

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5453953号
(P5453953)

(45) 発行日 平成26年3月26日(2014.3.26)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int.Cl.

H04N 5/225 (2006.01)
G03B 15/00 (2006.01)

F 1

H04N 5/225
G03B 15/00C
P

請求項の数 8 (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願2009-149874 (P2009-149874)
 (22) 出願日 平成21年6月24日 (2009.6.24)
 (65) 公開番号 特開2011-9930 (P2011-9930A)
 (43) 公開日 平成23年1月13日 (2011.1.13)
 審査請求日 平成24年3月5日 (2012.3.5)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100167704
 弁理士 中川 裕人
 (74) 代理人 100086841
 弁理士 脇 篤夫
 (74) 代理人 100114122
 弁理士 鈴木 伸夫
 (72) 発明者 善積 真吾
 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 吉川 康男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可動機構部制御装置、可動機構部制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮像部の撮像方向がパン方向に変化するように動く構造の可動機構部について、予め設定されたパン方向の可動角度範囲の一部として設定される部分探索範囲内の全体を探索する一連の動作である単位パン動作が得られるように制御する駆動制御手段と、

第1の上記部分探索範囲において上記単位パン動作を行った後は、この第1の上記部分探索範囲とは異なる第2の上記部分探索範囲において上記単位パン動作が行われるように、上記部分探索範囲を設定する、部分探索範囲設定手段と、
 を備える可動機構部制御装置。

【請求項 2】

上記パン方向の可動角度範囲よりも大きなパン方向における有効可動角度範囲の角度値を変更設定する変更設定手段と、

上記変更設定手段により設定された有効可動角度範囲に応じて、上記パン方向の可動角度範囲の角度値を変更設定する有効可動角度範囲対応角度値設定手段とをさらに備える、
 請求項1に記載の可動機構部制御装置。

【請求項 3】

上記部分探索範囲設定手段は、
 上記第2の部分探索範囲として、上記第1の部分探索範囲と重複しない角度範囲を設定する、

請求項1又は請求項2に記載の可動機構部制御装置。

【請求項 4】

上記部分探索範囲設定手段は、

上記第 1 の部分探索範囲での上記単位パン動作中において、撮像部により撮像して得られる撮像画像から被写体が検出されたときには、このときのパン方向における角度位置を水平方向における中心位置とした上記第 2 の部分探索範囲を設定する、

請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の可動機構部制御装置。

【請求項 5】

上記撮像部が有するレンズの画角に応じて、上記パン方向の可動角度範囲の角度値を変更設定する、レンズ画角対応角度値設定手段をさらに備える、

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の可動機構部制御装置。 10

【請求項 6】

上記単位パン動作に際して、上記撮像部が有するレンズに設定できる画角範囲における最も広い画角となるように制御する第 3 の画角制御手段をさらに備える、

請求項 1 乃至請求項 5 の何れかに記載の可動機構部制御装置。

【請求項 7】

撮像部の撮像方向がパン方向に変化するように動く構造の可動機構部について、予め設定されたパン方向の可動角度範囲の一部として設定される部分探索範囲内の全体を探索する一連の動作である単位パン動作が得られるように制御する駆動制御手順と、

第 1 の上記部分探索範囲において上記単位パン動作を行った後は、この第 1 の上記部分探索範囲とは異なる第 2 の上記部分探索範囲において上記単位パン動作が行われるように、上記部分探索範囲を設定する、部分探索範囲設定手順と、 20

を実行する可動機構部制御手法。

【請求項 8】

可動機構部制御装置に、

撮像部の撮像方向がパン方向に変化するように動く構造の可動機構部について、予め設定されたパン方向の可動角度範囲の一部として設定される部分探索範囲内の全体を探索する一連の動作である単位パン動作が得られるように制御する駆動制御手順と、

第 1 の上記部分探索範囲において上記単位パン動作を行った後は、この第 1 の上記部分探索範囲とは異なる第 2 の上記部分探索範囲において上記単位パン動作が行われるように、上記部分探索範囲を設定する、部分探索範囲設定手順と、 30

を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置が載置される雲台などの可動機構部を、例えば被写体探索などのために駆動制御する可動機構部制御装置と、その方法に関する。また、この可動機構部制御装置が実行するプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、自動追尾装置として、テレビカメラを収容したリモコン雲台システムの構成が記載されている。即ち、撮像装置部と雲台とを組み合わせて、自動的に被写体を探知できるようにした装置、システム構成である。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2001-268425 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本願発明としては、撮像部の撮像方向を変更可能なようにして構成された撮像装置、撮

50

像システムにより自動的に被写体の探知、探索を行わせようとする場合において、できるだけ効率の良い探索動作が得られるようにすることを、その課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

そこで本発明は上記した課題を考慮して、可動機構部制御装置として、撮像部の撮像方向がパン方向に変化するように動く構造の可動機構部について、予め設定されたパン方向の可動角度範囲の一部として設定される部分探索範囲内の全体を探索する一連の動作である単位パン動作が得られるように制御する駆動制御手段と、第1の上記部分探索範囲において上記単位パン動作を行った後は、この第1の上記部分探索範囲とは異なる第2の上記部分探索範囲において上記単位パン動作が行われるように、上記部分探索範囲を設定する、部分探索範囲設定手段とを備えて構成することとした。

【0006】

上記構成では、例えば被写体などの探索にあたって、予め設定されたパン方向の可動角度範囲の一部として設定される部分探索範囲内の全体を探索する一連の動作である単位パン動作を複数回行えるようにしている。これにより、例えばあるパン方向の探索すべき範囲全体を対象に、これを一通りパン移動させるような動きのパターンにより探索しようとする場合と比較して、より的確に探索していくことが可能になる。

【発明の効果】

【0007】

このようにして本発明は、これまでよりも効率良く被写体を探索していくことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施形態の撮像システムを成す撮像装置であるデジタルスチルカメラの外観を簡単に示す正面図及び背面図である。

【図2】実施形態の撮像システムを成す雲台の外観例を示す斜視図である。

【図3】実施形態の撮像システムとして、雲台にデジタルスチルカメラが取り付けられた形態例を示す正面図である。

【図4】実施形態の撮像システムとして、雲台にデジタルスチルカメラが取り付けられた形態例を、パン方向における動きの態様例とともに示す平面図である。

【図5】実施形態の撮像システムとして、雲台にデジタルスチルカメラが取り付けられた形態例を示す側面図である。

【図6】雲台にデジタルスチルカメラが取り付けられた形態例を、チルト方向における動きの態様例とともに示す側面図である。

【図7】デジタルスチルカメラの構成例を示すブロック図である。

【図8】雲台の構成例を示すブロック図である。

【図9】実施形態における撮像システムについての内部システム構成例を示すブロック図である。

【図10】順当に考えられる被写体探索の動きとして、パン方向の動きを説明するための図である。

【図11】順当に考えられる被写体探索の動きとして、二次元探索パターンを示す図である。

【図12】本実施形態としての二次元探索パターンの第1例を示す図である。

【図13】本実施形態としての二次元探索パターンの第2例を示す図である。

【図14】本実施形態の被写体探索動作として、有効探索範囲について制限がない場合の動作を説明するための図である。

【図15】本実施形態の被写体探索動作として、有効探索範囲について180°の制限がある場合の動作を説明するための図である。

【図16】本実施形態の被写体探索動作として、有効探索範囲について90°の制限がある場合の動作を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図17】実施形態の被写体探索動作を含む自動撮像記録のためのアルゴリズム（第1例）を示すフローチャートである。

【図18】第1例のアルゴリズムにおけるパラメータ設定処理、探索用画角設定制御のための処理手順例を示すフローチャートである。

【図19】第1例のアルゴリズムにおけるパラメータ設定処理の変形例としての処理手順例を示すフローチャートである。

【図20】第1例のアルゴリズムに対応する有効探索範囲対応範囲パラメータテーブルの内容例を示す図である。

【図21】第1例のアルゴリズムの変形例に対応する有効探索範囲対応範囲パラメータテーブルの内容例を示す図である。 10

【図22】部分探索範囲設定の第2例としての基本動作例を説明するための図である。

【図23】部分探索範囲設定の第2例としての他の基本動作例を説明するための図である。 10

【図24】部分探索範囲設定の第2例として、有効探索範囲に制限がある場合の動作例を説明するための図である。

【図25】部分探索範囲設定の第2例として、有効探索範囲に制限がある場合の動作例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本願発明を実施するための形態（以下、実施形態という）について、下記の順により説明する。 20

<1. 撮像システムの構成>

[1-1. 全体構成]

[1-2. デジタルスチルカメラ]

[1-3. 雲台]

[1-4. 撮像システムの機能構成例]

<2. 被写体探索拳動例1>

<3. 被写体探索拳動例2：実施形態としての二次元探索パターン>

[3-1. 第1例]

[3-2. 第2例]

<4. 被写体探索拳動例3：実施形態としての部分探索範囲設定（第1例）>

[4-1. 回転角度の制限無しの場合]

[4-2. 回転角度の制限有りの場合：有効回転角度180°]

[4-3. 回転角度の制限有りの場合：有効回転角度90°]

<5. 実施形態のアルゴリズム>

[5-1. 基本例]

[5-1-1. パラメータ設定の変形例]

<6. 被写体探索拳動例4：部分探索範囲設定（第2例）>

また、以降の説明にあたり、画枠、画角、撮像視野角、構図なる語を用いることとする。 40

画枠は、例えば画像が嵌め込まれるようにしてみえる一画面相当の領域範囲をいい、一般には縦長若しくは横長の長方形としての外枠形状を有する。

画角は、ズーム角などともいわれるもので、撮像装置の光学系におけるズームレンズの位置によって決まる画枠に収まる範囲を角度により表したものである。一般的には、撮像光学系の焦点距離と、像面（イメージセンサ、フィルム）のサイズによって決まるものとされているが、ここでは、焦点距離に対応して変化し得る要素を画角といっている。以降において、画角の値については、焦点距離（例えば35mm換算）により表す場合がある。

撮像視野角は、定位置に置かれた撮像装置により撮像して得られる画像の画枠に収まる範囲について、上記の画角に加え、パン（水平）方向における振り角度と、チルト（垂直

10

20

30

40

50

) 方向における角度(仰角、俯角)により決まるものをいう。

構図は、ここでは、フレーミングともいわれるもので、例えば画像視野角によって決まる画枠内における被写体についてのサイズ設定も含めたうえでの配置状態をいう。

【0010】

本実施形態としては、本願発明に基づく構成を、デジタルスチルカメラと、このデジタルスチルカメラが取り付けられる雲台とからなる撮像システムに適用した場合を例に挙げることとする。

【0011】

<1. 撮像システムの構成>

[1-1. 全体構成]

10

本実施形態の撮像システムは、デジタルスチルカメラ1と、このデジタルスチルカメラ1が載置される雲台10から成る。

先ず、図1にデジタルスチルカメラ1の外観例を示す。図1(a)、(b)は、それぞれデジタルスチルカメラ1の正面図、背面図となる。

この図に示されるデジタルスチルカメラ1は、先ず、図1(a)に示すように、本体部2の前面側においてレンズ部21aを備える。このレンズ部21aは、撮像のための光学系として本体部2の外側に表出している部位である。

【0012】

また、本体部2の上面部には、レリーズボタン31aが設けられている。撮像モードにおいてはレンズ部21aにより撮像された画像(撮像画像)が画像信号として生成される。そして、この撮像モードにおいてレリーズボタン31aに対する操作が行われると、この操作タイミングのときに得られていたとする撮像画像が、静止画の画像データとして記憶媒体に記録される。つまり、写真撮影が行われる。

20

【0013】

また、デジタルスチルカメラ1は、図1(b)に示すようにして、その背面側に表示画面部33aを有する。

この表示画面部33aには、撮像モード時においては、スルー画などといわれ、そのときにレンズ部21aにより撮像している画像が表示される。また、再生モード時においては、記憶媒体に記録されている画像データが再生表示される。さらに、ユーザがデジタルスチルカメラ1に対して行った操作に応じて、GUI(Graphical User Interface)としての操作画像が表示される。

30

【0014】

なお、本実施形態のデジタルスチルカメラ1は、表示画面部33aに対してタッチパネルが組み合わされているものとする。これにより、ユーザは、表示画面部33aに対して指を当てることによって、しかるべき操作を行うことができる。

【0015】

また、本実施形態の撮像システム(撮像装置)は、このデジタルスチルカメラ1としての撮像装置部と、次に説明する雲台10としての可動機構部から成るものとしているが、ユーザは、デジタルスチルカメラ1単体のみを使用しても、通常のデジタルスチルカメラと同じように、写真撮影を行うことができる。

40

【0016】

図2は、雲台10の外観を示す斜視図である。また、図3～図6は、本実施形態の撮像システムの外観として、雲台10に対してデジタルスチルカメラ1が適切な状態で載置された状態を示している。図3は正面図、図4は平面図、図5は側面図であり、図6は側面図によりチルト機構の可動範囲を示したものである。

【0017】

図2、及び図3、図4、図5に示すように、雲台10は、大きくは接地台部15の上に本体部11が組み合わされたうえで、さらに本体部11に対してカメラ台座部12が取り付けられた構造を有する。

【0018】

50

雲台 10 にデジタルスチルカメラ 1 を載置しようとするときには、デジタルスチルカメラ 1 の底面側を、カメラ台座部 12 の上面側に対して置くようによくする。

この場合のカメラ台座部 12 の上面部には、図 2 に示すようにして、突起部 13 とコネクタ 14 が設けられている。

その図示は省略するが、デジタルスチルカメラ 1 の本体部 2 の下面部には、突起部 13 と係合する孔部が形成されている。デジタルスチルカメラ 1 がカメラ台座部 12 に対して適正に置かれた状態では、この孔部と突起部 13 とが係合した状態となる。この状態であれば、通常の雲台 10 のパンニング・チルティングの動作であれば、デジタルスチルカメラ 1 が雲台 10 からはずれたり、外れてしまったりすることがないようにされている。

【0019】

10

また、デジタルスチルカメラ 1 においては、その下面部の所定位置にもコネクタが設けられている。上記のようにして、カメラ台座部 12 にデジタルスチルカメラ 1 が適正に載置される状態では、デジタルスチルカメラ 1 のコネクタと雲台 10 のコネクタ 14 とが接続され、少なくとも、相互間の通信が可能な状態となる。

【0020】

なお、例えばコネクタ 14 と突起部 13 は、実際においては、カメラ台座部 12 において可動できるようになっている。そのうえで、例えばデジタルスチルカメラ 1 の底面部の形状に合わせたアダプタなどを併用することで、異なる機種のデジタルスチルカメラを、雲台 10 と通信可能な状態で、カメラ台座部 12 に載置できるようになっている。

また、デジタルスチルカメラ 1 とカメラ台座部 12 との通信は無線により行われるよう 20 にしてもよい。

【0021】

また、例えば雲台 10 に対してデジタルスチルカメラ 1 が載置された状態では、雲台 10 からデジタルスチルカメラ 1 に対して充電が行えるように構成しても良い。さらには、デジタルスチルカメラ 1 にて再生している画像などの映像信号を雲台 10 側にも伝送し、雲台 10 からさらにケーブルや無線通信などを介して、外部モニタ装置に出力させるような構成とすることも考えられる。つまり、雲台 10 について、単に、デジタルスチルカメラ 1 の撮像視野角を変更させるためだけに用いるのではなく、いわゆるクレードルとしての機能を与えることが可能である。

【0022】

30

なお、ここでの「撮像視野角」とは、定位置に置かれた撮像装置により撮像して得られる画像の画枠に収まる範囲について、上記の画角に加え、パン（水平）方向における振り角度と、チルト（垂直）方向における角度（仰角、俯角）の要素により決まるものという。

【0023】

次に、雲台 10 によるデジタルスチルカメラ 1 のパン・チルト方向の基本的な動きについて説明する。

まず、パン方向の基本的な動きは次のようになる。

この雲台 10 を床面などに置いた状態では、接地台部 13 の底面が接地する。この状態において、図 4 に示すように、回転軸 11a を回転中心として、本体部 11 は時計回り方向、及び反時計回り方向に回転できるようになっている。これにより、雲台 10 に載置されているデジタルスチルカメラ 1 の撮像視野角は、左右方向（水平方向）に沿って変化することになる。つまり、パンニングの動きが与えられる。

そのうえで、この場合の雲台 10 のパン機構は、時計回り方向及び反時計回り方向の何れについても、360° 以上の回転が無制限で自在に行える構造を有しているものとする。

【0024】

また、この雲台のパン機構においては、パン方向における基準位置が決められている。

ここでは、図 4 に示すようにして、パン基準位置を 0° (360°) としたうえで、パン方向に沿った本体部 11 の回転位置、即ちパン位置を 0° ~ 360° により表すものと

50

する。

【0025】

また、雲台10のチルト方向の基本的な動きについては次のようになる。

チルト方向の動きは、図5及び図6に示すようにして、カメラ台座部12が回転軸12aを回転中心として、仰角、俯角の両方向に可動することにより得られる。

ここで、図5は、カメラ台座部12がチルト基準位置Y0(0°)にある状態が示されている。この状態では、レンズ部21a(光学系部)の撮像光軸と一致する撮像方向F1と、接地台部13が接地する接地面部GRとが平行となる。

そのうえで、図6に示すように、先ず、仰角方向においては、カメラ台座部12は、回転軸12aを回転中心として、チルト基準位置Y0(0°)から所定の最大回転角度+f°の範囲で動くことができる。また、俯角方向においても、回転軸12aを回転中心として、チルト基準位置Y0(0°)から所定の最大回転角度-g°の範囲で動くことができるようになっている。このようにして、カメラ台座部12がチルト基準位置Y0(0°)を基点として、最大回転角度+f°～最大回転角度-g°の範囲で動くことで、雲台10(カメラ台座部12)に載置されたデジタルスチルカメラ1の撮像視野角は、上下方向(垂直方向)沿って変化することになる。つまりチルティングの動作が得られる。

【0026】

なお、図2～図6に示した雲台10の外観構成はあくまでも一例であり、載置されたデジタルスチルカメラ1をパン方向及チルト方向に動かすことができるようになれば、他の物理的構成、構造が採られてもかまわない。

【0027】

[1-2. デジタルスチルカメラ]

先ず、図7のブロック図は、デジタルスチルカメラ1の実際的な内部構成例を示している。

この図において、先ず、光学系部21は、例えばズームレンズ、フォーカスレンズなども含む所定枚数の撮像用のレンズ群、絞りなどを備えて成り、入射された光を撮像光としてイメージセンサ22の受光面に結像させる。

また、光学系部21においては、上記のズームレンズ、フォーカスレンズ、絞りなどを駆動させるための駆動機構部も備えられているものとされる。これらの駆動機構部は、例えば制御部27が実行するとされるズーム(画角)制御、自動焦点調整制御、自動露出制御などのいわゆるカメラ制御によりその動作が制御される。

【0028】

イメージセンサ22は、上記光学系部21にて得られる撮像光を電気信号に変換する、いわゆる光電変換を行う。このために、イメージセンサ22は、光学系部21からの撮像光を光電変換素子の受光面にて受光し、受光された光の強さに応じて蓄積される信号電荷を、所定タイミングにより順次出力する。これにより、撮像光に対応した電気信号(撮像信号)が outputされる。なお、イメージセンサ22として採用される光電変換素子(撮像素子)としては、特に限定されるものではないが、現状であれば、例えばCMOSセンサやCCD(Charge Coupled Device)などを挙げることができる。また、CMOSセンサを採用する場合には、イメージセンサ22に相当するデバイス(部品)として、次に述べるA/Dコンバータ23に相当するアナログ-デジタル変換器も含めた構造とすることができる。

【0029】

上記イメージセンサ22から出力される撮像信号は、A/Dコンバータ23に入力されることで、デジタル信号に変換され、信号処理部24に入力される。

信号処理部24では、A/Dコンバータ23から出力されるデジタルの撮像信号について、例えば1つの静止画(フレーム画像)に相当する単位で取り込みを行い、このようにして取り込んだ静止画単位の撮像信号について所要の信号処理を施すことで、1枚の静止画に相当する画像信号データである撮像画像データ(撮像静止画像データ)を生成することができる。

10

20

30

40

50

【0030】

上記のようにして信号処理部24にて生成した撮像画像データを画像情報として記憶媒体(記憶媒体装置)であるメモリカード40に記録させる場合には、例えば1つの静止画に対応する撮像画像データを信号処理部24からエンコード/デコード部25に対して出力する。

エンコード/デコード部25は、信号処理部24から出力されてくる静止画単位の撮像画像データについて、所定の静止画像圧縮符号化方式により圧縮符号化を実行したうえで、例えば制御部27の制御に応じてヘッダなどを付加して、所定形式に圧縮された画像データの形式に変換する。そして、このようにして生成した画像データをメディアコントローラ26に転送する。メディアコントローラ26は、制御部27の制御に従って、メモリカード40に対して、転送されてくる画像データを書き込んで記録させる。この場合のメモリカード40は、例えば所定規格に従ったカード形式の外形形状を有し、内部には、フラッシュメモリなどの不揮発性の半導体記憶素子を備えた構成を採る記憶媒体である。なお、画像データを記憶させる記憶媒体については、上記メモリカード以外の種別、形式などとされてもよい。

【0031】

また、本実施の形態としての信号処理部24は、先の説明のようにして取得される撮像画像データを利用して、後述するように、被写体検出としての画像処理を実行せしめるように構成される。

【0032】

また、デジタルスチルカメラ1は信号処理部24にて得られる撮像画像データを利用して表示部33により画像表示を実行させることで、現在撮像中の画像であるいわゆるスルー画を表示させることが可能とされる。例えば信号処理部24においては、先の説明のようにしてA/Dコンバータ23から出力される撮像信号を取り込んで1枚の静止画相当の撮像画像データを生成するのであるが、この動作を継続することで、動画におけるフレーム画像に相当する撮像画像データを順次生成していく。そして、このようにして順次生成される撮像画像データを、制御部27の制御に従って表示ドライバ32に対して転送する。これにより、スルー画の表示が行われる。

【0033】

表示ドライバ32では、上記のようにして信号処理部24から入力されてくる撮像画像データに基づいて表示部33を駆動するための駆動信号を生成し、表示部33に対して出力していくようにされる。これにより、表示部33においては、静止画単位の撮像画像データに基づく画像が順次的に表示されていくことになる。これをユーザが見れば、そのときに撮像しているとされる画像が表示部33において動画的に表示されることになる。つまり、スルー画が表示される。

【0034】

また、デジタルスチルカメラ1は、メモリカード40に記録されている画像データを再生して、その画像を表示部33に対して表示させることも可能とされる。

このためには、制御部27が画像データを指定して、メディアコントローラ26に対してメモリカード40からのデータ読み出しを命令する。この命令に応答して、メディアコントローラ26は、指定された画像データが記録されているメモリカード40上のアドレスにアクセスしてデータ読み出しを実行し、読み出したデータを、エンコード/デコード部25に対して転送する。

【0035】

エンコード/デコード部25は、例えば制御部27の制御に従って、メディアコントローラ26から転送されてきた撮像画像データから圧縮静止画データとしての実体データを取り出し、この圧縮静止画データについて、圧縮符号化に対する復号処理を実行して、1つの静止画に対応する撮像画像データを得る。そして、この撮像画像データを表示ドライバ32に対して転送する。これにより、表示部33においては、メモリカード40に記録されている撮像画像データの画像が再生表示されることになる。

10

20

30

40

50

【0036】

また表示部33に対しては、上記のスルー画や画像データの再生画像などとともに、ユーザインターフェース画像（操作画像）も表示させることができる。この場合には、例えばそのときの動作状態などに応じて制御部27が必要なユーザインターフェース画像としての表示用画像データを生成し、これを表示ドライバ32に対して出力するようにされる。これにより、表示部33においてユーザインターフェース画像が表示されることになる。なお、このユーザインターフェース画像は、例えば特定のメニュー画面などのようにモニタ画像や撮像画像データの再生画像とは個別に表示部33の表示画面に表示させることも可能であるし、モニタ画像や撮像画像データの再生画像上的一部において重畳・合成されるようにして表示させることも可能である。

10

【0037】

制御部27は、例えば実際においてはCPU(Central Processing Unit)を備えて成るもので、ROM28、RAM29などとともにマイクロコンピュータを構成する。ROM28には、例えば制御部27としてのCPUが実行すべきプログラムの他、デジタルスチルカメラ1の動作に関連した各種の設定情報などが記憶される。RAM29は、CPUのための主記憶装置とされる。

また、この場合のフラッシュメモリ30は、例えばユーザ操作や動作履歴などに応じて変更(書き換え)の必要性のある各種の設定情報などを記憶させておくために使用する不揮発性の記憶領域として設けられるものである。なおROM28について、例えばフラッシュメモリなどをはじめとする不揮発性メモリを採用することとした場合には、フラッシュメモリ30に代えて、このROM28における一部記憶領域を使用することとしてもよい。

20

【0038】

操作部31は、デジタルスチルカメラ1に備えられる各種操作子と、これらの操作子に対して行われた操作に応じた操作情報信号を生成してCPUに出力する操作情報信号出力部位とを一括して示している。制御部27は、操作部31から入力される操作情報信号に応じて所定の処理を実行する。これによりユーザ操作に応じたデジタルスチルカメラ1の動作が実行されることになる。

【0039】

雲台対応通信部34は、雲台10側とデジタルスチルカメラ1側との間での所定の通信方式に従った通信を実行する部位であり、例えばデジタルスチルカメラ1が雲台10に対して取り付けられた状態において、雲台10側の通信部との間での有線若しくは無線による通信信号の送受信を可能とするための物理層構成と、これより上位となる所定層に対応する通信処理を実現するための構成とを有して成る。上記物理層構成として、図2との対応では、コネクタ14と接続されるコネクタの部位が含まれる。

30

【0040】

[1-3. 雲台]

図8のブロック図は、雲台10の内部構成例を示している。

先に述べたように、雲台10は、パン・チルト機構を備えるものであり、これに対応する部位として、パン機構部53、パン用モータ54、チルト機構部56、チルト用モータ57を備える。

40

パン機構部53は、雲台10に取り付けられたデジタルスチルカメラ1について、図4に示したパン(横・左右)方向の動きを与えるための機構を有して構成され、この機構の動きは、パン用モータ54が正逆方向に回転することによって得られる。同様にして、チルト機構部56は、雲台10に取り付けられたデジタルスチルカメラ1について、図6に示したチルト(縦・上下)方向の動きを与えるための機構を有して構成され、この機構の動きは、チルト用モータ57が正逆方向に回転することによって得られる。

【0041】

制御部51は、例えばCPU、ROM、RAMなどが組み合わされて形成されるマイクロコンピュータを有して成り、上記パン機構部53、チルト機構部56の動きをコントロ

50

ールする。例えば制御部 5 1 がパン機構部 5 3 の動きを制御するときには、移動させるべき方向と移動速度を指示する信号をパン用駆動部 5 5 に対して出力する。パン用駆動部 5 5 は、入力される信号に対応したモータ駆動信号を生成してパン用モータ 5 4 に出力する。このモータ駆動信号は、例えばモータがステッピングモータであれば、PWM制御に対応したパルス信号となる。

このモータ駆動信号によりパン用モータ 5 4 が、例えば所要の回転方向、回転速度により回転し、この結果、パン機構部 5 3 も、これに対応した移動方向と移動速度により動くようにして駆動される。

同様にして、チルト機構部 5 6 の動きを制御するときには、制御部 5 1 は、チルト機構部 5 6 に必要な移動方向、移動速度を指示する信号をチルト用駆動部 5 8 に対して出力する。チルト用駆動部 5 8 は、入力される信号に対応したモータ駆動信号を生成してチルト用モータ 5 7 に出力する。このモータ駆動信号によりチルト用モータ 5 7 が、例えば所要の回転方向及び回転速度で回転し、この結果、チルト機構部 5 6 も、これに対応した移動方向、速度により動くようにして駆動される。

また、パン機構部 5 3 は、ロータリーエンコーダ（回転検出器）5 3 a を備えている。ロータリーエンコーダ 5 3 a は、パン機構部 5 3 の回転の動きに応じて、その回転角度量を示す検出信号を制御部 5 1 に出力する。同様に、チルト機構部 5 6 はロータリーエンコーダ 5 6 a を備える。このロータリーエンコーダ 5 6 a も、チルト機構部 5 6 の回転の動きに応じて、その回転角度量を示す信号を制御部 5 1 に出力する。

【0042】

通信部 5 2 は、雲台 1 0 に取り付けられたデジタルスチルカメラ 1 内の雲台対応通信部 3 4 との間で所定の通信方式に従った通信を実行する部位であり、雲台対応通信部 3 4 と同様にして、相手側通信部と有線若しくは無線による通信信号の送受信を可能とするための物理層構成と、これより上位となる所定層に対応する通信処理を実現するための構成とを有して成る。上記物理層構成として、図 2 との対応では、カメラ台座部 1 2 のコネクタ 1 4 が含まれる。

【0043】

[1 - 4 . 撮像システムの機能構成例]

次に、図 9 のブロック図により、本実施形態に対応する撮像システムを成すデジタルスチルカメラ 1 及び雲台 1 0 についての、ハードウェア及びソフトウェア（プログラム）により実現される機能構成（システム構成）例を示す。

この図において、デジタルスチルカメラ 1 は、撮像記録ブロック 6 1 、構図判定ブロック 6 2 、パン・チルト・ズーム制御ブロック 6 3 、及び通信制御処理ブロック 6 4 を備えて成るものとされている。

【0044】

撮像記録ブロック 6 1 は、撮像により得られた画像を画像信号のデータ（撮像画像データ）として得て、この撮像画像データを記憶媒体に記憶するための制御処理を実行する部位である。この部位は、例えば撮像のための光学系、撮像素子（イメージセンサ）、及び撮像素子から出力される信号から撮像画像データを生成する信号処理回路、また、撮像画像データを記憶媒体に書き込んで記録（記憶）させるための記録制御・処理系などを有して成る部位である。

この場合の撮像記録ブロック 6 1 における撮像画像データの記録（撮像記録）は、構図判定ブロック 6 2 の指示、制御により実行される。

【0045】

構図判定ブロック 6 2 は、撮像記録ブロック 6 1 から出力される撮像画像データを取り込んで入力し、この撮像画像データを基にして、先ず被写体検出を行い、最終的には構図判定のための処理を実行する。さらに、判定した構図による画内容の撮像画像データが得られるようにするための構図合わせ制御も実行する。

ここで、構図判定ブロック 6 2 が実行する被写体検出処理（初期顔枠の設定を含む）は、図 7 との対応では信号処理部 2 4 が実行するようにして構成できる。また、この信号処

10

20

30

40

50

理部 24 による被写体検出処理は、DSP (Digital signal Processor) による画像信号処理として実現できる。つまり、DSP に与えるプログラム、インストラクションにより実現できる。

また、構図判定ブロック 62 が実行する顔枠の修正、及び構図判定、構図合わせ制御は、制御部 27 としての CPU がプログラムに従って実行する処理として実現できる。

【0046】

パン・チルト・ズーム制御ブロック 63 は、構図判定ブロック 62 の指示に応じて、判定された最適構図に応じた構図、撮像視野角が得られるように、パン・チルト・ズーム制御を実行する。つまり、構図合わせ制御として、構図判定ブロック 62 は、例えば判定された最適構図に応じて得るべき上記構図、撮像視野角をパン・チルト・ズーム制御ブロック 63 に指示する。パン・チルト・ズーム制御ブロック 63 は、指示された構図、撮像視野角が得られる撮像方向にデジタルスチルカメラ 1 が向くための、雲台 10 のパン・チルト機構についての移動量を求め、この求めた移動量に応じた移動を指示するパン・チルト制御信号を生成する。

また、例えば判定された適切画角を得るためのズーム位置を求め、このズーム位置となるようにして、撮像記録ブロック 61 が備えるとされるズーム機構を制御する。

【0047】

通信制御ブロック 64 は、雲台 10 側に備えられる通信制御ブロック 71 との間で所定の通信プロトコルに従って通信を実行するための部位となる。上記パン・チルト・ズーム制御ブロック 63 が生成したパン・チルト制御信号は、通信制御ブロック 64 の通信により、雲台 10 の通信制御ブロック 71 に対して送信される。

【0048】

雲台 10 は、例えば図示するようにして、通信制御ブロック 71、及びパン・チルト制御処理ブロック 72 を有している。

通信制御ブロック 71 は、デジタルスチルカメラ 1 側の通信制御ブロック 64 との間での通信を実行するための部位であり、上記のパン・チルト制御信号を受信した場合には、このパン・チルト制御信号をパン・チルト制御処理ブロック 72 に対して出力する。

【0049】

パン・チルト制御処理ブロック 72 は、ここでは図示していない雲台 10 側のマイクロコンピュータなどが実行する制御処理のうちで、パン・チルト制御に関する処理の実行機能に対応するものとなる。

このパン・チルト制御処理ブロック 72 は、入力したパン・チルト制御信号に応じて、ここでは図示していないパン駆動機構部、チルト駆動機構部を制御する。これにより、最適構図に応じて必要な水平視野角と垂直視野角を得るためのパンニング、チルティングが行われる。

【0050】

また、この場合の構図判定ブロック 62 は後述するようにして被写体検出処理を実行するが、この被写体検出のために、パン・チルト・ズーム制御ブロック 63 は、例えば指令に応じて被写体探索のためのパン・チルト・ズーム制御を行うことができるようになっている。

【0051】

< 2. 被写体探索拳動例 1 >

上記のようにしてデジタルスチルカメラ 1 と雲台 10 から成る本実施形態の撮像システムは、パン・チルト・ズームの動きにより自動的に被写体探索を行って、例えば人物などとしての周囲の被写体を検出する。そして、被写体を検出すると、この検出した被写体を対象として構図を自動的に設定したうえで撮像記録を行う。

このような自動撮像記録動作においては、被写体探索を実行する際にどのようない探索の拳動とすべきか、即ち、パンニング・チルティングによる撮像方向(撮像光軸)の移動パターンをどのようなものとすべきかを考える必要がある。

【0052】

10

20

30

40

50

図10, 図11は、被写体探索時の挙動として考え得る1例を示している。

先ず、パン方向の動きについては、図10に示すようにして、第1探索回転方向R T 1として示すように、時計回り方向については360°回転させる。次に、第2探索回転方向R T 2として示すように、反時計回り方向についても360°回転させる。この例では、パン方向の動きについては、この第1探索回転方向R T 1による動きと、第2探索回転方向R T 2による動きが組み合わされることになる。

【0053】

そのうえで、チルト方向の動きの組み合わせにより、二次元的な探索パターンとしては、図11に示す白抜きの矢印Sc1～Sc9の順により動きながら被写体探索を行う。

先ず、ここでは、或るパン・チルト位置に対応した始点Stに位置している状態において被写体探索を開始させることになったとする。すると、雲台10は、矢印Sc1として示すように、この始点Stからパン位置360°(0°) / チルト位置+f°となるようにしてパンニング・チルティングを行う。このパン位置360°(0°) / チルト位置+f°が被写体探索の起点(探索起点P)となる。パン位置360°(0°) / チルト位置+f°は、図4, 図6から理解されるように、撮像方向F1として、パン方向においてはパン基準位置を向き、チルト方向においては、+f°の仰角により上向きとなった状態である。

【0054】

次に、雲台10は、矢印Sc2で示す動きをする。つまり、チルト位置+f°は維持した状態で、例えば、第2探索回転方向R T 2としての動きにより、パン位置0°に移動する。つまり、反時計回りで360°回転して、同じパン位置360°(0°)に戻る。

【0055】

次に雲台10は、矢印Sc3として示すように、パン位置0°(360°)において、チルト位置+f°からチルト位置0°となるようにして、チルティングを行う。これにより、撮像方向F1は、パン基準位置にて水平となる。

続いて雲台10は、チルト位置0°の状態で、矢印Sc4として示すように、第1探索回転方向R T 1により360°のパンニングを行う。

次に雲台10は、矢印Sc5として示すように、チルト位置0°からチルト位置-g°となるようにしてチルティングを行う。

次に雲台10は、矢印Sc6として示すように、チルト位置-g°の状態で、第2探索回転方向により360°のパンニングを行う。

次に雲台10は、矢印Sc7として示すように、パン位置0°(360°)の状態で、チルト位置-g°からチルト位置0°に移動するようにしてチルティングを行う。

次に雲台10は、矢印Sc8として示すように、チルト位置0°を維持して第1探索回転方向R T 1により360°回転するパンニングを行う。

次に雲台10は、矢印Sc9として示すように、パン位置360°(0°)を維持して、チルト位置0°からチルト位置+f°に移動するようにしてチルティングを行う。

上記矢印Sc9に対応するチルティングを終了すると、探索パターンとしては一巡したことになる。図11から分かるように、矢印Sc2～Sc9による動きを一巡させた段階では、パン方向における正面(パン基準位置)での上下方向(+f°～-g°)と、上側(チルト位置+f°)、中央(チルト位置0°)、下側(チルト位置-g°)のそれぞれでの360°方向との探索が網羅されることになる。

そして、以降は、同様にして、矢印Sc2～Sc9に対応するパンニング、チルティングの動きを順次実行し、これを繰り返すようにする。この過程において被写体が検出されたのであれば、デジタルスチルカメラ1は、構図合わせ制御を行ったうえで撮像記録を実行する。例えばこの検出した被写体について、しかるべき構図で必要枚数を撮像記録したとすると、再度、探索起点Pであるパン位置360°(0°) / チルト位置+f°に戻り、矢印Sc2～Sc9のパターンによる被写体探索を繰り返していくようとする。

【0056】

<3. 被写体探索挙動例2：実施形態としての二次元探索パターン>

[3-1. 第1例]

10

20

30

40

50

本実施形態としては、上記図10、図11により説明した探索パターンを改善して、より効率よく被写体が探索できるようにした探索パターンを提案する。その第1例について、図12により説明する。

【0057】

先ず、本実施形態の探索パターンとしては、先ず、水平探索角 θ を設定する。この水平探索角 θ は、以降の説明のようにして、パン方向における動きのパターンなどに応じて変化し得る。最も基本的な水平探索角 θ の設定としては、 $\theta = 360^\circ$ とした場合を挙げることができる。

また、この図12の探索パターンでは、水平探索角 θ における中央位置を水平中心位置 H として扱う。この水平中心位置 H を 0° として、パン方向の可動範囲としては、 $+/\frac{1}{2}^\circ \sim -/\frac{1}{2}^\circ$ として表す。10

【0058】

図12に示される探索パターンは、次のようになる。なお、ここでの探索パターンについての具体的説明にあたっては、水平探索角 $\theta = 360^\circ$ とされている場合について述べる。

ここで、始点 S_t に対応する或るパン位置、チルト位置の状態において、被写体探索を開始すべきことになったとする。すると、雲台10は、白抜きの矢印Sc1として示すように、始点 S_t の位置から、パン位置はそのまま維持して、チルト方向のみについて、チルト位置 $+f^\circ$ まで移動する。この始点 S_t に対応するパン位置におけるチルト位置 $+f^\circ$ が、この場合の探索起点 P となる。

図11の場合には、パン位置 360° (0°) / チルト位置 $+f^\circ$ としての絶対的な位置を探索起点 P として規定していた。これに対して、図12の場合には、始点 S_t が対応するパン位置におけるチルト位置 $+f^\circ$ を探索起点 P とする。つまり、本実施形態における探索起点 P におけるパン位置は、始点 S_t の位置に応じて変化する。20

【0059】

図12において探索起点 P に至ると、雲台10は、白抜きの矢印Sc2として示すように、チルト位置 $+f^\circ$ は維持したうえで、パン方向の動きとして水平中心位置 H (0°) から $-2/\frac{1}{2}^\circ$ まで移動させるパンニングを行う。次に、雲台10は、矢印Sc3として示すように、チルト位置 $+f^\circ$ は維持したうえで、パン位置 $-2/\frac{1}{2}^\circ$ から他方の限界であるパン位置 $+2/\frac{1}{2}^\circ$ まで移動させるパンニングを行う。次に、雲台10は、チルト位置 $+f^\circ$ は維持したうえで、パン位置 $+2/\frac{1}{2}^\circ$ から水平中心位置 H (0°) までパンニングを行う。30

【0060】

水平探索角 $\theta = 360^\circ$ とした場合、上記矢印Sc2～Sc4までの動作については、例えば、デジタルスチルカメラ1が $+f^\circ$ のチルト位置を固定した状態で、先ず、水平中心位置から反時計回り方向(第2探索回転方向R_T_2)で 180° 回転し、次に、時計回り方向(第1探索回転方向R_T_1)で 360° 回転し、次に、反時計回り方向で 180° 回転して、水平中心位置 H に戻る、というものになる。

ここで、この1つの規定のチルト位置で固定した状態でのパン方向の探索動作についてみると、矢印Sc3の動きにより、時計回り方向(第1探索回転方向R_T_1)で 360° の片道分の移動を行っている。また、矢印Sc2と矢印Sc4との動きにより、結果的には、反時計回り方向(第2探索回転方向R_T_2)で同様に 360° の片道分の移動を行っているといえる。従って、矢印Sc2, Sc3, Sc4によっては、パン方向における規定の回転角度範囲を一往復しているといえる。例えば、片道分の探索としてもよいのであるが、この図12の例では、往復の探索動作とすることで、より的確に被写体が検出されるようにしている。40

そして、この矢印Sc2～Sc4までの動作により、まずは、撮像方向F1が上向きのチルト位置 $+f^\circ$ の状態でのパン方向の探索が完結したことになる。

【0061】

次に雲台10は、矢印Sc5として示すように、水平中心位置 H (0°) は維持したうえで、チルト位置 $+f^\circ$ からチルト位置 0° に移動させるチルティングを行う。これにより、撮像方向F1は上下における中央(水平)を向くことになる。50

そのうえで、雲台10は、矢印Sc6、矢印Sc7、矢印Sc8として示すように、上記矢印Sc2, Sc3, Sc4と同様のパンニングを行う。これにより、撮像方向F1が上下方向において中央(水平)を向いた状態での、パン方向における一往復分の探索が完結したことになる。

【0062】

次に雲台10は、矢印Sc9として示すように、水平中心位置H(0°)は維持したうえで、チルト位置0°からチルト位置-g°に移動させるチルティングを行う。これにより、撮像方向F1は下を向くことになる。

そのうえで、雲台10は、矢印Sc10、矢印Sc11、矢印Sc12として示すように、上記矢印Sc2, Sc3, Sc4と同様のパンニングを行う。これにより、撮像方向F1が下を向いた状態での、パン方向における一往復分の探索が完結したことになる。 10

【0063】

これまでの説明によると、図12に示す探索パターンでは、先ず、被写体探索開始時ににおいて得られていたパン位置が、そのまま探索起点Pのパン位置として設定される。

これは、例えば次のような利点がある。ここで、デジタルスチルカメラ1を載置した雲台10のパン位置がパン基準位置ではない状態にあるとする。そして、この状態において、雲台10を置き直し、被写体探索を開始させたとする。このような場合、ユーザは、無意識であっても、デジタルスチルカメラ1の撮像方向F1が自分の方にほぼ向くようにして置く可能性が高いといえる。このようなことを想定した場合、本実施形態のように、探索起点Pのパン位置としては、被写体探索開始時における雲台10のパン位置とすれば、先ず、雲台10を置き直したユーザがすぐに探索される可能性が高くなる。これに対して、図11の場合のように、絶対的な位置として設定された探索起点Pに戻したうえで探索を開始させた場合には、雲台10を置き直したユーザが探索されるまでには、より多くの時間を要する可能性が高い。 20

【0064】

また、上記したことからすれば、被写体となる人物は、少なくとも、パン方向においては、探索起点Pに対応した水平中心位置Hの近傍にいる可能性が高いといえる。そこで、図12の探索パターンとしては、上下方向に撮像方向F1を変化させるためにパンニングを行う際には、必ず、水平中心位置Hにて行うようにしている。

【0065】

さらに、本願発明者は、いくつかの状況を想定して検討したところ、撮像方向が上向きのときのほうが、被写体となる人物の顔が画枠内に存在して検出される確率が高いことを確認した。これは、一般的な傾向として、ユーザが、自動撮影記録のためにデジタルスチルカメラ1が載せられた状態の雲台10を置こうとした場合、その場所は、被写体となる人物達が囲んでいるテーブルであるような場合が多い。また、被写体となる人物が主に立っているような状態であれば、胸から腰の高さあたりの台などが多くなる。つまり、高さの関係としては、被写体となる人物の顔のほうが、デジタルスチルカメラ1よりも高くなる傾向となる。 30

そこで、図12の探索パターンでは、パン方向での探索については、例えば先ず、撮像方向を上向きとしたうえでパン方向に探索し、(Sc2, Sc3, Sc4)、次いで、同様の探索を、中央(水平)(Sc6, Sc7, Sc8)、下(Sc10, Sc11, Sc12)の順により行うこととしている。つまり、チルト位置固定によるパン方向の探索を、撮像方向F1が上向きの状態から、順次、下向きの状態となるようにしてチルト位置を変更しながら行っていく。 40

このようにして、図12に示す探索パターンは、できるだけ短時間で効率よく被写体が検出されるように配慮されている。

なお、ここでは、固定されるチルト位置について、+f°、0°、-g°に応じた3段階としているが、これはあくまでも一例であって、2段階以上であれば、+f° ~ -g°の範囲において、任意の段階数によるチルト位置を設定してよい。また、設定される複数のチルト位置も、必ずしも等角度で分割する必要はなく、例えば上向きのチルト位置について、下向きのチルト位置よりも小さい分割角度を設定するなど、分割角度に変化を与えてよい。 50

【0066】

[3-2. 第2例]

図13は、本実施形態の二次元探索パターンの第2例であり、図12の二次元探索パターンを基としたうえで、より簡略なパターンとした場合を示している。

図13においても、被写体探索のパターン開始時は、始点S_tが対応するパン位置を水平中心位置Hとしたうえで、矢印Sc1として示すように、この水平中心位置Hにおいてチルト位置+f°まで移動させるチルティングを行う。これにより、撮像方向F1は上向きとなる。

次に雲台10は、矢印Sc2として示すように、チルト位置+f°を維持してパン位置- /2まで180°のパンニングを行う。次に雲台10は、矢印Sc3として示すように、パン位置- /2からパン位置+ /2まで360°回転するパンニングを行う。これにより、撮像方向F1が10

上向きの状態での左右方向の探索が完了したことになる。矢印Sc2と矢印Sc3によっては、完全に一往復とはなっていない。第1例では、固定されチルト位置ごとにおけるパン方向の動きは必ず一往復となるようにされていたが、第2例では、簡略化のために、少なくとも時計回り方向若しくは反時計回り方向の一方による片道の探索が行われれば、1つの固定チルト位置でのパン方向の探索は完了したものとして扱う。

【0067】

次に雲台10は、矢印Sc4として示すように、パン位置+ /2を維持して、チルト位置+f°からチルト位置0°まで移動させるチルティングを行う。これにより撮像方向F1は、上向きから中央向きに移動したことになる。次に、雲台10は、矢印Sc5として示すように、チルト位置0°の状態で、パン位置+ /2からパン位置- /2までの360°のパンニングを行う。これにより、撮像方向F1が上下方向における中央を向いた状態でのパン方向の探索が完了したことになる。

次に雲台10は、矢印Sc6として示すように、パン位置- /2にて、チルト位置0°からチルト位置-g°に移動させるチルティングを行い、撮像方向F1を下向きとする。次に雲台10は、矢印Sc7として示すように、チルト位置-g°のまま、パン位置- /2からパン位置+ /2まで360°回転させるパンニングを行う。これにより、撮像方向F1が下向きでのパン方向における片道分の探索が完了する。

【0068】

次に雲台10は、矢印Sc8として示すように、パン位置+ /2にて、チルト位置-g°からチルト位置0°に移動させるチルティングを行い、さらに、矢印Sc9として示すように、再度、チルト位置0°にて、パン位置+ /2からパン位置- /2までの360°の回転によるパンニングを行う。

次に、雲台10は、矢印Sc10として示すように、パン位置- /2にて、チルト位置0°からチルト位置+f°まで移動させるチルティングを行い、さらに、矢印Sc11として示すように、チルト位置+f°にて、パン位置- /2から水平中心位置H(0°)にまで移動させるパンニングを行う。これにより、探索パターンを一巡し、パン・チルト位置は探索起点Pに戻ったことになる。

【0069】

この図13と、先の図12とを比較すると、図13のほうが、一巡の二次元探索パターンにおけるパンニング・チルティングによる移動量は少なくなっている。これにより、図13のほうが探索パターンを一巡させる時間は短縮することができ、これに応じて、例えばより短時間で被写体を探索することも可能になる。

ただし、図13の例では、探索パターンを簡易化するために、撮像方向F1の上下方向における向きを変更するのにあたっては、水平中心位置Hにて行うのではなく、パン位置± /2にて行うようにしている。しかし、本実施形態としては、被写体の存在する確率としてみた場合には、水平方向における撮像方向F1よりも、上下方向における撮像方向F1のほうが重視することとしている。このために、図12においても、左右方向の探索については、図13と同様に、上、中央、下の順で行うようにしている。このようにして、第2例では、探索パターンを一巡させる時間の短縮と、実用上十分とされる探索性能とを両

10

20

30

40

50

立させようとしている。

【0070】

なお、本実施形態の探索パターンの第1例、第2例として、図12、図13にて説明した、 $+/2$ 、 $-/2$ と実際のパン方向における移動方向との対応は、逆とされてもよい。つまり、図12についての先の説明では、矢印Sc2などとして示す紙面左側へのパン移動方向は反時計回り方向、矢印Sc3などとして示す紙面右側へのパン移動方向は時計回し方向、としている。これとは反対に、矢印Sc2などが時計回り方向、矢印Sc3などが反時計回り方向となるパン方向とされてよい。

【0071】

<4. 被写体探索拳動例3：実施形態としての部分探索範囲設定（第1例）>

10

[4-1. 回転角度の制限無しの場合]

これまでの説明では、本実施形態としての図12若しくは図13の探索パターンを一巡させるのにあたり、パン方向の最大移動範囲、即ち、水平探索角について360°であるとしていた。

本実施形態では、より効率よく被写体探索が行えるようにするために、例えば、水平探索角を360°より小さい所定角度で分割し、この分割された水平探索角（部分角度値）ごとに、例えば図12、図13に示した探索パターンによる探索を行っていくという構成を提案する。

なお、この水平探索角を分割した被写体探索においては、例えば図11に示した探索パターンも適用できる。ただし、図12、図13としての本実施形態の探索パターンを採用することで、より効率的な被写体探索が可能になる。以降の説明においては、便宜上、分割された水平探索角ごとに、図12に示した本探索パターンが適用されていることを前提とする。

【0072】

先ず、水平探索角を分割した被写体探索の最も基本的な例として、雲台10のパン方向における回転角度に制限が無い場合の探索動作例について、図14を参照して説明する。

【0073】

図14においては、360°のパン角度について、第1部分探索範囲DV1～第4部分探索範囲DV4の4つの部分探索範囲（パン方向の可動角度範囲）に分割している。ここでは、4つの部分探索範囲は等角度で分割することとしている。つまり、1つの部分探索範囲が有するパン方向の角度範囲は90°である。そして、これら第1～第4部分探索範囲DV1～DV4の各々が有するパン方向の角度範囲90°が、水平探索角に相当する。

30

【0074】

なお、本実施形態の図12、図13に示す探索パターンでは、先に述べたように、水平中心位置Hは、被写体探索開始時のパン位置に応じて決まる。従って、第1部分探索範囲DV1～第4部分探索範囲DV4の各水平中心位置Hは、90°おきの間隔で、0°～360°のパン角度範囲におけるどのパン位置にも設定され得る。しかし、図14においては、図示及び説明を簡単で分かりやすいものとすることの都合上、第1部分探索範囲DV1の水平中心位置Hが、パン基準位置と一致している場合を示している。

40

【0075】

この図14に示されるように第1～第4部分探索範囲DV1～DV4を規定した場合の被写体探索の拳動については、次のようになる。

先ず、雲台10は、第1部分探索範囲DV1のパン角度範囲において、図12の二次元探索パターンを一巡させる。このとき、図12における水平中心位置Hは、パン位置0°となる。また、図12における $+/2$ はパン位置45°が対応し、 $-/2$ は、パン位置315°が対応する。つまり、この場合の第1部分探索範囲DV1は、パン位置315°～(0°)～45°の角度位置範囲にて設定されている。

第1部分探索範囲DV1にて図12の二次元探索パターンを一巡させると、続いては、雲台10は、撮像方向F1がパン位置90°となるようにしてパン方向に移動させる。パン位

50

置+45°は、図示するようにして、第2部分探索範囲DV2のパン角度範囲における水平中心位置Hである。そこで、雲台10は、第2部分探索範囲DV2にて図12の二次元探索パターンを一巡させる。

以降、雲台10は、同様にして、第3部分探索範囲DV3における水平中心位置Hであるパン位置180°にまで移動して、第3部分探索範囲DV3にて図12の二次元探索パターンを一巡させる。次に、第4部分探索範囲DV4における水平中心位置Hであるパン位置270°にまで移動して、第4部分探索範囲DV4にて図12の二次元探索パターンを一巡させる。

このようにして、第1部分探索範囲DV1、第2部分探索範囲DV2、第3部分探索範囲DV3、第4部分探索範囲DV4の順で図12の二次元探索パターンを一巡させることで、探索可能範囲の全てを網羅した被写体探索が一巡することになる。以降は、上記第1部分探索範囲DV1～第4部分探索範囲DV4の順で図12の二次元探索パターンを一巡させるという探索動作を繰り返す。
10

【0076】

そして、上記の探索動作のもと、例えば第1部分探索範囲DV1に含まれる或るパン・チルト位置にて被写体が探索されたとする。これに応じては、例えばデジタルスチルカメラ1により構図合わせ制御を行って撮像記録を行うようとする。そして、例えば必要枚数分の撮像記録が完了したとすると、次の第2部分探索範囲DV2に移動して探索動作を引き続き実行する。

【0077】

[4-2. 回転角度の制限有りの場合：有効回転角度180°]

20

ところで、上記図14に示した例は、雲台10のパン方向における回転角度(有効探索範囲(有効可動角度範囲))に制限が無い場合に対応する。この場合、図14の説明から理解されるように、撮像システムは、デジタルスチルカメラ1を結果的にはパン方向において360°以上で制限無く回転し、被写体を探索して撮像することになる。しかし、実際の使用を考慮した場合、状況によっては、このような動作は好ましくない場合がある。

例として、レストランなどで使用する場合、パン方向において360°以上で回転して被写体探索を行うと、他のテーブルにいる全く関係ない他人まで撮像記録してしまうことになる。

また、家庭などで、テレビジョン受像機の前に本実施形態の撮像システムを置いて、テレビジョン受像機に表示されている画像を鑑賞している家族を自動撮影しようとする場合を考えてみる。この場合、撮像システムの後ろ半分ではテレビジョン受像機を撮影することになってしまふから、パン方向に360°以上で回転して被写体探索を行わせたままでは、その探索動作に無駄が多くなる。
30

【0078】

そこで、本実施形態では、雲台10がパン方向において被写体探索のために回転可能な最大角度(有効探索範囲)を制限できるようにする。本実施形態としては、先ず、有効探索範囲を制限するか否かについて、デジタルスチルカメラ1に対する操作によりユーザが選択設定できるようにされているものとする。また、有効探索範囲を制限することとした場合には、その有効探索範囲としての角度を複数の選択肢のうちから選択できるようにする。この場合において、選択肢としては、いくつ用意されてもよいのであるが、ここでは、180°と90°の2つの選択肢があるものとする。
40

つまり、本実施形態としては、有効探索範囲について、[1]無制限、[2]制限有り：180°、[3]制限有り90°の3つの選択肢のうちからユーザが選択する操作が行えるようにされている。

【0079】

また、本実施形態の雲台10が、デジタルスチルカメラ1のクレードルとしても機能する構成とされている場合、雲台10には、ACアダプタであるとか、映像信号用ケーブルなどが接続される場合がある。

一具体例として、雲台10の背面側にACアダプタ端子や映像出力端子ジャックを設けることとする。これらの端子ジャックに対してプラグが差し込まれている場合においては
50

、有効探索範囲を無制限にすると、端子と接続されているケーブルが不用意に引き回されてしまうになる。そこで、撮像システムとしては、雲台10の端子ジャックに対してプラグが差し込まれことを検知できるようにして、雲台10の端子ジャックに対してプラグが差し込まれている状態のときには、自動的に、有効探索範囲を180°、若しくは90°で制限するようにして設定する。

【0080】

図15は、有効探索範囲VLの角度を180°に制限して設定した場合に対応する、部分探索範囲の設定態様例を示している。

この図では、180°の有効探索範囲VLを、第1部分探索範囲DV1、第2部分探索範囲DV2、第3部分探索範囲DV3の3つに分割している。これに応じて、第1部分探索範囲DV1、第2部分探索範囲DV2、第3部分探索範囲DV3の水平探索角は、それぞれ60°として設定される。

【0081】

仮に図14の部分探索範囲の設定に従って、そのまま単純に有効探索範囲VL=180°とした場合には、水平探索角=90°の部分探索範囲を2つ設定すべきことになる。しかし、有効探索範囲が制限されることになれば、それだけパン方向において探索すべき範囲は狭くなるから、それだけ全探索可能範囲の探索を一巡する時間は短くなる。例えば、図14に示した有効探索範囲が無制限の場合において得られる探索時間が実用上問題にならない程度に短くなつていれば、有効探索範囲を制限したときには、より丹念に被写体探索を行つてもよい、ということがいえる。

【0082】

そこで、有効探索範囲VLの角度が180°として設定された場合には、図15に示すようにして、部分探索範囲の数については、2より多い3を設定し、これに伴つて1つの部分探索範囲の水平探索角については、図14の場合よりも小さい60°としたものである。

【0083】

そして、この場合の探索動作としては、例えば次のようになる。

先ず、雲台10は、第1部分探索範囲DV1のパン角度範囲において、図12の二次元探索パターンを一巡させる。このとき、図12における水平中心位置Hは、パン位置0°が対応し、図12における+/2はパン位置30°が対応し、-/2は、パン位置330°が対応する。

第1部分探索範囲DV1にて図12の二次元探索パターンを一巡させると、続いては、雲台10は、撮像方向F1がパン位置+60°となるようにしてパン方向に移動させる。パン位置+60°は、この場合の第2部分探索範囲DV2のパン角度範囲における水平中心位置Hである。そこで、雲台10は、第2部分探索範囲DV2にて図12の二次元探索パターンを一巡させる。

次に、雲台10は、撮像方向F1がパン位置+300°となるようにしてパン方向に移動させる。パン位置+300°は、第3部分探索範囲DV3のパン角度範囲における水平中心位置Hである。雲台10は、上記と同様、この第3部分探索範囲DV3にて図12の二次元探索パターンを一巡させる。

このようにして、第1部分探索範囲DV1、第2部分探索範囲DV2、第3部分探索範囲DV3の順で図12の二次元探索パターンを一巡させることで、全探索可能範囲の探索が一巡したことになる。以降は、上記の探索動作を繰り返す。

そして、例えば上記の探索動作の過程において、第1部分探索範囲DV1にて被写体が探索されたとすると、撮像システムとしては、例えば先にも述べたように、構図合わせ制御の後、撮像記録を実行する。そして、例えば必要枚数分の撮像記録が完了すると、第2部分探索範囲DV2に移動して探索動作を引き続いて実行する。

【0084】

なお、部分探索範囲の移動順としては、例えばより単純に、時計回り方向若しくは反時計回り方向に沿つた順で移動させることが考えられる。具体的には、時計回り方向であれ

10

20

30

40

50

ば、図15の場合には、第3部分探索範囲DV3、第1部分探索範囲DV1、第2部分探索範囲DV2の順となる。

しかし、先にも述べたように、パン方向に関しては、被写体は、被写体探索開始時におけるパン位置の方向に存在している可能性が高い。そこで、本実施形態としては、この被写体探索開始時におけるパン位置を水平中心位置Hとする部分探索範囲から被写体探索を開始させることとしている。

【0085】

[4 - 3 . 回転角度の制限有りの場合 : 有効回転角度 90°]

図16は、有効探索範囲VLについて90°が設定された場合の部分探索範囲の設定例を示している。

10

この場合には、90°の有効探索範囲VLに対して、同じ90°の水平探索角を有する1つの第1部分探索範囲DV1を設定した態様を示している。この場合の探索動作としては、この第1部分探索範囲DV1にて図12の探索パターンによるパンニング・チルティングの動作を一巡させ、これを繰り返すことになる。

【0086】

この場合において、例えば90°の有効探索範囲VLに対して、45°の水平探索角を設定した2つの部分探索範囲DVを設定する。若しくは、30°の水平探索角を設定した3つの部分探索範囲を設定するという態様を探ることも当然可能である。

しかし、この場合において、1つの部分探索範囲DVのみを設定しているのは、例えば次のような理由による。

20

現状において、デジタルスチルカメラなどでも焦点距離が28mm(35mm換算)以下の広角レンズを採用するものが普及してきている。このため、デジタルスチルカメラ1のレンズの広角側(ワイド端)の画角によっては、あまり水平探索角を小さく設定しても、重複して探索する範囲が必要以上に多くなり、むしろ良好な探索結果が得られにくくなる場合がある。ここでの例では、このようなことを考慮して、有効探索範囲VLが90°とされて相当に狭い場合には、同じ水平探索角による1つの部分探索範囲を設定することとしている。

これと同じ理由で、例えば先の有効探索範囲が180°の場合にも、例えば水平探索角について45°、30°などを設定せずに、図15に示したように、水平探索角=60°を設定している。

30

【0087】

< 5 . 実施形態のアルゴリズム >

[5 - 1 . 基本例]

これまでに説明した実施形態としての被写体探索動作を含む自動撮像記録のためのアルゴリズムとして、その基本例について、図17～図21を参照して説明する。

【0088】

図17のフローチャートは、第1例としての被写体探索のためのアルゴリズムとしての全体の流れを示している。なお、この図に示す処理は、図9に示されるデジタルスチルカメラ1の各機能部位が必要に応じて適宜実行するものとしてみることができる。また、これらの各機能部位が実行する処理は、図7の制御部(CPU)27がプログラムを実行することにより実現される制御、処理の手順としてみることができる。この点については、以降において示されるフローチャートの図についても同様である。

40

【0089】

図17に示す処理が開始されるまでの段階においては、既に、前述のユーザ操作若しくは雲台10に対するケーブル接続の有無などの検知結果に応じて、有効探索範囲について、[1]無制限、[2]制限有り：180°、[3]制限有り：90°のうちの何れかが設定されている状態にある。そして、例えばユーザ操作等に応じて自動撮像記録を開始させるためのトリガが得られると、制御部27は、ステップS101以降の手順を実行する。

【0090】

先ず、ステップS101においては、現在設定されている有効探索範囲に応じたパラメ

50

ータとして、水平探索角 θ と、部分探索範囲数 N を設定する。

【0091】

第1例に対応する、上記ステップS101としての処理は、図18(a)のフローチャートに示される。

例えば、ユーザ操作若しくは雲台10に対するケーブル接続の有無に応じて設定された有効探索範囲については、例えばRAM29などに、有効探索範囲設定情報として保持させているものとする。

そこで、制御部27は、図18(a)のステップS201により、有効探索範囲情報を参照し、現在設定されている有効探索範囲についての設定内容を認識する。つまり、[1]無制限、[2]制限有り:180°、[3]制限有り90°の何れであるのかを認識する。

【0092】

次に制御部27は、ステップS202により、フラッシュメモリ30若しくはROM28に記憶されている有効探索範囲対応パラメーターテーブルを参照する。

有効探索範囲対応パラメーターテーブルは、例えば、図20に示す内容を有している。つまり、有効探索範囲について、[1]無制限、[2]制限有り:180°、[3]制限有り:90°の設定ごとに応する、水平探索角 θ と部分探索範囲数 N の値が示されている。

そこで、制御部27は、この有効探索範囲対応パラメーターテーブルから、上記ステップS101により認識した現在の有効探索範囲の設定に対応付けられている水平探索角 θ と部分探索範囲数 N の値を取得する。そして、ステップS203により、このステップS202にて取得した水平探索角 θ 、及び部分探索範囲数 N を、今回の自動撮像記録における被写体探索のパラメータとして設定する。

【0093】

図17のステップS102においては、変数nに1を代入し、ステップS103においては、変数mに1を代入する初期化処理を実行する。

変数nは、部分探索範囲の番号を示す。また、本実施形態では、一旦、被写体を検出すると、その検出した被写体について、異なる構図による撮像記録を所定回数（例えば3回程度）実行し、それから次の被写体探索を行うようにされている。変数mは、検出された被写体ごとについての撮像記録回数を示す。

【0094】

ステップS104においては、被写体探索用に予め規定した画角となるようにズーム制御を実行する。

この被写体探索用に規定した画角をどのように設定するのかについては、いくつか考えることができるが、ここでは、最も基本的な例として、光学系部21が有する撮像レンズで得られる最も広い画角（以降、ワイド端ともいう）を設定するものとする。ワイド端とすることで、そのレンズにより得られる撮像視野角範囲は最も広くなるので、それだけ効率よく被写体を検出することが可能になる。

図18(b)は、ステップS104として、被写体探索用の画角としてワイド端を設定するための処理であり、制御部27は、ステップS301により、撮像レンズがワイド端となるようにしてズーム制御を実行する。

【0095】

ステップS105においては、第n部分探索範囲DVnを探索するためのパン・チルト制御を開始する。つまり、第n部分探索範囲DVnにおいて、先に図12若しくは図13により説明した二次元探索パターンでパンニング・チルティングの動きが得られるようにパン・チルト制御を実行していく。

【0096】

なお、二次元探索パターンのためのパン・チルト制御としては、次のような構成を考えることができる。

1つには、例えばデジタルスチルカメラ1の制御部27（パン・チルト・ズーム制御ブロック63）が、雲台10に対して、制御部51（パン・チルト制御処理ブロック72）に対して、例えば図12の二次元探索パターンを形成する矢印Sc1～Sc12ごとに応して

10

20

30

40

50

、パンニング、チルティングが行われるように、パン／チルト移動方向、パン／チルト移動量、移動速度などの指示を行う、というものである。

【0097】

また、もう1つには、例えば図12の二次元探索パターンを形成する矢印Sc1～Sc12に対応した、被写体探索用のパンニング・チルティングパターンを記憶させておく。そして、デジタルスチルカメラ1の制御部27（パン・チルト・ズーム制御ブロック63）からは、雲台10の制御部51（パン・チルト制御処理ブロック72）に対して、例えば第n部分探索範囲DVnの水平中心位置Hとなるパン位置への移動を指示し、この後、水平探索角₁₀を指定したうえで、二次元探索パターンによる探索を一巡させることを指示する。この指示に応じて、雲台10の制御部51（パン・チルト制御処理ブロック72）が、記憶されている二次元探索パターンを呼び出して、パンニング・チルティング駆動を行う。このとき、パン方向における可動範囲については、指定された水平探索角₁₀に対応した角度としてパンニングを実行させる。この構成であれば、デジタルスチルカメラ1のほうでは、二次元探索パターンのためのパン・チルト駆動制御のための機能を有していないとも、例えば第n部分探索範囲DVnの探索を命令するだけで、二次元探索パターンによる探索の挙動が得られる。

【0098】

上記ステップS105により開始された第n部分探索範囲DVnでの二次元探索パターンによるパン・チルトの動きが得られている状態の下、制御部27は、ステップS106により被写体が検出されるのを待機する。

20

このために、制御部27は、構図判定ブロック62（信号処理部24）により、取り込んだ撮像画像データを利用して被写体検出処理を実行する。この被写体検出処理としては、例えば顔検出技術を応用し、その検出結果として、検出した被写体ごとに、その顔の画像部分の領域に対応して顔枠を設定する。例えば、被写体数であるとか、被写体検出時点での被写体サイズ及び画枠内の位置などの被写体に関する基本的情報は、この顔枠FRの数、サイズ、位置などにより得ることができる。また、顔枠FRが設定されることに応じて、この段階で、被写体ごとの重心であるとか、複数の被写体についての総合的な重心も取得される。

なお、この顔検出の方式、手法はいくつか知られているが、本実施形態においてはどの方式を採用するのかについては特に限定されるべきものではなく、検出精度や設計難易度などを考慮して適当とされる方式が採用されればよい。

30

【0099】

そのうえで、ステップS106としては、上記の被写体検出処理によって、第n部分探索範囲DVnでの二次元探索パターンによる被写体探索が一巡するまでに、少なくとも1つの被写体が検出されるのを待機する。ここで、被写体が検出されたことが判別されれば、ステップS107以降の手順に進む。これに対して、被写体が検出されなかった場合には、ステップS112に進む。

【0100】

ステップS107においては、構図判定処理と、この構図判定処理による構図判定結果に応じた構図合わせ制御を実行する。

40

被写体が検出された段階では、検出された被写体ごとに、被写体情報として、顔枠FRの情報（位置、サイズなど）、被写体重心及び総合被写体重心、属性として検出された年代、性別、顔方向を示す情報などが得られている。

そこでステップS107においては、制御部27（構図判定ブロック62）が上記の被写体情報を利用して最適構図を決定する、構図判定処理を実行する。

この構図判定処理により、画枠内における被写体の重心が在るべき位置であるとか、ズーム倍率（被写体サイズの拡大率）などが決定される。この構図判定処理による構図判定結果の情報は、例えばパン・チルト・ズーム制御ブロック63に対して渡される。

そこで、パン・チルト・ズーム制御ブロック63は、渡された構図判定結果に応じた撮像視野角が得られるようにするためのパン・チルト・ズーム制御を実行する。つまり、構

50

図合わせ制御を実行する。

【0101】

上記ステップS107による構図合わせ制御が開始されて以降においては、制御部27(構図判定ブロック62)は、ステップS108により、実際にそのときの撮像画像データの画像として得られている構図が、ステップS107により判定した構図と同じであるとみなされる状態(例えば一定以上の近似度となる状態)となったか否か(構図がOKであるか否か)を判別する。

また、本実施形態のデジタルスチルカメラ1は、検出された被写体の顔の表情として少なくとも笑顔を検出可能とされている。そのうえで、構図判定結果としては、例えば被写体が笑顔であることを指定する内容を含めることもできる。このようにして構図判定結果に、被写体が笑顔であることの指定が含まれている場合には、ステップS108による構図OKか否かの判定にあたって、被写体が笑顔であるか否かについての検出結果も利用することになる。

【0102】

ここで、例えば構図合わせとして必要なだけの移動量によるパン・チルト・ズーム駆動を行わせた状態で一定時間待機しても構図がOKにならなかった場合には、ステップS108にて否定の判別結果が得られる。この場合には、ステップS112に進む。

これに対して、ステップS108にて構図がOKになったとの判別結果が得られた場合には、ステップS109に進む。

【0103】

ステップS109においては、例えば制御部27は、撮像記録ブロック61に対して撮像記録を指示する。これに応じて、そのときに得られている撮像画像データを、メモリカード40に対して静止画のファイルとして記録する動作が実行される。このステップS109の処理が、最後のステップS106にて被写体が検出されたことに応じて最初に実行されたものである場合、先ず、検出された被写体について1枚目の撮像画像データが記録されたことになる。

【0104】

制御部27は、ステップS110により変数mについてインクリメントしたうえで、ステップS111にて変数mが最大値よりも大きいか否かについて判別する。ここで変数mと比較される最大値は、一度検出された被写体について構図を変更して撮像記録すべき回数に対応する。例えば撮像記録すべき回数が3回であるとされれば、ここでの最大値は3となる。

ステップS111にて変数mが最大値以下であるとして、否定の判別結果が得られた場合には、未だ、検出した被写体についての規定回数分の撮像記録を行っていないことになる。そこで、この場合には、ステップS107に戻り、次の撮像記録のための構図判定処理、構図合わせ制御を実行する。なお、このときの構図判定処理は、前回の構図判定処理とは異なる構図を設定するための処理となる。例えば、構図としての被写体の顔の向きを、前回とは異なるものとして設定することが考えられる。また、画枠内における被写体の位置、サイズなどを変更して設定することが考えられる。また、前回は笑顔でなくても良かったが、今回は被写体の顔が笑顔であるべきことを条件にすることが考えられる。

このようにして検出された被写体ごとに、規定回数分の撮像記録を行えば、同じ被写体で異なる構図による複数の撮像画像を記録できる。

【0105】

上記のようにして、一度検出された被写体については、規定回数分の撮像記録が行われる。そして、この規定回数分の撮像記録を終了すると、ステップS111において肯定の判別結果が得られ、ステップS112に進む。

【0106】

ステップS112に至る場合としては、次のようになる。1つは、第n部分探索範囲DVnでの二次元探索パターンによる被写体探索を一巡させても被写体が検出されず、ステップS106にて否定の判別結果が得られた場合となる。また、もう1つは、被写体が検出

10

20

30

40

50

されて構図合わせ制御を実行したとしても構図がOKにならず、ステップS108にて否定の判別結果が得られた場合となる。さらに、検出した被写体について規定回数分の撮像記録が完了してステップS111にて肯定の判別結果が得られた場合となる。

これらの場合は、いずれについても、第n部分探索範囲DVnに対する探索を終了して、次の部分探索範囲に移行してよい状況である。

【0107】

そこで、制御部27は、ステップS112において変数nについてインクリメントしたうえで、ステップS113により変数nが部分探索範囲数Nより大きいか否かについて判別する。

ステップS113にて変数nが部分探索範囲数N以下であるとして否定の判別結果が得られた場合には、未だ、全ての部分探索範囲ごとの二次元探索パターンによる被写体探索が一巡していないことになる。そこで、この場合には、ステップS103に戻る。これにより、次の番号の部分探索範囲についての二次元探索パターンによる被写体探索が開始されることになる。また、再度、ステップS104の処理を経ることで、その前の構図合わせ制御によってズーミングなどが行われていたとしても、再度、探索用の画角（例えばこの場合にはテレ端）となるようにして再設定される。

【0108】

そして、ステップS113からステップS103に戻っての処理を繰り返していく結果、或る段階で、全ての部分探索範囲ごとの二次元探索パターンによる被写体探索が一巡した段階で、ステップS113により肯定の判別結果が得られることになる。この場合には、ステップS102に戻る。これにより、第1部分探索範囲DV1からの二次元探索パターンによる被写体探索が、再度開始されることになる。

【0109】

[5-1-1. パラメータ設定の変形例]

ここで、図17のステップS101としてのパラメータ（水平探索角、部分探索範囲数N）設定の変形例を挙げておく。

先ず、有効対応範囲パラメータテーブルについては、図20に代えて、図21に示す内容を有しているものとする。

図21に示す有効対応範囲パラメータテーブルにおいては、光学系部21のレンズのワイド端での画角値（ワイド端画角値）について所定値以上の場合と所定値未満の場合とのそれぞれについて、有効探索範囲の設定ごとに応じた水平探索角及び部分探索範囲数Nとの対応が示されている。

なお、ここでの画角値は、焦点距離により表すものとする。また、あくまでも一例であるが、ここでは、レンズのワイド端画角値について、25mm（焦点距離：35mm換算）以上と25mm未満とで区分している。

【0110】

そして、図21の有効対応範囲パラメーターテーブルは、ワイド端画角値が25mm以上の場合は、図20と同様の内容とされている。

これに対して、ワイド端画角値が25mm未満では、有効対応範囲が無制限の場合には、水平探索角=120°で部分探索範囲数N=3、有効対応範囲が制限有りで180°の場合には、水平探索角=90°で部分探索範囲数N=2、有効対応範囲が制限有りで90°の場合には、水平探索角=90°で部分探索範囲数N=1となっている。これをワイド端画角値が25mm以上の場合と比較すると、有効対応範囲が無制限の場合と、有効対応範囲が制限有りで180°の場合とで、水平探索角は拡大された設定となっている。これに応じて、部分探索範囲数Nについては少なくなっている。

【0111】

このようにして、レンズのワイド端画角値に応じて、1つの有効探索範囲に対応する部分探索範囲数N及び水平探索角を変更するようにしているのは、次のような理由による。

現状、デジタルスチルカメラのレンズについては、より広画角のものが採用される傾向

10

20

30

40

50

になってきている。デジタルスチルカメラ1のレンズが相当に広角になるほど、定位置にあって被写体探索できる範囲も広がることになる。このことを考慮すると、レンズが一定以上に広角であるような場合にも、例えば35mm程度のテレ端を前提としたデフォルトの部分探索範囲数N及び水平探索角 θ では、部分探索範囲ごとに重複して探索される領域が多すぎることになって、被写体探索としてはあまり効率が良くなくなる場合もあると考えられる。

そこで、変形例としては、ワイド端画角値 α が一定以上のレンズの場合に対応しては、通常よりも、水平探索角 θ を広く取り、これに応じて部分探索範囲DVの数も削減することとしたものである。なお、図21の例では、有効探索範囲が90°で制限されている場合には、ワイド端画角値 α に関わらず、水平探索角 $\theta=90°$ 、部分探索範囲数N=1としている。これは、例えば、既に有効探索範囲について90°という比較的狭い範囲に制限されている状況にあって、ここからさらに水平探索角 θ を拡大することは特に意味がない、という理由による。

【0112】

図19のフローチャートは、この変形例としてのパラメータ設定に対応した、図17のステップS101としての処理手順例を示している。

図19のステップS401において、制御部27は、図18(a)のステップS201と同様に、有効探索範囲設定情報を参照して、現在の有効探索範囲についての設定内容を認識する。

次に、制御部27は、ステップS402により、光学系部21が有するレンズのワイド端画角値 α を取得する。レンズのワイド端画角値 α の値の情報は、例えば、レンズがデジタルスチルカメラ1に組み込みとされている構造であれば、フラッシュメモリ30やROM28などに保持されている。また、レンズが交換可能である場合には、交換レンズが自身のワイド端画角値のデータを保持している。そこで、この場合には、デジタルスチルカメラ1の制御部27が交換レンズ側のCPUなどと通信を行うことで、ワイド端画角値 α を取得することができる。

【0113】

ステップS403において制御部27は、図21に示す有効探索範囲対応範囲パラメータテーブルを参照する。そして、ステップS402にて取得したワイド端画角値 α と、ステップS401にて認識した有効探索範囲の設定とに対応付けられている水平探索角 θ 及び部分探索範囲数Nを取得する。

一例であるが、ステップS402にて取得したワイド端画角値 $\alpha=24mm$ で、かつ、ステップS401にて認識した有効探索範囲の設定が、180°で制限されているものとした場合、これに対応するものとして、ステップS403では、水平探索角 $\theta=90°$ 、部分探索範囲数N=2が取得されることになる。

そしてステップS404において、上記ステップS403にて取得した水平探索角 $\theta=90°$ 、部分探索範囲数N=2を、今回の自動撮像記録における被写体探索のパラメータとして設定する。

【0114】

<6. 被写体探索拳動例4：部分探索範囲設定（第2例）>

これまで説明した第1例の部分探索範囲設定としては、360°、180°、90°のパン方向における回転角度を、同じ水平探索角 θ による第1部分探索範囲DV1～第n部分探索範囲DVnで等分割して設定している。この場合、パン方向における角度範囲が他の部分探索範囲とは重複しないようにされている。そして、1つの部分探索範囲での探索を完了すると、次の部分探索範囲に移動して、パン方向における角度範囲が他の部分探索範囲とは重複しないようにされている。

【0115】

これに対して、第2例としては、次に説明するようにして部分探索範囲設定を設定する。

図22は、第2例の部分探索範囲の設定の仕方と、これに応じた、被写体探索の拳動例

10

20

30

40

50

を示している。なお、図22に示されるデジタルスチルカメラ1は、雲台10に載置されているのであるが、ここでは図を簡略で見やすいものとすることの都合上、雲台10は省略している。

【0116】

ここで、デジタルスチルカメラ1は、雲台10により、図22(a)に示される部分探索範囲DVにて、図12又は図13の二次元探索パターンによる被写体探索を実行しているものとする。ここでは、例として、部分探索範囲DVの水平探索角 = 90°としている。

【0117】

そして、図22(a)に示す部分探索範囲DVにて被写体探索を行っている過程で、図22(b)に示される位置にデジタルスチルカメラ1の撮像方向F1が向いた状態において、被写体HSが検出されたとする。そして、この被写体について、撮像記録を完了させたとする。

【0118】

ここで、図22(b)において被写体を検出したときの撮像方向F1に対応するパン位置をP1とする。そして、次の探索対象となる部分探索範囲は、図22(c)に示すようにして、パン位置P1を水平中心位置H(0°)とする+45°~-45°の範囲として設定する。

【0119】

また、図23に、第2例としての部分探索範囲設定についての他の例を示す。

ここで、図23(a)から図23(b)までの動作の遷移は、上記図22(a)(b)と同じとしている。

そのうえで、この他の例では、図23(c)に示すように、図23(b)において被写体を検出したときの撮像方向F1に対応するパン位置P1からパン方向において90°回転させたときのパン位置を、新たな水平中心位置H(0°)とする。そして、この新たな水平中心位置H(0°)をパン方向の中心とする+45°~-45°の90°の範囲を、次の部分探索範囲DVとして設定することになる。

つまり、図22の動作が、被写体が検出されたパン位置を新たな部分探索範囲DVの水平中心位置Hとするのに対して、図23の動作では、被写体が検出されたパン位置から予め設定した所定角度だけパン方向に回転させたパン位置を、新たな部分探索範囲DVの水平中心位置Hとする。

【0120】

このように、上記図22, 23に示した第2例のパン方向の回転動作では、予め分割区分された部分探索範囲DVを移動していくのではなく、被写体が検出されたときの撮像方向F1に基づいて新たな水平中心位置H(0°)を決めて、新たな部分探索範囲DVを設定する。そして、この新たに設定された新たな部分探索範囲DVにより被写体探索を行う、という動作を繰り返していく。

このような探索の仕方とすることで、より丹念に探索が行われることとなり、例えば相に被写体となる人数が多いなどの周囲の状況などによっては、第1例などよりも好ましい画内容の撮像画像データを自動記録できる。

【0121】

なお、この第2例においても、被写体探索を開始してから被写体検出されるまでは、第1例の図14, 図15などの場合と同様に、第1部分探索範囲DV1~第n部分探索範囲DVnにより等分割したうえで、これらの部分探索範囲を順次移動しながら、二次元探索パターンによる被写体探索を巡回させていくようにしている。そして、被写体が検出されると、以降は、上記図22、図23に示した部分探索範囲により被写体探索を実行する。また、例えば、上記図22、図23に示した部分探索範囲設定による被写体探索に移行した後において被写体が検出されなければ、再び、等分割した第1部分探索範囲DV1~第n部分探索範囲DVnごとに被写体探索を実行する第1例の動作に戻す。

【0122】

ところで、この第2例としての動作は、有効探索範囲が無制限である場合には、時計回

10

20

30

40

50

り方向若しくは反時計回り方向に従って、図22の動作を巡回させていけばよい。

これに対して、図15、図16などのように有効探索範囲について360°未満の制限が与えられる場合には、部分探索範囲DVが有効探索範囲の限界位置にまできた場合において、どのようにし反対側のパン方向に折り返させるべきかを考慮する必要が出てくる。

【0123】

そこで、図24、図25により、有効探索範囲が制限されている場合の回転動作例について説明する。ここでは、制限された有効探索範囲VLの角度は180°であり、部分探索範囲DVとしての水平探索角 =60°を設定していることを前提とする。

また、ここでは、180°の有効探索範囲VLについて、その中心を0°とし、時計回り方向の限界位置を+90°、反時計回り方向の限界位置を-90°としている。

10

また、この図においては雲台10及びデジタルスチルカメラ1の図示は省略して、その探索動作を模式的に示したものとなっている。ここでは、デジタルスチルカメラ1本体の回転軸11aを示している。

【0124】

ここでは、先ず、180°の有効探索範囲VLを探索している過程において、図24(a)に示すようにして、-75°のパン位置に撮像方向F1が向いたときに被写体HSが検出され、自動撮像記録が完了したとする。

【0125】

この場合、水平探索角については60°としている。従って、第2例としては、図24(a)の撮像方向F1が対応するパン位置を水平中心位置Hとして設定することになる。すると、この際に設定される部分探索範囲DVとしては、図24(b)に示すようにして、水平中心位置H(-75°)から-45°までの時計回り方向の30°の探索角(+2/-)については確保できる。しかし、反時計回り方向については、水平中心位置H(-75°)から-90°までの15°の探索角しか確保できない。

20

しかし、この場合の動作例では、この-45°～H(-75°)～-90°の範囲を部分探索範囲DVとして設定し、図12、図13に示した実施形態の二次元探索パターンによる被写体探索を実行させる。

この場合、水平中心位置H(-75°)から時計回り方向へのパンニングは30°で行うが、水平中心位置H(-75°)から反時計回り方向へのパンニングは、15°により行うこととなる。従って、この場合の二次元探索パターンは、図12、図13のように左右対称となるのではなく、非対称となる。

30

【0126】

次に、例えば上記図24(b)に示した部分探索範囲DVでの探索によっては、被写体が検出されなかつたとする。この場合、これ以上、反時計回り方向に対して探索を行っていくことはできない。そこで、何らかの規則に従って、時計回り方向に移動して部分探索範囲DVを設定する必要がある。

そこで、この場合には、図25(a)に示すようにして新たな部分探索範囲DVを設定する。つまり、図24(b)にて設定されていた部分探索範囲DVの水平中心位置をH'とする。この水平中心位置H'が位置するパン位置から時計回り方向に120°回転したパン位置+45°が新たな部分探索範囲DVの水平中心位置Hとなるようにしてパンニングを行う。これにより、部分探索範囲DVは、0°を対称に、反対側の角度範囲に位置させることができる。そして、この新たな部分探索範囲DVにて被写体探索を実行する。

40

【0127】

なお、ここでの部分探索範囲DVの移動のための反転方向への回転角度としては、120°を設定しているが、これは、有効探索範囲が180°で、部分探索範囲DVの水平探索角 =60°とした場合において、移動後の部分探索範囲DVがおおむねパン位置となることを考慮して設定した値の一具体例である。

【0128】

また、この図25(a)にて設定された部分探索範囲DVにて被写体探索を行った結果、被写体が検出されなかつたとする。すると、この場合には、図25(b)に示すようにし

50

て、図25(a)にて設定されていた部分探索範囲DVの水平中心位置をH'にして、この水平中心位置H'が位置するパン位置から反時計回り方向に60°回転したパン位置-15°が新たな水平中心位置Hとなるようにしてパン移動させる。これにより、次の部分探索範囲DVとしては、0°近傍のほぼ正面付近にあるようにできる。そして、このパン位置-15°に対し±30°の範囲(+15°~-15°~-45°)を部分探索範囲DVとして被写体探索を実行する。

なお、ここでまでの動作過程によると、パン位置+90°~+75°の範囲は探索されないとになる。しかし、このパン位置+90°~+75°にまでパンニングしなくとも、レンズの画角によって、パン位置+90°~+75°にて得られるとされる必要な撮像視野角範囲が得られている。従って、この場合においてパン位置+90°~+75°の範囲を探索しなくとも、特に問題にはならない。

【0129】

また、この図25(b)の部分探索範囲DVでの探索によっても被写体が検出されなかつた場合には、例えば、撮像方向F1を0°に戻して一旦停止した後、被写体が検出されるまでは、例えば図15などにて説明した分割された部分探索範囲ごとの被写体探索を順次実行する。

【0130】

なお、これまでの実施形態の説明では、図14以降において説明した、部分探索範囲ごとの探索動作としては、図12、若しくは図13に示した二次元探索パターンにより行うものとして説明した。しかし、探索動作としての観点からは、例えば、単純に或る所定のパン位置が設定された状態で、単純にパン方向に移動する、という部分探索範囲における探索動作としても、例えば360°にわたってパン方向に移動するような探索動作と比較すれば、探索効率は向上されるといえる。

【0131】

また、これまでの実施形態の説明では、フローチャートとして各図に示した処理手順は、デジタルスチルカメラ1の制御部27がプログラムに従って実行するものであるとしている。

しかし、例えばフローチャートとして各図に示した処理手順の少なくとも1つが雲台10側において実行されるようにして構成してもよい。ただし、主立った被写体探索、構図判定、及び自動撮像記録のための制御機能を、デジタルスチルカメラ1側に設けることとで、多様な機種のデジタルスチルカメラ1と雲台10とを組み合わせることが可能になって、汎用性という点では有利である。

また、本実施形態の撮像システムとしては、必ずしも、デジタルスチルカメラ1と雲台10とが独立した装置である必要はなく、撮像装置と雲台とが一体化された構成でもよい。但し、実施の形態のようにしてデジタルスチルカメラ1と雲台10とをそれぞれ独立した装置として構成すれば、デジタルスチルカメラ1を通常にカメラとして使用できる。

【0132】

また、これまでの説明では、自動撮像記録される画像については静止画像であるとしているが、撮像により得られた画像から生成した動画とされてもよいものである。

【0133】

また、これまでにも述べてきたように、本願に基づく構成における少なくとも一部は、CPUやDSPにプログラムを実行させることで実現できる。

このようなプログラムは、例えばROMなどに対して製造時などに書き込んで記憶させるほか、リムーバブルの記憶媒体に記憶させておいたうえで、この記憶媒体からインストール(アップデートも含む)させるようにしてDSP対応の不揮発性の記憶領域やフラッシュメモリ30などに記憶させることが考えられる。また、USBやIEEE1394などのデータインターフェース経由により、他のホストとなる機器からの制御によってプログラムのインストールを行えるようにすることも考えられる。さらに、ネットワーク上のサーバなどにおける記憶装置に記憶させておいたうえで、デジタルスチルカメラ1にネットワーク機能を持たせることとし、サーバからダウンロードして取得できるように構成する

10

20

30

40

50

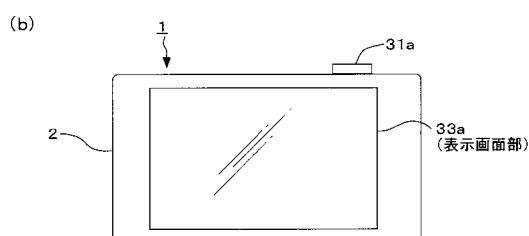
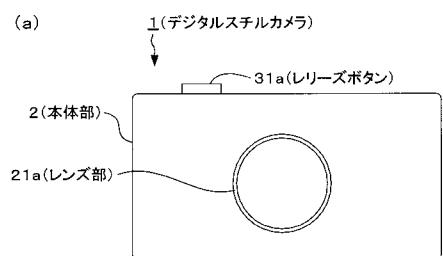
ことも考えられる。

【符号の説明】

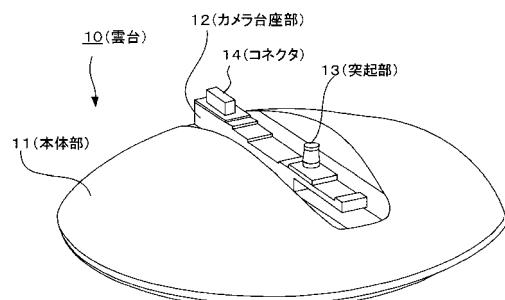
【0134】

1 デジタルスチルカメラ、2 本体部、21a レンズ部、31a レリーズボタン
 、10 雲台、11 本体部、12 カメラ台座部、13 突起部、14 コネクタ、2
 1 光学系、22 イメージセンサ、23 A/Dコンバータ、24 信号処理部、25
 エンコード/デコード部、26 メディアコントローラ、27 制御部、28 ROM
 、29 RAM、30 フラッシュメモリ、31 操作部、32 表示ドライバ、33
 表示部、34 雲台対応通信部、40 メモリカード、51 制御部、52 通信部、5
 3 パン機構部、54 パン用モータ、55 パン用駆動部、56 チルト機構部、57 10
 チルト用モータ、58 チルト用駆動部、61・75 撮像記録ブロック、62・73
 画構造判定ブロック、63 パン・チルト・ズーム制御ブロック、64・71 通信制
 御処理ブロック、72 パン・チルト制御処理ブロック

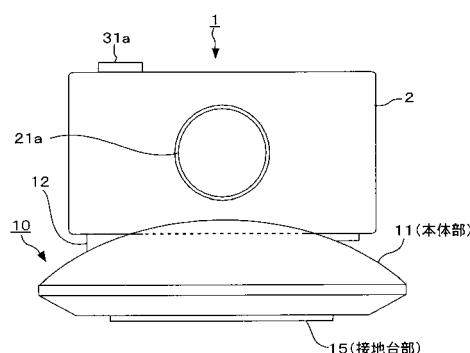
【図1】



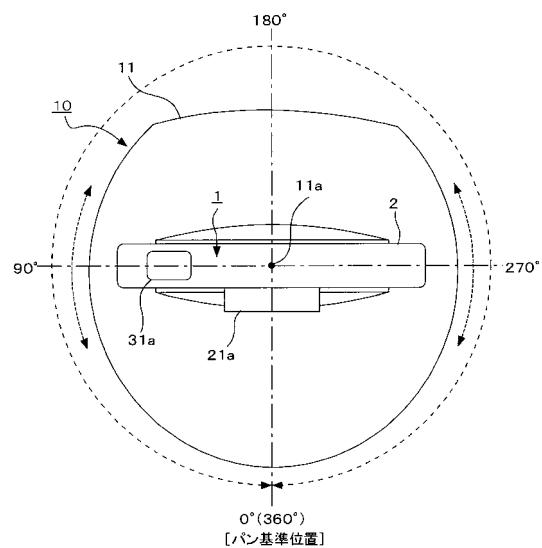
【図2】



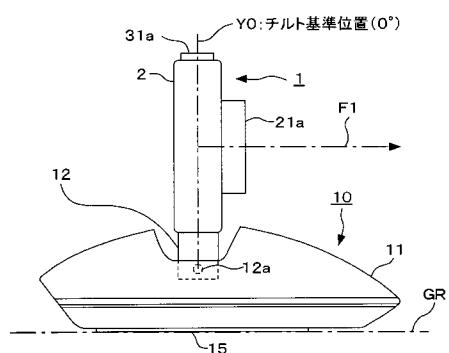
【図3】



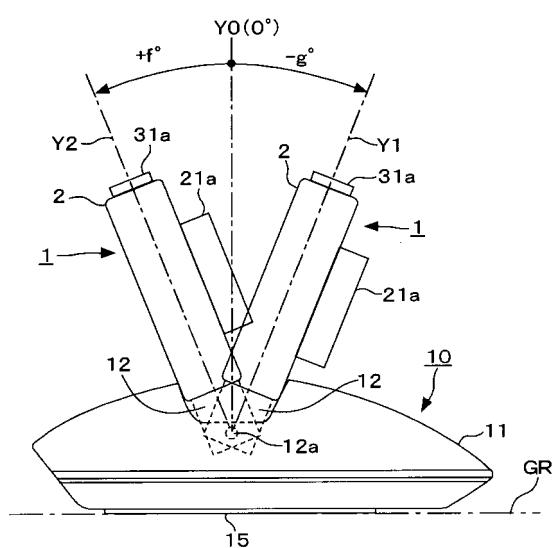
【図4】



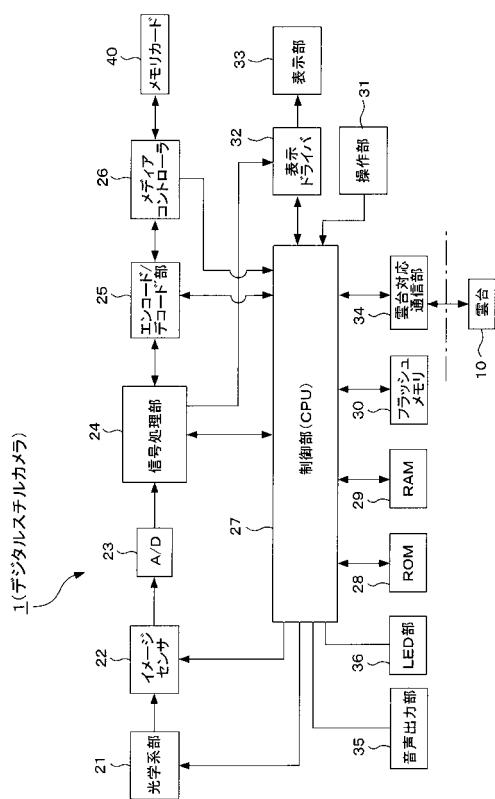
【図5】



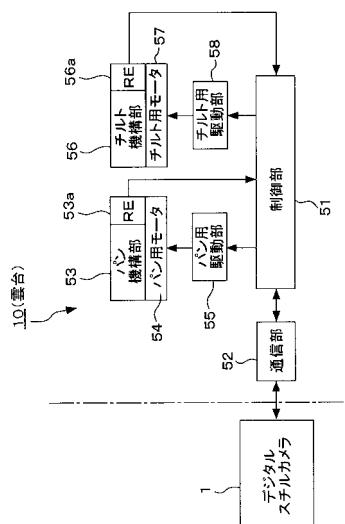
【図6】



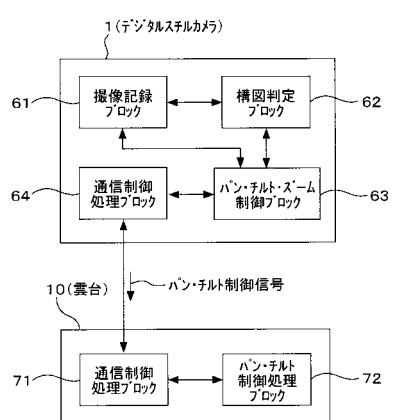
【図7】



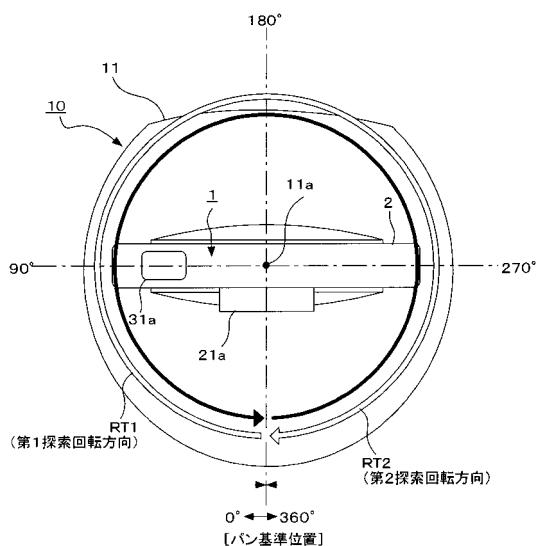
【図8】



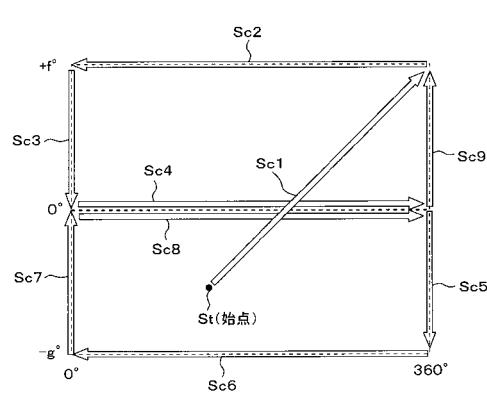
【図9】



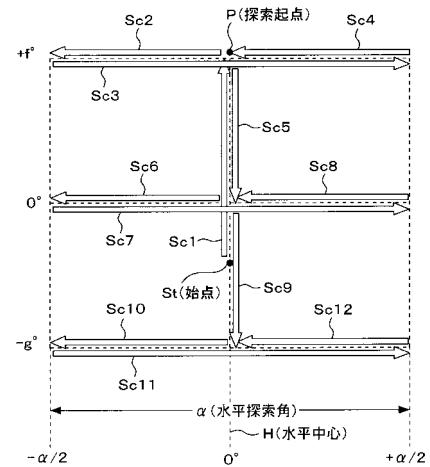
【図10】



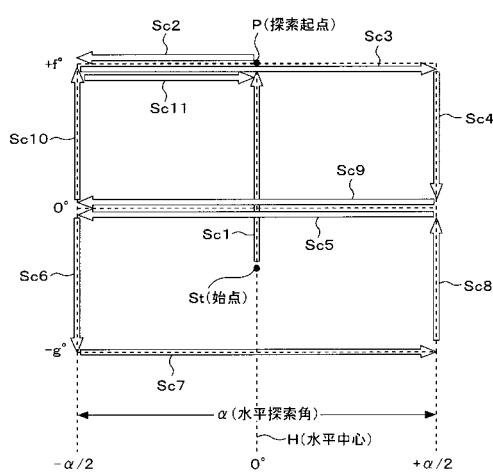
【図11】



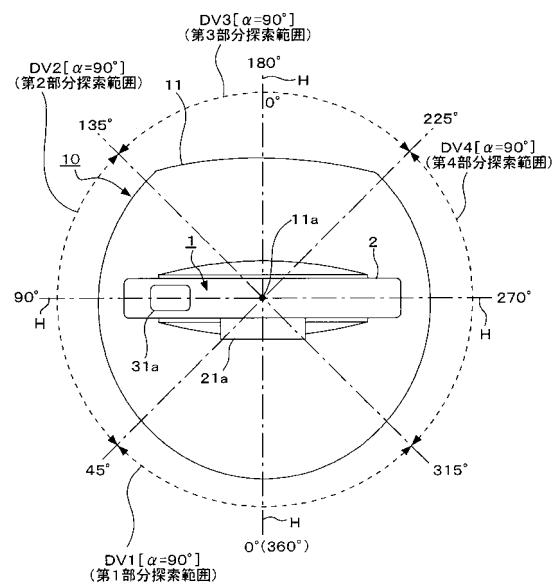
【図12】



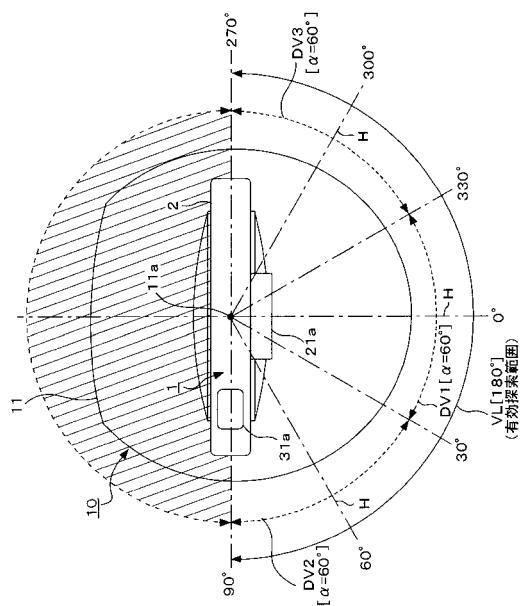
【図13】



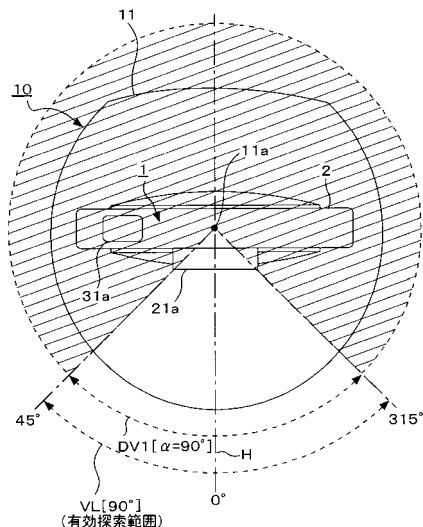
【図14】



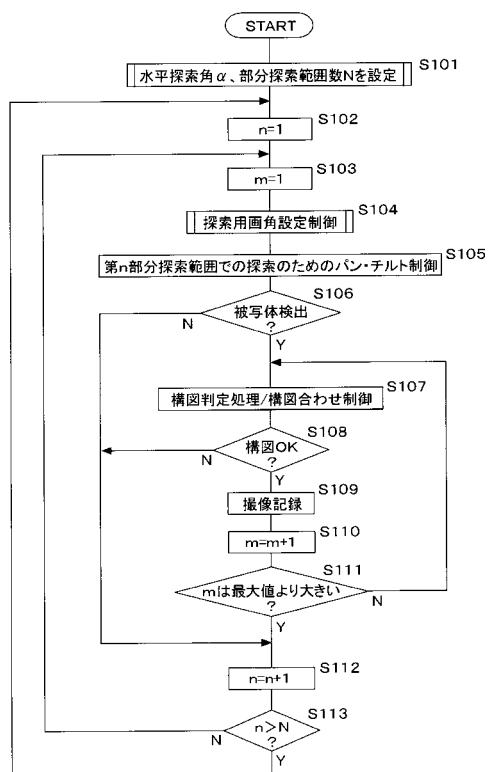
【図15】



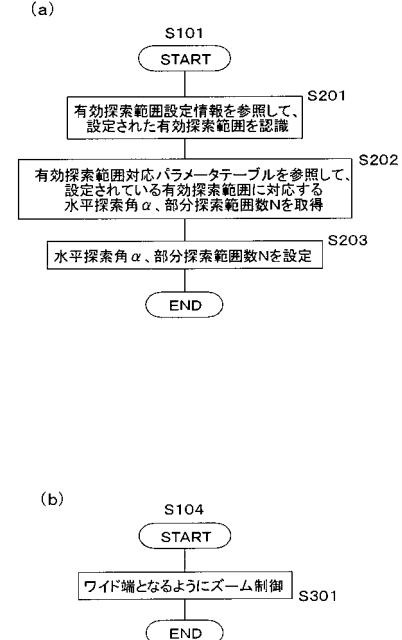
【図16】



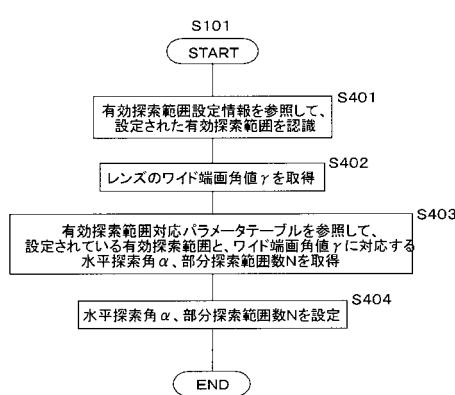
【図17】



【図18】



【図 19】



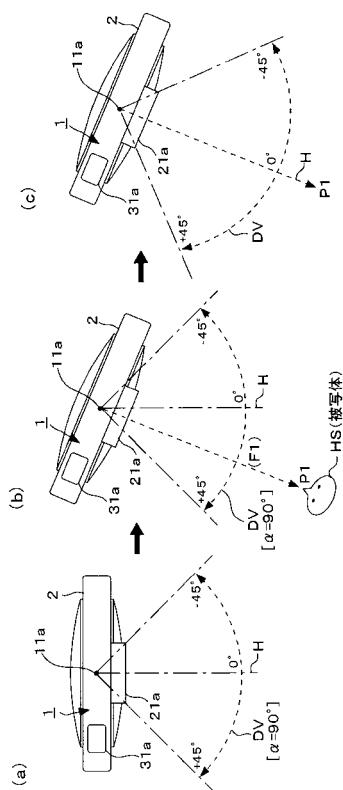
【図 20】

有効探索範囲	水平探索角 (α)	部分探索範囲数 (N)
無制限	90°	4
180°	60°	3
90°	90°	1

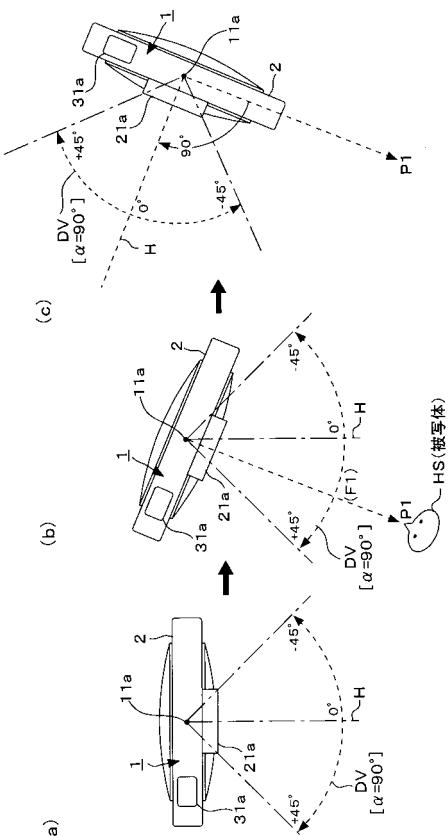
【図 21】

ワイド端面角値 (γ)	有効探索範囲	水平探索角 (α)	部分探索範囲数 (N)
25mm以上	無制限	90°	4
	180°	60°	3
	90°	90°	1
25mm未満	無制限	120°	3
	180°	90°	2
	90°	90°	1

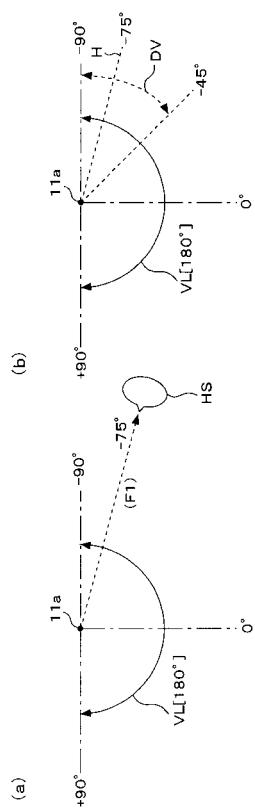
【図 22】



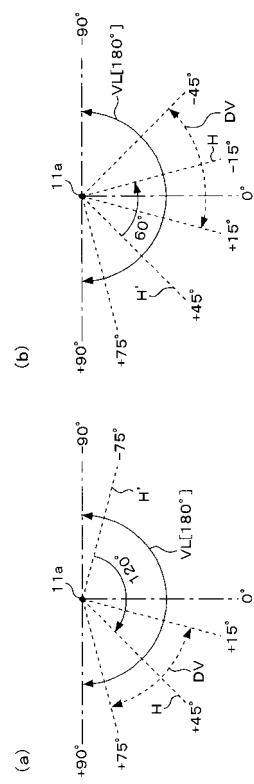
【図 23】



【図24】



【図25】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-266317(JP,A)
特開2005-277760(JP,A)
特開2001-136514(JP,A)
特開2011-009929(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/225
G03B 15/00