

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/201413 A1

(51) 国際特許分類:
G06T 15/00 (2011.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/012491

(22) 国際出願日: 2021年3月25日(25.03.2021)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 櫻井 智史 (SAKURAI, Satoshi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人:村上 加奈子, 外(MURAKAMI, Kanako et al.); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二

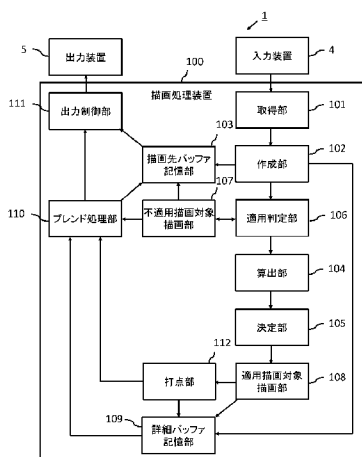
丁目7番3号 三菱電機株式会社 知的財産センター内 Tokyo (JP).

(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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,

(54) Title: DRAWING PROCESSING DEVICE, DRAWING PROCESSING SYSTEM, DRAWING PROCESSING METHOD, AND DRAWING PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 描画処理装置、描画処理システム、描画処理方法、および描画処理プログラム



4 Input device
5 Output device
100 Drawing processing device
101 Acquisition unit
102 Creation unit
103 Drawing destination buffer storage unit
104 Calculation unit
105 Decision unit
106 Application determination unit
107 Non-application drawing object drawing unit
108 Application drawing object drawing unit
109 Detailed buffer storage unit
110 Blend processing unit
111 Output control unit
112 Dotting unit

(57) Abstract: Existing drawing processing devices have the problem in which if a small drawing object or the like having a drawing size of less than one pixel is not positioned in the center of a pixel, the two-or-more dimensional drawing object disappears from the display screen without being drawn. The following are provided inside of a drawing processing device (100): a dotting unit (112) that renders a dot in a pixel in a buffer corresponding to the position of a two-or-more dimensional drawing object, and draws the drawing object on the buffer; and an output control unit (111) that performs control such that a scene drawn on the buffer is outputted to an output device (5).

(57) 要約: 従来の描画処理装置では、描画サイズが1ピクセル未満の小さい描画対象などは、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合、2次元以上の描画対象が描画されずに表示画面上から消失してしまうという問題があった。描画処理装置(100)内に、2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画する打点部(112)と、バッファに描画されたシーンを出力装置(5)に出力するように制御する出力制御部(111)とを設ける。

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：

描画処理装置、描画処理システム、描画処理方法、および描画処理プログラム

技術分野

[0001] 本開示は、描画情報を描画するための処理を行う描画処理装置、前記描画処理装置を用いる描画処理システム、描画処理方法、および描画処理プログラムに関するものである。

背景技術

[0002] ディスプレイなどの表示装置に２次元、３次元などのモデルの描画対象を表示させることがある。その際、２次元の描画対象はそのまま描画先のバッファである描画先バッファに描画されるが、３次元の描画対象は２次元に投影されてから描画先バッファに描画される。そして、描画先バッファのピクセルの中心が描画対象に含まれると、当該ピクセルが塗りつぶされ、描画対象が描画される。なお、描画対象は様々なサイズがあり、例えば１ピクセル未満の小さい描画対象から数ピクセルにまたがる描画対象もある。

[0003] このような描画対象を描画する技術として、特許文献１の技術が開示されている。特許文献１には、描画処理装置が、小さな文字や細線などの特定の描画対象のみを高解像度レンダリングし、それ以外の描画対象を低解像度でレンダリングする技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００９－２７４３６６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記した従来の描画処理装置では、高解像度レンダリングという

のは、すべてのピクセル位置に対して1ピクセル単位の処理を実施することであり、低解像度レンダリングというのは、座標値のうちX座標およびY座標において偶数値をとるピクセル位置に対する複数ピクセル単位の処理のみを実施することを示す。そのため、例えば、描画サイズが1ピクセル未満の小さい描画対象などは、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合、描画対象が描画されずに表示画面上から消失してしまう。

[0006] 本開示は、上記のような問題を解決するためになされたものであって、ピクセルの中心に2次元以上の描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示できる描画処理装置、描画処理システム、描画処理方法、および描画処理プログラムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る描画処理装置は、2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画する打点部と、バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御する出力制御部とを備える。

[0008] 本開示に係る描画処理システムは、2次元以上の描画対象の入力を受け付ける入力装置と、描画対象をバッファにシーンとして描画する描画処理を行う描画処理装置と、シーンを出力する出力装置とを備え、描画処理装置は、描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画する打点部と、バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御する出力制御部とを備える。

[0009] 本開示に係る描画処理方法は、2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画するステップと、バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御するステップとを有する。

[0010] 本開示に係る描画処理プログラムは、2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画する処理

と、バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御する処理とを実行させる。

発明の効果

[0011] 本開示によれば、打点部が2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、描画対象をバッファに描画し、出力制御部がバッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御するので、ピクセルの中心に2次元以上の描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施の形態1に係る描画処理装置を含む描画処理システムのブロック図である。

[図2]実施の形態1に係る描画処理システムのハードウェア構成図である。

[図3]実施の形態1に係る描画処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図4]実施の形態1の描画情報の一例である。

[図5]実施の形態1に係る描画処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図6]実施の形態1の描画先バッファ及び詳細バッファの図である。

[図7]不適用描画対象のポリゴンモデルを描画先バッファに描画した描画結果と不適用描画対象のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図8]不適用描画対象のポリゴンモデルを描画先バッファに描画した描画結果を示した図である。

[図9]バウンディングボックスを用いて3次元の描画対象を2次元に投影変換して描画対象の面積を概算することを示した概念図である。

[図10]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と複数のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図11]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果を示した図である。

[図12]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と

別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と複数のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図13]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とを示した図である。

[図14]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と複数のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図15]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とを示した図である。

[図16]全てのポリゴンモデルを描画先バッファに描画した描画結果を示した図である。

[図17]実施の形態2に係る描画処理装置を含む描画処理システムのブロック図である。

[図18]本開示の実施の形態2に係る描画処理システムの動作を示すフローチャートである。

[図19]本開示の実施の形態2に係る描画処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図20]実施の形態3に係る描画処理装置を含む描画処理システムのブロック図である。

[図21]本開示の実施の形態3に係る描画処理装置の動作を示すフローチャートである。

[図22]実施の形態3の適用描画対象のポリゴンモデルに対応する詳細バッファと実施の形態1の詳細バッファとの対比関係を示した図である。

[図23]実施の形態3の適用描画対象のポリゴンモデルに対応する詳細バッファ

ァと別の適用描画対象のポリゴンモデルに対応する別の詳細バッファとさらに別の適用描画対象のポリゴンモデルに対応するさらに別の詳細バッファとを示した図である。

[図24]詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報である位置情報を模擬的に示した図である。

[図25]別の詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報である位置情報を模擬的に示した図である。

[図26]さらに別の詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報である位置情報を模擬的に示した図である。

[図27]詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報と、別の詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報と、さらに別の詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報とをまとめた位置情報を模擬的に示した図である。

[図28]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを別の詳細バッファに描画した描画結果と複数の適用描画対象のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図29]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを別の詳細バッファに描画した描画結果とを示した図である。

[図30]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と複数のポリゴンモデルとを重畳した図である。

[図31]適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果と別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデルを詳細バッファに描画した描画結果とを示した図である。

発明を実施するための形態

[0013] 実施の形態 1.

実施の形態 1 では、一例として、シーン全体の描画の情報である描画情報内に、ピクセルの中心に描画対象が位置していない描画対象がある場合について、本開示を適用した場合を以下に説明する。

[0014] 本開示を適用する描画処理システムでは、まず描画対象が、詳細に描画を行う詳細描画処理を適用してから描画先バッファに描画する適用描画対象と、詳細描画処理は適用せず、描画先バッファにそのまま描画する不適用描画対象とに分けられる。描画処理システムは、不適用描画対象を描画先バッファにそのまま描画し、適用描画対象の面積を算出し、算出した面積から適用描画対象の透過度を表すアルファ値を決定する。描画処理システムは、描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得する。描画処理システムは、適用描画対象ごとに取得した描画されたピクセル数から、詳細バッファに描画されず、消失してしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。描画処理システムは、詳細バッファに描画された消失適用描画対象に対応するピクセルにおいて、消失適用描画対象のアルファ値で消失適用描画対象の RGB 値をアルファブレンドすることにより、消失適用描画対象を描画先バッファに描画する。このようにすることによって、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。以下に詳細に説明する。

[0015] 図 1 は、実施の形態 1 に係る描画処理装置 100 を含む描画処理システム 1 のブロック図である。描画処理システム 1 は、描画情報に含まれる各描画対象において詳細描画処理を適用するか否かのタグ情報と描画情報とが入力される入力装置 4 と、描画情報とタグ情報とを用いて、描画情報を描画する処理を行う描画処理装置 100 と、描画処理装置 100 で処理されたシーンを出力する出力装置 5 とを備えている。

[0016] 入力装置4は、例えば、ユーザーによって入力されたポリゴンモデルなどの描画対象の情報を含むシーン全体の描画情報を受け付ける。ユーザーは、各描画対象に対して、描画サイズの大きさ、輝度、重要度などを見て、適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかのタグ付けをする。入力装置4は、ユーザーによって各描画対象に対するタグ付けをタグ情報として入力を受け付ける。

[0017] 描画処理装置100は、描画情報を描画先バッファにシーンとして描画する描画処理を行う。具体的には、描画処理装置100は、詳細描画処理を適用しないとタグ付けされた不適用描画対象を描画先バッファに描画する。描画処理装置100は、詳細描画処理を適用するとタグ付けされた適用描画対象の面積を算出し、算出した面積から適用描画対象の透過度を表すアルファ値を決定する。描画処理装置100は、描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得する。描画処理装置100は、適用描画対象ごとに取得した描画されたピクセル数から、詳細バッファに描画されず、消失してしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。描画処理装置100は、詳細バッファに描画された消失適用描画対象に対応するピクセルにおいて、消失適用描画対象のアルファ値で消失適用描画対象のRGB値をアルファブレンドすることにより、消失適用描画対象を描画先バッファに描画する。このように、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画することにより、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。

[0018] 出力装置5は、描画処理装置100で描画先バッファに描画されたシーンを出力する。出力装置5は、例えば、ディスプレイなどの表示装置であり、描画処理装置100で描画先バッファに描画されたシーンを表示する。

[0019] 次に描画処理装置100について、同様に図1を用いて、以下に説明する

。

[0020] 描画処理装置 100 は、入力装置 4 から描画対象を含む描画情報とタグ情報とを取得する取得部 101 と、描画先バッファと詳細バッファとを作成する作成部 102 と、タグ情報を用いて描画対象を詳細描画処理するか否かによって、描画対象が、描画先バッファに描画される不適用描画対象と、描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに描画される適用描画対象とのいずれであるかを判定する適用判定部 106 と、詳細描画処理を適用しないとタグ付けされた不適用描画対象を描画先バッファに描画する不適用描画対象描画部 107 と、詳細描画処理を適用するとタグ付けされた適用描画対象の面積を算出する算出部 104 と、算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定する決定部 105 と、詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得する適用描画対象描画部 108 と、適用描画対象ごとに取得した描画されたピクセル数から、詳細バッファに描画されず、消失してしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する打点部 112 と、詳細バッファで塗られたピクセルに対応して、消失適用描画対象を含む適用描画対象のアルファ値で消失適用描画対象を含む適用描画対象の RGB 値をアルファブレンドすることにより、消失適用描画対象を含む適用描画対象を描画先バッファに描画するブレンド処理部 110 と、出力装置 5 に描画先バッファに描画されたシーンを出力するよう制御する出力制御部 111 と、描画先バッファを記憶する描画先バッファ記憶部 103 と、詳細バッファを記憶する詳細バッファ記憶部 109 とを備えている。なお、描画先バッファは、第一のバッファに対応し、詳細バッファは第二のバッファに対応する。不適用描画対象は、第一の描画対象に対応し、適用描画対象は、第二の描画対象に対応する。不適用描画対象描画部 107 は、第一の描画対象描画部に対応し、適用描画対象描画部 108 は、第二の描画対象描画部に対応する。

[0021] 次に、実施の形態 1 に係る描画処理システム 1 のハードウェア構成について

て説明する。

[0022] 図2は、実施の形態1に係る描画処理システム1のハードウェア構成図である。図2を用いて、実施の形態1に係る描画処理装置100を含む描画処理システム1の構成について説明する。

[0023] 描画処理システム1は、一例として、バス41、CPU (Central Processing Unit) 42、メインメモリ43、GPU (Graphics Processing Unit) 44、グラフィックメモリ45、入力インターフェース46、出力インターフェース47とで構成されている。

[0024] バス41は、各装置間を電氣的に接続し、データのやり取りを行う信号経路である。描画処理システム1の装置間及び機器間は通信を介して接続されている。用いる通信については、有線通信でも無線通信でもよい。

[0025] CPU 42は、メインメモリ43に格納されるプログラムを読み込み、実行する。具体的には、CPU 42は、メインメモリ42に記憶したOS (Operating System) の少なくとも一部をロードし、OSを実行しながら、プログラムを実行する。CPU 42は、バス41を介して他の装置と接続し、当該装置を制御する。CPU 42は、プロセッシングを行うIC (Integrated Circuit) であればいいので、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、DSP (Digital Signal Processor) であってもよい。

[0026] メインメモリ43は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアの組み合わせが記述されたプログラム、OSを記憶する。また、メインメモリ43は、各種情報等を記憶する。メインメモリ43は、例えば、RAM (Random Access Memory) 等の揮発性の半導体メモリ、ROM (Read Only Memory)、フラッシュメモリ、EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Onl

y Memory)、HDD(Hard Disk Drive)等の不揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVD(Digital Versatile Disc)といった可搬記録媒体等である。

[0027] GPU44は、グラフィックメモリ45に格納されるプログラムを読み込み、描画処理を実行する。具体的には、GPU44は、グラフィックメモリ45に記憶したOSの少なくとも一部をロードし、OSを実行しながら、描画処理のプログラムを実行する。描画処理装置100の取得部101と、作成部102と、適用判定部106と、不適用描画対象描画部107と、算出部104と、決定部105と、適用描画対象描画部108と、打点部112と、ブレンド処理部110と、出力制御部111とは、GPU44がグラフィックメモリ45にロードしたプログラムを読み込み、実行することにより実現する。

[0028] グラフィックメモリ45は、ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアの組み合わせが記述されたプログラム、OSを記憶する。また、グラフィックメモリ45は、各種情報等を記憶する。グラフィックメモリ45は、例えば、RAM等の揮発性の半導体メモリ、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROM、HDD等の不揮発性の半導体メモリ、磁気ディスク、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ミニディスク、DVDといった可搬記録媒体等である。描画処理装置100の取得部101と、作成部102と、適用判定部106と、不適用描画対象描画部107と、算出部104と、決定部105と、適用描画対象描画部108と、打点部112と、ブレンド処理部110と、出力制御部111とは、グラフィックメモリ45に記憶するプログラムによって実現する。また、描画先バッファを記憶する描画先バッファ記憶部103と、詳細バッファを記憶する詳細バッファ記憶部109とは、グラフィックメモリ45によって実現される。

[0029] なお、グラフィックメモリ45は、描画処理装置100の取得部101と

、作成部１０２と、適用判定部１０６と、不適用描画対象描画部１０７と、算出部１０４と、決定部１０５と、適用描画対象描画部１０８と、打点部１１２と、ブレンド処理部１１０と、出力制御部１１１との機能それぞれを別々のメモリで実現してもよい。また、描画先バッファ記憶部１０３と、詳細バッファ記憶部１０９それぞれを別々のメモリで実現してもよい。

[0030] 実施の形態１では、描画処理装置１００が行う描画処理を含む処理は、GPU４４及びグラフィックメモリ４５で行い、描画処理装置１００が行う描画処理を含む処理以外の処理は、CPU４２及びメインメモリ４３で行う。なお、描画処理システム１は、CPU４２とGPU４４のどちらか一方だけ備えていて、備えている方がすべての処理を実現してもよい。また、描画処理システム１は、メインメモリ４３とグラフィックメモリ４５のどちらか一方だけ備えていて、備えているメモリが備えていない方のメモリと同様の機能を実現してもよい。各部の情報等は、メインメモリ４３、グラフィックメモリ４５のどちらに記憶されてもよい。また、各部の情報等は、メインメモリ４３、グラフィックメモリ４５を組み合わせで記憶されてもよい。

[0031] 入力インターフェース４６は、描画情報及びタグ情報を入力可能とする装置である。入力インターフェース４６は、例えば、キーボード、マウス、音声入力などでの入力、通信を介した情報の受信などである。入力装置４は、入力インターフェース４６にて実現する。

[0032] 出力インターフェース４７は、描画されたシーンを出力する装置である。出力インターフェース４７は、例えば、ディスプレイ、プロジェクターなどの表示装置である。出力装置５は、出力インターフェース４７にて実現する。

[0033] なお、描画処理システム１の各機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはこれらの組み合わせにより実現できる。描画処理システム１の各機能について、一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェアまたはファームウェアで実現するようにしてもよい。例えば、描画処理システム１の一部は専用のハードウェアとしての処理回路でその機能を

実現し、残りの部分はCPUがメモリに格納されたプログラムを読み出して実行することによってその機能を実現してもよい。ソフトウェア、ファームウェア、またはソフトウェアとファームウェアの組み合わせはプログラムとして記述されていればよい。

[0034] 次に、描画処理システム1の動作について説明する。

[0035] 図3は、実施の形態1に係る描画処理システム1の動作を示すフローチャートである。図3を用いて、描画処理システム1の動作を以下に説明する。

[0036] ステップS1において、入力装置4は、描画対象を含む描画情報の入力を受け付ける。例えば、ユーザーがマウス、キーボードなどを用いて、描画情報を指定して入力装置4に入力し、入力装置4は、当該入力を受け付ける。

[0037] なお、入力装置4を受け付ける描画情報は、ユーザーが指定しなくても、通信を介して受信した描画情報、予め定められた基準を満たしたものを自動的に抽出した描画情報、機械学習で抽出した描画情報など、どのようなものでもよい。実施の形態1では、例えば、描画対象を3次元のポリゴンモデルとし、描画情報はポリゴンモデルである描画対象の情報を含んでいるとする。ポリゴンモデルである描画対象の情報とは、RGB値、位置情報などである。

[0038] 図4は、実施の形態1の描画情報の一例である。描画情報は、描画対象であるポリゴンモデル51と、ポリゴンモデル52と、ポリゴンモデル53と、ポリゴンモデル54とを含むとする。なお、図4では、描画の流れがわかりやすいように描画先バッファと同じ大きさのバッファの上にポリゴンモデル51～54が描画されているように表示している。

[0039] 図3に戻って、入力装置4は、描画情報と共に、受け付けた描画情報に含まれる描画対象において、適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかの情報であるタグ情報の入力を受け付ける。なお、タグ情報は、各描画対象に対応している。

[0040] 例えば、ユーザーは、描画対象ごとに、描画サイズの大きさを基に、描画対象であるポリゴンモデルが詳細描画処理を行わなくてもいいほど大きいサ

イズか、それとも描画対象であるポリゴンモデルが詳細描画処理を行うほど小さいサイズかを判定する。ユーザーは、マウス、キーボード、音声入力などを用いて、大きいサイズであると判定した描画対象を不適用描画対象、小さいサイズと判定した描画対象を適用描画対象として、描画対象ごとにタグ付けをしたタグ情報を入力装置4に入力する。入力装置4は、当該入力を受け付ける。

[0041] 実施の形態1では、図4の描画情報に対して、ポリゴンモデル51～53は、詳細描画処理を行うほど小さいサイズであるとユーザーに判定されて、ポリゴンモデル54は、詳細描画処理を行わなくてもいいほど大きいサイズであるとユーザーに判定されたとする。入力装置4は、ユーザーによって入力された、ポリゴンモデル51が適用描画対象であるとタグ付けされたタグ情報と、ポリゴンモデル52が適用描画対象であるとタグ付けされたタグ情報と、ポリゴンモデル53が適用描画対象であるとタグ付けされたタグ情報と、ポリゴンモデル54が不適用描画対象であるとタグ付けされたタグ情報とを受け付けたとする。

[0042] なお、適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定する基準は、描画対象のサイズの大きさに限らない。例えば、ユーザーは、輝度、重要度などを基準に適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定してもよい。また、ユーザーは、描画サイズの大きさ、輝度、重要度などを組み合わせたものを基準に適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定してもよい。具体的には、ユーザーは、重要度が高く描画対象が消えてほしくないと判定した描画対象を適用描画対象、重要度が低い描画対象を不適用描画対象としてもよい。また、ユーザーは、描画対象のサイズが予め定められたサイズ以下で、描画対象の輝度が予め定められた輝度以上であった場合、適用描画対象とし、それ以外の描画対象を不適用描画対象としてもよい。描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかの判断は、ユーザーの好みで判定してもよい。

[0043] 図3に戻って、入力装置4は、描画情報とタグ情報とを描画処理装置10

0に送信し、ステップS2に進む。

[0044] ステップS2において、描画処理装置100は、入力装置4から描画情報とタグ情報とを受信する。描画処理装置100は、受信した描画情報とタグ情報とを用いて、描画処理を行う。詳細については、後述する。描画処理装置100は、描画先バッファに描画されたシーンを出力するように出力装置5を制御し、ステップS3に進む。

[0045] ステップS3において、出力装置5は、描画処理装置100の制御によって、描画先バッファに描画されたシーンをディスプレイなどの表示装置に出力する。

[0046] ステップS3を実行した後もステップS1に戻り、電源をOFFにすること、あるいは終了操作がなされる等の処理の終了のトリガーがあるまで上記のような処理を繰り返す。なお、上記のような処理を繰り返すとしたが、繰り返さず一回行うだけでもよい。

[0047] 次に、描画処理装置100の動作について説明する。

[0048] 図5は、実施の形態1に係る描画処理装置100の動作を示すフローチャートである。図5を用いて、描画処理装置100の動作を以下に説明する。

[0049] ステップS11において、取得部101は、入力装置4から描画情報とタグ情報とを取得する。取得部101は、描画情報とタグ情報とを作成部102に送信し、ステップS12に進む。

[0050] ステップS12において、作成部102は、取得部101から描画情報とタグ情報とを受信し、描画先バッファ記憶部103に描画先バッファを作成する。また、作成部102は、詳細バッファ記憶部109に詳細バッファを作成する。当該詳細バッファには、適用描画対象すべてが描画されることになる。なお、詳細バッファは、描画先バッファと同じ解像度である。

[0051] 図6は、実施の形態1の描画先バッファ55及び詳細バッファ56の図である。実施の形態1では、描画先バッファ55は、縦が8ピクセルで、横が8ピクセルの合計64ピクセルとする。詳細バッファ56も、縦が8ピクセルで、横が8ピクセルの合計64ピクセルとする。つまり、詳細バッファ5

6は、描画先バッファ55と同じ解像度となる。

[0052] 図5に戻って、作成部102は、描画情報とタグ情報とを適用判定部106に送信し、ステップS13に進む。

[0053] ステップS13において、適用判定部106は、作成部102から描画情報とタグ情報とを受信し、タグ情報を用いて、描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定する。適用判定部106は、描画情報と、不適用描画対象である描画対象のタグ情報のすべてとを不適用描画対象描画部107に送信する。不適用描画対象描画部107は、適用判定部106から描画情報と、不適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信し、描画先バッファ記憶部103の描画先バッファに不適用描画対象を描画する。

[0054] 実施の形態1では、適用判定部106は、図4の描画情報に対して、描画情報と、不適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル54のタグ情報とを不適用描画対象描画部107に送信する。不適用描画対象描画部107は、適用判定部106から描画情報と、不適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル54のタグ情報とを受信し、描画先バッファ記憶部103の描画先バッファ55にポリゴンモデル54を描画する。

[0055] 図7は、不適用描画対象のポリゴンモデル54を描画先バッファ55に描画した描画結果57と不適用描画対象のポリゴンモデル54とを重畳した図である。図7の描画結果57のように、不適用描画対象描画部107は、ポリゴンモデル54の形に類似するように描画先バッファ55のピクセルを描画情報に含まれる描画対象に付随したRGB値で塗りつぶす。

[0056] 図8は、不適用描画対象のポリゴンモデル54を描画先バッファ55に描画した描画結果57を示した図である。図8は図7のポリゴンモデル54の重畳表示をなくし、実際の描画結果57のみを示している。

[0057] 図5に戻って、不適用描画対象描画部107が描画先バッファに不適用描画対象を描画し終わったら、不適用描画対象描画部107は、描画先バッファへの描画の終了の通知を適用処理部106とブレンド処理部110に送信し

、ステップS 1 4に進む。

[0058] ステップS 1 4において、適用判定部 1 0 6は、不適用描画対象描画部 1 0 7から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信すると、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを算出部 1 0 4に送信する。

[0059] 実施の形態 1では、適用判定部 1 0 6は、図 4の描画情報に対して、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 1のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 2のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 3のタグ情報とを算出部 1 0 4に送信する。

[0060] 算出部 1 0 4は、適用判定部 1 0 6から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信し、適用描画対象の面積を算出する。面積の算出方法は、適用描画対象ごとの面積を正確に計算してもよいし、バウンディングボックスなどを用いて近似して、適用描画対象ごとの面積の概算をしてもよい。なお、3次元の適用描画対象の場合は、適用描画対象を2次元に投影変換してから、適用描画対象の面積を計算する。

[0061] 図 9は、バウンディングボックス 8 0を用いて3次元の描画対象 8 1を2次元に投影変換して描画対象 8 1の面積を概算することを示した概念図である。例えば、描画対象 8 1の面積を概算する方法としては、家の形をした3次元の描画対象 8 1をバウンディングボックス 8 0で囲み、2次元に投影変換したい面に対応するバウンディングボックス 8 0の面積 8 2を3次元の描画対象 8 1を2次元に投影変換したときの描画対象 8 1の面積の概算値とする。

[0062] なお、図 9は2次元に投影変換したい面にちょうどバウンディングボックス 8 0の1面が重なっていたが、バウンディングボックス 8 0の1面が重ならなくても、2次元に投影変換したい面にバウンディングボックス 8 0を投影変換すれば、3次元の描画対象 8 1を2次元に投影変換したときの描画対象 8 1の面積の概算値は求まる。また、図 9は平行投影について説明したが、透視投影などでも適用可能である。

- [0063] このように、バウンディングボックス80を用いて3次元の描画対象81を2次元に投影変換して描画対象81の面積を概算することで、描画対象81をそのまま2次元に投影変換して描画対象81の面積を求めるよりも描画処理負荷を低減することができる。なお、描画対象81が複雑な形ほど描画処理負荷が高くなるため、描画対象81が複雑な形ほどバウンディングボックス80を用いて3次元の描画対象81を2次元に投影変換して描画対象81の面積を概算すると描画処理負荷の低減の効果が高くなる。
- [0064] 図5に戻って、実施の形態1では、算出部104は、適用判定部106から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報とを受信する。
- [0065] 算出部104は、ポリゴンモデル51～53の面積を算出する。算出部104は、例えば、ポリゴンモデル51の面積を0.4ピクセル、ポリゴンモデル52の面積を0.7ピクセル、ポリゴンモデル53の面積を1.2ピクセルと算出したとする。以降は、算出部104が算出した適用描画対象の面積を示した情報を面積情報と呼ぶ。
- [0066] 算出部104は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象の面積情報とを決定部105に送信し、ステップS15に進む。
- [0067] ステップS15において、決定部105は、算出部104から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象の面積情報とを受信する。決定部105は、面積情報を用いて、適用描画対象の透過度を表すアルファ値を決定する。具体的には、決定部105は、面積情報から、適用描画対象の面積が1.0ピクセル以下の面積の場合は、当該面積を適用描画対象のアルファ値に決定する。一方、決定部105は、面積情報から、適用描画対象の面積が1.0ピクセルよりも大きい面積の場合は、1.0を適用描画対象のアルファ値に決定する。

- [0068] 実施の形態１では、決定部１０５は、算出部１０４から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル５１のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル５２のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル５３のタグ情報と、ポリゴンモデル５１の面積が０．４ピクセルであるという面積情報と、ポリゴンモデル５２の面積が０．７ピクセルであるという面積情報と、ポリゴンモデル５３の面積が１．２ピクセルであるという面積情報とを受信する。
- [0069] 決定部１０５は、ポリゴンモデル５１の面積情報を用いて、ポリゴンモデル５１のアルファ値を決定する。具体的には、決定部１０５は、面積情報から、ポリゴンモデル５１の面積が１．０ピクセル以下である０．４ピクセルであることが分かるため、ポリゴンモデル５１のアルファ値を０．４に決定する。
- [0070] 決定部１０５は、ポリゴンモデル５２の面積情報を用いて、ポリゴンモデル５２のアルファ値を決定する。具体的には、決定部１０５は、面積情報から、ポリゴンモデル５２の面積が１．０ピクセル以下である０．７ピクセルであることが分かるため、ポリゴンモデル５２のアルファ値を０．７に決定する。
- [0071] 決定部１０５は、ポリゴンモデル５３の面積情報を用いて、ポリゴンモデル５３のアルファ値を決定する。具体的には、決定部１０５は、面積情報から、ポリゴンモデル５３の面積が１．０ピクセルよりも大きい１．２ピクセルであることが分かるため、ポリゴンモデル５３のアルファ値を１．０に決定する。以降は、決定部１０５が決定した適用描画対象のアルファ値を示した情報をアルファ値情報と呼ぶ。
- [0072] 決定部１０５は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを適用描画対象描画部１０８に送信し、ステップＳ１６に進む。
- [0073] ステップＳ１６において、適用描画対象描画部１０８は、決定部１０５から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象の

アルファ値情報とを受信し、詳細バッファ記憶部 109 の詳細バッファに適用描画対象を描画する。このとき、詳細バッファにアルファ値情報も記憶される。また、適用描画対象描画部 108 は、詳細バッファに適用描画対象を描画する毎に、詳細バッファに描画されたピクセル数を取得する。

[0074] 実施の形態 1 では、適用描画対象描画部 108 は、決定部 105 から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 51 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 52 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 53 のタグ情報と、ポリゴンモデル 51 のアルファ値が 0.4 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 52 のアルファ値が 0.7 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 53 のアルファ値が 1.0 であるというアルファ値情報とを受信する。

[0075] 適用描画対象描画部 108 は、詳細バッファ記憶部 109 の詳細バッファ 56 にポリゴンモデル 51 を描画する。

[0076] 図 10 は、適用描画対象のポリゴンモデル 51 を詳細バッファ 56 に描画した描画結果 58 と複数のポリゴンモデル 51～53 とを重畳した図である。ポリゴンモデル 51 は、詳細バッファ 56 の 1 つのピクセルの中心を含むため、当該ピクセルが描画情報に含まれるポリゴンモデル 51 に付随した RGB 値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル 51 が描画される。ポリゴンモデル 51 が描画された結果が、図 10 の 1 ピクセルの描画結果 58 である。

[0077] 図 11 は、適用描画対象のポリゴンモデル 51 を詳細バッファ 56 に描画した描画結果 58 を示した図である。図 11 は図 10 の複数のポリゴンモデル 51～53 の重畳表示をなくし、実際の描画結果 58 のみを示している。

[0078] 適用描画対象描画部 108 は、ポリゴンモデル 51 のアルファ値情報から、描画結果 58 のピクセルに、ポリゴンモデル 51 のアルファ値が 0.4 であるというアルファ値を記憶させる。図 11 のピクセルの中の値は、記憶されているアルファ値を表す。

[0079] また、適用描画対象描画部 108 は、詳細バッファ 56 にポリゴンモデル

5 1 を描画する処理をした後、ポリゴンモデル 5 1 によって実際に詳細バッファ 5 6 が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル 5 1 の場合は、図 1 1 から分かるように、適用描画対象描画部 1 0 8 は、詳細バッファ 5 6 に実際に描画されたピクセル数として 1 ピクセルという情報を取得する。

[0080] 同様に、適用描画対象描画部 1 0 8 は、詳細バッファ記憶部 1 0 9 の詳細バッファ 5 6 にポリゴンモデル 5 2 を描画する。

[0081] しかし、ポリゴンモデル 5 2 は、詳細バッファ 5 6 のどのピクセルの中心も含まないため、描画されず消えてしまう。したがって、適用描画対象描画部 1 0 8 は、詳細バッファ 5 6 にポリゴンモデル 5 2 を描画する処理をしても、ポリゴンモデル 5 1 だけが描画された図 1 0 及び図 1 1 のようになってしまう。

[0082] 適用描画対象描画部 1 0 8 は、詳細バッファ 5 6 にポリゴンモデル 5 2 を描画する処理をした後、ポリゴンモデル 5 2 によって実際に詳細バッファ 5 6 が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル 5 2 の場合は、図 1 1 から分かるように、ポリゴンモデル 5 2 によって詳細バッファ 5 6 が 1 ピクセルも塗りつぶされていないため、適用描画対象描画部 1 0 8 は、ピクセル数として 0 ピクセルという情報を取得する。

[0083] 次に、適用描画対象描画部 1 0 8 は、詳細バッファ記憶部 1 0 9 の詳細バッファ 5 6 にポリゴンモデル 5 3 を描画する。

[0084] 図 1 2 は、適用描画対象のポリゴンモデル 5 1 を詳細バッファ 5 6 に描画した描画結果 5 8 と別の適用描画対象のポリゴンモデル 5 3 を詳細バッファ 5 6 に描画した描画結果 5 9 と複数のポリゴンモデル 5 1 ~ 5 3 とを重畳した図である。ポリゴンモデル 5 3 は、詳細バッファ 5 6 の 1 つのピクセルの中心を含むため、当該ピクセルが描画情報に含まれるポリゴンモデル 5 3 に付随した RGB 値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル 5 3 が描画される。ポリゴンモデル 5 3 が描画された結果が、図 1 0 の 1 ピクセルの描画結果 5 9 である。

[0085] 図13は、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ56に描画した描画結果59とを示した図である。図13は図12の複数のポリゴンモデル51～53の重畳表示をなくし、実際の描画結果58～59のみを示している。

[0086] 適用描画対象描画部108は、ポリゴンモデル53のアルファ値情報から、描画結果59のピクセルに、ポリゴンモデル53のアルファ値が1.0であるというアルファ値を記憶させる。図13の各ピクセルの中の値は、記憶されているアルファ値を表す。

[0087] また、適用描画対象描画部108は、詳細バッファ56にポリゴンモデル53を描画する処理をした後、ポリゴンモデル53によって実際に詳細バッファ56が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル53の場合は、図13から分かるように、適用描画対象描画部108は、詳細バッファ56に実際に描画されたピクセル数として1ピクセルという情報を取得する。以降は、適用描画対象描画部108が取得した適用描画対象によって詳細バッファに描画されたピクセル数を示す情報をピクセル数情報と呼ぶ。

[0088] 図5に戻って、適用描画対象描画部108は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報とを打点部112に送信し、ステップS17に進む。

[0089] ステップS17において、打点部112は、適用描画対象描画部108から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報とを受信する。打点部112は、ピクセル数情報から、適用描画対象描画部108で描画されず消えてしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。このとき、詳細バッファにアルファ値情報のアルファ値も記憶される。

[0090] 実施の形態1では、打点部112は、適用描画対象描画部108から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情

報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報と、ポリゴンモデル51のアルファ値が0.4であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル52のアルファ値が0.7であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル53のアルファ値が1.0であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル51によって詳細バッファ56に描画されたピクセル数が1ピクセルであるというピクセル数情報と、ポリゴンモデル52によって詳細バッファ56に描画されたピクセル数が0ピクセルであるというピクセル数情報と、ポリゴンモデル53によって詳細バッファ56に描画されたピクセル数が1ピクセルであるというピクセル数情報とを受信する。

[0091] 打点部112は、ピクセル数情報から、ピクセル数が0ピクセルである適用描画対象を適用描画対象描画部108で描画されず消えてしまった適用描画対象である消失適用描画対象として特定する。具体的には、打点部112は、ポリゴンモデル52のピクセル数情報が0ピクセルであるため、ポリゴンモデル52を消失適用描画対象として特定する。

[0092] 打点部112は、消失適用描画対象であるポリゴンモデル52の位置に対応した詳細バッファ56内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。具体的には、打点部112は、ポリゴンモデル52の頂点の位置に対応した詳細バッファ56内のピクセルに点を打つ。ここで、2次元以上の描画対象を描画する場合は、バッファに対してピクセルの中心が描画対象に含まれると、当該ピクセルが塗りつぶされ、描画対象が描画されるが、1次元の描画対象を描画する場合、つまり点を描画する場合は、バッファに対して点が打たれたピクセルが塗りつぶされ、描画対象が描画される。したがって、打点部112は、ポリゴンモデル52の頂点の位置に対応した詳細バッファ56内のピクセルに点を打つことによって、消失適用描画対象であるポリゴンモデル52を詳細バッファ56に描画することができる。なお、打点部112は、円、楕円など頂点がない描画対象の場合は、多角形に近似して、多角形の頂点の位置に点を打つ。

[0093] 図14は、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ56に描画した描画結果59とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデル52を詳細バッファ56に描画した描画結果60と複数のポリゴンモデル51～53とを重畳した図である。ポリゴンモデル52は、頂点が3つあるため、打点部112は、ポリゴンモデル52の3つの頂点の位置に対応した詳細バッファ56内のピクセルに点を打つ。すると、ポリゴンモデル52の3つの頂点に対応した詳細バッファ56の3ピクセル分が、描画情報に含まれるポリゴンモデル52に付随したRGB値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル52が描画される。ポリゴンモデル52が描画された結果が、図14の3ピクセルの描画結果60である。

[0094] 図15は、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ56に描画した描画結果59とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデル52を詳細バッファ56に描画した描画結果60とを示した図である。図15は図14の複数のポリゴンモデル51～53の重畳表示をなくし、実際の描画結果58～60のみを示している。

[0095] 打点部112は、ポリゴンモデル52のアルファ値情報から、描画結果60を構成する各ピクセルに、ポリゴンモデル52のアルファ値が0.7であるというアルファ値を記憶させる。図15の各ピクセルの中の値は、記憶されているアルファ値を表す。

[0096] 図5に戻って、打点部112は、詳細バッファへの描画の終了の通知をブレンド処理部110に送信し、ステップS18に進む。また、打点部112は、消失適用描画対象がなかった場合は、適用描画対象はすでに詳細バッファに描画されているため、何もせず、詳細バッファへの描画の終了の通知をブレンド処理部110に送信し、ステップS18に進む。

[0097] ステップS18において、ブレンド処理部110は、不適用描画対象描画部107から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信し、打点部112

から詳細バッファへの描画の終了の通知を受信すると、描画先バッファ記憶部 103 に記憶されている描画先バッファに対して、詳細バッファ 109 に記憶されている詳細バッファの 1 ピクセルごとにアルファ値で RGB 値をアルファブレンドして適用描画対象を描画先バッファに描画する。

[0098] 実施の形態 1 では、ブレンド処理部 110 は、図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 の詳細バッファ 56 の 1 ピクセルごとにアルファ値で RGB 値をアルファブレンドして適用描画対象であるポリゴンモデル 51～53 を描画先バッファ 55 に描画する。具体的には、ブレンド処理部 110 は、描画先バッファ記憶部 103 に記憶されている図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 のポリゴンモデル 51 の描画結果 58 の 1 ピクセルについて、アルファ値である 0.4 でポリゴンモデル 51 の RGB 値をアルファブレンドする。同様に、ブレンド処理部 110 は、描画先バッファ記憶部 103 に記憶されている図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 のポリゴンモデル 52 の描画結果 60 の各ピクセルについて、各ピクセルのアルファ値である 0.7 でポリゴンモデル 52 の RGB 値をアルファブレンドする。ブレンド処理部 110 は、描画先バッファ記憶部 103 に記憶されている図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 のポリゴンモデル 53 の描画結果 59 の 1 ピクセルについて、アルファ値である 1.0 でポリゴンモデル 53 の RGB 値をアルファブレンドする。

[0099] 図 16 は、全てのポリゴンモデルを描画先バッファ 55 に描画した描画結果を示した図である。ポリゴンモデル 51 を描画先バッファ 55 に描画したのが描画結果 61 となる。描画結果 61 は、図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 のポリゴンモデル 51 の描画結果 58 の 1 ピクセルについて、アルファ値である 0.4 でポリゴンモデル 51 の RGB 値をアルファブレンドした結果であり、図 16 では模擬的に縦縞で塗られている。

[0100] ポリゴンモデル 52 を描画先バッファ 55 に描画したのが描画結果 62 となる。描画結果 62 は、図 8 の描画先バッファ 55 に対して、図 15 のポリゴンモデル 52 の描画結果 60 の 3 ピクセルそれぞれについて、アルファ値

である0.7でポリゴンモデル52のRGB値をアルファブレンドした結果であり、図16では模擬的に斜線で塗られている。

[0101] ポリゴンモデル53を描画先バッファ55に描画したのが描画結果63となる。描画結果63は、図8の描画先バッファ55に対して、図15のポリゴンモデル53の描画結果59の1ピクセルについて、アルファ値である1.0でポリゴンモデル53のRGB値をアルファブレンドした結果であり、図16では模擬的に横縞で塗られている。

[0102] ポリゴンモデル54を描画先バッファ55に描画したのが描画結果57となる。図16の描画結果57は、図8の描画結果57と同様である。

[0103] 図5に戻って、ブレンド処理部110は、アルファブレンドの終了の通知を出力制御部111に送信し、ステップS19に進む。

[0104] ステップS19において、出力制御部111は、ブレンド処理部110からアルファブレンドの終了の通知を受信し、描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファを出力するように出力装置5を制御する。

[0105] 実施の形態1では、描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファ55に描画されたシーンを出力するように出力装置5である表示装置を制御する。

[0106] ステップS19を実行した後もステップS11に戻り、電源をOFFにすること、あるいは終了操作がなされる等の処理の終了のトリガーがあるまで上記のような処理を繰り返す。なお、上記のような処理を繰り返すとしたが、繰り返さず一回行うだけでもよい。

[0107] 以上述べたように、実施の形態1の描画処理システム1は、適用判定部106によって不適用描画対象と判定された描画対象を、不適用描画対象描画部107が描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファに描画し、算出部104が適用判定部106によって適用描画対象と判定された描画対象の面積を算出し、決定部105が算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定し、適用描画対象描画部108が描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに適用描画対象を描画し、打点部112が

適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つことで適用描画対象を詳細バッファに描画し、ブレンド処理部 110 が適用描画対象のアルファ値で描画先バッファに詳細バッファをアルファブレンドし、出力制御部 111 が出力装置 5 に描画先バッファに描画されたシーンを出力するように制御するため、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。

[0108] 実施の形態 2.

実施の形態 1 では、描画処理システム 1 は、入力装置 4 が描画情報とタグ情報との入力を受け付け、取得部 101 が入力装置 4 から描画情報とタグ情報とを取得し、適用判定部 106 がタグ情報を用いて、描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定した。実施の形態 2 では、図 17～図 19 に示すように、描画処理システム 2 は、入力装置 6 が受け付けるのは描画情報の入力だけであり、取得部 201 が入力装置 6 から描画情報を取得し、適用判定部 202 が描画情報から描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定する。

[0109] 当該判定により、ユーザーがタグ情報を入力装置 6 に入力する必要がなく、描画処理システム 2 が自動で描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定するため、ユーザーの負荷を低減できる。

[0110] なお、実施の形態 1 では、描画処理システム 1 は、不適用描画対象も適用描画対象もまとめて描画をしていたが、実施の形態 2 では、描画処理システム 2 は、描画対象を 1 つずつ描画していく。それ以外は、実施の形態 1 と同様である。以下の説明において実施の形態 1 で説明した構成及び動作については、同一符号を付して、重複する説明を省略する。

[0111] 実施の形態 2 でも実施の形態 1 と同様に、一例として、シーン全体の描画の情報である描画情報内に、ピクセルの中心に描画対象が位置していない描画対象がある場合について、本開示を適用した場合を以下に説明する。

[0112] 図 17 は、実施の形態 2 に係る描画処理装置 200 を含む描画処理システム 2 のブロック図である。描画処理システム 2 は、描画情報が入力される入

力装置 6 と、描画情報を用いて、描画情報を描画する処理を行う描画処理装置 200 と、描画処理装置 200 で処理されたシーンを出力する出力装置 5 とを備えている。

[0113] 実施の形態 2 では、実施の形態 1 の図 1 の入力装置 4 と、取得部 101 と、適用判定部 106 と、不適用描画対象描画部 107 と、算出部 104 と、決定部 105 と、適用描画対象描画部 108 と、打点部 112 と、ブレンド処理部 110 との代わりに、入力装置 6 と、取得部 201 と、適用判定部 202 と、不適用描画対象描画部 203 と、算出部 204 と、決定部 205 と、適用描画対象描画部 209 と、打点部 210 と、ブレンド処理部 207 と、終了判定部 206 と、蓄積記憶部 208 とが機能ブロック図の構成として加わる。

[0114] 入力装置 6 は、例えば、ユーザーによって入力されたポリゴンモデルなどの描画対象の情報を含むシーン全体の描画情報のみを受け付ける。

[0115] 描画処理装置 200 は、入力装置 6 から描画情報を取得する取得部 201 と、描画先バッファと詳細バッファとを作成する作成部 102 と、描画情報から描画対象を詳細描画処理するか否かによって、描画対象が、描画先バッファに描画される不適用描画対象と、描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに描画される適用描画対象とのいずれであるかを判定する適用判定部 202 と、詳細描画処理を適用しないとタグ付けされた不適用描画対象を描画先バッファに描画する不適用描画対象描画部 203 と、詳細描画処理を適用するとタグ付けされた適用描画対象の面積を算出する算出部 204 と、算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定する決定部 205 と、詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得する適用描画対象描画部 209 と、取得した描画されたピクセル数から、適用描画対象が詳細バッファに描画されず、消失してしまった適用描画対象である消失適用描画対象であるかを特定し、消失適用描画対象の場合は、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する打点部 210 と、描画情報内に描画

先バッファあるいは詳細バッファに描画していない描画対象があるか否かで終了を判定する終了判定部206と、詳細バッファで塗られたピクセルに対応して、適用描画対象のアルファ値で適用描画対象のRGB値をアルファブレンドすることにより、適用描画対象を描画先バッファに描画するブレンド処理部207と、出力装置5に描画先バッファに描画されたシーンを出力するように制御する出力制御部111と、描画先バッファを記憶する描画先バッファ記憶部103と、詳細バッファを記憶する詳細バッファ記憶部109と、詳細バッファに描画された情報を蓄積して記憶する蓄積記憶部208を備えている。なお、不適用描画対象描画部203は、第一の描画対象描画部に対応し、適用描画対象描画部209は、第二の描画対象描画部に対応する。

[0116] 次に、実施の形態2に係る描画処理システム2のハードウェア構成について説明する。描画処理システム2のハードウェア構成図は、実施の形態1の図2と同様である。

[0117] ただし、入力装置6のハードウェア構成は入力装置4と同様である。取得部201のハードウェア構成は取得部101と同様である。適用判定部202のハードウェア構成は適用判定部106と同様である。不適用描画対象描画部203のハードウェア構成は不適用描画対象描画部107と同様である。算出部204のハードウェア構成は算出部104と同様である。決定部205のハードウェア構成は決定部105と同様である。適用描画対象描画部209のハードウェア構成は適用描画対象描画部108と同様である。打点部210のハードウェア構成は打点部112と同様である。ブレンド処理部207のハードウェア構成はブレンド処理部110と同様である。終了判定部206は、グラフィックメモリ45に記憶するプログラムによって実現され、GPU44がグラフィックメモリ45にロードしたプログラムを読み込み、実行することにより実現する。蓄積記憶部208は、グラフィックメモリ45によって実現される。

[0118] なお、グラフィックメモリ45は、終了判定部206の機能と他の部の機能とのそれぞれを別々のメモリで実現してもよい。また、蓄積記憶部208

と、他の記憶部とのそれぞれを別々のメモリで実現してもよい。それ以外は、実施の形態１のハードウェア構成と同様である。

[0119] 次に、描画処理システム２の動作について説明する。

[0120] 図１８は、本開示の実施の形態２に係る描画処理システム２の動作を示すフローチャートである。図１８を用いて、描画処理システム２の動作を以下に説明する。

[0121] ステップＳ４において、入力装置６は、描画情報の入力を受け付ける。例えば、ユーザーがマウス、キーボードなどを用いて、描画情報を指定して入力装置６に入力し、入力装置６は、当該入力を受け付ける。

[0122] なお、入力装置６が受け付ける描画情報は、実施の形態１と同様に、ユーザーが指定しなくても、通信を介して受信した描画情報、予め定められた基準を満たしたものを自動的に抽出した描画情報、機械学習で抽出した描画情報など、どのようなものでもよい。実施の形態２では、実施の形態１と同様に、例えば、描画対象を３次元のポリゴンモデルとし、描画情報はポリゴンモデルである描画対象の情報を含んでいるとする。

[0123] 実施の形態２では、実施の形態１と同様に、図４に本開示を適用した場合を以下に説明する。入力装置６は、描画情報を描画処理装置２００に送信し、ステップＳ５に進む。

[0124] ステップＳ５において、描画処理装置２００は、入力装置６から描画情報を受信する。描画処理装置２００は、受信した描画情報を用いて、描画処理を行う。詳細については、後述する。描画処理装置２００は、描画先バッファに描画されたシーンを出力するように出力装置５を制御し、ステップＳ６に進む。

[0125] ステップＳ６において、出力装置５は、実施の形態１のステップＳ３と同様に、描画処理装置２００の制御によって、描画先バッファに描画されたシーンをディスプレイなどの表示装置に出力する。

[0126] ステップＳ６を実行した後もステップＳ４に戻り、電源をＯＦＦにすること、あるいは終了操作がなされる等の処理の終了のトリガーがあるまで上記

のような処理を繰り返す。なお、上記のような処理を繰り返すとしたが、繰り返さず一回行うだけでもよい。

[0127] 次に、描画処理装置 200 の動作について説明する。

[0128] 図 19 は、本開示の実施の形態 2 に係る描画処理装置 200 の動作を示すフローチャートである。図 19 を用いて、描画処理装置 200 の動作を以下に説明する。

[0129] ステップ S 21 において、取得部 201 は、入力装置 6 から描画情報を取得する。取得部 201 は、描画情報を作成部 102 に送信し、ステップ S 22 に進む。

[0130] ステップ S 22 において、作成部 102 は、取得部 201 から描画情報を受信する。作成部 102 は、描画情報を適用判定部 202 に送信し、ステップ S 23 に進む。それ以外は、ステップ S 22 は、実施の形態 1 のステップ S 12 と同様である。ただし、実施の形態 1 では、当該詳細バッファには、適用描画対象すべてが描画されるが、実施の形態 2 では、適用描画対象が 1 つ描画されることになる。

[0131] ステップ S 23 において、適用判定部 202 は、作成部 102 から描画情報を受信する。適用判定部 202 は、描画情報を用いて、描画情報に含まれる描画対象の 1 つについて、描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定する。実施の形態 2 では、例えば、適用判定部 202 は、描画対象の面積 s を算出して、面積 s が予め定めて記憶しておいた閾値 X 未満か否かを判定する。閾値 X は、1.0 ピクセルや 5.0 ピクセルなど、ユーザーが描画対象に対して詳細描画処理を行わなくてもいいほど大きいサイズか、それとも詳細描画処理を行うほど小さいサイズかを好みで決定すればよい。

[0132] 描画対象の面積 s を算出する方法は、描画対象そのものの面積を計算してもよいし、実施の形態 1 の図 9 のように、バウンディングボックスなどを用いて近似して、描画対象の面積の概算をしてもよい。実施の形態 2 では、例えば、図 4 のポリゴンモデル 51 の面積の概算値が 0.8 ピクセル、ポリゴ

ン

モデル 5 2 の面積の概算値が 1. 4 ピクセル、ポリゴンモデル 5 3 の面積の概算値が 2. 4 ピクセル、ポリゴンモデル 5 4 の面積の概算値が 1 6. 8 ピクセルであったとする。また、予め定めておいた閾値 X が 3. 0 ピクセルであったとする。

[0133] 適用判定部 2 0 2 は、描画対象の面積 s が予め定めておいた閾値 X 以上の場合は、ステップ S 2 3 : N o となる。適用判定部 2 0 2 は、描画対象の描画サイズが大きいため、詳細描画処理を行う必要がないとして、当該描画対象は不適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部 2 0 2 は、描画情報と、不適用描画対象である描画対象のタグ情報とを不適用描画対象描画部 2 0 3 に送信し、ステップ S 2 4 に進む。

[0134] 実施の形態 2 では、ポリゴンモデル 5 4 の場合は、ポリゴンモデル 5 4 の面積の概算値が 1 6. 8 ピクセルであり、予め定めておいた閾値である 3. 0 ピクセル以上となるため、ポリゴンモデル 5 4 は、ステップ S 2 3 : N o となる。適用判定部 2 0 2 は、ポリゴンモデル 5 4 の描画サイズが大きいため、詳細描画処理を行う必要がないとして、ポリゴンモデル 5 4 は不適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部 2 0 2 は、描画情報と、不適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 4 のタグ情報とを描画部 2 0 3 に送信し、ステップ S 2 4 に進む。

[0135] 一方、適用判定部 2 0 2 は、描画対象の面積 s が予め定めておいた閾値 X 未満の場合は、ステップ S 2 3 : Y e s となる。適用判定部 2 0 2 は、描画対象の描画サイズが小さいため、詳細描画処理を行う必要があるとして、当該描画対象は適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部 2 0 2 は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを算出部 2 0 4 に送信し、ステップ S 2 5 に進む。

[0136] 実施の形態 2 では、ポリゴンモデル 5 1 の場合は、ポリゴンモデル 5 1 の面積の概算値が 0. 8 ピクセルであり、予め定めておいた閾値である 3. 0 ピクセル未満となるため、ポリゴンモデル 5 1 は、ステップ S 2 3 : Y e s

となる。適用判定部202は、ポリゴンモデル51の描画サイズが小さいため、詳細描画処理を行う必要があるとして、ポリゴンモデル51は適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部202は、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情報とを算出部204に送信し、ステップS25に進む。

[0137] 同様に、ポリゴンモデル52の場合は、ポリゴンモデル52の面積の概算値が1.4ピクセルであり、予め定めておいた閾値である3.0ピクセル未満となるため、ポリゴンモデル52は、ステップS23: Yesとなる。適用判定部202は、ポリゴンモデル52の描画サイズが小さいため、詳細描画処理を行う必要があるとして、ポリゴンモデル52は適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部202は、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報とを算出部204に送信し、ステップS25に進む。

[0138] ポリゴンモデル53の場合は、ポリゴンモデル53の面積の概算値が2.4ピクセルであり、予め定めておいた閾値である3.0ピクセル未満となるため、ポリゴンモデル53は、ステップS23: Yesとなる。適用判定部202は、ポリゴンモデル53の描画サイズが小さいため、詳細描画処理を行う必要があるとして、ポリゴンモデル53は適用描画対象であるというタグ情報を生成する。適用判定部202は、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報とを算出部204に送信し、ステップS25に進む。

[0139] ステップS24において、不適用描画対象描画部203は、適用判定部202から描画情報と、不適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信し、描画先バッファ記憶部103の描画先バッファに不適用描画対象を描画する。

[0140] 実施の形態2では、不適用描画対象描画部203は、適用判定部202から描画情報と、不適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル54のタグ情報とを受信し、描画先バッファ記憶部103の描画先バッファ55

にポリゴンモデル54を描画する。

[0141] ポリゴンモデル54を描画先バッファ55に描画した描画結果57とポリゴンモデル54とを重畳した図は、実施の形態1の図7と同様である。また、ポリゴンモデル54を描画先バッファ55に描画した描画結果57を示した図は、実施の形態1の図8と同様である。

[0142] 不適用描画対象描画部203が描画先バッファに1つの不適用描画対象を描画し終えたら、描画部203は、描画先バッファへの描画の終了の通知を終了判定部206に送信し、ステップS29に進む。

[0143] 一方、ステップS25において、算出204は、適用判定部202から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信し、適用描画対象の面積を算出する。面積の算出方法は、実施の形態1のステップS14と同様である。

[0144] 実施の形態2では、算出部204は、適用判定部202から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情報とを受信する。あるいは、算出部204は、適用判定部202から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報とを受信する。あるいは、算出部204は、適用判定部202から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報とを受信する。

[0145] 算出部204は、適用判定部202から受信したタグ情報に記載された適用描画対象の面積を算出する。算出部204は、タグ情報に記載された適用描画対象がポリゴンモデル51であった場合は、ポリゴンモデル51の面積を算出する。算出部204は、例えば、ポリゴンモデル51の面積を0.4ピクセルと算出したとする。

[0146] 同様に、算出部204は、タグ情報に記載された適用描画対象がポリゴンモデル52であった場合は、ポリゴンモデル52の面積を算出する。算出部204は、例えば、ポリゴンモデル52の面積を0.7ピクセルと算出したとする。

- [0147] 算出部204は、タグ情報に記載された適用描画対象がポリゴンモデル53であった場合は、ポリゴンモデル53の面積を算出する。算出部204は、例えば、ポリゴンモデル53の面積を1.2ピクセルと算出したとする。以降は、算出部204が算出した適用描画対象の面積を示した情報を、実施の形態1と同様に、面積情報と呼ぶ。
- [0148] 算出部204は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象の面積情報とを決定部205に送信し、ステップS26に進む。
- [0149] ステップS26において、決定部205は、算出部204から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象の面積情報とを受信する。決定部205は、面積情報を用いて、適用描画対象の透過度を表すアルファ値を決定する。アルファ値の決定方法は、実施の形態1のステップS15と同様である。
- [0150] 実施の形態2では、例えば、決定部205は、算出部204から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情報と、ポリゴンモデル51の面積が0.4ピクセルであるという面積情報とを受信する。ポリゴンモデル51のアルファ値の決定方法は、実施の形態1のステップS15と同様であり、決定部205は、ポリゴンモデル51のアルファ値を0.4に決定する。
- [0151] あるいは、決定部205は、算出部204から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報と、ポリゴンモデル52の面積が0.7ピクセルであるという面積情報とを受信する。ポリゴンモデル52のアルファ値の決定方法は、実施の形態1のステップS15と同様であり、決定部205は、ポリゴンモデル52のアルファ値を0.7に決定する。
- [0152] あるいは、決定部205は、算出部204から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報と、ポリゴンモデル53の面積が1.2ピクセルであるという面積情報とを受信する。ポリゴン

モデル53のアルファ値の決定方法は、実施の形態1のステップS15と同様であり、決定部205は、ポリゴンモデル53のアルファ値を1.0に決定する。以降は、決定部205が決定した適用描画対象のアルファ値を示した情報を、実施の形態1と同様に、アルファ値情報と呼ぶ。

[0153] 決定部205は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを適用描画対象描画部209に送信し、ステップS27に進む。

[0154] ステップS27において、適用描画対象描画部209は、決定部205から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを受信し、詳細バッファ記憶部109の詳細バッファに適用描画対象を描画する。このとき、詳細バッファにアルファ値情報も記憶される。また、適用描画対象描画部209は、詳細バッファに描画されたピクセル数を取得する。描画対象を描画する方法、詳細バッファにアルファ値情報が記憶される方法、詳細バッファに描画されたピクセル数を取得する方法は、実施の形態1のステップS16と同様である。ただし、実施の形態2では、描画処理システム2は、描画対象を1つずつ描画していくため、ポリゴンモデル51とポリゴンモデル52とポリゴンモデル53とは同時には描画されない。

[0155] 実施の形態2では、例えば、適用描画対象描画部209は、決定部205から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル51のタグ情報と、ポリゴンモデル51のアルファ値が0.4であるというアルファ値情報とを受信する。適用描画対象描画部209は、詳細バッファ記憶部109の詳細バッファ56にポリゴンモデル51を描画する。適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と複数のポリゴンモデル51～53とを重畳した図は、実施の形態1の図10と同様である。また、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58を示した図は、実施の形態1の図11と同様である。適用描画対象描画部209は、描画結果58のピクセルに、ポリゴンモデル

５１のアルファ値が０．４であるというアルファ値を記憶させる。また、適用描画対象描画部２０９は、ポリゴンモデル５１によって実際に詳細バッファ５６が塗りつぶされたピクセル数として１ピクセルという情報を取得する。

[0156] あるいは、適用描画対象描画部２０９は、決定部２０５から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル５２のタグ情報と、ポリゴンモデル５２のアルファ値が０．７であるというアルファ値情報とを受信する。適用描画対象描画部２０９は、詳細バッファ記憶部１０９の詳細バッファ５６にポリゴンモデル５２を描画する。しかし、ポリゴンモデル５２は、詳細バッファ５６のどのピクセルの中心も含まないため、実施の形態１と同様に、描画されず消えてしまう。したがって、適用描画対象描画部２０９は、詳細バッファ５６にポリゴンモデル５２を描画する処理をしても、ポリゴンモデル５２は描画されないため、何も描画されていない図６の詳細バッファ５６のままになってしまう。適用描画対象描画部２０９は、ポリゴンモデル５２によって実際に詳細バッファ５６が塗りつぶされたピクセル数として０ピクセルという情報を取得する。

[0157] あるいは、適用描画対象描画部２０９は、決定部２０５から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル５３のタグ情報と、ポリゴンモデル５３のアルファ値が１．０であるというアルファ値情報とを受信する。適用描画対象描画部２０９は、詳細バッファ記憶部１０９の詳細バッファ５６にポリゴンモデル５３を描画する。適用描画対象のポリゴンモデル５３を詳細バッファ５６に描画した描画結果５９と複数のポリゴンモデル５１～５３とを重畳した図は、実施の形態１の図１２から適用描画対象のポリゴンモデル５１を詳細バッファ５６に描画した描画結果５８を削除した図と同様となる。また、適用描画対象のポリゴンモデル５３を詳細バッファ５６に描画した描画結果５９を示した図は、実施の形態１の図１３から適用描画対象のポリゴンモデル５１を詳細バッファ５６に描画した描画結果５８を削除した図と同様となる。適用描画対象描画部２０９は、描画結果５９のピ

クセルに、ポリゴンモデル 53 のアルファ値が 1.0 であるというアルファ値を記憶させる。また、適用描画対象描画部 209 は、ポリゴンモデル 53 によって実際に詳細バッファ 56 が塗りつぶされたピクセル数として 1 ピクセルという情報を取得する。以降は、適用描画対象描画部 209 が取得した適用描画対象によって詳細バッファに描画されたピクセル数を示す情報を、実施の形態 1 と同様に、ピクセル数情報と呼ぶ。

[0158] 適用描画対象描画部 209 は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを打点部 210 に送信し、ステップ S28 に進む。

[0159] ステップ S28 において、打点部 210 は、適用描画対象描画部 209 から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報とを受信する。打点部 210 は、ピクセル数情報から、適用描画対象が適用描画対象描画部 209 で描画されず消えてしまった適用描画対象である消失適用描画対象であるかを特定する。打点部 210 は、適用描画対象が消失適用描画対象であった場合は、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。このとき、詳細バッファにアルファ値情報も記憶される。消失適用描画対象であるかを特定する方法、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する方法、詳細バッファにアルファ値情報を記憶する方法は、実施の形態 1 のステップ S17 と同様である。また、打点部 210 は、適用描画対象が消失適用描画対象でなかった場合は、適用描画対象はすでに詳細バッファに描画されているため、実施の形態 1 のステップ S17 と同様に、何もしない。

[0160] 実施の形態 2 では、例えば、打点部 210 は、適用描画対象描画部 209 から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 51 のタグ情報と、ポリゴンモデル 51 のアルファ値が 0.4 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 51 によって詳細バッファ 56 に描画された

ピクセル数が1ピクセルであるというピクセル数情報とを受信する。打点部210は、ピクセル数情報から、ポリゴンモデル51のピクセル数情報が1ピクセルであるため、ポリゴンモデル51は消失適用描画対象ではないと特定する。ポリゴンモデル51はすでに詳細バッファに描画されているため、打点部210は、何もしない。

[0161] あるいは、打点部210は、適用描画対象描画部209から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル52のタグ情報と、ポリゴンモデル52のアルファ値が0.7であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル52によって詳細バッファ56に描画されたピクセル数が0ピクセルであるというピクセル数情報とを受信する。打点部210は、ピクセル数情報から、ポリゴンモデル52のピクセル数情報が0ピクセルであるため、ポリゴンモデル52は消失適用描画対象であると特定する。

[0162] 打点部210は、実施の形態1のステップS17と同様に、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。適用描画対象のポリゴンモデル52を詳細バッファ56に描画した描画結果60と複数のポリゴンモデル51～53とを重畳した図は、実施の形態1の図14から適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ56に描画した描画結果59とを削除した図と同様となる。適用描画対象のポリゴンモデル52を詳細バッファ56に描画した描画結果60を示した図は、実施の形態1の図15から適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ56に描画した描画結果58と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ56に描画した描画結果59とを削除した図と同様となる。打点部210は、ポリゴンモデル52のアルファ値情報から、描画結果60を構成する各ピクセルに、ポリゴンモデル52のアルファ値が0.7であるというアルファ値を記憶させる。

[0163] あるいは、打点部210は、適用描画対象描画部209から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル53のタグ情報と、ポリゴンモデル53のアルファ値が1.0であるというアルファ値情報と、ポ

リゴンモデル53によって詳細バッファ56に描画されたピクセル数が1ピクセルであるというピクセル数情報とを受信する。打点部210は、ピクセル数情報から、ポリゴンモデル53のピクセル数情報が1ピクセルであるため、ポリゴンモデル53は消失適用描画対象ではないと特定する。ポリゴンモデル53はすでに詳細バッファに描画されているため、打点部210は、何もしない。

[0164] 打点部210は、詳細バッファへの描画の終了の通知を終了判定部206に送信し、ステップS29に進む。

[0165] ステップS29において、終了判定部206は、不適用描画対象描画部203から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信、あるいは打点部210から詳細バッファへの描画の終了の通知を受信した場合、描画先バッファに描画すべき描画対象が他にあるか否かを判定する。

[0166] 終了判定部206は、まだ不適用描画対象描画部203、適用描画対象描画部209、あるいは打点部210にて描画の処理をする描画処理をしておらず、描画先バッファに描画すべき描画対象がある場合は、ステップS29：Yesとなる。終了判定部206は、不適用描画対象描画部203から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信し、かつ描画先バッファに描画すべき描画対象がまだある場合は、ステップS23に戻って、描画処理をしていない描画対象を描画処理する。

[0167] 終了判定部206は、打点部210から詳細バッファへの描画の終了の通知を受信し、かつ描画先バッファに描画すべき描画対象がまだある場合は、蓄積記憶部208に詳細バッファ記憶部109に記憶させていた描画処理をした詳細バッファを記憶させ、詳細バッファ記憶部109に新しい詳細バッファを作成できるようにしてから、ステップS23に戻って、描画処理装置200は描画処理をしていない描画対象を描画処理する。

[0168] 一方、終了判定部206は、まだ描画処理をしておらず、描画先バッファに描画すべき描画対象がない場合は、ステップS29：Noとなる。終了判定部206は、蓄積記憶部208に記憶させた詳細バッファのすべてを一括

でブレンド処理部207に送信し、ステップS30に進む。

[0169] 実施の形態2では、終了判定部206は、ポリゴンモデル51と、ポリゴンモデル52と、ポリゴンモデル53と、ポリゴンモデル54とのうち、1つでも描画処理をしていないものがある場合は、ステップS29: Yesとなる。終了判定部206は、ポリゴンモデル54の描画処理がされ、不適用描画対象描画部203から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信し、かつ描画先バッファに描画すべき描画対象がまだある場合は、ステップS23に戻って、描画処理をしていない描画対象を描画処理する。

[0170] 終了判定部206は、ポリゴンモデル51～53のいずれかの描画処理がされ、打点部210から詳細バッファへの描画の終了の通知を受信し、かつ描画先バッファに描画すべき描画対象がまだある場合は、蓄積記憶部208に詳細バッファ記憶部109に記憶させていたポリゴンモデル51～53のいずれかが描画された詳細バッファを記憶させ、詳細バッファ記憶部109に新しい詳細バッファを作成できるようにしてから、ステップS23に戻って、描画処理をしていない描画対象を描画処理する。

[0171] 一方、終了判定部206は、ポリゴンモデル51～54のすべての描画処理をした場合は、ステップS29: Noとなる。終了判定部206は、蓄積記憶部208に記憶させたポリゴンモデル51～53がそれぞれ描画された各詳細バッファのすべてを一括でブレンド処理部207に送信し、ステップS30に進む。

[0172] ステップS30において、ブレンド処理部207は、終了判定部206から適用描画対象がそれぞれ描画された各詳細バッファのすべてを一括で受信する。実施の形態1では、ブレンド処理部110は、詳細バッファ1つと描画先バッファとをアルファブレンドしたが、実施の形態2では、ブレンド処理部207は、複数の詳細バッファと描画先バッファとをアルファブレンドする。具体的には、ブレンド処理部207は、詳細バッファ1つと描画先バッファとをアルファブレンドする処理を詳細バッファの数だけ順番に行う。アルファブレンドの方法は、実施の形態1のステップS18と同様である。

全てのポリゴンモデルを描画先バッファ55に描画した描画結果を示した図は、実施の形態1の図16と同様である。

[0173] ブレンド処理部207は、アルファブレンドの終了の通知を出力制御部111に送信し、ステップS31に進む。それ以外は、ステップS30は、実施の形態1のステップS18と同様である。

[0174] ステップS31において、出力制御部111は、ブレンド処理部207からアルファブレンドの終了の通知を受信する。それ以外は、ステップS31は、実施の形態1のステップS19と同様である。

[0175] ステップS31を実行した後もステップS21に戻り、電源をOFFにすること、あるいは終了操作がなされる等の処理の終了のトリガーがあるまで上記のような処理を繰り返す。なお、上記のような処理を繰り返すとしたが、繰り返さず一回行うだけでもよい。

[0176] 以上述べたように、実施の形態2の描画処理システム2は、適用判定部202によって不適用描画対象と判定された描画対象を、不適用描画対象描画部203が描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファに描画し、算出部204が適用判定部202によって適用描画対象と判定された描画対象の面積を算出し、決定部205が算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定し、適用描画対象描画部209が描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに適用描画対象を描画し、打点部210が適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つことで適用描画対象を詳細バッファに描画し、ブレンド処理部207が適用描画対象のアルファ値で描画先バッファに詳細バッファをアルファブレンドし、出力制御部111が出力装置5に描画先バッファに描画されたシーンを出力するように制御するため、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。

[0177] また、実施の形態2においては、描画処理システム2は、入力装置6が受け付けるのは描画情報の入力だけであり、取得部201が入力装置6から描画情報を取得し、適用判定部202が描画情報から描画対象が適用描画対象

と不適用描画対象とのいずれであるかを判定する。当該判定により、ユーザーなどがタグ情報を入力装置 6 に入力する必要がなく、描画処理システム 2 が自動で描画対象が適用描画対象と不適用描画対象とのいずれであるかを判定するため、ユーザーの負荷を低減できる。

[0178] なお、実施の形態 2 のステップ S 2 3 において、例えば、適用判定部 2 0 2 は、描画対象の面積 s を算出して、面積 s が予め定めて記憶しておいた閾値 X 未満か否かを判定したが、描画対象ごとの輝度値、重要度などで描画対象ごとに閾値を変動させてもよい。例えば、描画対象の輝度値が閾値 Y よりも低い場合は、輝度が低いとして閾値 X を小さくし、描画対象の輝度値が閾値 Y よりも高い場合は、輝度が高いとして閾値 X を大きくする。当該閾値 X の変更をすることで、輝度が低い描画対象は、より面積が小さくても適用描画対象とならないため、不適用描画対象と判定される確率が高くなり、描画処理負荷を低減させることができる。一方、輝度が高い描画対象は、より面積が大きくなると不適用描画対象とならないため、適用描画対象と判定される確率が高くなり、より消えにくくなる。同様に、例えば、描画対象に予め重要度が付与されている場合、描画対象の重要度が閾値 Z よりも低い場合は、重要度が低いとして閾値 X を小さくし、描画対象の重要度が閾値 Z よりも高い場合は、重要度が高いとして閾値 X を大きくする。当該閾値 X の変更をすることで、重要度が低い描画対象は、より面積が小さくても適用描画対象とならないため、不適用描画対象と判定される確率が高くなり、描画処理負荷を低減させることができる。一方、重要度が高い描画対象は、より面積が大きくなると不適用描画対象とならないため、適用描画対象と判定される確率が高くなり、より消えにくくなる。

[0179] 実施の形態 2 において、描画処理システム 2 は、蓄積記憶部 2 0 8 を備えており、終了判定部 2 0 6 は、描画先バッファに描画すべき描画対象がまだある場合は、蓄積記憶部 2 0 8 に詳細バッファ記憶部 1 0 9 に記憶させていた描画処理をした詳細バッファを記憶させ、詳細バッファ記憶部 1 0 9 に新しい詳細バッファを作成できるようにしてから、描画処理装置 2 0 0 は描画

処理をしていない描画対象を描画処理するようにしていた。しかし、描画処理システム2は、蓄積記憶部208を備えず、描画処理装置200は、詳細バッファ記憶部109に記憶されている描画処理をした詳細バッファに上書き保存していくように、描画処理をしていない描画対象を描画処理するようにしてもよい。

[0180] 実施の形態3.

実施の形態1では、描画処理システム1は、作成部102が詳細バッファ記憶部109に描画先バッファと同じ解像度の詳細バッファを1つ作成し、適用描画対象描画部108あるいは打点部112が当該詳細バッファに適用描画対象すべてを描画した。実施の形態3では、図20～図31に示すように、割り当て作成部302が詳細バッファ記憶部303に適用描画対象ごとの範囲に対応した詳細バッファを作成し、適用描画対象描画部108あるいは打点部112が適用描画対象の範囲に対応した詳細バッファに当該適用描画対象を描画する。

[0181] 当該描画により、適用描画対象の描画に使用しない範囲の割合が高い場合に、適用描画対象の範囲に対応した詳細バッファを作成するだけでいいため、無駄にバッファを作成する必要がなく、メモリの使用量を低減することができる。それ以外は、実施の形態1と同様である。以下の説明において実施の形態1で説明した構成及び動作については、同一符号を付して、重複する説明を省略する。

[0182] 実施の形態3でも実施の形態1と同様に、一例として、シーン全体の描画の情報である描画情報内に、ピクセルの中心に描画対象が位置していない描画対象がある場合について、本開示を適用した場合を以下に説明する。

[0183] 図20は、実施の形態3に係る描画処理装置300を含む描画処理システム3のブロック図である。描画処理システム3は、描画情報に含まれる各描画対象において詳細描画処理を適用するか否かのタグ情報と描画情報とが入力される入力装置4と、描画情報とタグ情報とを用いて、描画情報を描画する処理を行う描画処理装置300と、描画処理装置300で処理されたシー

ンを出力する出力装置 5 とを備えている。

[0184] 実施の形態 3 では、実施の形態 1 の図 1 の作成部 102 と、詳細バッファ記憶部 109 と、適用描画対象描画部 108 と、打点部 112 と、ブレンド処理部 110 の代わりに、作成部 301 と、詳細バッファ記憶部 303 と、適用描画対象描画部 304 と、打点部 305 と、ブレンド処理部 306 と、割り当て作成部 302 とが機能ブロック図の構成として加わる。

[0185] 描画処理装置 300 は、入力装置 4 から描画対象を含む描画情報とタグ情報とを取得する取得部 101 と、描画先バッファを作成する作成部 301 と、タグ情報を用いて描画対象を詳細描画処理するか否かによって、描画対象が、描画先バッファに描画される不適用描画対象と、描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに描画される適用描画対象とのいずれであるかを判定する適用判定部 106 と、詳細描画処理を適用しないとタグ付けされた不適用描画対象を描画先バッファに描画する不適用描画対象描画部 107 と、詳細描画処理を適用するとタグ付けされた適用描画対象の範囲に対応した詳細バッファをそれぞれ作成する割り当て作成部 302 と、詳細描画処理を適用するとタグ付けされた適用描画対象の面積を算出する算出部 104 と、算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定する決定部 105 と、詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得する適用描画対象描画部 304 と、適用描画対象ごとに取得した描画されたピクセル数から、詳細バッファに描画されず、消失してしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する打点部 305 と、詳細バッファで塗られたピクセルに対応して、消失適用描画対象を含む適用描画対象のアルファ値で消失適用描画対象を含む適用描画対象の RGB 値をアルファブレンドすることにより、消失適用描画対象を含む適用描画対象を描画先バッファに描画するブレンド処理部 306 と、出力装置 5 に描画先バッファに描画されたシーンを出力するよう制御する出力制御部 111 と、描画先バッファを記憶する描画先バッファ記憶部 103

と、詳細バッファを記憶する詳細バッファ記憶部 303 とを備えている。なお、不適用描画対象描画部 107 は、第一の描画対象描画部に対応し、適用描画対象描画部 304 は、第二の描画対象描画部に対応する。

[0186] 次に、実施の形態 3 に係る描画処理システム 3 のハードウェア構成について説明する。描画処理システム 3 のハードウェア構成図は、実施の形態 1 の図 2 と同様である。

[0187] ただし、作成部 301 のハードウェア構成は作成部 102 と同様である。詳細バッファ記憶部 303 のハードウェア構成は詳細バッファ記憶部 109 と同様である。適用描画対象描画部 304 のハードウェア構成は適用描画対象描画部 108 と同様である。打点部 305 のハードウェア構成は打点部 112 と同様である。ブレンド処理部 306 のハードウェア構成はブレンド処理部 110 と同様である。割り当て作成部 302 は、グラフィックメモリ 45 に記憶するプログラムによって実現され、GPU 44 がグラフィックメモリ 45 にロードしたプログラムを読み込み、実行することにより実現する。なお、グラフィックメモリ 45 は、割り当て作成部 302 の機能と他の部の機能とのそれぞれを別々のメモリで実現してもよい。

[0188] 次に、描画処理システム 3 及び描画処理装置 300 の動作について説明する。

[0189] 本開示の実施の形態 3 に係る描画処理システム 3 の動作を示すフローチャートは、実施の形態 1 の図 3 と同様である。

[0190] 図 21 は、本開示の実施の形態 3 に係る描画処理装置 300 の動作を示すフローチャートである。図 21 を用いて、描画処理装置 300 の動作を以下に説明する。

[0191] ステップ S41 において、取得部 101 は、描画情報とタグ情報とを作成部 301 に送信し、ステップ S42 に進む。それ以外は、ステップ S41 は、実施の形態 1 のステップ S11 と同様である。

[0192] ステップ S42 において、作成部 301 は、描画先バッファのみを作成し、詳細バッファを作成しない。作成部 301 は、描画情報とタグ情報とを適

用判定部 106 に送信し、ステップ S 43 に進む。それ以外は、ステップ S 42 は、実施の形態 1 のステップ S 12 と同様である。

[0193] ステップ S 43 において、適用判定部 106 は、作成部 301 から描画情報とタグ情報とを受信する。不適用描画対象描画部 107 は、描画先バッファへの描画の終了の通知を適用処理部 106 とブレンド処理部 306 に送信し、ステップ S 44 に進む。それ以外は、ステップ S 43 は、実施の形態 1 のステップ S 13 と同様である。

[0194] ステップ S 44 において、適用判定部 106 は、不適用描画対象描画部 107 から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信すると、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを割り当て作成部 302 に送信する。

[0195] 実施の形態 3 では、適用判定部 106 は、図 4 の描画情報に対して、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 51 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 52 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 53 のタグ情報とを割り当て作成部 302 に送信する。

[0196] 割り当て作成部 302 は、適用判定部 106 から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信し、詳細バッファ記憶部 303 に適用描画対象ごとに対応する詳細バッファを作成する。各詳細バッファには、対応する各適用描画対象が描画されることになる。なお、詳細バッファは、描画先バッファと同じ解像度である。また、割り当て作成部 302 は、各詳細バッファが描画先バッファのどこの位置に対応するかという情報である位置情報を作成し、各詳細バッファに記憶させる。

[0197] 実施の形態 3 では、割り当て作成部 302 は、適用判定部 106 から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 51 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 52 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 53 のタグ情報とを受信する。割り当て作成部 302 は、詳細バッファ記憶部 303 にポリゴ

ンモデル51に対応する詳細バッファ64を作成する。また、割り当て作成部302は、詳細バッファ記憶部303にポリゴンモデル52に対応する詳細バッファ65を作成する。さらに、割り当て作成部302は、詳細バッファ記憶部303にポリゴンモデル53に対応する詳細バッファ66を作成する。詳細バッファ64には、ポリゴンモデル51が、詳細バッファ65には、ポリゴンモデル52が、詳細バッファ66には、ポリゴンモデル53が、それぞれ描画されることになる。なお、詳細バッファ64～66は、描画先バッファ55と同じ解像度である。

[0198] 図22は、実施の形態3の適用描画対象のポリゴンモデル51～53に対応する詳細バッファ64～66と実施の形態1の詳細バッファ56との対比関係を示した図である。実施の形態3では、詳細バッファ64～66は、実施の形態1と同じ描画先バッファ55と同じ解像度であるとする。つまり、実施の形態1の詳細バッファ56と、実施の形態3の詳細バッファ64～66とは、同じ解像度であるとする。

[0199] ここで、実施の形態1の詳細バッファ56は、縦が8ピクセルで、横が8ピクセルの合計64ピクセルである。一方、実施の形態3の詳細バッファ64は、縦が3ピクセルで、横が3ピクセルの合計9ピクセルである。詳細バッファ65は、縦が2ピクセルで、横が3ピクセルの合計6ピクセルである。詳細バッファ66は、縦が3ピクセルで、横が3ピクセルの合計36ピクセルである。実施の形態3では、詳細バッファ64～66以外の範囲の詳細バッファは作成しないため、実施の形態1よりも作成する詳細バッファの大きさが小さくなり、メモリの使用量を低減することができる。

[0200] 図23は、実施の形態3の適用描画対象のポリゴンモデル51に対応する詳細バッファ64と別の適用描画対象のポリゴンモデル52に対応する別の詳細バッファ65とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデル53に対応するさらに別の詳細バッファ66とを示した図である。

[0201] また、割り当て作成部302は、詳細バッファ64が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報67と、詳細バッファ

65が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報68と、詳細バッファ66が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報69とを作成する。割り当て作成部302は、詳細バッファ64に位置情報67を、詳細バッファ65に位置情報68を、詳細バッファ66に位置情報69を記憶させる。

[0202] 図24は、詳細バッファ64が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報67を模擬的に示した図である。描画先バッファ55上の点線の範囲64が詳細バッファ64の位置に対応する。

[0203] 図25は、別の詳細バッファ65が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報68を模擬的に示した図である。描画先バッファ55上の点線の範囲65が詳細バッファ65の位置に対応する。

[0204] 図26は、さらに別の詳細バッファ66が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報である位置情報69を模擬的に示した図である。描画先バッファ55上の点線の範囲66が詳細バッファ66の位置に対応する。

[0205] なお、実施の形態3では、適用描画対象のポリゴンモデルごとに位置情報を分けたが、適用描画対象のポリゴンモデルすべてがそれぞれ描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報として位置情報を1つにまとめて、詳細バッファ記憶部303が記憶していてもよい。

[0206] 図27は、詳細バッファ64が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報と、別の詳細バッファ65が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報と、さらに別の詳細バッファ66が描画先バッファ55のどこの位置に対応するかという情報とをまとめた位置情報を模擬的に示した図である。描画先バッファ55上の点線の範囲64が詳細バッファ64の位置に対応し、描画先バッファ55上の点線の範囲65が詳細バッファ65の位置に対応し、描画先バッファ55上の点線の範囲66が詳細バッファ66の位置に対応する。

[0207] なお、ポリゴンモデル51に対応する詳細バッファ64の範囲は、ポリゴ

ンモデル5 1全体が描画できる範囲である。ポリゴンモデル5 2に対応する詳細バッファ6 5の範囲は、ポリゴンモデル5 2全体が描画できる範囲である。ポリゴンモデル5 3に対応する詳細バッファ6 6の範囲は、ポリゴンモデル5 3全体が描画できる範囲である。適用描画対象に対応する詳細バッファの範囲は、予め決められていてもよいし、ユーザーからの入力受付によってユーザーが決められるようにしてもよいし、描画対象の面積に対応して決められるなど、範囲の決め方は限定しない。

[0208] 例えば、描画対象の面積に対応して決める場合は、割り当て作成部3 0 2は、実施の形態1の算出部1 0 4のように描画対象ごとの面積を計算してもよいし、バウンディングボックスなどを用いて近似して、描画対象ごとの面積の概算をしてもよい。なお、3次元の描画対象の場合は、描画対象を2次元に投影変換してから、描画対象の面積を計算する。バウンディングボックスなどを用いて描画対象ごとの面積の概算をする方法は、実施の形態1の図9と同様である。なお、割り当て作成部3 0 2は、適用描画対象よりも範囲に余裕を持たせて詳細バッファを作成してもよい。

[0209] 図2 1に戻って、割り当て作成部3 0 2は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを算出部1 0 4に送信し、ステップS 4 5に進む。実施の形態3では、割り当て作成部3 0 2は、描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 1のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 2のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 3のタグ情報とを算出部1 0 4に送信する。

[0210] ステップS 4 5において、算出部1 0 4は、割り当て作成部3 0 2から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報とを受信する。実施の形態3では、算出部1 0 4は、割り当て作成部3 0 2から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 1のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 2のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル5 3のタグ情報とを受信する。そ

れ以外は、ステップS 4 5 は、実施の形態 1 のステップS 1 4 と同様である。

[0211] ステップS 4 6 において、決定部 1 0 5 は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを適用描画対象描画部 3 0 4 に送信し、ステップS 4 7 に進む。それ以外は、ステップS 4 6 は、実施の形態 1 のステップS 1 5 と同様である。

[0212] ステップS 4 7 において、適用描画対象描画部 3 0 4 は、決定部 1 0 5 から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、適用描画対象のアルファ値情報とを受信し、詳細バッファ記憶部 3 0 3 の各詳細バッファに各適用描画対象を描画する。このとき、各詳細バッファにアルファ値情報も記憶される。また、適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファに適用描画対象を描画する毎に、詳細バッファに描画されたピクセル数を取得する。

[0213] 実施の形態 3 では、適用描画対象描画部 3 0 4 は、実施の形態 1 と同様に、決定部 1 0 5 から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 1 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 2 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 5 3 のタグ情報と、ポリゴンモデル 5 1 のアルファ値が 0. 4 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 5 2 のアルファ値が 0. 7 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 5 3 のアルファ値が 1. 0 であるというアルファ値情報とを受信する。

[0214] 適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ記憶部 3 0 3 の詳細バッファ 6 4 にポリゴンモデル 5 1 を描画する。また、適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ記憶部 3 0 3 の詳細バッファ 6 5 にポリゴンモデル 5 2 を描画する。さらに、適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ記憶部 3 0 3 の詳細バッファ 6 6 にポリゴンモデル 5 3 を描画する。

[0215] 図 2 8 は、適用描画対象のポリゴンモデル 5 1 を詳細バッファ 6 4 に描画した描画結果 7 0 と別の適用描画対象のポリゴンモデル 5 3 を別の詳細バッファ 6 6 に描画した描画結果 7 1 と複数の適用描画対象のポリゴンモデル 5

1～53とを重畳した図である。

[0216] 実施の形態1と同様に、図28のように、ポリゴンモデル51は、詳細バッファ64の1つのピクセルの中心を含むため、当該ピクセルが描画情報に含まれるポリゴンモデル51に付随したRGB値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル51が描画される。ポリゴンモデル51が描画された結果が、図28の1ピクセルの描画結果70である。ポリゴンモデル52は、詳細バッファ65のどのピクセルの中心も含まないため、描画されず消えてしまう。したがって、詳細バッファ65には、何も描画されない。ポリゴンモデル53は、詳細バッファ66の1つのピクセルの中心を含むため、当該ピクセルが描画情報に含まれるポリゴンモデル53に付随したRGB値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル53が描画される。ポリゴンモデル53が描画された結果が、図28の1ピクセルの描画結果71である。実施の形態3の描画結果70は、実施の形態1の図12の描画結果58と同じになる。実施の形態3の描画結果71は、実施の形態1の図12の描画結果59と同じになる。

[0217] 図29は、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ64に描画した描画結果70と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を別の詳細バッファ66に描画した描画結果71とを示した図である。図29は図28の複数のポリゴンモデル51～53の重畳表示をなくし、実際の描画結果70～71のみを示している。図28と同様に、実施の形態3の描画結果70は、実施の形態1の図13の描画結果58と同じになる。実施の形態3の描画結果71は、実施の形態1の図13の描画結果59と同じになる。

[0218] 適用描画対象描画部304は、ポリゴンモデル51のアルファ値情報から、描画結果70のピクセルに、ポリゴンモデル51のアルファ値が0.4であるというアルファ値を記憶させる。また、適用描画対象描画部304は、ポリゴンモデル53のアルファ値情報から、描画結果71のピクセルに、ポリゴンモデル53のアルファ値が1.0であるというアルファ値を記憶させる。図29のピクセルの中の値は、記憶されているアルファ値を表す。

[0219] 適用描画対象描画部304は、詳細バッファ64にポリゴンモデル51を

描画する処理をした後、ポリゴンモデル 5 1 によって実際に詳細バッファ 6 4 が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル 5 1 の場合は、図 2 9 から分かるように、適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ 6 4 に実際に描画されたピクセル数として 1 ピクセルという情報を取得する。適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ 6 5 にポリゴンモデル 5 2 を描画する処理をした後、ポリゴンモデル 5 2 によって実際に詳細バッファ 6 5 が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル 5 2 の場合は、図 2 9 から分かるように、ポリゴンモデル 5 2 によって詳細バッファ 6 5 が 1 ピクセルも塗りつぶされていないため、適用描画対象描画部 3 0 4 は、ピクセル数として 0 ピクセルという情報を取得する。適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ 6 6 にポリゴンモデル 5 3 を描画する処理をした後、ポリゴンモデル 5 3 によって実際に詳細バッファ 6 6 が塗りつぶされたピクセル数を取得する。ポリゴンモデル 5 3 の場合は、図 2 9 から分かるように、適用描画対象描画部 3 0 4 は、詳細バッファ 6 6 に実際に描画されたピクセル数として 1 ピクセルという情報を取得する。以降は、適用描画対象描画部 3 0 4 が取得した適用描画対象によって詳細バッファに描画されたピクセル数を示す情報を、実施の形態 1 と同様に、ピクセル数情報と呼ぶ。

[0220] 図 2 1 に戻って、適用描画対象描画部 3 0 4 は、描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報とを打点部 3 0 5 に送信し、ステップ S 4 8 に進む。

[0221] ステップ S 4 8 において、打点部 3 0 5 は、適用描画対象描画部 3 0 4 から描画情報と、適用描画対象である描画対象のタグ情報と、アルファ値情報と、ピクセル数情報とを受信する。打点部 3 0 5 は、ピクセル数情報から、適用描画対象描画部 3 0 4 で描画されず消えてしまった適用描画対象である消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。このとき、詳細バッファにアルファ値情報のアルファ値も記憶される。

[0222] 実施の形態 3 では、打点部 3 0 5 は、実施の形態 1 と同様に、適用描画対

象描画部 304 から描画情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 51 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 52 のタグ情報と、適用描画対象であるとタグ付けされたポリゴンモデル 53 のタグ情報と、ポリゴンモデル 51 のアルファ値が 0.4 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 52 のアルファ値が 0.7 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 53 のアルファ値が 1.0 であるというアルファ値情報と、ポリゴンモデル 51 によって詳細バッファ 56 に描画されたピクセル数が 1 ピクセルであるというピクセル数情報と、ポリゴンモデル 52 によって詳細バッファ 56 に描画されたピクセル数が 0 ピクセルであるというピクセル数情報と、ポリゴンモデル 53 によって詳細バッファ 56 に描画されたピクセル数が 1 ピクセルであるというピクセル数情報とを受信する。

[0223] 打点部 305 は、実施の形態 1 と同様に、ピクセル数情報から、ピクセル数が 0 ピクセルである適用描画対象を適用描画対象描画部 304 で描画されず消えてしまった適用描画対象である消失適用描画対象として特定する。具体的には、打点部 305 は、ポリゴンモデル 52 のピクセル数情報が 0 ピクセルであるため、ポリゴンモデル 52 を消失適用描画対象として特定する。

[0224] 打点部 305 は、消失適用描画対象であるポリゴンモデル 52 の位置に対応した詳細バッファ 65 内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する。打点部 305 は、ポリゴンモデル 52 の頂点の位置に対応した詳細バッファ 65 内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象であるポリゴンモデル 52 を詳細バッファ 65 に描画する。なお、打点部 305 は、円、楕円など頂点がない描画対象の場合は、多角形に近似して、多角形の頂点の位置に点を打つ。

[0225] 図 30 は、適用描画対象のポリゴンモデル 51 を詳細バッファ 64 に描画した描画結果 70 と別の適用描画対象のポリゴンモデル 53 を詳細バッファ 66 に描画した描画結果 71 とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデル 52 を詳細バッファ 65 に描画した描画結果 72 と複数のポリゴンモデル 51

～53とを重畳した図である。ポリゴンモデル52は、実施の形態1と同様に、頂点が3つあるため、打点部305は、ポリゴンモデル52の3つの頂点の位置に対応した詳細バッファ65内のピクセルに点を打つ。すると、ポリゴンモデル52の3つの頂点の位置に対応した詳細バッファ65の3ピクセル分が、描画情報に含まれるポリゴンモデル52に付随したRGB値で塗りつぶされて、ポリゴンモデル52が描画される。ポリゴンモデル52が描画された結果が、図30の3ピクセルの描画結果72である。

[0226] 図31は、適用描画対象のポリゴンモデル51を詳細バッファ64に描画した描画結果70と別の適用描画対象のポリゴンモデル53を詳細バッファ66に描画した描画結果71とさらに別の適用描画対象のポリゴンモデル52を詳細バッファ65に描画した描画結果72とを示した図である。図31は図30の複数のポリゴンモデル51～53の重畳表示をなくし、実際の描画結果70～72のみを示している。

[0227] 打点部305は、ポリゴンモデル52のアルファ値情報から、描画結果72を構成する各ピクセルに、ポリゴンモデル52のアルファ値が0.7であるというアルファ値を記憶させる。図31の各ピクセルの中の値は、記憶されているアルファ値を表す。

[0228] 図21に戻って、打点部305は、詳細バッファへの描画の終了の通知をブレンド処理部306に送信し、ステップS49に進む。また、打点部305は、消失適用描画対象がなかった場合は、適用描画対象はすでに詳細バッファに描画されているため、何もせず、詳細バッファへの描画の終了の通知をブレンド処理部306に送信し、ステップS49に進む。

[0229] ステップS49において、ブレンド処理部306は、不適用描画対象描画部107から描画先バッファへの描画の終了の通知を受信し、打点部305から詳細バッファへの描画の終了の通知を受信すると、詳細バッファ303に記憶されている各詳細バッファの位置情報を用いて、描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファに対して、詳細バッファ303に記憶されている各詳細バッファの1ピクセルごとにアルファ値でRGB値を

アルファブレンドして適用描画対象を描画先バッファに描画する。

[0230] 実施の形態3では、ブレンド処理部306は、詳細バッファ64に記憶されている位置情報67を用いて、図8の描画先バッファ55に対して、図31の詳細バッファ64の1ピクセルごとにアルファ値でRGB値をアルファブレンドして適用描画対象であるポリゴンモデル51を描画先バッファ55に描画する。具体的には、ブレンド処理部306は、描画先バッファ記憶部103に記憶されている図8の描画先バッファ55に対して、位置情報67に対応した位置に、図31のポリゴンモデル51の描画結果70の1ピクセルについて、アルファ値である0.4でポリゴンモデル51のRGB値をアルファブレンドする。

[0231] 同様に、ブレンド処理部306は、詳細バッファ65に記憶されている位置情報68を用いて、図8の描画先バッファ55に対して、図31の詳細バッファ65の1ピクセルごとにアルファ値でRGB値をアルファブレンドして適用描画対象であるポリゴンモデル52を描画先バッファ55に描画する。具体的には、ブレンド処理部306は、描画先バッファ記憶部103に記憶されている図8の描画先バッファ55に対して、位置情報68に対応した位置に、図31のポリゴンモデル52の描画結果72の各ピクセルについて、各ピクセルのアルファ値である0.7でポリゴンモデル52のRGB値をアルファブレンドする。

[0232] ブレンド処理部306は、詳細バッファ66に記憶されている位置情報69を用いて、図8の描画先バッファ55に対して、図31の詳細バッファ66の1ピクセルごとにアルファ値でRGB値をアルファブレンドして適用描画対象であるポリゴンモデル53を描画先バッファ55に描画する。具体的には、ブレンド処理部306は、描画先バッファ記憶部103に記憶されている図8の描画先バッファ55に対して、位置情報69に対応した位置に、図31のポリゴンモデル53の描画結果71の1ピクセルについて、アルファ値である1.0でポリゴンモデル53のRGB値をアルファブレンドする。

- [0233] 全てのポリゴンモデルを描画先バッファ55に描画した描画結果を示した図は、図16と同様である。
- [0234] ブレンド処理部306は、アルファブレンドの終了の通知を出力制御部111に送信し、ステップS50に進む。
- [0235] ステップS50において、出力制御部111は、ブレンド処理部306からアルファブレンドの終了の通知を受信する。それ以外は、ステップS50は、実施の形態1のステップS19と同様である。
- [0236] ステップS50を実行した後もステップS41に戻り、電源をOFFにすること、あるいは終了操作がなされる等の処理の終了のトリガーがあるまで上記のような処理を繰り返す。なお、上記のような処理を繰り返すとしたが、繰り返さず一回行うだけでもよい。
- [0237] 以上述べたように、実施の形態3の描画処理システム3は、適用判定部106によって不適用描画対象と判定された描画対象を、不適用描画対象描画部107が描画先バッファ記憶部103に記憶されている描画先バッファに描画し、算出部104が適用判定部106によって適用描画対象と判定された描画対象の面積を算出し、決定部105が算出した面積から適用描画対象のアルファ値を決定し、適用描画対象描画部304が描画先バッファとは異なるバッファである詳細バッファに適用描画対象を描画し、打点部305が適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つことで適用描画対象を詳細バッファに描画し、ブレンド処理部306が適用描画対象のアルファ値で描画先バッファに詳細バッファをアルファブレンドし、出力制御部111が出力装置5に描画先バッファに描画されたシーンを出力するよう制御するため、ピクセルの中心に描画対象が位置していない場合でも、描画対象が描画され、描画対象を表示画面上に表示させることができる。
- [0238] また、実施の形態3においては、描画処理システム3は、割り当て作成部302が詳細バッファ記憶部303に適用描画対象ごとの範囲に対応した詳細バッファを作成し、適用描画対象描画部304と打点部305とが適用描画対象の範囲に対応した詳細バッファに当該適用描画対象を描画する。当該

描画により、描画処理システム 3 は、適用描画対象の描画に使用しない範囲の割合が高い場合に、適用描画対象の範囲に対応した詳細バッファを作成するだけでいいため、無駄にバッファを作成する必要がなく、メモリの使用量を低減することができる。

[0239] 実施の形態 1～3 においては、描画処理システム 1～3 は、同一シーンに描画サイズ差が大きい描画対象が混在する場合に、従来の描画処理装置では、シーン全体を描画する必要があり、例えば、1 ピクセル未満の小さい描画対象などを表示画面上から消失させないように描画するには、その分高い倍率あるいはピクセルの分割数を多くして描画対象を描画する必要がある。つまり、従来の描画処理装置では、シーンの中に、描画サイズ差が大きい描画対象が混在する場合、一番小さい描画対象に対応した倍率あるいは分割数でシーン全体を描画すると、他の描画対象も高解像度、あるいは分割数を多くして描画するため、描画処理負荷が大きくなってしまう。しかし、描画処理システム 1～3 は、高解像度で描画する必要がないため、描画対象を表示画面上から消失させないように描画することによる描画処理負荷を低減させることができる。

[0240] 実施の形態 1～3 においては、描画処理システム 1～3 は、算出部が適用描画対象の面積を算出し、決定部が当該面積からアルファ値を算出するため、描画対象の輝度値を描画対象のサイズに応じて決定し、適切な輝度にすることができる。また、描画処理システム 1～3 は、アルファブレンドをするため、背景となる色が消えることもない。

[0241] なお、実施の形態 1～3 において、描画処理システム 1～3 は、適用描画対象描画部が、詳細バッファに適用描画対象を描画し、描画されたピクセル数を取得し、打点部が、適用描画対象ごとに取得した描画されたピクセル数から、詳細バッファに描画されなかった消失適用描画対象を特定し、消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画していた。しかし、描画処理システム 1～3 は、適用描画対象描画部をなくし、打点部がすべての適用描画対象対して

、適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、すべての適用描画対象を詳細バッファに描画してもよい。ただし、適用描画対象描画部をなくし、打点部がすべての適用描画対象を詳細バッファに描画するためには、適用描画対象が複雑な形状であった場合、打つべき点の数が増えるため、適用描画対象描画部を設けて、打点部が消失適用描画対象の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ち、消失適用描画対象を詳細バッファに描画する方が、描画処理の負荷が軽減できる。また、描画処理システム１～３は、適用描画対象描画部である程度の面積を持った適用描画対象を描画した方が、正確に描画をすることができる。

[0242] 実施の形態１～３において、描画処理システム１～３は、打点部が消失適用描画対象の頂点の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ったが、消失適用描画対象の重心の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打ってもよい。ただし、打点部が消失適用描画対象の重心の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つ場合は、重心を算出する必要がある。描画処理システム１～３は、打点部が消失適用描画対象の頂点の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つ方が、消失適用描画対象の重心の位置に対応した詳細バッファ内のピクセルに点を打つよりも描画処理負荷を低減できる。

[0243] 実施の形態１～３において、描画処理システム１～３は、不適用描画対象の描画をしてから、適用描画対象の描画をするように順番に処理していたが、同時に並列に描画してもいいし、描画の順番を逆にしてもいいし、不適用描画対象の描画と適用描画対象の描画とをランダムな順番に処理してもよい。また、不適用描画対象が複数ある場合は、描画処理システム１～３は、複数の不適用描画対象を順番に描画してもいいし、同時に並列に不適用描画対象を描画してもよい。同様に、適用描画対象が複数ある場合は、描画処理システム１～３は、複数の適用描画対象を順番に描画してもいいし、同時に並列に適用描画対象を描画してもよい。

[0244] 実施の形態１～３において、描画処理システム１～３は、詳細バッファ記

憶部を備えているが、複数に記憶部を分けて処理してもよい。また、描画処理システム１～３は、描画処理装置１００～３００が描画先バッファ記憶部及び詳細バッファ記憶部を備えていたが、これらの記憶部はクラウドなど描画処理装置１００～３００とは異なる装置に備えられていてもよい。描画処理装置１００～３００は、通信によって記憶部と情報を授受すればよい。

[0245] 実施の形態１において、描画処理システム１は、ステップＳ１２において作成部１０２が描画先バッファと詳細バッファとを作成したが、予め描画先バッファと詳細バッファとが作成されていてもよい。また、ステップＳ１２において作成部１０２が描画先バッファを作成した後、ステップＳ１３～ステップＳ１６との間で、作成部１０２が詳細バッファを作成してもよい。描画先バッファの作成は、描画先バッファに描画がなされる前であればいつでもよい。また、詳細バッファの作成は、詳細バッファに描画がなされる前であればいつでもよい。同様に、実施の形態２及び実施の形態３においても、描画先バッファの作成は、描画先バッファに描画がなされる前であればいつでもよい。また、詳細バッファの作成は、詳細バッファに描画がなされる前であればいつでもよい。

[0246] 実施の形態１～３において、描画処理システム１～３は、描画対象ごとの面積の概算値を算出する場合にバウンディングボックス８０を用いたが、ボックスでなくても、球、ラグビーボール型、三角柱、三角錐などの描画対象よりも頂点数が少なく、描画対象の面積の算出よりも面積が算出しやすい形状でもよい。また、これらの組合せでもよい。なお、バウンディングボックスなどは、３次元の描画対象の面積の概算だけでなく、２次元の描画対象の面積の概算にも用いることができる。この場合、球は円、ラグビーボール型は楕円、三角柱及び三角錐は三角形などの概算しやすい形状に置き換わる。

[0247] 実施の形態１～３において、描画処理システム１～３は、例えば、描画対象が３次元グラフィックスのサーフェースモデルの１つであるポリゴンモデルである場合について適用したが、ポリゴンモデル以外のサーフェースモデル、ソリッドモデル、ポイントモデルなどでも適用できる。また、描画対象

が3次元グラフィックスではなく、描画対象が2次元グラフィックスである場合にも、描画処理システム1～3を適用できる。

[0248] 実施の形態1～3において、描画処理システム1～3は、例えば、描画対象がRGB値で表されるRGBカラーの描画を表示する場合に適用したが、グレースケール、HSBカラーで表される描画を表示する場合にも適用できる。

[0249] ところで、上記した実施の形態に示した描画処理装置、描画処理システム、描画処理方法、および描画処理プログラムは一例に過ぎず、適宜、他の装置と組み合わせて構成することが出来るものであって、実施の形態単独の構成に限られるものではない。

符号の説明

[0250] 1～3 描画処理システム、 4, 6 入力装置、
5 出力装置、 41 バス、 42 CPU、
43 メインメモリ、 44 GPU、
45 グラフィックメモリ、 46 入力インターフェース、
47 出力インターフェース、 51～54 ポリゴンモデル、
55 描画先バッファ、
56, 64～66, 70～72 詳細バッファ、
57～63 描画結果、 67～69 位置情報、
80 バウンディングボックス、
81 描画対象、 82 面積、
100～300 描画処理装置、 101, 201 取得部、
102, 301 作成部、 103 描画先バッファ記憶部、
104, 204 算出部、 105, 205 決定部、
106, 202 適用判定部、
107, 203 不適用描画対象描画部、
108, 209, 304 適用描画対象描画部、
109, 303 詳細バッファ記憶部、

110, 207, 306 ブレンド処理部、
111 出力制御部、 112, 210, 305 打点部、
206 終了判定部、 208 蓄積記憶部、
302 割り当て作成部。

請求の範囲

- [請求項1] 2次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、前記描画対象を前記バッファに描画する打点部と、
- 前記バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御する出力制御部と
- を備えた描画処理装置。
- [請求項2] 前記描画対象が、描画先となる第一のバッファに描画される第一の描画対象と、前記第一のバッファとは異なるバッファである第二のバッファに描画される第二の描画対象とのいずれであるかを判定する適用判定部と、
- 前記適用判定部によって前記第一の描画対象と判定された前記描画対象を前記第一のバッファに描画する第一の描画対象描画部と、
- 前記描画対象の透過度を表すアルファ値で前記第一のバッファに前記第二のバッファをアルファブレンドするブレンド処理部とを備え、
- 前記バッファは、前記第二のバッファであり、
- 前記打点部は、前記第二の描画対象の位置に対応した前記第二のバッファ内のピクセルに点を打ち、前記第二の描画対象を前記第二のバッファに描画し、
- 前記出力制御部は、アルファブレンドした前記第一のバッファに描画されたシーンを前記出力装置に出力するように制御する
- 請求項1に記載の描画処理装置。
- [請求項3] 前記適用判定部によって前記第二の描画対象と判定された前記描画対象の面積を算出する算出部と、
- 前記算出部により算出された前記面積から前記第二の描画対象の透過度を表すアルファ値を決定する決定部とを備える
- 請求項2に記載の描画処理装置。
- [請求項4] 前記第二の描画対象を前記第二のバッファに描画し、前記第二の描画対象を前記第二のバッファに描画したときに塗りつぶされたピクセ

ル数を取得する第二の描画対象描画部を備え、

前記打点部は、前記ピクセル数が0ピクセルである前記第二の描画対象に対応した前記第二のバッファの位置に点を打ち、前記第二の描画対象を前記第二のバッファに描画する

請求項2から3のいずれか1項に記載の描画処理装置。

[請求項5] 前記打点部は、前記第二の描画対象の頂点の位置または前記第二の描画対象の重心の位置に対応した前記第二のバッファ内のピクセルに点を打つ

請求項2から4のいずれか1項に記載の描画処理装置。

[請求項6] 前記算出部は、前記第二の描画対象に近似した前記第二の描画対象よりも頂点数が少ない形状で概算した面積を前記第二の描画対象の前記面積として算出する

請求項3に記載の描画処理装置。

[請求項7] 前記第二の描画対象ごとの面積に応じて、前記第二の描画対象ごとの前記第二のバッファを作成する割り当て作成部を備える

請求項2から6のいずれか1項に記載の描画処理装置。

[請求項8] 前記割り当て作成部は、前記第二の描画対象に近似した前記第二の描画対象よりも頂点数が少ない形状で概算した面積を前記第二の描画対象の前記面積として、前記第一のバッファに対する前記第二の描画対象ごとの前記第二のバッファの大きさを算出する

請求項7に記載の描画処理装置。

[請求項9] 前記描画対象が前記第一の描画対象と前記第二の描画対象とのいずれであるかの情報であるタグ情報を取得する取得部を備え、

前記適用判定部は、前記タグ情報を用いて、前記描画対象が前記第一の描画対象と前記第二の描画対象とのいずれであるかを判定する

請求項2から8のいずれか1項に記載の描画処理装置。

[請求項10] 前記適用判定部は、前記描画対象の面積を用いて、前記描画対象が前記第一の描画対象と前記第二の描画対象とのいずれであるかを判定

する

請求項 2 から 8 のいずれか 1 項に記載の描画処理装置。

[請求項11] 前記適用判定部は、前記描画対象の輝度、または前記描画対象に予め付与された重要度のうち少なくとも 1 つを用いて、前記描画対象が前記第一の描画対象と前記第二の描画対象とのいずれであるかの判定に用いる閾値を変動させる

請求項 10 に記載の描画処理装置。

[請求項12] 2 次元以上の描画対象の入力を受け付ける入力装置と、
前記描画対象をバッファにシーンとして描画する描画処理を行う描画処理装置と、
前記シーンを出力する出力装置とを備え、
前記描画処理装置は、
前記描画対象の位置に対応した前記バッファ内のピクセルに点を打ち、前記描画対象を前記バッファに描画する打点部と、
前記バッファに描画されたシーンを前記出力装置に出力するように制御する出力制御部と
を備えた描画処理システム。

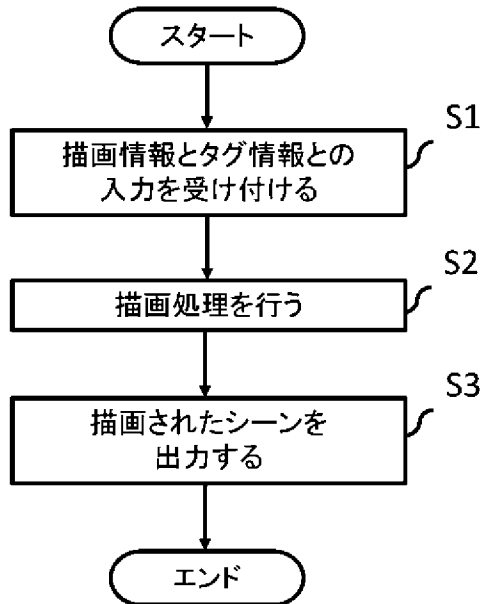
[請求項13] 2 次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、前記描画対象を前記バッファに描画するステップと、
前記バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御するステップと
を有する描画処理方法。

[請求項14] 2 次元以上の描画対象の位置に対応したバッファ内のピクセルに点を打ち、前記描画対象を前記バッファに描画する処理と、
前記バッファに描画されたシーンを出力装置に出力するように制御する処理と
を実行させる描画処理プログラム。

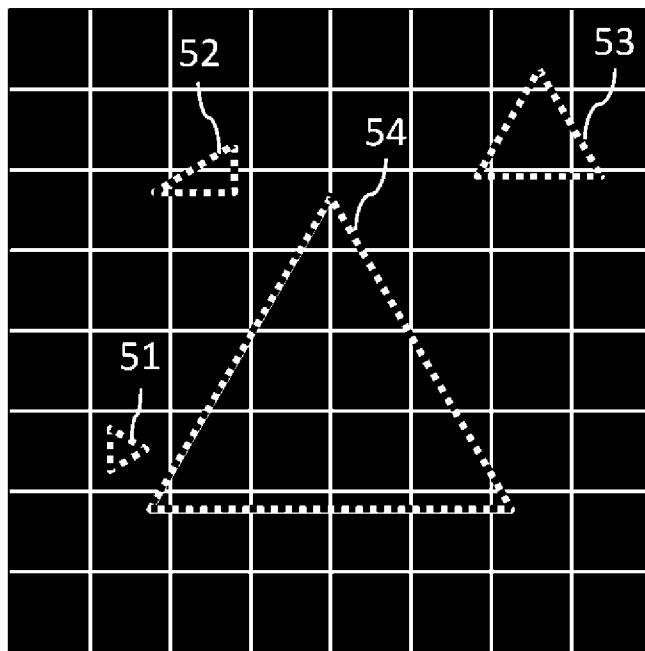
[illegible]

A block diagram of a computer system architecture. A central horizontal bus line, labeled 41, connects several components. Above the bus are four components: CPU (42), GPU (44), 入力インターフェース (46), and 出力インターフェース (47). Below the bus are two components: メインメモリ (43) and グラフィックメモリ (45). Each component is represented by a rectangular box with its name and a reference numeral.

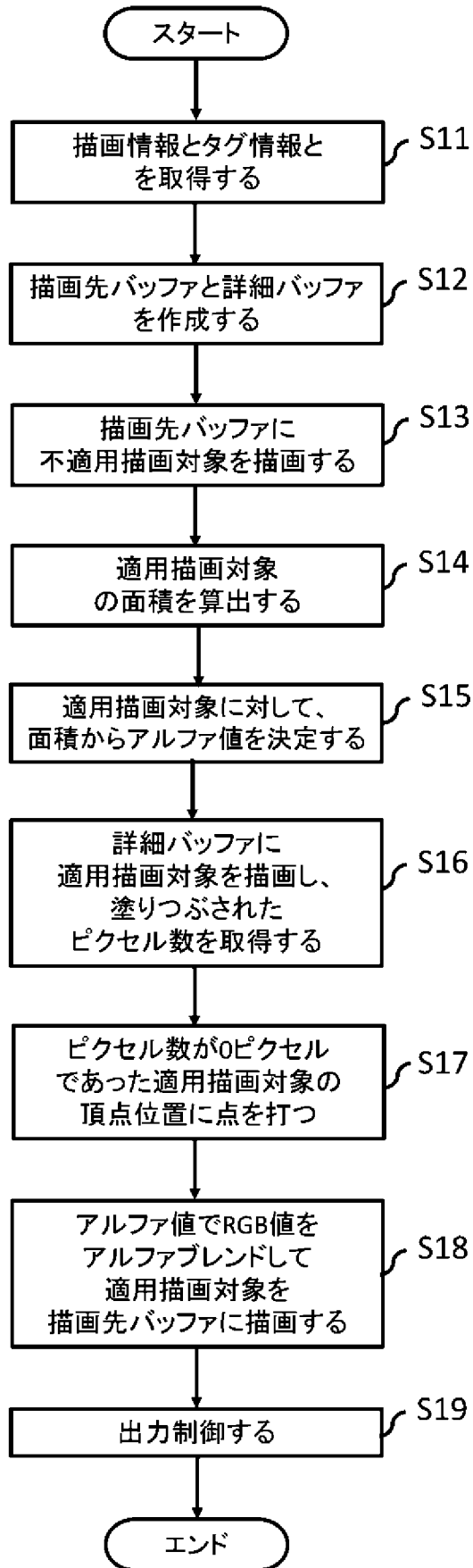
[図3]



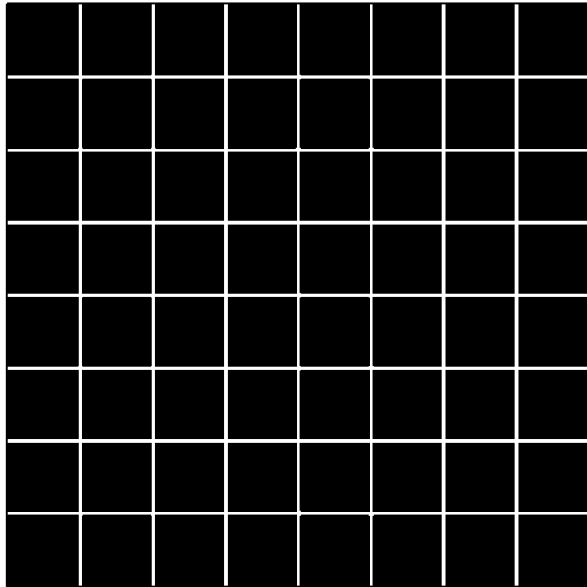
[図4]



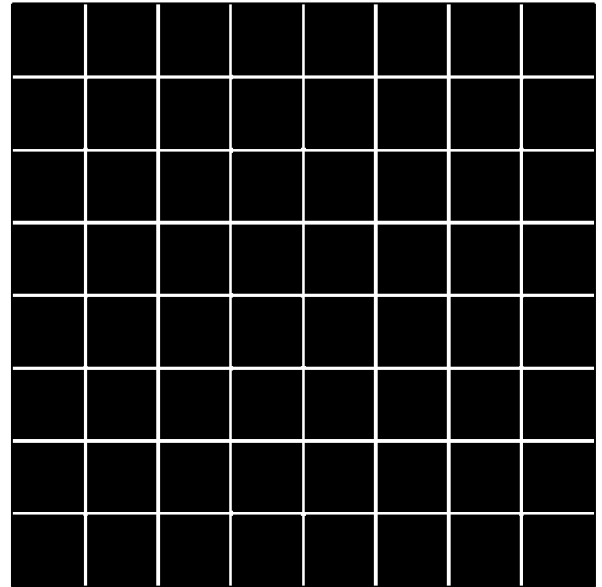
[図5]



[図6]

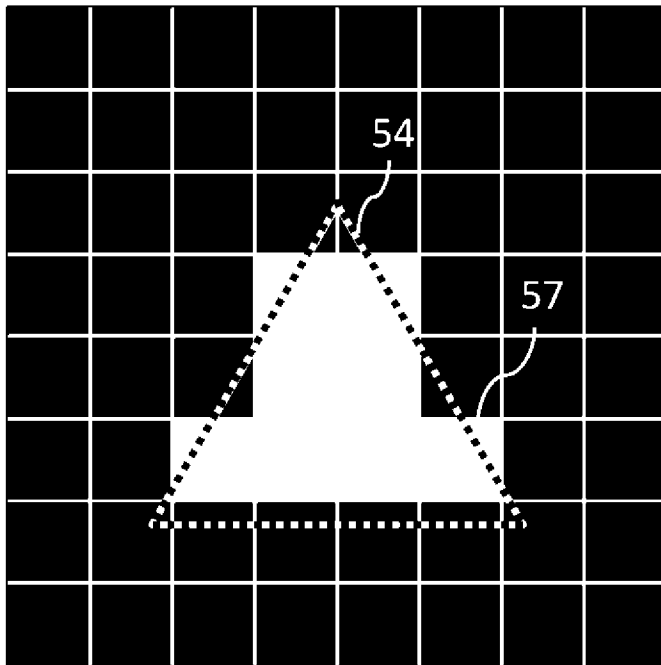


55



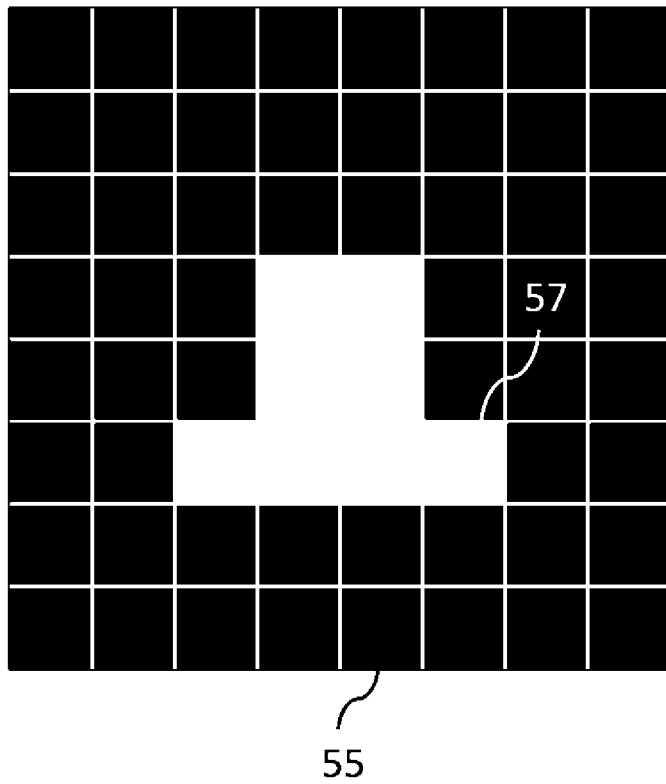
56

[図7]

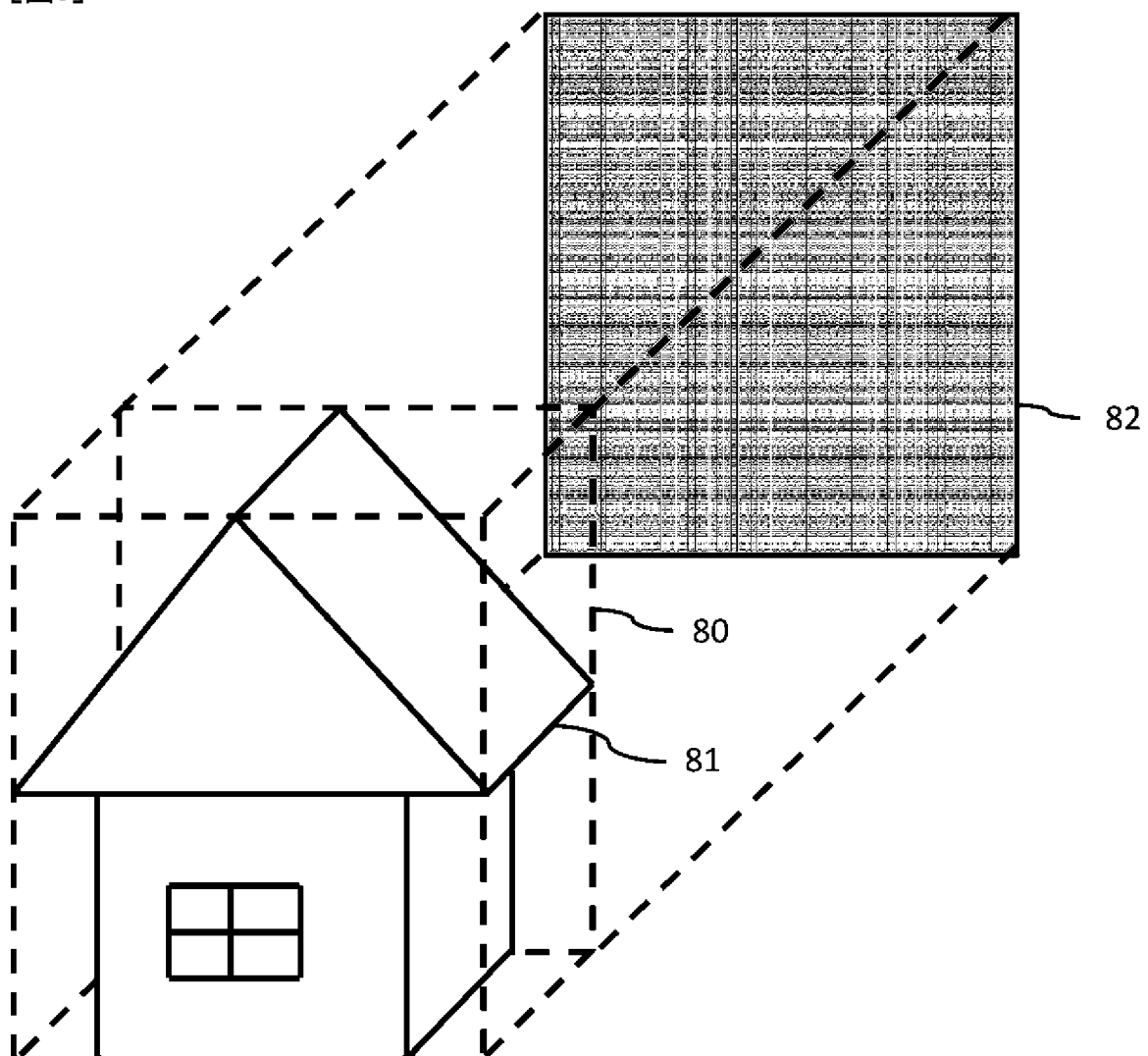


55

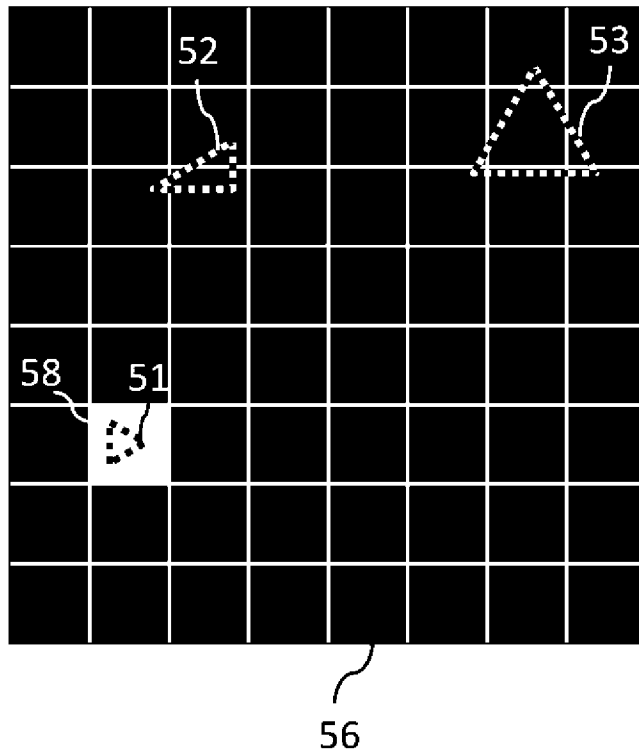
[図8]



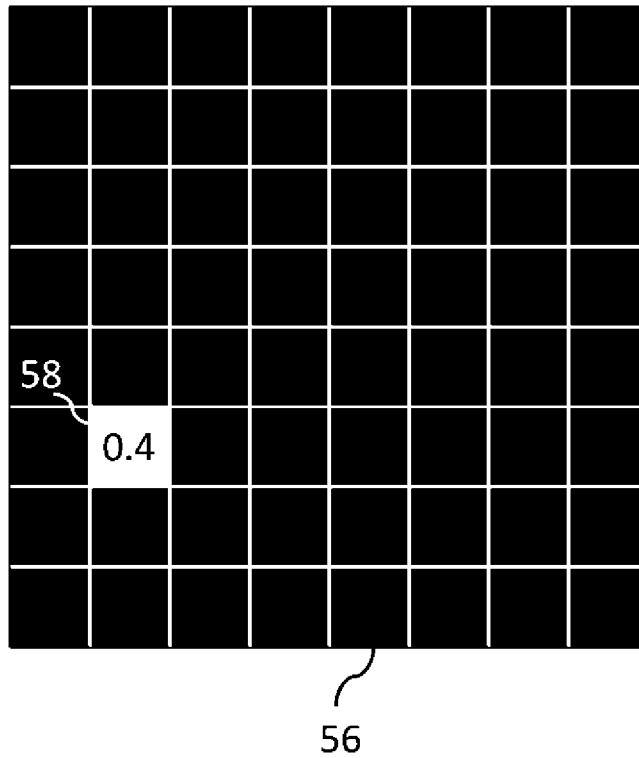
[図9]



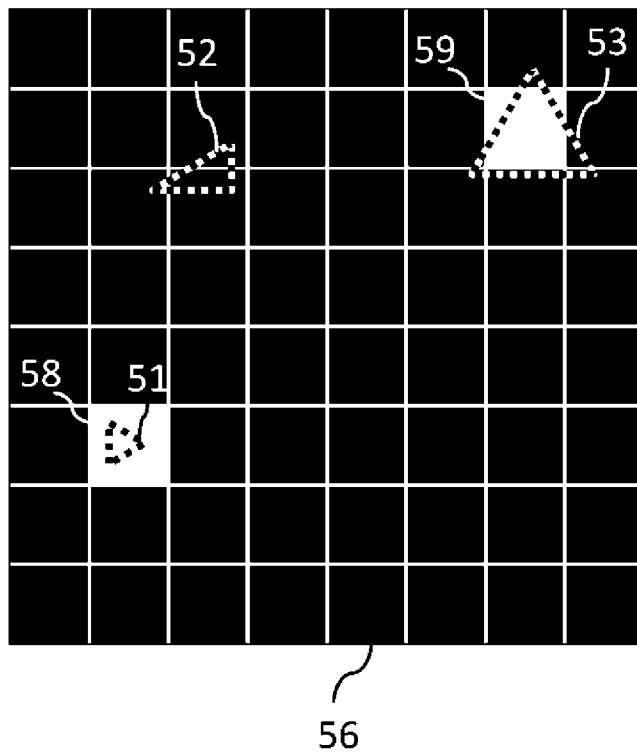
[図10]



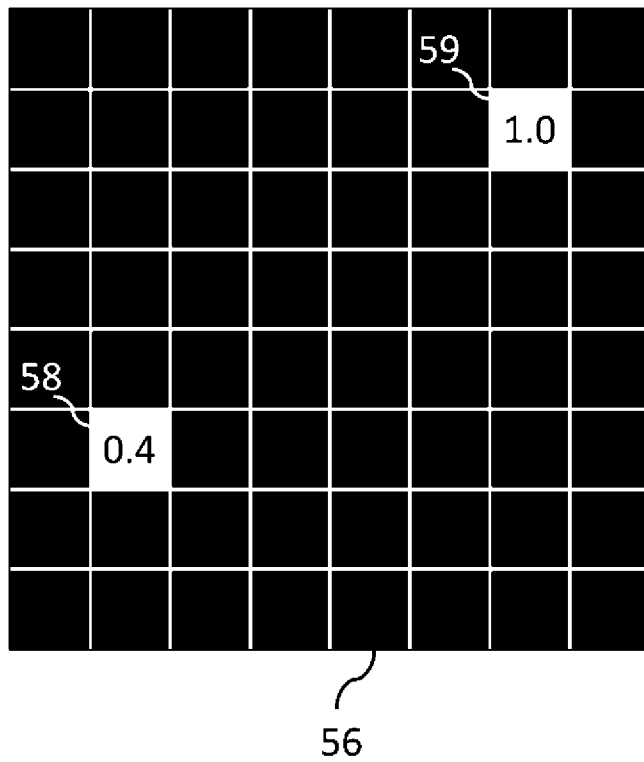
[図11]



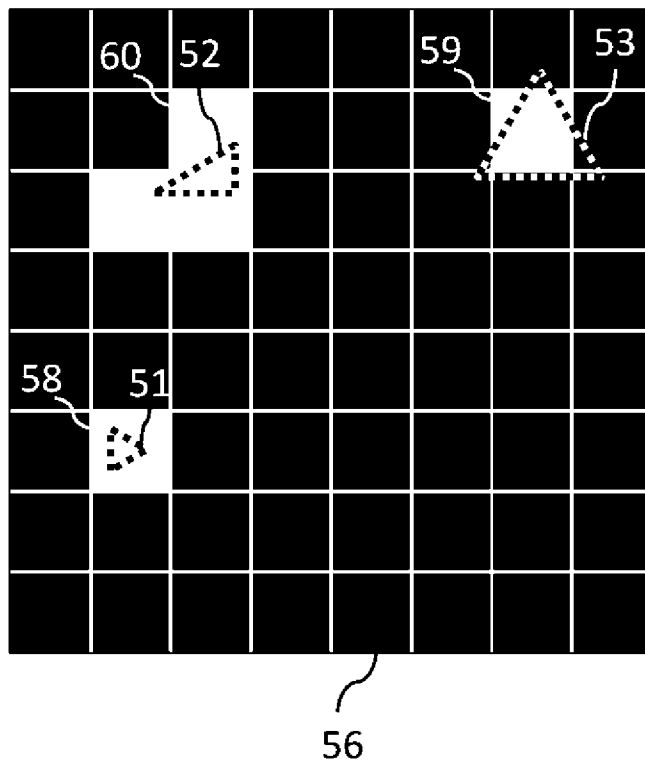
[図12]



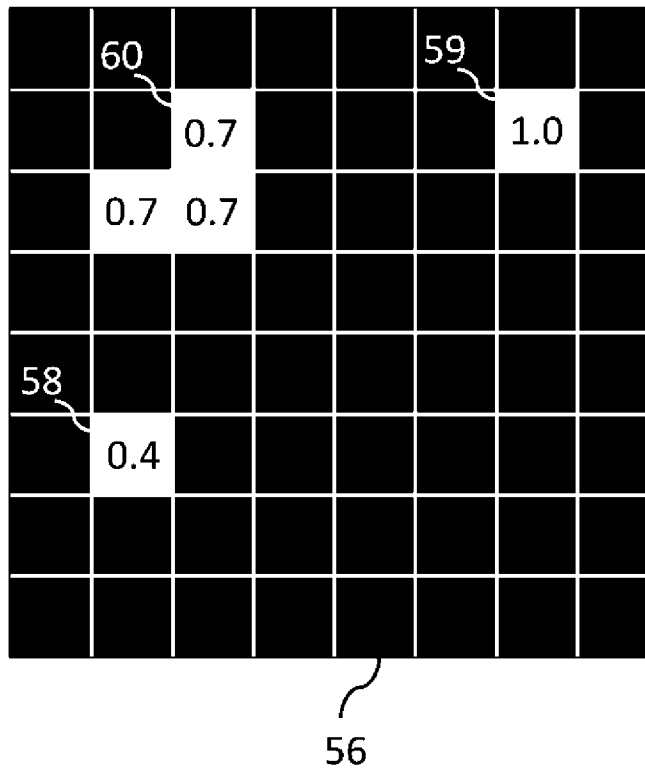
[図13]



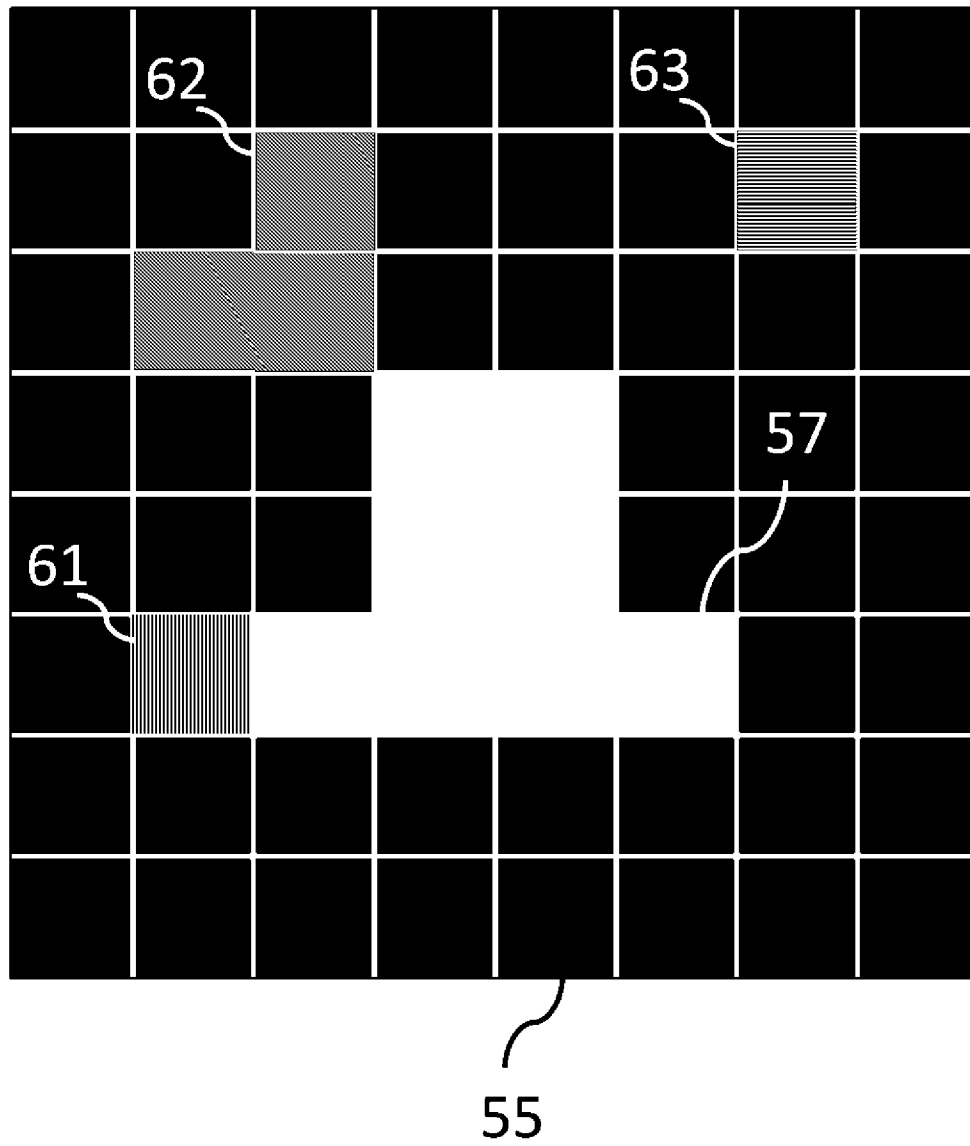
[図14]



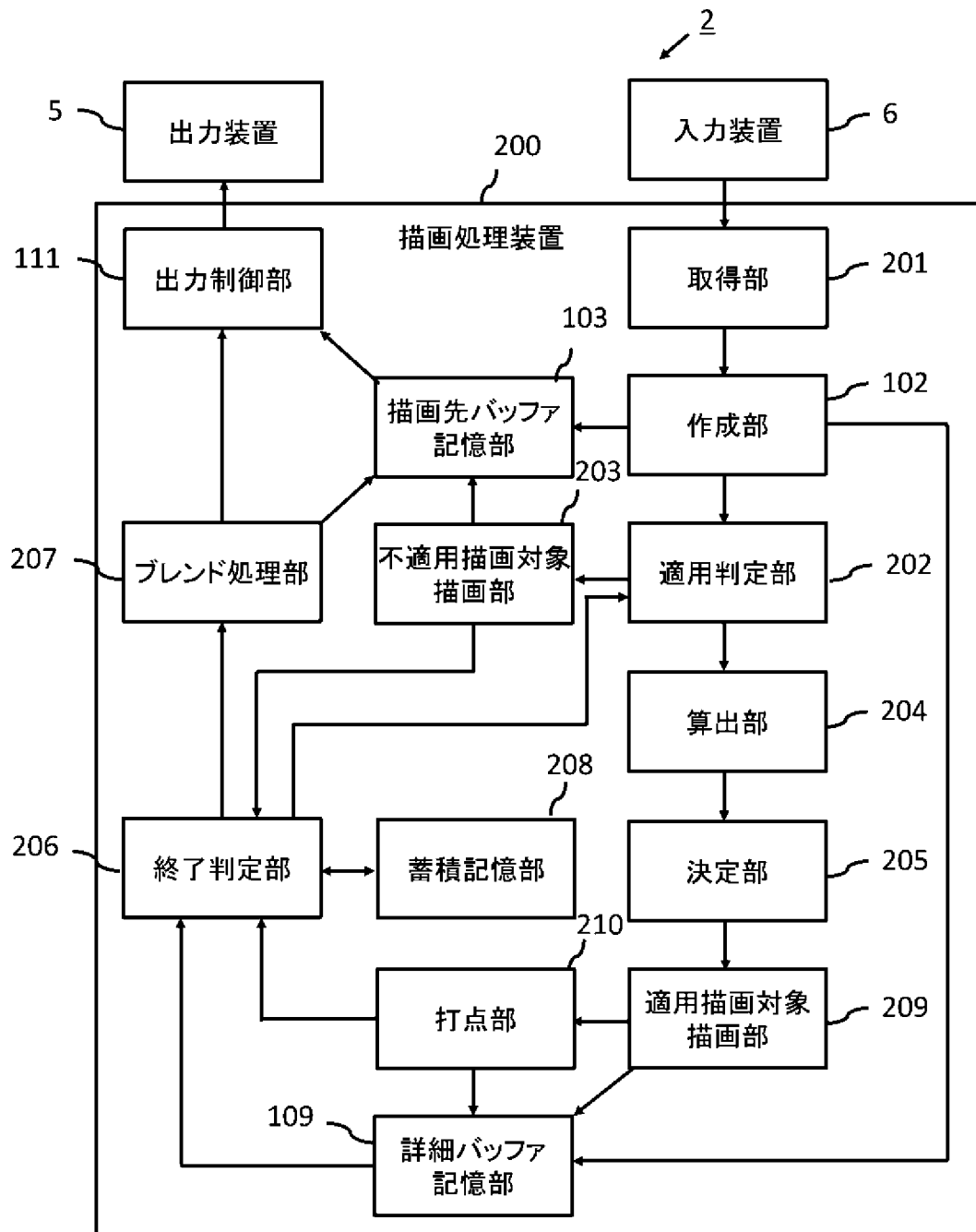
[図15]



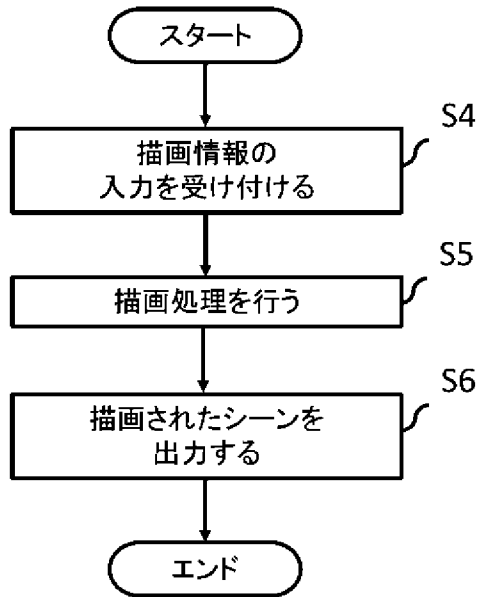
[図16]



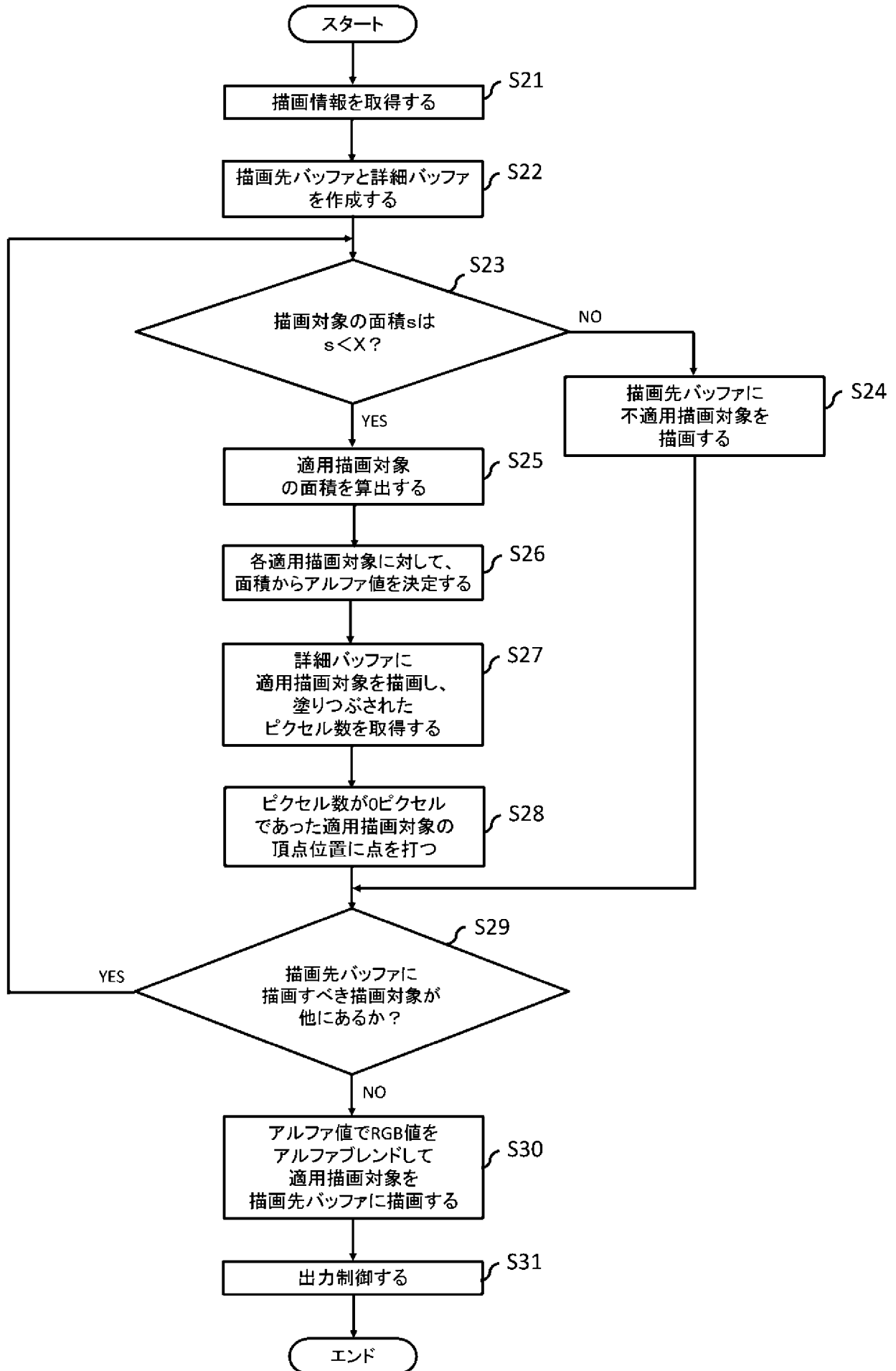
[図17]



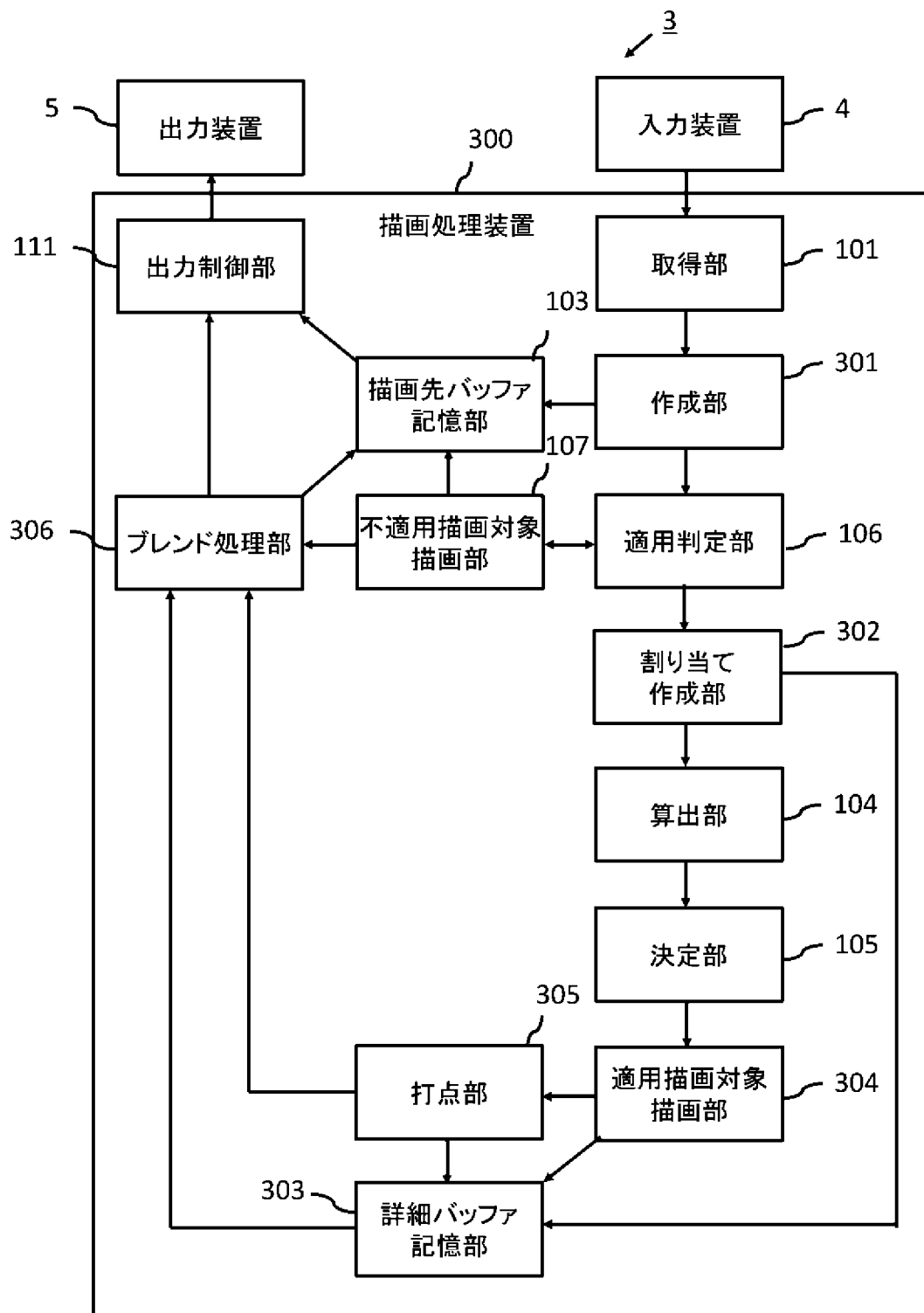
[図18]



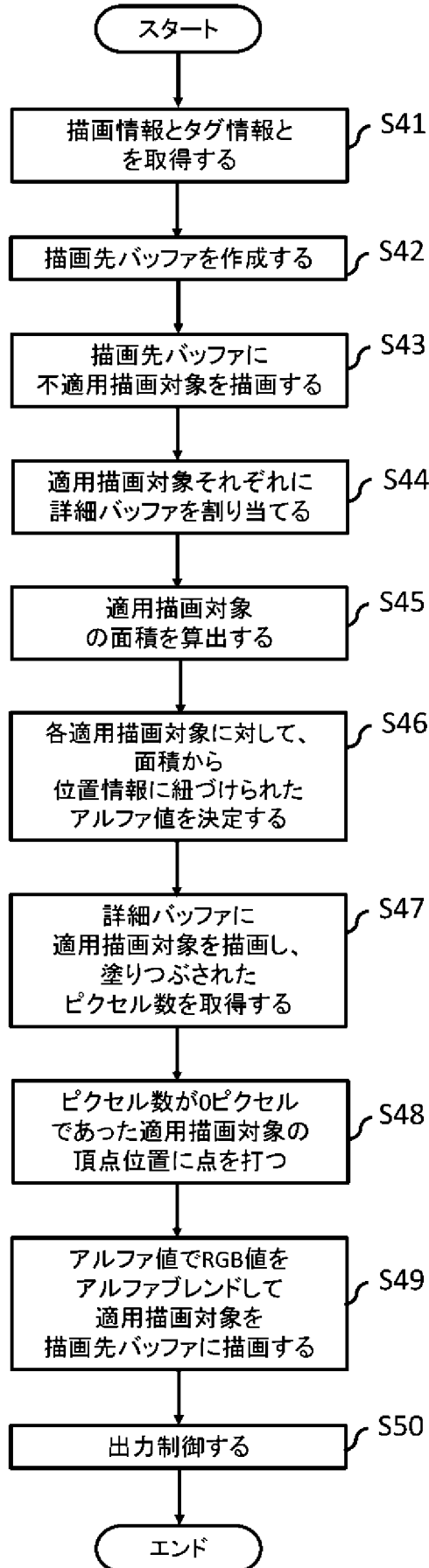
[図19]



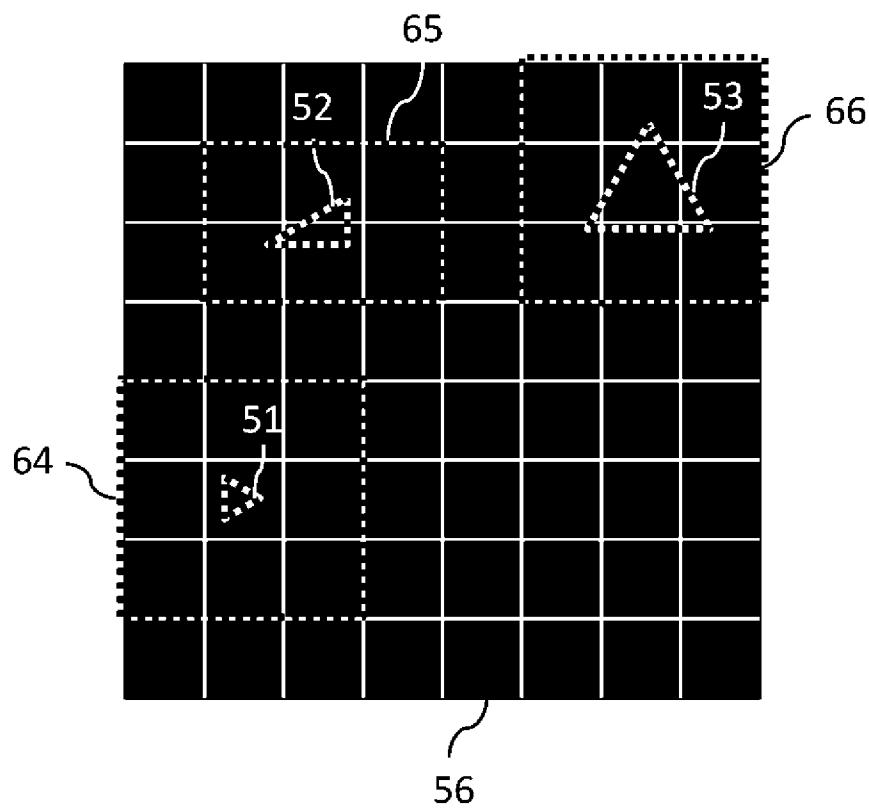
[図20]



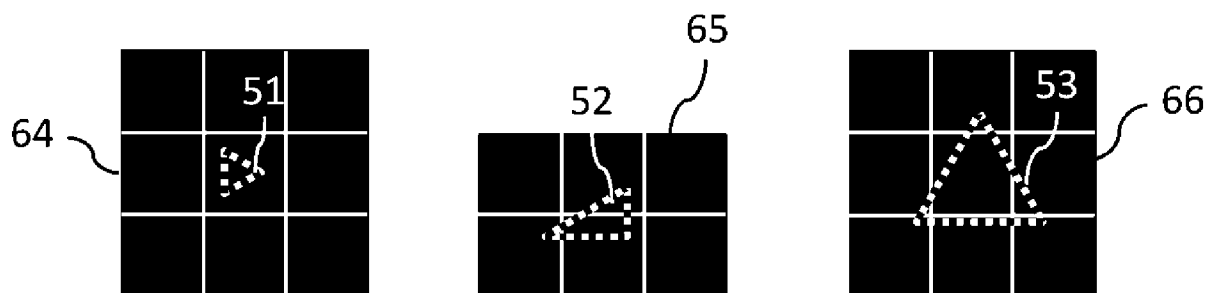
[図21]



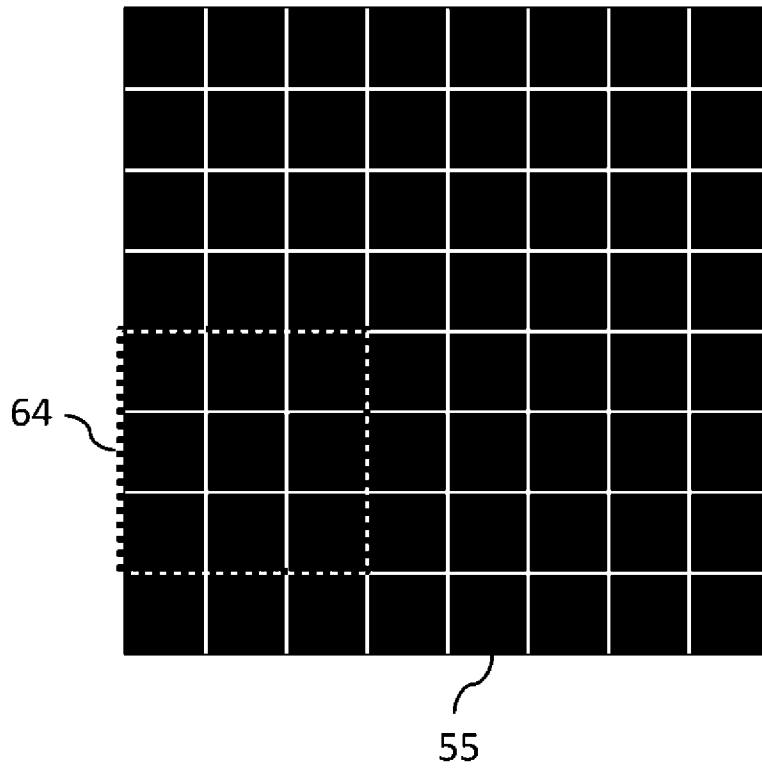
[図22]



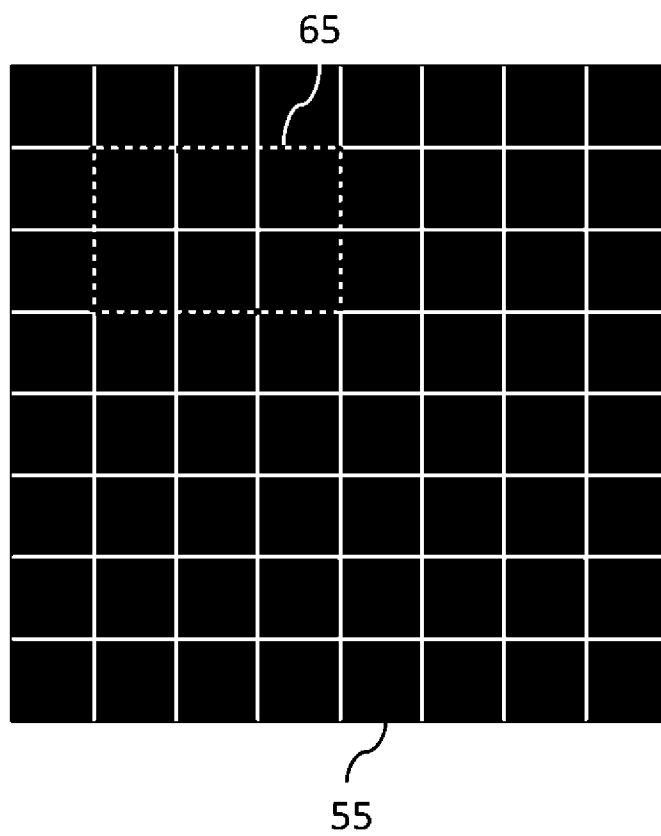
[図23]



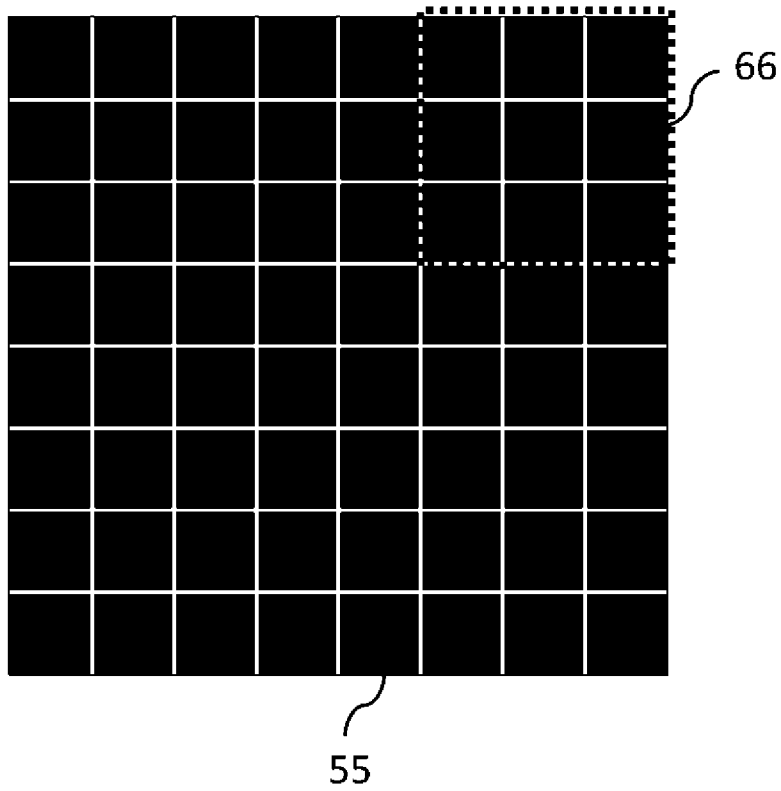
[図24]



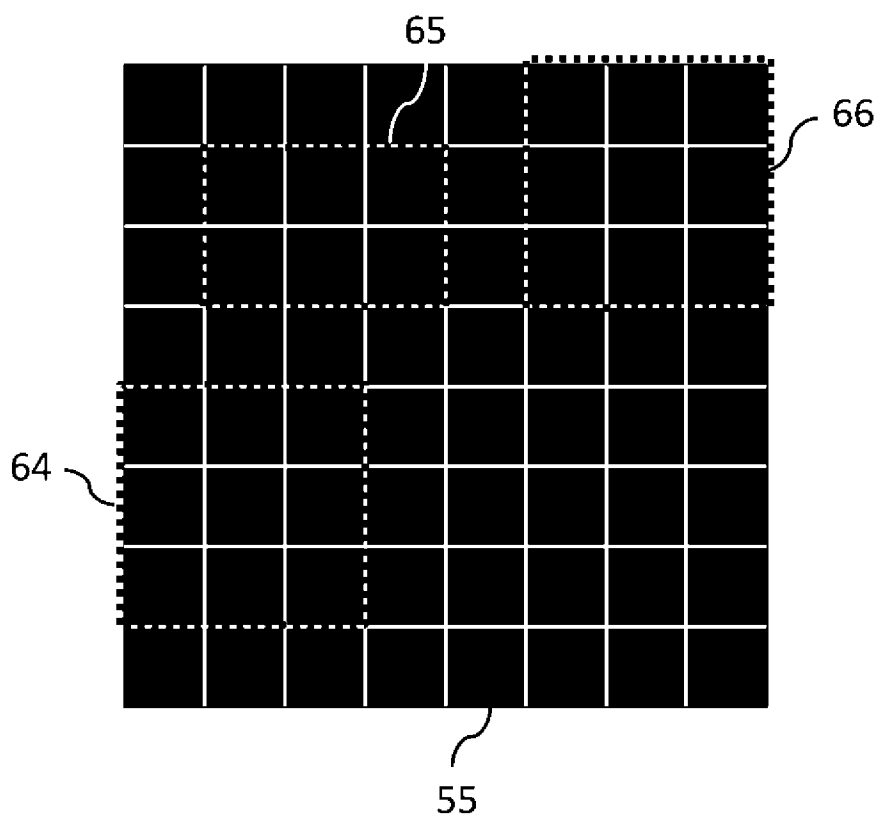
[図25]



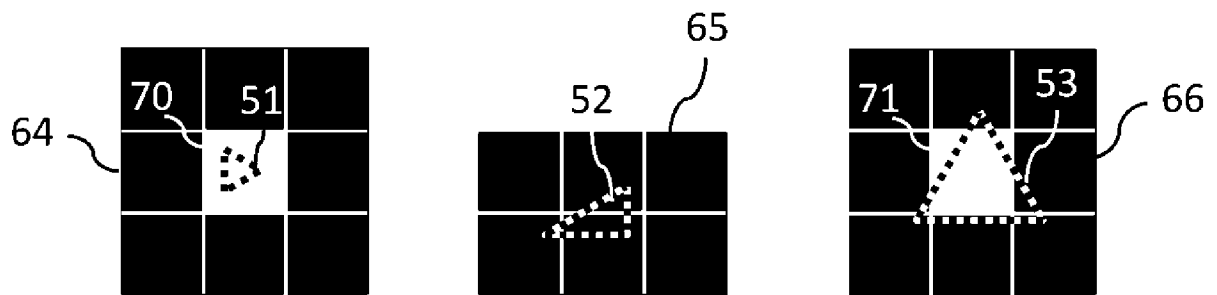
[図26]



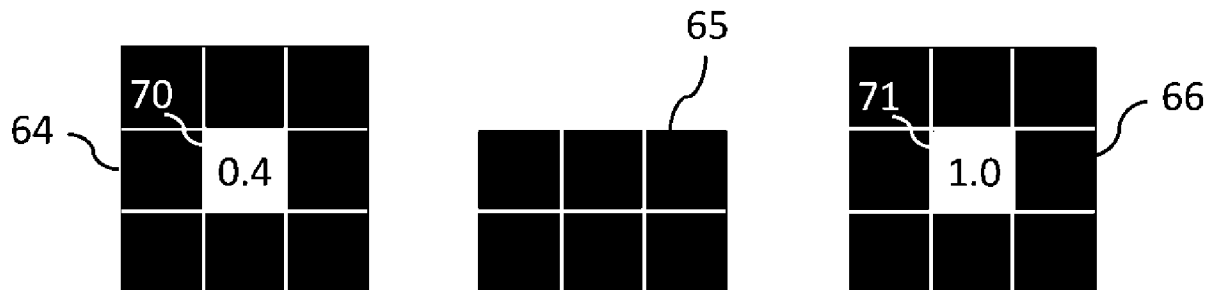
[図27]



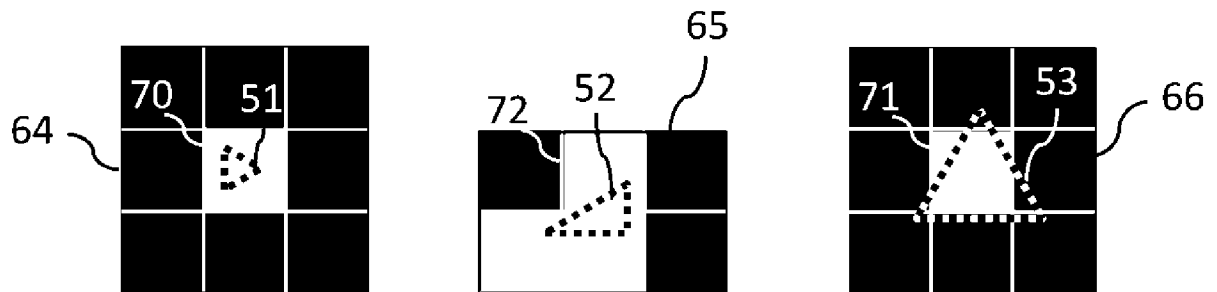
[図28]



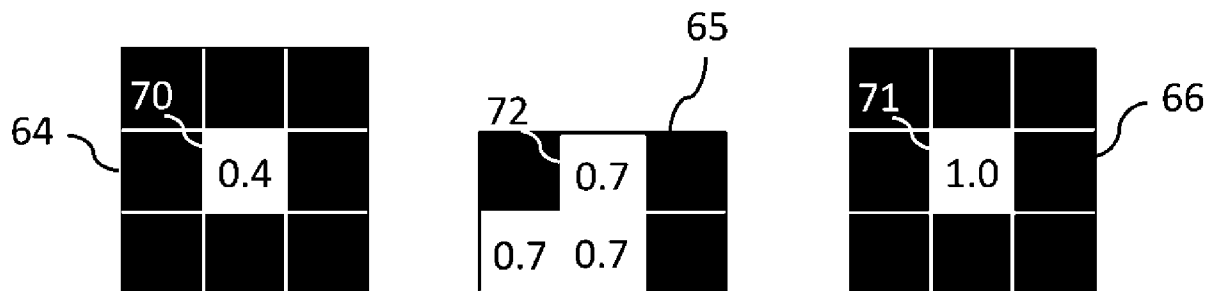
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/012491

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 15/00(2011.01)i

FI: G06T15/00 501

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)

G06T15/00-15/87

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

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.
X	JP 2005-346605 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 15 December 2005 (2005-12-15) paragraphs [0002], [0005]-[0006], [0015]	1, 12-14
A	paragraphs [0002], [0005]-[0006], [0015]	2-11
A	WO 2014/087541 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 12 June 2014 (2014-06-12) paragraphs [0011], [0015], [0024]-[0025]	1-14
A	JP 2010-146255 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 01 July 2010 (2010-07-01) paragraph [0045]	1-14



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

01 June 2021 (01.06.2021)

Date of mailing of the international search report

08 June 2021 (08.06.2021)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/012491

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2005-346605 A	15 Dec. 2005	(Family: none)	
WO 2014/087541 A1	12 Jun. 2014	(Family: none)	
JP 2010-146255 A	01 Jul. 2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06T 15/00(2011.01)i FI: G06T15/00 501		
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）） G06T15/00-15/87		
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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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
X	JP 2005-346605 A（松下電器産業株式会社）15.12.2005（2005-12-15） 段落[0002], [0005]-[0006], [0015]	1, 12-14
A	段落[0002], [0005]-[0006], [0015]	2-11
A	WO 2014/087541 A1（三菱電機株式会社）12.06.2014（2014-06-12） 段落[0011], [0015], [0024]-[0025]	1-14
A	JP 2010-146255 A（三菱電機株式会社）01.07.2010（2010-07-01） 段落[0045]	1-14
☐ 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抵触するものではなく、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 01.06.2021		国際調査報告の発送日 08.06.2021
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 村松 貴士 5V 9854 電話番号 03-3581-1101 内線 3571

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/012491

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2005-346605	A	15.12.2005	(ファミリーなし)	
WO	2014/087541	A1	12.06.2014	(ファミリーなし)	
JP	2010-146255	A	01.07.2010	(ファミリーなし)	