\text{odd}}(jO)$ 」の2～11ビット目のデータ（10ビット長）を、出力において奇数番目に出力すべきデータ「 $D(jO)$ 」の0～9ビット目に挿入する。

[0113] 次に、再び奇数番目のGbプレーンデータ「 $O'_{\text{even}}(jO)$ 」を使用し、今度は、その6～11ビット目のデータ（6ビット長）を、出力において奇数番目に出力すべきデータ「 $D(jO)$ 」の10～15ビット目に挿入する。

[0114] そして、このように合成した16bit長のデータ「 $D(jE)$ 」と「 $D(jO)$ 」とを一組にして、これを「合成処理」結果の合成データとして出力する。

[0115] このように、入力における偶数番目の「 $O'_{\text{even}}(jE)$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(jE)$ 」と、奇数番目の「 $O'_{\text{even}}(jO)$ 」及び「 $O'_{\text{odd}}(jO)$ 」との合計「48bit（「12bit」×4）」のデータを合成して、出力における偶数番目のデータ「 $D(jE)$ 」と奇数番目のデータ「 $D(jO)$ 」との合計「32bit（「16bit」×2）」のデータを出力する。

[0116] 即ち、データ処理部110は、この「合成処理」によって、入力のサイズの縮小されたベイヤーデータから更に1/3のデータを削減して、データ量を元の2/3に減少させる。

- [0117] このような動作によって、データ処理部 110 では、画質の劣化を抑制しつつ、データのサイズを縮小させるようにしている。
- [0118] なお、上記の「合成処理」では、12ビット長の入力の特にRプレーンデータ、Bプレーンデータを、10ビット長に縮小して出力するようにしている。これは、最終的に取得される画像データは、各画素のR、G、B各色のビット幅を「8 b i t」とする場合が一般的であるので、少なくともその「8 b i t」の情報量を確保するためである。これにより、画質の劣化を抑制しつつ、データのサイズを縮小させることができる。
- [0119] また、上記の「合成処理」では、入力データがR（赤色）／G_r（第1の緑色）ライン時のデータである場合に、その奇数番目のRプレーンデータ「O' e v e n（「j O」）」については使用していないが、それを保持しておいて後の処理で利用するようにしてもよい。また入力データがG_b（第2の緑色）／B（青色）ライン時のデータである場合の偶数番目のBプレーンデータ「O' o d d（「j E」）」についても使用していないが、これも同様に保持しておいて後の処理で利用するようにしてもよい。
- [0120] また、上記の「合成処理」では、特別な回路を必要とせず、一般に入手しやすい汎用的な回路を用いてそのロジックを構成可能とするために、出力する各画素データのビット幅を「16 b i t」としている。しかし、これに限らず、ビット幅は、例えば「14 b i t」や「18 b i t」などとしてもよい。
- [0121] ところで、データ処理部 110 は、上記の「合成処理」の後に、それによって出力されるデータ量を減少させた合成データに対して補間処理を施す。
- [0122] 以下、この補間処理の一例について説明する。なお、以下の説明においては、簡単のため、補間処理を、水平ライン（行）単位ではなく、水平ライン（行）及び垂直ライン（列）の面単位で行うようにする。
- [0123] 図8は、補間処理のブロックダイアグラムである。
- [0124] 以下、このブロックダイアグラムに沿って補間処理の詳細を説明する。
- [0125] （1）データ分離処理

データ処理部 110 は、データ量を減少させた合成データ「D」が入力されると、下記の式（12）、（13）により、入力データから、そこに合成されている G プレーンと R プレーン（または B プレーン）のデータを分離して、その分離後のプレーンデータを出力する。

[0126] [数8]

$$Bayer[11:0](r,c) = \begin{cases} D[9:0](r,c) << 2bit & (\text{※1}) \\ D[11:0](r,c) & (\text{※2}) \end{cases} \quad \dots (12)$$

※1 : 「 $r = \text{偶数} \ \& \ c = \text{偶数}$ 」 or 「 $r = \text{奇数} \ \& \ c = \text{奇数}$ 」の場合
 ※2 : 「 $r = \text{奇数} \ \& \ c = \text{偶数}$ 」 or 「 $r = \text{偶数} \ \& \ c = \text{奇数}$ 」の場合

$$tmpG[11:0](r,c) = \begin{cases} D[15:10](r,c) << 6bit + D[15:12](r,c+1) << 2bit & (\text{※1}) \\ D[15:10](r,c) << 6bit + D[15:12](r,c-1) << 2bit & (\text{※2}) \\ D[11:0](r,c) & (\text{※3}) \end{cases} \quad \dots (13)$$

※1 : 「 $r = \text{偶数} \ \& \ c = \text{偶数}$ 」の場合
 ※2 : 「 $r = \text{奇数} \ \& \ c = \text{奇数}$ 」の場合
 ※3 : 「 $r = \text{奇数} \ \& \ c = \text{偶数}$ 」 or 「 $r = \text{偶数} \ \& \ c = \text{奇数}$ 」の場合

[0127] 具体的には、データ処理部 110 は、下記の式（12）により、入力データの水平ライン（行）を示す「 r 」が偶数（R/G r ライン）、且つ、垂直ライン（列）を示す「 c 」が偶数（図 7 の「D（「j E」）」）であれば、その 0～9 ビット目のデータに 4 を乗じて得たデータ（12 ビット長）を第 1 の出力「Bayer [11:0]（ r, c ）」として出力する。また、「 r 」が奇数（G b/B ライン）、且つ、「 c 」が奇数（図 7 の「D（「j O」）」）である場合にも、同様に、その 0～9 ビット目のデータに 4 を乗じて得たデータ（12 ビット長）を第 1 の出力「Bayer [11:0]（ r, c ）」として出力する。

[0128] 一方、入力データの水平ライン（行）を示す「 r 」が偶数（R/G r ライン）、且つ、垂直ライン（列）を示す「 c 」が奇数（図 7 の「D（「j O」）」）であれば、その 0～11 ビット目のデータ（12 ビット長）をそのまま第 1 の出力「Bayer [11:0]（ r, c ）」として出力する。また、「 r 」が奇数（G b/B ライン）、且つ、「 c 」が偶数（図 7 の「D（「j E」）」）である場合にも、同様に、その 0～11 ビット目のデータ（12 ビット

長)をそのまま第1の出力「Bayer [11:0](r, c)」として出力する。

[0129] また、データ処理部110は、下記の式(13)により、入力データの水平ライン(行)を示す「r」が偶数(R/G rライン)、且つ、垂直ライン(列)を示す「c」が偶数(図7の「D(「j E」)」)であれば、その10~15ビット目のデータに64を乗じる。そして、その乗算によって得たデータと、次の「c+1」の位置にある「D(「j O」)」の12~15ビット目のデータに4を乗じて得たデータとを加算して、その加算により得られたデータ(12ビット長)を第2の出力「tmpG [11:0](r, c)」として出力する。

[0130] また、入力データの水平ライン(行)を示す「r」が奇数(Gb/Bライン)、且つ、垂直ライン(列)を示す「c」が奇数(図7の「D(「j O」)」)である場合には、その10~15ビット目のデータに64を乗じる。そして、その乗算によって得たデータと、1つ前の「c-1」の位置にある「D(「j E」)」の12~15ビット目のデータに4を乗じて得たデータとを加算して、その加算により得られたデータ(12ビット長)を第2の出力「tmpG [11:0](r, c)」として出力する。

[0131] また、入力データの水平ライン(行)を示す「r」が奇数(Gb/Bライン)、且つ、垂直ライン(列)を示す「c」が偶数(図7の「D(「j E」)」)である場合、又は、「r」が偶数(R/G rライン)、且つ、「c」が奇数(図7の「D(「j O」)」)である場合には、その0~11ビット目のデータ(12ビット長)をそのまま第2の出力「tmpG [11:0](r, c)」として出力する。

[0132] (2) Gプレーン生成処理

次に、データ処理部110は、上記「データ分離処理」の第1の出力「Bayer(r, c)」と第2の出力「tmpG(r, c)」とを入力として、下記の式(14)、(15)により「Gプレーン生成処理」を行う。なお、Gプレーンのデータ(本処理に「tmpG(r, c)」として入力される)は既

に生成されているが、それは画面の横（水平）方向の画素信号レベル（画素値）の勾配のみに基づいて生成されたものであるため、ここで、そのGプレーンのデータについて、縦（垂直）方向の相関を取るかどうかを改めて評価する。

[0133] [数9]

$$\begin{aligned} dV(r,c) &= \left| \frac{Bayer(r,c-2) + Bayer(r,c+2)}{2} - Bayer(r,c) \right| \\ dH(r,c) &= \left| \frac{Bayer(r-2,c) + Bayer(r+2,c)}{2} - Bayer(r,c) \right| \end{aligned} \quad \dots (14)$$

$$G(r,c) = \begin{cases} tmpG(r,c) & (\text{※1}) \\ \frac{Bayer(r,c-1) + Bayer(r,c+1) + 2 \cdot tmpG(r,c)}{4} & (\text{※2}) \end{cases} \quad \dots (15)$$

※1 : 「 $dV(r,c) - dH(r,c) > Th$ 」の場合

※2 : 「 $dV(r,c) - dH(r,c) \leq Th$ 」の場合

[0134] 具体的には、下記の式（14）によって求めた「 $dV(r, c)$ 」と「 $dH(r, c)$ 」との差が所定の閾値「 Th 」を超える場合には、下記の式（15）により、縦（垂直）方向の相関を取らずに入力の「 $tmpG(r, c)$ 」をそのまま「 $G(r, c)$ 」として出力する。一方、それらの差が所定の閾値「 Th 」以下となる場合には、下記の式（15）により、縦（垂直）方向の相関を取って、その結果のデータを「 $G(r, c)$ 」として出力する。

[0135] （3）R，Bプレーン生成処理

そして、データ処理部110は、上記「データ分離処理」の第1の出力「 $Bayer(r, c)$ 」と、上記「Gプレーン生成処理」の出力「 $G(r, c)$ 」とを入力として、「R，Bプレーン生成処理」を行う。なお、この「R，Bプレーン生成処理」には従来技術を適用可能であるが、ここでは、その一例として、下記の式（16）～（19）に示す一般的な手法を用いて「R，Bプレーン生成処理」を行うものとする。

[0136]

[数10]

$$R(r, c) = \frac{Bayer(c-2, c) - G(r-2, c) + Bayer(r+2, c) - G(r+2, c)}{2} + G(r, c) \quad \dots (16)$$

$$B(r, c) = \frac{Bayer(r, c-2) - G(r, c-2) + Bayer(r, c+2) - G(r, c+2)}{2} + G(r, c)$$

$$R(r, c) = \frac{Bayer(r, c-2) - G(r, c-2) + Bayer(r, c+2) - G(r, c+2)}{2} + G(r, c) \quad \dots (17)$$

$$B(r, c) = \frac{Bayer(r-2, c) - G(r-2, c) + Bayer(r+2, c) - G(r+2, c)}{2} + G(r, c)$$

$$B(r, c) = (Bayer(r-1, c-1) - G(r-1, c-1) + Bayer(r+1, c-1) - G(r+1, c-1) + Bayer(r-1, c+1) - G(r-1, c+1) + Bayer(r+1, c+1) - G(r+1, c+1)) / 4 + G(r, c) \quad \dots (18)$$

$$R(r, c) = (Bayer(r-1, c-1) - G(r-1, c-1) + Bayer(r+1, c-1) - G(r+1, c-1) + Bayer(r-1, c+1) - G(r-1, c+1) + Bayer(r+1, c+1) - G(r+1, c+1)) / 4 + G(r, c) \quad \dots (19)$$

[0137] 具体的には、下記の式（１６）を用いて、G r画素位置におけるRプレーン「R(r, c)」及びBプレーン「B(r, c)」を生成する。また、下記の式（１７）を用いて、G b画素位置におけるRプレーン「R(r, c)」及びBプレーン「B(r, c)」を生成する。そして、下記の式（１８）を用いて、R画素位置におけるBプレーン「B(r, c)」を生成する。また、下記の式（１９）を用いて、B画素位置におけるRプレーン「R(r, c)」を生成する。

[0138] データ処理部１１０は、「R, Bプレーン生成処理」によってこのように生成したRプレーン、Bプレーンのデータを、それぞれ「R(r, c)」、「B(r, c)」として出力する。

[0139] データ処理部１１０による補間処理の結果として、「Gプレーン生成処理」の出力の「G(r, c)」、「R, Bプレーン生成処理」の出力の「R(r, c)」と「B(r, c)」により構成された動画データが取得されると、CPU 113は、その動画データに対し、他の必要な画像処理（ガンマ補正な

ど)を施すようにして、既述の動画撮影時の動作を行う。

[0140] (実施形態の補足事項)

上記では、本発明の実施形態の一例としてデジタルカメラ（デジタルスチルカメラ）の実施形態を説明したが、本発明は、動画の撮影が可能なデジタルビデオカメラや携帯電話機などの他の機器にも適用することが可能である。

[0141] 上記他の実施形態では、説明を簡単にするため、補間処理の「データ分離処理」と「Gプレーン生成処理」とを分けて行うようにしている。しかし、実際には、「tmp G」の情報（データ）は注目画素のものしか使用していないので、両者は一度に処理することも可能である。

符号の説明

[0142] 101…撮像レンズ, 102…レンズ駆動部, 103…撮像部, 104…撮像素子, 105…AFE回路, 106…CDS回路, 107…ゲイン調整回路, 108…A/D変換回路, 109…タイミング発生回路, 110…データ処理部, 111…表示部, 112…記録媒体, 113…CPU, 114…バス

請求の範囲

[請求項1] 撮像部から出力されるベイヤーデータの水平ライン毎に、前記水平ラインを構成する各画素に対して補間データを生成し、前記各画素が前記補間データと元の画素データとの2つのカラーデータを有するように補間を行う水平補間手段と、

前記各画素が有する2つのカラーデータを用いて、前記水平ライン毎にデータ量を縮小させたデータを生成し、その生成したデータで構成されるベイヤーデータを出力するデータサイズ縮小手段と

を備えることを特徴とするデータ処理装置。

[請求項2] 請求項1に記載のデータ処理装置において、

前記水平補間手段は、前記補間を、下記の式(1)～(5)によって行う

ことを特徴とするデータ処理装置。

[数1]

$$IMP(i) = \frac{\sum_{a=0}^3 k_imp(a) \cdot Din(i+2a-3)}{\sum_{a=0}^3 k_imp(a)} \quad \dots (1)$$

$$CD(i) = \begin{cases} Din(i) - IMP(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ IMP(i) - Din(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \quad \dots (2)$$

$$CD_avg(i) = \frac{\sum_{a=-2}^2 k_cd(a+2) \cdot CD(i+a)}{\sum_{a=-2}^2 k_cd(a+2)} \quad \dots (3)$$

$$IMP'(i) = \begin{cases} Din(i) - CD_avg(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ Din(i) + CD_avg(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \quad \dots (4)$$

$$\begin{aligned} Deven(i) &= \begin{cases} Din(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ IMP'(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \\ Dodd(i) &= \begin{cases} IMP'(i) & (i = \text{偶数の場合}) \\ Din(i) & (i = \text{奇数の場合}) \end{cases} \end{aligned} \quad \dots (5)$$

[請求項3] 撮像部から出力されるベイヤーデータの水平ライン毎に、前記水平ラインを構成する各画素に対して補間データを生成し、前記各画素が

前記補間データと元の画素データとの2つのカラーデータを有するよう
に補間を行う水平補間手段と、

前記各画素が有する2つのカラーデータを用いて、前記水平ライン
毎に、データ量を縮小させた間引きデータを生成し、その間引きデー
タから、少なくともRプレーンデータ及びBプレーンデータのデータ
量を縮小させた合成データを合成して出力するデータサイズ縮小手段
と

を備えることを特徴とするデータ処理装置。

[請求項4]

請求項3に記載のデータ処理装置において、

前記データサイズ縮小手段は、前記合成データの生成を、下記の式
(6)～(7)によって行う

ことを特徴とするデータ処理装置。

[数2]

(R/Grライン時 : j = 偶数の場合)

$$D(j)[15:0] = O'even(j)[11:2] + O'odd(j)[11:6] \times 1024$$

(R/Grライン時 : j = 奇数の場合)

… (6)

$$D(j)[15:0] = O'odd(j)[11:0] + O'odd(j-1)[5:2] \times 4096$$

(Gb/Bライン時 : j = 偶数の場合)

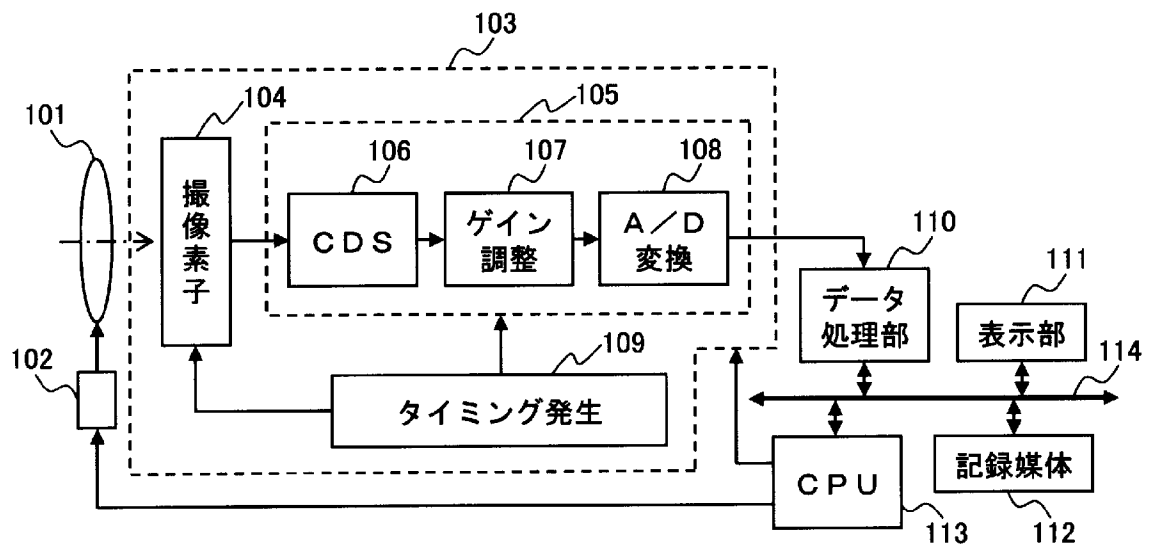
$$D(j)[15:0] = O'even(j)[11:0] + O'even(j+1)[5:2] \times 4096$$

(Gb/Bライン時 : j = 奇数の場合)

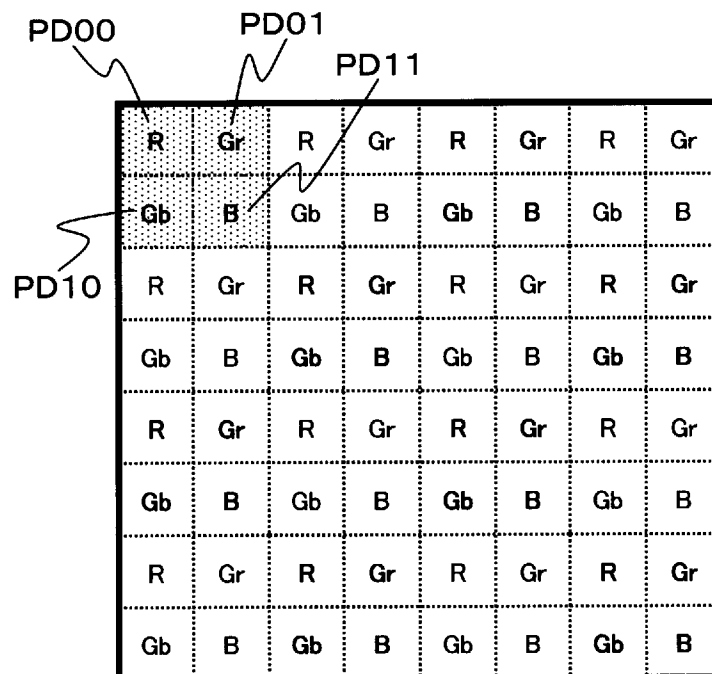
… (7)

$$D(j)[15:0] = O'odd(j)[11:2] + O'even(j)[11:6] \times 1024$$

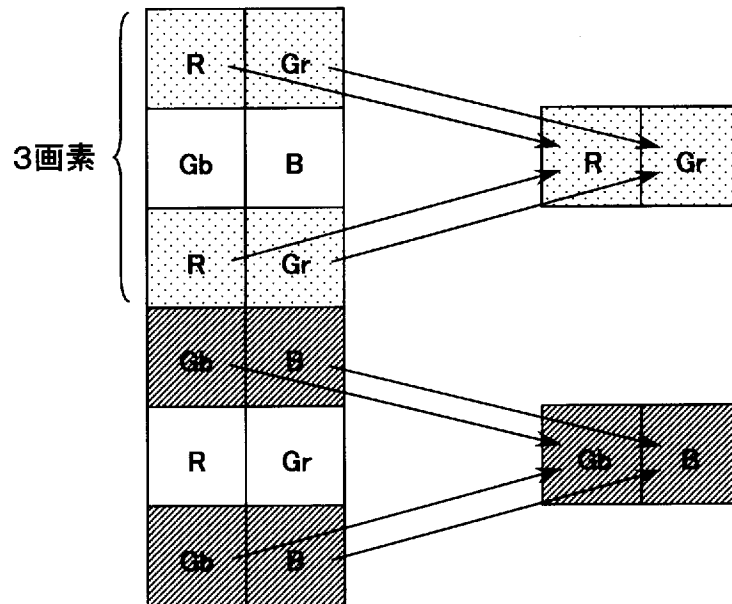
[図1]



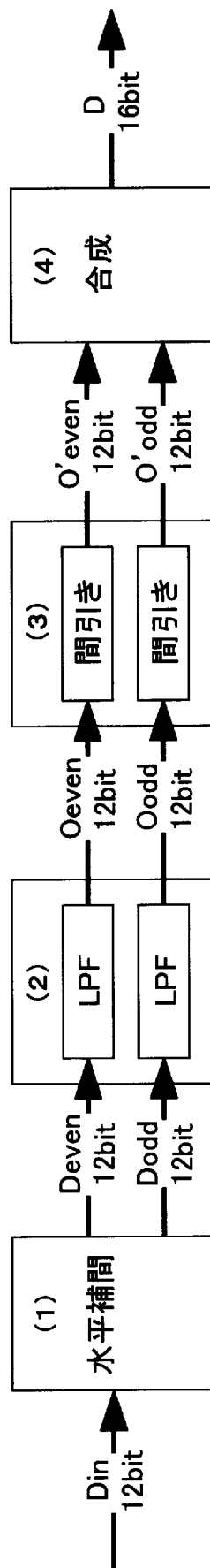
[図2]



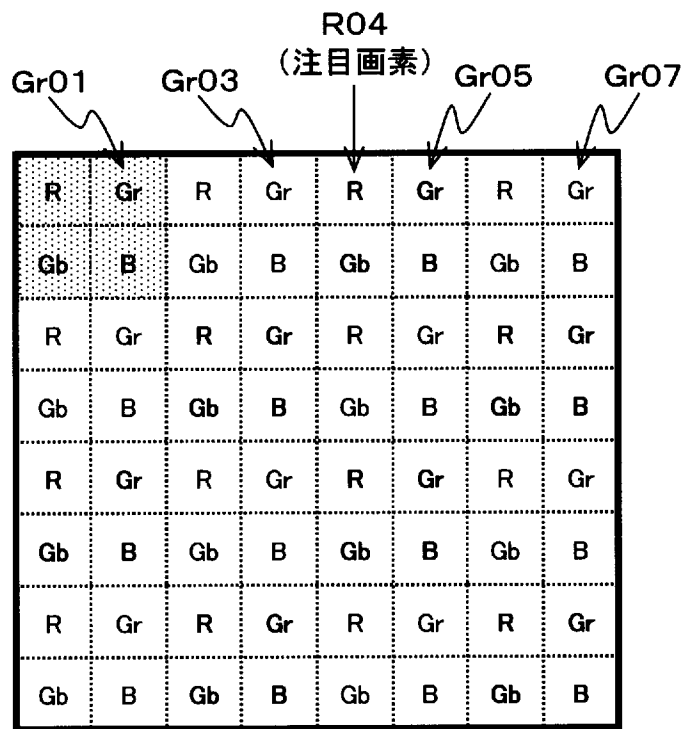
[図3]



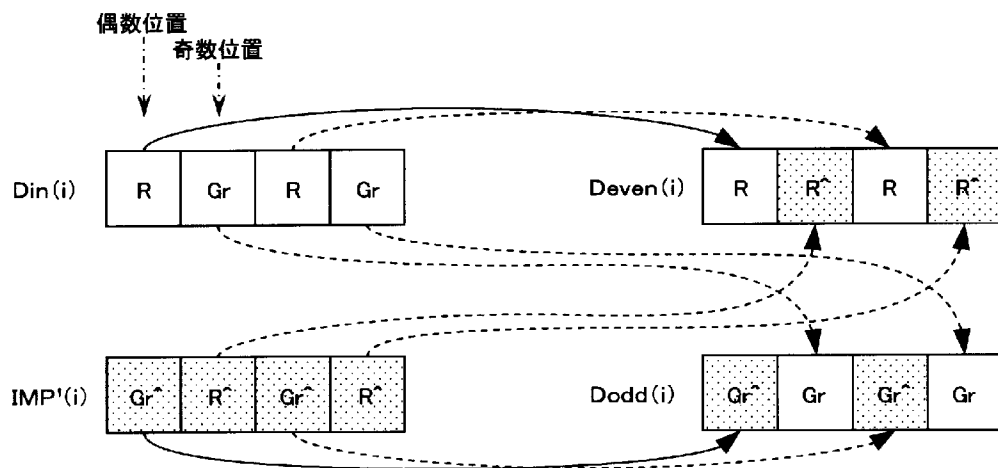
[図4]



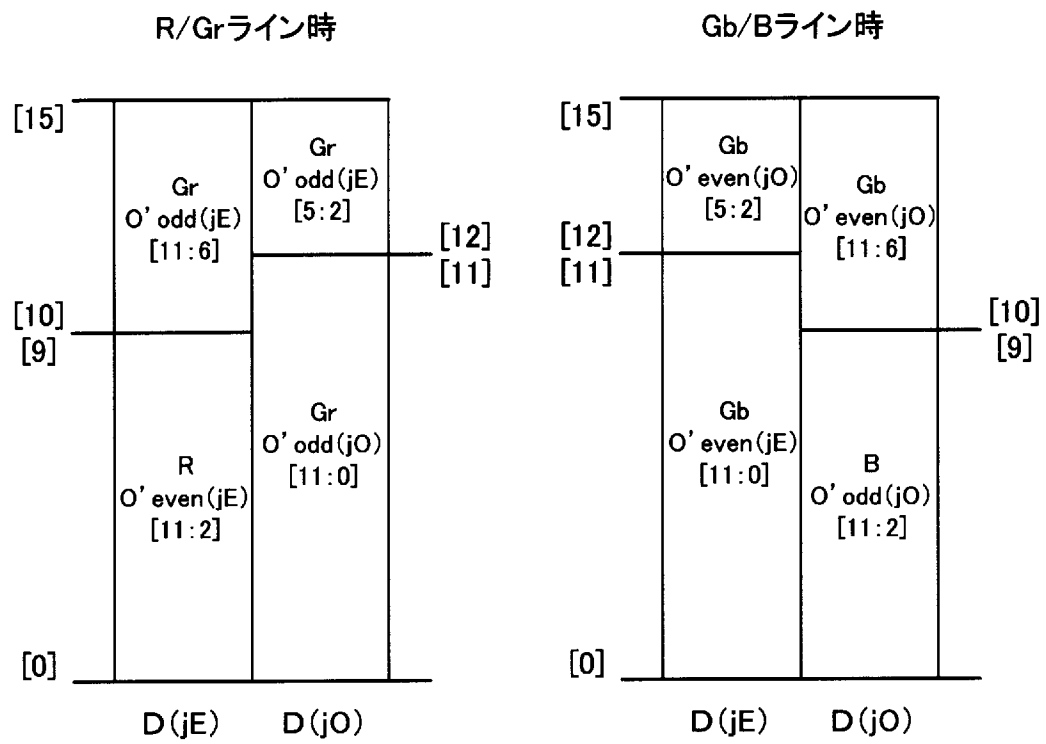
[図5]



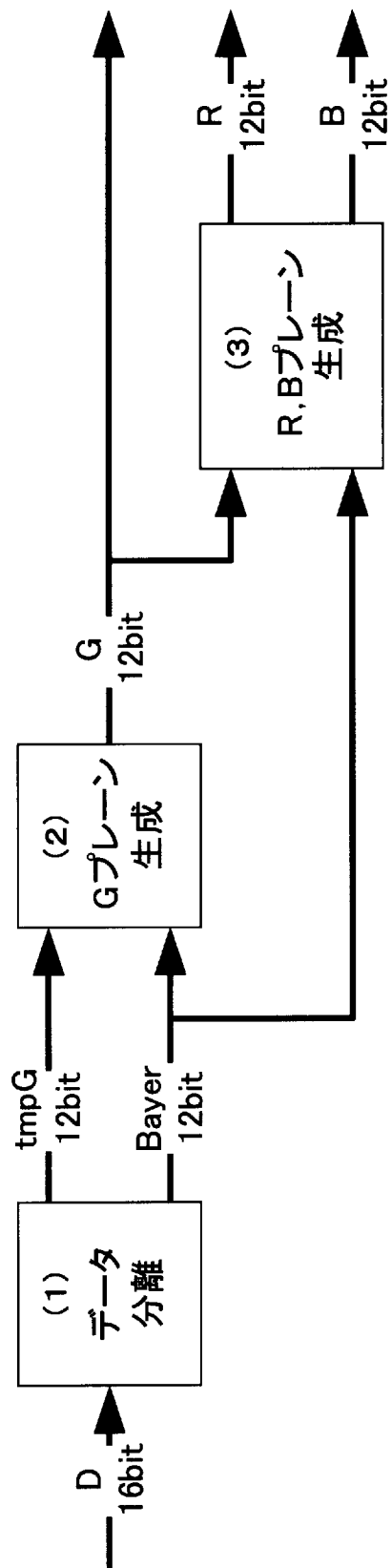
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/006911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/07(2006.01) i, H04N101/00(2006.01) n

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)

H04N9/07, H04N101/00

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-067315 A (Olympus Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings & US 2009/0153683 A1 & WO 2008/032589 A1 & EP 2063628 A1	1-4
A	JP 2005-286415 A (Olympus Corp.), 13 October 2005 (13.10.2005), entire text; all drawings & US 2005/0213812 A1 & CN 1674665 A	1-4
A	JP 2004-128583 A (Ricoh Co., Ltd.), 22 April 2004 (22.04.2004), entire text; all drawings & US 2004/0126019 A1 & CN 1497940 A	1-4

☐ 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
03 February, 2011 (03.02.11)

Date of mailing of the international search report
15 February, 2011 (15.02.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. H04N9/07(2006.01)i, H04N101/00(2006.01)n

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. H04N9/07, H04N101/00

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-067315 A（オリンパス株式会社）2008.03.21, 全文、全図 & US 2009/0153683 A1 & WO 2008/032589 A1 & EP 2063628 A1	1-4
A	JP 2005-286415 A（オリンパス株式会社）2005.10.13, 全文、全図 & US 2005/0213812 A1 & CN 1674665 A	1-4
A	JP 2004-128583 A（株式会社リコー）2004.04.22, 全文、全図 & US 2004/0126019 A1 & CN 1497940 A	1-4

☐ 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 3 . 0 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 2 . 2 0 1 1

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）

内田 勝久

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

5 P

3 7 9 9