

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010324 A1

- (51) 国際特許分類:
G06T 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/065033
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 30 日(30.05.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2012-157126 2012 年 7 月 13 日(13.07.2012) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社(FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布二丁目 2 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北川 潤也 (KITAGAWA Junya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町 1-3 2 4 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 牛久 健司, 外(USHIKU Kenji et al.); 〒1050004 東京都港区新橋 3 丁目 4 番 5 号新橋フロンティアビルディング 7 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,

BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

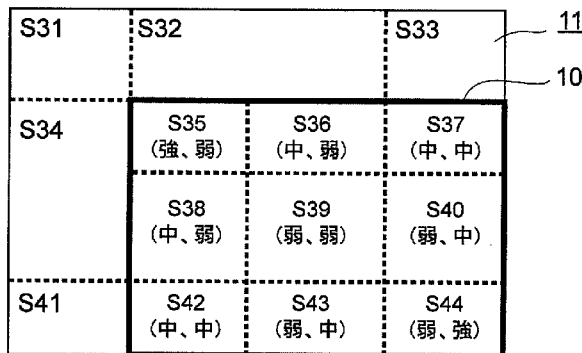
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE DEFORMATION DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING ACTUATION OF SAME

(54) 発明の名称: 画像変形装置およびその動作制御方法



S35 Strong, weak
S36, S38 Medium, weak
S37, S42 Medium, medium
S39 Weak, weak
S40, S43 Weak, medium
S44 Weak, Strong

(57) Abstract: According to the present invention, a target image is caused to deform so that the subject in a reference image and the subject in the target image coincide. Each of the reference image and the target image (11) is divided into regions according to the optical distortion amount. A common region (10) of the target image (11) that is common to the reference image and the target image (11) is subdivided into regions (S35-37, S38-40, S42-44) in which it is possible to obtain both the optical distortion amount of the reference image and the optical distortion amount of the target image (11). Using the optical distortion amount of the reference image and the optical distortion amount of the target image (11) obtained from the subdivided regions (S35-37, S38-40, S42-44), the target image (11) is caused to deform so that the subject in the common region (10) coincides with the reference image.

(57) 要約: 基準画像の被写体と対象画像の被写体とが一致するように対象画像を変形する。基準画像と対象画像

対象画像 11 とのそれぞれにおいて、光学歪量に応じた領域に分割する。対象画像 11 のうちの基準画像と対象画像 11 との共通領域 10 を、基準画像の光学歪量と対象画像 11 の光学歪量との両方の光学歪量が得られる領域 S 35-S 37, S 38-S 40, S 42-S 44 に再分割する。再分割された領域 S 35-S 37, S 38-S 40, S 42-S 44 から得られる基準画像の光学歪量と対象画像 11 の光学歪量とを用いて、共通領域 10 の被写体が基準画像と一致するように対象画像 11 が変形させられる。



WO 2014/010324 A1

明 細 書

発明の名称：画像変形装置およびその動作制御方法

技術分野

[0001] この発明は、画像変形装置およびその動作制御方法に関する

背景技術

[0002] 基準画像に対象画像を合成（重畳）する場合、基準画像と対象画像との位置合わせ精度が低いと合成後に多重化や解像感劣化を引き起こす可能性がある。位置合わせ精度を上げるには、画像全体の位置ずれに対応するだけでなく、画像全体の位置ずれに対応しない個々の被写体の位置ずれにも対応する必要がある。個々の被写体の位置ずれの原因としてレンズ・ディストーションがある。レンズ・ディストーションは、レンズの光学中心から離れるほど強くなる傾向があるため、同じ画像の中でも画像上の位置により歪量が異なる。また、画角が変われば画像上の被写体位置も変わるので、基準画像と対象画像とに共通に含まれている被写体の歪量も異なることとなる。

[0003] 図1は、基準画像1の一例である。基準画像1には、左上に被写体として太陽2があり、中央部分に被写体として家3がある。家3は中央部分にあるので、ディストーションによる歪が少ないが、太陽2は左上にあるので、ディストーションの歪が大きい。

[0004] 図3は、対象画像11の一例である。対象画像11には、やや中央より太陽の被写体12があり、右下に家の被写体13がある。太陽12はやや中央よりにあるので、ディストーションによる歪が少ないが、家13は右下にあるので、ディストーションの歪が大きい。

[0005] また、画像合成時にレンズ歪みや胴体の差分による解像感低下を抑制し、違和感の無いパノラマ画像を生成するもの（特許文献1）、映像歪みを検出し、歪みを領域毎に関数近似し、算出された関数にて各領域の歪みを補正するもの（特許文献2）、グローバル動き補償画像とローカル動き補償画像からブレンド動き補償画像を生成し、基準画像とブレンド動き補償画像を合成

することでより高いノイズ低減効果を得るもの（特許文献3）などもある。

[0006] さらに、光学系の歪曲収差を考慮しつつ、演算量を低減するもの（特許文献4）、撮像装置が被写体の分割撮影を行う際に、それぞれの撮影画像の結合時にその重複領域のサイズが必要十分となるように撮影方向を適切に設定するもの（特許文献5）などもある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2010-161520

特許文献2：特開2011-49733

特許文献3：特開2011-147985

特許文献4：特開2007-13430

特許文献5：特開2011-139368

[0008] 図33は、基準画像1の太陽2および家3のそれぞれと対象画像11の太陽12および家13のそれぞれとが一致するように基準画像1と対象画像11とを合成した画像の一例である。太陽2の歪量と太陽12の歪量とが異なり、家3の歪量と家13の歪量とが異なるので、太陽の画像および家の画像のいずれもずれてしまっている。このように、単に同一の被写体が重なるように基準画像1と対象画像11とを合成するだけでは、被写体がずれていない合成画像を得ることはできない。

[0009] 特許文献1においては、ディストーションによる歪みか原因で位置合わせ困難な箇所について具体的な方法は明記されておらず、被写体がずれていない合成画像を得ることはできない。また、特許文献2においては単に歪みを補正するだけであり、特許文献3においてはディストーションなど歪みの要因に対応した領域分割方法は明記されていない。特許文献4または5においても被写体がずれていないような合成画像を得ることはできない。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] この発明は、被写体がずれていない合成画像が生成されるように対象画像を変形することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0011] この発明による画像変形装置は、同一の被写体（被写体全体が同一の場合だけでなく、被写体全体の一部の被写体が同一の場合でもよい）を複数回撮像することにより得られた複数フレームの画像を入力する画像入力手段、上記画像入力手段から入力された複数フレームの画像のうち、基準画像を決定する基準画像決定手段、画像入力手段から入力された複数フレームの基準画像以外の画像のうち、対象画像を決定する対象画像決定手段、基準画像決定手段により決定された基準画像と対象画像決定手段により決定された対象画像とのそれぞれを光学歪量に応じた領域に分割する領域分割手段、領域分割手段によって分割された基準画像の領域と対象画像の領域とにおけるそれぞれの光学歪量に応じて、対象画像のうちの基準画像と対象画像との共通領域を、基準画像の光学歪量と対象画像の光学歪量のいずれをも区分可能な領域に再分割する領域再分割手段、および領域再分割手段によって再分割された領域から得られる基準画像の光学歪量と対象画像の光学歪量とを用いて対象画像を変形し、共通領域の被写体を基準画像と一致させる変形手段（対象画像を基準画像と一致するように対象画像を変形させるものであり、必ずしも完全に一致しなくともよい）を備えていることを特徴とする。

[0012] この発明は、画像変形装置に適した動作制御方法も提供している。すなわち、この方法は、画像入力手段が、同一の被写体を複数回撮像することにより得られた複数フレームの画像を入力し、基準画像決定手段が、画像入力手段から入力された複数フレームの画像のうち、基準画像を決定し、対象画像決定手段が、画像入力手段から入力された複数フレームの基準画像以外の画像のうち、対象画像を決定し、領域分割手段が、基準画像決定手段により決定された基準画像と対象画像決定手段により決定された対象画像とのそれぞれを光学歪量に応じた領域に分割し、領域再分割手段が、領域分割手段によって分割された基準画像の領域と対象画像の領域とにおけるそれぞれの光学

歪量に応じて、対象画像のうちの基準画像と対象画像との共通領域を、基準画像の光学歪量と対象画像の光学歪量のいずれをも区分可能な領域に再分割し、変形手段が、領域再分割手段によって再分割された領域から得られる基準画像の光学歪量と対象画像の光学歪量とを用いて対象画像を変形し、共通領域の被写体を基準画像と一致させるものである。

[0013] この発明によると、対象画像のうち、基準画像と対象画像との共通領域は、基準画像の光学歪量と対象画像の光学歪量との両方の光学歪量が得られる領域に再分割される。再分割された領域から得られる基準画像と対象画像の光学歪量とを用いて共通領域の被写体が基準画像と一致するように対象画像が変形させられる。変形させられた対象画像のうち共通領域内の画像は、対象画像の光学歪と基準画像光学歪との両方の光学歪を考慮して変形させられているから、基準画像と合成した場合に基準画像の被写体とのずれがなく一致するようになる。

[0014] 基準画像と対象画像との撮像に利用した撮像光学系の光軸が基準画像および対象画像の中心からずれている場合に、ずれた位置を中心として光学歪補正を行う補正手段をさらに備えてもよい。この場合、領域分割手段は、たとえば、補正手段によって光学歪量が補正された基準画像と対象画像とのそれぞれを、補正された光学歪量に応じて領域に分割する。

[0015] 基準画像に対する対象画像の動きベクトルにもとづいて基準画像と対象画像とを位置合わせする位置合わせ手段をさらに備えてもよい。この場合、領域分割手段は、たとえば、位置合わせ手段により基準画像と対象画像とが位置合わせされた場合に、不一致の部分について基準画像と対象画像のそれぞれにおいて光学歪量に応じた領域に分割するものとなろう。

[0016] 基準画像に対する対象画像の動きベクトルにもとづいて基準画像と対象画像とを位置合わせする位置合わせ手段、および位置合わせ手段により基準画像と対象画像とが位置合わせされた場合に、不一致の程度が所定以上の場合に基準画像または対象画像に動体が含まれていると判定する判定手段をさらに備えるようにしてもよい。

[0017] 領域分割手段は、たとえば、基準画像と対象画像のそれぞれにおいて光学歪量に応じた矩形領域または同心円の領域に分割するものである。

[0018] 変形手段によって変形された対象画像と基準画像とを合成する合成手段をさらに備えてもよい。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]基準画像の一例である。

[図2]領域分割された基準画像の一例である。

[図3]対象画像の一例である。

[図4]領域分割された基準画像の一例である。

[図5]領域再分割された対象画像の一例である。

[図6]再分割された領域と光学歪との関係を示している。

[図7]変形された対象画像の一例である。

[図8]基準画像と対象画像とが位置合わせされた様子を示している。

[図9]撮像装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[図10]撮像装置の処理手順の一部を示すフローチャートである。

[図11]撮像装置の処理手順の一部を示すフローチャートである。

[図12]ディストーション強度マップの一例である。

[図13]領域分割された基準画像の一例である。

[図14]領域分割された対象画像の一例である。

[図15]領域再分割された対象画像の一例である。

[図16]再分割された領域と光学歪との関係を示している。

[図17]撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図18]撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図19]ディストーション強度マップの一例である。

[図20]撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図21]撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図22]変形された対象画像の一例である。

[図23]基準画像と対象画像とが位置合わせされている様子を示している。

[図24]対象画像の一例である。

[図25]変形された対象画像の一例である。

[図26]撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[図27]差分許容マップの一例である。

[図28]基準画像の一例である。

[図29]対象画像の一例である。

[図30]差分マップの一例である。

[図31]スマートフォンの外観図である。

[図32]スマートフォンの電氣的構成を示すブロック図である。

[図33]基準画像と対象画像とを重ね合わせた画像である。

発明を実施するための形態

[0020] この実施例では、複数の撮像により得られた被写体像のうち基準画像と対象画像とを決定し、基準画像に対象画像を合成（重畳）するものである。基準画像と対象画像とに共通に含まれる被写体が一致するように、基準画像と対象画像とが合成される。撮像により得られる被写体像は撮像レンズの光軸と被写体像の中心とが一致している場合には撮像レンズのディストーションなどの光学歪により、被写体像の中央よりも外側に向かうにつれて歪量が大きくなる。そのような場合に、基準画像と対象画像とを合成しても基準画像と対象画像とに共通に含まれる被写体の歪量の違いにより一致しないことがある。この実施例においては、基準画像と対象画像とを合成する場合に、基準画像と対象画像とに共通に含まれる被写体を一致させるものである。

[0021] 図1は、基準画像1の一例である。

[0022] 基準画像1には、左上に被写体として太陽2があり、ほぼ中央部分に被写体として家3が含まれている。

[0023] 図2は、基準画像1が領域分割された様子を示している。

[0024] 上述したように、撮像レンズのディストーションにより基準画像1の領域により歪量が異なる。上述したように一般的には被写体像の中央に近いほど光学歪量は少なく、中央から離れるにしたがって光学歪量は多くなる。

- [0025] 基準画像 1 は、9つの領域（9つの領域でなく、もっと少なくてもよいし、もっと多くてもよい）S11からS19に分けられている。
- [0026] 基準画像 1 の四隅の領域S11, S13, S17およびS19は中央から離れているために光学歪量が強く（大きく）、基準画像 1 の中央の領域S15の光学歪量は弱い（少ない）。また、中央の領域S15の上下左右の領域S12, S14, S16およびS18の光学歪量は中くらい（中央の領域S15の光学歪量と四隅の領域S11, S13, S17およびS19の光学歪量の間くらい）である。これらの光学歪量が領域の符号近傍の括弧内に記述されている。たとえば、太陽 2 は左上隅の領域S11にあるので光学歪量は強いが、家 3 は中央の領域S15にあるので光学歪量は弱い。
- [0027] 図 3 は、対象画像11の一例である。
- [0028] 対象画像11にも被写体として太陽12および家13が含まれている。基準画像 1 と対象画像11とは、手振れなどにより画角が異なることがある。このために同じ被写体であっても被写体像中における相対的な位置が変わってしまうことがある。たとえば、基準画像 1 では太陽 2 は左上にあるのに対し、対象画像11では太陽12はやや中央によっている。また、基準画像 1 では家はほぼ中央にあるのに対し、対象画像11では家13は右下にある。
- [0029] 図 4 は、対象画像が領域分割された様子を示している。
- [0030] 対象画像11も基準画像 1 と同様に、9つの領域S21からS29に分けられている。もっとも、対象画像11についても9つの領域よりも少なく、あるいは多く分けてもよいし、基準画像 1 の分け方と異なる分け方にしてもよい。
- [0031] 対象画像11の四隅の領域S21, S23, S27およびS29は中央から離れているために光学歪量が強く（大きく）、対象画像11の中央の領域S25の光学歪量は弱い（少ない）。また、中央の領域S25の上下左右の領域S22, S24, S26およびS28の光学歪量は中くらい（中央の領域S25の光学歪量と四隅の領域S21, S23, S27およびS29の光学歪量の間くらい）である。これらの光学歪量が領域の符号近傍の括弧内に記述されている。たとえば、太陽12 は中央の領域S25にあるので光学歪量は弱い。家13は領域S25, S26, S28

およびS29にあるので、家13の部分によって光学歪量が変わる。

[0032] このように、基準画像1の太陽2と対象画像11の太陽12、基準画像1の家3と対象画像11の家13のように同じ被写体を表わしているものであっても、歪量が変わるので、同じ被写体が一致するように基準画像1と対象画像11とを合成しても、ずれが生じる。すなわち、太陽2と太陽12、家3と家13とを合成しても一致せずに、ずれてしまう。この実施例では、分割後の領域のそれぞれが基準画像1の歪量と対象画像11の歪量との両方の歪量に応じて対象画像11の領域が再分割される。再分割された領域では基準画像1の歪量と対象画像11の歪量との両方の歪量が分るので、基準画像1の歪量と対象画像11の歪量との両方の歪量を用いて、基準画像1と合成した場合に基準画像1と一致するように対象画像11を変形させることができる。

[0033] 図5は、領域が再分割された対象画像11の一例である。

[0034] 同一の被写体が重畳されるように（太陽2と太陽12、家3と家13とが重畳されるように）、図4に示す領域分割された対象画像11に図2に示す領域分割された基準画像1が合成されると、図2に示す基準画像1において分割された領域と図4に示す対象画像11において分割された領域とから、図5に示すように、基準画像1の光学歪量と対象画像11の光学歪量のいずれをも区分可能な、さらに細かい領域に分割される（領域再分割）。

[0035] このような対象画像11における領域再分割により、対象画像11には、領域S31からS44が生成されることとなる。

[0036] 図6は、対象画像11における領域再分割により、得られる領域ごとの光学歪量を示している。

[0037] 上述のように領域再分割により領域S31からS44が得られるが、共通する被写体像の部分を表わす基準画像1と対象画像11との共通領域10内においてのみ基準画像1の歪量と対象画像11の歪量とが得られる。共通領域10のみ領域再分割の対象としてもよい。このために、図6においては、共通領域10内の領域S35からS37、S38からS40、S42からS44について、それぞれの領域内において括弧書きで歪量が記述されている。歪量は強、中または弱の文

字で表わされている。強は歪量が強いことを示し、中は歪量が中くらいのことを示し、弱は歪量が弱いことを示している。括弧内の最初の文字は、その領域内における基準画像 1 の歪量を示し、括弧内の後の文字は、その領域内における対象画像 11 の歪量を示している。たとえば、領域 S 35 は、歪量が（強，弱）で記述されているから、その領域 S 35 内に対応する基準画像 1 の歪量は強く、対象画像 11 の歪量は弱いことを示している。同様に、領域 S 36 は、歪量が（中，弱）で記述されているから、その領域 S 36 内に対応する基準画像 1 の歪量は中くらいで、対象画像 11 の歪量は弱いことを示している。その他の領域についても同様である。

[0038] 図 7 は、変形された対象画像 11 A の一例である。

[0039] 図 6 に示したように、共通領域 10 内の領域については、対象画像 11 の光学歪量だけでなく、基準画像 1 のうち対応する領域の光学歪量も分るので対象画像 11 の光学歪量と基準画像 1 の光学歪量との両方の光学歪量を用いて、対象画像 11 が基準画像 1 に合成された場合に対象画像 11 内に含まれる被写体（太陽 12，家 13）が、基準画像 1 に含まれる被写体（太陽 2，家 3）と一致するように、対象画像 11 A が変形させられる。このようにして変形させられた対象画像 11 が、図 7 に示す変形された対象画像 11 A である。

[0040] このようにして変形された対象画像 11 A には、基準画像 1 に含まれており、ディストーションにより歪んでいる太陽 2 および家 3 と一致する太陽 12 A および家 13 A が含まれている。変形された対象画像 11 A と基準画像 1 とが合成されることにより、ずれの無い合成画像が得られるようになる。

[0041] 図 8 は、変形された対象画像 11 A と基準画像 1 とを合成した様子を示している。

[0042] 対象画像 11 A は上述したように変形させられているので、基準画像 1 に対象画像 11 A を合成すると、ずれの無い太陽 22 と家 23 とを含む合成画像が得られるようになる。

[0043] このように基準画像 1 と対象画像 11 とのそれぞれにおいて部分ごとに光学歪が異なっても、ずれの無い被写体を含む合成画像（重畳画像）が得ら

れる。

[0044] 図9は、撮像装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[0045] 撮像装置の全体の動作は、CPU30によって統括される。

[0046] 撮像装置には、撮像指令、連写指令等を入力するためのスイッチ、ボタン等を含む操作装置54が含まれている。操作装置54から出力される操作信号はCPU30に入力する。また、撮像装置には、被写体を照射する発光装置35および被写体からの反射光を受光する受光装置36も含まれている。

[0047] 撮像素子34の前方には撮像レンズ31が位置決めされている（撮像レンズ31の前方に機械シャッタがあるが図示は省略されている）。撮像素子34の受光面と撮像レンズ31との間には、絞り32および光学ロウ・パス・フィルタ33が配置されている。撮像レンズ31は、レンズ駆動装置37によって光軸方向に位置決めされ、絞り32は絞り駆動装置38によって開口量が制御される。撮像素子34は、撮像素子駆動装置39によって映像信号出力等が制御される。また、撮像装置には、撮像素子34の手振れを検出する手振れ検出装置40および撮像素子34をシフトするための手振れ補正駆動装置41が含まれている。

[0048] 撮像素子34から出力された映像信号は、アナログ信号処理装置42において、白バランスなどの所定のアナログ信号処理が行われて出力される。アナログ信号処理装置42から出力される映像信号は、アナログ／デジタル変換回路43においてデジタル画像データに変換される。

[0049] デジタル画像データは、メモリ制御装置45によってメイン・メモリ44に一時的に記録される。デジタル画像データはメイン・メモリ44から読み出され、デジタル信号処理装置46において、ガンマ補正などの所定のデジタル信号処理が行われる。デジタル画像データは、ディストーション／シェーディング補正装置47に入力し、ディストーション補正が行われるとともに基準位置を基準としてシェーディング補正が行われる。ディストーション補正等が行われた画像データが表示制御装置53の制御のもので表示装置52に与えられることにより、表示装置52の表示画面に光学補正等が行われた被写体像が表示される。

- [0050] メイン・メモリ44から読み出されたデジタル画像データは積算装置49にも入力する。積算装置49において輝度成分の積算が行われ、得られた積算値にもとづいて、絞り32の絞り値が調整される。
- [0051] 操作装置54から記録指令が与えられると、上述のように光学歪等が補正された画像データは外部メモリ制御装置51の制御のもとにメモリ・カード50に与えられ、メモリ・カード50に記録される。
- [0052] 上述したように、対象画像11の変形および変形された対象画像11Aと基準画像1との合成は、連写された場合に行われる。もっとも、連写された場合に限らず、その他の場合に行われてもよいのはいうまでもない。
- [0053] 図10および図11は、撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。
- [0054] 操作装置54によって連写合成処理が設定されてなければ（ステップ61でN O）、単写撮影が行われ、上述した合成処理は行われない。連写合成処理が設定されていると（ステップ61でY E S）、連写が行われ（ステップ62）、複数フレームの画像を表わす画像データが上述したようにメイン・メモリ44に一時的に記憶される。連写によって得られた複数フレームの画像を表わす画像データはメイン・メモリ44から読み出され、ディストーション／シェーディング補正装置47に入力し、ディストーション（光学歪）補正等が行われる（ステップ63）。ディストーション等の補正が行われた複数フレームの画像を表わす画像データは、表示装置52に与えられ、その画像データによって表わされる複数フレームの画像が表示装置52の表示画面に表示される。表示された複数フレームの画像の中から操作装置54を利用して基準画像が決定される（ステップ64）。また、表示された複数フレームの画像の中から対象画像も選択される（ステップ65）。
- [0055] 上述のようにディストーション補正が行われても完全にはディストーションが除去できずにディストーションが残ってしまうことがある。このために上述したように（図2、図4参照）、決定された基準画像と選択された対象画像のそれぞれが、ディストーションの強度に応じて領域分割される（ステップ66）。つづいて、領域分割された基準画像と領域分割された対象画像と

が、ディストーションの少ない領域における被写体が一致するように位置合わせ（合成，重畳）される（ステップ67）。

[0056] ディストーションの少ない領域において位置合わせが成功すれば（ステップ68でYES），上述したように，ディストーションの強度に応じて領域分割された基準画像と対象画像とにもとづいて対象画像の領域が再分割される（ステップ69，図5，図6参照）。再分割された対象画像における領域での基準画像のディストーション強度と対象画像のディストーション強度とを用いて対象画像が変形させられる（ステップ70，図7）。

[0057] ディストーションの少ない領域において位置合わせが成功しなければ（ステップ68でNO），ディストーションの強い領域において位置合わせが行われる（ステップ72）。ディストーションの強い領域において位置合わせが成功すると（ステップ73でYES），上述したように対象画像が再分割され（ステップ69），対象画像が変形させられる（ステップ70）。ディストーションの強い領域においても位置合わせが成功しなければ（ステップ73でNO），その対象画像については基準画像と合成することはできないとして別の対象画像が選択される（ステップ65）。

[0058] 処理対象のすべての対象画像について処理が終了するまでステップ65から73までの処理が繰り返される（ステップ71）。

[0059] 図12から図18は，他の実施例を示している。この実施例では，撮像レンズ31の情報からあらかじめディストーションの強度マップが生成され，その強度マップを利用して上述した領域分割が行われるものである。

[0060] 図12は，ディストーション強度マップの一例である。

[0061] ディストーション強度マップ80は，撮像により得られる被写体像に対応して，その被写体像中の部分のディストーション強度を示している。図12に示すディストーション強度マップ80は，同心円状の3つの領域75，76および77に分けられている。中央の楕円状の領域75のディストーションは弱く，領域75の周りの領域76のディストーションは中くらいであり，一番外側の領域77のディストーションは強い。

[0062] 図13は、ディストーション強度マップ80にしたがって領域分割された基準画像の一例である。

[0063] 基準画像1は、ディストーション強度マップ80にしたがって、境界81および82が規定されている。境界81内の領域S31のディストーションは弱く、境界81と境界82との間の領域S32のディストーションは中くらいである。境界82の外側の領域S33のディストーションは強い。

[0064] 図14は、ディストーション強度マップ80にしたがって領域分割された対象画像の一例である。

[0065] 対象画像11も基準画像1と同様に、ディストーション強度マップ80にしたがって、境界91および92が規定されている。境界91内の領域S41のディストーションは弱く、境界91と境界92との間の領域S42のディストーションは中くらいである。境界92の外側の領域S43のディストーションは強い。

[0066] 図15は、領域が再分割された対象画像の一例である。

[0067] 上述したように、領域分割された基準画像1（図13参照）と領域分割された対象画像11（図14参照）とが得られると、これらの基準画像1および対象画像11から領域が再分割される。これにより、再分割された領域は、基準画像1の部分ごとのディストーション強度と対象画像11の部分ごとのディストーション強度との両方のディストーション強度が分ることとなる。

[0068] 図16は、対象画像11における再分割された領域とディストーション強度を示している。

[0069] 上述したように、対象画像11が再分割されることにより共通領域10において、領域S51からS60が規定される。図6と同様に、これらの領域S51からS60において括弧内にディストーション強度が記述されている。ディストーション強度は、括弧内に強、中または弱で表わされている。括弧の最初の文字で表わされているディストーション強度は、その領域に対応する基準画像1の領域のディストーション強度を示している。括弧の最後の文字で表わされているディストーション強度は、その領域における対象画像のディストーション強度である。

[0070] 図17および図18は、撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。これらの図において、図10または図11に示す処理と同一の処理については同一符号を付して説明を省略する。

[0071] 上述したように、まずディストーション強度マップ（図12参照）が作成される（ステップ101）。作成されたディストーション強度マップにしたがい基準画像が領域分割される（ステップ102、図13参照）。対象画像が選択されると（ステップ65）、選択された対象画像についてもディストーション強度マップにしたがい領域分割される（ステップ103）。その後の処理は、図11に示すものと同様である。

[0072] 図19および図20は、他の実施例を示している。

[0073] 基準画像1または対象画像11の中心と撮像レンズ31の光軸とが一致していると、図12に示すように中心から遠ざかるほどディストーション強度は強くなる。しかしながら、手振れ補正などにより撮像素子34がシフトすると、基準画像1または対象画像11の中心と撮像レンズ31の光軸とが一致しなくなる。このために、基準画像1または対象画像11（基準画像1、対象画像11に限らず、撮像により得られた被写体像すべてに当てはまる）の中心から離れるほど補正強度が強くなるようにディストーション補正をしても、適切なディストーション補正ができないことがある。この実施例は、撮像素子34がシフトされた場合に、そのシフト量、シフト位置に応じてディストーション補正の中心位置を算出して、算出された位置を基準にディストーション補正するものである。

[0074] 図19は、ディストーション強度マップ80の一例である。

[0075] 図12に示したように中心から離れるほどディストーション強度が大きくなるような領域75、76および77が規定されている。

[0076] 破線111で示すように、撮像素子34の中心C1と撮像レンズ31の光軸とが一致していると、撮像素子34による撮像により得られた被写体像は中心から外側に向かうほどディストーション強度が強くなる。しかしながら、鎖線112で示すように撮像素子34がシフトさせられ、撮像素子34の中心C2が撮像レン

ズ31の光軸からずれると、撮像素子34による撮像により得られた被写体像のディストーション強度は被写体像の中心C 2（撮像素子34の中心C 2と同じとなる）から離れるにしたがって強くなるのではなく、撮像レンズ31の光軸C 1から離れるにしたがって強くなる。このために、被写体像のディストーション補正は、撮像素子34の中心C 2との位置関係を基準にして行うのではなく、撮像レンズ31の光軸との位置関係を基準にして行わなければならない。

[0077] 図20は、ディストーション補正の処理手順を示すフローチャートである。

[0078] 上述のように連写が行われ（ステップ121）、ディストーション補正の処理を行う画像が選択される（ステップ122）。

[0079] つづいて、撮影時の撮像素子34のシフト位置が算出される（ステップ123）。シフト位置は、手振れ駆動装置41における撮像素子34の移動量、移動方向から算出できる。もっとも撮像素子34の位置を検出するジャイロ・センサを撮像装置に設けるようにしてもよい。

[0080] 撮像素子34のシフト位置が算出されると、その算出されたシフト位置と撮像レンズ31の光軸位置とを参照して、撮像により得られた画像における撮像レンズ31の光軸位置がディストーション補正の中心位置として中心位置が更新させられる（ステップ124）。更新させられた中心位置を基準として、選択された画像のディストーション補正が行われる（ステップ125）。その他の画像についてディストーション補正が行われる場合には（ステップ126でYES）、ステップ122から125までの処理が繰り返される。

[0081] 上述の実施例においては、ディストーション補正において撮像素子34のセンサ位置を検出し、検出されたセンサ位置を利用してディストーション補正の中心位置が決定されているが、上述したディストーション強度マップを作成する場合にも撮像素子34のシフト位置を考慮するようにしてもよい。その場合には、図12に示すディストーション強度マップでは光軸中心から離れるほどディストーション強度が強くなる。

[0082] 図21から図25は、さらに他の実施例を示している。この実施例では、対象

画像の全体の動きに応じて変形し、変形された対象画像と基準画像とを比較して差分のある領域を見つけ出すものである。その差分のある領域について、上述のように、基準画像のディストーション強度と対象画像のディストーション強度とを用いて変形処理が行われる。

[0083] 図21は、撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。

[0084] 上述のように、連写が行われ（ステップ130）、得られた複数フレームの画像についてディストーション補正が行われる（ステップ131）。つづいて、基準画像および上述した変形処理を行う対象となる対象画像が選択される（ステップ132）。選択された対象画像の全体の動きを推定して変形された後に（ステップ133）、基準画像と対象画像とが位置合わせされて合成される（ステップ134）。

[0085] 図22は、全体の動きを推定して変形された対象画像11Bの一例である。

[0086] 対象画像11Bには、太陽11Bおよび家13Bが含まれている。

[0087] 図23は、位置合わせされた基準画像1と対象画像11Bを示している。

[0088] 対象画像11Bは、全体の動きを推定して変形されているので、基準画像1と対象画像11Bとが位置合わせされると、基準画像1に含まれる家3と対象画像11Bに含まれる家13Bとは一致する。しかしながら、基準画像1に含まれる太陽2と対象画像11Bに含まれる太陽12Bとは、太陽2のディストーション強度と太陽12Bのディストーション強度とが異なるので、ずれが生じる。

[0089] 図21に戻って、基準画像1と対象画像11Bとの差分が取られ（ステップ135）、差分（ずれ）のある領域と差分の無い領域とに領域分割される（ステップ136）。

[0090] 図23を参照して、基準画像1と対象画像11Bとの差分が取られることにより、基準画像1と対象画像11Bとの共通領域10のうち、差分のある領域S61と差分の無い領域S62とに分割されることとなる。このように基準画像1に対する対象画像11Bの動きベクトルにもとづいて基準画像1と対象画像11Bとを位置合わせするようにしてもよい（位置合わせ手段）。

- [0091] 図24は、全体のずれを考慮した変形前の対象画像11の一例である。
- [0092] 図23に示したように基準画像1と変形された対処画像11Bとの位置合わせにより差分のある領域S61が検出されると、基準画像1と対象画像11との共通領域10において、その差分のある領域S61に対応する領域S71と差分の無い領域S62に対応する領域S72とに分割される。
- [0093] 図21に戻って、変形前の対象画像11に対して上述のように差分のある領域S61に対応する領域S71と差分の無い領域S62に対応する領域S72とに分割されると（ステップ137）、分割された領域のうち、差分のある領域S61に対応する領域S71内の画像が、基準画像1のディストーション強度と対象画像11のディストーション強度とを用いて基準画像1と一致するように変形される（ステップ138）。
- [0094] 図25は、変形された対象画像11Bの一例である。
- [0095] 図23に示したように、位置合わせにより基準画像1の間で差分がある領域S81と差分の無い領域S82が規定される。
- [0096] すると、図24に示すように変形前の対象画像11のうち、差分の無い領域に相当する領域S72が、図25に示すように変形された対象画像11Bのうち、差分の無い領域に相当する領域S82と置き換えられる。図24に示す領域S71については、上述のように、基準画像1のディストーション強度と対象画像11のディストーション強度とを用いて基準画像1と一致するように変形される（図21ステップ139）。
- [0097] その他の画像について、同様の処理が行われる場合には（ステップ140でYES）、ステップ132からの処理が繰り返される。
- [0098] 図26から図30は、さらに他の実施例を示している。この実施例は、基準画像または対象画像に動体が含まれているかどうかを検出するものである。
- [0099] 図26は、撮像装置の処理手順を示すフローチャートである。
- [0100] まず、差分許容マップが生成される（ステップ170）。
- [0101] 図27は、差分許容マップ160の一例である。
- [0102] 差分許容マップ160は、上述のように、基準画像と、全体のずれを考慮して

全体が変形させられた対象画像と、の差分を取ったときに、その差分がどの位許容できるかを示すものである。

[0103] 差分許容マップ160には、同心円状の複数の領域161、162および163が規定されている。中央の領域161の外側を囲むように環状の領域162が規定されており、その領域162の周りにさらに領域163が規定されている。これらの領域161、162および163が差分の許容量を示すもので、差分の許容量が小さいほどハッチングの幅が狭くなっている。領域161の差分の許容量が一番小さく、領域162の差分の許容量が次に小さく、領域163の差分の許容量が最も大きい。これは、中央から外側になるにつれてディストーション強度が大きくなるので、差分も大きくなることを考慮しているためである。

[0104] 図26に戻って、基準画像、対象画像がそれぞれ選択される（ステップ171）。

[0105] 図28は、基準画像1Aの一例である。

[0106] 基準画像1Aには、太陽2A、家3Aおよび自動車4Aが含まれている。

[0107] つづいて、上述したのと同様に、対象画像の全体が変形させられ（図26ステップ172）、全体のずれにあわせて基準画像に対象画像が位置合わせされる（ステップ172）。

[0108] 図29は、対象画像11Cの一例である。

[0109] 図29に示す対象画像11Cには、太陽12C、家13Cおよび自動車141Cが含まれている。対象画像11Cは、太陽12Cが図28に示す基準画像1Aの太陽2Aに、家13Cが図28に示す基準画像1Aの家13Aに、それぞれ一致するように、画像全体が変形（シフト）されているものである。このようにして対応する被写体が一致する位置にあるので、上述のように基準画像1Aと対象画像11Cとを位置合わせできる。

[0110] 位置合わせにより基準画像1Aと対象画像11Cとの差分が得られる（ステップ174）。

[0111] 図30は、差分値を示す差分マップ150の一例である。

[0112] 差分マップ150は、差分が小さいほどハッチングの間隔が狭くなっている。

- [0113] 差分マップ150には、領域151、152、153、154および155の領域が含まれている。領域151は、基準画像1Aの背景と対象画像11Cの背景との差分を示しており、領域152は、基準画像1Aの太陽2Aと対象画像11Cの太陽12Cとの差分を示しており、領域153は、基準画像1Aの家3Aと対象画像11Cの家13Cとの差分を示しており、領域154は、基準画像1Aの自動車4Aと対象画像11Cの背景との差分を示しており、領域155は、基準画像1Aの背景と対象画像11Cの自動車14Cとの差分を示している。基準画像1Aの撮影時から対象画像11Cの撮影時の間に自動車が動いているのだ、基準画像1Aの自動車4Aの位置と対象画像11Cの自動車14Cの位置とがかなり異なっている。このために、領域154および155の差分が大きくなっている。
- [0114] 図30のように差分が得られると、差分の領域151、152、153、154および155ごとに、図27に示す差分許容マップ160と比較される（ステップ175）。
- [0115] 差分と差分許容マップ160との比較により、いずれの領域においても差分が許容以下であれば（ステップ176でYES）、その対象画像に動体が存在しない旨のフラグが追加される（ステップ177）。差分が許容以下の箇所があれば（ステップ176でNO）、その対象画像に動体が存在する旨のフラグが追加される（ステップ178）。このように基準画像1Aに対する対象画像11Cの動きベクトルにもとづいて基準画像1と対象画像11Cとを位置合わせし、不一致の程度が所定以上の場合に基準画像1または対象画像11Cに動体が含まれていると判定できる。
- [0116] その他の対象画像について処理が繰り返される場合にはステップ131からの処理が行われる（ステップ179）。
- [0117] 以上、この実施例を撮像装置に適用した場合に説明したが、例えば、内蔵型又は外付け型のPC用カメラ、または、以下に説明するような、撮影機能を有する携帯端末装置に適用することもできる。
- [0118] 一実施形態である携帯端末装置としては、例えば、携帯電話機やスマートフォン、PDA(Personal Digital Assistants)、携帯型ゲーム機が挙げられる。以下、スマートフォンを例に挙げ、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

[0119] 図31は、本発明の撮影装置の一実施形態であるスマートフォン181の外観を示すものである。

[0120] 図31に示すスマートフォン181は、平板状の筐体182を有し、筐体182の一方の面に表示部としての表示パネル191と、入力部としての操作パネル192とが一体となった表示入力装置190を備えている。また、係る筐体182は、マイクロフォン202、スピーカ201、操作装置220およびカメラ装置221を備えている。なお、筐体182の構成はこれに限定されず、例えば、表示装置と入力装置とが独立した構成を採用したり、折り畳み構造やスライド機構を有する構成を採用したりすることもできる。

[0121] 図32は、図31に示すスマートフォン181の構成を示すブロック図である。

[0122] 図32に示すように、スマートフォンの主たる構成要素として、無線通信装置205と、表示入力装置190と、通話装置200と、操作装置220と、カメラ装置221と、記憶装置230と、外部入出力装置240と、GPS(Global Positioning System)受信装置250と、モーション・センサ260と、電源装置270と、主制御装置280とを備える。また、スマートフォン181の主たる機能として、基地局装置BSと移動通信網NWとを介した移動無線通信を行う無線通信機能を備える。

[0123] 無線通信装置205は、主制御装置280の指示にしたがって、移動通信網NWに收容された基地局装置BSに対し無線通信を行うものである。係る無線通信を使用して、音声データ、画像データ等の各種ファイルデータ、電子メールデータなどの送受信や、Webデータやストリーミング・データなどの受信を行う。

[0124] 表示入力装置190は、主制御装置280の制御により、画像（静止画像および動画像）や文字情報などを表示して視覚的にユーザに情報を伝達するとともに、表示した情報に対するユーザ操作を検出する、いわゆるタッチパネルであって、表示パネル191と、操作パネル192とを備える。

[0125] 表示パネル191、LCD(Liquid Crystal Display)、OLED(Organic Electro-Luminescence Display)などを表示デバイスとして用いたものである。操作パネ

ル192は、表示パネル191の表示面上に表示される画像を視認可能に載置され、ユーザの指や尖筆によって操作される一又は複数の座標を検出するデバイスである。係るデバイスをユーザの指や尖筆によって操作すると、操作に起因して発生する検出信号を主制御装置280に出力する。次いで、主制御装置280は、受信した検出信号に基づいて、表示パネル191上の操作位置（座標）を検出する。

[0126] 図31に示すように、撮像装置の一実施形態として例示しているスマートフォン181の表示パネル191と操作パネル192とは一体となって表示入力装置190を構成しているが、操作パネル192が表示パネル191を完全に覆うような配置となっている。係る配置を採用した場合、操作パネル192は、表示パネル191外の領域についても、ユーザ操作を検出する機能を備えてもよい。換言すると、操作パネル192は、表示パネル191に重なる重畳部分についての検出領域（以下、表示領域と称する）と、それ以外の表示パネル191に重ならない外縁部分についての検出領域（以下、非表示領域と称する）とを備えていてもよい。

[0127] なお、表示領域の大きさと表示パネル191の大きさとを完全に一致させても良いが、両者を必ずしも一致させる必要は無い。また、操作パネル192が、外縁部分と、それ以外の内側部分の2つの感応領域を備えていてもよい。更に、外縁部分の幅は、筐体182の大きさなどに応じて適宜設計されるものである。更にまた、操作パネル192で採用される位置検出方式としては、マトリクススイッチ方式、抵抗膜方式、表面弾性波方式、赤外線方式、電磁誘導方式、静電容量方式などが挙げられ、いずれの方式を採用することもできる。

[0128] 通話装置200は、スピーカ201やマイクロフォン202を備え、マイクロフォン202を通じて入力されたユーザの音声を主制御装置280にて処理可能な音声データに変換して主制御装置280に出力したり、無線通信装置205または外部入出力装置240により受信された音声データを復号してスピーカ201から出力したりするものである。また、図31に示すように、例えば、スピーカ201を表示入力装置190が設けられた面と同じ面に搭載し、マイクロフォン202を筐体182

の側面に搭載することができる。

[0129] 操作装置220は、キースイッチなどを用いたハードウェアキーであって、ユーザからの指示を受け付けるものである。例えば、図31に示すように、操作装置220は、スマートフォン181の筐体182の側面に搭載され、指などで押下されるとオンとなり、指を離すとバネなどの復元力によってオフ状態となる押しボタン式のスイッチである。

[0130] 記憶装置230は、主制御装置280の制御プログラムや制御データ、アプリケーション・ソフトウェア、通信相手の名称や電話番号などを対応づけたアドレスデータ、送受信した電子メールのデータ、WebブラウジングによりダウンロードしたWebデータや、ダウンロードしたコンテンツデータを記憶し、またストリーミングデータなどを一時的に記憶するものである。また、記憶装置230は、スマートフォン内蔵の内部記憶装置231と着脱自在な外部メモリスロットを有する外部記憶装置232により構成される。なお、記憶装置230を構成するそれぞれの内部記憶装置231と外部記憶装置232は、フラッシュメモリタイプ (flash memory type)、ハードディスクタイプ (hard disk type)、マルチメディアカードマイクロタイプ (multimedia card micro type)、カードタイプのメモリ (例えば、MicroSD (登録商標) メモリ等)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) などの格納媒体を用いて実現される。

[0131] 外部入出力装置240は、スマートフォン181に連結される全ての外部機器とのインターフェ이스の役割を果たすものであり、他の外部機器に通信等 (例えば、ユニバーサル・シリアル・バス (USB)、IEEE 1394 など) 又はネットワーク (例えば、インターネット、無線LAN (Local Area Network)、ブルートゥース (Bluetooth) (登録商標)、RFID (Radio Frequency Identification)、赤外線通信 (Infrared Data Association: IrDA) (登録商標)、UWB (Ultra Wideband) (登録商標)、ジグビー (ZigBee) (登録商標) など) により直接的又は間接的に接続するためのものである。

- [0132] スマートフォン181に連結される外部機器としては、例えば、有／無線ヘッドセット、有／無線外部充電器、有／無線データポート、カードソケットを介して接続されるメモリカード（Memory card）やS I M(Subscriber Identity Module Card)／U I M(User Identity Module Card)カード、オーディオ・ビデオ I ／ O（Input/Output）端子を介して接続される外部オーディオ・ビデオ機器、無線接続される外部オーディオ・ビデオ機器、有／無線接続されるスマートフォン、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、有／無線接続されるPDA、有／無線接続されるパーソナルコンピュータ、イヤホンなどがある。外部入出力部は、このような外部機器から伝送を受けたデータをスマートフォン1の内部の各構成要素に伝達することや、スマートフォン181の内部のデータが外部機器に伝送されるようにすることができる。
- [0133] G P S 受信部2500は、主制御装置280の指示にしたがって、GPS衛星S T 1 ～S T n から送信されるGPS信号を受信し、受信した複数のGPS信号に基づく測位演算処理を実行し、当該スマートフォン181の緯度、経度、高度からなる位置を検出する。G P S 受信装置250は、無線通信装置205や外部入出力装置240（例えば、無線L A N）から位置情報を取得できる時には、その位置情報を用いて位置を検出することもできる。
- [0134] モーション・センサ260は、例えば、3軸の加速度センサなどを備え、主制御装置280の指示にしたがって、スマートフォン181の物理的な動きを検出する。スマートフォン181の物理的な動きを検出することにより、スマートフォン181の動く方向や加速度が検出される。係る検出結果は、主制御装置280に出力されるものである。
- [0135] 電源装置270は、主制御装置280の指示にしたがって、スマートフォン181の各部に、バッテリー（図示しない）に蓄えられる電力を供給するものである。
- [0136] 主制御装置280は、マイクロプロセッサを備え、記憶部装置230が記憶する制御プログラムや制御データにしたがって動作し、スマートフォン181の各部を統括して制御するものである。また、主制御装置280は、無線通信装置205を通じて、音声通信やデータ通信を行うために、通信系の各部を制御する移

動通信制御機能と、アプリケーション処理機能を備える。

[0137] アプリケーション処理機能は、記憶装置230が記憶するアプリケーション・ソフトウェアにしたがって主制御装置280が動作することにより実現するものである。アプリケーション処理機能としては、例えば、外部入出力装置240を制御して対向機器とデータ通信を行う赤外線通信機能や、電子メールの送受信を行う電子メール機能、Webページを閲覧するWebブラウジング機能などがある。

[0138] また、主制御装置280は、受信データやダウンロードしたストリーミング・データなどの画像データ（静止画像や動画のデータ）に基づいて、映像を表示入力装置190に表示する等の画像処理機能を備える。画像処理機能とは、主制御装置280が、上記画像データを復号し、係る復号結果に画像処理を施して、画像を表示入力装置190に表示する機能のことをいう。

[0139] 更に、主制御装置280は、表示パネル191に対する表示制御と、操作装置220、操作パネル192を通じたユーザ操作を検出する操作検出制御を実行する。

[0140] 表示制御の実行により、主制御装置280は、アプリケーション・ソフトウェアを起動するためのアイコンや、スクロール・バーなどのソフトウェア・キーを表示したり、あるいは電子メールを作成するためのウィンドウを表示したりする。なお、スクロール・バーとは、表示パネル191の表示領域に収まりきれない大きな画像などについて、画像の表示部分を移動する指示を受け付けるためのソフトウェア・キーのことをいう。

[0141] また、操作検出制御の実行により、主制御装置280は、操作装置220を通じたユーザ操作を検出したり、操作パネル182を通じて、上記アイコンに対する操作や、上記ウィンドウの入力欄に対する文字列の入力を受け付けたり、あるいは、スクロールバーを通じた表示画像のスクロール要求を受け付ける。

[0142] 更に、操作検出制御の実行により主制御装置280は、操作パネル192に対する操作位置が、表示パネル191に重なる重畳部分（表示領域）か、それ以外の表示パネル191に重ならない外縁部分（非表示領域）かを判定し、操作パネル192の感応領域や、ソフトウェア・キーの表示位置を制御するタッチパネル制

御機能を備える。

- [0143] また、主制御装置280は、操作パネル192に対するジェスチャ操作を検出し、検出したジェスチャ操作に応じて、予め設定された機能を実行することもできる。ジェスチャ操作とは、従来の単純なタッチ操作ではなく、指などによって軌跡を描いたり、複数の位置を同時に指定したり、あるいはこれらを組み合わせて、複数の位置から少なくとも1つについて軌跡を描く操作を意味する。
- [0144] カメラ装置221は、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)やCCD(Charge-Coupled Device)などの撮像素子を用いて電子撮影するデジタルカメラである。また、カメラ装置221は、主制御装置280の制御により、撮像によって得た画像データを例えばJPEG(Joint Photographic coding Experts Group)などの圧縮した画像データに変換し、記憶装置230に記録したり、入出力装置240や無線通信装置205を通じて出力することができる。図31に示すにスマートフォン181において、カメラ装置221は表示入力装置190と同じ面に搭載されているが、カメラ装置221の搭載位置はこれに限らず、表示入力装置190の背面に搭載されてもよいし、あるいは、複数のカメラ装置221が搭載されてもよい。なお、複数のカメラ装置221が搭載されている場合には、撮影に供するカメラ装置221を切り替えて単独にて撮影したり、あるいは、複数のカメラ装置221を同時に使用して撮影したりすることもできる。
- [0145] また、カメラ装置221はスマートフォン181の各種機能に利用することができる。例えば、表示パネル191にカメラ装置221で取得した画像を表示することや、操作パネル192の操作入力のひとつとして、カメラ装置221の画像を利用することができる。また、GPS受信装置250が位置を検出する際に、カメラ装置221からの画像を参照して位置を検出することもできる。更には、カメラ装置221からの画像を参照して、3軸の加速度センサを用いずに、或いは、3軸の加速度センサと併用して、スマートフォン191のカメラ装置221の光軸方向を判断することや、現在の使用環境を判断することもできる。勿論、カメラ装置221からの画像をアプリケーション・ソフトウェア内で利用すること

もできる。

[0146] その他、静止画又は動画の画像データにGPS受信装置250により取得した位置情報、マイクロフォン202により取得した音声情報（主制御部等により、音声テキスト変換を行ってテキスト情報となってもよい）、モーション・センサ260により取得した姿勢情報等を付加して記録装置230に記録したり、入出力装置240や無線通信装置205を通じて出力したりすることもできる。

[0147] スマートフォン181にこの実施例による処理を適用する場合、上述した処理は主制御装置280によって行われることとなろう。

符号の説明

[0148] 1 基準画像

11 対象画像

S11－S19, S21－S29 分割された領域

S35－S37, S38－S40, S42－S44 再分割された領域

30 CPU

47 ディストーション／シェーディング補正装置

請求の範囲

[請求項1]

同一の被写体を複数回撮像することにより得られた複数フレームの画像を入力する画像入力手段,

上記画像入力手段から入力された複数フレームの画像のうち, 基準画像を決定する基準画像決定手段,

上記画像入力手段から入力された複数フレームの基準画像以外の画像のうち, 対象画像を決定する対象画像決定手段,

上記基準画像決定手段により決定された基準画像と上記対象画像決定手段により決定された対象画像とのそれぞれを光学歪量に応じた領域に分割する領域分割手段,

上記領域分割手段によって分割された上記基準画像の領域と上記対象画像の領域とにおけるそれぞれの光学歪量に応じて, 上記対象画像のうちの上記基準画像と上記対象画像との共通領域を, 上記基準画像の光学歪量と上記対象画像の光学歪量のいずれをも区分可能な領域に再分割する領域再分割手段, および

上記領域再分割手段によって再分割された領域から得られる上記基準画像の光学歪量と上記対象画像の光学歪量とを用いて上記対象画像を変形し, 上記共通領域の被写体を上記基準画像と一致させる変形手段,

を備えた画像変形装置。

[請求項2]

上記基準画像と上記対象画像との撮像に利用した撮像光学系の光軸が上記基準画像および上記対象画像の中心からずれている場合に, ずれた位置を中心として光学歪補正を行う補正手段をさらに備え,

上記領域分割手段は,

上記補正手段によって光学歪量が補正された上記基準画像と上記対象画像とのそれぞれを, 補正された光学歪量に応じて領域に分割するものである,

請求項1に記載の画像変形装置。

[請求項3] 上記基準画像に対する上記対象画像の動きベクトルにもとづいて上記基準画像と上記対象画像とを位置合わせする位置合わせ手段をさらに備え、

上記領域分割手段は、

上記位置合わせ手段により上記基準画像と上記対象画像とが位置合わせされた場合に、不一致の部分について上記基準画像と上記対象画像のそれぞれにおいて光学歪量に応じた領域に分割するものである、

請求項 1 または 2 に記載の画像変形装置。

[請求項4] 上記基準画像に対する上記対象画像の動きベクトルにもとづいて上記基準画像と上記対象画像とを位置合わせする位置合わせ手段、および

上記位置合わせ手段により上記基準画像と上記対象画像とが位置合わせされた場合に、不一致の程度が所定以上の場合に上記基準画像または上記対象画像に動体が含まれていると判定する判定手段、

をさらに備えた請求項 1 から 3 のうち、いずれか一項に記載の画像変形装置。

[請求項5] 上記領域分割手段は、

上記基準画像と上記対象画像のそれぞれにおいて光学歪量に応じた矩形領域または同心円の領域に分割するものである、

請求項 1 から 4 のうち、いずれか一項に記載の画像変形装置。

[請求項6] 上記変形手段によって変形された対象画像と上記基準画像とを合成する合成手段、

をさらに備えた請求項 1 から 5 のうち、いずれか一項に記載の画像変形装置。

[請求項7] 画像入力手段が、同一の被写体を複数回撮像することにより得られた複数フレームの画像を入力し、

基準画像決定手段が、上記画像入力手段から入力された複数フレームの画像のうち、基準画像を決定し、

対象画像決定手段が、上記画像入力手段から入力された複数フレームの基準画像以外の画像のうち、対象画像を決定し、

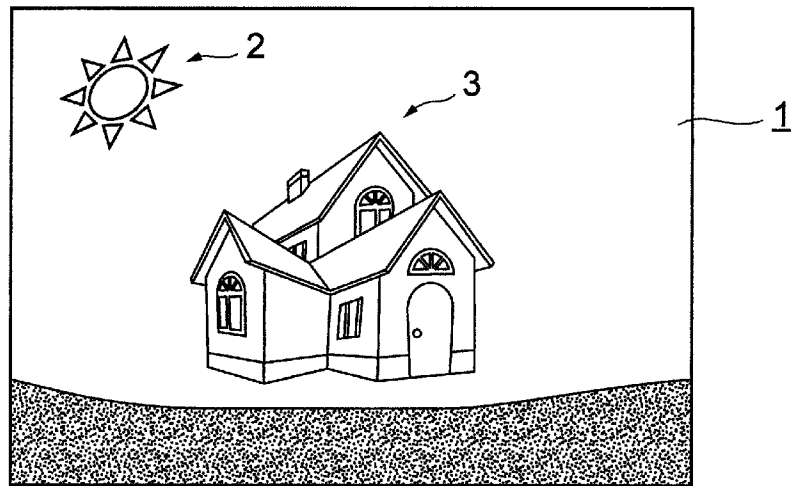
領域分割手段が、上記基準画像決定手段により決定された基準画像と上記対象画像決定手段により決定された対象画像とのそれぞれを光学歪量に応じた領域に分割し、

領域再分割手段が、上記領域分割手段によって分割された上記基準画像の領域と上記対象画像の領域とにおけるそれぞれの光学歪量に応じて、上記対象画像のうちの上記基準画像と上記対象画像との共通領域を、上記基準画像の光学歪量と上記対象画像の光学歪量のいずれをも区分可能な領域に再分割し、

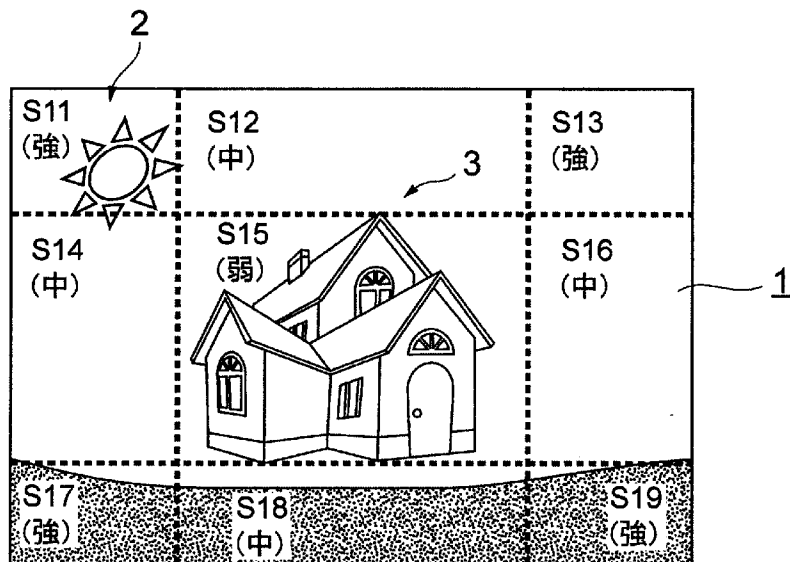
変形手段が、上記領域再分割手段によって再分割された領域から得られる上記基準画像の光学歪量と上記対象画像の光学歪量とを用いて上記対象画像を変形し、上記共通領域の被写体を上記基準画像と一致させる、

画像変形装置の動作制御方法。

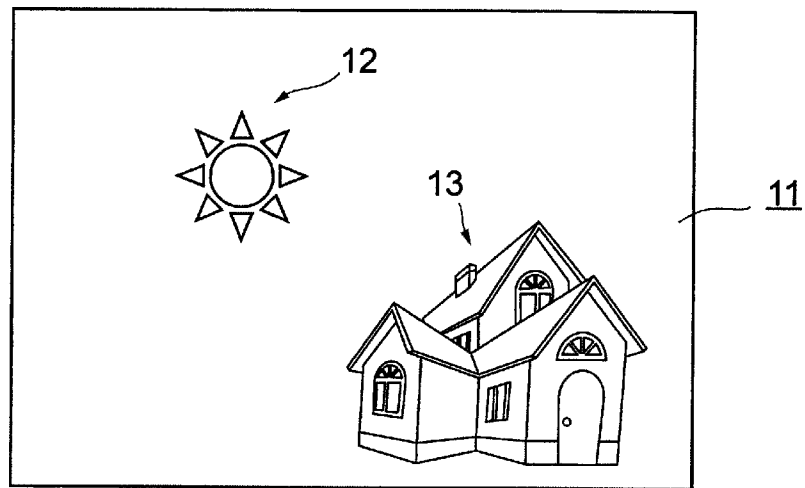
[図1]



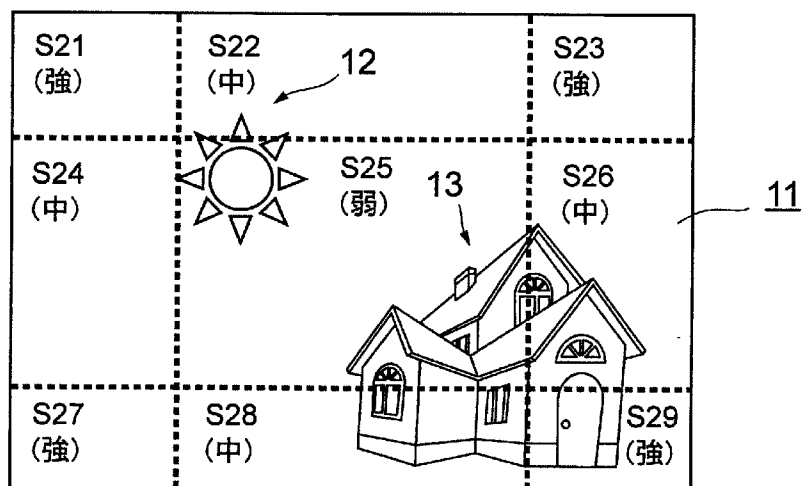
[図2]



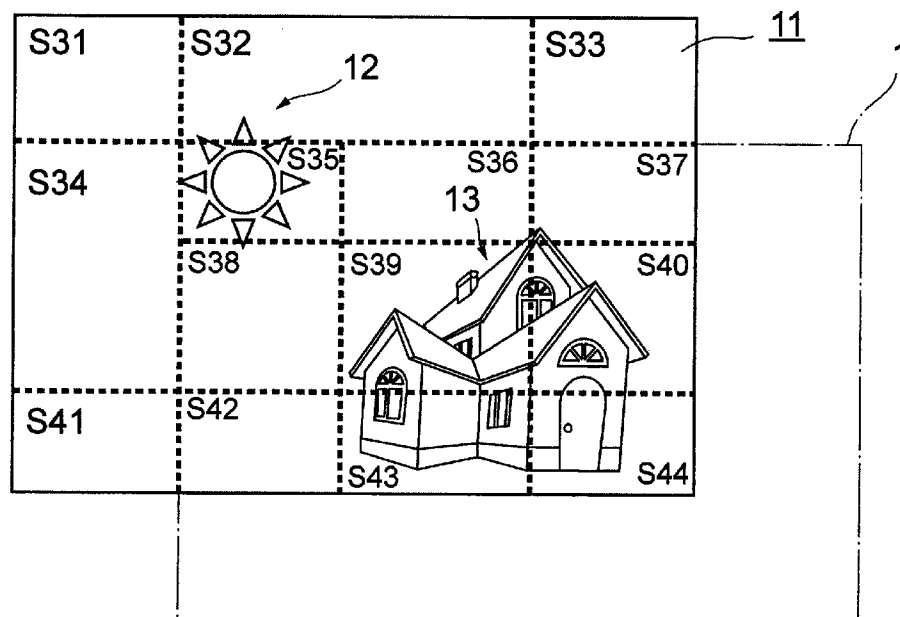
[図3]



[図4]



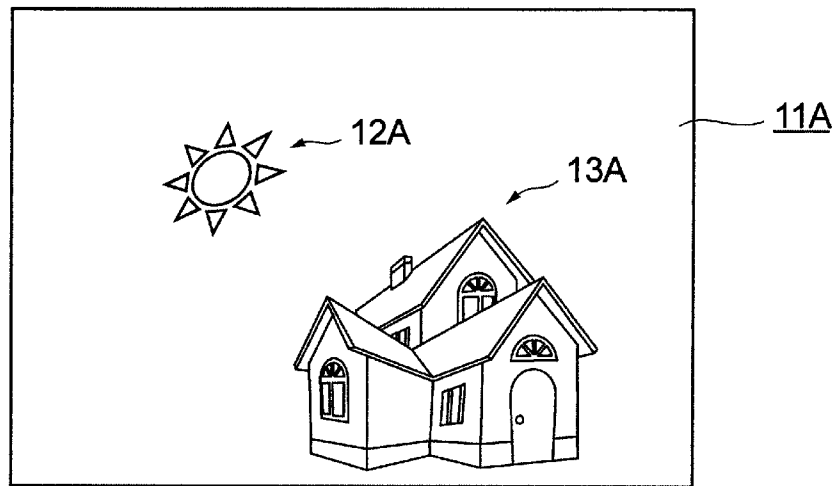
[図5]



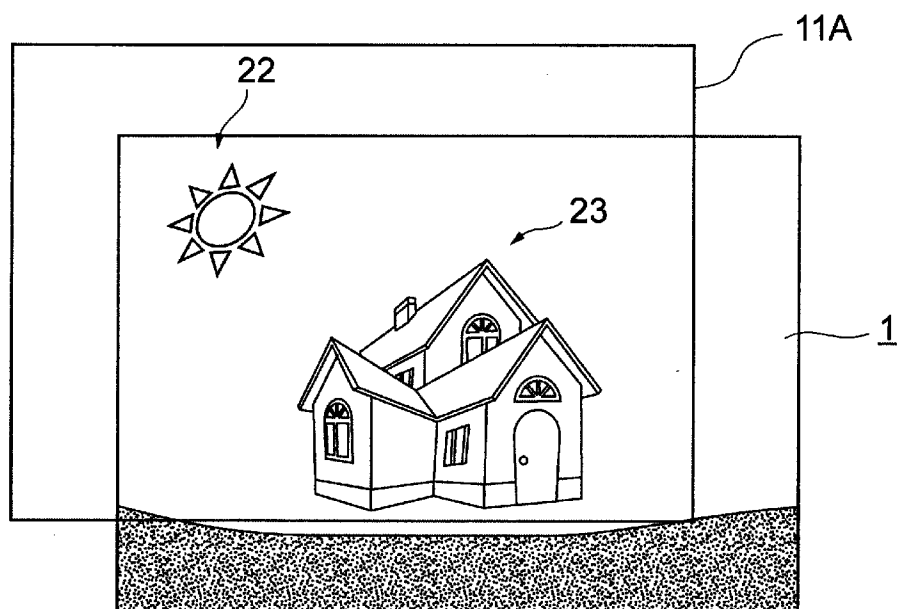
[図6]

S31	S32	S33	11
S34	S35 (強、弱)	S36 (中、弱)	S37 (中、中)
S38 (中、弱)	S39 (弱、弱)	S40 (弱、中)	10
S41	S42 (中、中)	S43 (弱、中)	S44 (弱、強)

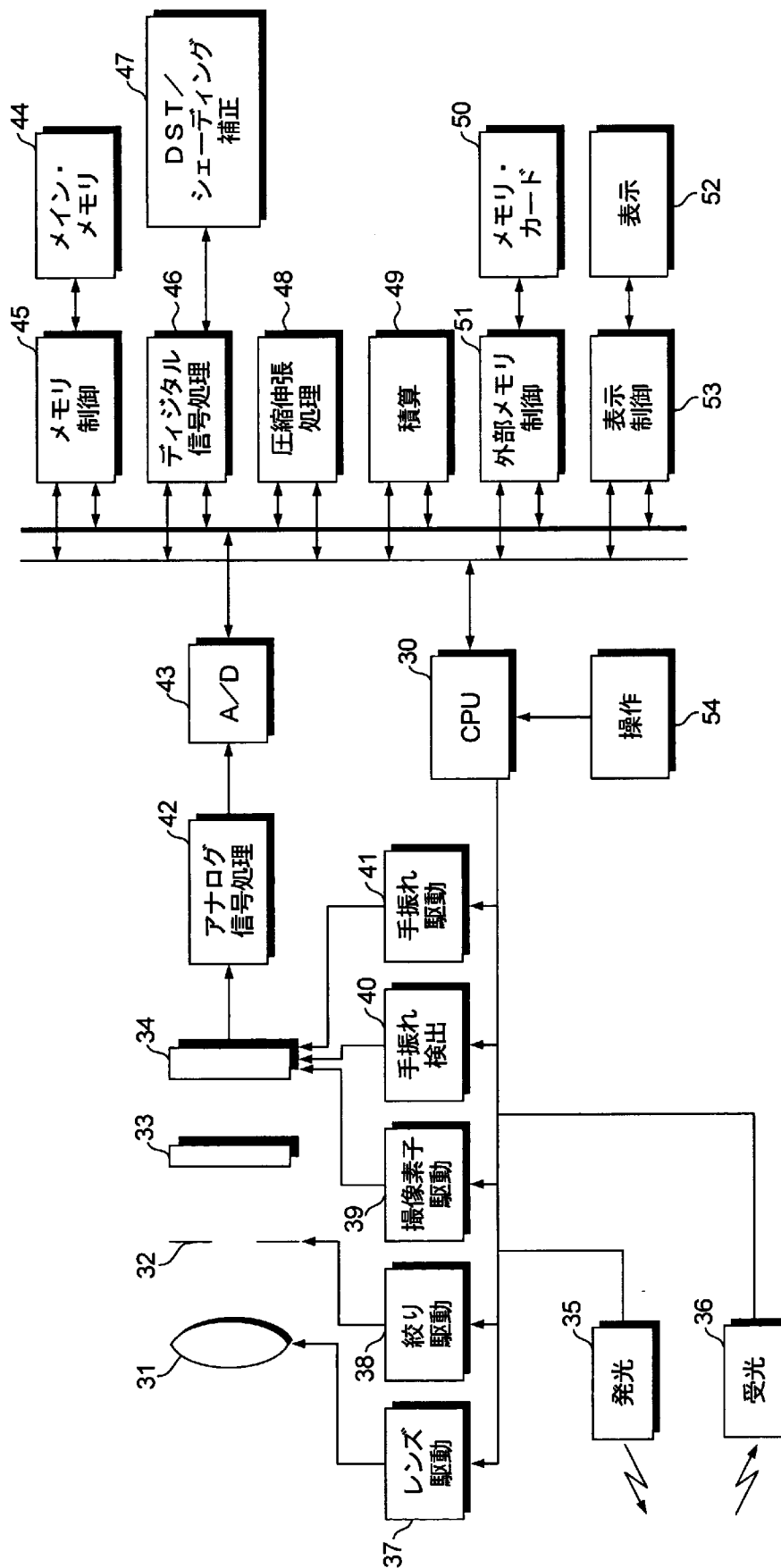
[図7]



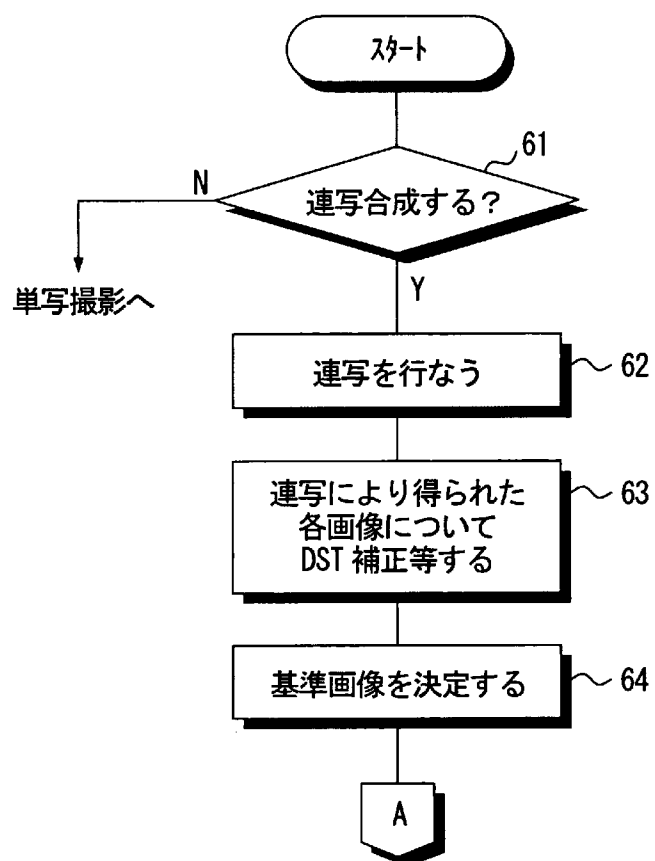
[図8]



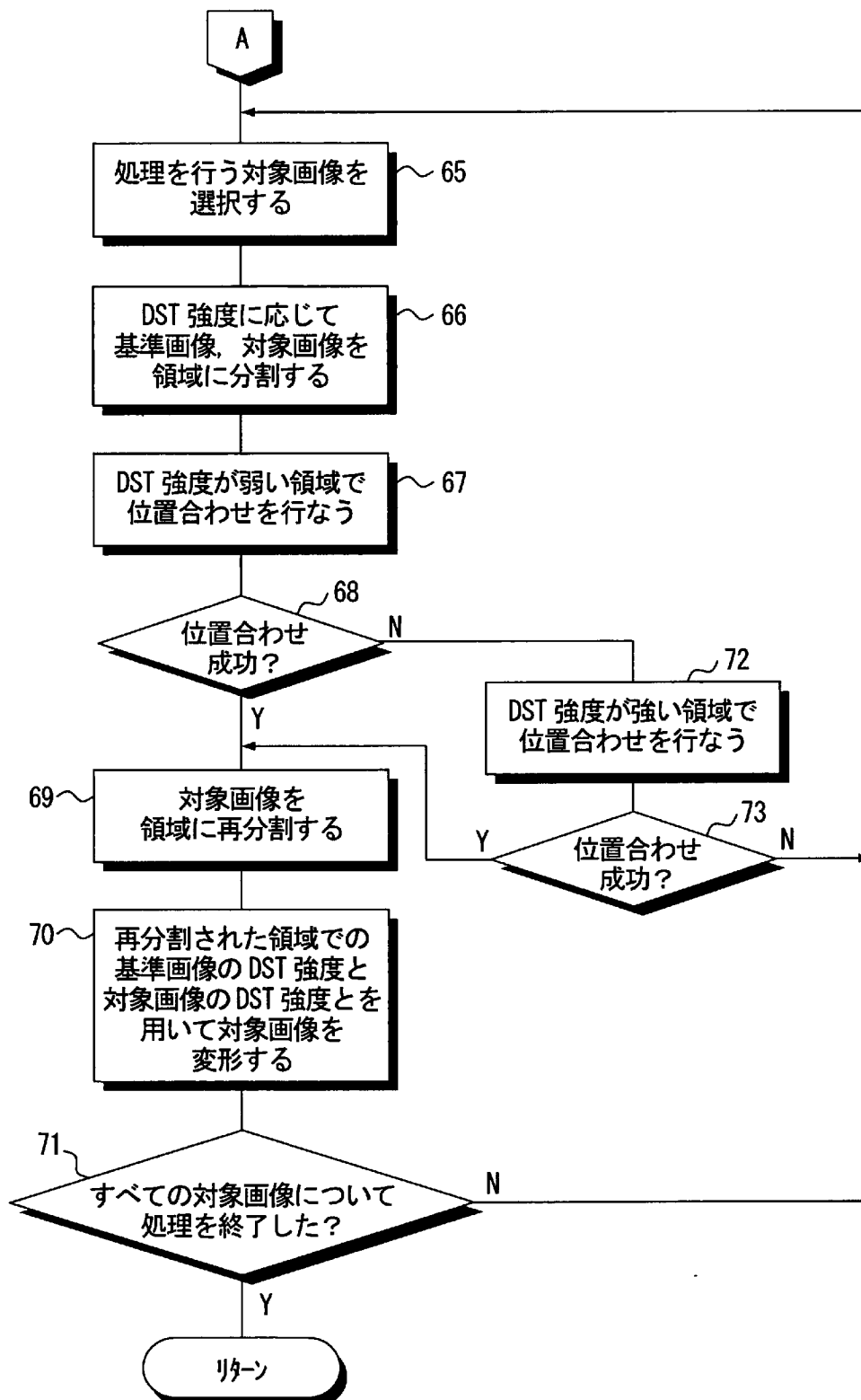
[図9]



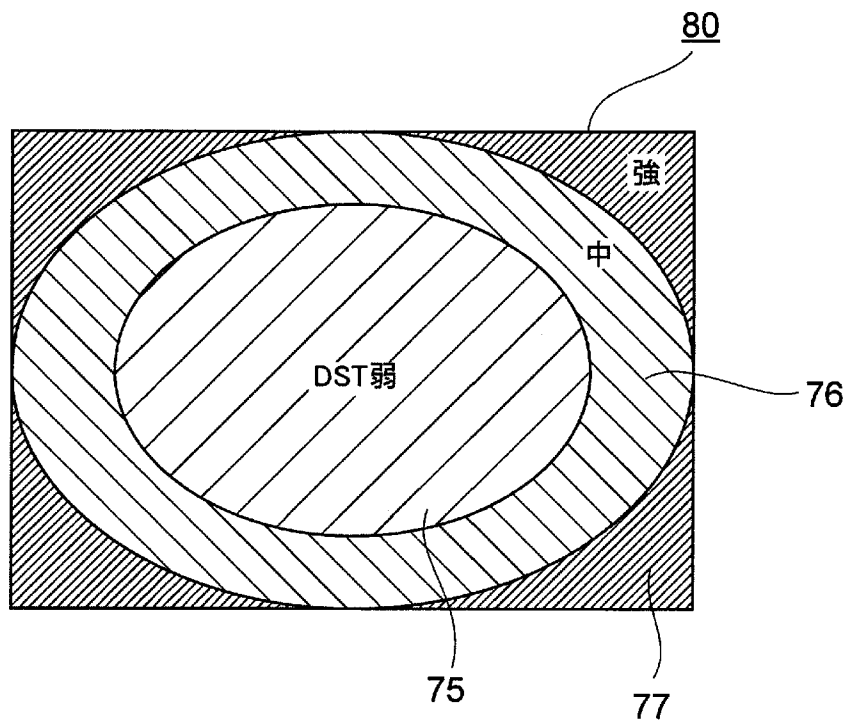
[図10]



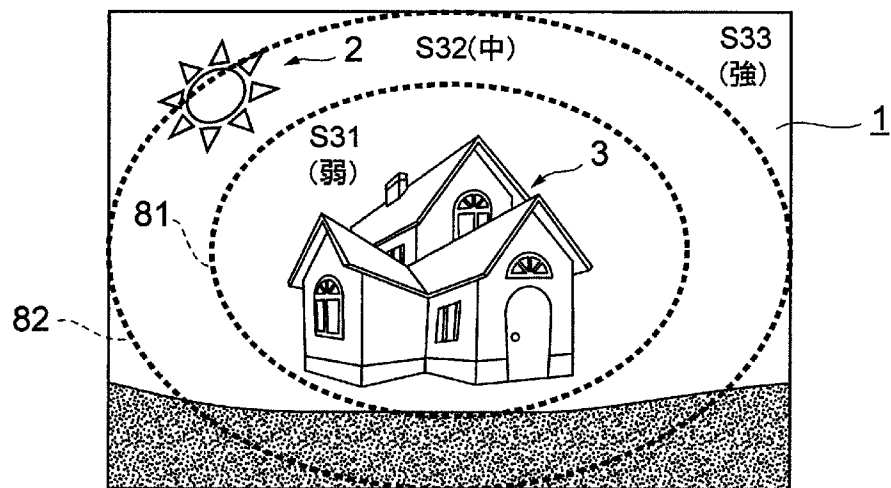
[図11]



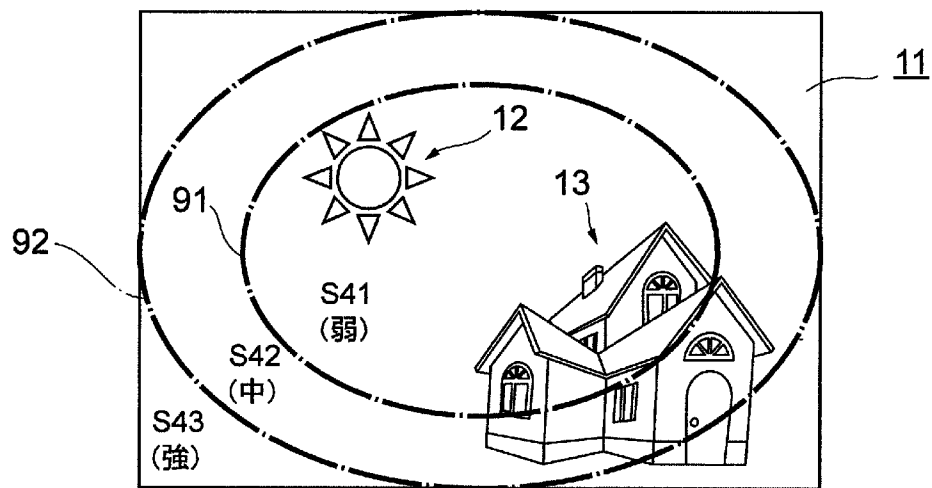
[図12]



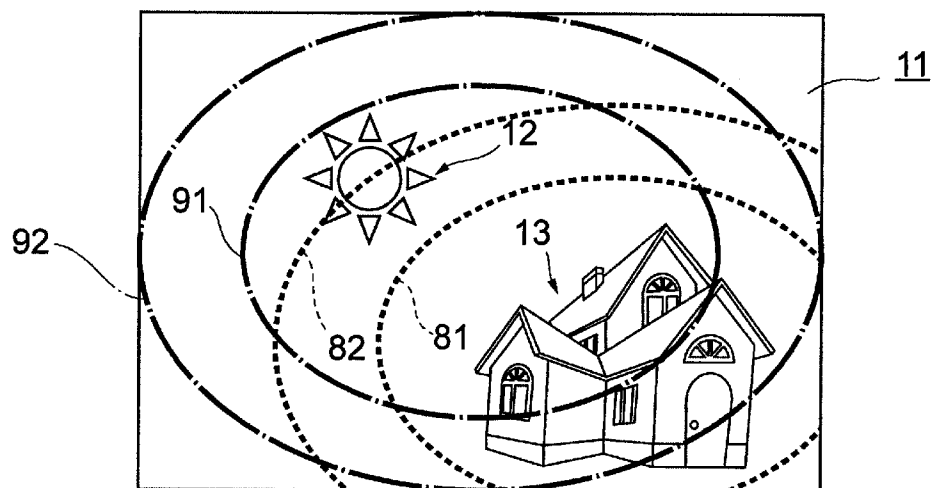
[図13]



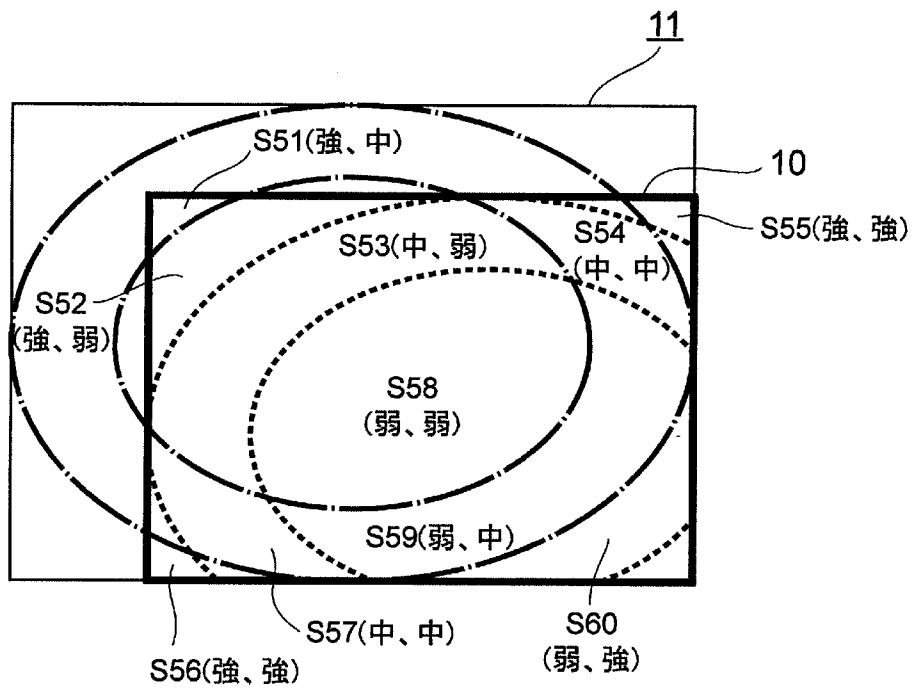
[図14]



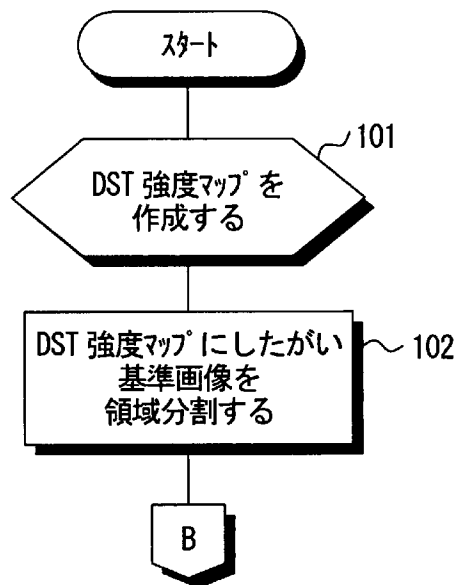
[図15]



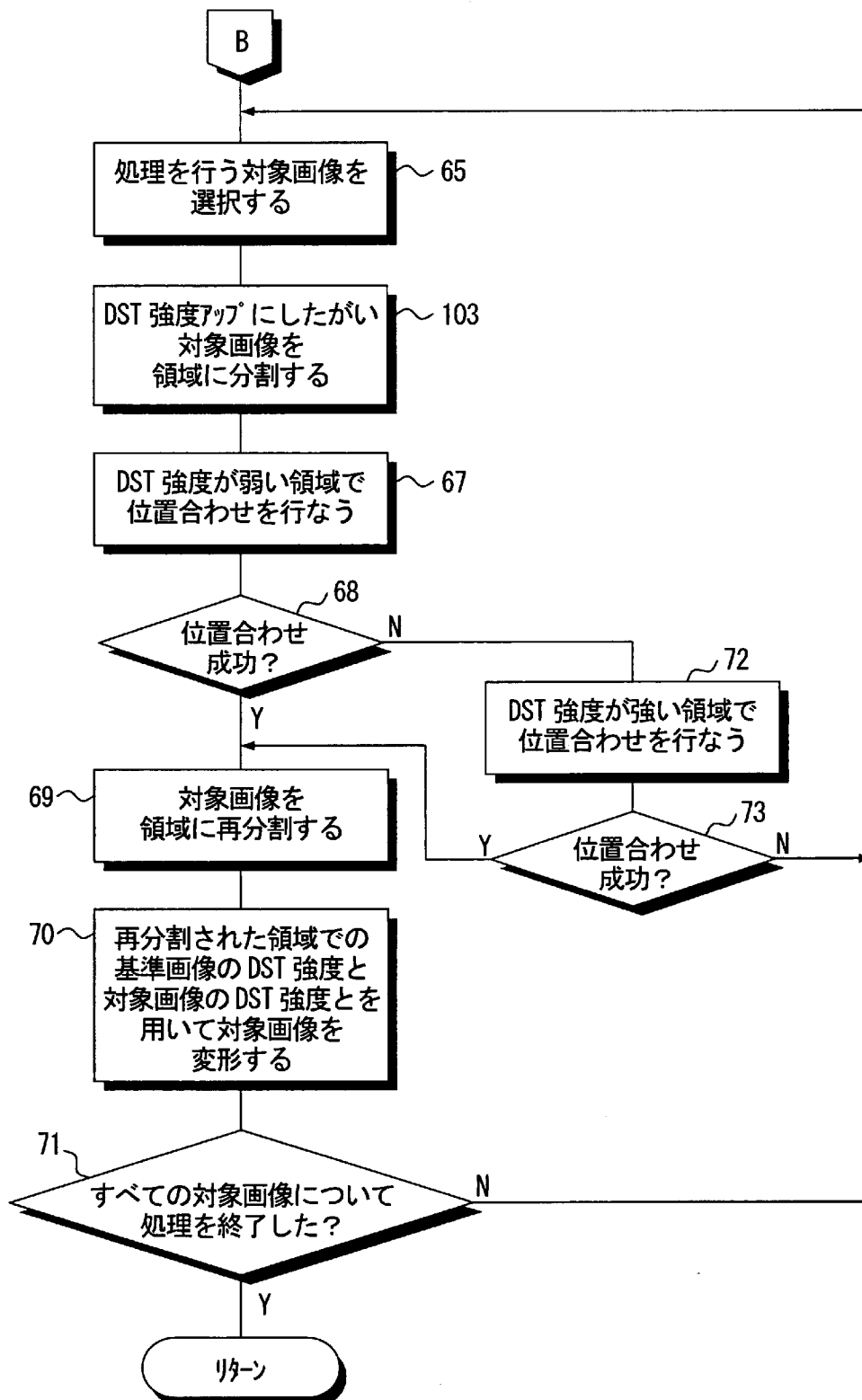
[図16]



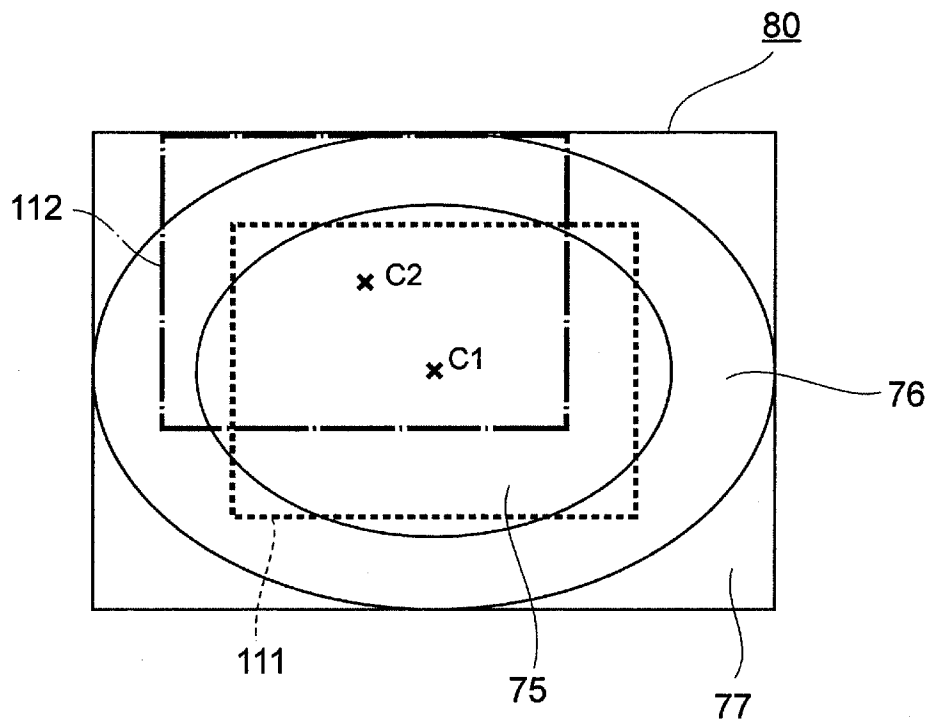
[図17]



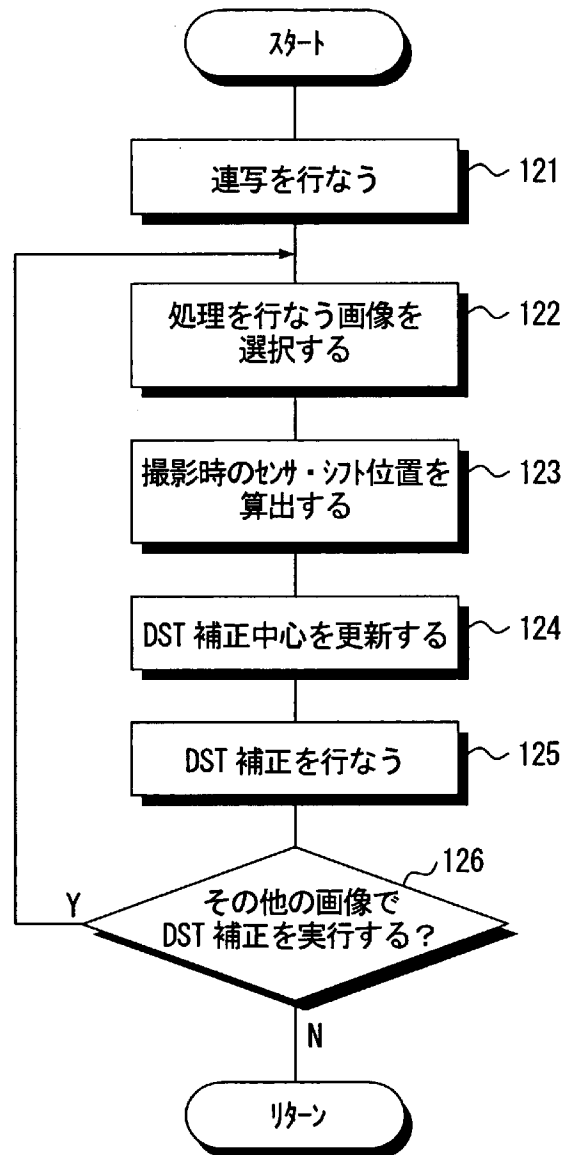
[図18]



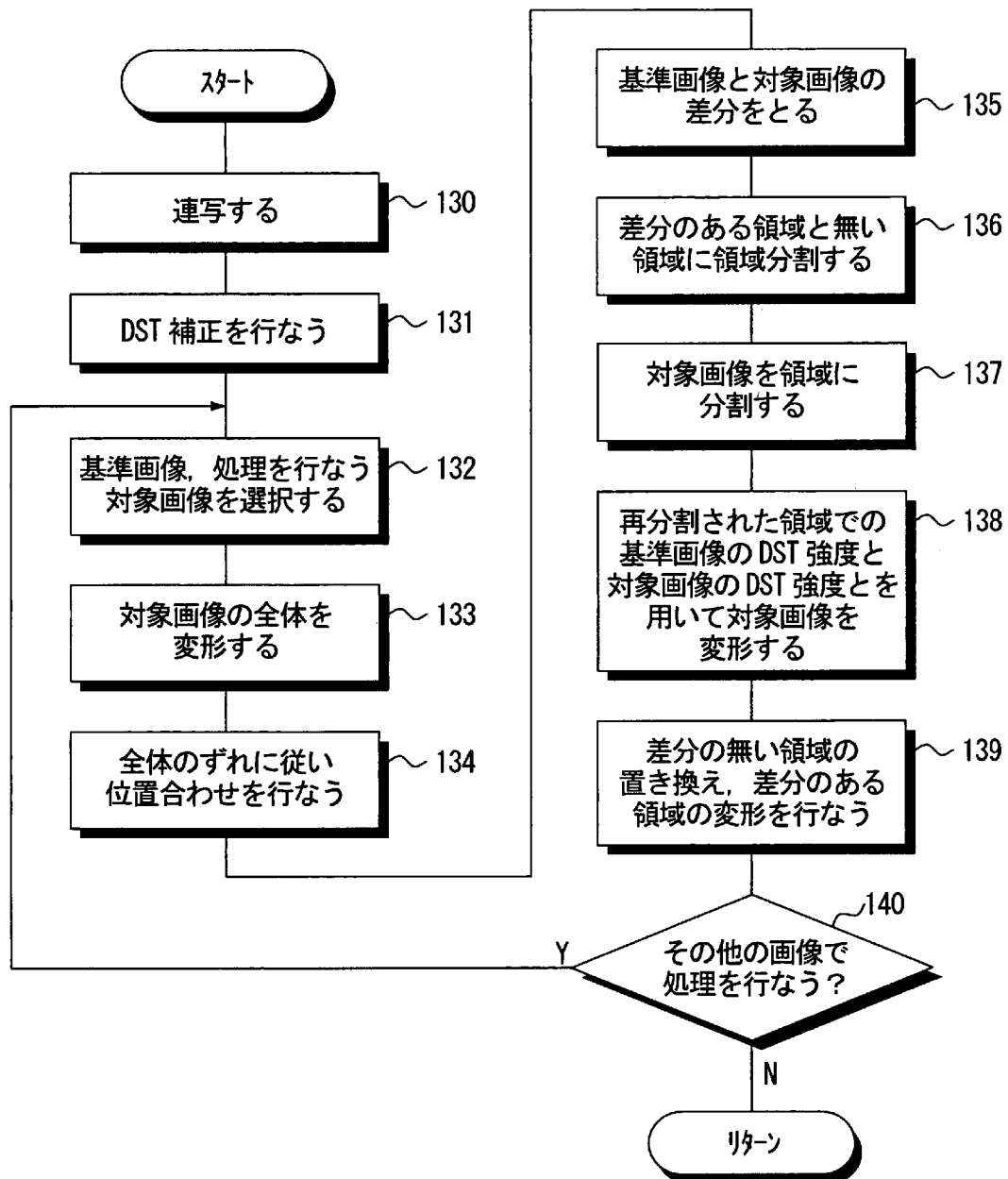
[図19]



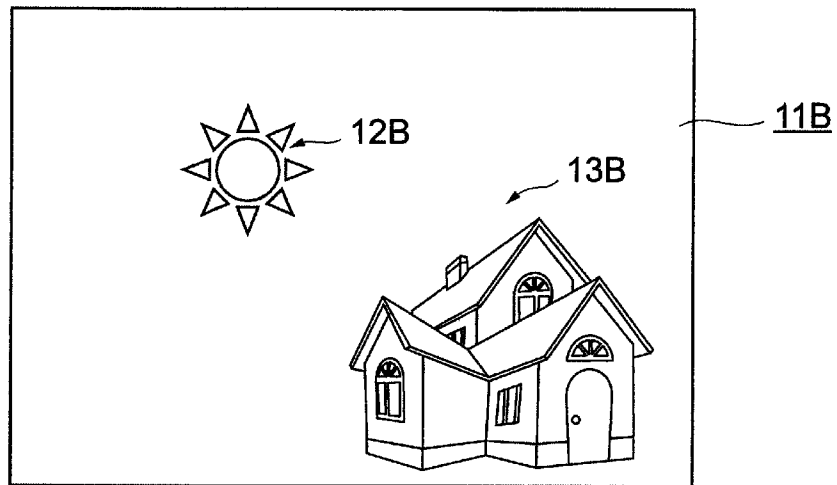
[図20]



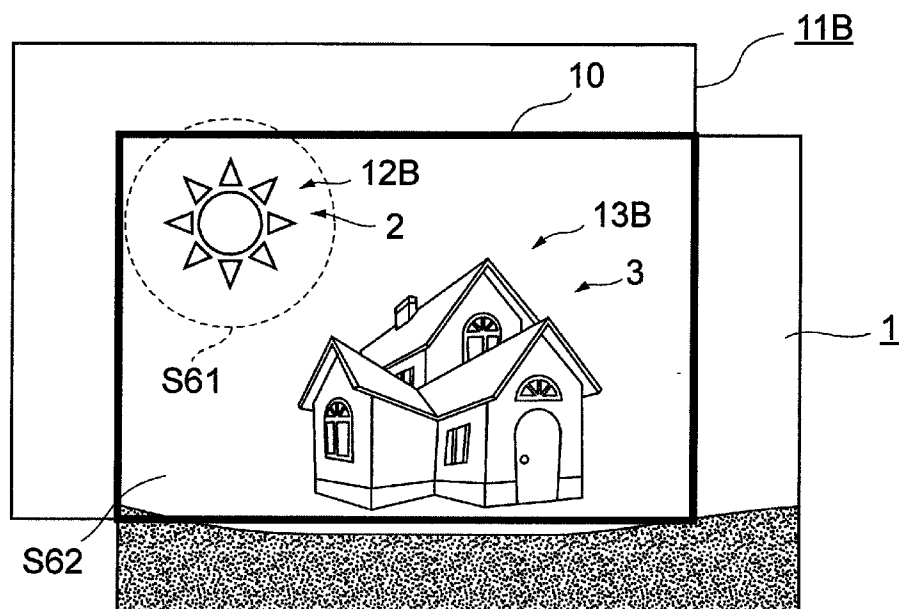
[図21]



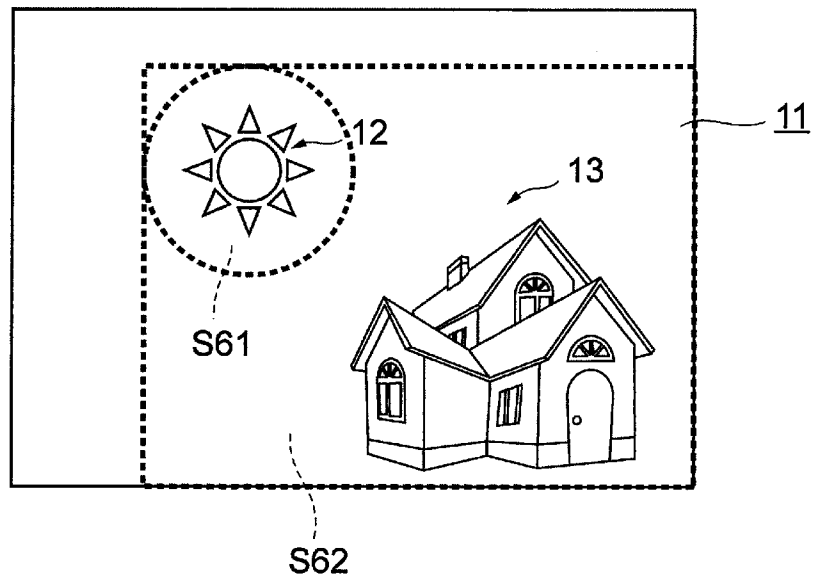
[図22]



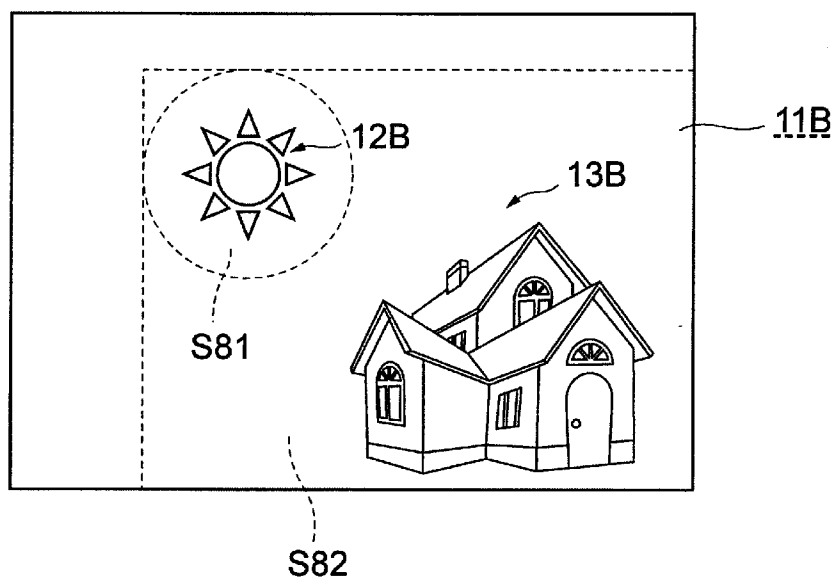
[図23]



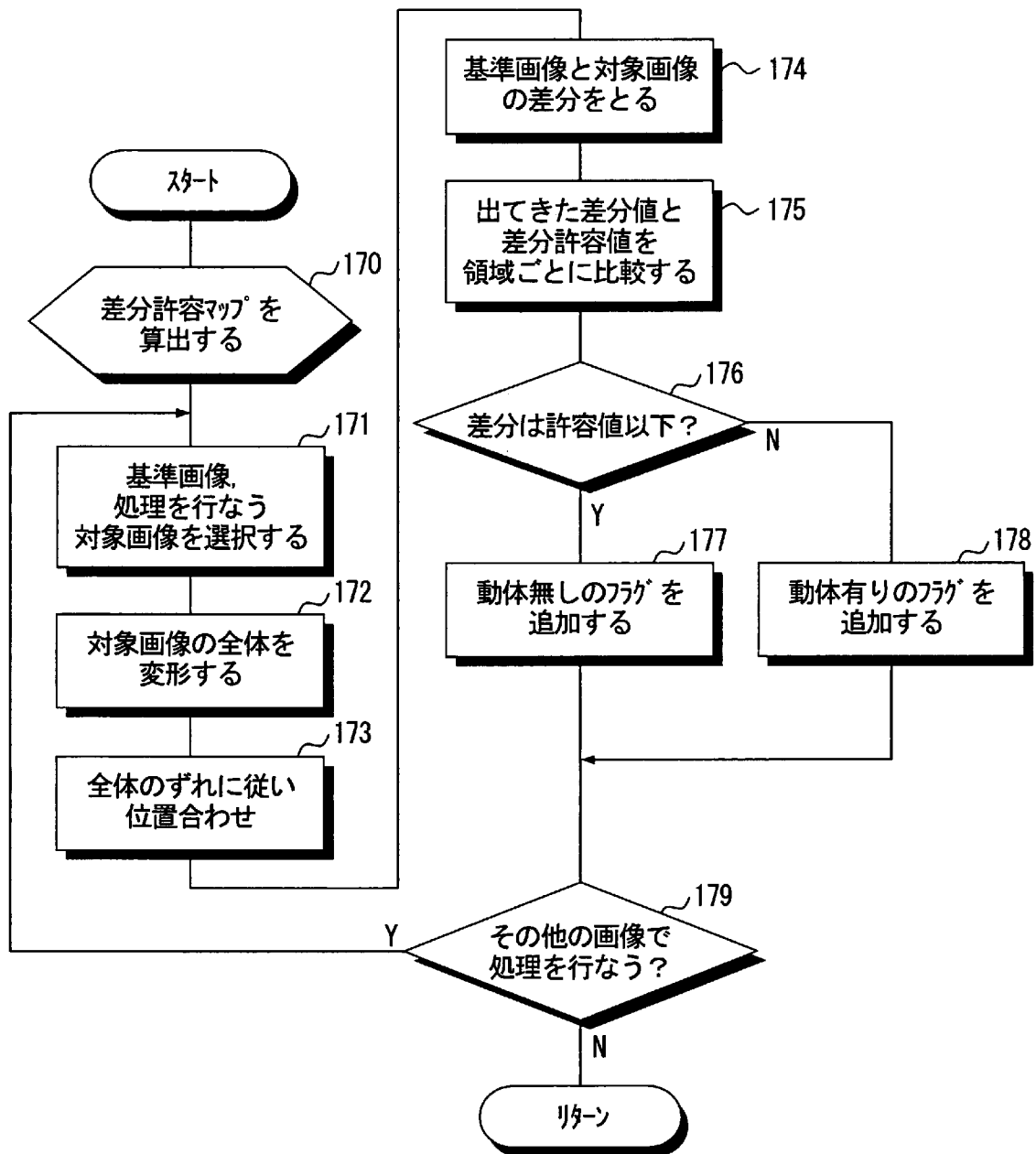
[図24]



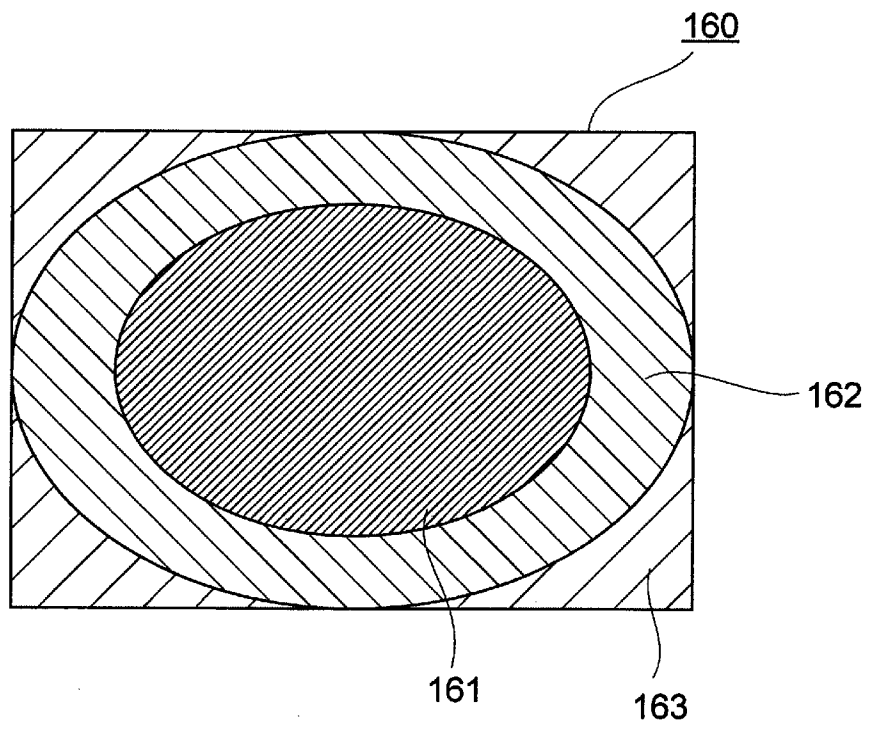
[図25]



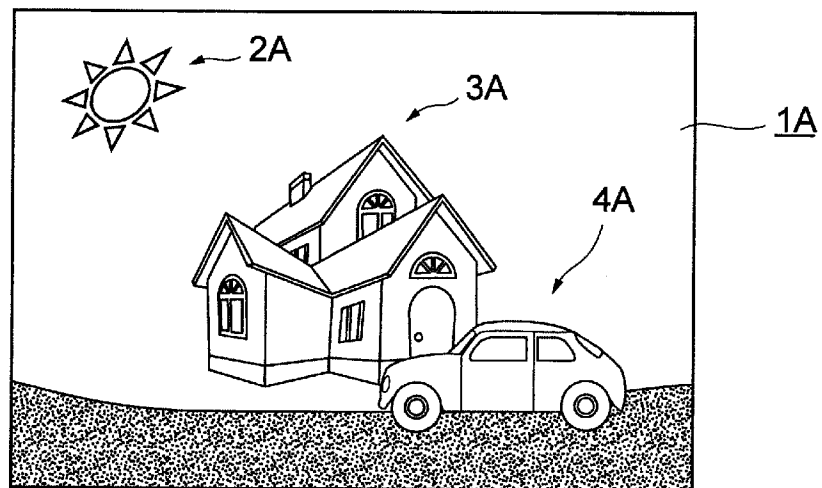
[図26]



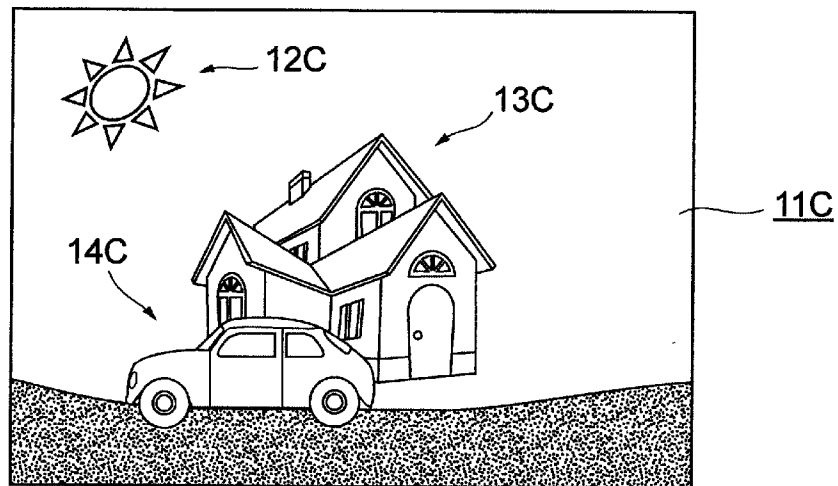
[図27]



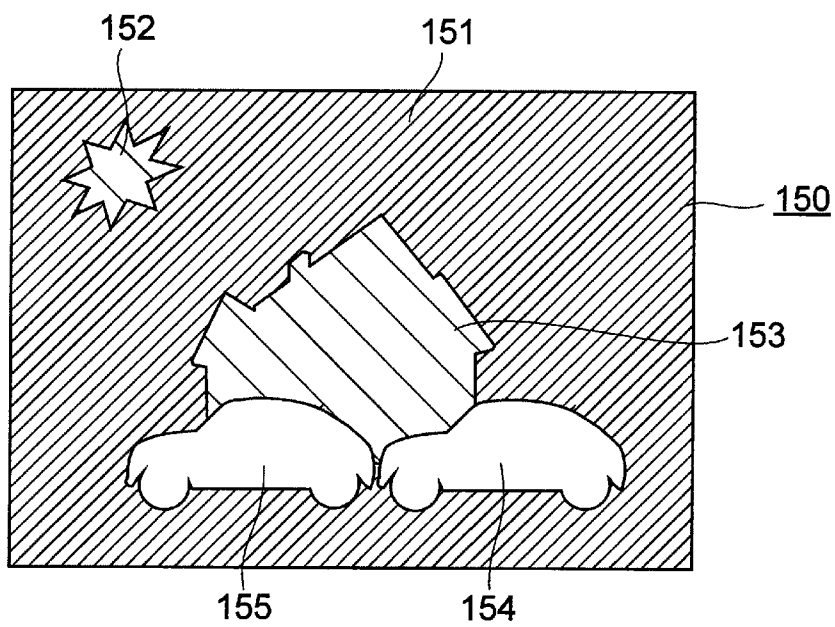
[図28]



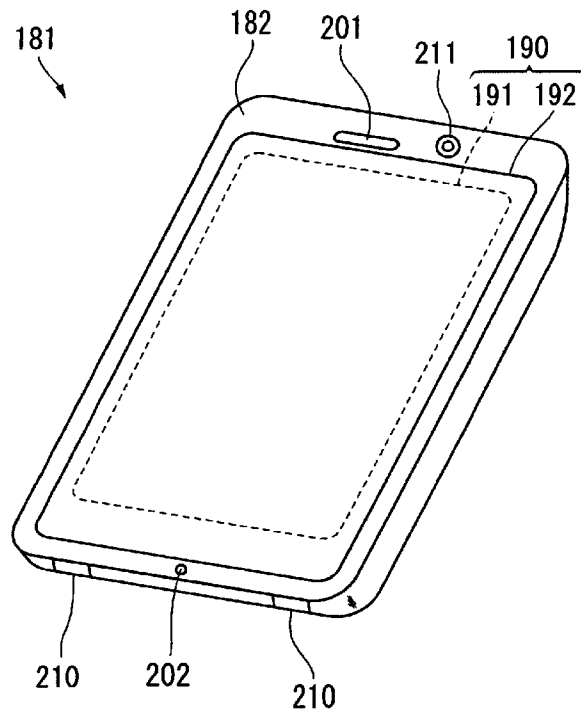
[図29]



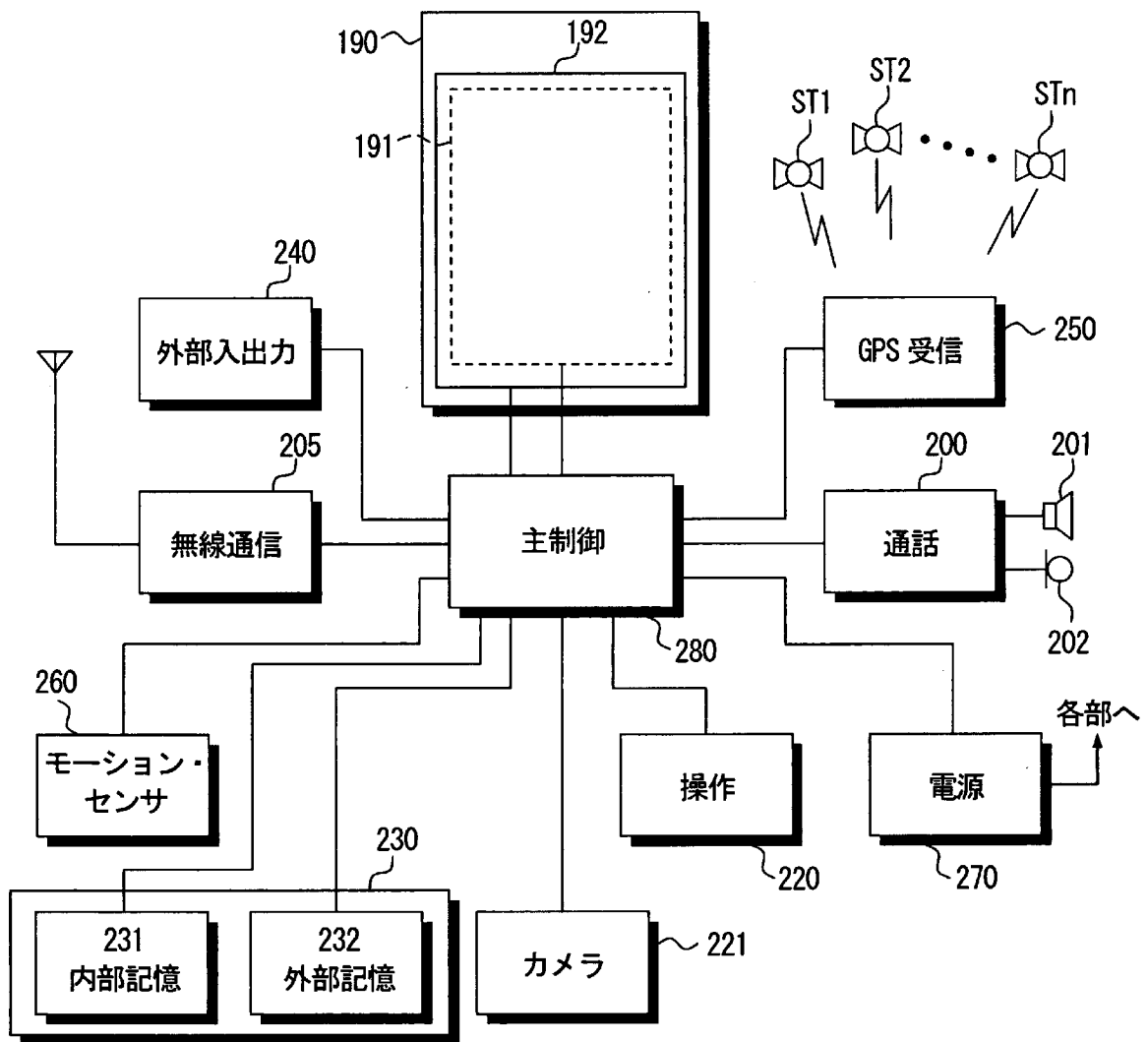
[図30]



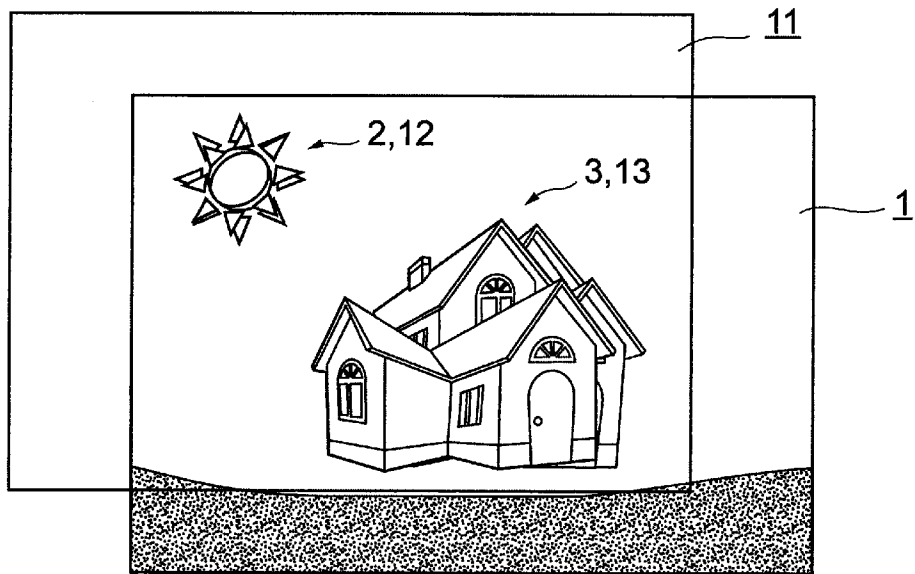
[図31]



[図32]



[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/065033

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T3/00 (2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06T3/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2013 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-304246 A (Brother Industries, Ltd.), 13 November 1998 (13.11.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2002-515150 A (Sarnoff Corp.), 21 May 2002 (21.05.2002), entire text; all drawings & US 6173087 B1 & WO 1998/021690 A1	1-7
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 05 August, 2013 (05.08.13)		Date of mailing of the international search report 13 August, 2013 (13.08.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T3/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. G06T3/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 10-304246 A（ブラザー工業株式会社）1998.11.13, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 7	
A	JP 2002-515150 A（サーノフコーポレイション）2002.05.21, 全文, 全図 & US 6173087 B1 & WO 1998/021690 A1	1 - 7	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 0 5 . 0 8 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 1 3 . 0 8 . 2 0 1 3	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 新井 則和 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 3 1	5 H 8 9 3 7