

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5251547号
(P5251547)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int. Cl.	F I		
HO4N 5/232 (2006.01)	HO4N	5/232	Z
GO6T 7/20 (2006.01)	GO6T	7/20	300B
GO3B 15/00 (2006.01)	GO3B	15/00	R
GO3B 17/38 (2006.01)	GO3B	15/00	Q
HO4N 101/00 (2006.01)	GO3B	17/38	B
請求項の数 25 (全 49 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2009-16866 (P2009-16866)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成21年1月28日(2009.1.28)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2010-16796 (P2010-16796A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成22年1月21日(2010.1.21)	(74) 代理人	100093241
審査請求日	平成23年11月30日(2011.11.30)		弁理士 官田 正昭
(31) 優先権主張番号	特願2008-148841 (P2008-148841)	(74) 代理人	100101801
(32) 優先日	平成20年6月6日(2008.6.6)		弁理士 山田 英治
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100095496
			弁理士 佐々木 榮二
		(74) 代理人	100086531
			弁理士 澤田 俊夫
		(74) 代理人	110000763
			特許業務法人大同特許事務所
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影する画像を入力する画像入力手段と、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段と、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
前記の入力画像内で、各検出顔の位置が時間的に変化する速度、又は、各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する速度演算手段と、

前記顔検出手段が検出した2つの検出顔の仲良し度を表す第1の評価値を、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の属性情報の相互関係及び各検出顔の速度又は角速度を考慮して計算する仲良し度演算手段と、

前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、
を具備することを特徴とする画像撮影装置。

【請求項2】

撮影する画像を入力する画像入力手段と、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段と、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
前記顔検出手段が検出した2つの検出顔の仲良し度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良し度演算手段と、

前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、

前記の入力画像内で各検出顔の位置が時間的に変化する速度を演算する速度演算手段と、
を具備し、

前記仲良さ度演算手段は、各検出顔の移動速度に基づいて、各検出顔の距離に対する重みを決定する、

ことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項3】

撮影する画像を入力する画像入力手段と、

前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段と、

前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、

前記顔検出手段が検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良さ度演算手段と、

前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、

を具備し、

前記仲良さ度演算手段は、各検出顔から前記顔属性検出手段により検出される性別並びに年齢を考慮して各検出顔の距離に対する重みを決定する、

ことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項4】

撮影する画像を入力する画像入力手段と、

前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段と、

前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、

前記顔検出手段が検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良さ度演算手段と、

前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、

前記の入力画像内で各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する角速度演算手段と、

を具備し、

前記仲良さ度演算手段は、各検出顔の角速度に基づいて、各検出顔の傾きの差分に対する重みを決定する、

ことを特徴とする画像撮影装置。

【請求項5】

前記顔検出手段が検出した2以上の検出顔の位置又は角度のなす相互関係を評価して、該評価結果を表す第2の評価値を出力する配置評価手段をさらに備え、

前記撮像判定手段は、前記第2の評価値及び第1の評価値をそれぞれ重み付けして計算して、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する、

ことを特徴とする請求項1乃至4のいずれかに記載の画像撮影装置。

【請求項6】

前記配置評価手段は、前記の各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を所定の位置パターン、角度パターン、又は位置及び角度の組み合わせからなる位置・角度パターンと比較計算して、いずれかのパターン又はすべてのパターンとの比較結果を基に前記第2の評価値を求める、

ことを特徴とする請求項5に記載の画像撮影装置。

【請求項7】

前記配置評価手段は、一体感のある写真を撮り易くなる各検出顔の配置となり、又は、

10

20

30

40

50

被写体同士が仲の良いことを表す各検出顔の配置となる前記の位置パターン、角度パターン、又は位置・角度パターンを用いる、
ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像撮影装置。

【請求項 8】

前記配置評価手段は、前記の各検出顔の位置を、2 以上の検出顔の高さが揃い、又は、3 以上の検出顔がほぼ直線状に並ぶ位置パターンと比較計算して、前記第 2 の評価値を求める、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像撮影装置。

【請求項 9】

前記配置評価手段は、3 以上の検出顔の位置を頂点とする多角形からなる位置パターンと比較計算して、前記第 2 の評価値を求める、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像撮影装置。

【請求項 10】

前記配置評価手段は、2 つの検出顔が内側を向く、あるいは複数の検出顔の向きが一定方向に揃う角度パターンと比較計算して、前記第 2 の評価値を求める、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像撮影装置。

【請求項 11】

複数の撮影モードを備え、

前記撮影判定手段は、前記第 2 の評価値及び第 1 の評価値の各々に対する重み及び
を、現在の撮影モードに応じて決定する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像撮影装置。

【請求項 12】

前記の入力画像を画面に表示する表示手段と、

前記第 1 の評価値の大きさに応じて、前記表示手段の画面に表示するアニメーションを制御するアニメーション制御手段と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像撮影装置。

【請求項 13】

前記アニメーション制御手段は、前記第 1 の評価値が所定の閾値に達しないときに、前記被写体に対して被写体間の距離を縮める動作又は笑顔度を高める動作を支援するためのアニメーションの画面表示を制御する、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像撮影装置。

【請求項 14】

前記アニメーション制御手段は、前記第 1 の評価値が所定の閾値を超えて前記撮影判定手段が前記の入力画像を撮影するタイミングを判定した際に、前記第 1 の評価値の大きさを視覚化したアニメーションの画面表示を制御する、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像撮影装置。

【請求項 15】

所定の仲良し度判定期間にわたる前記仲良し度演算手段から出力される第 1 の評価値を統計処理して被写体間の人間関係を判定する人間関係判定手段をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 12 に記載の画像撮影装置。

【請求項 16】

前記人間関係判定手段が判定した被写体間の人間関係に応じたデコレーションを撮影画像に付加するデコレーション付加手段をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 15 に記載の画像撮影装置。

【請求項 17】

前記人間関係判定手段が判定した被写体間の人間関係を撮影画像の付加情報として記録する付加情報記録手段をさらに備える、

ことを特徴とする請求項 15 に記載の画像撮影装置。

【請求項 18】

撮影する画像を入力する画像入力ステップと、

	10
	20
	30
	40
	50

前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出ステップと、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出ステップと、
前記の入力画像内で、各検出顔の位置が時間的に変化する速度、又は、各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する速度演算ステップと、
前記顔検出ステップで検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、前記顔属性検出ステップにより検出された各検出顔の属性情報の相互関係及び各検出顔の速度又は角速度を考慮して計算する仲良さ度演算ステップと、
前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定ステップと、
を有することを特徴とする画像撮影方法。

10

【請求項19】

撮影する画像を入力する画像入力ステップと、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出ステップと、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出ステップと、
前記顔検出ステップで検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出ステップにより検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良さ度演算ステップと、
前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定ステップと、
前記の入力画像内で各検出顔の位置が時間的に変化する速度を演算する速度演算ステップと、
を有し、
前記仲良さ度演算ステップでは、各検出顔の移動速度に基づいて、各検出顔の距離に対する重みを決定する、
ことを特徴とする画像撮影方法。

20

【請求項20】

撮影する画像を入力する画像入力ステップと、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出ステップと、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出ステップと、
前記顔検出ステップで検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出ステップにより検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良さ度演算ステップと、
前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定ステップと、
を有し、
前記仲良さ度演算ステップでは、各検出顔から前記顔属性検出ステップにより検出される性別並びに年齢を考慮して各検出顔の距離に対する重みを決定する、
ことを特徴とする画像撮影方法。

30

【請求項21】

撮影する画像を入力する画像入力ステップと、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出ステップと、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
前記顔検出ステップで検出した2つの検出顔の仲良さ度を表す第1の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出ステップにより検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良さ度演算ステップと、
前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定ステップと、
前記の入力画像内で各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する角速度演算ステップと、
を有し、

40

50

前記仲良し度演算ステップでは、各検出顔の角速度に基づいて、各検出顔の傾きの差分に対する重みを決定する、
ことを特徴とする画像撮影方法。

【請求項 2 2】

撮影する画像を入力する画像入力手段、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段、
前記の入力画像内で、各検出顔の位置が時間的に変化する速度、又は、各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する速度演算手段、

前記顔検出手段が検出した 2 つの検出顔の仲良し度を表す第 1 の評価値を、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の属性情報の相互関係及び各検出顔の速度又は角速度を考慮して計算する仲良し度演算手段、

前記第 1 の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、

としてコンピュータを機能させるようにコンピュータ可読形式で記述されたことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

10

【請求項 2 3】

撮影する画像を入力する画像入力手段、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段、
前記顔検出手段が検出した 2 つの検出顔の仲良し度を表す第 1 の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良し度演算手段、

前記第 1 の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、

前記の入力画像内で各検出顔の位置が時間的に変化する速度を演算する速度演算手段、
としてコンピュータを機能させるようにコンピュータ可読形式で記述され、

前記仲良し度演算手段は、各検出顔の移動速度に基づいて、各検出顔の距離に対する重みを決定する、

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

20

30

【請求項 2 4】

撮影する画像を入力する画像入力手段、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段、
前記顔検出手段が検出した 2 つの検出顔の仲良し度を表す第 1 の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良し度演算手段、

前記第 1 の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、

としてコンピュータを機能させるようにコンピュータ可読形式で記述され、

前記仲良し度演算手段は、各検出顔から前記顔属性検出手段により検出される性別並びに年齢を考慮して各検出顔の距離に対する重みを決定する、

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

40

【請求項 2 5】

撮影する画像を入力する画像入力手段、
前記の入力画像に含まれる被写体の顔を検出する顔検出手段、
前記の検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段、
前記顔検出手段が検出した 2 つの検出顔の仲良し度を表す第 1 の評価値を、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度をそれぞれ重み付けして計算する仲良し度演算手段、

50

前記第1の評価値に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、

前記の入力画像内で各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する角速度演算手段、

としてコンピュータを機能させるようにコンピュータ可読形式で記述され、

前記仲良し度演算手段は、各検出顔の角速度に基づいて、各検出顔の傾きの差分に対する重みを決定する、

ことを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、人物などの被写体を含んだ画像の撮影を行なう画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、画像に含まれる被写体から特定のパターンを認識したことに応じて撮影制御を行なう画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

さらに詳しくは、本発明は、複数の人物を含んだ撮影画像の撮影制御を行なう画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムに係り、特に、複数の人物の顔認識結果の相互関係に基づいて撮影制御を行なう画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

20

【背景技術】

【0003】

最近、フィルムや感光板を使って撮影する銀塩カメラに代わって、光電変換及び蓄積を行なう画素配列の受光部をフォトダイオードにより構成した固体撮像素子で画像をキャプチャしデジタル符号処理して保存するデジタルカメラが広範に普及している。固体撮像素子として、例えばCCD (Charge Coupled Device: 電荷結合素子) やCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor: 相補型金属酸化物半導体) を挙げることができる。例えばCMOSセンサは、CCDセンサに比べて消費電力が小さいことや、単一の低電圧で駆動され、周辺回路と一体化が容易であるといった利点がある。

30

【0004】

銀塩カメラもデジタルカメラも基本的なカメラ・ワークはほとんど同じであるが、撮影画像のデジタル化とも相俟って、カメラ・ワークに関して自動化技術が進んでおり、このため、カメラ操作に未熟なユーザであっても、撮影に失敗する可能性は極めて低くなってきている。

【0005】

この主の撮影制御機能は、一般的に、画像フレーム内に存在する1以上の被写体のうちいずれに合わせて処理を行なう。古くは、ユーザが重要な被写体をマニュアル操作で設定することが行なわれていた。最近では、撮像画像から顔を検出して、その顔に対して自動的にフォーカスを合わせる、あるいは、その顔に合わせて自動的に画質を補正する、といった顔検出を利用した撮像技術が導入されている。撮像画像から顔を検出する手法として、例えば、平均的な顔画像をテンプレートとして利用し、入力画像信号とマッチングする手法が当業界において広く知られている(例えば、特許文献1を参照のこと)。

40

【0006】

最近では、被写体画像から笑顔など特定のパターンを検出したことを利用して撮影するタイミングを決める自動撮影に関する研究開発が進められている。例えば、撮影する主要被写体に含まれる注目部位において、主要被写体が所定の撮影条件を満たすかどうかを判断し、撮影条件を満たしたときに撮影タイミング信号を出力するカメラについて提案がなされている(例えば、特許文献2~4を参照のこと)。具体的な撮影タイミングの判断基準として、人物が見栄えよく写る条件である、「瞬きをしていない」、「視線がカメラ方

50

向を向いている」、「微笑んでいる」などを挙げることができる。写真修正技術は古くから知られているが、人が瞬きしている瞬間の写真を瞬きしていない写真に修正することや、笑っていない人の写真を笑っているように修正することは難しいということも、これらを撮影タイミングの判断基準に用いる理由の1つである。例えば、被写体の目の中の白色部分の面積や、口の横方向の長さ、口の中の白色部分の面積などの画像情報に基づいて、「微笑んでいる」という撮影条件を判定することができる。

【0007】

撮像画像内に2人以上の被写体が写っている場合、「主役」と判定された特定の被写体をフォーカス合わせや画質補正の対象にして撮影制御を行なう撮影制御方法が考えられる。直感的には、撮像画像の中央付近に写っている被写体や、画像内で大きなサイズで写っている被写体は重要度が高く、主役と推定することができる。例えば、画像信号から検出された顔のサイズ情報及び位置情報を取得し、サイズ情報に基づいて第1の重要度因子を演算するとともに、位置情報に基づいて第2の重要度因子を演算し、これら第1及び第2の重要度因子に基づいて、最終的な重要度を演算することで、撮影者にとっての重要度をより精度よく判定できるようにした顔重要度判定装置について提案がなされている（例えば、特許文献5を参照のこと）。

10

【0008】

また、2人以上の被写体を含んだ場合に、被写体間の相互関係に基づいて撮影制御方法も考えられる。例えば、複数人数存在する被写体の顔を認識し、顔に対する被写体距離や被写体輝度などの撮像パラメータからグループ化を行ない、グループ毎に最適な撮像パラメータを設定することで、それぞれの被写体にとって最適な撮像パラメータでの撮影を行なう撮像装置について提案がなされている（例えば、特許文献6を参照のこと）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2003-271933号公報（段落0051～0053、図9）

【特許文献2】特開2000-347278号公報

【特許文献3】特開2004-294498号公報

【特許文献4】特開2006-237803号公報

【特許文献5】特開2007-201980号公報

30

【特許文献6】特開2006-345254号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、画像に含まれる人物などの被写体から特定のパターンを認識したことに応じて好適に撮影制御を行なうことができる、優れた画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【0011】

本発明のさらなる目的は、複数の人物を含んだ撮影画像の好適な撮影制御を行なうことができる、優れた画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

40

【0012】

本発明のさらなる目的は、複数の人物の顔認識結果の相互関係に基づいて好適な撮影制御を行なうことができる、優れた画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第1の側面は、撮影する画像を入力する画像入力手段と、前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段と、

50

前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
 前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段と、
 前記評価値 H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、
 を具備することを特徴とする画像撮影装置である。

【0014】

また、本発明の第2の側面は、
 撮影する画像を入力する画像入力手段と、
 前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段と、
 前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
 前記の各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を評価して、該評価結果を表す評価値 $H_{pattern}$ を出力する配置評価手段と、

10

前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段と、

前記評価値 $H_{pattern}$ 及び H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、
 を具備することを特徴とする画像撮影装置である。

20

【0015】

最近、デジタルカメラにおける撮影制御技術が進んでおり、AFやAEなどの処理を光学系で行うだけでなく、デジタル処理により実現することができるという利点がある。

【0016】

ここで、撮像画像内に2人以上の被写体が写っているときには、いずれの被写体に着目して撮影制御を行なうべきかという問題がある。例えば、「主役」と判定された特定の被写体をフォーカス合わせや画質補正の対象にして撮影制御を行なう撮影制御方法や、被写体間の相互関係に基づいて撮影制御方法が挙げられる。

【0017】

後者の一例として、各検出顔の距離などの被写体間の配置に関する相互関係を基にセルフ・タイマーを設定するなどシャッターのタイミング制御を行なう方法が考えられる。しかしながら、被写体同士がすれ違うなど偶然に接近することもあり、検出顔の距離だけでは正確な撮影制御を行なうことはできない、と本発明者らは思料する。言い換えれば、検出顔の距離という単一のパラメータに基づいて撮影制御を行なうと、不要なタイミングでシャッターが切られ、あるいは逆に適切な撮影タイミングを逸してしまうことが懸念される。

30

【0018】

これに対し、本発明の第1の側面に係る画像撮影装置は、各検出顔から笑顔度や性別、年齢といったさまざまな属性情報を検出する顔属性検出手段と、前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段をさらに備えている。そして、撮像判定手段は、評価値 H_{love} を評価して、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定することによって、被写体同士の仲の良さが表現されたタイミングにおいて好適に撮影制御を行なうことが可能となる。

40

【0019】

また、本発明の第2の側面に係る画像撮影装置は、検出顔間の距離ではなく、各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を評価して、該評価結果を表す評価値 $H_{pattern}$ を用いて、シャッターのタイミングやセルフ・タイマーの設定といった撮影制御を行なうようになっている。そして、一体感のある写真を撮り易くなる各検出顔の配置となり、又は、被写体同士が仲の良いことを表す各検出顔の配置となる前記の位置パターン、角度パターン、

50

又は位置・角度パターンをあらかじめ用意しておき、配置評価手段は、前記の各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を所定の位置パターン、角度パターン、又は位置及び角度の組み合わせからなる位置・角度パターンと比較計算して、前記評価値 H_{pattern} を求める。したがって、一体感のある写真を撮り易くなる各検出顔の配置となり、又は、被写体同士が仲の良いと判断されるタイミングにおいて、的確に撮影制御を実現することができる。

【0020】

勿論、本発明の第2の側面に係る画像撮影装置も、各検出顔から笑顔度や性別、年齢といったさまざまな属性情報を検出する顔属性検出手段と、前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段をさらに備えることができる。このような場合、撮像判定手段は、評価値 H_{pattern} とともに H_{love} を総合的に評価して、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定することによって、被写体同士の仲の良さが表現されたタイミングにおいて好適に撮影制御を行なうことが可能となる。

10

【0021】

ここで、配置評価手段は、前記の各検出顔の位置を、2以上の検出顔の高さが揃い、又は、3以上の検出顔がほぼ直線状に並ぶ位置パターンと比較計算して、前記評価値 H_{pattern} を求めるようにしてもよい。直線的な位置パターンは、2人又は3人以上の人物からなる被写体のグループに対して、仲の良さを表す指標として適用することができる。特に、各検出顔を結んで描かれる直線が水平をなす場合、身長の違う被写体同士が顔の位置を

20

【0022】

また、配置評価手段は、3以上の検出顔の位置を頂点とする多角形からなる位置パターンと比較計算して、前記評価値 H_{pattern} を求めるようにしてもよい。各検出顔を結んで多角形のような特定の幾何学パターンを形成したときには、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができ、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができる。多角形パターンは、上記の直線パターンよりも、さらに一体感のある写真を撮り易くなるという効果がある。人数が増えれば増えるほど、各被写体位置のアライメントが難しくなるので、多角形を完成したときに得られる達成感もより大きいものとなる。

30

【0023】

また、配置評価手段は、2つの検出顔が内側を向く、あるいは複数の検出顔の向きが一定方向に揃う角度パターンと比較計算して、前記評価値 H_{pattern} を求めるようにしてもよい。何故ならば、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができ、すなわち、被写体同士が親密になったと推定され、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができるからである。2人の被写体に当該角度パターンを適用すると、仲の良さそうな写真を撮る上で効果があり、3人以上のグループに対して当該角度パターン適用すると一体感のある写真を撮る上で効果があると思料される。

【0024】

また、前記の入力画像内で、各検出顔の位置が時間的に変化する速度を演算する速度演算手段や、各検出顔の角度が時間的に変化する角速度を演算する角速度演算手段をさらに備え、仲良さ度演算手段は、さらに各検出顔の速度又は角速度を考慮して、仲良さ度を評価するようにしてもよい。各検出顔間が最も近づいたポイントで被写体間における撮影のための作為を検出することができ、あるいは、各検出顔の傾きが内側向きの角度に近づいたポイントで被写体間における撮影のための作為を検出することができるからである。

40

【0025】

また、仲良さ度演算手段は、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度を考慮して、仲良さ度を評価するようにしてもよい。

【0026】

また、仲良さ度演算手段は、各検出顔の距離と、各検出顔の傾きの差分と、前記顔属性検出手段により検出された各検出顔の笑顔度を重み計算して、仲良さ度を評価するように

50

してもよい。

【0027】

仲良し度演算手段は、各検出顔の移動速度と、前記顔属性検出手段により検出される（笑顔度以外の）属性情報に基づいて、各検出顔の距離に対する重みを決定するようにしてもよい。例えば、各検出顔の移動速度の合計が大きければ大きいほど当該重みを小さくする特性を利用すると、各検出顔の変化が緩やかでなければ、検出顔の距離が小さくても仲良し度を上げないように制御することができる。単にすれ違う際に検出顔が近づいても、仲良しとは推定されない。

【0028】

また、仲良し度演算手段は、各検出顔から前記顔属性検出手段により検出される性別並びに年齢を考慮して各検出顔の距離に対する重みを決定するようにしてもよい。例えば、大人の男性同士であればあまり近づかない方がよい写真になる、という知見が得られている場合には、大人の男性同士が顔検出されたときには重みを高くすることで、男性同士があまり近づかなくても、シャッターが切れるようになる。

【0029】

また、仲良し度演算手段は、各検出顔の角速度に基づいて、各検出顔の傾きの差分に対する重みを決定することができる。例えば、各検出顔の角速度の絶対値の合計が大きければ大きいほど当該重みを小さくする特性を利用すると、すなわち各検出顔の傾きの変化が緩やかでなければ、検出顔の距離が近くても仲良し度を上げないように制御することができる。

【0030】

また、仲良し度演算手段は、前記顔属性検出手段により検出される、性別や年齢といった笑顔度以外の属性情報に基づいて、各検出顔の笑顔度に対する重みを決定するようにしてもよい。子供の笑顔を重視するときには、子供のときだけ当該重みの値を大きくする。また、統計的手法などに基づいて「男性の方が笑顔は少ない」という知見が得られ、これを参酌する場合には、検出顔が男性のときに女性よりも当該重みの値を大きくするなどの対応をすればよい。

【0031】

また、撮影判定手段は、前記評価値 H_{pattern} 及び H_{love} を重み計算した評価値 H に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定するようにしてもよい。ここで、評価値 H_{pattern} 及び H_{love} の各々に対する重み w_1 及び w_2 を、現在の撮影モードに応じて決定するようにしてもよい。

【0032】

また、本発明の第3の側面は、
 撮影する画像を入力する画像入力手段と、
 前記の入力画像を画面に表示する表示手段と、
 前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段と、
 前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
 前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良し度を評価して、該仲良し度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良し度演算手段と

、
 前記評価値 H_{love} の大きさに応じて、前記表示手段の画面に表示するアニメーションを制御するアニメーション制御手段と、

前記評価値 H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段と、
 を具備することを特徴とする画像撮影装置である。

【0033】

また、本発明の第4の側面は、画像の撮影制御を行なうための処理をコンピュータ上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータを、

10

20

30

40

50

撮影する画像を入力する画像入力手段と、
 前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段と、前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
 前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段と、
 前記評価値 H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、
 として機能させるためのコンピュータ・プログラムである。

【0034】

また、本発明の第5の側面は、画像の撮影制御を行なうための処理をコンピュータ上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータを、

撮影する画像を入力する画像入力手段と、
 前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段と、前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段と、
 前記の各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を評価して、該評価結果を表す評価値 $H_{pattern}$ を出力する配置評価手段と、
 前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段と、
 前記評価値 $H_{pattern}$ 及び H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、
 として機能させるためのコンピュータ・プログラムである。

【0035】

また、本発明の第6の側面は、画像の撮影制御を行なうための処理をコンピュータ上で実行するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムであって、前記コンピュータを、

撮影する画像を入力する画像入力手段、
 前記の入力画像を画面に表示する表示手段、
 前記の入力画像に含まれる1以上の被写体の顔を検出する顔検出手段、
 前記の各検出顔の属性情報を検出する顔属性検出手段、
 前記顔属性検出手段が検出した前記の各検出顔の属性情報の相互関係に基づいて被写体間の仲良さ度を評価して、該仲良さ度を表す評価値 H_{love} を出力する仲良さ度演算手段、
 前記評価値 H_{love} の大きさに応じて、前記表示手段の画面に表示するアニメーションを制御するアニメーション制御手段、
 前記評価値 H_{love} に基づいて、前記の入力画像を撮影するタイミングを判定する撮像判定手段、
 として機能させるためのコンピュータ・プログラムである。

【0036】

本発明の第4乃至第6の各側面に係るコンピュータ・プログラムは、コンピュータ上で所定の処理を実現するようにコンピュータ可読形式で記述されたコンピュータ・プログラムを定義したものである。換言すれば、本発明の第4乃至第6の各側面に係るコンピュータ・プログラムをコンピュータにインストールすることによって、コンピュータ上では協働的作用が発揮され、本発明の第1乃至第3の各側面に係る画像撮影装置と同様の作用効果をそれぞれ得ることができる。

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、画像に含まれる人物などの被写体から特定のパターンを認識したことに応じて好適に撮影制御を行なうことができる、優れた画像撮影装置及び画像撮影方法、

10

20

30

40

50

並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0038】

また、本発明によれば、複数の人物を含んだ撮影画像の好適な撮影制御を行なうことができる、優れた画像撮影装置及び画像撮影方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することができる。

【0039】

本発明に係る画像撮影装置は、複数の被写体を含んだ画像を撮影する際に、各々の被写体から、笑顔度、画像フレーム内での位置、検出顔の傾き、性別などの被写体の属性といった、複数の顔認識パラメータを検出し、検出されたこれらの顔認識パラメータの相互の関係に基づいて、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を好適に行なうことができる。

10

【0040】

また、本発明に係る画像撮影装置は、複数の被写体を含んだ画像を撮影する際、被写体間で評価される仲良さ度に応じて、被写体に対して被写体間の距離を縮める動作又は笑顔度を高める動作を支援するためのアニメーションの画面表示をおこなうことができる。さらに、仲良さ度の評価値が所定の閾値に達して撮影タイミングを判定した際に、仲良さ度の評価値の大きさを視覚化したアニメーションの画面表示を行なうことができる。

【0041】

また、本発明に係る画像撮影装置によれば、所定の仲良さ度判定期間にわたる仲良さ度の評価値 H_{love} に対して時間平均などの統計処理を行なって、被写体間の人間関係を判定することができる。例えば、判定した被写体間の人間関係に応じたデコレーションを撮影画像に付加したり、判定した被写体間の人間関係を $Exif$ などの撮影画像の付加情報として記録したりすることができる。

20

【0042】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】図1は、本発明を適用することができるデジタルスチルカメラ1のハードウェア構成を模式的に示した図である。

30

【図2】図2は、本発明の第1の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示した図である。

【図3】図3は、図2に示したシステムにおいて、各被写体を持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

【図4】図4は、仲良さ度演算部103における仲良さ度演算処理の手順の一例を示した図である。

【図5】図5は、本発明の第2の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示した図である。

【図6A】図6Aは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる位置パターンを例示した図である。

40

【図6B】図6Bは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる位置パターンを例示した図である。

【図6C】図6Cは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる位置パターンを例示した図である。

【図6D】図6Dは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる位置パターンを例示した図である。

【図6E】図6Eは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる位置パターンを例示した図である。

【図7A】図7Aは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる角度パターンを例示した図である。

50

【図7B】図7Bは、被写体間の仲の良さを表す指標として適用することができる角度パターンを例示した図である。

【図8】図8は、速度演算部204が顔検出部201で検出される各被写体の位置情報を時系列的にトラッキングしている様子を示した図である。

【図9】図9は、角速度演算部205が顔検出部201で検出される各被写体の角度情報を時系列的にトラッキングしている様子を示した図である。

【図10】図10は、仲良さ度が高いと判定される検出顔の相互関係の例を示した図である。

【図11】図11は、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

【図12A】図12Aは、撮影画像（モニタ・ディスプレイ25）内の検出顔の位置座標（ x, y ）、並びに、幅 w 、高さ h を例示した図である。

【図12B】図12Bは、撮影画像（モニタ・ディスプレイ25）内の検出顔の位置座標（ x, y ）、並びに、幅 w 、高さ h を例示した図である。

【図13】図13は、撮影画像（モニタ・ディスプレイ25）内の検出顔の傾きを例示した図である。

【図14A】図14Aは、3角形パターンの位置情報を例示した図である。

【図14B】図14Bは、4角形パターンの位置情報を例示した図である。

【図15A】図15Aは、2人の被写体が内側を向く角度パターンの角度情報を例示した図である。

【図15B】図15Bは、複数の被写体の向きが一定方向に揃う角度パターンの角度情報を例示した図である。

【図16】図16は、位置・角度パターンの位置・角度情報を例示した図である。

【図17】図17は、2人の被写体 a 及び b の検出顔の位置情報 $D_a(x, y)$ 及び $D_b(x, y)$ が時刻 t_{u-1} から t_u の間に移動する様子を示した図である。

【図18】図18は、2人の被写体 a 及び b の検出顔の角度情報 $A_a(roll, yaw, pitch)$ 及び $A_b(roll, yaw, pitch)$ が時刻 t_{u-1} から t_u の間に移動する様子を示した図である。

【図19】図19は、被写体間の親密度合いを「仲良さ度」と呼ぶ評価値で表す仲良さ度演算処理の手順を示した図である。

【図20A】図20Aは、各検出顔 a 及び b の相対距離 d に基づくスコア値 S_1 のための重み m_1 を決定するための関数 F_1 の特性を示した図である。

【図20B】図20Bは、各検出顔 a 及び b の相対距離 d に基づくスコア値 S_1 のための重み m_1 を決定するための関数 F_1 の特性を示した図である。

【図21A】図21Aは、各検出顔 a 及び b の傾きの差分に基づくスコア値 S_2 のための重み m_2 を決定するための関数 F_2 の特性を示した図である。

【図21B】図21Bは、各検出顔 a 及び b の傾きの差分に基づくスコア値 S_2 のための重み m_2 を決定するための関数 F_2 の特性を示した図である。

【図22A】図22Aは、仲良さ度演算部103における仲良さ度演算処理の手順の他の例を示した図である。

【図22B】図22Bは、被写体間の相対距離 d を $[0, 1]$ にスケールする関数を示した図である。

【図22C】図22Cは、検出顔 a 及び b がお互いに寄り添っているような特定のパターンを示した図である。

【図22D】図22Dは、検出顔 a 及び b がお互いに寄り添っているような特定のパターンを示した図である。

【図22E】図22Eは、被写体の笑顔度を $[0, 1]$ にスケールする関数を示した図である。

【図23】図23は、検出顔の傾きをパターン判定する方法を説明するための図である。

【図24】図24は、本発明の第3の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示

10

20

30

40

50

した図である。

【図 2 5】図 2 5 は、図 2 4 に示したシステムにおいて、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

【図 2 6 A】図 2 6 A は、被写体間の距離 d を示した図である。

【図 2 6 B】図 2 6 B は、被写体間の距離 d に基づいて評価値 f_1 を得るための関数を示した図である。

【図 2 7 A】図 2 7 A は、2 人の被写体 a 、 b の笑顔度を例示した図である。

【図 2 7 B】図 2 7 B は、被写体間の距離 d に基づいて評価値 f_1 を得るための関数を示した図である。

10

【図 2 8】図 2 8 は、被写体間の距離が遠すぎる場合に表示される、お互いに現状よりも近づくことを促すための撮影支援用のアニメーションの表示例を示した図である。

【図 2 9】図 2 9 は、被写体間の距離が遠すぎる場合に表示される、現状よりも笑顔を作ることを促すための撮影支援用のアニメーションの表示例を示した図である。

【図 3 0】図 3 0 は、仲良し度の評価値 H_{love} が低い場合の支援情報の表示例を示した図である。

【図 3 1】図 3 1 は、仲良し度の評価値 H_{love} が高い場合の支援情報の表示例を示した図である。

【図 3 2】図 3 2 は、本発明の第 4 の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示した図である。

20

【図 3 3 A】図 3 3 A は、図 3 2 に示したシステムにおいて、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

【図 3 3 B】図 3 3 B は、図 3 2 に示したシステムにおいて、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順を示したフローチャートである。

【図 3 4】図 3 4 は、仲良し度の評価値 H_{love} を量子化する関数 Q を示した図である。

【図 3 5】図 3 5 は、仲良しレベルと閾値、アイコンの種類に対応関係を記述したテーブルを示した図である。

【図 3 6】図 3 6 は、人間関係判定部 4 1 0 が表 5 に従って被写体同士の間人間関係を判定する処理手順を示したフローチャートである。

30

【発明を実施するための形態】

【0 0 4 4】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0 0 4 5】

図 1 には、本発明を適用することができるデジタルスチルカメラ 1 のハードウェア構成を模式的に示している。図示のデジタルスチルカメラ 1 は、撮像素子 1 1 と、前処理部 1 2 と、カメラ・デジタル信号処理部 (DSP) 1 6 で構成され、光学系 1 0 を介して入力される画像をデジタル処理して記録するようになっている。

【0 0 4 6】

40

光学系 1 0 は、被写体からの光を撮像素子 1 1 の撮像面に集光するためのレンズ、レンズを移動させてフォーカス合わせやズームを行なうための駆動機構、開閉操作により被写体からの光を所定時間だけ撮像素子 1 1 に入射させるシャッター機構、被写体からの光線束の方向並びに範囲を限定するアイリス (絞り) 機構 (いずれも図示しない) を含んでいる。ドライバ 1 0 a は、後述する CPU 2 9 からの制御信号に基づいて、光学系 1 0 内の各機構の駆動 (例えば、被写体のフォーカス合わせやアイリス、シャッター若しくはセルフ・タイマー設定のタイミング) を制御する。

【0 0 4 7】

撮像素子 1 1 は、CCD や CMOS などの光電変換効果を持つ各画素が 2 次元に配列された撮像面を有し、被写体からの入射光を電気信号に変換する。受光側には、例えば G 市

50

松 R B 色コーディング単板が配設されている。各色フィルタを通した入射光量に対応する信号電荷が各画素に蓄積され、各画素から読み出される 3 色の各信号電荷量からその画素位置における入射光の色を再現することができる。なお、撮像素子 1 1 から出力されるアナログ画像信号は、R G B 各色の原色信号であるが、補色系の色信号であってもよい。

【 0 0 4 8 】

A F E (A n a l o g F r o n t E n d : アナログ前処理) 部 1 2 は、C D S / A G C / A D C ブロック 1 3 と、タイミング・ジェネレータ 1 4 と、V ドライバ 1 5 を備え、例えば 1 つの I C (I n t e g r a t e d C i r c u i t) チップとして構成される。

【 0 0 4 9 】

C D S / A G C / A D C ブロック 1 3 では、画素信号中の撮像素子 2 1 1 から受ける信号の低雑音を高精度に抑圧した後 (C o r r e l a t e d D o u b l e S a m p l i n g (相関二重サンプリング) : C D S)、サンプル・ホールドを行ない、さらに A G C (A u t o m a t i c G a i n C o n t r o l : 自動利得制御回路) により適正なゲイン・コントロールをかけて、A D 変換を施してデジタル画像信号を出力する。

【 0 0 5 0 】

タイミング・ジェネレータ 1 4 は、撮像素子 1 1 を駆動するためのタイミング・パルス信号を生成する。そして、V ドライバ 1 5 は、このタイミング・パルス信号に従って、撮像素子 1 1 の各画素の電荷を垂直方向にライン単位で出力するための駆動信号を出力する。

【 0 0 5 1 】

カメラ D S P (D i g i t a l S i g n a l P r o c e s s o r) 部 1 6 は、カメラ信号処理部 1 7 と、解像度変換部 1 8 と、画像コーデック処理部 1 9 と、メモリ制御部 2 0 と、表示制御部 2 1 と、メディア制御部 2 2 を備え、例えば 1 つの I C チップとして構成されている。

【 0 0 5 2 】

カメラ信号処理部 1 7 は、A F E 部 1 2 から送られてくる画像信号に対して、欠陥画素補正やデジタル・クランプ、デジタル・ゲイン制御などの前処理を施した後、A W B によりホワイトバランス・ゲインを掛けるとともに、シャープネス・再度コントラスト調整などの画質補正処理を施して適正な色状態を再現し、さらにデモザイク処理により R G B 画面信号を作成する (画質調整には、フラッシュ調光や赤目軽減などの処理を含めることができる)。また、カメラ信号処理部 1 7 は、R G B 画像信号に対して補正を施すことによって、画像情報をモニタ出力、プリントアウト、又は画像記録する際に適した階調に変換する。

【 0 0 5 3 】

解像度変換部 (R e s o l u t i o n C o n v e r t e r) 1 8 は、撮影画像をモニタ・ディスプレイ 2 5 にスルー画像として表示出力するか、又はキャプチャすなわち記録メディアに保存するかに応じて、画像のサイズの変更を行なう。

【 0 0 5 4 】

画像コーデック処理部 1 9 は、R G B 表色系の画像信号を、輝度信号 (Y) と色差信号 (C r / C b) 表色系からなる画像信号に変換した後、J P E G (J o i n t P h o t o g r a p h i c E x p e r t s G r o u p) 圧縮や M P E G (M o v i n g P i c t u r e E x p e r t s G r o u p) などの符号化圧縮処理を行なう。Y U V 表色系へ色空間変換することで、輝度に対する解像度は高いが色に対する解像度が低いという人間の視感度特性を利用して、データ圧縮を行ない易くなる。

【 0 0 5 5 】

メモリ制御部 2 0 は、撮影した画像情報などのデータを、S D R A M (S y n c h r o n o u s D R A M) などからなるメモリ装置 2 4 に対して書き込みや読み出しを行なうためのアクセス動作を制御する。

【 0 0 5 6 】

メディア制御部22は、メモリスティック（登録商標）などの着脱可能な記録メディア26を装填するためのスロットを備え、記録メディア26へのデータの書き込みや読み出しを行なう。メディア制御部22は、例えば、メモリ装置24に保持されている撮影画像ファイルを記録メディア26に記録する。

【0057】

モニタ・ディスプレイ25は、例えばLCD（Liquid Crystal Display）やその他のタイプの薄型表示パネルなどで構成される。表示制御部21は、モニタ・ディスプレイ25の駆動を制御し、カメラ信号処理部17から出力された画像データ（スルー画像）や、メモリ装置24に保持されている画像データ、記録メディア26から読み出され画像コーデック処理部19で復号された画像データを、モニタ・ディスプレイ25に表示するための信号に変換して、モニタ・ディスプレイ25に出力する。

10

【0058】

モニタ・ディスプレイ25の表面にはタッチセンサが重畳されており、タッチパネルを兼ねている。タッチパネルが認識する座標と表示パネルに表示する座標は同一である。したがって、撮影者は、モニタ・ディスプレイの表示画面上で、笑顔の検出対象となる被写体や、その他のGUI（Graphical User Interface）部品などを直接指定することができる。

【0059】

また、モニタ・ディスプレイ25上には、スルー画像が表示される他、後述する制御部27からの要求に応じて、メニュー画面や各種設定画面や、各種警告情報などを合成して、OSD（On Screen Display）として表示出力される。本発明では、複数の被写体を含んだ画像を撮影する際に、被写体間の仲良さ度を評価するが、被写体に対して被写体間の距離を縮める動作又は笑顔度を高める動作を支援するためのアニメーションを画面に表示したり、仲良さ度の評価値の大きさを視覚化したアニメーションを撮影画像の画面に表示したりする。さらに、所定の仲良さ度判定期間にわたる仲良さ度の平均値を取るなどの統計処理によって、被写体間の人間関係を判定することができ、人間関係に応じたデコレーションを撮影画像の画面に表示するようにしてもよい。これらアニメーションやデコレーションの表示処理の詳細については、後述に譲る。

20

【0060】

また、カメラDSP部16は、バス・インターフェース・ユニット（BIU）23を介して制御部27に接続されている。制御部27は、UI（User Interface）部28と、ユーザ操作に応じて当該装置全体の動作を統括的に制御するCPU（Central Processing Unit）29と、CPU29にとっての主記憶メモリであるRAM30と、プログラム・コードや装置情報などを不揮発的に保持するEEPROM（Electrically Erasable and Programmable ROM）31などで構成される。

30

【0061】

CPU29は、撮影画像（例えば、メモリ装置24上に展開された画像フレーム）に含まれる画像に含まれる人物などの被写体から特定のパターンを認識したことに応じて撮影制御を行なう。本実施形態では、画像中から認識された複数の人物の顔認識結果の相互関係に基づいて好適な撮影制御を行なうが、かかる撮影制御の詳細については後述に譲る。また、CPU29は、モニタ・ディスプレイ25上にOSD表示するためのGUI処理を行なう。

40

【0062】

UI部28は、ユーザが指示入力を行なうための操作機能や、スピーカやLEDランプなどの出力機能を備えている。操作機能として、例えば、シャッタ・キー・ボタンやフラッシュ発光のオン/オフなどの各種設定を行なうためのキーやダイヤルなどを備え、これらへのユーザ操作に応じた制御信号がCPU29に入力される。また、UI部28は、出力機能を用いて、アラームなどの音声出力や、LEDの点灯又は点滅によって、カメラ・ワークなどに関する情報をユーザにフィードバックすることができる。フラッシュ発光部

50

32は、制御部27からのフラッシュ制御情報に従って、フラッシュを発光する。

【0063】

このデジタルスチルカメラ1では、撮像素子11によって受光されて光電変換された信号が、順次AFE部12に供給され、CDS処理やAFE処理が施された後、デジタル信号に変換される。カメラ信号処理部17は、AFE部12から供給されたデジタル画像信号を画質補正し、最終的に輝度信号(Y)と色差信号(R-Y、B-Y)に変換して出力する。そして、カメラ信号処理部17から出力された画像データは、表示制御部21によって表示用の画像信号に変換され、モニタ・ディスプレイ25上でスルー画像が表示される。

【0064】

現在、顔認識技術を搭載したデジタルカメラは一般的となりつつある。本実施形態に係るデジタルスチルカメラ1は、画像中から認識された複数の人物の顔認識結果の相互関係に基づいて撮影制御を行なう。

【0065】

複数の被写体間の相互関係を、例えば被写体距離を基に推定することができる。例えば、各検出顔の距離などの被写体間の配置に関する相互関係を基にセルフ・タイマーを設定するなどシャッターのタイミング制御を行なう方法が考えられる。しかしながら、被写体同士がすれ違うなど偶然に接近することもあり、検出顔の距離だけでは正確な撮影制御を行なうことはできない、と本発明者らは思料する。言い換えれば、検出顔の距離という単一のパラメータに基づいて撮影制御を行なうと、不要なタイミングでシャッターが切れ

【0066】

そこで、本発明の第1の実施形態に係るデジタルスチルカメラ1では、複数の被写体を含んだ画像を撮影する際に、各々の被写体から、笑顔度、画像フレーム内での位置、検出顔の傾き、性別などの被写体の属性といった、複数の顔認識パラメータを検出し、検出されたこれらの顔認識パラメータの相互の関係に基づいて、撮影制御を行なうように構成されている。具体的には、検出顔間の距離との各顔の笑顔度並びに傾きを基に、被写体間の親密度合いを「仲良し度」とも呼ぶべき数値で表すことができる。そして、算出された仲良し度が所定の閾値を超えたことに応答して、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動する。

【0067】

図2には、本発明の第1の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示している。図示のシステムは、顔検出部101と、顔属性検出部102と、仲良し度演算部103と、撮像判定部104で構成される。

【0068】

顔検出部101は、処理対象となる画像(例えば、メモリ装置24に書き込まれている撮影画像)から顔領域の検出を行なう。顔検出部101は、顔検出結果として、画像から検出された各被写体の検出顔の位置(画像内のXY座標)、各検出顔の大きさ(幅及び高さ)、各検出顔の姿勢(ロール、ピッチ、ヨーの各軸回りの傾き)を出力する。例えば、本出願人に既に譲渡されている特開2004-133637号公報に記載されている顔検出装置を適用することができる。

【0069】

顔属性検出部102は、処理対象となる画像から顔検出部101によって検出された各検出顔が持つ属性情報の検出を行なう。ここで言う属性情報には、検出顔の笑顔度、性別、年齢、人種などが含まれ、顔属性検出部102は各検出顔についてのこれらの属性情報を示す属性値を出力する。例えば、AdaBoostなどの統計学習を用いて複数の弱判別器からなる判別器を集団学習して得られる対象物検出装置で顔属性検出部102を構成することができる。この種の対象物検出装置の詳細については、例えば、本出願人に既に譲渡されている特開2005-157679号公報を参照されたい。なお、顔検出部101並びに顔属性検出部102の処理は、CPU29が実行するソフトウェアとして実装す

10

20

30

40

50

る以外に、内部又は外部の専用ハードウェア（処理エンジン）として実装することも可能である。

【0070】

仲良し度演算部103は、顔検出部101から出力される各検出顔の位置、大きさ、角度情報と、顔属性検出部102から出力される笑顔度やその他の顔属性情報を基に、被写体間の親密度合いを「仲良し度」と呼ぶ評価値 H_{love} で表すための演算処理を実行する。例えば、接近した2つの検出顔の視線方向がお互いを向き合う（すなわち、検出顔の法線ベクトルが互いの顔の付近で交わる）場合で、且つ、お互いの笑顔度が高い場合を仲良し度が高いと判定して、撮像制御することができる（笑顔度は顔属性検出部102から出力されるパラメータを利用する）。仲良し度の演算処理の詳細については、後述に譲る。

10

【0071】

撮像判定部104は、仲良し度演算部103から出力される被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良し度 H_{love} を基に被写体の相互関係を判断して、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動すべきかどうかを判定する。

【0072】

図3には、図2に示したシステムにおいて、各被写体を持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0073】

顔検出部101による検出データを読み出し（ステップS1）、複数の検出顔を検出したか否かをチェックする（ステップS2）。そして、チェック結果が肯定的である場合に、撮像判定を行なうための後段の処理に進む。

20

【0074】

次いで、顔属性検出部102から、各検出顔の笑顔度などの属性情報を読み出し（ステップS3）、これを仲良し度演算部103に投入して、演算要求を発行する（ステップS4）。仲良し度演算部103は、各検出顔の属性情報を基に被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良し度 H_{love} を計算する。例えば、2人の被写体の顔の方向がお互いを寄り添うような場合で、顔の位置が近く、お互いの笑顔度が高い場合には、仲良し度が高いと判定して撮影制御を行なう。但し、仲良し度の演算処理の詳細については、後述に譲る。

【0075】

次いで、撮像判定部104に対して評価値の演算要求を発行する（ステップS5）。撮像判定部104は、仲良し度演算部103から出力される仲良し度 H_{love} を基に、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動すべきかどうかを判定するための評価値 H を算出する。

30

【0076】

そして、この評価値 H_{love} が所定の閾値を超えたときには（ステップS6のYes）、CPU29からドライバ10aに対して、シャッター若しくはセルフ・タイマー設定のタイミングを制御するための指示が発行される（ステップS7）。

【0077】

仲良し度演算部103は、2人の被写体の顔の方向がお互いを寄り添うような場合で、顔の位置が近く、お互いの笑顔度が高い場合に、高い仲良し度を出力する。図4には、仲良し度演算部103が上記ステップS4における演算要求に応じて、被写体間の親密度合いを「仲良し度」と呼ぶ評価値で表す仲良し度演算処理の手順の一例を示している。但し、同図では、説明の簡素化のため、顔検出された被写体がa及びbの2人であるものとする。

40

【0078】

仲良し度演算処理部103は、顔検出部101からの検出結果である、各検出顔a及びbの位置情報（ X_a, Y_a ）と（ X_b, Y_b ）、大きさ（すなわち、幅 W_a と W_b 、及び、高さ H_a と H_b ）、角度情報（ロール、ヨー、ピッチの各軸回りの回転角度）、顔属性検出部102の検出結果である、各検出顔a及びbの笑顔度 S_a 及び S_b 、並びにその他の属性情報

50

を入力パラメータに用いることができる。

【 0 0 7 9 】

検出顔 a 及び b 間の相対距離 d は、顔何個分離れているかで表され、以下の式 (1) で計算される。そして、算出された相対距離 d を図 4 中に示すようにスコア化、正規化して、第 1 のスコア S_1 を求める。

【 0 0 8 0 】

【数 1】

$$d = \frac{\sqrt{(X_a - X_b)^2}}{(W_a + W_b)/2} + \frac{\sqrt{(Y_a - Y_b)^2}}{(H_a + H_b)/2} \quad \dots(1) \quad 10$$

【 0 0 8 1 】

また、検出顔 a 及び b の傾きの差分 r は、各々の検出顔 a 及び b のロール回りの傾き R_a と R_b の絶対値の差分とし、下式 (2) で求める (但し、傾きが逆 (例えば、+ 3 0 度と - 3 0 度) も同じとみなしたいことから、絶対値をとる) 。そして、検出顔間の傾きの差分 r を図 4 中に示すようにスコア化、正規化して、第 2 のスコア S_2 を求める。

【 0 0 8 2 】

【数 2】

$$r = \left\| |R_a| - |R_b| \right\| \quad \dots(2) \quad 20$$

【 0 0 8 3 】

また、各検出顔 a 及び b の笑顔度 S_a 及び S_b を、図 4 中に示すようにスコア化、正規化して、第 3 のスコア S_3 、第 4 のスコア S_4 として求める。

【 0 0 8 4 】

そして、得られたスコア値 S_i を下式 (3) のように合計して、得られた評価値 H_{love} を評価値として、撮像判定部 1 0 4 に出力する。

【 0 0 8 5 】

【数 3】

$$H_{love} = \sum S_i \quad \dots(3) \quad 30$$

【 0 0 8 6 】

また、図 2 2 A には、仲良し度演算部 1 0 3 による仲良し度演算処理の手順の他の例を示している。但し、同図では、説明の簡素化のため、顔検出された被写体が a 及び b の 2 人であるものとする。

【 0 0 8 7 】

仲良し度演算処理部 1 0 3 は、顔検出部 1 0 1 からの検出結果である、各検出顔 a 及び b の位置情報 (X_a, Y_a) と (X_b, Y_b)、大きさ (すなわち、幅 W_a と W_b 、及び、高さ H_a と H_b)、角度情報 (ロール、ヨー、ピッチの各軸回りの回転角度)、顔属性検出部 1 0 2 の検出結果である、各検出顔 a 及び b の笑顔度 S_a 及び S_b 、並びにその他の属性情報を入力パラメータに用いる。

40

【 0 0 8 8 】

検出顔 a 及び b 間の相対距離 d は、顔何個分だけ離れているかで表され、以下の式 (4) で計算される。

【 0 0 8 9 】

【数4】

$$d = \frac{\sqrt{\left\{ \left(X_a + \frac{W_a}{2} \right) - \left(X_b + \frac{W_b}{2} \right) \right\}^2 + \left\{ \left(Y_a + \frac{H_a}{2} \right) - \left(Y_b + \frac{H_b}{2} \right) \right\}^2}}{(W_a + W_b)/2} \quad \dots(4)$$

10

【0090】

そして、仲良し度演算処理部103は、上式(4)で算出された相対距離dを、下式(5)並びに図22Bに示す関数を用いてスコア化、正規化して、[0, 1]にスケールされた第1のスコア S_1 を求める。

【0091】

【数5】

$$S_1 = \begin{cases} 1 & (d \leq d_{threshold}) \\ \frac{1}{d - d_{threshold} + 1} & (d > d_{threshold}) \end{cases} \quad \dots(5)$$

20

【0092】

検出顔a及びbの傾きについては、図4に示した処理手順とは相違し、各々の検出顔a及びbのロール回りの傾き R_a と R_b の組み合わせパターンに基づいて、[0, 1]にスケールされた第2のスコア S_2 を求める。まず、検出顔a及びaのロール回りの傾き R_a と R_b を逐次測定する。ここでは、傾き R_a と R_b は、図23に示すように、傾きの識別番号で表される。各検出顔a及びbのX方向の位置情報 X_a と X_b の大小関係に応じて表1又は表2のいずれかを使用して、検出顔a及びbのロール回りの傾き R_a と R_b のパターン判定を行なう。

30

【0093】

【表1】

$X_a < X_b$ の場合

R_a	R_b	S_2
1	1	0
2	1	1
⋮	⋮	⋮

40

【0094】

【表 2】

$X_a > X_b$ の場合

R_a	R_b	S_2
1	1	0
1	2	1
⋮	⋮	⋮

10

【0095】

そして、検出顔 a 及び b のロール回りの傾き R_a と R_b のパターン判定結果を第 2 のスコア S_2 として出力する。いずれの表を用いる場合も、図 2 2 C 並びに図 2 2 D に示すように、検出顔 a 及び b がお互いに寄り添っているような特定のパターンを示す場合には、 $S_2 = 1$ であり、それ以外のパターンの場合には $S_2 = 0$ となる。

【0096】

また、各検出顔 a 及び b の笑顔度 S_a 及び S_b を、下式 (6) 並びに図 2 2 E に示す関数を用いてスコア化、正規化して、 $[0, 1]$ にスケールされた第 3 のスコア S_3 、第 4 のスコア S_4 を求める。

【0097】

20

【数 6】

$$S_3, S_4 = \begin{cases} 1 & (s \geq s_{threshold}) \\ \frac{s}{s_{threshold}} & (s < s_{threshold}) \end{cases} \dots(6)$$

【0098】

各スコア $S_1 \sim S_4$ には重み $m_1 \sim m_4$ がそれぞれ設定されている。重み $m_1 \sim m_4$ は、総和が 100 になるようにそれぞれの属性値の重要性を鑑みて設定された固定値とする。仲良し度演算部 103 は、得られたスコア値 S_i を下式 (7) のように重み付け加算して (但し、 i は 1 乃至 4 の整数)、得られた評価値 H_{love} を評価値として算出し、撮像判定部 104 に出力する。

30

【0099】

【数 7】

$$H_{love} = \sum m_i S_i \dots(7)$$

40

【0100】

続いて、本発明の第 2 の実施形態について説明する。第 2 の実施形態も、上述した第 1 の実施形態と同様、検出顔間の距離との各顔の笑顔度並びに傾きを基に被写体間の仲良し度を算出するが、さらに各検出顔の位置又は角度のなす相互関係を評価して、撮影制御を行なうように構成されている。すなわち、各検出顔の配置が、一体感のある写真を撮り易くなる各検出顔の配置となり、又は、被写体同士が仲の良いことを表す各検出顔の配置となる位置パターン、角度パターン、又は位置・角度パターンと合致するかどうかを評価し、仲良し度とともに総合的に判断し、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などを起動して、的確に撮影制御を実現するものである。

【0101】

50

図5には、本発明の第2の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示している。図示のシステムは、顔検出部201と、顔属性検出部202と、パターン検出部203と、速度演算部204と、角速度演算部205と、仲良さ度演算部206と、撮像判定部207で構成され、複数の被写体を含んだ画像を撮影する際に、複数の顔認識パラメータを検出し、検出されたこれらの顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なう。

【0102】

顔検出部201は、処理対象となる画像（例えば、メモリ装置24に書き込まれている撮影画像）から顔領域の検出を行なう。顔検出部201は、顔検出結果として、画像から検出された各被写体の検出顔の位置（画像内のXY座標）、各検出顔の大きさ（幅及び高さ）、各検出顔の姿勢（ロール、ピッチ、ヨーの各軸回りの傾き）を出力する（同上）。 10

【0103】

顔属性検出部202は、処理対象となる画像から顔検出部201によって検出された各検出顔が持つ属性情報の検出を行なう。ここで言う属性情報には、検出顔の笑顔度、性別、年齢、人種などが含まれ、顔属性検出部202は各検出顔についてのこれらの属性情報を示す属性値を出力する（同上）。なお、顔検出部201並びに顔属性検出部202の処理は、CPU29が実行するソフトウェアとして実装する以外に、内部又は外部の専用ハードウェア（処理エンジン）として実装することも可能である。

【0104】

パターン検出部203は、処理対象となる画像から顔検出部201によって検出された各検出顔の配置から撮影のための作為を読み取ることができるいずれかのパターンに合致しているか否かを検出する。ここで言うパターンは、各検出顔間の位置パターンと、各検出顔の姿勢すなわち角度パターンに大別される。 20

【0105】

図6には、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができる位置パターンを例示している。

【0106】

図6Aに示すように、2以上の検出顔の高さが揃うと、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができ、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができる。また、図6Bに示すように3人以上の被写体の顔が直線的に並んだときに、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができ、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができる。図6A並びに図6Bに示すような直線的な位置パターンは、2人又は3人以上の人物からなる被写体のグループに対して、仲の良さを表す指標として適用することができる。特に、各検出顔を結んで描かれる直線が水平をなす場合、身長の違う被写体同士が顔の位置を合わせようとした結果である可能性があり、特に仲が良いと判断することができる。 30

【0107】

また、図6C、図6D、図6Eに示すように、3人、4人、5人の被写体の検出顔の位置が頂点となるような3角形、4角形、5角形を描くなど、特定の幾何学パターンを形成したときには、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができ、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができる。図6C、図6D、図6Eに示すような多角形パターンは、3人以上の人物からなる被写体のグループに対して、仲の良さを表す指標として適用することができる。多角形パターンは、上記の直線パターンよりも、さらに一体感のある写真を撮り易くなるという効果がある。人数が増えれば増えるほど、各被写体位置のアライメントが難しくなるので、多角形を完成したときに得られる達成感もより大きいものとなる。 40

【0108】

また、図7には、被写体間で撮影のための作為を読み取ることができる角度パターンを例示している。図7Aに示すように、2つの検出顔が内側を向く、あるいは、図7Bに示すように、複数の検出顔の向きが一定方向に揃うときには、被写体間で撮影のための作為 50

を読み取ることができ、すなわち、被写体同士が親密になったと推定され、撮影制御を行なうタイミングの到来を検出することができる。図7A並びに図7Bに示すような角度パターンは、2人あるいは3人以上の人物からなる被写体のグループに対して、仲の良さを表す指標として適用することができる。2人の被写体に当該角度パターンを適用すると、仲の良さそうな写真を撮る上で効果があり、3人以上のグループに対して当該角度パターンを適用すると一体感のある写真を撮る上で効果があると思料される。

【0109】

これら位置パターン並びに角度パターン、さらに配置と角度の組み合わせからなる位置・角度パターンは、例えばパターン・データとしてEEPROM31に格納されており、パターン検出部203は、幾何学計算などを通じて、各検出顔の位置並びに姿勢情報が上記のいずれかの位置パターン又は角度パターンと一致するかを、比較照合し、その結果をパターンの評価値 $H_{pattern}$ として出力する。パターン検出処理の詳細については、後述に譲る。

10

【0110】

速度演算部204並びに角速度演算部205は、各検出顔の位置又は姿勢の時系列的な変化が被写体間で撮影のための作為を読み取ることができるいずれかのパターンに合致しているか否かを、それぞれ検出する。速度演算部204は、顔検出部201で検出される各被写体の位置情報を時系列的にトラッキングしている。速度演算部204は、図8に示すように、各検出顔間の距離を逐次測定しており、最も距離が近づいたポイントで被写体間における撮影のための作為を検出することができる。また、角速度演算部206は、図9に示すように、各被写体の角度を逐次測定しており、例えば各検出顔の傾きが内側向きの角度に近づいたポイントで被写体間における撮影のための作為を検出することができる。速度演算部204及び角速度演算部205の各々において実施される演算処理の詳細については、後述に譲る。

20

【0111】

仲良さ度演算部206は、顔検出部201から出力される各検出顔の位置、大きさ、角度情報と、顔属性検出部202から出力される笑顔度やその他の顔属性情報を基に、被写体間の親密度合いを「仲良さ度」と呼ぶ評価値 H_{love} で表すための演算処理を実行する。例えば、図10に示すように、接近した2つの検出顔の視線方向がお互いを向き合う（すなわち、検出顔の法線ベクトルが互いの顔の付近で交わる）場合で、且つ、お互いの笑顔度が高い場合を仲良さ度が高いと判定して、撮像制御することができる（笑顔度は顔属性検出部202から出力されるパラメータを利用する）。仲良さ度の演算処理の詳細については、後述に譲る。

30

【0112】

撮像判定部207は、パターン検出部203から得られる、複数の検出顔の相互関係が所望する位置パターン又は角度パターン（図6～図7を参照のこと）に合致する度合いを示す評価値 $H_{pattern}$ と、仲良さ度演算部206から出力される被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良さ度 H_{love} を基に、被写体の相互関係を総合的に判断して、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動すべきかどうかを判定する。

40

【0113】

図11には、図5に示したシステムにおいて、各被写体を持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0114】

顔検出部201による検出データを読み出し（ステップS11）、複数の検出顔を検出したか否かをチェックし（ステップS12）、チェック結果が肯定的である場合に、撮像判定を行なうための後段の処理に進む。

【0115】

まず、パターン判定部203に対してパターン検出要求が発行される（ステップS13

50

)。パターン判定部203は、顔検出部201による検出顔のデータを取得すると、複数の検出顔の相互関係が所望する位置パターン又は角度パターン(図6~図7を参照のこと)に合致するか否かを比較する。そして、複数の検出顔の相互関係が所望する位置パターン又は角度パターンのいずれかに合致する場合には(ステップS14のYes)、その合致する度合いを示す評価値 $H_{pattern}$ を撮像判定部207に出力する(ステップS15)。但し、パターン判定部203により実施される演算処理の詳細については、後述に譲る。

【0116】

次いで、速度演算部204に対して演算要求が発行される(ステップS16)。但し、速度演算部204により実施される演算処理の詳細については、後述に譲る。

10

【0117】

次いで、角速度演算部205に対して演算要求が発行される(ステップS17)。但し、角速度演算部205により実施される演算処理の詳細については、後述に譲る。

【0118】

次いで、顔属性検出部202から、各検出顔の笑顔度などの属性情報を読み出し(ステップS18)、これを仲良し度演算部206に投入して、演算要求を発行する(ステップS19)。仲良し度演算部206は、各検出顔の属性情報を基に被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良し度 H_{love} を計算するが、その演算処理の詳細については、後述に譲る。

【0119】

次いで、撮像判定部207に対して評価値の演算要求を発行する(ステップS20)。撮像判定部207は、パターン検出部203から得られる位置パターン又は角度パターン、位置及び角度パターンと合致する度合いを示す評価値 $H_{pattern}$ と、仲良し度演算部206から出力される仲良し度 H_{love} を基に、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動すべきかどうかを判定するための評価値 H を算出する。

20

【0120】

そして、この評価値 H が所定の閾値を超えたときには(ステップS21のYes)、CPU29からドライバ10aに対して、シャッター若しくはセルフ・タイマー設定のタイミングを制御するための指示が発行される(ステップS22)。

【0121】

以下では、パターン検出部203、速度演算部204、角速度演算部205、仲良し度演算部206、撮像判定部207の各々で実施される演算処理について詳解する。

30

【0122】

但し、以下の説明では、撮影画像(モニタ・ディスプレイ25)内の検出顔の位置座標(x, y)、並びに、幅 w 、高さ h を図12A又は図12Bのように定義する。また、検出顔の角度(傾き)は、図13に示すようにロール($roll$)、ヨー(yaw)、ピッチ($pitch$)、の3軸回りであるとする。そして、 n 番目の検出顔の位置を $D_n(x, y)$ 、その回転角を $A_n(roll, yaw, pitch)$ と標記するものとする。

【0123】

位置パターン判定処理:

位置パターン判定処理は、パターン判定部203が、図11に示したフローチャート中のステップS3のパターン検出要求に応じて実施する。

40

【0124】

(1) 顔検出部201より、 n 個($n > 1$)の検出顔の位置情報 D_n (但し、 n は被写体の人物を表す識別番号)を取得する。

【0125】

(2) 判定対象となる位置パターン情報を、例えばEEPROM31などの格納場所から取得する。以下の説明では、 p 個($p \geq 1$)の位置パターン情報を取得したものとする。位置パターン情報は、パターン番号($pattern$)毎の各顔 no の座標位置(x, y

50

)を示す位置情報 $P_{pos_pattern_no}(x, y)$ と、パターン番号 $pattern$ 毎の評価値 $P_{val_pattern}$ を含む。多角形パターンが一体感のある写真を撮り易くなるという効果があることは、既に述べた通りである。図14A並びに図14Bには、3角形パターン、並びに4角形パターンの位置情報を例示している。

【0126】

(3) p回(すなわち、各位置パターン情報について)、下式(8)を用いて評価関数 H_{pos} の演算を行なう。

【0127】

【数8】

$$H_{pos}(D_1, D_2, \dots, D_n, P_{pos_p}, P_{val_p}) \dots (8)$$

10

【0128】

上記の評価関数 H_{pos} において、入力された各検出顔の位置 D_1, \dots, D_n が、位置パターン情報 P_{pos_p} にマッチするかどうかを比較計算する。そして、マッチすると判定された場合は、評価値 P_{val_p} を返し、マッチしない場合は0を返す。

【0129】

角度パターン判定処理:

角度パターン判定処理は、パターン判定部203が、図11に示したフローチャート中のステップS3のパターン検出要求に応じて実施する。

20

【0130】

(1) 顔検出部201より、 n 個($n > 1$)の検出顔の角度情報 A_n (但し、 n は被写体の人物を表す識別番号)を取得する。

【0131】

(2) 判定対象となる角度パターン情報を、例えばEEPROM31などの格納場所から取得する。以下の説明では、 q 個($q \geq 1$)の位置パターン情報を取得したものとする。角度パターン情報は、パターン番号($pattern$)毎の各顔のロール、ヨー、ピッチの各軸回りの回転角度($roll, yaw, pitch$)を示す角度情報 $P_{angle_pattern_no}(roll, yaw, pitch)$ と、パターン番号 $pattern$ 毎の評価値 $P_{val_pattern}$ を含む。2人の被写体が内側を向く、あるいは、図7Bに示すように、複数の被写体の向きが一定方向に揃う角度パターンが一体感のある写真を撮り易くなるという効果があることは、既に述べた通りである。図15A並びに図15Bには、2人の被写体が内側を向く角度パターン、並びに複数の被写体の向きが一定方向に揃う角度パターンの角度情報を例示している。

30

【0132】

(3) q 回(すなわち、各角度パターン情報について)、下式(9)を用いて評価関数 H_{angle} の演算を行なう。

【0133】

【数9】

$$H_{angle}(A_1, A_2, \dots, A_n, P_{angle_q}, P_{val_q}) \dots (9)$$

40

【0134】

上記の評価関数 H_{angle} において、入力された各検出顔の角度 A_1, \dots, A_n が、角度パターン情報 P_{angle_q} にマッチするかどうかを比較計算する。そして、マッチすると判定された場合は、評価値 P_{val_q} を返し、マッチしない場合は0を返す。

【0135】

位置・角度パターン判定処理:

50

位置・角度パターン判定処理は、パターン判定部 203 が、図 11 に示したフローチャート中のステップ S3 のパターン検出要求に応じて実施する。

【0136】

(1) 顔検出部 201 より、 n 個 ($n > 1$) の検出顔の位置情報を取得する。

【0137】

(2) 判定対象となる位置・パターン情報を、例えば EEPROM 31 などの格納場所から取得する。以下の説明では、 r 個 ($r \geq 1$) の位置パターン情報を取得したものとする。位置・角度パターン情報は、パターン番号 (pattern) 毎の各顔 no の座標及び角度位置 ($x, y, roll, yaw, pitch$) を示す位置・角度情報 $P_{pos\&angle_pattern_no}(x, y, roll, yaw, pitch)$ と、パターン番号 pattern 毎の評価値 $P_{val_pattern}$ を含む。図 16 には、一体感のある写真を撮り易くなるという効果があると考えられる位置・角度パターンの位置・角度情報を例示している。

10

【0138】

(3) r 回 (すなわち、各位置・角度パターン情報について)、下式 (10) を用いて評価関数 $H_{pos\&angle}$ の演算を行なう。

【0139】

【数 10】

$$H_{pos\&angle}(D_1, A_1, D_2, A_2, \dots, D_n, A_n, P_{pos_angle_r}, P_{val_r}) \dots(10)$$

20

【0140】

上記の評価関数 $H_{pos\&angle}$ において、入力された各検出顔の位置 D_1, \dots, D_n 及び角度 A_1, \dots, A_n が、位置・角度パターン情報 $P_{pos\&angle_p}$ にマッチするかどうかを比較計算する。そして、マッチすると判定された場合は、評価値 P_{val_r} を返し、マッチしない場合は 0 を返す。

30

【0141】

パターン判定処理:

パターン判定処理は、パターン判定部 203 が、図 11 に示したフローチャート中のステップ S3 のパターン検出要求に応じて、上記の位置パターン判定処理、角度パターン判定処理、及び位置・角度パターン判定処理の結果に基づいて実施する。具体的には、下式 (11) に示すように、各パターン判定処理の評価値 H_{pos} 、 H_{angle} 、 $H_{pos\&angle}$ の合計からなるパターン評価値 $H_{pattern}$ を算出し、これを撮像判定部 207 に出力する。

【0142】

【数 11】

$$H_{pattern} = \sum_{p=1}^p H_{pos} + \sum_{q=1}^q H_{angle} + \sum_{r=1}^r H_{pos\&angle} \dots(11)$$

40

【0143】

速度演算処理:

速度演算処理は、速度演算部 204 が、図 11 に示したフローチャート中のステップ S6 の演算要求に応じて実施し、各検出顔の位置の時系列的な変化が被写体間で撮影のための作為を読み取ることができるいずれかのパターンに合致しているか否かを検出する。

【0144】

50

(1) 時刻 t_{u-1} における各検出顔の位置情報 D_n (但し、 n は被写体の人物を表す識別番号) を、顔検出部 201 より取得する。

【0145】

(2) そして、各検出顔の移動速度を求める。

【0146】

図17には、2人の被写体 a 及び b の検出顔の位置情報 $D_a(x, y)$ 及び $D_b(x, y)$ が時刻 t_{u-1} から t_u の間に移動する様子を示している。この場合の各検出顔の移動速度 $(X'a, Y'a)$ 、 $(X'b, Y'b)$ は下式(12)により算出される。

【0147】

【数12】

10

$$\begin{pmatrix} X'a \\ Y'a \end{pmatrix} = \frac{dD_a}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{dx}{dt} \\ \frac{dy}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{xa_{t_u} - xa_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{ya_{t_u} - ya_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} X'b \\ Y'b \end{pmatrix} = \frac{dD_b}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{dx}{dt} \\ \frac{dy}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{xb_{t_u} - xb_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{yb_{t_u} - yb_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \end{pmatrix} \quad \dots(12)$$

20

【0148】

角速度演算処理:

角速度演算処理は、角速度演算部 205 が、図11に示したフローチャート中のステップ7の演算要求に応じて実施し、各検出顔の角度の時系列的な変化が被写体間で撮影のための作業を読み取ることができるいずれかのパターンに合致しているか否かを検出する。

30

【0149】

(1) 時刻 t_{u-1} における各検出顔の角度情報 A_n (但し、 n は被写体の人物を表す識別番号) を、顔検出部 201 より取得する。

(2) そして、各検出顔の角速度を求める。

【0150】

図18には、2人の被写体 a 及び b の検出顔の角度情報 $A_a(roll, yaw, pitch)$ 及び $A_b(roll, yaw, pitch)$ が時刻 t_{u-1} から t_u の間に回転する様子を示している。この場合の各検出顔の各速度 $(roll'a, yaw'a, pitch'a)$ 、 $(roll'b, yaw'b, pitch'b)$ は下式(13)により算出される。

40

【0151】

【数 1 3】

$$\begin{aligned}
 \begin{pmatrix} \theta_x'' a \\ \theta_y'' a \\ \theta_z'' a \end{pmatrix} &= \frac{dA_a}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{d\theta_x a}{dt} \\ \frac{d\theta_y a}{dt} \\ \frac{d\theta_z a}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{rolla_{t_u} - rolla_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{yawa_{t_u} - yawa_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{pitcha_{t_u} - pitcha_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \end{pmatrix} & \quad 10 \\
 \begin{pmatrix} \theta_x'' b \\ \theta_y'' b \\ \theta_z'' b \end{pmatrix} &= \frac{dA_b}{dt} = \begin{pmatrix} \frac{d\theta_x b}{dt} \\ \frac{d\theta_y b}{dt} \\ \frac{d\theta_z b}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{rollb_{t_u} - rollb_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{yawb_{t_u} - yawb_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \\ \frac{pitchb_{t_u} - pitchb_{t_{u-1}}}{t_u - t_{u-1}} \end{pmatrix} \dots(13) & \quad 20
 \end{aligned}$$

【0152】

仲良し度演算処理：

仲良し度演算処理は、仲良し度演算処理部 206 が、図 11 に示したフローチャート中のステップ 9 の演算要求に応じて実施する。

【0153】

図 19 には、仲良し度演算部 206 において、被写体間の親密度合いを「仲良し度」と呼ぶ評価値で表す仲良し度演算処理の手順を示している。但し、同図では、説明の簡素化のため、顔検出された被写体が A 及び B の 2 人であるものとする。

30

【0154】

仲良し度演算処理部 206 は、顔検出部 201 からの検出結果である、各検出顔 a 及び b の位置情報、大きさ（すなわち幅及び高さ）、角度情報（ロール、ヨー、ピッチの各軸回りの回転角度）、速度演算部 204 の演算結果である各検出顔 a 及び b の速度情報、角速度演算部 205 の演算結果である各検出顔 a 及び b の角速度情報（ロール、ヨー、ピッチの各軸回りの角速度）、顔属性検出部 202 の検出結果である、各検出顔 a 及び b の笑顔度並びにその他の属性情報を入力パラメータに用いることができる。

【0155】

本実施形態では、被写体の検出顔の相対距離 d、検出顔の傾きの差分 r、及び各検出顔 a 及び b の笑顔度 S_a 、 S_b を、仲良し度を決定する要素とし、また、各要素 i には重み係数 m_i が割り当てられる。各要素 i を決定又は計算し、並びに要素毎の重み係数 m_i を計算するために、上記の入力パラメータが振り分けられる。

40

【0156】

ここで、検出顔 a 及び b の笑顔度は、顔属性検出部 202 から出力される笑顔度 S_a 及び S_b とする。また、検出顔 a 及び b 間の相対距離 d は、顔何個分離れているかで表され、以下の式 (14) で計算される。

【0157】

【数 1 4】

$$d = \frac{\sqrt{(X_a - X_b)^2}}{(W_a + W_b)/2} + \frac{\sqrt{(Y_a - Y_b)^2}}{(H_a + H_b)/2} \quad \dots(14)$$

【0 1 5 8】

また、検出顔 a 及び b の傾きの差分 r は、下式 (15) に示すように、各々の検出顔 a 及び b のロール回りの傾き R_a と R_b の絶対値の差分とする (但し、傾きが逆 (例えば、+30度と -30度) も同じとみなしたいことから、絶対値をとる)。

10

【0 1 5 9】

【数 1 5】

$$r = \left| |R_a| - |R_b| \right| \quad \dots(15)$$

【0 1 6 0】

そして、各要素 i の評価値をスコア化又は正規化し、得られたスコア値 S_i を各々の重み係数を用いて下式 (16) のように重み計算して、得られた評価値 H_{love} を評価値として、撮像判定部 207 に出力する。

20

【0 1 6 1】

【数 1 6】

$$H_{love} = \sum m_i S_i \quad \dots(16)$$

【0 1 6 2】

続いて、各要素のスコア値 S_i に乗算される重み m_i の算出方法について説明する。

【0 1 6 3】

各検出顔 a 及び b の相対距離 d に基づくスコア値 S_1 のための重み m_1 は、例えば下式に示すように、各検出顔 a 及び b の移動速度を引数とする関数 F_1 と、各検出顔 a 及び b の属性情報 (但し、笑顔度以外) を引数とする関数 G に基づいて決定することができる。検出顔の移動速度は、速度演算部 204 から得ることができる。

30

【0 1 6 4】

【数 1 7】

$$m_1 = F_1 \left(X'_a, Y'_a, X'_b, Y'_b \right) \times G(A_a, A_b) \quad \dots(17)$$

40

【0 1 6 5】

ここで、関数 F_1 を、図 20A 若しくは図 20B に示すような、各検出顔 a 及び b の移動速度の和 V_1 (下式 (18) を参照) が大きければ大きいほど減少するという特性を持つ関数である。 V_1 がある程度は小さい、すなわち各検出顔 a 及び b の位置の変化が緩やかでなければ、検出顔 a 及び b の距離が近くても仲良し度 H_{love} を上げないように制御することができる。

【0 1 6 6】

【数 1 8】

$$V_1 = \sqrt{X_a'^2 + Y_a'^2} + \sqrt{X_b'^2 + Y_b'^2} \dots(18)$$

【 0 1 6 7 】

また、検出顔 a 及び b の属性情報 A_a 及び A_b として、性別の種別と年齢層（大人と子供）という具合に区分する場合には、下表に示すように属性情報 A_a 及び A_b の組み合わせに応じた G の値を用いることができる。同表内の各欄の値はさまざまな方法で設定することができる。例えば、大人の男性同士であればあまり近づかない方が良い写真になる、という知見が得られている場合には、大人の男性同士が顔検出されたときには重み m_1 を高くすることで、男性同士があまり近づかなくても、シャッターが切れるようになる。

10

【 0 1 6 8 】

【表 3】

			A_b			
			大人		子供	
			男	女	男	女
A_a	大人	男	2	1	0.5	0.5
		女	1	2	0.5	0.5
	子供	男	0.5	0.5	1	1
		女	0.5	0.5	1	1

20

【 0 1 6 9 】

各検出顔 a 及び b の傾きの差分に基づくスコア値スコア値 S_2 のための重み m_2 は、例えば下式に示すように、例えば下式（19）に示すように、各検出顔 a 及び b の角速度を引数とする関数 F_2 に基づいて決定することができる。検出顔の角速度は、角速度演算部 205 から得ることができる。

30

【 0 1 7 0 】

【数 1 9】

$$m_2 = F_2 \left(\theta_{roll_a}', \theta_{yaw_a}', \theta_{pitch_a}', \theta_{roll_b}', \theta_{yaw_b}', \theta_{pitch_b}' \right) \dots(19)$$

【 0 1 7 1 】

ここで、関数 F_2 を、図 2 1 A 若しくは図 2 1 B に示すような、各検出顔 a 及び b の角速度の絶対値の和 V_2 （下式（20）を参照）が大きければ大きいほど減少するという特性を持つ関数である。 V_2 がある程度は小さい、すなわち各検出顔 a 及び b の傾きの変化が緩やかでなければ、検出顔 a 及び b の距離が近くても仲良し度 H_{love} を上げないように制御することができる。

40

【 0 1 7 2 】

【数 2 0】

$$V_2 = \left| \theta_{roll_a}' \right| + \left| \theta_{yaw_a}' \right| + \left| \theta_{pitch_a}' \right| + \left| \theta_{roll_b}' \right| + \left| \theta_{yaw_b}' \right| + \left| \theta_{pitch_b}' \right| \dots(20)$$

【 0 1 7 3 】

検出顔 a 及び b 毎の笑顔度に基づくスコア値 S_a 、 S_b のための重み m_3 、 m_4 は、例えば

50

、各検出顔 a 及び b の笑顔度以外の、性別や年齢といった属性情報 A_a 、 A_b を引数とする下式 (21) に示す関数 F_3 に基づいて決定することができる。

【0174】

【数21】

$$m_3(\text{又は}m_4) = F_3(A_a, A_b) \dots(21)$$

【0175】

ここで関数 F_3 は、例えば以下の表を参照することで実現する。

10

【0176】

【表4】

A_a	大人	男	1.5
		女	1
	子供	男	2
		女	2

【0177】

子供の笑顔を重視するときには、子供のときだけ重み m_3 の値を大きくする。また、統計的手法などに基づいて「男性の方が笑顔は少ない」という知見が得られ、これを参酌する場合には、検出顔 A が男性のときに女性よりも重み m_3 の値を大きくするなどの対応をすればよい。

20

【0178】

仲良し度演算部 206 は、上述のように、得られたスコア値 S_i を各々の重み係数を用いて上式 (16) のように重み計算して、得られた評価値 H_{love} を評価値として、撮像判定部 207 に出力する。そして、撮像判定部 207 は、パターン検出部 203 から得られる位置パターン又は角度パターン、位置及び角度パターンと合致する度合いを示す評価値 $H_{pattern}$ と、仲良し度演算部 206 から出力される仲良し度 H_{love} を基に、下式 (22) のように評価値 H を算出する。

30

【0179】

【数22】

$$H = \alpha H_{pattern} + \beta H_{love} \dots(22)$$

【0180】

但し、上式において、 α 及び β は重み付け係数であり、例えば撮影モードに応じて係数値を制御するようにしてもよい。また、説明を省略するが、評価値 H 判定用の閾値を、 $H_{pattern}$ や H_{love} 、検出顔の属性情報パラメータ、撮影モード（被写体間の配置を重視する撮影モード、又は笑顔度など被写体の属性を重視する撮影モード）などに応じて制御するようにしてもよい。

40

【0181】

撮像判定部 207 は、この評価値 H が所定の閾値を超えたことに応じて、シャッターのタイミング決定やセルフ・タイマーの設定などの撮影制御を起動すべきかどうかを判定する。

【0182】

続いて、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態も、上述した第1の実施形態と同様、検出顔間の距離との各顔の笑顔度並びに傾きを基に被写体間の仲良し度を算出するが、さらに仲良し度に応じてアニメーションの画面表示を制御するように構成されている。ここで言うアニメーションとして、被写体間の距離を縮める動作又は笑顔

50

度を高める動作を支援するためのアニメーションや、撮影タイミングにおける、仲良し度の評価値の大きさを視覚化したアニメーションを挙げることができる。

【0183】

図24には、本発明の第3の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示している。図示のシステムは、撮影部301と、カメラ制御部302と、記憶装置部303と、顔検出部304と、顔属性検出部305と、表示部306と、システム制御部307と、アニメーション制御部308と、仲良し度演算部309で構成される。

【0184】

撮影部301は、図1に示したデジタルスチルカメラ1の、光学系10、撮像素子11などで構成される。また、カメラ制御部302は、AFE部12、カメラDSP部16、CPU29の協働的動作によって構成される。また、記憶装置部303は、メモリ装置24、記録メディア26などに相当する。

10

【0185】

顔検出部304は、処理対象となる画像（例えば、メモリ装置24に書き込まれている撮影画像）から顔領域の検出を行なう。顔検出部101は、顔検出結果として、画像から検出された各被写体の検出顔の位置（画像内のXY座標）、各検出顔の大きさ（幅及び高さ）、各検出顔の姿勢（ロール、ピッチ、ヨーの各軸回りの傾き）を出力する（同上）。

【0186】

顔属性検出部305は、処理対象となる画像から顔検出部304によって検出された各検出顔が持つ属性情報の検出を行なう。ここで言う属性情報には、検出顔の笑顔度、性別、年齢、人種などが含まれ、顔属性検出305は各検出顔についてのこれらの属性情報を示す属性値を出力する（同上）。

20

【0187】

なお、顔検出部304並びに顔属性検出部305の処理は、CPU29が実行するソフトウェアとして実装する以外に、内部又は外部の専用ハードウェア（処理エンジン）として実装することも可能である。

【0188】

表示部306は、モニタ25に相当し、撮影画像やスルー画像の表示を行なう。また、表示部306では、撮影画像内の被写体間の仲良し度に応じた撮影支援情報からなるアニメーションの表示が行なわれる（後述）。

30

【0189】

システム制御部307は、図24に示したシステム全体の動作を統括的に制御する機能モジュールであり、CPU29、メモリ制御部20、表示制御部21、メディア制御部22などの協働的動作によって実現される。また、システム制御部307は、仲良し度の評価結果に基づいて撮影タイミングを検出し、自動シャッター動作の制御、並びに、撮影時に生成されたコンテンツの記録装置部303への記録動作の制御も行なう。

【0190】

仲良し度演算部309は、顔検出部304から出力される各検出顔の位置、大きさ、角度情報、並びに、顔属性検出部305から出力される笑顔度やその他の顔属性情報をシステム制御部307経由で受け取ると、複数の被写体間の親密度合いを、仲良し度に相当する評価値 H_{love} で表すための演算処理を実行する。仲良し度演算部309が評価値 H_{love} を演算するための処理手順は、図4、図22に示した通りであり、ここでは詳細な説明を省略する。また、仲良し度演算部309は、システム制御部307からの属性値評価要求に応じて、顔属性情報の評価結果を出力する。

40

【0191】

アニメーション制御部308は、撮像画像内の被写体間の仲良し度に応じてアニメーションの画面表示を制御する。例えば、顔属性情報の評価結果が満足できない場合に、システム制御部307からの要求に応じて、撮影支援用のアニメーションの表示出力を制御する。また、撮影タイミングが検出された際に、システム制御部307からの要求に応じて、仲良し度の評価値 H_{love} の大きさを表すアニメーションの表示出力を制御する。

50

【 0 1 9 2 】

図 2 5 には、図 2 4 に示したシステムにおいて、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順をフローチャートの形式で示している。

【 0 1 9 3 】

システム制御部 3 0 7 は、顔検出部 3 0 4 による検出データを読み出し（ステップ S 3 1 ）、複数の検出顔を検出したか否かをチェックする（ステップ S 3 2 ）。そして、チェック結果が肯定的である場合に、撮像判定を行なうための後段の処理に進む。

【 0 1 9 4 】

次いで、システム制御部 3 0 7 は、顔属性検出部 3 0 5 から、各検出顔の属性情報を読み出し（ステップ S 3 3 ）、これを仲良し度演算部 3 0 9 に投入して、属性値の評価要求を発行する（ステップ S 3 4 ）。 10

【 0 1 9 5 】

仲良し度演算部 3 0 9 が、属性値評価要求に応じて評価する属性値は、具体的には、被写体 a、b 間の距離 d と各被写体 a、b の笑顔度 S_a 、 S_b とする。

【 0 1 9 6 】

被写体間の距離の評価値 f_1 は、被写体間の距離 d から（図 2 6 A を参照のこと）、図 2 6 B に示すグラフに従う関数として算出される。ここで、被写体間の距離 d は、上式（4）から計算されるものとし、逐次測定される距離 d が閾値 $d_{\text{threshold}}$ を超えるかどうかを判定して、0 又は 1 のいずれかの値を決定する。 20

【 0 1 9 7 】

また、2 人の被写体 a、b の笑顔度（図 2 7 A を参照のこと）の評価値 f_2 、 f_3 は、属性情報の笑顔度 S_a 、 S_b から図 2 7 B に従う関数を基に算出される。すなわち、各被写体 a、b それぞれの笑顔度 S_a 、 S_b を逐次測定して、これらが閾値 $s_{\text{threshold}}$ を超えるかどうかを判定して、0 又は 1 のいずれかの値を決定する。

【 0 1 9 8 】

そして、すべての属性 f_1 、 f_2 、 f_3 の評価値が閾値を超えるかを判定するために、下式（23）に示すような関数 F を定義する。

【 0 1 9 9 】

【 数 2 3 】

$$F = f1 \cdot f2 \cdot f3 \quad \dots(23)$$

【 0 2 0 0 】

ステップ S 3 5 では、 $F = 1$ のときは属性値の評価結果が条件を満たすと判断し、 $F = 0$ のときは属性値の評価結果が条件を満たさないと評価されるものとする。

【 0 2 0 1 】

属性値の評価結果が $F = 0$ のとき（ステップ S 3 5 の No）、システム制御部 3 0 7 は、アニメーション制御部 3 0 8 に対して、撮影支援用のアニメーションの表示出力を要求する（ステップ S 3 6 ）。そして、アニメーション制御部 3 0 8 は、この要求に応じて、表示部 3 0 6 に撮影支援用のアニメーションを表示出力する（ステップ S 3 7 ）。 40

【 0 2 0 2 】

ここで、ステップ S 3 4 の属性値要求の戻り値として得られた属性評価で $f_1 = 0$ の場合、すなわち被写体間の距離が遠すぎる場合には、ステップ S 3 7 では、被写体 a 及び b が現状よりもお互いに近づくことを促すために、図 2 8 に示すような撮影支援用のアニメーションが表示される。図示の支援情報は被写体の顔の大きさ、位置から肩の位置を推定しその上に配置される。

【 0 2 0 3 】

また、ステップ S 3 4 の属性値要求の戻り値として得られた属性評価で $f_2 = 0$ 又は f 50

3 = 0 の場合、すなわち被写体が笑っていない場合には、ステップ S 3 7 では、現状よりも笑顔を作ることを促すために、図 2 9 に示すような撮影支援用のアニメーションが表示される。図示の支援情報は笑顔度の低い被写体の顔の位置から頭の上の位置を推定し、その上に配置される。

【 0 2 0 4 】

次いで、システム制御部 3 0 7 は、仲良し度演算部 3 0 9 に対して、評価値の演算要求を発行する（ステップ S 3 8）。これに対し、仲良し度演算部 3 0 9 は、各検出顔の属性情報を基に被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良し度 H_{love} を計算する。2人の被写体の顔の方向が互いを寄り添うような場合で、顔の位置が近く、互いの笑顔度が高い場合には、仲良し度が高いと判定して、撮影制御が行なわれる。仲良し度の演算処理は、図 4 又は図 2 2 に示した処理手順に従って実行される（前述）。

10

【 0 2 0 5 】

次いで、システム制御部 3 0 7 は、アニメーション制御部 3 0 8 に対して、評価値用アニメーションの出力を要求する（ステップ S 3 9）。アニメーション制御部 3 0 8 は、この要求に応じて、撮影タイミングにおける、仲良し度の評価値 H_{love} の大きさを視覚化した評価値用アニメーションを表示部 3 0 6 に表示出力する（ステップ S 4 0）。

【 0 2 0 6 】

評価値用アニメーションは、例えば、仲良し度の評価値 H_{love} の閾値に対する大きさを、ハートマークなどの親密性を暗示するアイコンの数や色で表現した支援情報からなる。図 3 0 には、仲良し度の評価値 H_{love} が低い場合の支援情報の表示例を示している。この場合、アイコンの数は少なく散在し、且つ、その色は淡く退屈したものとする。また、図 3 1 には、仲良し度の評価値 H_{love} が高い場合の支援情報の表示例を示している。この場合、アイコンの数は多く、且つ、その色は明瞭で、ハートマークを縁取るなど整ったレイアウトで配置される。各図に示した支援情報のようなアニメーション、すなわち数や色が変化するアイコンによって、被写体同士の仲良し度を視覚化することができる。

20

【 0 2 0 7 】

次いで、システム制御部 3 0 7 は、ステップ S 3 8 における評価値演算要求に対する仲良し度演算部 3 0 9 からの戻り値である評価値 H_{love} が所定の閾値を超えたかどうかをチェックする（ステップ S 4 1）。評価値 H_{love} が所定の閾値を超えない場合には（ステップ S 4 1 の No）、ステップ S 3 1 に戻り、撮影画像中の顔検出処理から繰り返し実行する。

30

【 0 2 0 8 】

一方、評価値 H_{love} が所定の閾値を超えたときには（ステップ S 4 1 の Yes）、システム制御部 3 0 7 は、カメラ制御部 3 0 2 に対して撮影を指示する（ステップ S 4 2）。具体的には CPU 2 9 からドライバ 1 0 a に対して、シャッター若しくはセルフ・タイマー設定のタイミング）を制御するための指示が発行される。

【 0 2 0 9 】

続いて、本発明の第 4 の実施形態について説明する。第 4 の実施形態も、上述した第 1 の実施形態と同様、検出顔間の距離との各顔の笑顔度並びに傾きを基に被写体間の仲良し度を算出するが、さらに所定の仲良し度判定期間にわたる仲良し度の評価値を統計処理して、被写体間の人間関係を判定するように構成されている。例えば、判定した被写体間の人間関係に応じたデコレーションを撮影画像に付加したり、判定した被写体間の人間関係を Exif などの撮影画像の付加情報として記録したりすることができる。

40

【 0 2 1 0 】

図 3 2 には、本発明の第 4 の実施形態に係るシステムの機能的構成を模式的に示している。図示のシステムは、撮影部 4 0 1 と、カメラ制御部 4 0 2 と、記憶装置部 4 0 3 と、顔検出部 4 0 4 と、顔属性検出部 4 0 5 と、表示部 4 0 6 と、システム制御部 4 0 7 と、アニメーション制御部 4 0 8 と、仲良し度演算部 4 0 9 と、人間関係判定部 4 1 0 で構成される。

【 0 2 1 1 】

50

撮影部 401 は、図 1 に示したデジタルスチルカメラ 1 の、光学系 10、撮像素子 11 などで構成される。また、カメラ制御部 402 は、AFE 部 12、カメラ DSP 部 16、CPU 29 の協働的動作によって構成される。また、記憶装置部 403 は、メモリ装置 24、記録メディア 26 などに相当する。

【0212】

顔検出部 404 は、処理対象となる画像（例えば、メモリ装置 24 に書き込まれている撮影画像）から顔領域の検出を行なう。顔検出部 101 は、顔検出結果として、画像から検出された各被写体の検出顔の位置（画像内の XY 座標）、各検出顔の大きさ（幅及び高さ）、各検出顔の姿勢（ロール、ピッチ、ヨーの各軸回りの傾き）を出力する（同上）。

【0213】

顔属性検出部 405 は、処理対象となる画像から顔検出部 304 によって検出された各検出顔が持つ属性情報の検出を行なう。ここで言う属性情報には、検出顔の笑顔度、性別、年齢、人種などが含まれ、顔属性検出 305 は各検出顔についてのこれらの属性情報を示す属性値を出力する（同上）。

【0214】

なお、顔検出部 404 並びに顔属性検出部 405 の処理は、CPU 29 が実行するソフトウェアとして実装する以外に、内部又は外部の専用ハードウェア（処理エンジン）として実装することも可能である。

【0215】

表示部 406 は、モニタ 25 に相当し、撮影画像やスルー画像の表示を行なう。また、表示部 406 では、撮影画像内の被写体間の仲良さ度に応じた撮影支援情報からなるアニメーションの表示が行なわれる（前述）。

【0216】

システム制御部 407 は、図 32 に示したシステム全体の動作を統括的に制御する機能モジュールであり、CPU 29、メモリ制御部 20、表示制御部 21、メディア制御部 22 などの協働的動作によって実現される。また、システム制御部 407 は、仲良さ度の評価結果に基づいて撮影タイミングを検出し、自動シャッター動作の制御、並びに、撮影時に生成されたコンテンツの記録装置部 403 への記録動作の制御も行なう。

【0217】

仲良さ度演算部 409 は、顔検出部 404 から出力される各検出顔の位置、大きさ、角度情報、並びに、顔属性検出部 405 から出力される笑顔度やその他の顔属性情報をシステム制御部 407 経由で受け取ると、複数の被写体間の親密度合いを、仲良さ度に相当する評価値 H_{love} で表すための演算処理を実行する（同上）。仲良さ度演算部 409 が評価値 H_{love} を演算するための処理手順は、図 4、図 22 に示した通りであり、ここでは詳細な説明を省略する。また、仲良さ度演算部 409 は、システム制御部 407 からの属性値評価要求に応じて、顔属性情報の評価結果を出力する。

【0218】

アニメーション制御部 408 は、撮像画像内の被写体間の仲良さ度に応じてアニメーションの画面表示を制御する。例えば、顔属性情報の評価結果が満足できない場合に撮影支援用のアニメーションの表示出力を制御し、撮影タイミングが検出された際に仲良さ度の評価値 H_{love} の大きさを表すアニメーションの表示出力を制御する（同上）。

【0219】

人間関係判定部 410 は、所定の仲良さ度判定期間にわたって算出された被写体間の仲良さ度の評価値 H_{love} を統計処理して、被写体間の人間関係を判定する。統計処理の一例として、仲良さ度判定期間にわたって評価値 H_{love} を時間平均した値の大きさと、被写体の性別の相違などに基づいて、人間関係の判定を行なう。但し、判定方法の詳細については後述に譲る。

【0220】

図 33 及び図 33B には、図 32 に示したシステムにおいて、各被写体が持つ顔認識パラメータの相互の関係に基づいて撮影制御を行なうための処理手順をフローチャートの形

10

20

30

40

50

式で示している。

【0221】

システム制御部407は、顔検出部304による検出データを読み出し(ステップS51)、複数の検出顔を検出したか否かをチェックする(ステップS52)。

【0222】

ここで、複数の検出顔を検出できない、すなわち、撮影画像内に複数の被写体が存在しないときには(ステップS52のNo)、さらに、複数の被写体が存在しなくなったからの経過時間をチェックする(ステップS53)。そして、経過時間が閾値以内であればそのままステップS51に戻るが、経過時間が閾値を超えているときには変数などの初期化を行ってから(ステップS54)、ステップS51に戻る。

10

【0223】

一方、撮影画像内に複数の被写体が存在するときには(ステップS52のYes)、撮像判定を行なうための後段の処理に進む。

【0224】

撮影判定処理では、まず、システム制御部407は、顔属性検出部505から、各検出顔の属性情報を読み出し(ステップS55)、これを仲良し度演算部509に投入して、属性値の評価要求を発行する(ステップS56)。

【0225】

仲良し度演算部309が、属性値評価要求に応じて評価する属性値は、具体的には、被写体a、b間の距離dと各被写体a、bの笑顔度 S_a 、 S_b とする。被写体間の距離の評価値f1は、被写体間の距離dから(図26Aを参照のこと)、図26Bに示すグラフに従う関数として算出される。被写体間の距離dは、上式(4)から計算されるものとし、逐次測定される距離dが閾値 $d_{\text{threshold}}$ を超えるかどうかを判定して、0又は1のいずれかの値を決定する。

20

また、2人の被写体a、bの笑顔度(図27Aを参照のこと)の評価値f2、f3は、属性情報の笑顔度 S_a 、 S_b から図27Bに従う関数を基に算出される。すなわち、各被写体a、bそれぞれの笑顔度 S_a 、 S_b を逐次測定して、これらが閾値 $s_{\text{threshold}}$ を超えるかどうかを判定して、0又は1のいずれかの値を決定する。そして、上式(23)に示した関数Fを用いて、すべての属性f1、f2、f3の評価値が閾値を超えるかを判定する。

【0226】

属性値の評価結果が $F=0$ のとき(ステップS57のNo)、システム制御部407は、アニメーション制御部408に対して、撮影支援用のアニメーションの表示出力を要求する(ステップS58)。そして、アニメーション制御部408は、この要求に応じて、表示部406に撮影支援用のアニメーションを表示出力する(ステップS59)。具体的には、ステップS56の属性値要求の戻り値として得られた属性評価で $f1=0$ の場合、すなわち被写体間の距離が遠すぎる場合には、ステップS59では、被写体a及びbが現状よりもお互いに近づくことを促すための撮影支援用のアニメーション(図28を参照のこと)が表示される(同上)。また、ステップS56の属性値要求の戻り値として得られた属性評価で $f2=0$ 又は $f3=0$ の場合、すなわち被写体が笑っていない場合には、ステップS59では、現状よりも笑顔を作ることを促すための撮影支援用のアニメーション(図29を参照のこと)が表示される(同上)。

30

40

【0227】

次いで、システム制御部407は、仲良し度演算部409に対して、評価値の演算要求を発行する(ステップS60)。これに対し、仲良し度演算部409は、各検出顔の属性情報を基に被写体間の親密度合いを示す評価値すなわち仲良し度 H_{love} を計算する。2人の被写体の顔の方向がお互いを寄り添うような場合で、顔の位置が近く、お互いの笑顔度が高い場合には、仲良し度が高いと判定して、撮影制御が行なわれる。仲良し度の演算処理は、図4又は図22に示した処理手順に従って実行される(前述)。

【0228】

次いで、システム制御部407は、仲良し度演算部409に対して、仲良しレベルの判

50

定要求を発行する（ステップ S 6 1）。これに対し、仲良し度演算部 4 0 9 は、時々刻々と算出される仲良し度の評価値 H_{love} を、下式（24）を用いて所定の仲良しレベル判定期間にわたって時間平均し（但し、 T は仲良しレベル判定期間の長さとする）、得られた時間平均値をさらに下式（25）及び図 3 4 に示すような量子化関数 Q で量子化して、0 ~ 2 の 3 段階からなる仲良しレベル L を求めると、これを戻り値としてシステム制御部 4 0 7 に返す。

【0229】

【数24】

$$\bar{H}_{love} = \frac{1}{T} \int_0^T H_{love}(t) dt \quad \dots(24) \quad 10$$

【0230】

【数25】

$$L = Q(\bar{H}_{love}) \quad \dots(25)$$

【0231】

システム制御部 4 0 7 は、当該処理ルーチンを開始した後、若しくはステップ S 5 4 で初期化した後、仲良しレベル判定期間が経過したときに（ステップ S 6 2 の Yes）、撮影画像内の被写体間の仲良しレベル L を得ることができる。そして、システム制御部 4 0 7 は、得られた仲良しレベル L に基づいて、以降の処理で用いるパラメータを決定することができる。具体的には、図 3 5 に示すように、例えば量子化された仲良しレベル L に応じて、撮影タイミング決定時に用いる閾値や、アニメーション表示の支援情報として用いるアイコンの種類を決定する。

【0232】

次いで、システム制御部 3 0 7 は、アニメーション制御部 3 0 8 に対して、評価値用アニメーションの出力を要求する（ステップ S 6 3）。アニメーション制御部 3 0 8 は、この要求に応じて、撮影タイミングにおける、仲良し度の評価値 H_{love} の大きさを視覚化した評価値用アニメーションを表示部 3 0 6 に表示出力する（ステップ S 6 4）。評価値用アニメーションの詳細については、前述並びに図 3 0、図 3 1 を参照されたい。アニメーション中の支援情報には、例えば図 3 5 に示したテーブルを参照し、仲良しレベル L に対応する種類のアイコンが用いられる。

【0233】

次いで、システム制御部 4 0 7 は、ステップ S 6 0 における評価値演算要求に対する仲良し度演算部 4 0 9 からの戻り値である評価値 H_{love} が所定の閾値を超えたかどうかをチェックする（ステップ S 6 5）。ここで用いられる閾値は、例えば図 3 5 に示したテーブルを参照し、仲良しレベル L に対応する値が用いられる。評価値 H_{love} が所定の閾値を超えない場合には（ステップ S 6 5 の No）、ステップ S 5 1 に戻り、撮影画像中の顔検出処理から繰り返し実行する。

【0234】

一方、評価値 H_{love} が所定の閾値を超えたときには（ステップ S 6 5 の Yes）、システム制御部 4 0 7 は、カメラ制御部 4 0 2 に対して撮影を指示する（ステップ S 6 6）。図 3 5 に示したテーブルから分るように、被写体同士の仲の良さに応じて、自動撮影が起動するまでの時間の長さを制御することができる。具体的には CPU 2 9 からドライバ 1 0 a に対して、シャッター若しくはセルフ・タイマー設定のタイミング）を制御するための指示が発行される。

【0235】

20

30

40

50

次いで、システム制御部 407 は、人間関係判定部 410 に対し、人間関係算出要求を発行する（ステップ S67）。これに対し、人間関係判定部 410 は、例えば、顔属性検出部 405 が検出した各被写体の性別（同性か異性か）と、仲良しレベル L の組み合わせに基づいて、被写体同士の間人間関係を判定処理する。被写体間の性別及び仲良しレベル L と人間関係との対応関係を以下の表 5 に示しておく。また、図 36 には、人間関係判定部 410 が表 5 に従って被写体同士の間人間関係を判定する処理手順をフローチャートの形式で示している。

【0236】

【表 5】

同性/異性	仲良しレベル	人間関係
同性	2	人間関係 A(大親友)
	1	人間関係 C(友人)
	0	人間関係 E(知り合い程度)
異性	2	人間関係 B(恋人)
	1	人間関係 D(友達以上恋人未満)
	0	人間関係 F(絶望的)

10

20

【0237】

そして、システム制御部 407 は、被写体同士の間人間関係に応じたデコレーションを J P E G 符号化された撮影画像に焼き込む（オーバーレイする）よう、カメラ制御部 402 に指示する（ステップ S68）。また、システム制御部 407 は、この J P E G 画像の E x i f (E x c h a n g e i m a g e f i l e f o r m a t) に、被写体同士の間人間関係を記述した文字列をメタ情報として書き出すよう指示する（ステップ S69）。但し、本発明の要旨は、撮影画像のデコレーションの特定の形態、人間関係の特定の保存方法に限定されるものではない。

【産業上の利用可能性】

30

【0238】

以上、特定の形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。

【0239】

本明細書では、デジタルスチルカメラに適用した実施形態を中心に説明してきたが、本発明の要旨はこれに限定されるものではない。例えば、スチル画像の撮影機能を備えたデジタルビデオカメラ、デジタルカメラ機能を搭載した携帯電話機や P D A (P e r s o n a l D i g i t a l A s s i s t a n t)、ノートブック・コンピュータ、あるいはデジタルカメラを外部接続するコンピュータなどの各種情報機器に対しても、同様に本発明を適用することができる。

40

【0240】

要するに、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈するべきではない。本発明の要旨を判断するためには、特許請求の範囲を参酌すべきである。

【符号の説明】

【0241】

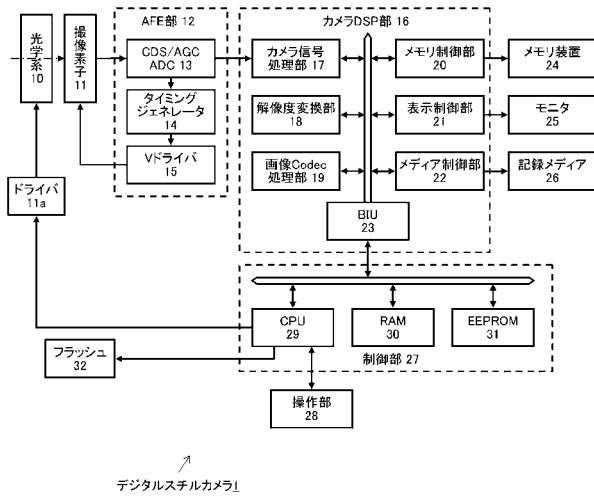
- 1 ... デジタルスチルカメラ
- 10 ... 光学系
- 10a ... ドライバ

50

1 1 ... 撮像素子	
1 2 ... A F E 部	
1 3 ... C D S / A G C / A D C ブロック	
1 4 ... タイミング・ジェネレータ	
1 5 ... V ドライバ	
1 6 ... カメラ D S P 部	
1 7 ... カメラ信号処理部	
1 8 ... 解像度変換部	
1 9 ... 画像コーデック処理部	
2 0 ... メモリ制御部	10
2 1 ... 表示制御部	
2 2 ... メディア制御部	
2 3 ... バス・インターフェース・ユニット	
2 4 ... メモリ装置	
2 5 ... モニタ・ディスプレイ	
2 6 ... 記録メディア	
2 7 ... 制御部	
2 8 ... U I 部	
2 9 ... C P U	
3 0 ... R A M	20
3 1 ... E E P R O M	
3 2 ... フラッシュ発光部	
1 0 1 ... 顔検出部	
1 0 2 ... 顔属性検出部	
1 0 3 ... 仲良し度演算部	
1 0 4 ... 撮像判定部	
2 0 1 ... 顔検出部	
2 0 2 ... 顔属性検出部	
2 0 3 ... パターン検出部	
2 0 4 ... 速度検出部	30
2 0 5 ... 角速度検出部	
2 0 6 ... 仲良し度演算部	
2 0 7 ... 撮像判定部	
3 0 1 ... 撮影部	
3 0 2 ... カメラ制御部	
3 0 3 ... 記憶装置部	
3 0 4 ... 顔検出部	
3 0 5 ... 顔属性検出部	
3 0 6 ... 表示部	
3 0 7 ... システム制御部	40
3 0 8 ... アニメーション制御部	
3 0 9 ... 仲良し度演算部	
4 0 1 ... 撮影部	
4 0 2 ... カメラ制御部	
4 0 3 ... 記憶装置部	
4 0 4 ... 顔検出部	
4 0 5 ... 顔属性検出部	
4 0 6 ... 表示部	
4 0 7 ... システム制御部	
4 0 8 ... アニメーション制御部	50

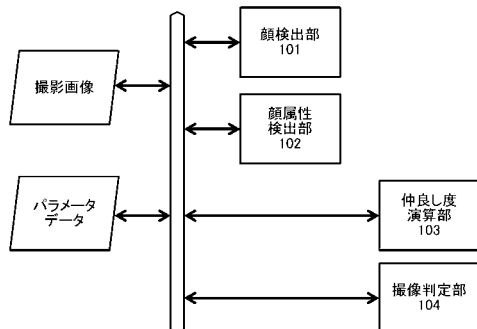
4 0 9 ... 仲良し度演算部
4 1 1 ... 人間関係判定部

【図1】

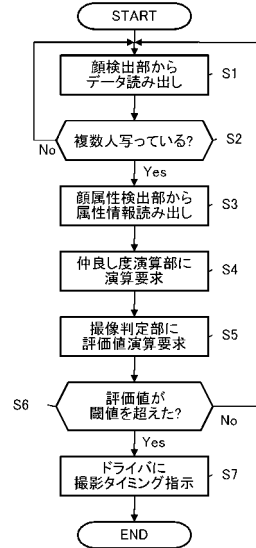


デジタル Stillカメラ

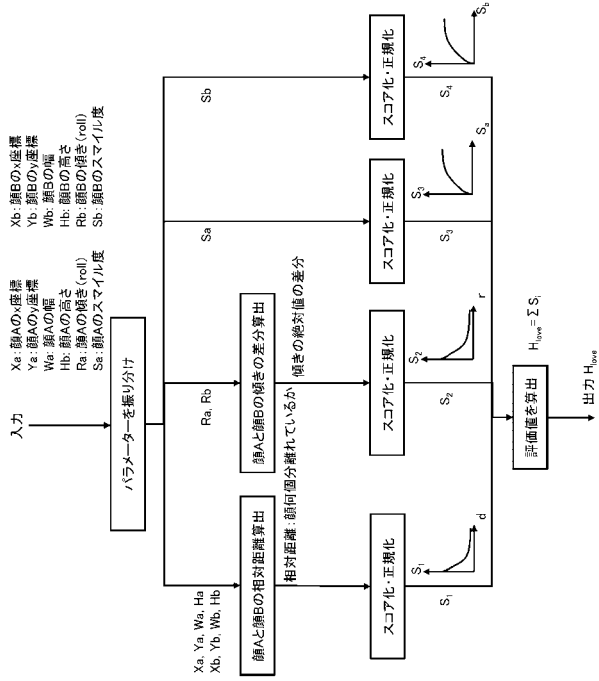
【図2】



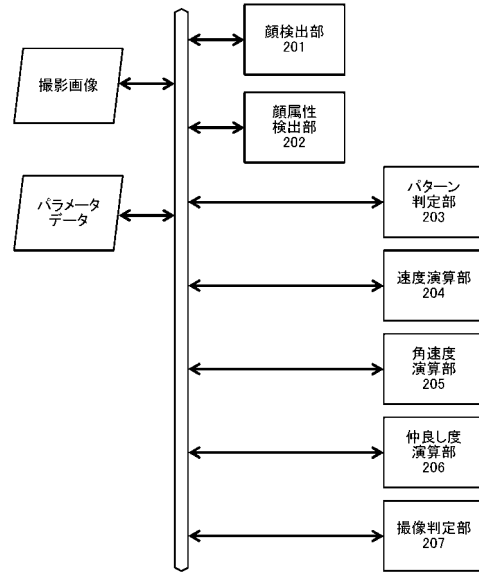
【図3】



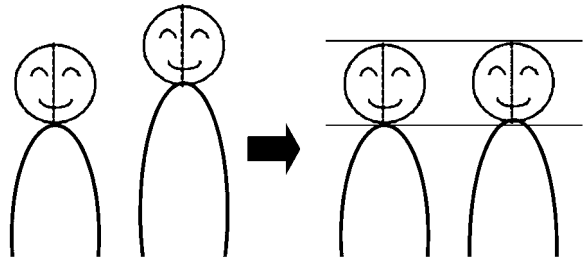
【 図 4 】



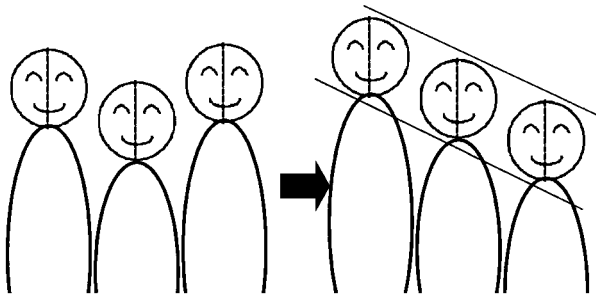
【 図 5 】



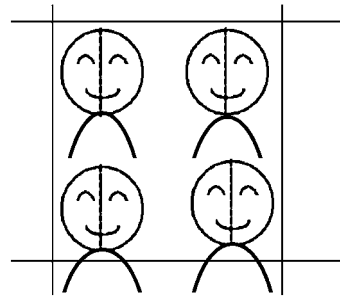
【 図 6 A 】



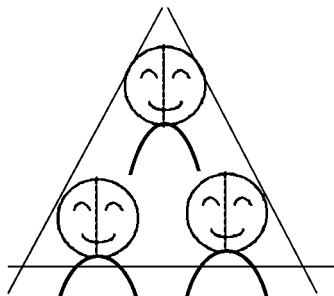
【 図 6 B 】



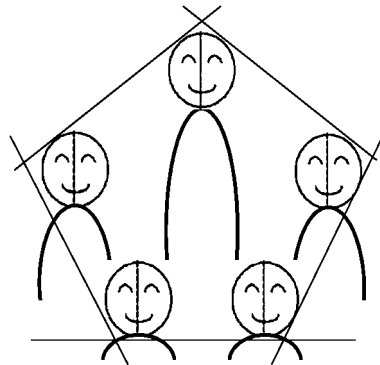
【 図 6 D 】



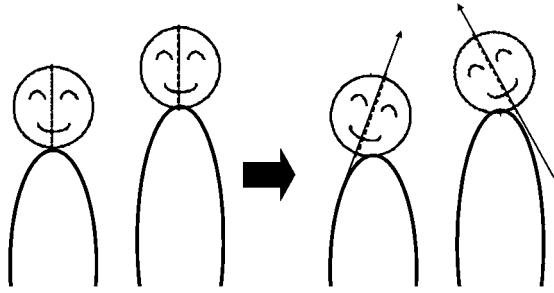
【 図 6 C 】



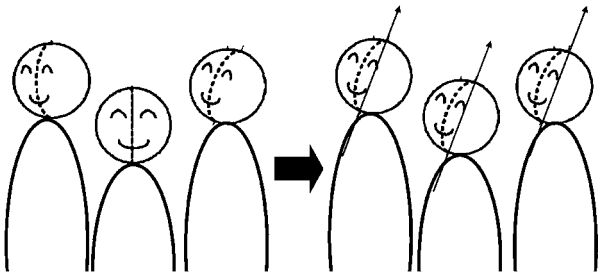
【 図 6 E 】



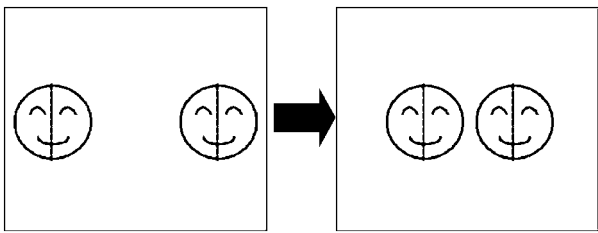
【図7A】



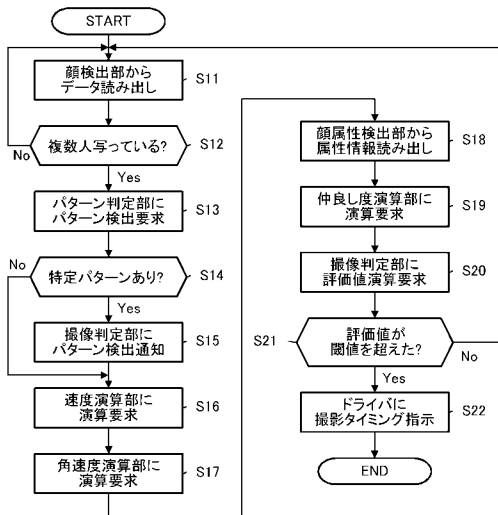
【図7B】



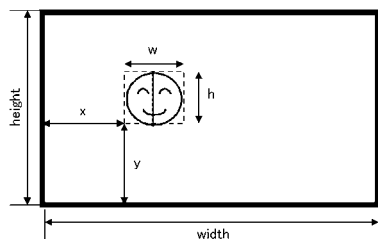
【図8】



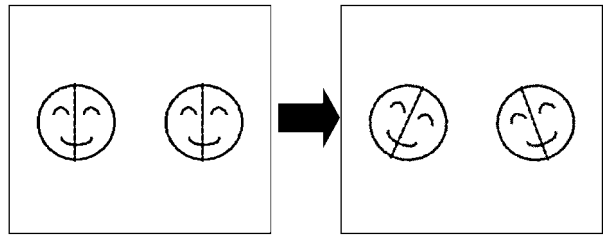
【図11】



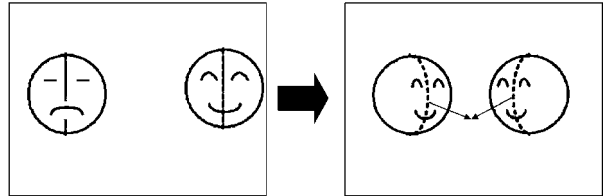
【図12A】



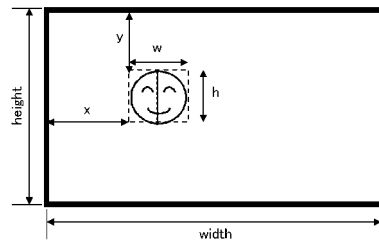
【図9】



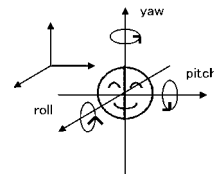
【図10】



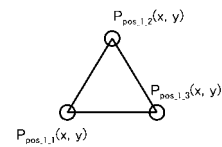
【図12B】



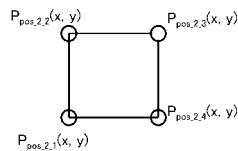
【図13】



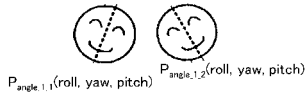
【図14A】



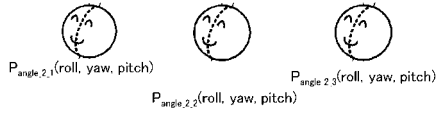
【図14B】



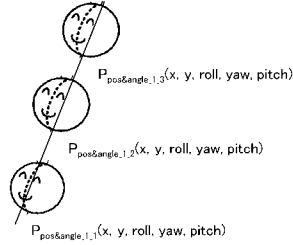
【図15A】



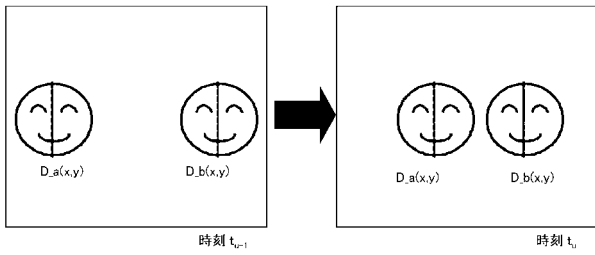
【図15B】



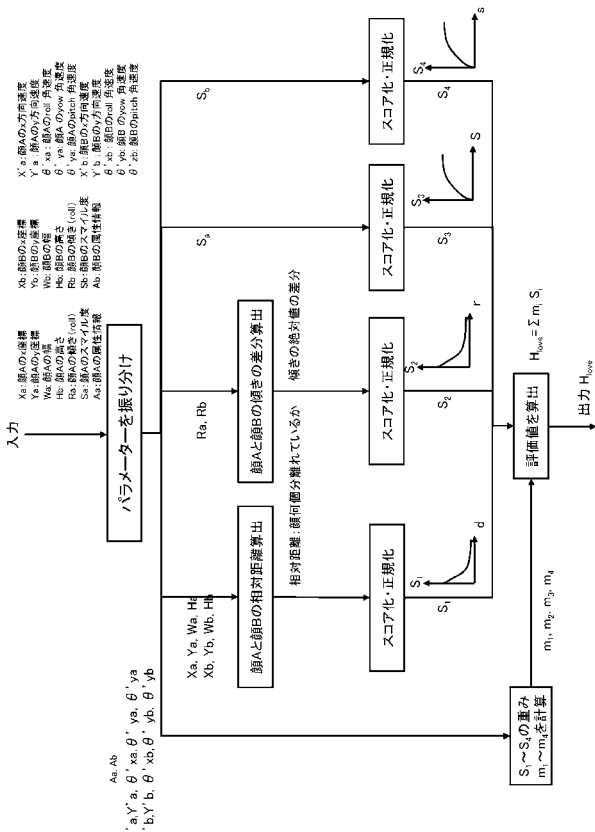
【図16】



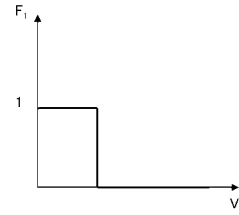
【図17】



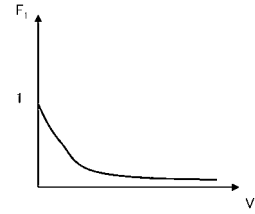
【図19】



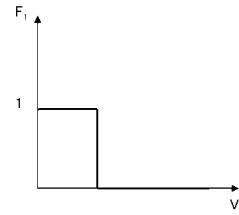
【図20A】



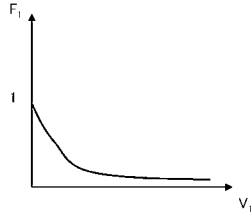
【図20B】



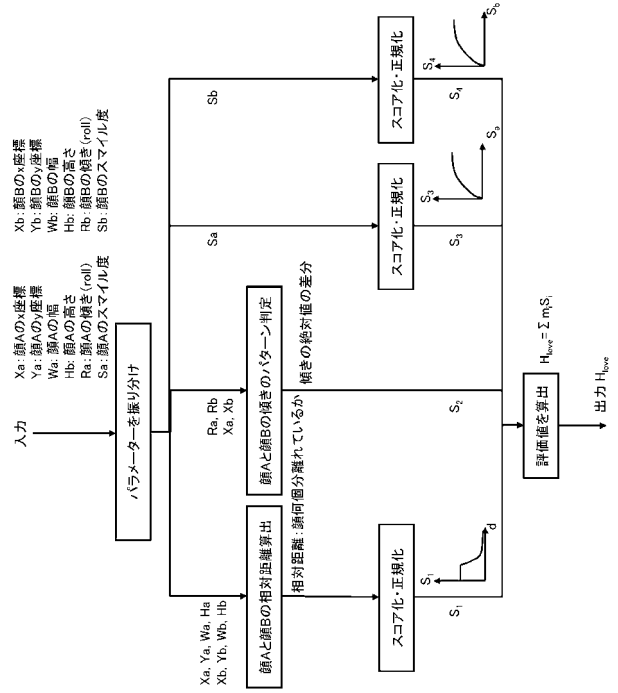
【図21A】



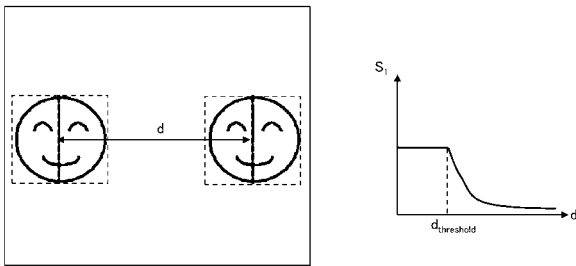
【図21B】



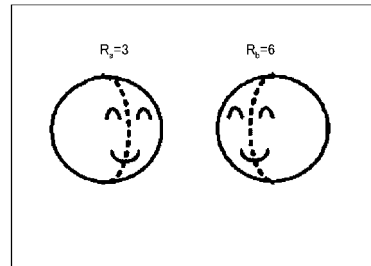
【図22A】



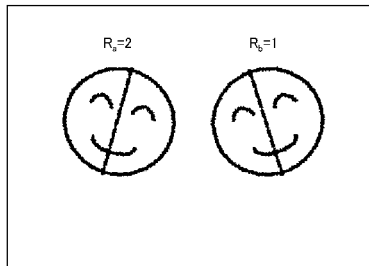
【図22B】



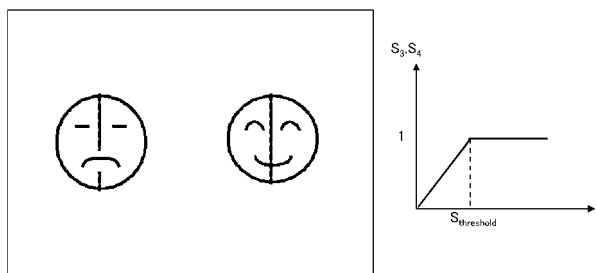
【図22D】



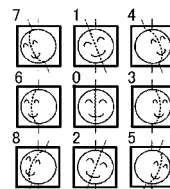
【図22C】



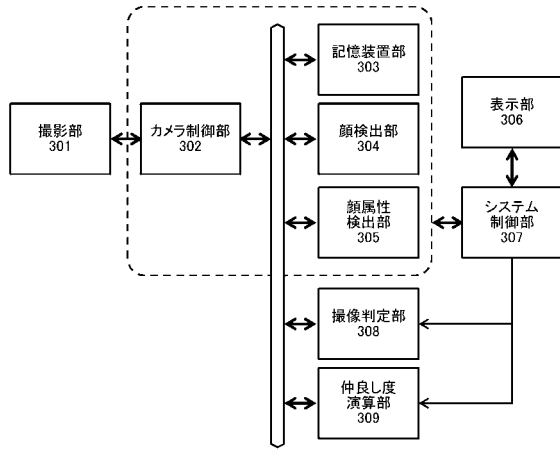
【図22E】



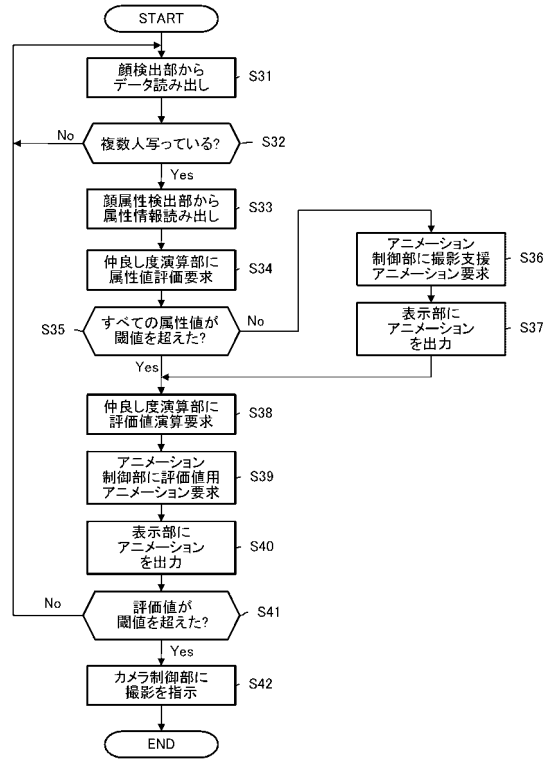
【図23】



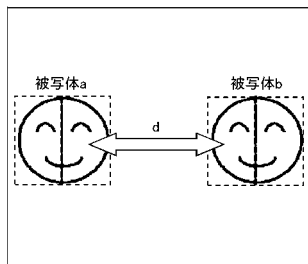
【図24】



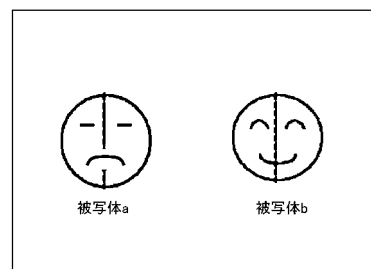
【図25】



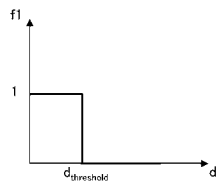
【図26A】



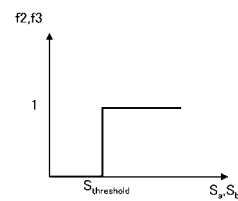
【図27A】



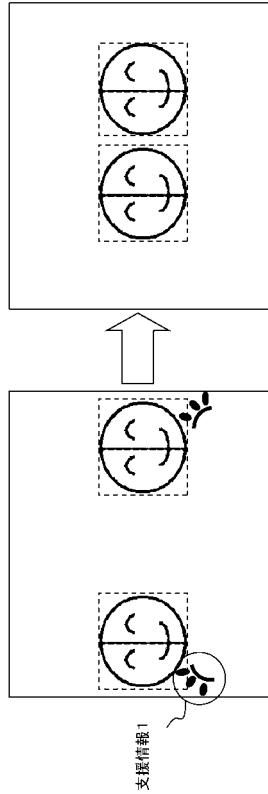
【図26B】



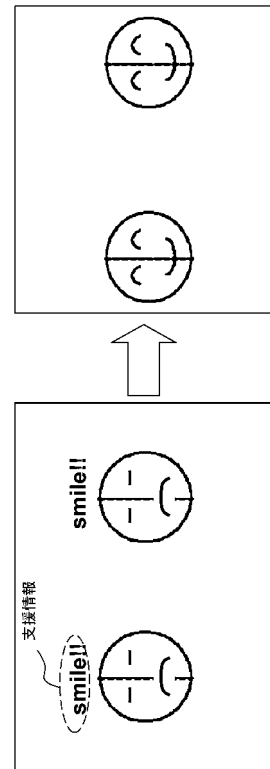
【図27B】



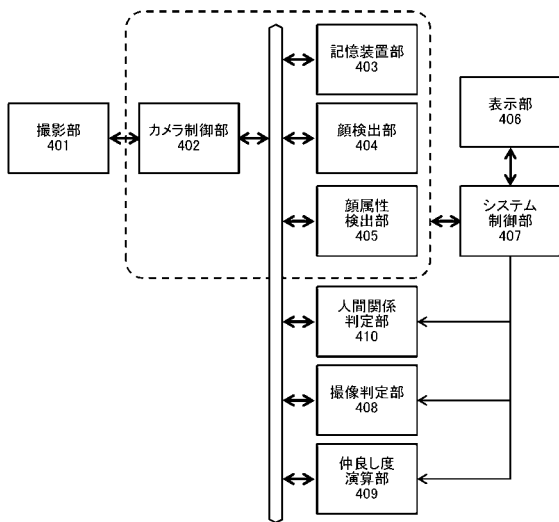
【図28】



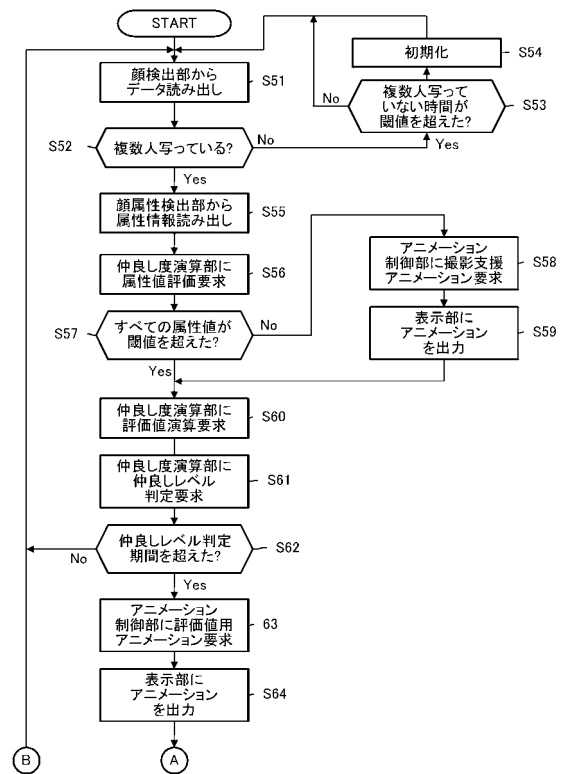
【図29】



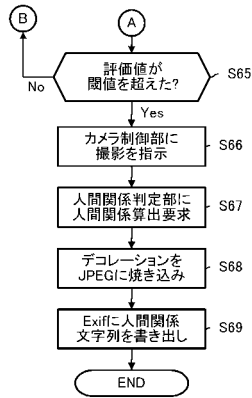
【図32】



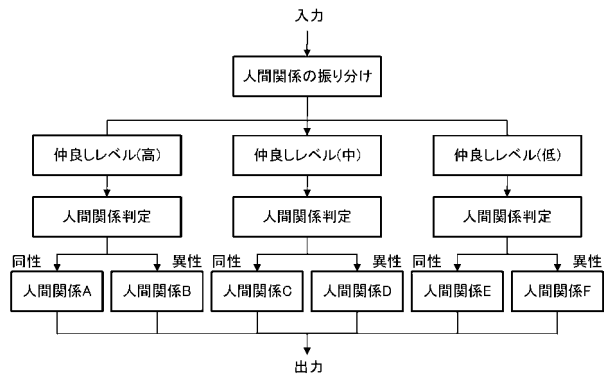
【図33A】



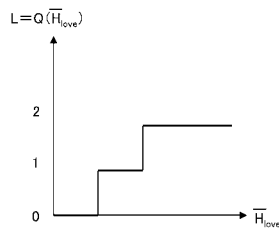
【図33B】



【図36】

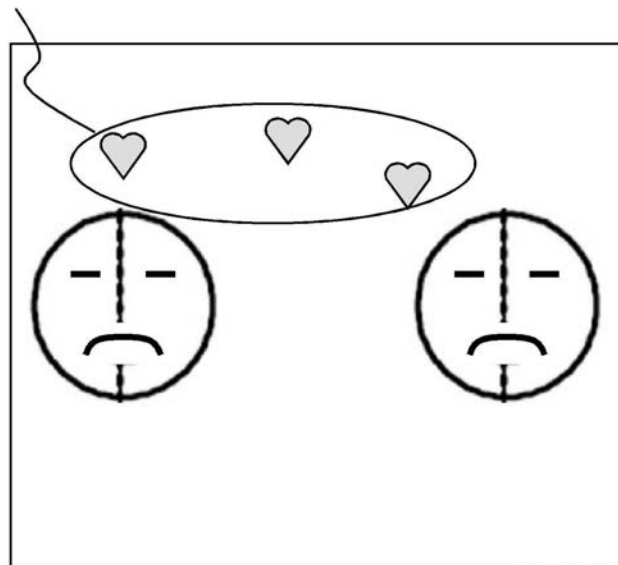


【図34】

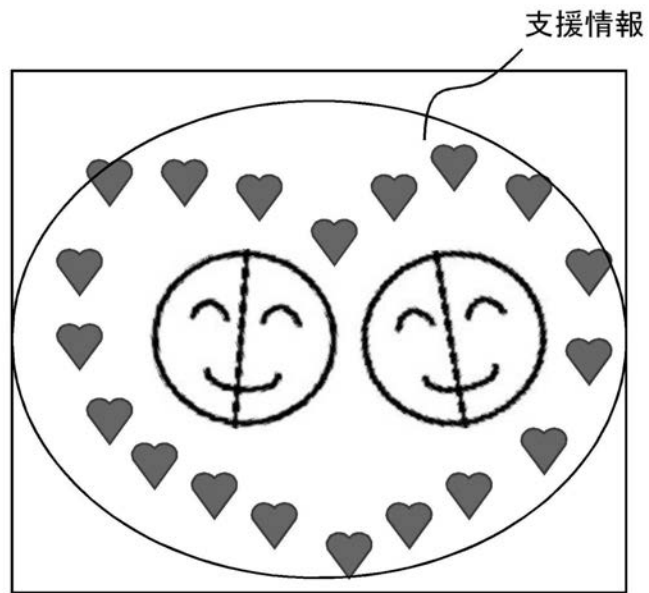


【図30】

支援情報



【図31】



【図35】

人間関係レベル	閾値	アイコンの種類
2(高)	80	♥
1(中)	70	◇
0(低)	60	♠

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/232 B
H 0 4 N 5/232 C
H 0 4 N 101:00

(72)発明者 丸山 加奈
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72)発明者 加里本 誉司
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72)発明者 卜部 和孝
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72)発明者 森田 拓磨
東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

審査官 高野 美帆子

(56)参考文献 特開2006-074368(JP,A)
特開2007-041964(JP,A)
特開2008-042319(JP,A)
特開2004-127285(JP,A)
特開2008-167063(JP,A)
特開2009-231956(JP,A)
特開2009-100284(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 4 N 5 / 2 3 2
G 0 3 B 1 5 / 0 0
G 0 3 B 1 7 / 3 8
G 0 6 T 7 / 2 0
H 0 4 N 1 0 1 / 0 0