

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6882099号
(P6882099)

(45) 発行日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(24) 登録日 令和3年5月10日(2021.5.10)

(51) Int.CI.

F 1

B 4 1 J	5/30	(2006.01)
G 0 6 T	11/40	(2006.01)
H 0 4 N	1/387	(2006.01)

B 4 1 J	5/30	Z
G 0 6 T	11/40	
H 0 4 N	1/387	

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2017-129154 (P2017-129154)
(22) 出願日	平成29年6月30日 (2017.6.30)
(65) 公開番号	特開2019-10817 (P2019-10817A)
(43) 公開日	平成31年1月24日 (2019.1.24)
審査請求日	令和2年6月5日 (2020.6.5)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者	森 博史 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

審査官 佐藤 幸幸

最終頁に続く

(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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スキャンライン手法によって画像形成するためのレンダリング処理を行う画像処理装置であって、

スキャンライン上にあるオブジェクトの輪郭で区切られたスパンに対応するスパンデータを生成するスパン処理手段と、

生成されたスパンデータに対し、そのスパンにおける描画に不要なオブジェクトの除去処理を行う除去手段と、

前記除去処理後のスパンデータに基づき、各スパンの描画に必要なピクセルデータを用いて、ページ単位のビットマップ画像を生成する生成手段と、

を備え、

前記生成手段は、

ページ内の特定のイメージオブジェクトについて、FIFOメモリを介してそのピクセルデータを取得し、

前記除去処理によって前記特定のイメージオブジェクトの一部が除去されていた場合には、前記除去処理後のスパンデータに含まれる当該一部の読み捨て指示に従って、当該一部に対応するピクセルデータを前記 FIFOメモリから取得した上で破棄することで、各スパンの描画に必要なピクセルデータを生成する

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

10

20

前記特定のイメージオブジェクトの圧縮された画像データを伸長してピクセルデータに変換する伸長処理手段をさらに備え、

前記生成手段は、前記伸長処理手段で伸長されたピクセルデータを、前記 FIFO メモリを介して取得する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】

前記特定のイメージオブジェクトは、ページの背景画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記特定のイメージオブジェクトは、フォールバック処理で生成されるフォールバック 10 画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記特定のイメージオブジェクトは、地紋印刷における下地地紋画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記特定のイメージオブジェクトは、フォームオーバーレイ印刷におけるフォーム画像であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記除去処理によって前記特定のイメージオブジェクトの一部が除去された後のスパン 20 データに対し、前記読み捨て指示を付加する付加手段をさらに備え、

前記生成手段は、前記付加手段によって読み捨て指示が付加されたスパンデータに基づいてページ単位のビットマップ画像を生成する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記除去手段が、前記除去処理において、処理対象のスパンに存在するオブジェクトが前記特定のイメージオブジェクトであってその前面に別オブジェクトが重なる場合に、前記特定のイメージオブジェクトにおける当該重なり部分を除去する代わりにその読み捨て指示をスパンデータに附加し、

前記生成手段は、前記除去手段によって読み捨て指示が付加されたスパンデータに基づいてページ単位のビットマップ画像を生成する 30

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

画像形成のためのレンダリング処理を行う画像処理装置であって、

PDL で記述された印刷データに基づいて中間データを生成する生成手段と、

メモリに背景画像を保存する保存手段と、

生成された中間データに基づいて、処理ライン上のスパンであって、当該スパン内の 1 つ以上のオブジェクトを示す第 1 のスパンデータを生成する生成手段と、

生成された前記中間データに基づくオブジェクトと前記背景画像の一部とが 1 つのスパンに含まれ、かつ、前記背景画像の前記一部がページのビットマップ画像に現れていない場合に、前記背景画像の前記一部に対応する前記第 1 のスパンデータの一部を除去することにより第 2 のスパンデータを生成する生成手段と、 40

前記ページのビットマップ画像を、前記中間データ、保存された前記背景画像及び前記第 2 のスパンデータに基づいて生成する生成手段と、
を備え、

前記ページのビットマップ画像の生成において、前記メモリに保存されている前記背景画像の前記一部は、前記メモリから読み出された上で破棄される、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 10】

スキャンライン手法によって画像形成するためのレンダリング処理の方法であって、

スキャンライン上にあるオブジェクトの輪郭で区切られたスパンに対応するスパンデータ 50

タを生成するステップと、

生成されたスパンデータに対し、そのスパンにおける描画に不要なオブジェクトの除去処理を行うステップと、

前記除去処理後のスパンデータに基づき、各スパンの描画に必要なピクセルデータを用いて、ページ単位のビットマップ画像を生成するステップと、

を含み、

前記ビットマップ画像を生成するステップでは、

ページ内の特定のイメージオブジェクトについて、FIFOメモリを介してそのピクセルデータを取得し、

前記除去処理によって前記特定のイメージオブジェクトの一部が除去されていた場合には、前記除去処理後のスパンデータに含まれる当該一部の読み捨て指示に従って、当該一部に対応するピクセルデータを前記FIFOメモリから取得した上で破棄することで、各スパンの描画に必要なピクセルデータを生成する

ことを特徴とするレンダリング処理の方法。

【請求項 1 1】

コンピュータを、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スキャンライン画像形成手法におけるレンダリング処理に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、印刷対象ページ内に存在するイメージ、グラフィック、テキストといったオブジェクトをスキャンライン単位で画像形成する手法が存在する。このスキャンライン画像形成手法では、ページ内に複数のオブジェクトが含まれる場合は、まず、オブジェクトの輪郭で区切られた閉領域（スパン）を検出する。そして、検出したスパンに含まれる各オブジェクトの合成指示から、各スパンの描画において不要なオブジェクトを除去する処理（陰面除去処理）を行なった上で画像形成がなされる。例えば特許文献 1 には、不要な重複エッジを消去することでオブジェクトの数を削減し、グラフィックなどのオブジェクトが重なったページを高速に処理する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2013 - 004032 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

印刷指示としての PDL データを受け取った印刷装置は、いったん中間データを生成して最終的な印刷データを生成する（レンダリング処理）。この中間データを格納しておくためのメモリ容量はその最大値が予め決められている。例えば、あるページの中間データの生成中に生成済み中間データのサイズが最大値を越える場合、その生成を一旦止め、生成済み中間データからビットマップ形式の画像（フォールバック画像）を生成する。そして、生成済み中間データを削除することでメモリの空きを作り、生成されたフォールバック画像のデータを圧縮し、圧縮後の画像データを中間データとして、空きができたメモリに格納する。そして、当該ページの中間データの生成を再開する。この一連の処理はフォールバック処理と呼ばれる。

【0005】

フォールバック処理で生成・圧縮されたフォールバック画像のデータをその後に伸長してページ全体のビットマップ画像の生成を行う際、従来は伸張された画像データを RAM

10

20

30

40

50

領域に展開してその受け渡しを行っていた。しかしながら、RAM領域へのアクセスはバス経由で行なわれるため、その読み出し処理に多くの時間を要する。そこで、RAM領域に代えて、バスを介さずアクセス可能な先入れ先出し形式のメモリ（以下、FIFOメモリ）を、伸長された画像データの受け渡しに利用することが考えられる。ところが、FIFOメモリを伸長された画像データの受け渡しに利用する場合、そのままではフォールバック画像の伸長された画像データをスパン単位で適切に読み出すことができない。そして、このような画像データの読み出し不良の問題は、例えば地紋印刷やフォームオーバーレイ印刷の場面でも同様に起こり得る。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る画像処理装置は、スキャンライン手法によって画像形成するためのレンダリング処理を行う画像処理装置であって、スキャンライン上にあるオブジェクトの輪郭で区切られたスパンに対応するスパンデータを生成するスパン処理手段と、生成されたスパンデータに対し、そのスパンにおける描画に不要なオブジェクトの除去処理を行う除去手段と、前記除去処理後のスパンデータに基づき、各スパンの描画に必要なピクセルデータを用いて、ページ単位のビットマップ画像を生成する生成手段と、を備え、前記生成手段は、ページ内の特定のイメージオブジェクトについて、FIFOメモリを介してそのピクセルデータを取得し、前記除去処理によって前記特定のイメージオブジェクトの一部が除去されていた場合には、前記除去処理後のスパンデータに含まれる当該一部の読み捨て指示に従って、当該一部に対応するピクセルデータを前記FIFOメモリから取得した上で破棄することで、各スパンの描画に必要なピクセルデータを生成することを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、スキャンライン画像形成手法におけるレンダリングにおいて、FIFOメモリを利用した画像データのスパン単位での適切な読み出しを可能にして、より高速な画像形成を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】 画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図

【図2】 印刷システムにおける印刷処理のシーケンスの一例を示す図

30

【図3】 画像形成装置のソフトウェア構成を示す機能ブロック図

【図4】 RIPの内部構成を示す図

【図5】 実施例1に係るレンダリング処理の流れを示すフローチャート

【図6】 RIP内の各構成要素間のデータの流れを示すシーケンス図

【図7】 印刷対象ページとその中間データの具体例

【図8】 スパンデータの説明図

【図9】 陰面除去後のスパンデータの説明図

【図10】 読み捨て指示付加処理の詳細を示すフローチャート

【図11】 陰面除去後のスパンデータに対して読み捨て指示が付加された状態を示す図

【図12】 ピクセルデータ生成処理の詳細を示すフローチャート

40

【図13】 変形例に係る陰面除去処理の流れを示すフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、添付図面を参照して、本発明を好適な実施例に従って詳細に説明する。なお、以下の実施例において示す構成は一例にすぎず、本発明は図示された構成に限定されるものではない。

【実施例1】

【0010】

まず、本実施例に係る画像形成装置のハードウェア構成について説明する。図1は、画像形成装置のハードウェア構成の一例を示す図である。図1に示す画像形成装置100は

50

、ホストPC130とLAN120を介して接続されている。印刷を行いたいユーザは、ホストPC130において印刷対象の文書についての印刷ジョブを生成し、ホストPC130からLAN120を介して画像形成装置100に対して送信する。印刷ジョブにはページ記述言語（Page Description Language）で記述された、文字、写真（イメージ）、図形といったオブジェクトをページ内にどのように配置するかを指定するPDLデータを含んでいる。そのため印刷ジョブは印刷データとも呼ばれる。なお、画像形成装置100は、SFP（Single Function Printer）でも、複数の機能を備えたMFP（Multi Function Printer）であってもよい。以下、本実施例の画像形成装置100を構成する各部について説明する。

【0011】

図1において、破線の矩形は画像形成装置100のコントローラを示す。コントローラは、CPU101、RAM102、ROM103、大容量記憶装置104、操作部I/F106、ネットワークI/F107、システムバス108、イメージバス109I/F、RIP111、デバイスI/F113で構成される。CPU101は各種演算処理を行なうプロセッサであり、画像形成装置100全体の制御を司る。RAM102は、CPU101が動作するためのシステムワークメモリである。また、RAM102は、ホストPC130から受け取った印刷ジョブ内のPDLデータを解釈して生成される中間データを一時的に格納する。また、RAM102は中間データをレンダリング処理する際の作業領域でもある。ROM103は、システムのブートプログラムなどを格納する。大容量記憶部104は、例えばハードディスクドライブであり、各種処理のためのシステムソフトウェアやホストPC130から受信した印刷ジョブを格納する。

【0012】

操作部105は、各種メニューや印刷データ情報等を表示するためのディスプレイ及びユーザが各種入力操作を行うためのボタンやキーを有し、操作部I/F106を介してシステムバス109と接続される。ネットワークI/F107は、LAN120を介してホストPC130を含む外部装置との間で各種データ・情報のやり取りを行うインターフェースである。これら各部は、システムバス108に接続されている。イメージバスI/F109は、システムバス108と画像データを高速に転送するイメージバス110とを接続するインターフェースであって、データ構造を変換するバスブリッジである。イメージバス110には、RIP（Raster Image Processor）111とプリンタ部112が接続されている。RIP111は、CPU101からの指示に従って、PDLデータから生成された中間データ（DL：Display List）に基づき、プリンタ部112での画像形成に供されるラスタ形式の画像データ（ビットマップ画像データ）を生成する。プリンタ部112は、RIP111で生成されたビットマップ画像データをデバイスI/F113を介して受け取って、紙等の記録媒体に画像を形成して出力する。

【0013】

図2は、本実施例に係る、印刷システムにおける印刷処理のシーケンスの一例を示す図である。ユーザは、ホストPC130上で印刷を行いたいドキュメントを指定して印刷指示を行う（S201）。すると、ホストPC130上のプリンタドライバ（不図示）は、ユーザが印刷指示を行ったドキュメントの印刷ジョブを作成し（S202）、画像形成装置100に対して印刷ジョブを送信する（S203）。画像形成装置100は、ホストPC130から印刷ジョブを受信すると（S204）、まず、当該印刷ジョブに含まれるPDLの解析処理を行う（S205）。次に、画像形成装置100は、解析したPDLの情報を元に中間データを生成する（S206）。そして、画像形成装置100は、生成した中間データに基づいてレンダリング処理を行なって、ビットマップ画像データをページ単位で生成する（S207）。生成されたビットマップ画像データは、所定の画像処理が施されてプリンタ部112に転送され、印刷処理が実行される（S208）。

【0014】

<画像形成装置のソフトウェア構成>

図3は、本実施例に係る、画像形成装置100のソフトウェア構成を示す機能プロック

10

20

30

40

50

図である。PDL解釈部310、中間データ生成部320、レンダリング部330の3つのモジュールによって、印刷処理における主要な画像処理を実現する。

【0015】

PDL解釈部310は、ネットワークI/F107を介してホストPC130から受信した印刷ジョブ内のPDLを解釈して、ページ情報と当該ページ情報に含まれるオブジェクト情報を取得する。取得したページ情報とオブジェクト情報は、中間データ生成部320に送られる。

【0016】

中間データ生成部320は、PDL解釈部310から受け取ったページ情報及びオブジェクト情報に基づいて、オブジェクトの描画命令等で構成される中間データを生成する。
生成した中間データは、レンダリング部330に送られる。

10

【0017】

レンダリング部330は、中間データ生成部320から受け取った中間データに基づいて、ページ単位でビットマップ画像データを生成する。レンダリング部330は、スパン処理部331、陰面除去処理部332、背面画像処理部333、ピクセルデータ生成部334、合成処理部335の5つのモジュールからなる。

【0018】

スパン処理部331は、中間データに基づきスパンデータを生成する。スパンデータは、スキャンライン上にあるオブジェクトの輪郭で区切られた閉領域（スパン）を示す情報と、スパン内のフィル情報とで構成される。

20

【0019】

陰面除去処理部332は、スパン処理部331で生成されたスパンデータに対して、当該スパンに存在するオブジェクトについての合成指示に基づき、その前面に別オブジェクトが重なることで隠れてしまうオブジェクトを取り除く処理（陰面除去処理）を行う。この陰面除去処理によって、他のオブジェクトの背面に来るオブジェクトは削除され、描画に必要な前面に来るオブジェクトのみで構成されるスパンデータが生成される。

【0020】

背面画像処理部333は、他のオブジェクトの背面に来るためにその一部が陰面除去の対象となった特定のイメージオブジェクトが存在するスパンデータに対して、当該一部の画像データの読み捨てを可能にするための処理を行う。本明細書において、このような特定のイメージオブジェクトを、「背面画像」と呼ぶこととする。なお、背面画像のデータは、所定サイズ（メモリ領域を圧迫するサイズ）を越える場合は、圧縮されて所定の記憶部で保持されるのが通常である。本実施例では、背面画像は圧縮された状態で保持されるものとして説明を行うが、これに限定されるものではない。

30

【0021】

ピクセルデータ生成部334は、各スパンにおいて実際に描画されるオブジェクトを、画素単位で表現した画像データ（以下、ピクセルデータ）を、スパンデータに基づき生成する処理を行う。この場合において、上述の背面画像については、後述の伸長処理回路420からFIFO形式のデータ転送用メモリ（以下、FIFOメモリ）経由で送られてくる伸長されたピクセルデータの不要部分の読み捨てを行いながら取得する。

40

【0022】

合成処理部335は、ピクセルデータ生成部334によって生成されたスパン毎のピクセルデータを合成して、最終的なページのビットマップ画像を生成する処理を行う。

【0023】

< RIP の内部構成 >

続いて、上述のレンダリング部330を実現するRIP111について詳しく説明する。図4は、本実施例に係る、RIP111の内部構成を示す図である。RIP111は、3つの画像形成プロセッサ、4つのFIFOメモリ、1つの伸張処理回路で構成される。

【0024】

第1プロセッサ401は、前述のレンダリング部330の5つのモジュールのうち、ス

50

パン処理部331と陰面除去処理部332の機能を担う。また、第2プロセッサ402は、背面画像処理部333とピクセルデータ生成部334の機能を担う。また、第3プロセッサ403は、合成処理部335の機能を担う。そして、各プロセッサの間でなされる各種指示やデータ転送は、第1～第4のFIFOメモリ411～414を介してなされる。FIFOメモリは、FIFO形式による通信によって高速アクセス可能なSRAMなどで実現される。なお、図4の構成は一例に過ぎない。本実施例では3つのプロセッサを用いているが、プロセッサの数は限定されるものではなく、1つのプロセッサでRIP111内の全モジュールすべてを実現しても良いし、例えば上記5つのモジュールにそれぞれ対応した5つのプロセッサで実現しても良い。

【0025】

10

伸長処理回路420は、上述した背面画像の圧縮データを伸長する。圧縮の対象となり得る背面画像には、前述のフォールバック処理で生成されるフォールバック画像の他、様々な画像が含まれる。例えばマイクロソフト社のOfficeアプリケーションで作成された文書等のページにおける背景画像、地紋印刷における下地地紋画像、フォームオーバーレイ印刷におけるフォーム画像などである。これらの画像は、そのデータサイズが比較的大きいことから、通常は圧縮されて保持される。伸長後のラスタ形式の画像データは、第2プロセッサ402に第2FIFOメモリ412を介して転送される。FIFOメモリによるデータ転送では、転送する側がFIFOメモリに対してデータを投入する順に、受信する側がデータを取得する。つまり、データ受信側の第2プロセッサ402が取得するデータは、転送側の伸長処理回路420による投入順によって一意に決まるため、第2プロセッサ402はその受信のための事前準備することが可能で、高速なデータ取得が可能となる。但し、FIFOメモリによるデータ転送では、送信されてくるデータの一部が不要な場合でも、データ受信側において一旦は当該不要部分のデータを取得しないとそれ以降に送信されてくる必要部分のデータを取得できないという制約がある。本発明は、このようなFIFOメモリに内在する制約を前提とするものである。なお、データ受信のための事前準備やデータの転送制御に関しては、FIFOメモリ自体に制御のための仕組みがハード的に組み込まれているものとする。また、RIP111内の構成の全部又は一部（例えば伸長処理回路420）を、ソフトウェア的に実現してもよい。

20

【0026】

<印刷処理全体の流れ>

30

本実施例の特徴であるレンダリング処理の説明に入る前に、画像形成装置100における印刷処理全体の流れを確認しておく。印刷処理は、ROM103内に格納された所定のプログラムを読み出してRAM102へロードし、CPU101がこれを実行することで実現される。

【0027】

ホストPC130から印刷ジョブが送信されると、まず、PDL解釈部310において、印刷ジョブに含まれるPDLの解析処理がなされる。そして、中間データ生成部320において、解析結果に基づき中間データが生成される。この際、中間データを格納するためのメモリ領域の容量が不足すると、前述のフォールバック処理が実行される。すなわち、中間データ用のメモリ領域に格納された中間データの総量が所定の閾値を超えたと判断されると、まずページ内の複数のオブジェクトの一部分に対応するビットマップ形式の画像（フォールバック画像）が生成される。生成されたフォールバック画像は、JPEG圧縮などの圧縮処理によってデータサイズを小さくした上で、中間データ用のメモリ領域に格納される。次に、ページ内の残りのオブジェクトから、圧縮後のフォールバック画像を背景として含む中間データが生成され、中間データ用のメモリ領域に格納される。その後、最終的な中間データに基づき、レンダリング部330においてページ全体のビットマップ画像が生成される。この場合において、例えば中間データ生成段階でフォールバック処理が実行されていれば、圧縮されたフォールバック画像を伸長した上で、当該フォールバック画像を背景としたページ単位のビットマップ画像が生成されることになる。生成されたページ単位のビットマップ画像は、所定の画像処理が施された後、プリンタ部112に

40

50

転送されて印刷処理が実行される。以上が、画像形成装置 100 における印刷処理全体の流れである。

【0028】

<レンダリング処理の詳細>

次に、本実施例の特徴である、RIP111が行うレンダリング処理について詳しく説明する。図5は本実施例に係るレンダリング処理の流れを示すフローチャート、図6は RIP111内での各構成要素間のデータの流れを示すシーケンス図である。また、図7は、印刷対象ページとその中間データの具体例である。中間データ生成部320から中間データがRIP111に入力されると、図5のフローに示す一連の処理が実行される。中間データに従って最終的な印刷データを生成する手法として、本発明ではスキャンライン手法を用いる。スキャンライン手法では、主走査方向のライン毎に陰面除去を行いながら、印刷対象ページのビットマップ画像が生成される。以下、図5のフローに沿って詳しく説明する。

【0029】

ステップ501では、スパン処理部331としての第1プロセッサ401が、入力された中間データに基づき、スキャンライン毎にスパンデータを生成する。前述のとおり、スパンとは、単一のスキャンラインにおいて、ページ内に描画されるオブジェクト同士の境界またはオブジェクトと背景との境界であるエッジで囲まれる閉じた領域を意味する。そして、スパンデータは、このスパンを示す情報と、スパン内に存在するオブジェクトのファイル情報などで構成される。スパンの長さは例えばピクセル数によって表現される。こうして、先頭スキャンラインから順に、各スキャンラインに対応するスパンデータが生成される。

【0030】

ここで、図7に示す印刷対象ページの場合を例に具体的に説明する。図7(a)のページ700は、ページ全面の背景である背景画像711、斜め格子と縦線の2種類のパターン画像712及び713の3つのイメージオブジェクトで構成される。ページ700に対応する図7(b)に示す中間データは、ページ開始命令で始まり、ページ終了命令で終わる。ページ開始命令には、当該ページ内に前述の背面画像がある場合を“1”、ない場合を“0”で示す“背面画像有無情報”が含まれる。ページ開始命令の次には、背景画像711の描画命令、その次にパターン画像712の描画命令、その次にパターン画像713の描画命令が続く。背景画像711の描画命令には、当該背景画像の輪郭をその左端と右端の位置座標で特定する“輪郭情報”と、当該背景画像の内容を示す“Fill情報”とを含む。Fill情報には、オブジェクトの属性を示す“Fill種別”、そのオブジェクトをどのように合成するのかを示す“合成種別”及び“合成方法”、当該オブジェクトが背面画像であるかどうかを示す“背面フラグ”を含む。Fill種別は2ビットで表され、オブジェクト属性が文字の場合“00”、イメージの場合“01”、グラフィックの場合“11”である。ページ700の例では、オブジェクト属性はいずれもイメージなので、Fill種別はどれも“10”となっている。合成種別も2ビットで表され、四則演算の場合が“00”、アルファ透過の場合が“01”である。そして、合成種別が四則演算であれば、その合成方法を特定する値として、上書きの場合“00”、AND書きの場合“01”、OR書きの場合“10”、XOR書きの場合“11”が付加される。ページ700の例では、どのオブジェクトも四則演算による上書きなので、どのオブジェクトについても合成種別が“00”、合成方法が“00”となっている。なお、ページ700には存在しないが、オブジェクトの合成種別がアルファ透過であれば、合成方法としてその透過率を示す値が付加される。そして、背面フラグについては、背景画像711について“1”、パターン画像712及び713について“0”がそれぞれ設定されている。このような中間データに基づき各スキャンラインについてスパンデータが生成される。

【0031】

図8に、ページ700における処理対象のスキャンライン(以下、処理ライン)についてのスパンデータの具体例を示す。図8(a)に示す処理ラインNに対し、上記3つのイ

メージオブジェクト 711～713 の輪郭情報を参照して、スパン 1～スパン 4 に対応するスパンデータが生成される。各スパンを構成するオブジェクトは、図 8 (b) で示すようにそれぞれ異なっている。例えば、スパン 1 は、背景画像 711 のみで構成される。スパン 2 は、背景画像 711 及びパターン画像 712 構成される。スパン 3 は、背景画像 711、パターン画像 712 及びパターン画像 713 で構成される。スパン 4 は、スパン 1 と同様、背景画像 711 のみで構成される。図 8 (c) は、処理ライン N におけるスパン 1～スパン 4 のスパンデータのデータ構造を示している。スパンデータは、基本データとオブジェクトデータの 2 種類のデータで構成される。基本データは、そのスパンの領域長を示す “Pixel 長” と、当該スパンに存在するオブジェクトの数を示す “オブジェクト数” とを含む。オブジェクトデータは、オブジェクトの数だけ生成され、そのオブジェクトの “Fill 種” と “合成” の情報を含む。例えば、スパン 2 の場合であれば 2 つのオブジェクトデータが生成される。1 つ目のオブジェクトデータは背面画像 711 に対応し、「Fill 種」にはそのオブジェクトがイメージ属性であって背面画像であることを示す情報、「合成」には上書きの四則演算であることを示す情報が入る。2 つ目のオブジェクトデータはパターン画像 712 に対応し、「Fill 種」にはそのオブジェクトがイメージ属性であることを示す情報とその実データ、「合成」には上書きの四則演算であることを示す情報が入る。なお、スキャンラインをスパンに区切って画像形成を行う手法は広く知られており、スパンデータのデータ構造は上述の例に限定されるものではない。

【0032】

続くステップ 502 では、陰面除去処理部 332 としての第 1 プロセッサ 401 が、ステップ 501 で生成したスパンデータに対して前述の陰面除去処理を行って、描画に必要なオブジェクトのみで構成されるスパンデータを生成する。陰面除去処理部 332 とは別に背面画像処理部 333 を備える本実施例の構成においては、一般的に知られている公知の技術を適用して陰面除去処理を行えばよい。図 9 は、処理ライン N についての陰面除去後のスパンデータを説明する図である。図 9 (a) は図 8 (a) と同じである。図 9 (b) は図 8 (b) に対応する図であり、最前面に来るオブジェクト以外のオブジェクトが除去されているのが分かる。例えば、スパン 2 に関しては、最前面に来るパターン画像 712 について “上書き” による合成が指定されているため、当該パターン画像 712 の背面に来る背景画像 711 の描画は不要となる。従って、スパン 2 の陰面除去後のスパンデータにおけるオブジェクトデータは、図 9 (c) で示すように、パターン画像 712 に対応するオブジェクトデータのみとなる。同様に、スパン 3 に関しても、最前面に来るパターン画像 713 において “上書き” による合成が指定されているため、当該パターン画像 713 の背面に来るパターン画像 712 と背景画像 711 は不要となる。従って、スパン 3 の陰面除去後のスパンデータにおけるオブジェクトデータは、図 9 (c) で示すように、パターン画像 713 に対応する 1 個のオブジェクトデータのみとなる。こうして陰面除去処理が施されたスパンデータは、第 1 FIFO メモリ 414 を介して第 2 プロセッサ 402 に転送される。

【0033】

ステップ 503 では、背面画像処理部 333 としての第 2 プロセッサ 402 が、処理対象ページ内に、描画するオブジェクトとして背面画像が存在するか否かを判定する。ここで、処理対象ページ内に背面画像が存在するか否かは、中間データに含まれる背面フラグを参照して行われる。背面フラグは、前述のフォールバック画像の他、下地地紋画像やフォーム画像が存在する場合に、背面画像を示す値 “1” が付与されて、その他の場合に “0” が付与されて、中間データに組み込まれる。背面フラグの値が “1” であれば背面画像ありと判定し、ステップ 504 に進む。一方、背面フラグの値が “0” であれば背面画像なしと判定し、ステップ 506 に進む。

【0034】

ステップ 504 では、背面画像処理部 333 としての第 2 プロセッサ 402 が、伸長処理回路 420 に対して、背面画像の圧縮データの伸長を指示する。伸長後の背面画像のデータはビットマップ形式のピクセルデータであり、例えば上述の背景画像オブジェクト 7

11の場合であればページ全面の画像データになるため、非常にサイズが大きい。伸長処理回路420は、伸長処理によって得られた背面画像のピクセルデータを、第2 FIFOメモリ412を介して第2プロセッサ402に直接受け渡す。

【0035】

次に、ステップ505では、背面画像処理部333としての第2プロセッサ402が、陰面除去処理後のスパンデータに対して、背面画像の伸長されたピクセルデータのうち不要部分を読み捨てるための指示を付加する処理（以下、読み捨て指示付加処理）を行う。この処理は、陰面除去によって当該スパンにおける描画に不要であるとして除去された背面画像について、第2 FIFOメモリ412から送られてくる不要部分のデータを適切に読み飛ばすことで、スパン単位のピクセルデータを誤りなく生成するために行う。この読み捨て指示付加処理の詳細は後述する。10

【0036】

ステップ506では、ピクセルデータ生成部334としての第2プロセッサ402が、読み捨て指示付加処理後のスパンデータに基づいて、各スパンに存在するオブジェクトのピクセルデータを生成する。このピクセルデータの生成処理の詳細については後述する。そして、ステップ507では、合成処理部335としての第3プロセッサ403が、ステップ506で生成したピクセルデータを元に必要な合成処理を行い、最終的なページ全体のビットマップ画像を生成する。以上が、本実施例に係る、RIP111が行うレンダリング処理の概要である。20

【0037】

<読み捨て指示付加処理の詳細>

図10は、図5のフローのステップ505における、読み捨て指示付加処理の詳細を示すフローチャートである。前述のとおり、この処理は背面画像処理部333としての第2プロセッサ402によってなされる。以下、図10のフローに沿って説明する。

【0038】

ステップ1001では、ページ内の処理対象とするスキャンライン（処理ライン）を決定する。処理開始直後の段階では、ページの画像形成領域における先頭スキャンラインが最初の処理ラインに決定される。

【0039】

ステップ1002では、処理ラインにおける陰面除去処理が施されたスパンデータを、スキャン開始位置に近い方のスパン（図6の例では、スパン1）から順に第1 FIFOメモリ411から受け取る。続くステップ1003では、受け取ったスパンデータからオブジェクトデータを取得する。この際、当該スパンにおいて背面にあるオブジェクトからZ軸上に前面方向に向かって順次取得していく。30

【0040】

次に、ステップ1004では、取得したオブジェクトデータ内のFill種の情報を参照し、処理対象のオブジェクトが背面画像であるか否かが判定される。背面画像でなかった場合はステップ1005に進み、背面画像であった場合はステップ1007に進む。

【0041】

ステップ1005では、ステップ1002で受け取ったスパンデータ内に未処理のオブジェクトデータがあるか否かが判定される、全てのオブジェクトデータの処理が完了していた場合はステップ1006に進む。一方、未処理のオブジェクトデータがあればステップ1003に戻って次のオブジェクトデータを取得して処理を続行する。40

【0042】

ステップ1006では、第2 FIFOメモリ412から転送されてくる背面画像の伸長後の画像データを、ピクセルデータ生成部334において適宜読み捨てるための指示（読み捨て指示）を、スパンデータに付加する処理を行う。図11は、陰面除去後のスパンデータ（図9(c)を参照）に対して上記読み捨て指示が付加された状態を示す。図11(a)が図9(b)に、図11(b)が図9(c)にそれぞれ対応している。この例では、スパン2とスパン3において背面画像が除去されているため、当該背面画像の読み捨て指50

示を含んだ新たなオブジェクトデータ1101及び1102が、スパン2とスパン3のスパンデータに対しそれぞれ付加されているのが分かる。

【0043】

ステップ1007では、処理ライン上のすべてのスパンデータの処理が完了したか否かが判定される。処理ライン上のすべてのスパンデータの処理が完了していればステップ1008に進む。一方、未処理のスパンデータがあればステップ1002に戻って次のスパンデータを取得して処理を続行する。

【0044】

ステップ1008では、処理対象ページのすべてのスキャンラインについて処理が完了したか否かが判定される。処理対象ページのすべてのスキャンラインについて処理が完了していれば本処理を終える。一方、未処理のスキャンラインがあればステップ1001に戻って次のスキャンラインを処理ラインに決定して処理を続行する。以上が、読み捨て指示付加処理の内容である。10

【0045】

<ピクセルデータ生成処理の詳細>

図12は、図5のフローのステップ506における、ピクセルデータ生成処理の詳細を示すフローチャートである。前述のとおり、この処理はピクセルデータ生成部334としての第2プロセッサ402によってなされる。以下、図12のフローに沿って説明する。

【0046】

ステップ1201では、ページ内における処理対象とするスキャンライン（処理ライン）を決定する。処理開始直後の段階では、ページ内の画像形成領域における先頭スキャンラインが最初の処理ラインに決定される。20

【0047】

ステップ1202では、処理ラインにおける、読み捨て指示付加処理後のスパンデータを、スキャン開始位置に近い方のスパン（前述の具体例では、スパン1）から順に取得する。また、取得したスパンデータを、第3 FIFOメモリ413を介して第3プロセッサ403に転送する処理も併せて行う。

【0048】

ステップ1203では、取得したスパンデータに含まれるオブジェクトデータを取得する。この際、当該スパンにおいて背面にあるオブジェクトからZ軸上に前面方向に向かって順次取得していく。また、取得したオブジェクトデータを、ステップ1202におけるスパンデータ同様、第3 FIFOメモリ413を介して第3プロセッサ403に転送する処理も併せて行う。30

【0049】

ステップ1204では、取得したオブジェクトデータを解析し、解析結果に応じて処理の切り分けを行う。解析の結果、背面画像以外のオブジェクトであればステップ1205へ、読み捨て指示のある背面画像のオブジェクトであればステップ1206へ、読み捨て指示のない背面画像のオブジェクトであればステップ1207へ進む。

【0050】

ステップ1205では、オブジェクトの属性に応じたピクセルデータを公知の技術を利用して生成する。この場合において、背面画像以外のイメージ属性のオブジェクトであれば、オブジェクトデータに含まれるピクセルデータがそのまま利用される。そして、ステップ1206では、まず、背面画像の伸長されたピクセルデータを第2 FIFOメモリ412を介して取得する。しかし、取得したピクセルデータは、読み捨て指示があり、当該スパンにおける描画には不要である。そのため、合成処理を行う第3プロセッサ403に転送することなく破棄する。一方、ステップ1207でも、まず、背面画像の伸長されたピクセルデータを第2 FIFOメモリ412を介して取得する。取得したピクセルデータは、読み捨て指示がないので、当該スパンにおける描画に必要である。よって、合成処理を行う第3プロセッサ403に第4 FIFOメモリ414を介して転送する。40

【0051】

ステップ1208では、ステップ1202で取得したスパンデータ内に未処理のオブジェクトデータがあるかどうか判定する。未処理のオブジェクトデータがあれば、ステップ1203に戻って次のオブジェクトデータを取得し、処理を続行する。一方、すべてのオブジェクトデータについて処理が完了していれば、ステップ1209に進む。

【0052】

ステップ1209では、ステップ1201で決定した処理ライン内に未処理のスパンがあるかどうか判定する。未処理のスパンがあれば、ステップ1202に戻って次のスパンデータを取得し、処理を続行する。一方、すべてのスキャンについて処理が完了していれば、ステップ1210に進む。

【0053】

ステップ1210では、ページ内に未処理のスキャンラインがあるかどうか判定する。未処理のスキャンラインがあれば、ステップ1201に戻って次のスキャンラインを決定し、処理を続行する。一方、ページ内の全スキャンラインについて処理が完了していれば、本処理を終える。以上が、ピクセルデータ生成処理の内容である。

10

【0054】

<変形例>

上述の例では、陰面除去処理部332とは独立した背面画像処理部333において、陰面除去後のスパンデータに対し不要な背面画像の読み捨て指示を付加する処理を行っていた。次に、陰面除去処理部332が背面画像処理部333の機能を兼ね備えた態様を、変形例として説明する。

20

【0055】

図13は、本変形例に係る陰面除去処理の流れを示すフローチャートである。なお、本変形例の場合は、陰面除去処理の中で不要な背面画像についての読み捨て指示の付加まで行うため、図5のフローにおけるステップ505が不要になることはいうまでもない。以下、図13のフローに沿って詳しく説明する。

【0056】

ステップ1301では、印刷対象ページの中間データを取得する。続いて、ステップ1302では、ページ内における処理対象とするスキャンライン（処理ライン）を決定する。処理開始直後の段階では、ページ最上端の先頭スキャンラインが最初の処理ラインに決定される。

30

【0057】

ステップ1303では、処理ラインにおける、スパン処理部331で生成されたスパンデータを、スキャン開始位置に近い方のスパン（前述の具体例では、スパン1）から順に取得する。そして、ステップ1304では、取得したスパンデータに含まれるオブジェクトデータを取得する。この際、当該スパンにおいて前面にあるオブジェクトからZ軸上に背面方向に向かって順次取得していく。

【0058】

ステップ1305では、ステップ1304で取得したオブジェクトデータにおいて“上書き”が合成方法として指定されているかどうかが判定される。合成方法が上書きであればステップ1307に進む。一方、上書きでなければステップ1306に進む。

40

【0059】

ステップ1306では、ステップ1303で取得したスパンデータ内に未処理のオブジェクトデータがあるかどうか判定する。未処理のオブジェクトデータがあれば、ステップ1304に戻って次のオブジェクトデータを取得し、処理を続行する。一方、すべてのオブジェクトデータについて処理が完了していれば、ステップ1314に進む。

【0060】

ステップ1307では、ページ内に背面画像のオブジェクトが存在するかどうかを判定する。この判定は、ステップ1301で取得した中間データにおけるページ開始命令の背面画像有無情報を参照してなされる。ページ内に背面画像が存在する場合はステップ1309に進む。一方、ページ内に背面画像が存在しない場合はステップ1308に進む。

50

【0061】

ステップ1308では、ステップ1303で取得したスパンデータに残った未処理のオブジェクトデータを削除する。オブジェクトデータが残っていなければ、本ステップはスルーされ、ステップ1314に進む。

【0062】

ステップ1309では、ステップ1303で取得したスパンデータに残った未処理のオブジェクトデータの中から次のオブジェクトデータを取得する。続くステップ1310では、ステップ1309におけるオブジェクトデータの取得結果によって処理の切り分けがなされる。具体的には、背面画像のオブジェクトデータが取得された場合はステップ1312へ、背面画像以外のオブジェクトデータが取得された場合はステップ1311へ、オブジェクトデータが残っておらず取得できなかった場合はステップ1314へ進む。10

【0063】

背面画像以外のオブジェクトであったときのステップ1311では、ステップ1309で取得したそのオブジェクトデータをスパンデータから削除する。そして、背面画像のオブジェクトであったときのステップ1312では、ステップ1309で取得したそのオブジェクトデータのFill種別を、読み捨て指示付きのイメージに変更する。

【0064】

ステップ1313では、ステップ1303で取得したスパンデータ内に未処理のオブジェクトデータがあるかどうか判定する。未処理のオブジェクトデータがあれば、ステップ1309に戻ってさらに次のオブジェクトデータを取得し、処理を続行する。一方、すべてのオブジェクトデータについて処理が完了していれば、ステップ1314に進む。20

【0065】

ステップ1314では、処理ライン上のすべてのスパンデータの処理が完了したか否かが判定される。処理ライン上のすべてのスパンデータの処理が完了していればステップ1315に進む。一方、未処理のスパンデータがあればステップ1303に戻って次のスパンデータを取得して処理を続行する。

【0066】

ステップ1315では、処理対象ページのすべてのスキャンラインについて処理が完了したか否かが判定される。処理対象ページのすべてのスキャンラインについて処理が完了していれば本処理を終える。一方、未処理のスキャンラインがあればステップ1302に戻って次のスキャンラインを処理ラインに決定して処理を続行する。以上が、本変形例に係る陰面除去処理の内容である。このように、背面画像処理部333の機能を陰面除去処理部332の中に組み込んでしまっても構わない。30

【0067】

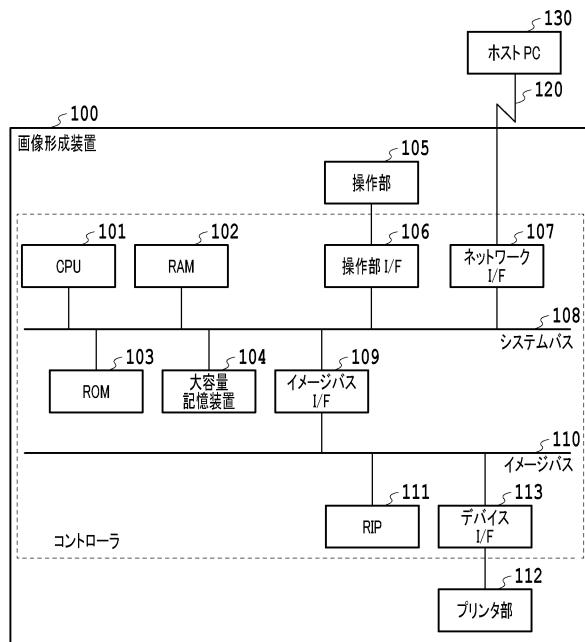
以上のとおり本実施例によれば、FIFOメモリを利用してのレンダリングにおいて、陰面除去処理でその一部が除去される背面画像のデータを適切に読み出すことができ、スキャンライン手法でのより高速な画像形成を実現することができる。

【0068】

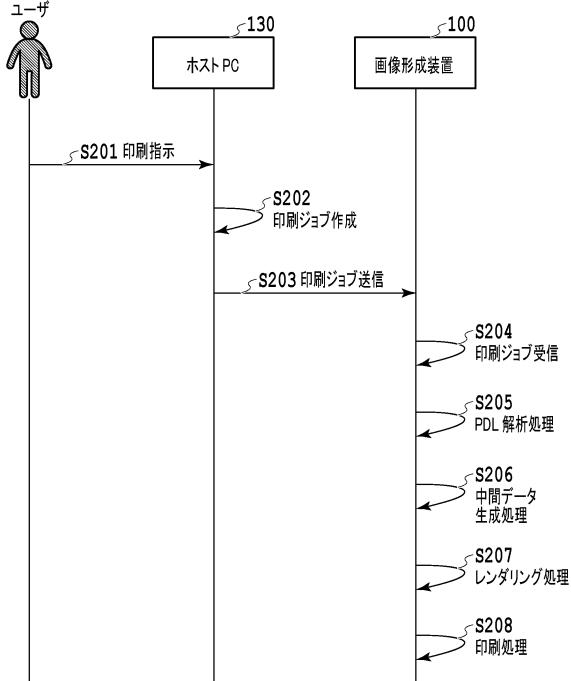
(その他の実施例)

本発明は、上述の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサーがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路(例えば、ASIC)によっても実現可能である。40

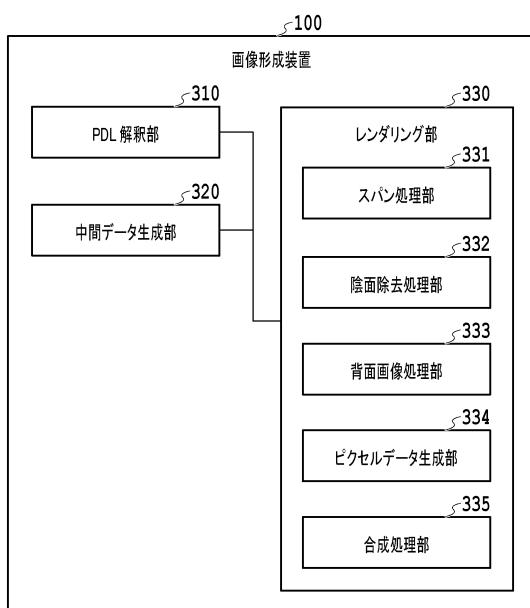
【 図 1 】



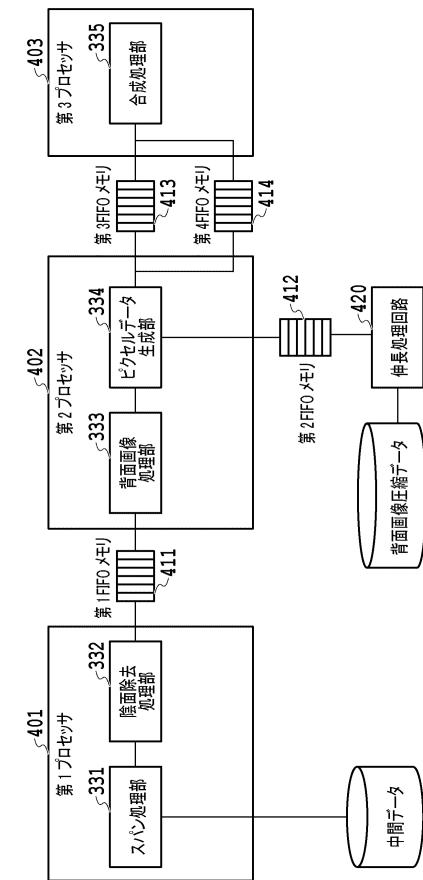
【 図 2 】



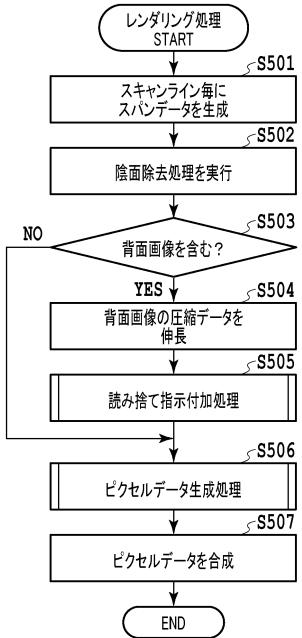
【 図 3 】



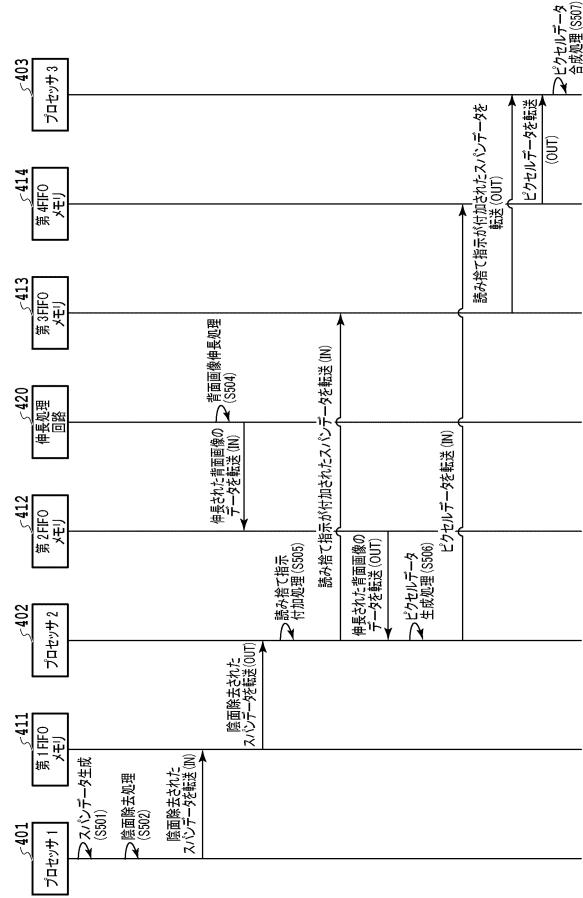
【図4】



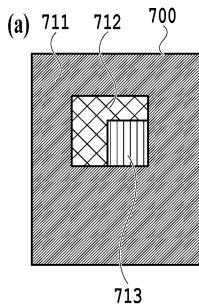
【 図 5 】



【 义 6 】

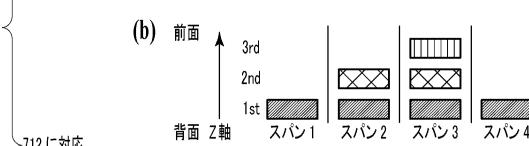
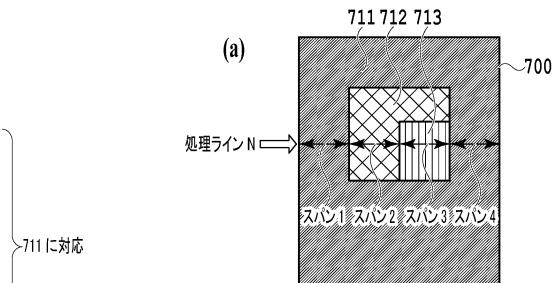


【図7】



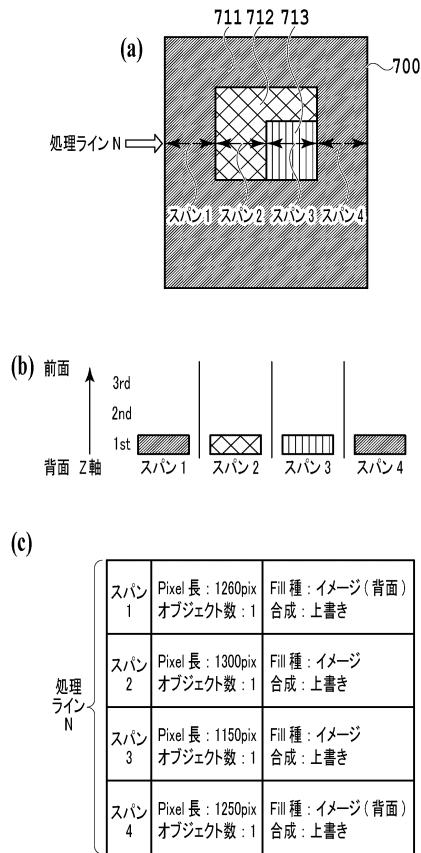
中間データ ページ開始命令 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> 背面画像有無情報 : 1 </div>
背景画像オブジェクト <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> 輸郭情報 左端 (x,y) : (0,0),(0,7000) 右端 (x,y) : (5000,7000),(5000,0) </div>
Fill 情報 Fill 種別 : 10 合成種別 : 00, 合成方法 : 00 背面 Flag : 1
パターン画像オブジェクト <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> 輸郭情報 左端 (x,y) : (500,500),(500,2500) 右端 (x,y) : (2500,2500),(2500,500) </div>
Fill 情報 Fill 種別 : 10 合成種別 : 00, 合成方法 : 00 背面 Flag : 0
パターン画像オブジェクト <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-top: 10px;"> 輸郭情報 左端 (x,y) : (1500,1500),(1500,2500) 右端 (x,y) : (2500,1000),(2500,1500) </div>
Fill 情報 Fill 種別 : 10 合成種別 : 00, 合成方法 : 00 背面 Flag : 0

〔 四 8 〕

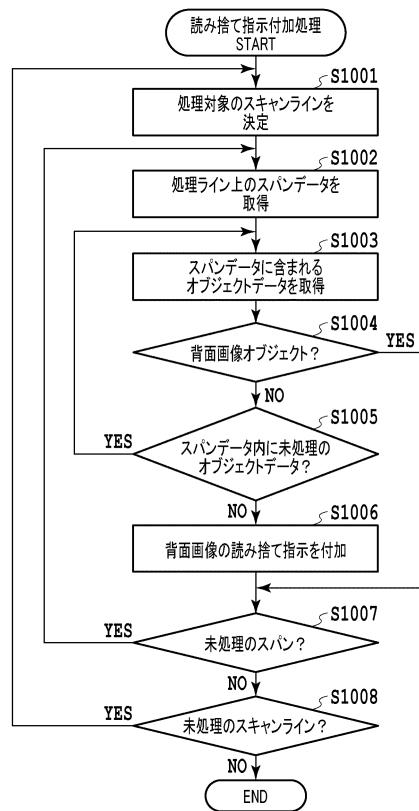


(c)		713に対応			
処理 ライン N	スパン 1	Pixel 長 : 1260pix オブジェクト数 : 1	Fill 種 : イメージ(背面) 合成 : 上書き		
	スパン 2	Pixel 長 : 1300pix オブジェクト数 : 2	Fill 種 : イメージ(背面) 合成 : 上書き	Fill 種 : イメージ 合成 : 上書き	
	スパン 3	Pixel 長 : 1150pix オブジェクト数 : 3	Fill 種 : イメージ(背面) 合成 : 上書き	Fill 種 : イメージ 合成 : 上書き	Fill 種 : イメージ 合成 : 上書き
	スパン 4	Pixel 長 : 1250pix オブジェクト数 : 1	Fill 種 : イメージ(背面) 合成 : 上書き		

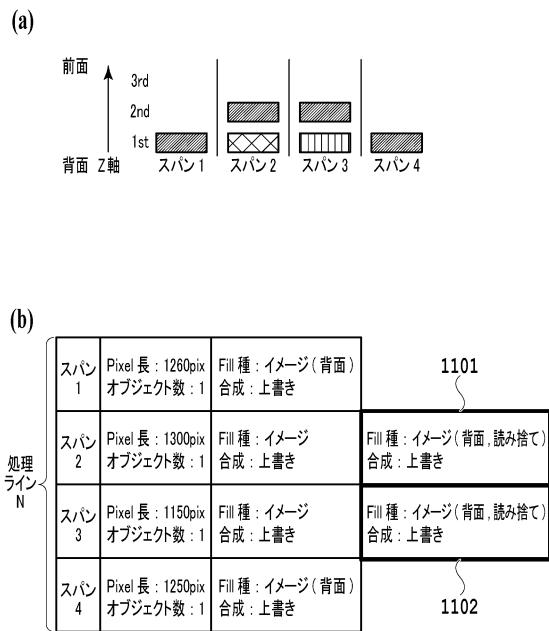
【図9】



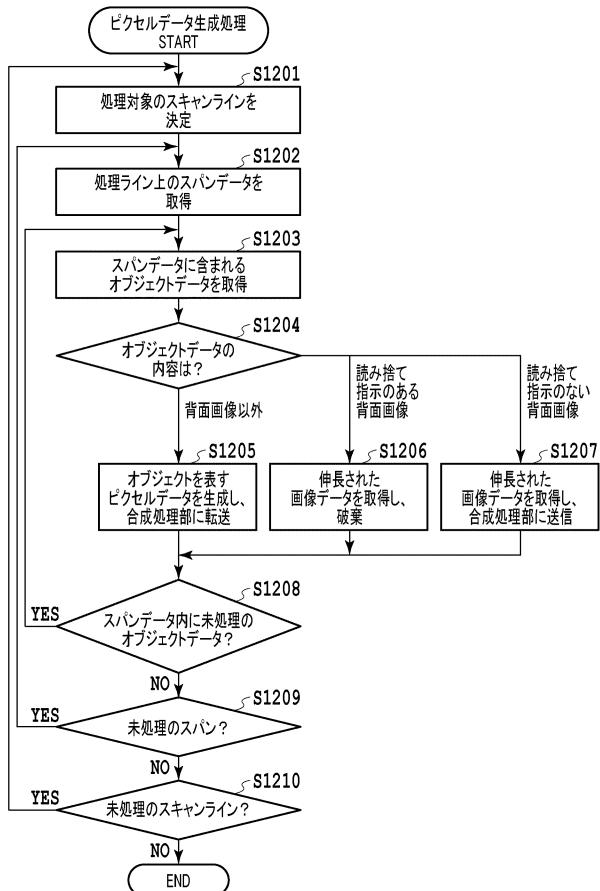
【図10】



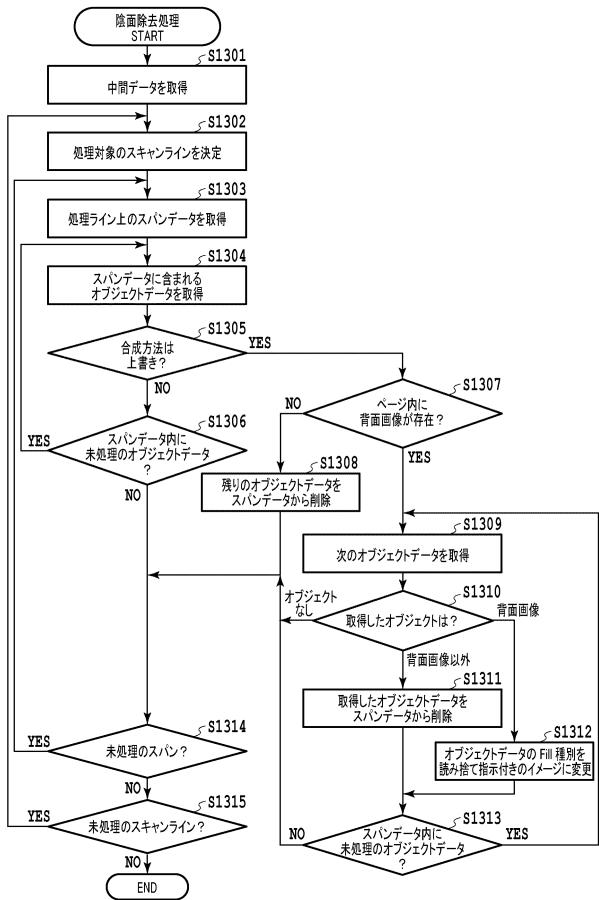
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2015-075839(JP,A)
特開2017-087514(JP,A)
特開2017-024321(JP,A)
特開2014-117861(JP,A)
特開2011-061555(JP,A)
米国特許第05307449(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 41 J 5 / 30
G 06 T 11 / 40
H 04 N 1 / 387