

(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
2020年2月20日(20.02.2020)



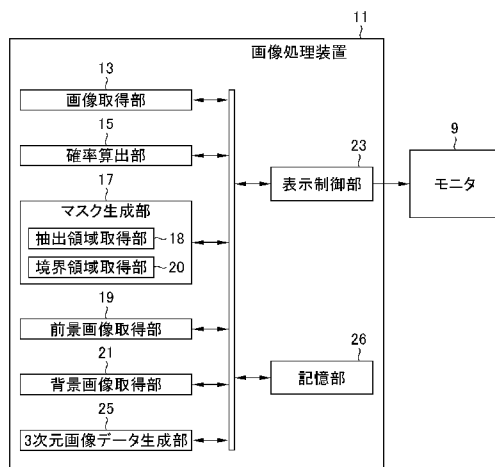
(10) 国際公開番号

WO 2020/036072 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 13/261 (2018.01) *H04N 13/305* (2018.01)
G06T 7/46 (2017.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/030257
- (22) 国際出願日: 2019年8月1日(01.08.2019)
- (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 2018-152660 2018年8月14日(14.08.2018) 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2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 蔵之下 正志 (KURANOSHITA, Masashi); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 與那覇 誠(YONAHA, Makoto); 〒1070052 東京都港区赤坂9丁目7番3号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 私書箱第176号 新都心国際特許事務所 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, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: IMAGE PROCESSING DEVICE, IMAGE PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム



9 Monitor
11 Image processing device
13 Image acquisition unit
15 Probability calculation unit
17 Mask generation unit
18 Extraction region acquisition unit
19 Foreground image acquisition unit
20 Boundary region acquisition unit
21 Background image acquisition unit
23 Display control unit
25 Three-dimensional image data generation unit
26 Storage unit

(57) Abstract: Provided are an image processing device, an image processing method, and a program for generating three-dimensional image data in which unnaturalness has been suppressed effectively. The image processing device (11) is provided with: an image acquisition unit (13) which acquires a two-dimensional image; a probability calculation unit (15) which estimates a foreground region of the two-dimensional image by image processing, and calculates the probability of being a foreground region for each small region of the two-dimensional image; a mask generation unit (17) which, on the basis of the probability, generates a foreground image mask having a gradation of a mixture ratio of a foreground and a background in a foreground-background boundary region; and a foreground image acquisition unit (19) which acquires a foreground image using the image mask.

(57) 要約: 効果的に違和感が抑制された3次元画像データを生成する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムを提供する。画像処理装置(11)は、2次元画像を取得する画像取得部(13)と、2次元画像における前景の領域を画像処理により推定し、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率を算出する確率算出部(15)と、確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する、前景の画像マスクを生成するマスク生成部(17)と、画像マスクにより、前景画像を取得する前景画像取得部(19)と、を備える。

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：画像処理装置、画像処理方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関し、特に２次元画像から３次元画像データを生成する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 従来より、入力された２次元画像の主要被写体を前景とし、この前景と背景とに対して奥行き情報を付加して３次元画像データが生成されている。

[0003] ここで、大量の３次元画像データの生成を行うためには、自動的な画像処理により３次元画像データを効率的に生成する必要がある。一方で、前景と背景の境界部分をくっきりと切り出してしまうと、境界部分が目立ってしまい、生成される３次元画像データは違和感を有してしまう。

[0004] この３次元画像データの違和感を抑制することを目的として、様々な手法が提案されている。

[0005] 例えば特許文献１に記載された技術では、違和感を抑制することを目的として、マスクパターンのオブジェクト境界部分に、ぼかし処理を行う技術が記載されている。具体的には、特許文献１に記載された技術では、１段目のローパスフィルタ及び２段目のローパスフィルタを使用して、マスクのエッジ部分の信号に傾斜をつけて、マスクをぼかしている。また、特許文献１には、ぼかし幅を調整することや、レイヤ毎に個別にぼかし処理を行うことが記載されている（特許文献１段落００８０）。

[0006] 例えば特許文献２では、違和感を抑制することを目的とし、指定した被写体の輪郭を平均値フィルタ処理によりぼかす技術が記載されている。また、特許文献２では、平均値フィルタのサイズの大小により、立体感の滑らかさを制御することが記載されている（特許文献１段落００３０）。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2013-178749号公報

特許文献2：特開2003-47027号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ここで、2次元画像によっては、前景と背景との境界が明瞭である箇所と、境界が複雑であり不明瞭である箇所とが存在する場合がある。このような、境界が明瞭な箇所と、境界が不明瞭な箇所とで同じぼけ処理を行ってしまうと、3次元画像データの違和感を効果的に抑制できない場合が発生する。

[0009] 上述した特許文献1及び特許文献2では、前景と背景との境界が明瞭な箇所及び不明瞭な箇所に応じて異なるぼけ具合を与えることについての言及はない。

[0010] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その目的は、効果的に違和感が抑制された3次元画像データを生成する画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するための本発明の一の態様である画像処理装置は、2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理装置であって、2次元画像を取得する画像取得部と、2次元画像における前景の領域を画像処理により推定し、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率を算出する確率算出部と、確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する、前景の画像マスクを生成するマスク生成部と、画像マスクにより、前景画像を取得する前景画像取得部と、を備える。

[0012] 本態様によれば、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率が算出され、その確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する前景の画像マスクが生成される。これに

より、前景と背景との境界が明瞭な箇所と、境界が不明瞭な箇所とに応じて、境界領域の混合比率のグラデーションが制御され、ぼけ具合が調整される。

[0013] 好ましくは、画像処理装置は、2次元画像において、前景画像に対応する領域を補完して、背景画像を取得する背景画像取得部を備える。

[0014] 本態様によれば、前景画像に対応する領域を補完して背景画像が取得されるので、違和感が効果的に抑制された3次元画像データを生成することができる。

[0015] 好ましくは、画像マスクの非マスク部分は、2次元画像における前景よりも拡大されている。

[0016] 本態様によれば、画像マスクの非マスク部分が拡大されることにより、拡大された前景画像を得ることができるので、背景画像の欠損部分を覆い隠すことができ、違和感の抑制された3次元画像データを生成することができる。

[0017] 好ましくは、画像処理装置は、画像マスクを評価閾値に基づいて2値化し、前景の抽出領域を取得する抽出領域取得部を備え、マスク生成部は、抽出領域と境界領域とで構成される画像マスクを生成する。

[0018] 本態様によれば、画像マスクを評価閾値に基づいて2値化し、前景の抽出領域が取得され、抽出領域と境界領域とで構成される画像マスクが生成される。これにより、より違和感の抑制された3次元画像データを生成することができる。

[0019] 好ましくは、画像処理装置は、画像マスクを拡大した拡大画像マスクと、抽出領域との差分を取得して、境界領域を取得する境界領域取得部を備える。

[0020] 本態様によれば、拡大画像マスクと抽出領域との差分を取得して、境界領域が取得されるので、より正確に境界領域を取得することができる。

[0021] 好ましくは、画像処理装置は、画像マスクを拡大した拡大画像マスクと、抽出領域を縮小した縮小抽出領域との差分を取得して、境界領域を取得する

境界領域取得部を備える。

[0022] 本態様によれば、抽出領域を拡大した拡大抽出領域と、抽出領域を縮小した縮小抽出領域との差分を取得して、境界領域が取得される。これにより、境界部分の幅がより広くなった拡大された前景画像を取得することができる。

[0023] 好ましくは、境界領域は、10ピクセル以上20ピクセル以下の幅を有する。

[0024] 好ましくは、確率算出部は、前景を抽出する学習済みの認識器で構成される。

[0025] 好ましくは、3次元画像データはレンチキュラー印刷用である。

[0026] 本発明の他の態様である画像処理方法は、2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理方法であって、2次元画像を取得するステップと、2次元画像における前景の領域を画像処理により推定し、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率を算出するステップと、確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する、前景の画像マスクを生成するステップと、画像マスクにより、前景画像を取得するステップと、を含む。

[0027] 本発明の他の態様であるプログラムは、2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、2次元画像を取得する工程と、2次元画像における前景の領域を画像処理により推定し、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率を算出する工程と、確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する、前景の画像マスクを生成する工程と、画像マスクにより、前景画像を取得する工程と、を含む画像処理工程をコンピュータに実行させる。

発明の効果

[0028] 本発明によれば、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率が算出され、その確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との

混合比率のグラデーションを有する前景の画像マスクが生成されるので、前景と背景との境界が明瞭な箇所と、境界が不明瞭な箇所とに応じて、境界領域の混合比率のグラデーションが制御されてぼけ具合が調整される。

図面の簡単な説明

- [0029] [図1]図 1 は、コンピュータの外観を示す図である。
- [図2]図 2 は、画像処理装置の機能構成例を示すブロック図である。
- [図3]図 3 は、画像処理工程を示すフローチャートである。
- [図4]図 4 は、2次元画像と確率付き画像マスクとを概念的に示す図である。
- [図5]図 5 は、確率付き画像マスクの拡大図を示す図である。
- [図6]図 6 は、混合比率のグラデーションを示す概念図である。
- [図7]図 7 は、抽出領域の抽出に関して、説明する図である。
- [図8]図 8 は、境界領域の取得に関して説明する図である。
- [図9]図 9 は、画像マスクの生成に関して説明する図である。
- [図10]図 10 は、画像マスクの拡大図である。
- [図11]図 11 は、前景画像を取得することを説明する図である
- [図12]図 12 は、3次元画像における背景の欠損部分に関して説明する図である。
- [図13]図 13 は、3次元画像における背景の欠損部分に関して説明する図である。
- [図14]図 14 は、背景画像を示す図である。
- [図15]図 15 は、3次元画像データの生成に用いられる画像を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0030] 以下、添付図面に従って本発明に係る画像処理装置、画像処理方法、及びプログラムの好ましい実施の形態について説明する。
- [0031] 図 1 は、本発明の画像処理装置を備えるコンピュータの外観を示す図である。
- [0032] コンピュータ 3 は、本発明の一態様である画像処理装置 11（図 2）を搭

載している。コンピュータ 3 には、2 次元画像 201 が入力され、モニター 9 で構成される表示部とキーボード 5 およびマウス 7 で構成される入力部が接続されている。なお、図示されたコンピュータ 3 の形態は一例であり、コンピュータ 3 と同様の機能を有する装置は本発明の画像処理装置 11 を備えることができる。例えば、タブレット端末に画像処理装置 11 を搭載することも可能である。

[0033] コンピュータ 3 は、画像処理装置 11（図 2）に入力された 2 次元画像 201、生成された 3 次元画像データをモニター 9 に表示する。ユーザは、指令をキーボード 5 およびマウス 7 により入力する。

[0034] 図 2 は、画像処理装置 11 の機能構成例を示すブロック図である。図 2 に示す画像処理装置 11 の各種制御を実行するハードウェア的な構造は、次に示すような各種のプロセッサ（processor）である。各種のプロセッサには、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の制御部として機能する汎用的なプロセッサである CPU（Central Processing Unit）、FPGA（Field Programmable Gate Array）などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device：PLD）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路などが含まれる。

[0035] 1 つの処理部は、これら各種のプロセッサのうちの 1 つで構成されていてもよいし、同種又は異種の 2 つ以上のプロセッサ（例えば、複数の FPGA、あるいは CPU と FPGA の組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の制御部を 1 つのプロセッサで構成してもよい。複数の制御部を 1 つのプロセッサで構成する例としては、第 1 に、クライアントやサーバなどのコンピュータに代表されるように、1 つ以上の CPU とソフトウェアの組合せで 1 つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の制御部として機能する形態がある。第 2 に、システムオンチップ（System On Chip：SoC）などに代表されるように、複数の制御部を含むシステム全体の機能を 1 つの IC

(Integrated Circuit) チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の制御部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサを1つ以上用いて構成される。

[0036] 画像処理装置11は、画像取得部13、確率算出部15、マスク生成部17、前景画像取得部19、背景画像取得部21、3次元画像データ生成部25、表示制御部23、及び記憶部26を備える。記憶部26には、プログラムおよび画像処理装置11の各種制御に係る情報等が記憶される。また、表示制御部23は、モニタ9による表示を制御する。

[0037] 画像取得部13は2次元画像201を取得する。2次元画像201は、例えば主要被写体で構成される前景と、その前景以外の背景とを有する。

[0038] 確率算出部15は、2次元画像における前景の領域を画像処理により推定し、2次元画像の小領域毎に前景の領域である確率を算出する。確率算出部15で行われる推定及び確率の算出は、公知の手法が適用される。例えば、確率算出部15は、前景を抽出する学習済みの認識器で構成される。確率算出部15は、小領域毎に前景の領域であることを画像処理で推定し、その小領域毎にその推定に基づく確率を算出する。また、確率算出部15が算出する2次元画像の小領域は、例えば1画素毎であったり、2×2画素毎であったり、所定の大きさの領域のことを意味する。

[0039] マスク生成部17は、前景を取得するための画像マスクを生成する。画像マスクは、確率算出部15で算出された前景である領域の確率に基づいて、前景と背景との境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する。すなわち、画像マスクは、境界領域において、前景の領域である確率に基づいたぼけを有する。画像マスクは、確率算出部15で算出された確率をそのまま用いて、マスク部分及び非マスク部分を構成してもよいし、確率算出部15で算出された確率に基づいて抽出される抽出領域及び境界領域とで、マスク部分及び非マスク部分を構成してもよい。また、マスク生成部17は、抽出領域取得部18及び境界領域取得部20を有する。

[0040] 抽出領域取得部18は抽出領域を取得する。具体的には、抽出領域取得部

18は、確率付き画像マスクを評価閾値に基づいて2値化し、前景の抽出領域を取得する。ここで抽出領域とは、前景の領域である確率が一定以上の領域のことである。

[0041] 境界領域取得部20は、確率付き画像マスクにおける境界領域を取得する。確率付き画像マスクの境界領域では、前景と背景との混合比率のグラデーションを有する。

[0042] 前景画像取得部19は、画像マスクにより、前景画像を取得する。

[0043] 背景画像取得部21は、2次元画像において、前景画像に対応する領域を補完して、背景画像を取得する。

[0044] 3次元画像データ生成部25は、前景画像取得部19で取得された前景画像、及び背景画像取得部21で取得された背景画像により3次元画像データを生成する。例えば、3次元画像データ生成部25は、レンチキュラー印刷用の3次元画像データを生成する。

[0045] 次に、画像処理装置11により行われる、レンチキュラー印刷用画像データである3次元画像データの生成の具体例に関して説明する。

[0046] <画像処理の工程>

図3は、画像処理装置11により、2次元画像から3次元画像データを生成する画像処理工程（画像処理方法）を示すフローチャートである。先ず、画像処理工程の全体を説明し、その後に各工程について詳しく説明をする。

[0047] 画像取得部13は、2次元画像Aを取得する（ステップS10）。その後、確率算出部15は、前景となる領域を画像処理により自動抽出し、その後に前景である確率を算出し、次にマスク生成部17は、算出された確率に基づいて確率付き画像マスクBを生成する（ステップS11）。次に、抽出領域取得部18は、確率付き画像マスクBを2値化し、抽出領域Cを取得する（ステップS12）。その後、境界領域取得部20は、抽出領域Cに基づいて境界領域を計算して、確率付き画像マスクBから境界領域Dを抜き出す（ステップS13）。そして、マスク生成部17により、抽出領域Cと境界領域Dとを合成して、画像マスクEを生成する（ステップS14）。

[0048] 前景画像取得部 19 は、画像マスク E を適用して、前景画像 F を取得する（ステップ S 15）。また、背景画像取得部 21 は、画像マスク E の非マスク部分を周りの画素から補完し背景画像 G とする（ステップ S 16）。その後、3次元画像データ生成部 25 により、前景画像 F 及び背景画像 G を用いて、レンヂキュラー印刷用データが生成される（ステップ S 17）。

[0049] 次に、上述した各工程（ステップ）に関して、詳細に説明する。

[0050] <ステップ S 10 及びステップ S 11>

ステップ S 10 及びステップ S 11 では、2次元画像 A が入力され、確率付き画像マスク B が生成される。図 4 は、2次元画像 A 201 と確率付き画像マスク B 203 とを概念的に示す図である。

[0051] 2次元画像 A 201 は、人物である主要被写体 O を有している。2次元画像 A 201 における主要被写体 O を前景とし、主要被写体 O を除いた部分で構成される背景とで、3次元画像データが生成される。

[0052] 確率付き画像マスク B 203 は、主要被写体 O を画像処理により自動抽出し、前景部分に対応した非マスク部分 P 及び背景部分に対応したマスク部分 M を有している。また、確率付き画像マスク B 203 は、前景の領域である確率を小領域毎に有している。確率付き画像マスク B 203 を適用して、前景を取得してもよいが、後述する画像マスク E 213 を適用して前景を取得することにより、より正確な前景画像の取得を行うことができる。

[0053] 図 5 は、確率付き画像マスク B 203 の拡大図を示す図である。図 5（A）には、確率付き画像マスク B 203 が示されており、図 5（B）には、確率付き画像マスク B 203 の領域 H の拡大図が示されており、図 5（C）には、領域 J の拡大図が示されている。図 5（C）に示されている図の矢印 N で示すように、確率付き画像マスク B 203 は、前景と背景との境界領域において混合比率のグラデーションを有しており、これに応じてぼけを有する。なお、このグラデーションは前景の領域である確率に基づくものであり、前景と背景との境界部分が明瞭な部分では、グラデーションは急であり狭くなり、前景と背景との境界部分が不明瞭な部分では、グラデーションは緩く

広くなる。

[0054] 図6は、前景と背景との境界部分が明瞭な場合、及び前景と背景との境界部分が不明瞭な場合の境界部分の混合比率のグラデーションを示す概念図である。図6(A)は、前景と背景との境界部分が明瞭な場合の前景の領域である確率のグラデーションが示されている。また、図6(B)は、前景と背景との境界部分が不明瞭な場合の前景の領域である確率のグラデーションが示されている。

[0055] 図6(A)に示す場合では、前景である確率100%の領域301と前景である確率0%である領域(背景の領域)305が明瞭であるために、境界303におけるグラデーションが急であり狭くなっている。一方、図6(B)に示す場合では、前景である確率100%の領域301と前景である確率0%である領域305が不明瞭であるために、境界303におけるグラデーションが緩やかであり広くなる。このように、前景の領域である確率のグラデーションは、前景と背景との境界が明瞭な部分と不明瞭な部分と異なるので、このグラデーションを利用して、前景のぼけ具合を調整することにより、3次元画像データにおいて違和感を効果的に抑制することができる。

[0056] <ステップS12>

ステップS12では、抽出領域Cが取得される。図7は、抽出領域取得部18で行われる抽出領域Cの抽出に関して、説明する図である。抽出領域取得部18は、確率付き画像マスクB203の小領域毎に付されている確率を評価閾値に基づいて二値化する。例えば、抽出領域取得部18は、確率が0%から100%で示されている場合には、確率が50%以上の領域と確率が50%未満の領域とで2値化する。抽出領域C209は、前景の領域である確率が50%以上である非マスク部分Pを有し、前景の領域である確率が50%未満のマスク部分Mを有している。すなわち、抽出領域C209では、2値化された非マスク部分Pとマスク部分Mを有している。

[0057] <ステップS13>

ステップS13では境界領域Dが取得される。図8は、境界領域取得部2

0で行われる境界領域Dの取得に関して説明する図である。図8に示した場合では、確率付き画像マスクB203から抽出領域C209を差し引くことで境界領域D211を生成する。具体的には、確率付き画像マスクB203を拡大した（拡大画像マスク）後に、抽出領域C209を差し引くことで境界領域D211を生成する。また、確率付き画像マスクB203を拡大した（拡大画像マスク）後に、縮小した抽出領域C209（縮小抽出領域）を差し引くことで境界領域D211を生成してもよい。例えば、確率付き画像マスクB203を縦横に10ピクセル分拡大した後に、抽出領域C209を縦横に10ピクセル分縮小して、差分を得る。境界領域D211は、確率付き画像マスクB203の境界領域における前景と背景との混合比率のグラデーションを有する。このように、確率付き画像マスクB203及び抽出領域Cに関して拡大縮小を行うことにより、境界領域D211の幅を制御することができる。例えば、境界領域D211の幅は、10ピクセル以上20ピクセル以下であることが好ましい。

[0058] <ステップS14>

ステップS14では、画像マスクEが生成される。図9は、マスク生成部17により行われる画像マスクE213の生成に関して説明する図である。マスク生成部17は、抽出領域C209と境界領域D211とを合成することにより、画像マスクE213を得る。例えば、確率付き画像マスクB203を縦横に10ピクセル分拡大した後に、抽出領域C209を縦横に10ピクセル分縮小して、境界領域D211を得た場合には、縦横10ピクセル分縮小した抽出領域C209と合成して、画像マスクE213を得る。画像マスクE213は、抽出領域C209の部分では2値化された均一の値を有し、境界領域D211の部分ではグラデーションを有する。このように合成して画像マスクE213を生成することにより、非マスク部分Pとマスク部分Mとの境界部分では、前景と背景との混合比率のグラデーションを有し、非マスク部分Pの境界領域以外の部分（抽出領域）では確実に非マスクとなる。

[0059] 図10は、図9で示した画像マスクE213の領域Rの拡大図である。図10に示すように画像マスクE213の領域Rでは、非マスク部分Pとマスク部分Mとの混合比率のグラデーションを有する（矢印Nで示す）。このようなグラデーションを有する画像マスクE213を適用して、前景及び背景を取得することにより、適切なぼけを有する前景及び背景を取得することができる。

[0060] <ステップS15>

ステップS15では画像マスクEが得られる。図11は、前景画像取得部19により、前景画像F215を取得することを説明する図である。図11に示すように、2次元画像201に対して画像マスクE213を適用することにより、前景画像F215を取得する。画像マスクE213は、境界部分において前景の領域である確率に応じたグラデーションを有しているので、前景画像F215は確率に応じたぼけを有する。すなわち、前景画像F215は、前景と背景との境界が明瞭な箇所と、境界が不明瞭な箇所とに応じて、ぼけ具合が調整されている。

[0061] ここで、前景画像F215は、元の2次元画像A201の主要被写体Oに対して拡大することにより、背景の欠損部分をカバーすることができる。図12及び図13は、3次元画像における背景の欠損部分に関して説明する図である。図12では、正面から3次元画像を見た場合、すなわち、前景画像F215が背景画像に対して移動させられていない場合を示している。この場合には、前景画像F215が移動されていないので、背景の欠損部分が出てくることはなく、欠損部分が目立つということはない。一方、図13では、斜めから3次元画像を見た場合、すなわち、前景画像F215が背景画像に対して移動させられている場合を示している。この場合には、前景画像F215が移動されているので、背景の欠損部分Uが発生し、欠損部分Uが目立ってしまう。このような場合には、前景画像F215を拡大することにより欠損部分Uをカバーすることができる。

[0062] <ステップS16>

ステップS 1 6では、背景画像Gが得られる。図1 4は、背景画像取得部2 1により、取得された背景画像G 2 1 7を示す図である。図1 4に示された図では、図1 1で示された前景画像F 2 1 5の箇所を補完して、背景画像取得部2 1により、背景画像G 2 1 7が生成されている。なお、背景画像取得部2 1で行われる補完は公知の技術により行われる。

[0063] <ステップS 1 7>

ステップS 1 7では、レンチキュラー印刷用データが生成される。図1 5は、3次元画像データの生成に用いられる画像を示す図である。画像2 2 3は、正面から見た図であり、前景と背景との位置関係は元の2次元画像Aと同じである。画像2 2 1は、前景画像F 2 1 5を背景画像G 2 1 7に対して矢印Vの方向に移動させており、画像2 2 5は、前景画像F 2 1 5を背景画像G 2 1 7に対して矢印Wの方向に移動させている。例えば、3次元画像データ生成部2 5により、画像2 2 1、画像2 2 3、及び画像2 2 5を使用してレンチキュラー印刷用の3次元画像データが生成される。

[0064] 上述の各構成及び機能は、任意のハードウェア、ソフトウェア、或いは両者の組み合わせによって適宜実現可能である。例えば、上述の処理ステップ（処理手順）をコンピュータに実行させるプログラム、そのようなプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体（非一時的記録媒体）、或いはそのようなプログラムをインストール可能なコンピュータに対しても本発明を適用することが可能である。

[0065] 以上で本発明の例に関して説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

符号の説明

[0066] 3 : コンピュータ
5 : キーボード
7 : マウス
9 : モニタ

- 1 0 : 縦横
- 1 1 : 画像処理装置
- 1 3 : 画像取得部
- 1 5 : 確率算出部
- 1 7 : マスク生成部
- 1 8 : 抽出領域取得部
- 1 9 : 前景画像取得部
- 2 0 : 境界領域取得部
- 2 1 : 背景画像取得部
- 2 3 : 表示制御部
- 2 5 : 3次元画像データ生成部
- 2 6 : 記憶部
- 2 0 1 : 2次元画像

請求の範囲

- [請求項1] 2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理装置であって、
- 前記2次元画像を取得する画像取得部と、
- 前記2次元画像における前記前景の領域を画像処理により推定し、前記2次元画像の小領域毎に前記前景の領域である確率を算出する確率算出部と、
- 前記確率に基づいて、前記前景と前記背景との境界領域における前記前景と前記背景との混合比率のグラデーションを有する、前記前景の画像マスクを生成するマスク生成部と、
- 前記画像マスクにより、前景画像を取得する前景画像取得部と、
- を備える画像処理装置。
- [請求項2] 前記2次元画像において、前記前景画像に対応する領域を補完して、背景画像を取得する背景画像取得部を備える請求項1に記載の画像処理装置。
- [請求項3] 前記画像マスクの非マスク部分は、前記2次元画像における前記前景よりも拡大されている請求項1又は2に記載の画像処理装置。
- [請求項4] 前記画像マスクを評価閾値に基づいて2値化し、前記前景の抽出領域を取得する抽出領域取得部を備え、
- 前記マスク生成部は、前記抽出領域と前記境界領域とで構成される前記画像マスクを生成する請求項1から3のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項5] 前記画像マスクを拡大した拡大画像マスクと、前記抽出領域との差分を取得して、前記境界領域を取得する境界領域取得部を備える請求項4に記載の画像処理装置。
- [請求項6] 前記画像マスクを拡大した拡大画像マスクと、前記抽出領域を縮小した縮小抽出領域との差分を取得して、前記境界領域を取得する境界領域取得部を備える請求項4に記載の画像処理装置。

- [請求項7] 前記境界領域は、10ピクセル以上20ピクセル以下の幅を有する請求項1から6のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項8] 前記確率算出部は、前記前景を抽出する学習済みの認識器で構成される請求項1から7のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項9] 前記3次元画像データはレンチキュラー印刷用である請求項1から8のいずれか1項に記載の画像処理装置。
- [請求項10] 2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理方法であって、
前記2次元画像を取得するステップと、
前記2次元画像における前記前景の領域を画像処理により推定し、
前記2次元画像の小領域毎に前記前景の領域である確率を算出するステップと、
前記確率に基づいて、前記前景と前記背景との境界領域における前記前景と前記背景との混合比率のグラデーションを有する、前記前景の画像マスクを生成するステップと、
前記画像マスクにより、前景画像を取得するステップと、
を含む画像処理方法。
- [請求項11] 2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理工程をコンピュータに実行させるプログラムであって、
前記2次元画像を取得する工程と、
前記2次元画像における前記前景の領域を画像処理により推定し、
前記2次元画像の小領域毎に前記前景の領域である確率を算出する工程と、
前記確率に基づいて、前記前景と前記背景との境界領域における前記前景と前記背景との混合比率のグラデーションを有する、前記前景の画像マスクを生成する工程と、
前記画像マスクにより、前景画像を取得する工程と、

を含む画像処理工程をコンピュータに実行させるプログラム。

[請求項12]

非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記記録媒体に格納された指令がコンピュータによって読み取られた場合に、

2次元画像から、前景及び背景で構成される3次元画像データを生成する画像処理工程であって、

前記2次元画像を取得する工程と、

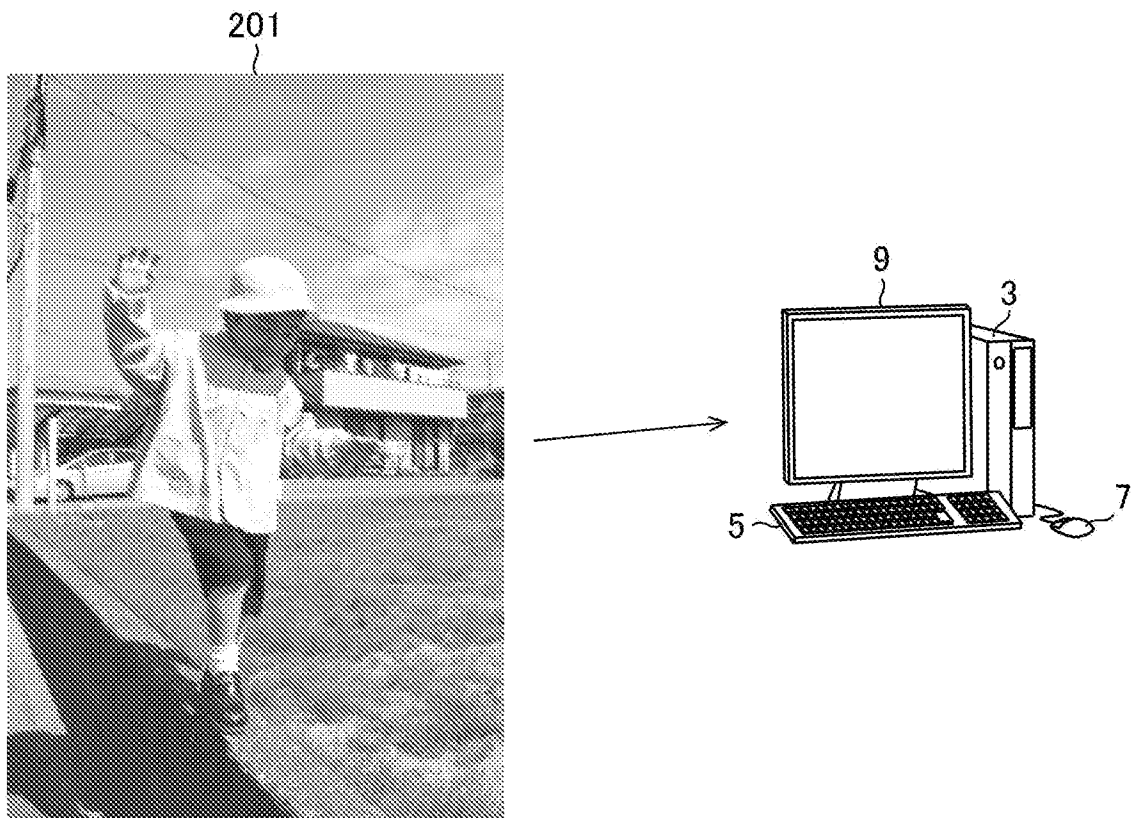
前記2次元画像における前記前景の領域を画像処理により推定し、前記2次元画像の小領域毎に前記前景の領域である確率を算出する工程と、

前記確率に基づいて、前記前景と前記背景との境界領域における前記前景と前記背景との混合比率のグラデーションを有する、前記前景の画像マスクを生成する工程と、

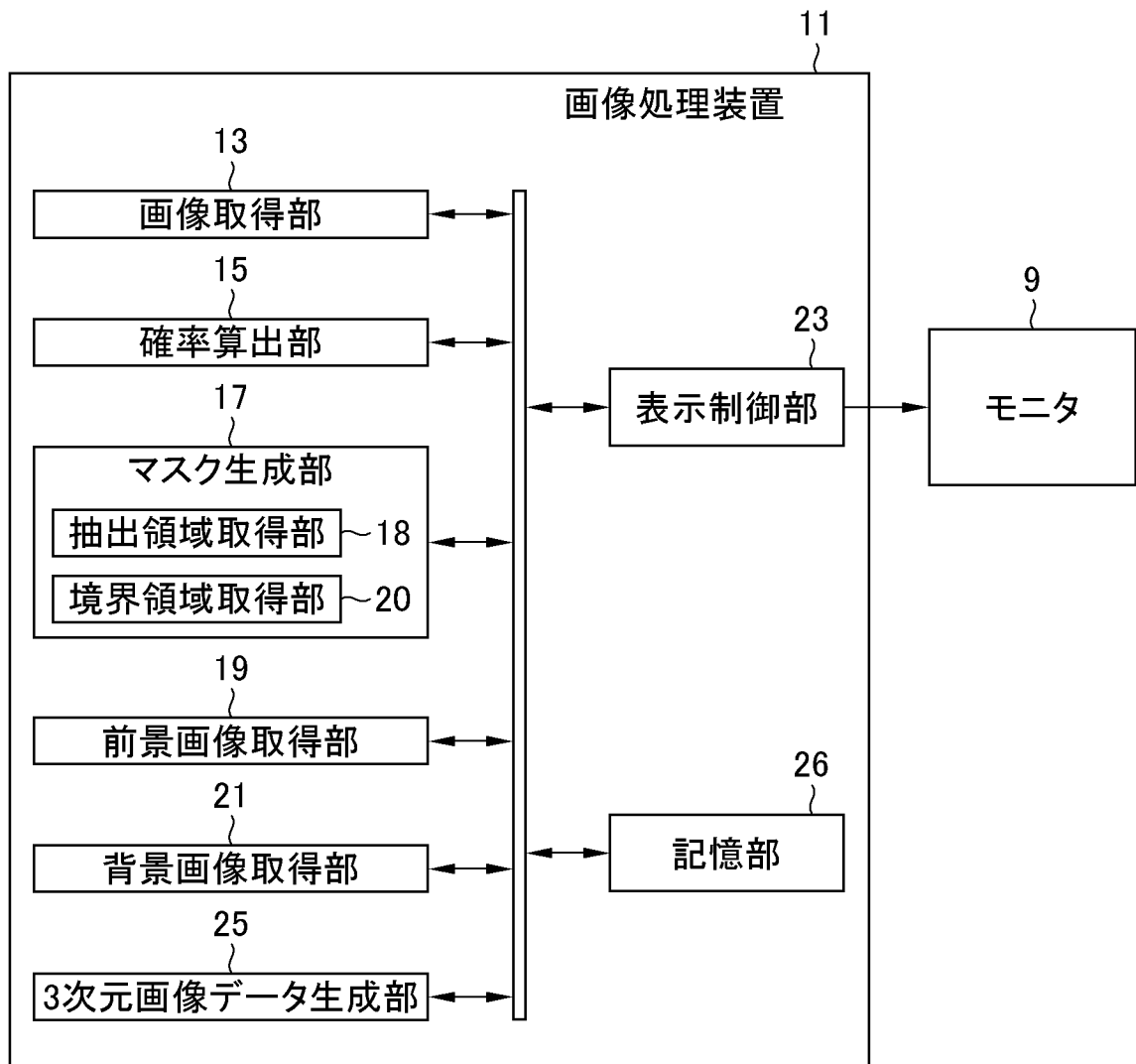
前記画像マスクにより、前景画像を取得する工程と、

を含む画像処理工程をコンピュータに実行させる記録媒体。

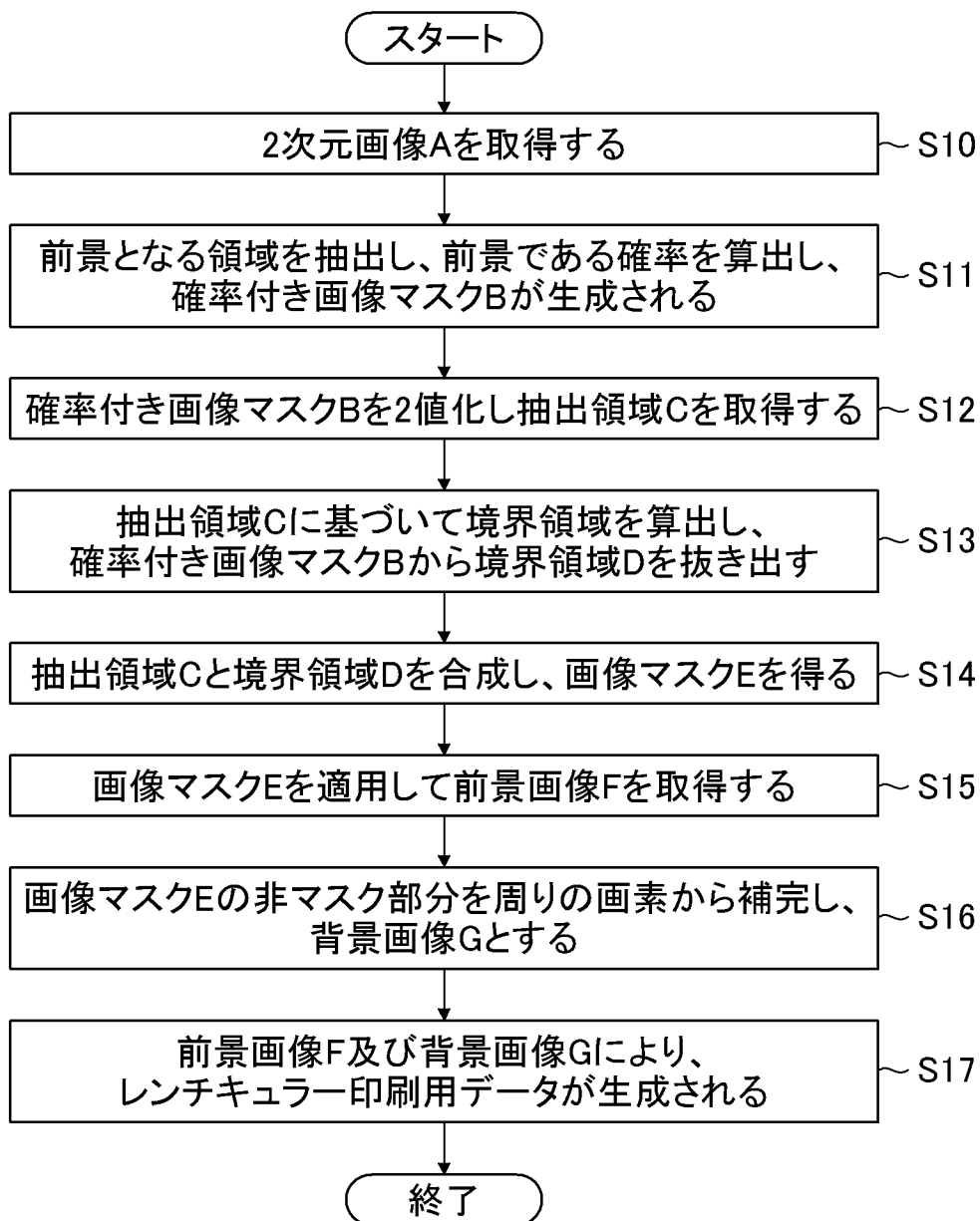
[図1]



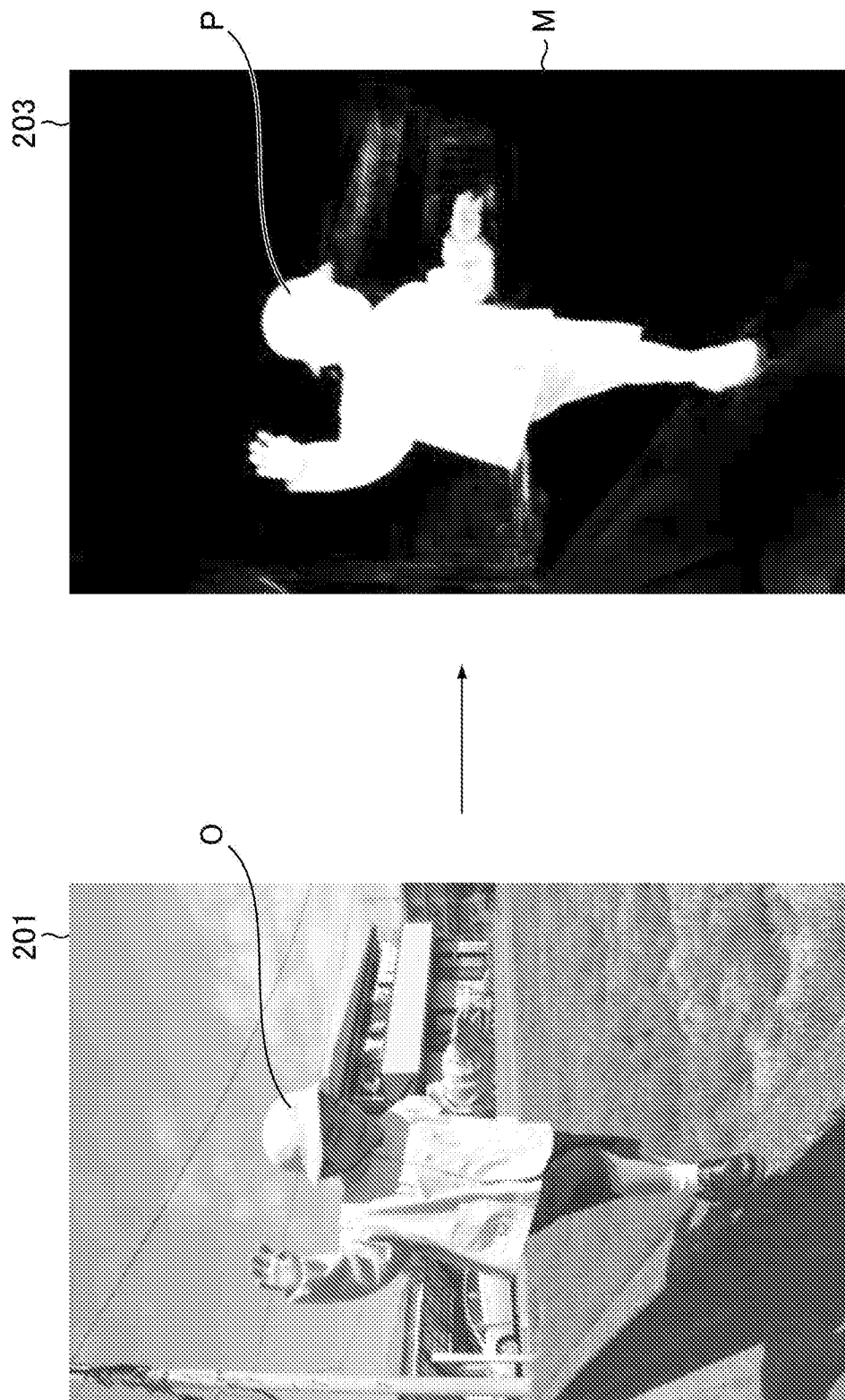
[図2]



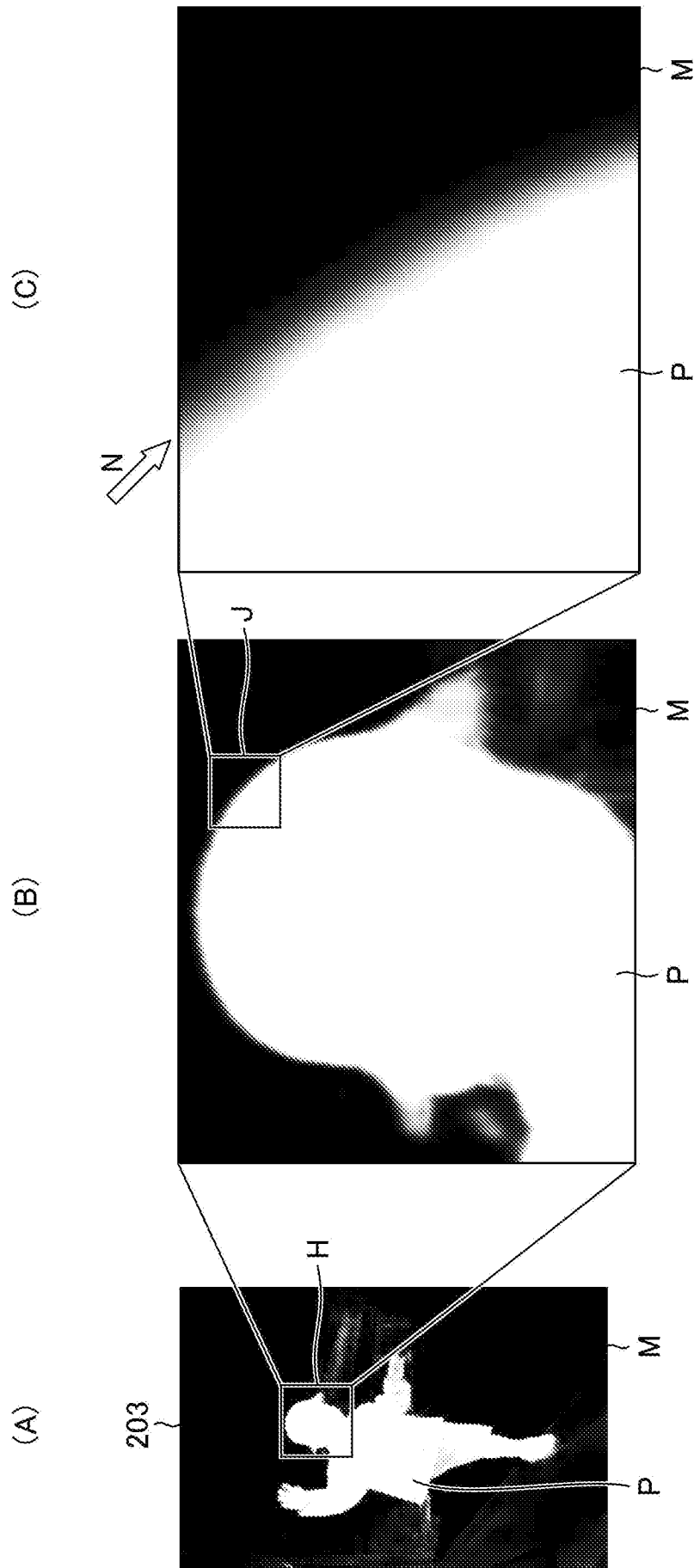
[図3]



[図4]

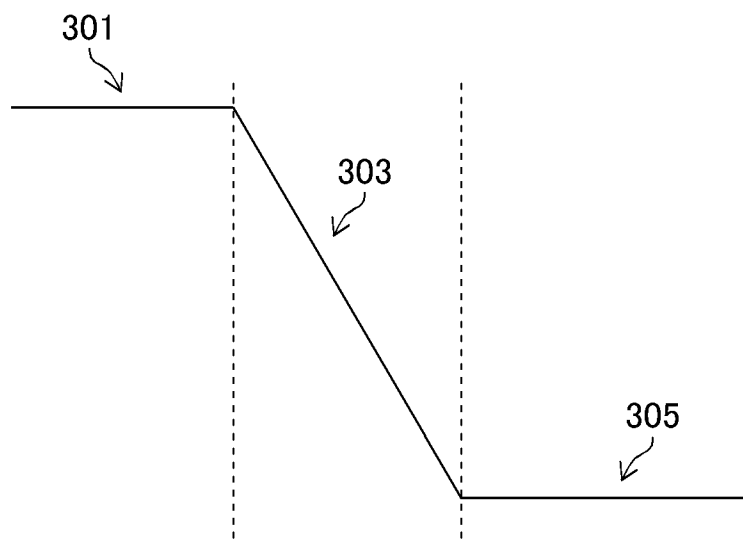


[図5]

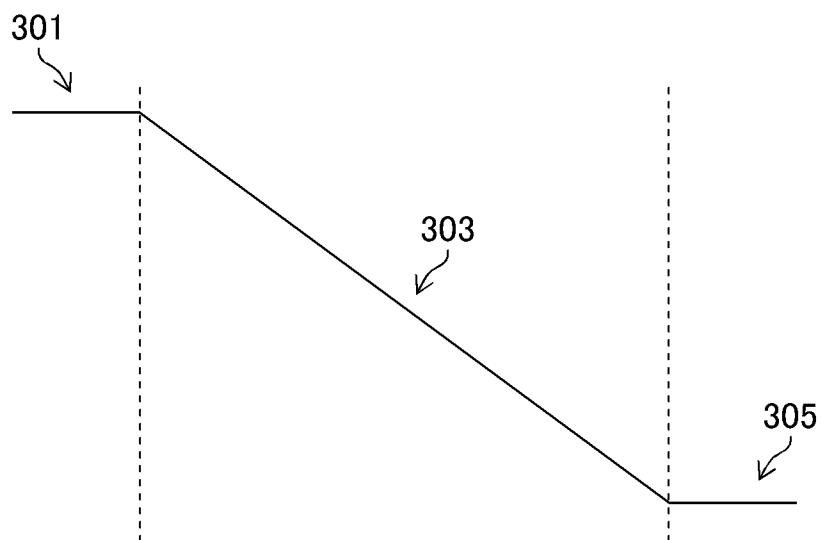


[図6]

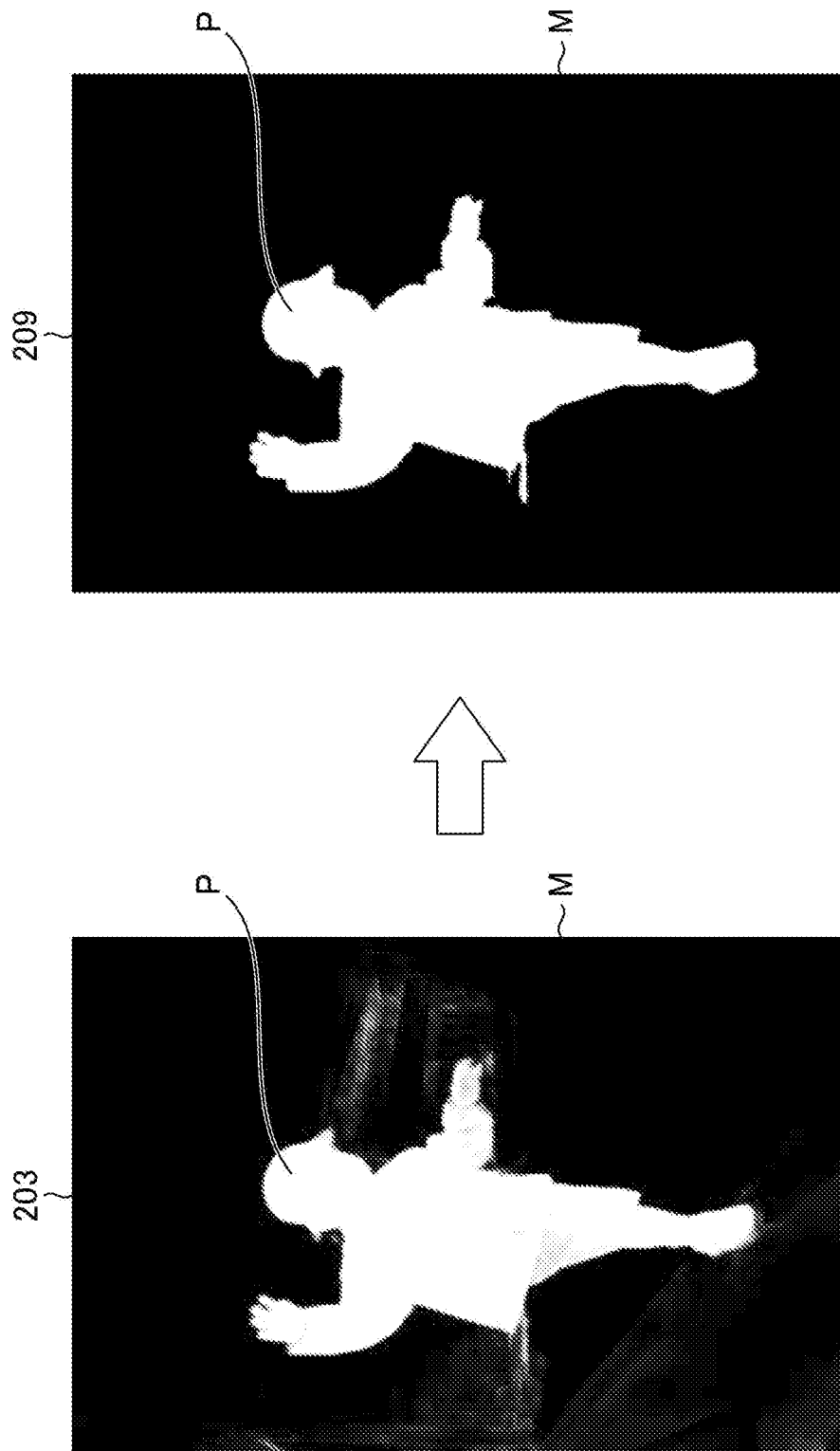
(A)



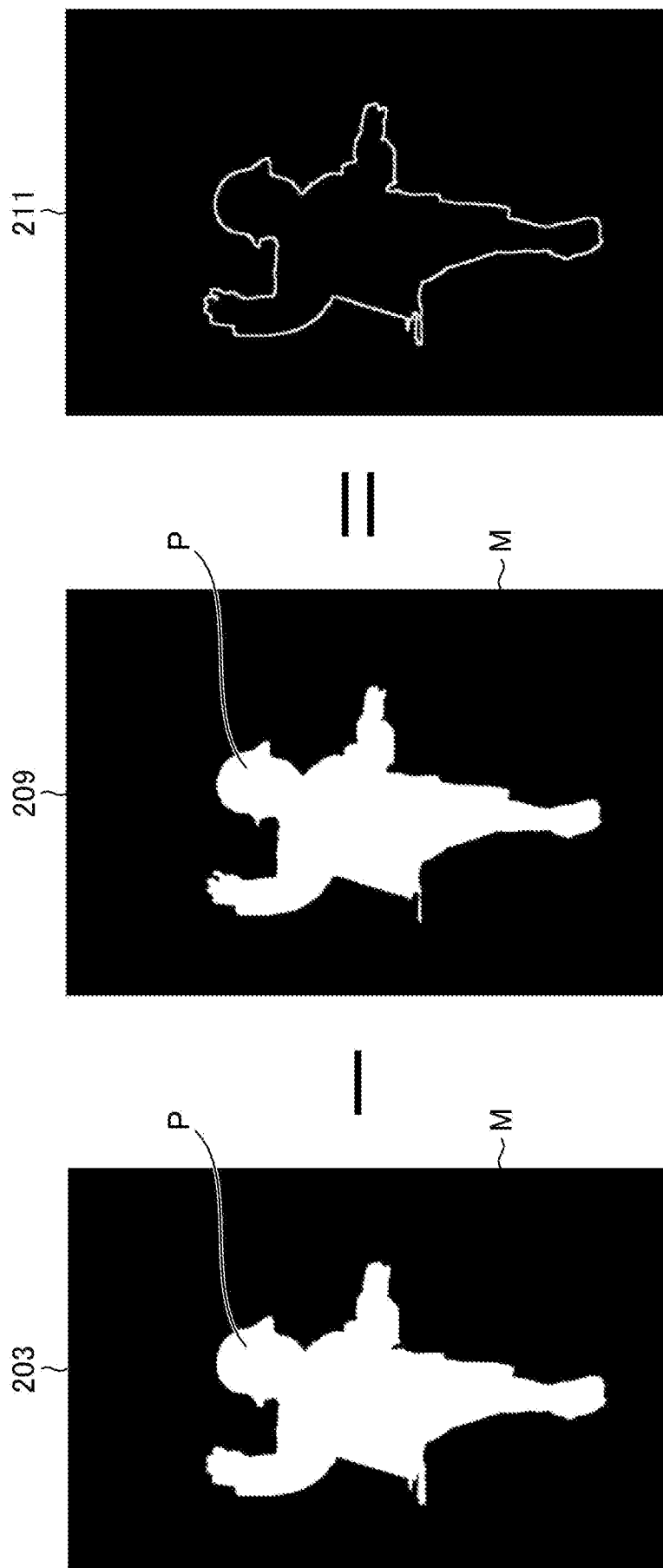
(B)



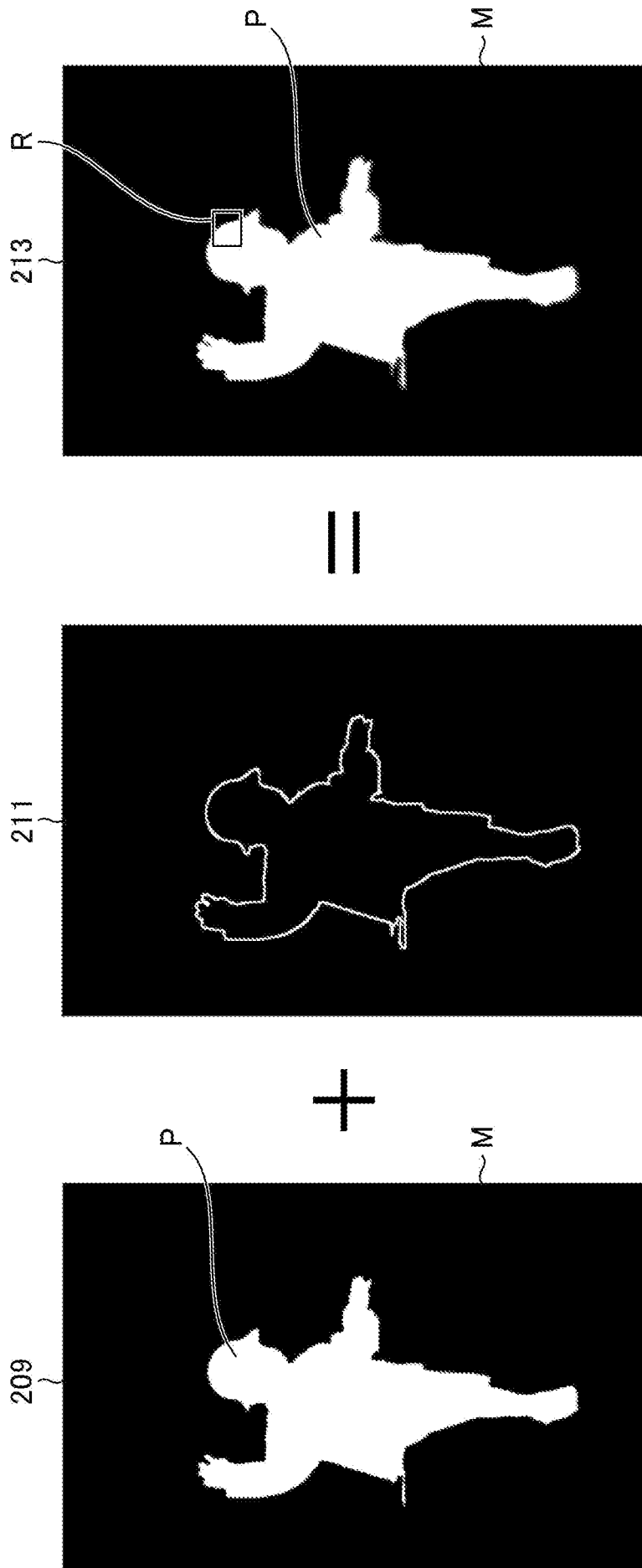
[図7]



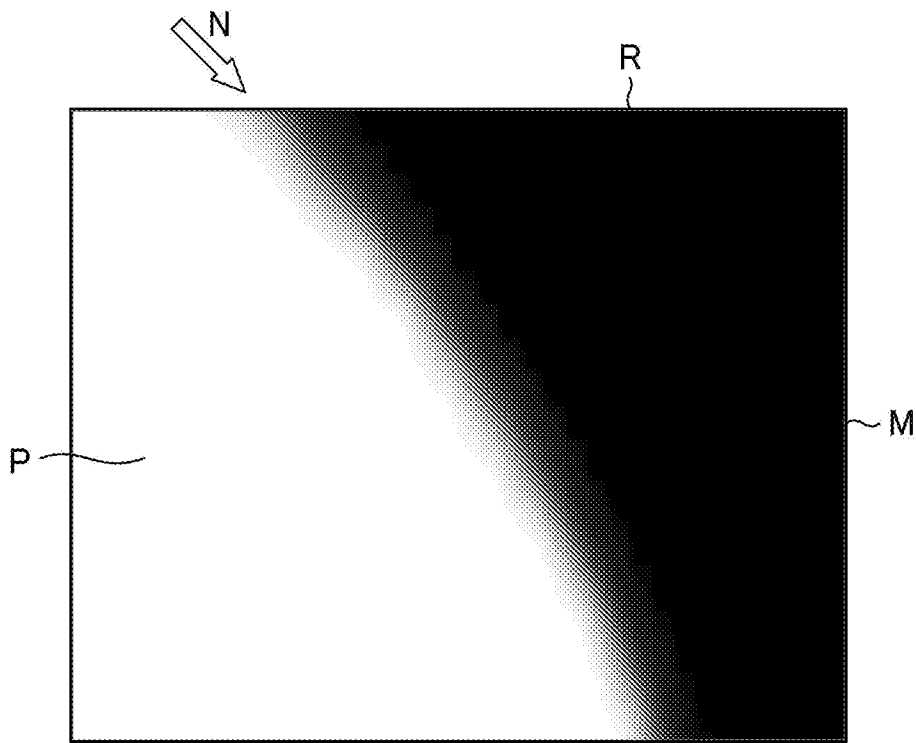
[図8]



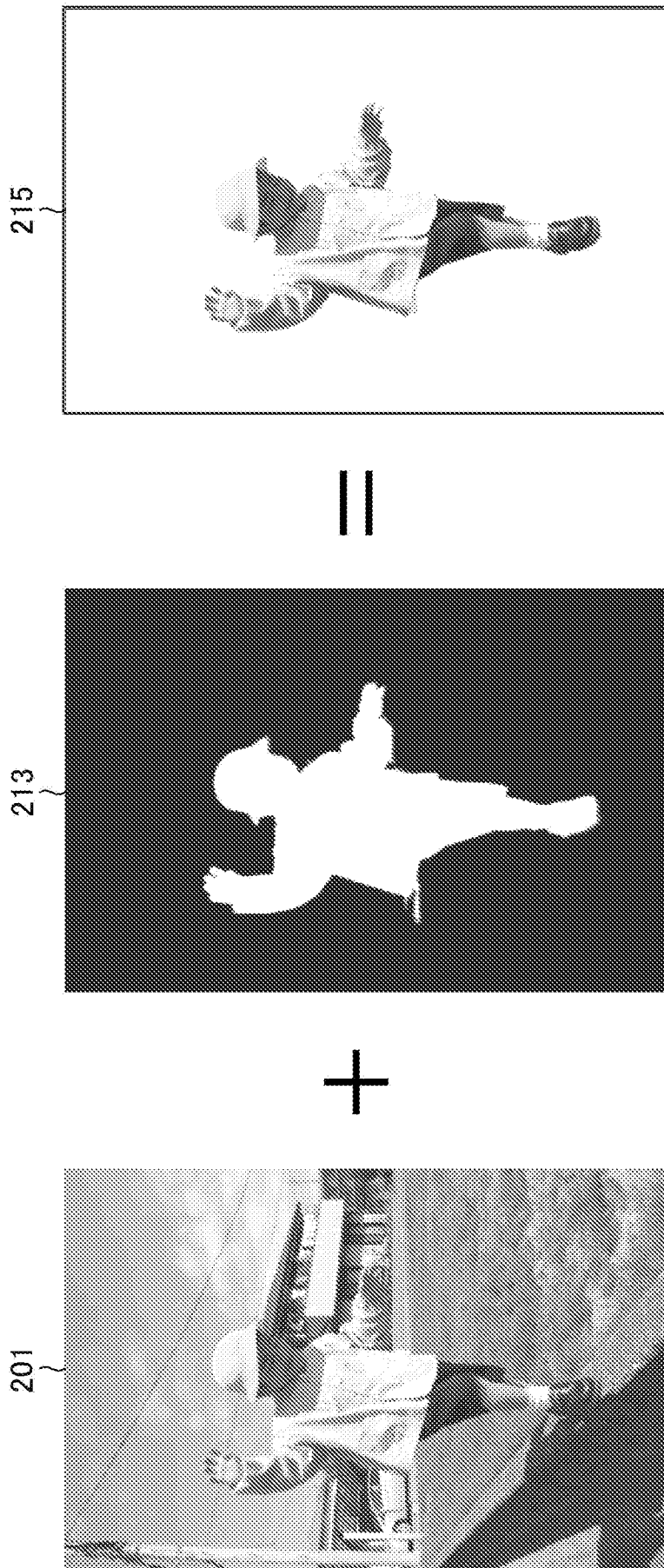
[図9]



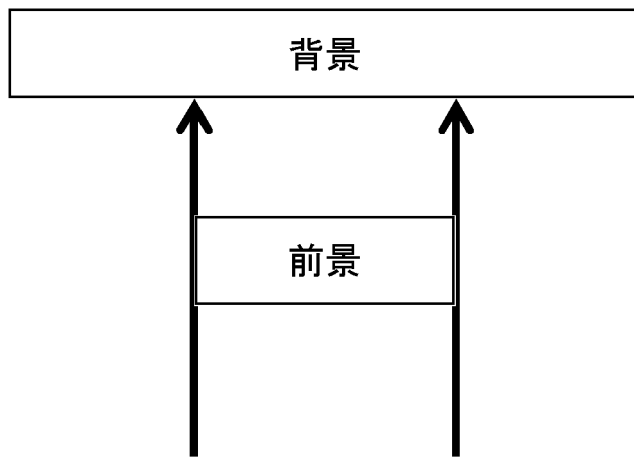
[図10]



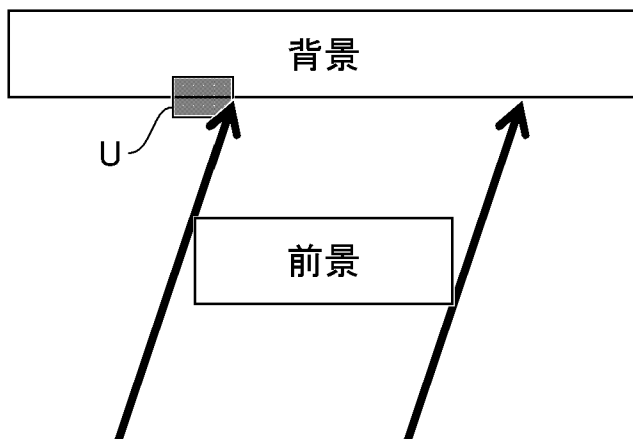
[図11]



[図12]



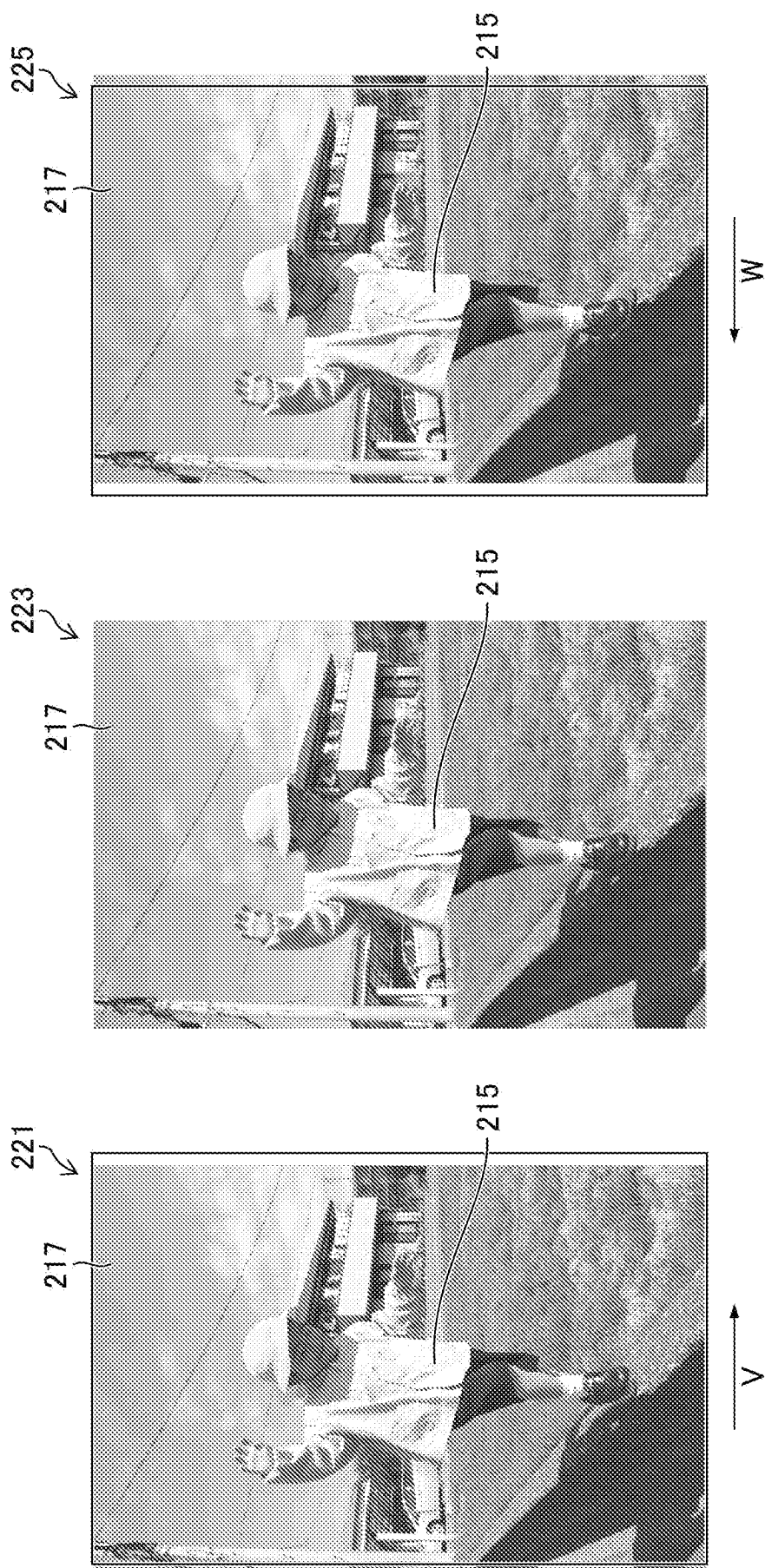
[図13]



[図14]

217
}

[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030257

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H04N13/261 (2018.01) i, G06T7/46 (2017.01) i, H04N13/305 (2018.01) 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)

Int.Cl. H04N13/00, G06T7/00, G06T1/00, G02B27/22, G03B35/00, G09G5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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 2014-072639 A (JVC KENWOOD CORPORATION) 21 April 2014, entire text, all drawings & US 2014/0092221 A1, entire text, all drawings	1-12
A	US 2017/0116777 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 April 2017, entire text, all drawings & KR 10- 2017-0046434 A	1-12

☒ 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
11 October 2019 (11.10.2019)

Date of mailing of the international search report
21 October 2019 (21.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/030257

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 8175384 B1 (ADOBE SYSTEMS INC.) 08 May 2012, entire text, all drawings (Family: none)	1-12
A	US 8391594 B1 (ADOBE SYSTEMS INC.) 05 March 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2010-061478 A (SONY COMPUTER ENTERTAINMENT INC.) 18 March 2010, entire text, all drawings & US 2012/0114173 A1, entire text, all drawings & WO 2010/026688 A1 & EP 2320379 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H04N13/261(2018.01)i, G06T7/46(2017.01)i, H04N13/305(2018.01)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（IPC））

Int.Cl. H04N13/00, G06T7/00, G06T1/00, G02B27/22, G03B35/00, G09G5/00

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2014-072639 A（株式会社 J V C ケンウッド） 2014.04.21, 全文, 全図 & US 2014/0092221 A1, 全文, 全図	1-12
A	US 2017/0116777 A1（SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.） 2017.04.27, 全文, 全図 & KR 10-2017-0046434 A	1-12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.10.2019

国際調査報告の発送日

21.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

佐野 潤一

5 P

3903

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) . 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	US 8175384 B1 (ADOBE SYSTEMS INC.) 2012.05.08, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	US 8391594 B1 (ADOBE SYSTEMS INC.) 2013.03.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2010-061478 A (株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント) 2010.03.18, 全文, 全図 & US 2012/0114173 A1, 全文, 全図 & WO 2010/026688 A1 & EP 2320379 A1	1-12