

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-10271  
(P2017-10271A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>G 0 6 F</b> 3/12 (2006.01)	G 0 6 F 3/12 3 4 2	2 C 0 5 5
<b>B 4 1 J</b> 3/28 (2006.01)	G 0 6 F 3/12 3 9 2	2 C 0 6 1
<b>B 4 1 J</b> 29/00 (2006.01)	G 0 6 F 3/12 3 0 4	
	B 4 1 J 3/28	
	G 0 6 F 3/12 3 7 8	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 39 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-125048 (P2015-125048)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成27年6月22日 (2015. 6. 22)	(74) 代理人	100107766 弁理士 伊東 忠重
		(74) 代理人	100070150 弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	細川 俊彰 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		Fターム(参考)	2C055 AA00 AA03 2C061 AP10 AQ05 AR01 CG02 CG15

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、画像形成システム、画像形成装置、プログラム

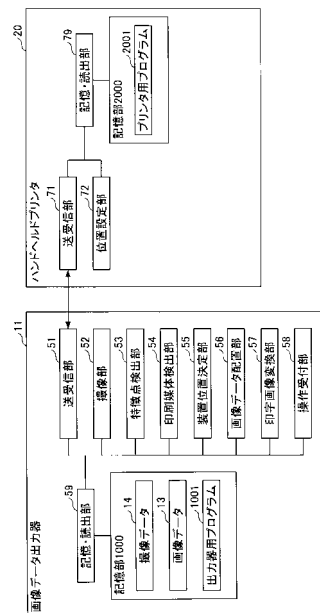
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】印刷媒体上の位置を検知できる情報処理装置を提供する。

【解決手段】印刷媒体上の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置20(ハンドヘルドプリンタ)と通信可能な情報処理装置11画像データ出力器であって、画像形成装置及び印刷媒体の撮像データを取得する撮像部52と、撮像データから印刷媒体を検出する印刷媒体検出部54と、撮像データから画像形成装置を検出する特徴点検出部53と、印刷媒体検出手段が検出した印刷媒体上の画像形成装置の位置を決定する装置位置決定部55と、画像形成装置の位置を画像形成装置に送信する送受信部51と、を有する。

【選択図】図6

画像データ出力器とハンドヘルドプリンタの機能ブロック図の一例



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

印刷媒体上の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置と通信可能な情報処理装置であって、

前記画像形成装置及び前記印刷媒体が撮像されている撮像データを取得する取得手段と

、  
前記撮像データから前記印刷媒体を検出する印刷媒体検出手段と、  
前記撮像データから前記画像形成装置を検出する画像形成装置検出手段と、  
前記印刷媒体に対する前記画像形成装置の位置を決定する位置決定手段と、  
前記画像形成装置の位置を前記画像形成装置に送信する送信手段と、  
を有する情報処理装置。

10

**【請求項 2】**

前記撮像データに撮像されている前記印刷媒体に前記画像データを配置する画像データ配置手段を有し、

前記位置決定手段は、前記撮像データに撮像されている前記印刷媒体に配置された前記画像データに対する前記画像形成装置の相対位置情報を検出し、

前記送信手段は、前記相対位置情報を前記画像形成装置に送信する請求項 1 に記載の情報処理装置。

**【請求項 3】**

前記画像データ配置手段は、前記撮像データに撮像されている前記印刷媒体の外縁以内に前記画像データの全体を配置する請求項 2 に記載の情報処理装置。

20

**【請求項 4】**

前記画像データ配置手段は、前記撮像データに撮像されている前記印刷媒体に設けられた余白の内側に前記画像データの全体を配置する請求項 3 に記載の情報処理装置。

**【請求項 5】**

前記印刷媒体検出手段は、前記撮像データに撮像されている寸法が既知の撮像物の大きさに基づいて、前記印刷媒体の寸法を検出し、

前記画像データ配置手段は、前記画像データが前記印刷媒体に画像形成された際の寸法を算出し、

前記印刷媒体の寸法が前記画像データの寸法より小さい場合、前記画像データが前記印刷媒体の外縁以内に収まるように縮小し、縮小した前記画像データを前記印刷媒体に配置する請求項 3 又は 4 に記載の情報処理装置。

30

**【請求項 6】**

前記画像データ配置手段は、前記印刷媒体の寸法が前記画像データの寸法より大きい場合、前記印刷媒体の外縁以内に収まる範囲で前記画像データを拡大し、拡大した前記画像データを前記印刷媒体に配置する請求項 5 に記載の情報処理装置。

**【請求項 7】**

所定の座標系における前記画像形成装置及び前記画像データの三次元座標を、前記撮像データの撮像に用いられた撮像装置のカメラ座標系における三次元座標に変換するための変換行列を、前記撮像データに写っているマーク又は特徴点に基づいて生成する変換行列生成手段と、

前記変換行列により前記カメラ座標系に変換された前記画像データを前記撮像データに重畳して表示装置に表示する表示手段と、を有する請求項 2 ～ 6 いずれか 1 項に記載の情報処理装置。

40

**【請求項 8】**

前記画像データ配置手段は、前記カメラ座標系における前記印刷媒体の特徴点の三次元座標と前記画像データの三次元座標に応じて変倍した前記画像データを前記印刷媒体に配置する請求項 7 に記載の情報処理装置。

**【請求項 9】**

前記印刷媒体の寸法と共に前記印刷媒体のフォーマット情報が記憶されている寸法情報

50

記憶手段と、

前記画像データ配置手段が前記変換行列を用いて求めた前記印刷媒体の寸法に適合する前記フォーマット情報を前記寸法情報記憶手段から読み出すフォーマット情報特定手段と、を有し、

前記画像データ配置手段は、前記フォーマット情報特定手段が特定した前記フォーマット情報に従って生成された前記画像データを前記印刷媒体に配置する請求項 7 又は 8 に記載の情報処理装置。

【請求項 10】

前記画像形成装置及び前記印刷媒体と共に前記表示装置に表示された前記画像データに対する移動操作又は変倍操作を受け付ける操作受付手段を有し、

前記位置決定手段は、前記操作受付手段が移動操作又は変倍操作を受け付けた前記画像データに対する前記画像形成装置の相対位置情報を検出し、

前記送信手段は、前記相対位置情報を前記画像形成装置に送信する請求項 7 ~ 9 いずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 11】

前記操作受付手段は、前記表示装置に表示された前記画像データ又は該画像データの外縁を固定して表示すると共に、該画像データの少なくとも外縁の複製を作成し、前記複製に対する移動操作又は変倍操作を受け付け、固定された前記画像データ又は前記外縁と前記複製の重複領域を特定し、

前記送信手段は、前記画像データのうち前記重複領域のみを前記画像形成装置に送信する請求項 10 に記載の情報処理装置。

【請求項 12】

前記位置決定手段は、前記カメラ座標系における前記画像データに対する前記画像形成装置の相対位置情報を検出し、

前記変換行列の逆行列を前記相対位置情報に適用して元の座標系に変換し、

前記送信手段は、元の座標系に変換された前記相対位置情報を前記画像形成装置に送信する請求項 7 ~ 11 いずれか 1 項に記載の情報処理装置。

【請求項 13】

印刷媒体上の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置と、前記画像形成装置と通信可能な情報処理装置とを有する画像形成システムであって、

前記画像形成装置及び前記印刷媒体が撮像されている撮像データを取得する取得手段と

、前記撮像データから前記印刷媒体を検出する印刷媒体検出手段と、

前記撮像データから前記画像形成装置を検出する画像形成装置検出手段と、

前記印刷媒体に対する前記画像形成装置の位置を決定する位置決定手段と、

前記画像形成装置の位置を前記画像形成装置に送信する送信手段と、

を有する画像形成システム。

【請求項 14】

印刷媒体の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置であって、

前記画像形成装置及び前記印刷媒体が撮像されている撮像データを取得する取得手段と

、前記撮像データから前記印刷媒体を検出する印刷媒体検出手段と、

前記撮像データから前記画像形成装置を検出する画像形成装置検出手段と、

前記印刷媒体に対する前記画像形成装置の位置を決定する位置決定手段と、

前記位置決定手段が決定した前記位置を基準に画像形成を行う画像形成手段と、を有する画像形成装置。

【請求項 15】

印刷媒体上の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置と通信可能な情報処理装置を、

10

20

30

40

50

前記画像形成装置及び前記印刷媒体が撮像されている撮像データを取得する取得手段と

、  
前記撮像データから前記印刷媒体を検出する印刷媒体検出手段と、  
前記撮像データから前記画像形成装置を検出する画像形成装置検出手段と、  
前記印刷媒体に対する前記画像形成装置の位置を決定する位置決定手段と、  
前記画像形成装置の位置を前記画像形成装置に送信する送信手段と、  
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、情報処理装置、画像形成システム、画像形成装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

用紙を搬送させて用紙が画像の形成位置に到達したタイミングでインクなどを吐出して画像を形成するプリンタ装置が知られている。これに対し、プリンタ装置から紙搬送システムを削除することで小型化されたプリンタ装置（以下、ハンドヘルドプリンタという）が実用化されつつある。

【0003】

図1は、ハンドヘルドプリンタ20による画像形成を模式的に示す図の一例である。ハンドヘルドプリンタ20には、例えばスマートフォンやPC（Personal Computer）等の画像データ出力器11から画像データが送信される。ユーザはこのハンドヘルドプリンタ20を把持して、印刷媒体12（例えば定型用紙やノートなど）上をフリーハンドで走査させる。ハンドヘルドプリンタ20は位置検出機構を有しているため、ハンドヘルドプリンタ20が目標吐出位置に移動すると、目標吐出位置で吐出すべき色のインクを吐出する。すでにインクを吐出した場所はマスクされるので（インクの吐出の対象とならないので）、ユーザは印刷媒体12上で任意の方向にハンドヘルドプリンタ20を走査させることで画像を形成できる。

【0004】

ところで、従来のハンドヘルドプリンタ20が検出する位置は、例えば画像形成の開始位置を原点とする相対位置である。つまり、画像形成の開始位置が無条件に原点とされてしまうため、ユーザは印刷媒体12の例えば左上などの決まった場所からハンドヘルドプリンタの走査を開始しなければならない。

【0005】

このような不都合に対し、印刷媒体12上の絶対位置を検出可能な技術も知られている（例えば、特許文献1参照。）。特許文献1には、符号化可能な絶対位置情報等が形成された用紙を用い、ハンドヘルドプリンタがそれを読み取ることで印刷媒体上の絶対位置を検出できるという記載がある。このような特殊な用紙を用いれば、ハンドヘルドプリンタが印刷媒体における絶対位置を検知できるので、ユーザは印刷媒体12の任意の場所からハンドヘルドプリンタの走査を開始できる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載されている技術では、絶対位置情報が形成された特殊な用紙が必要であるし、さらに、ハンドヘルドプリンタが絶対位置情報を読み取るためのスキャナユニットを有していなければならないという問題がある。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑み、印刷媒体上の位置を検知できる情報処理装置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】

【0008】

10

20

30

40

50

本発明は、上記課題に鑑み、印刷媒体上の位置を移動しながら画像データに基づき画像を形成する画像形成装置と通信可能な情報処理装置であって、前記画像形成装置及び前記印刷媒体の撮像データを取得する取得手段と、前記撮像データから前記印刷媒体を検出する印刷媒体検出手段と、前記撮像データから前記画像形成装置を検出する画像形成装置検出手段と、前記印刷媒体検出手段が検出した前記印刷媒体上の前記画像形成装置の位置を決定する位置決定手段と、前記画像形成装置の位置を前記画像形成装置に送信する送信手段と、を有する。

【発明の効果】

【0009】

印刷媒体上の位置を検知できる情報処理装置を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】ハンドヘルドプリンタによる画像形成を模式的に示す図の一例である。

【図2】ハンドヘルドプリンタの印刷媒体上の絶対位置を検出する画像形成システムについて説明する図の一例である。

【図3】画像形成システムのシステム構成図の一例である。

【図4】画像データ出力器とハンドヘルドプリンタのハードウェア構成図の一例である。

【図5】制御部の構成を説明する図の一例である。

【図6】画像データ出力器とハンドヘルドプリンタの機能ブロック図の一例である。

【図7】IJ記録ヘッドにおけるノズル位置等を説明する図の一例である。

20

【図8】ハンドヘルドプリンタの位置を説明する図の一例である。

【図9】ハンドヘルドプリンタの上面図における位置検出マークの配置例を示す図である。

【図10】位置検出マークとナビゲーションセンサの相対位置を示す図の一例である。

【図11】撮像データにおけるハンドヘルドプリンタの位置を説明する図の一例である。

【図12】印刷媒体への画像データの配置方法を説明する図の一例である。

【図13】印刷媒体への画像データの配置方法を説明する図の一例である。

【図14】印刷媒体に配置された画像データ及びハンドヘルドプリンタの位置の一例を示す図である。

【図15】画像データ出力器が画像データに対するハンドヘルドプリンタの位置を検出する手順を示すフローチャート図の一例である。

30

【図16】ARマーカが形成されたハンドヘルドプリンタを撮像する画像データ出力器を示す図の一例である。

【図17】マーカ座標系、マーカ座標系におけるナビゲーションセンサの座標を示す図の一例である。

【図18】マーカ座標系とモデル座標系の関係を説明する図の一例である。

【図19】SfMに適したハンドヘルドプリンタを撮像する画像データ出力器を示す図の一例である。

【図20】ハンドヘルドプリンタの寸法を説明する図の一例である。

【図21】画像データ出力器の機能ブロック図の一例である（実施例2）。

40

【図22】プレビュー表示を模式的に説明する図の一例である。

【図23】平行移動される画像データを説明する図の一例である。

【図24】平行移動、拡大・縮小後の画像データとハンドヘルドプリンタの相対位置を示す図の一例である。

【図25】画像形成システムの動作手順を説明するためのフローチャート図の一例である（実施例2）。

【図26】平行移動、変倍によるトリミングを模式的に示す図の一例である。

【図27】画像データ出力器の機能ブロック図の一例である（実施例3）。

【図28】ハンドヘルドプリンタと印刷媒体を撮像する画像データ出力器を示す図の一例である。

50

【図 29】印刷媒体への画像データの配置を模式的に説明する図の一例である。

【図 30】画像データ出力器の動作手順を示すフローチャート図の一例である。

【図 31】ハンドヘルドプリンタとハガキと呼ばれる印刷媒体を撮像する画像データ出力器を示す図の一例である。

【図 32】ハガキへの画像データの配置を模式的に示す図の一例である。

【図 33】画像データ出力器の動作手順を示すフローチャート図の一例である（実施例 3）。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら実施例を挙げて説明する。

10

【実施例 1】

【0012】

< 処理の概略 >

まず、図 2 を用いて印刷媒体 12 におけるハンドヘルドプリンタ 20 の絶対位置の検出の概略について説明する。図 2 は、ハンドヘルドプリンタ 20 の印刷媒体 12 上の絶対位置を検出する画像形成システム 1 について説明する図の一例である。なお、絶対位置とは、印刷媒体 12 上の予め定められた原点を基準としてハンドヘルドプリンタ 20 の位置を特定するための座標である。従来は、画像形成の開始位置が原点であったため、開始位置に対する相対座標しか得られなかった。なお、以下では、ハンドヘルドプリンタ 20 を以下「HHP (Hand Held Printer)」と称する。

20

【0013】

図 2 (a) に示すように、ユーザは画像データ出力器 11 で HHP 20 を好ましくは印刷媒体 12 の正面から（光軸が印刷媒体 12 に垂直になるように）撮像する。HHP 20 には予め所定の位置検出マーク M1, M2 が形成されている。HHP 20 における位置検出マーク M1, M2 の位置は既知であり、また、観測側が HHP 20 の姿勢を分かるように配置されている。

【0014】

画像データ出力器 11 は撮像データ 14 を解析して、位置検出マーク M1, M2 を検出することで、印刷媒体 12 における HHP 20 の位置と姿勢を推定できる。また、画像データ出力器 11 は、例えば長方形のエッジで囲まれた領域などとして印刷媒体 12 を検出する。位置検出マーク M1 と M2 の間の距離が既知なので、実空間における印刷媒体 12 の寸法を検出することができる。

30

【0015】

画像データ出力器 11 は、図 2 (b) に示すように、ユーザが画像形成しようとしている画像データ 13 を撮像データ 14 の印刷媒体 12 上に配置する。画像データ 13 は、印刷媒体 12 の左上コーナーから余白分だけ内側に配置してもよいし、印刷媒体 12 の中央に配置してもよい。印刷媒体 12 及び画像データ 13 のサイズに応じて拡大・縮小してもよい。

【0016】

40

図 2 (b) のように印刷媒体 12 に画像データ 13 が配置されることで、HHP 20 に対する画像データ 13 の位置が定まる。すなわち、HHP 20 の位置が画像データ 13 のどの位置と一致しているかが明らかになる。

【0017】

画像データ出力器 11 は、画像データ 13 に対する HHP 20 の位置（画像データ 13 の原点に対する座標。相対位置情報）を HHP 20 に通知する。印刷媒体 12 に対する画像データ 13 の配置位置は制御値なので、画像データ 13 に対する HHP 20 の位置は、印刷媒体 12 における HHP 20 の位置といえることができる。また、画像データ出力器 11 は、印刷媒体 12 に配置した画像データ 13 を HHP 20 に送信する。これにより、HHP 20 は、画像データ 13 に対する自機の位置から画像形成を開始できる。

50

## 【 0 0 1 8 】

このように、画像データ出力器 1 1 は印刷媒体 1 2 に対する H H P 2 0 の絶対座標を検知することができる。印刷媒体 1 2 に対する絶対座標が分かるので、印刷媒体 1 2 に対し配置された画像データと H H P 2 0 の相対位置がわかる。これにより、H H P 2 0 が撮像時に置かれていた場所からユーザは画像形成を開始できる。また、例えば、画像形成の終了前に H H P 2 0 が位置を見失った場合、従来は、画像形成の再開が困難であったが、本実施例では、絶対位置を検出できるので画像形成を再開できる。

## 【 0 0 1 9 】

<用語について>

本実施形態で使用される用語について説明する。

10

## 【 0 0 2 0 】

画像データ 1 3 ... 画像形成に用いられるデータであり、画像データ出力器 1 1 が保持している。

## 【 0 0 2 1 】

撮像データ 1 4 ... 印刷媒体 1 2 と H H P 2 0 が撮像されたデータである。

## 【 0 0 2 2 】

印刷媒体 1 2 ... 例えば定形用紙やノートなどであるが、これらに限られるわけではなく、机などの固定物を印刷媒体 1 2 としてもよいし、紙以外のシート状部材を印刷媒体 1 2 としてもよい。また、印刷媒体 1 2 は必ずしも水平に配置されていなくてもよい。

20

## 【 0 0 2 3 】

<構成例>

図 3 は、画像形成システム 1 のシステム構成図の一例を示す。図 3 ( a ) の画像形成システム 1 は、互いに通信可能な画像データ出力器 1 1 とハンドヘルドプリンタ 2 0 を有している。このようなシステム構成では、画像データ出力器 1 1 が画像データ 1 3 を H H P 2 0 に送信すると共に、画像データ出力器 1 1 が H H P と印刷媒体 1 2 を撮像する。

## 【 0 0 2 4 】

画像データ出力器 1 1 は、画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出して H H P 2 0 に送信する。

## 【 0 0 2 5 】

また、図 3 ( a ) のシステム構成において、H H P 2 0 が画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出してもよい。この場合、画像データ出力器 1 1 は撮像データ 1 4 を H H P 2 0 に送信する。H H P 2 0 は少なくとも一部の画像データ 1 3 を保持しているが、必要であれば画像データ出力器 1 1 から画像データ 1 3 の全体を取得する。H H P 2 0 は、画像データ出力器 1 1 と同様に、画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出する。

30

## 【 0 0 2 6 】

図 3 ( b ) の画像形成システム 1 は画像データ出力器 1 1、H H P 2 0 及び撮像装置 8 を有している。このようなシステム構成では、撮像装置 8 が H H P 2 0 と印刷媒体 1 2 を撮像する。撮像装置 8 は撮像データ 1 4 を画像データ出力器 1 1 に送信するので、画像データ出力器 1 1 は、撮像データ 1 4 を解析して画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置

40

## 【 0 0 2 7 】

また、この場合も H H P 2 0 が画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出してもよい。この場合、撮像装置 8 は撮像データ 1 4 を H H P 2 0 に送信する（画像データ出力器 1 1 を経由して送信してもよい）。H H P 2 0 は図 3 ( a ) と同様に画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出する。

## 【 0 0 2 8 】

また、撮像装置 8 が H H P 2 0 の位置を検出してもよい。この場合、撮像装置 8 は画像データ出力器 1 1 から画像データ 1 3 を取得して、画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出する。撮像装置 8 は検出した位置を H H P 2 0 に送信する。

50

## 【 0 0 2 9 】

本実施形態の画像形成システム 1 では、このように画像データ 1 3 と撮像データ 1 4 を取得した装置であれば、H H P 2 0 の位置を検出できる。従って、図 3 ( c ) に示すように、画像データ出力器 1 1 が画像データ 1 3 と撮像データ 1 4 をサーバ 9 に送信することで、サーバ 9 が画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を検出してよい。サーバ 9 は検出した位置を画像データ出力器 1 1 に送信し、画像データ出力器 1 1 はこの位置を H H P 2 0 に送信する。

## 【 0 0 3 0 】

以下では、説明の便宜上、画像データ出力器 1 1 が H H P 2 0 の位置 ( 絶対座標 ) を検出するものとして説明する。

## 【 0 0 3 1 】

なお、画像データ出力器 1 1 は、情報処理装置である。例えばスマートフォン、P C ( Personal Computer )、タブレット端末、P D A ( Personal Digital Assistant )、携帯電話又はウェアラブル P C などである。あるいは、M F P ( Multifunctional Peripheral / Printer / Product )、各種のカメラ、電子黒板、ゲーム機器、カーナビゲーション端末、プロジェクトなどでもよい。

## 【 0 0 3 2 】

## &lt;&lt;ハードウェア構成&gt;&gt;

図 4 を用いて画像データ出力器 1 1 と H H P 2 0 のハードウェア構成について説明する。画像データ出力器 1 1 は、例えば図 4 に示すようなハードウェア構成により実現される。画像データ出力器 1 1 は、入力装置 1 0 1、表示装置 1 0 2、外部 I / F 1 0 3、カメラ 1 1 0、R A M 1 0 4、R O M 1 0 5、C P U 1 0 6、通信 I / F 1 0 7、S S D ( Solid State Drive ) 1 0 8、及び近距離無線通信装置 1 0 9 などを備え、それぞれがバス B で相互に接続されている。

## 【 0 0 3 3 】

入力装置 1 0 1 は、例えば、タッチパネルであり、画像データ出力器 1 1 に各操作信号を入力するのに用いられる。なお、入力装置 1 0 1 は、キーボードやマウスなどであってもよい。表示装置 1 0 2 は、例えば、L C D ( Liquid Crystal Display ) などであり、画像データ出力器 1 1 による処理結果を表示する。

## 【 0 0 3 4 】

外部 I / F 1 0 3 は、外部装置とのインタフェースである。外部装置には、記録媒体 1 0 3 a などがある。記録媒体 1 0 3 a には、本実施形態の機能を実現するためのプログラム ( 後述する出力器用プログラム ) を格納することができる。画像データ出力器 1 1 は外部 I / F 1 0 3 を介して、記録媒体 1 0 3 a の読み取り及び / 又は書き込みを行うことができる。

## 【 0 0 3 5 】

記録媒体 1 0 3 a は、例えば、S D メモリカード ( SD Memory card ) などの記録媒体である。記録媒体 1 0 3 a は、U S B メモリ ( Universal Serial Bus memory )、D V D ( Digital Versatile Disk )、C D ( Compact Disk )、フレキシブルディスクなどの記録媒体であってもよい。

## 【 0 0 3 6 】

カメラ 1 1 0 は、像を結像させるレンズ、絞り、C M O S や C C D などの撮像素子などを備えた撮像装置である。静止画だけでなく動画を撮像できる。

## 【 0 0 3 7 】

R A M 1 0 4 は、プログラムやデータを一時保持する揮発性の半導体メモリ ( 記憶装置 ) である。R O M 1 0 5 は、電源を切ってもプログラムやデータを保持することができる不揮発性の半導体メモリ ( 記憶装置 ) である。R O M 1 0 5 には、画像データ出力器 1 1 の起動時に実行される B I O S ( Basic Input / Output System )、O S 設定、及びネットワーク設定などのプログラムやデータが格納されている。

## 【 0 0 3 8 】

CPU 106は、ROM 105やSSD 108などの記憶装置からプログラムやデータをRAM 104上に読み出し、処理を実行することで、画像データ出力器 11全体の制御や機能を実現する演算装置である。

【0039】

通信I/F 107は、通信を行うためのインタフェースである。通信I/F 107は、例えばBluetooth(登録商標)や無線LANなどの通信規格でHHP 20と通信する。なお、アクセスポイントを介さない無線LANの通信規格として、Wi-Fi Direct、アドホックモードなどがある。なお、通信I/F 107は、携帯電話網に接続するためのインタフェースであってもよい。

【0040】

SSD 108は、プログラムやデータを格納している不揮発性の記憶装置である。格納されるプログラムやデータには、例えば画像データ出力器 11全体を制御する基本ソフトウェアであるOS(Operating System)や、OS上において各種機能を提供するアプリケーションソフトウェア(後述する出力器用プログラムが含まれる)などがある。なお、画像データ出力器 11は、SSD 108の代わりに又はSSD 108と併せて、HDD(Hard Disk Drive)等を備えていてもよい。

【0041】

近距離無線通信装置 109は、例えば、NFC(Near Field Communication)やTransferJet(登録商標)などのICチップを用いた通信規格に従って通信する。画像データ出力器 11は、通信I/Fや近距離無線通信装置 109を用いてHHP 20に画像データ 13を送信する。この場合、HHP 20もICチップによる通信が可能である。

【0042】

続いて、図4を用いてHHP 20のハードウェア構成について説明する。HHP 20は、印刷媒体 12に画像を形成する画像形成装置の一例である。HHP 20は、制御部 25によって全体の動作が制御され、制御部 25には通信I/F 27、IJ記録ヘッド駆動回路 23、OPU 26、ROM 28、DRAM 29、及び、ナビゲーションセンサ 30が電気的に接続されている。また、HHP 20は電力により駆動されるため、電源 22と電源回路 21を有している。電源回路 21が生成する電力は、点線 22aで示す配線などにより、通信I/F 27、IJ記録ヘッド駆動回路 23、OPU 26、ROM 28、DRAM 29、IJ記録ヘッド 24、制御部 25、及び、ナビゲーションセンサ 30に供給されている。

【0043】

電源 22は主に電池(バッテリー)が利用される。太陽電池や商用電源(交流電源)、燃料電池等が用いられてもよい。電源回路 21は、電源 22が供給する電力をHHP 20の各部に分配する。また、電源 22の電圧を各部に適した電圧に降圧や昇圧する。また、電源 22が電池で充電可能である場合、電源回路 21は交流電源の接続を検出して電池の充電回路に接続し、電源 22の充電を可能にする。

【0044】

通信I/F 27は、スマートフォンやPC等の画像データ出力器 11から画像データ 13の受信等を行う。通信I/F 27は例えば無線LAN、Bluetooth(登録商標)、NFC(Near Field Communication)、赤外線、3G(携帯電話)、又は、LTE(Long Term Evolution)等の通信規格に対応した通信装置である。また、このような無線通信の他、有線LAN、USBケーブルなどを用いた有線通信に対応した通信装置であってもよい。

【0045】

ROM 28は、HHP 20のハードウェア制御を行うファームウェアや、IJ記録ヘッド 24の駆動波形データ(液滴を吐出するための電圧変化を規定するデータ)や、HHP 20の初期設定データ等を格納している。

【0046】

DRAM 29は通信I/F 27が受信した画像データ 13を記憶したり、ROM 28から展開されたファームウェアを格納したりするために使用される。従って、CPU 31が

10

20

30

40

50

ファームウェアを実行する際のワークメモリとして使用される。

【0047】

ナビゲーションセンサ30は、HHP20の位置を検出するセンサである。ナビゲーションセンサ30は、例えば、発光ダイオード(LED)やレーザ等の光源と、印刷媒体12を撮像する撮像センサ、又は、入反射光の干渉縞を撮像するセンサを有している。HHP20が印刷媒体12上を走査されると、印刷媒体12の微小なエッジが次々に検出され(撮像され)エッジ間の距離を解析することで移動量が得られる。ナビゲーションセンサ30は、HHP20の少なくとも2箇所に搭載されている。両者を区別する場合、ナビゲーションセンサS0、S1という。なお、ナビゲーションセンサ30として、さらに多軸の加速度センサやジャイロセンサ等を用いてもよく、加速度センサやジャイロセンサのみでHHP20の位置を検出してもよい。

10

【0048】

OPU(Operation Unit)26は、HHP20の状態を表示するLED、ユーザがHHP20に画像形成を指示するためのスイッチ等を有している。ただし、これに限定するものではなく、液晶ディスプレイを有していてもよく、さらにタッチパネルを有していてもよい。また、音声入力機能を有していてもよい。

【0049】

IJ記録ヘッド駆動回路23は上記の駆動波形データを用いて、IJ記録ヘッド24を駆動するための駆動波形(電圧)を生成する。インクの液滴のサイズなどに応じた駆動波形を生成できる。

20

【0050】

IJ記録ヘッド24は、インクを吐出するためのヘッドである。図ではCMYKの4色のインクを吐出可能になっているが、単色でもよく5色以上の吐出が可能でもよい。各色ごとに一列(二列以上でもよい)に並んだ複数のインク吐出用のノズル(後述する)が配置されている。また、インクの吐出方式はピエゾ方式でもサーマル方式でもよく、この他の方式でもよい。

【0051】

制御部25は、ナビゲーションセンサ30が検出する移動量を元に、IJ記録ヘッド24の各ノズルの位置、該位置に応じて形成する画像の決定、吐出ノズル可否判定(ノズルの位置が目標吐出位置から所定範囲内かどうかの判定)等を行う。制御部25について詳細は次述する。

30

【0052】

図5は、制御部25の構成を説明する図の一例である。制御部25はSoC50とASIC/FPGA40を有している。SoC50とASIC/FPGA40はバス45、46を介して通信する。ASIC/FPGA40はどちらの実装技術で設計されてもよいことを意味し、ASIC/FPGA40以外の他の実装技術で構成されてよい。また、SoC50とASIC/FPGA40を別のチップにすることなく1つのチップや基盤で構成してもよい。あるいは、3つ以上のチップや基盤で実装してもよい。

【0053】

SoC50は、バス46を介して接続されたCPU31、位置算出回路32、メモリCTL(コントローラ)35、及び、ROM CTL(コントローラ)36等の機能を有している。なお、SoC50が有する構成要素はこれらに限られない。

40

【0054】

また、ASIC/FPGA40は、バス45を介して接続されたImage RAM37、DMAC38、回転器39、割込みコントローラ41、ナビゲーションセンサI/F42、印字/センサタイミング生成部43、及び、IJ記録ヘッド制御部44を有している。なお、ASIC/FPGA40が有する構成要素はこれらに限られない。

【0055】

CPU31は、ROM28からDRAM29に展開されたファームウェア(プログラム)などを実行し、SoC50内の位置算出回路32、メモリCTL35、及び、ROM

50

CTL 36の動作を制御する。また、ASIC/FPGA 40内のImage RAM 37、DMAC 38、回転器 39、割込みコントローラ 41、ナビゲーションセンサ I/F 42、印字/センサタイミング生成部 43、及び、IJ記録ヘッド制御部 44の動作を制御する。

【0056】

位置算出回路 32は、ナビゲーションセンサ 30が検出するサンプリング周期ごとの移動量に基づいてHHP 20の位置（座標情報）を算出する。HHP 20の位置とは、厳密にはノズル 61の位置であるが、ナビゲーションセンサ 30のある位置が分かればノズル 61の位置を算出できる。本実施例では、特に断らない限りナビゲーションセンサ 30の位置としてナビゲーションセンサ S0、S1の位置をいう。また、位置算出回路 32は目標吐出位置を算出する。

10

【0057】

ナビゲーションセンサ 30の位置は、後述するように例えば所定の原点（例えば、印刷用紙又は画像データ 13の左上コーナーなど）を基準に算出されている。また、位置算出回路 32は、過去の位置と最も新しい位置の差に基づいて移動速度や移動方向を推定し、例えば次の算出タイミングにおける位置を予測する。こうすることで、ユーザの走査に対する遅れを抑制してインクを吐出できる。

【0058】

メモリCTL 35は、DRAM 29とのインタフェースであり、DRAM 29に対しデータを要求し、取得したファームウェアをCPU 31に送出したり、取得した画像データ 13をASIC/FPGA 40に送出したりする。

20

【0059】

ROM CTL 36は、ROM 28とのインタフェースであり、ROM 28に対しデータを要求し、取得したデータをCPU 31やASIC/FPGA 40に送出する。

【0060】

DMAC 38は、位置算出回路 32が算出した位置情報を元に、メモリCTL 35を介してIJ記録ヘッド 24の各ノズル周辺の画像データ 13を取得する。つまり、印刷媒体 12に対しHHP 20が存在する位置の周辺の画像データ 13が取得される。

【0061】

回転器 39は、DMAC 38が取得した画像データを、インクを吐出するヘッド、及び、ヘッド内のノズル位置に応じて回転させる。DMAC 38は回転後の画像データをIJ記録ヘッド制御部 44へ出力する。回転器 39は、例えば、位置算出回路 32が位置を算出する際に算出した回転角を取得し、その回転角を用いて画像を回転させることができる。

30

【0062】

Image RAM 37はDMAC 38が取得した画像データ 13を一時的に格納する。すなわち、ある程度の画像データ 13がバッファリングされ、HHP 20の位置に応じて読み出される。

【0063】

IJ記録ヘッド制御部 44は、画像データ 13（ビットマップデータ）にディザ処理などを施して大きさと密度で画像を表す点の集合に画像データ 13を変換する。これにより、画像データ 13は吐出位置と点のサイズのデータとなる。IJ記録ヘッド制御部 44は点のサイズに応じた制御信号をIJ記録ヘッド駆動回路 23に出力する。IJ記録ヘッド駆動回路 23は上記のように制御信号に対応した駆動波形データを用いて、駆動波形（電圧）を生成する。

40

【0064】

ナビゲーションセンサ I/F 42は、ナビゲーションセンサ 30と通信し、ナビゲーションセンサ 30からの情報として移動量  $X'$ 、 $Y'$ （これらについては後述する）を受信し、その値を内部レジスタに格納する。

【0065】

50

印字/センサタイミング生成部 4 3 は、ナビゲーションセンサ I/F 4 2 にナビゲーションセンサ 3 0 の情報を読み取るタイミングを通知し、I J 記録ヘッド制御部 4 4 に駆動タイミングを通知する。I J 記録ヘッド制御部 4 4 は吐出ノズル可否判定を行い、インクを吐出すべき目標吐出位置があればインクを吐出し、目標吐出位置がなければ吐出しないと判定する。

【 0 0 6 6 】

割り込みコントローラ 4 1 は、ナビゲーションセンサ I/F 4 2 がナビゲーションセンサ 3 0 との通信が完了したことを検知して、S o C 5 0 へそれを通知するための割り込み信号を出力する。C P U 3 1 はこの割り込みにより、ナビゲーションセンサ I/F 4 2 が内部レジスタに記憶する X ´、 Y ´を取得する。その他、エラー等のステータス通知機能も有する。

10

【 0 0 6 7 】

< 画像データ出力器 1 1 と H H P の機能について >

続いて、図 6 を用いて画像データ出力器 1 1 と H H P 2 0 の機能について説明する。図 6 は画像データ出力器 1 1 と H H P 2 0 の機能ブロック図の一例である。

【 0 0 6 8 】

<<画像データ出力器>>

画像データ出力器 1 1 は、送受信部 5 1、撮像部 5 2、特徴点検出部 5 3、印刷媒体検出部 5 4、装置位置決定部 5 5、画像データ配置部 5 6、印字画像変換部 5 7、操作受付部 5 8、及び記憶・読出部 5 9 を有している。画像データ出力器 1 1 が有するこれらの各部は、図 4 に示されている各構成要素のいずれかが、S S D 1 0 8 から R A M 1 0 4 上に展開された出力器用プログラム 1 0 0 1 に従った C P U 1 0 6 からの命令によって動作することで実現される機能、又は機能される手段である。

20

【 0 0 6 9 】

また、画像データ出力器 1 1 は、図 4 に示されている S S D 1 0 6、R A M 1 0 4、又は記録媒体 1 0 3 a によって構築される記憶部 1 0 0 0 を有している。記憶部 1 0 0 0 には出力器用プログラム 1 0 0 1、撮像データ 1 4、及び、画像データ 1 3 が記憶される。出力器用プログラム 1 0 0 1 は記録媒体 1 0 3 a に記憶された状態で配布される他、プログラムを配信するサーバ装置から配信されてもよい。

【 0 0 7 0 】

送受信部 5 1 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令、通信 I / F 1 0 7 及び近距離無線通信装置 1 0 9 によって実現され、H H P 2 0 と各種データの送受信を行う。

30

【 0 0 7 1 】

撮像部 5 2 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令、及びカメラ 1 1 0 によって実現され、印刷媒体 1 2 と H H P 2 0 を撮像する。なお、撮像部が撮像する撮像データ 1 4 はユーザの操作を契機に撮像される静止画の場合と、継続して撮像される動画の場合がある。

【 0 0 7 2 】

特徴点検出部 5 3 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令等により実現され、撮像データ 1 4 から後述する位置検出マーク M 1、M 2 を検出する。詳細は後述される。

40

【 0 0 7 3 】

印刷媒体検出部 5 4 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令等により実現され、撮像データ 1 4 から印刷媒体 1 2 を検出する。詳細は後述される。

【 0 0 7 4 】

装置位置決定部 5 5 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令等により実現され、印刷媒体 1 2 又は画像データに対する H H P 2 0 の位置を決定する。

【 0 0 7 5 】

画像データ配置部 5 6 は、図 4 に示されている C P U 1 0 6 からの命令等により実現され、撮像された印刷媒体 1 2 に画像データ 1 3 を配置する。

【 0 0 7 6 】

50

印字画像変換部 57 は、図 4 に示されている CPU 106 からの命令等により実現され、画像データ 13 を印刷ジョブに変換する。

【0077】

操作受付部 58 は、図 4 に示されている CPU 106 からの命令及び入力装置 101 等により実現され、ユーザからの各種の操作を受け付ける。

【0078】

記憶・読出部 59 は、図 4 に示されている CPU 106 からの命令、及び SSD 108 等によって実現され、記憶部 1000 に各種データを記憶したり、記憶部 1000 に記憶された各種データを読み出したりする処理を行う。

【0079】

<<HHP>>

HHP 20 は、送受信部 71、位置設定部 72、及び記憶・読出部 79 を有している。HHP 20 が有するこれらの各部は、図 4、5 に示されている各構成要素のいずれかが、ROM 28 から DRAM 29 上に展開されたプリンタ用プログラム 2001 に従った CPU 31 からの命令によって動作することで実現される機能、又は機能される手段である。

【0080】

また、HHP 20 は、図 4 に示されている ROM 28 又は DRAM 29 によって構築される記憶部 2000 を有している。記憶部 2000 にはプリンタ用プログラム 2001 が記憶される。

【0081】

送受信部 71 は、図 5 に示されている CPU 31 からの命令、及び通信 I/F 27 等によって実現され、画像データ出力器 11 と各種データの送受信を行う。

【0082】

位置設定部 72 は、図 5 に示されている CPU 31 からの命令、及び位置算出回路 32 などによって実現され、画像データ出力器 11 から送信された画像データ 13 に対する HHP 20 の位置を位置算出回路 32 に設定する。

【0083】

記憶・読出部 79 は、図 5 に示されている CPU 31 からの命令、ROM 28 及び DRAM 29 等によって実現され、記憶部 2000 に各種データを記憶したり、記憶部 2000 に記憶された各種データを読み出したりする処理を行う。

【0084】

<IJ 記録ヘッドにおけるノズル位置について>

次に、図 7 を用いて、IJ 記録ヘッド 24 におけるノズル位置等について説明する。図 7 (a) は、HHP 20 の平面図の一例である。図 7 (b) は IJ 記録ヘッド 24 のみを説明する図の一例である。図示されている面が印刷媒体 12 に対向する面である。

【0085】

本実施形態の HHP 20 は、2 つ以上のナビゲーションセンサ 30 を有している。ナビゲーションセンサ 30 が 2 つ以上あることで、ナビゲーションセンサ 30 が画像形成中に印刷媒体 12 に対し回転しても回転角を検出できる。図 7 (a) ではノズル 61 の配列方向に離間して 2 つのナビゲーションセンサ S0、S1 が配置されている。2 つのナビゲーションセンサ S0、S1 の間の長さは距離 L である。距離 L は長いほどよい。これは、距離 L が長いほど検出可能な最小の回転角が小さくなり、HHP 20 の位置の誤差が少なくなるからである。

【0086】

ナビゲーションセンサ 30 から IJ 記録ヘッド 24 までの距離はそれぞれ距離 a、b である。距離 a と、距離 b は等しくてもよい。また、図 7 (b) に示すように、IJ 記録ヘッド 24 の端から最初のノズル 61 までの距離は距離 d、隣接するノズル間の距離は距離 e である。a ~ e の値は ROM 28 などに予め記憶されている。

【0087】

従って、位置算出回路 32 などがナビゲーションセンサ 30 の位置を算出すれば、距離

10

20

30

40

50

a、距離 b、距離 d、距離 e を用いて、位置算出回路 32 はノズル 61 の位置を算出できる。

【0088】

本実施形態では、印刷媒体 12 に水平な方向を X 軸、垂直な方向を Y 軸に設定する。この座標を印刷媒体座標と称することにする。これに対し、ナビゲーションセンサ 30 は次のような座標軸 (X' 軸、Y' 軸) で位置を出力する。すなわち、ノズル 61 の配列方向 (2つのナビゲーションセンサ S0、S1 を結ぶ方向) を Y' 軸、Y' 軸に直交する方向を X' 軸とする。位置の算出は位置算出回路 32 によって行われる。

【0089】

< 印刷媒体における HHP の位置について >

10

次に、図 8 を用いて、HHP 20 の位置について説明する。図 8 (a) では、印刷媒体 12 に対し HHP 20 が時計回りに 回転している。全く回転していなければ、 $X = X'$ 、 $Y = Y'$  である。しかし、HHP 20 が印刷媒体 12 に対し回転角  $\theta$ 、回転した場合、ナビゲーションセンサ S0、S1 の出力と HHP 20 の印刷媒体 12 における実際の位置が一致しなくなる。

【0090】

このため、図 8 (a) に示すように、ナビゲーションセンサ S0、S1 が出力する  $X'$ 、 $Y'$  は、印刷媒体座標の X、Y と以下のように対応する。図 8 (a) では回転角  $\theta$  の HHP 20 が X 方向にのみ同じ回転角  $\theta$  のまま移動した場合のナビゲーションセンサ S0、S1 (平行移動なので出力は等しい) が検出する移動量  $X'_1$ 、 $Y'_1$  と X、Y の対応を示している。ナビゲーションセンサ S0、S1 が出力する  $X'_1$  は X1 に反映され、 $Y'_1$  は X2 に反映される。

20

【0091】

図 8 (b) では回転角  $\theta$  の HHP 20 が Y 方向にのみ同じ回転角  $\theta$  のまま移動した場合のナビゲーションセンサ S0、S1 (平行移動なので出力は等しい) が検出する移動量  $X'_2$ 、 $Y'_2$  と X、Y の対応を示している。ナビゲーションセンサ S0、S1 が出力する  $Y'_2$  は Y1 に反映され、 $X'_2$  は Y2 に反映される。

【0092】

従って、HHP 20 が X 方向及び Y 方向に回転角  $\theta$  のまま移動した場合、ナビゲーションセンサ S0、S1 が出力する  $X'$ 、 $Y'$  は印刷媒体座標の X、Y に以下のように変換できる。

30

$$X = X' \cos \theta + Y' \sin \theta \quad \dots (1)$$

$$Y = -X' \sin \theta + Y' \cos \theta \quad \dots (2)$$

このように、回転角  $\theta$  が分かれば画像形成の開始位置を基点にして、式 (1) (2) からナビゲーションセンサ S0、S1 の印刷媒体座標の位置を求めることができる。画像形成の開始位置は、ユーザが印刷媒体 12 に HHP 20 を配置した位置である。本実施例では、印刷媒体 12 と HHP 20 の撮像時における、印刷媒体 12 上の HHP 20 の位置である。

【0093】

なお、 $X'$ 、 $Y'$  のサンプリング時間における回転角  $d$  は 2つのナビゲーションセンサ S0、S1 の出力 ( $X'_0$ 、 $X'_1$ ) の差から以下のようにして求めることができる。 $d$  が蓄積されることで回転角  $\theta$  を求めることができる。

40

$$d = \arcsin \{ (X'_0 - X'_1) / L \} \quad \dots (3)$$

< 位置検出マーク >

図 9 を用いて位置検出マーク M1、M2 について説明する。図 9 では、HHP 20 の上面図における位置検出マーク M1、M2 の配置例を示している。HHP 20 の少なくとも 2 点の位置が分かれば、HHP 20 の位置と姿勢を決定できる。このため、位置検出マーク M1、M2 は 2 点の位置を特定できるように二箇所配置されている。

【0094】

位置検出マーク M1、M2 は、HHP 20 に一体に形成されていてもよいし、シールの

50

ように貼付されたものでもよい。また、OPU26が液晶ディスプレイなどの場合、OPU26が表示してもよい。

【0095】

図9(a)ではHHP20の右上コーナーと左下コーナーにそれぞれ位置検出マークM1、M2が配置されている。どちらの位置検出マークM1、M2もHHP20の1点の座標を示すため、撮像データ14からは、例えば位置検出マークM1の左上頂点P1の座標が検出され、位置検出マークM2の上側頂点P2の座標が検出される。これら以外の頂点が検出されてもよい。

【0096】

また、図9(a)では位置検出マークM1とM2の向きが異なっているが(位置検出マークM2が菱形形状になっている)、図9(b)に示すように位置検出マークM1とM2の向きは同じでもよい。また、図9(c)に示すように、HHP20の右上コーナーと左上コーナーにそれぞれ位置検出マークM1、M2が配置されていてもよい。

【0097】

また、図9(d)ではHHP20の右上コーナーに1つのみ位置検出マークM1が配置されている。この位置検出マークM1は中央に長方形のベタ部とそれを囲む四角とを有している。このような位置検出マークM1では上下方向と左右方向で、横切る直線が通過する黒、白の画素の長さの比が異なる。例えば、上下方向に1(黒):1(白):3(黒):1(白):1(黒)、左右方向に1(黒):1(白):7(黒):1(白):1(黒)になる。このような予め定められた白黒の画素の比率が、角度が90度異なる2本の直線で検出された場合、位置検出マークM1が検出されたと判断してよいので、位置検出マークM1の検出精度を向上させることができる。このため、位置検出マークM1が1つのみ配置された場合でも、例えば位置検出マークM1の左上頂点P3と右下頂点P4をそれぞれHHP20の2点の位置として採用できる。

【0098】

同様に、図9(a)~(c)の矩形形状の位置検出マークM1、M2がいずれか1つのみが配置されていても、位置検出マークM1(又はM2)が長方形などの向きが分かる形状であれば、位置検出マークM1(又はM2)の任意の2つ以上の頂点の位置をHHP20の2点の座標として採用してよい。

【0099】

また、位置検出マークM1、M2は三角形、星形などでもよい。また、位置検出マークM1、M2の2つが配置される場合、位置検出マークM1、M2は円形でもよい。

【0100】

続いて、位置検出マークM1、M2の検出方法について説明する。位置検出マークM1、M2は、HHP20の筐体の色と異なる色で形成されている。従って、特徴点検出部53は例えば以下のような手順で撮像データ14から位置検出マークM1、M2を検出できる。以下では、図9(a)~(c)の位置検出マークM1、M2の検出方法を説明する。

(i) 画像を白又は黒に二値化する。

(ii) 連続した黒画素を探し出す。

(iii) 上下左右方向のエッジを検出する。

(iv) ハフ変換により直線を検出し、4つの直線で囲まれた黒画素を検出する。

(v) (iv)の黒画素が二箇所見つかった場合(二箇所より多く見つかった場合は矩形を囲む4つの直線の縦横比で判別する)、それぞれを位置検出マークM1、M2に決定する。

【0101】

なお、このような位置検出マークの検出方法は一例に過ぎず、例えば(iv)でハリスのコーナー検出方法を用い、位置検出マークM1、M2の各頂点を検出してもよい。また、例えば、機械学習により位置検出マークM1、M2を学習した識別装置が位置検出マークを検出してもよい。

【0102】

図10は、位置検出マークM1、M2とナビゲーションセンサ30の相対位置を示す図

10

20

30

40

50

の一例である。図 10 に示すように、位置検出マーク M 1 の左上頂点 P 1 からナビゲーションセンサ S 0 までの距離 と距離 は既知である。従って、位置検出マーク M 1 , M 2 の位置が検出されれば、ナビゲーションセンサ S 0 の位置を特定できる。

#### 【 0 1 0 3 】

なお、位置検出マーク M 2 からナビゲーションセンサ S 0 の位置を求めることも可能である。また、ナビゲーションセンサ S 0 に対する S 1 の相対位置も既知なので、ナビゲーションセンサ S 0 又は S 1 が分かれば、ナビゲーションセンサ S 1 又は S 0 の位置も特定できる。

#### 【 0 1 0 4 】

<<印刷媒体の検出>>

10

次に、印刷媒体 1 2 の検出方法について説明する。印刷媒体 1 2 は長方形の形状のものがほとんどである。また、印刷媒体 1 2 の色（多くは白や薄い茶色など）は均一である場合が多く、印刷媒体 1 2 が置かれている机などの色とは異なっていることが多い。従って、例えば以下のような処理により検出できる。

(i) 例えば、色クラスタリングを行い均一色の範囲を決定する。これにより、微小な色むらの影響を低減する。H H P 2 0 が存在する領域は分かっているので、H H P 2 0 が占める領域は無視してよい（例えば、色クラスタリング後の色であるとみなす）。

(ii) 二値化処理を行い、印刷媒体 1 2 の地肌色の領域を取り出す。

(iii) 上下方向、左右方向にエッジ検出処理を行う。

(iv) ハフ変換により直線を検出し、4 つの直線で囲まれた領域を印刷媒体 1 2 に決定する。

20

#### 【 0 1 0 5 】

なお、この場合も例えばハリスのコーナー検出方法を用い、印刷媒体 1 2 の各頂点を検出してもよい。また、例えば、機械学習により印刷媒体 1 2 を学習した識別装置が印刷媒体 1 2 を検出してもよい。

#### 【 0 1 0 6 】

<<印刷媒体 1 2 のサイズ>>

撮像データ 1 4 において印刷媒体 1 2 がどのくらいの大きさで写るかは、カメラ 1 1 0 と印刷媒体 1 2 との距離、焦点距離などにより異なる。従って、画像データ 1 3 を印刷媒体 1 2 に配置するには、実空間における印刷媒体 1 2 のサイズ（寸法）を検出することが好ましい。

30

#### 【 0 1 0 7 】

そこで、印刷媒体検出部 5 4 は、位置検出マーク M 1 と M 2 の距離（位置検出マークが 1 つだけの場合は辺の長さ）に基づき、印刷媒体 1 2 のサイズを検出する。位置検出マーク M 1 と M 2 の間のピクセル数が N であり、位置検出マーク M 1 と M 2 の実際の長さが例えば 5 0 [mm] であるとする（この場合、位置検出マーク M 1 と M 2 の寸法が既知の撮像物となる）。すると、印刷媒体 1 2 において 1 ピクセル当たりの実空間の長さは「5 0 / N」である。

#### 【 0 1 0 8 】

従って、撮像データ 1 4 における印刷媒体 1 2 の幅方向のピクセル数が N w、縦方向のピクセル数が N h であるとする、印刷媒体 1 2 の実空間の寸法（幅 W 1 [mm] と縦長さ H 1 [mm]）は以下ようになる。

40

$$W 1 = N w \times 5 0 / N$$

$$H 1 = N h \times 5 0 / N$$

位置検出マーク M 1 と M 2 の距離を利用したのは一例であって、H H P 2 0 の既知の辺の長さ等を使用してよい。O P U 2 6 が液晶ディスプレイなどの場合、O P U 2 6 に長さが既知のオブジェクトを表示してよい。

#### 【 0 1 0 9 】

<<印刷媒体に対する H H P の位置の決定>>

印刷媒体 1 2 と位置検出マーク M 1 , M 2 を検出できたため、印刷媒体 1 2 に対する H

50

H P 2 0 の位置（絶対座標）を決定できる。

【 0 1 1 0 】

図 1 1 は、印刷媒体 1 2 に対する H H P 2 0 の位置を説明する図の一例である。例えば、印刷媒体 1 2 の左上コーナーを原点（0, 0）とする。従って、位置検出マーク M 1 の左上頂点 P 1 の座標、位置検出マーク M 2 の上側頂点 P 2 の座標を寸法〔mm〕により特定することができる。

【 0 1 1 1 】

（画像データの拡大・縮小）

次に、図 1 2 を用いて、印刷媒体 1 2 に対する画像データ 1 3 の配置について説明する。画像データ配置部 5 6 は印刷媒体 1 2 の外縁以内に画像データ 1 3 を配置すればよい。しかし、ユーザは画像データ 1 3 のサイズを意識せずに印刷媒体 1 2 を撮像するため、印刷媒体 1 2 と画像データ 1 3 のサイズが一致することは多くない。そこで、以下のように、画像データ配置部 5 6 は、画像データ 1 3 を拡大又は縮小することで、画像データ 1 3 を印刷媒体 1 2 に配置する。

【 0 1 1 2 】

まず、印刷媒体 1 2 と画像データ 1 3 のサイズを以下のように表す。なお、印刷媒体 1 2 から余白 1 5 が除外された画像形成領域 1 6 に画像データ 1 3 が配置されるものとして説明する。余白 1 5 は印刷媒体 1 2 のサイズに対し上下左右に 5 ~ 1 0 % のように定められる。また、ユーザが余白の大きさを設定可能でもよい。余白を考慮せずに画像データ 1 3 を配置してもよい。

【 0 1 1 3 】

また、画像データ 1 3 のサイズはピクセル数で規定されているため、実空間におけるサイズに変換する。ここでは、一例として H H P の主走査方向と副走査方向の解像度を 3 0 0 dpi であるものとする。すると、実空間の画像データ 1 3 の幅 W 2〔mm〕と縦長さ H〔mm〕は以下のように算出できる。

$$W 2 = ( \text{画像データの幅のピクセル数} / 3 0 0 ) \times 2 5 . 4 ( 1 \text{ インチ} )$$

$$H 2 = ( \text{画像データの縦のピクセル数} / 3 0 0 ) \times 2 5 . 4 ( 1 \text{ インチ} )$$

以上から、画像形成領域 1 6 と画像データ 1 3 のサイズが以下のように検出されたものとする。

印刷媒体（画像形成領域）：W 1〔mm〕× H 1〔mm〕

画像データ：W 2〔mm〕× H 2〔mm〕

図 1 2（a）は画像形成領域 1 6 と画像データ 1 3 のサイズの一例を示している。図 1 2（a）では「W 1 > W 2 H 1 < H 2」の関係があるため、画像データ 1 3 を縦方向に縮小する必要がある。また、縮小及び拡大は縦横比を保持して行われる。変倍後の H 2 を H 2'、変倍後の W 2 を W 2' とする。

$$W 2' = W 2 ( H 1 / H 2 )$$

$$H 2' = H 1$$

図 1 2（b）では「W 1 < W 2 H 1 > H 2」の関係があるため、画像データ 1 3 を幅方向に縮小する必要がある。また、縮小及び拡大は縦横比を保持して行われる。変倍後の H 2 を H 2'、変倍後の W 2 を W 2' とする。

$$W 2' = W 1$$

$$H 2' = H 2 ( W 1 / W 2 )$$

こうすることで、縦横比を維持したまま、画像データ 1 3 が印刷媒体 1 2 に入るように縮小できる。

【 0 1 1 4 】

続いて、拡大する場合を説明する。図 1 3（a）では「W 1 > W 2 H 1 > H 2」かつ「H 1 / W 1 < H 2 / W 2」の関係があるため、H 2 が H 1 になるように拡大する必要がある。

$$W 2' = W 2 ( H 1 / H 2 )$$

$$H 2' = H 1$$

10

20

30

40

50

図 1 3 ( b ) では「 $W 1 > W 2$   $H 1 > H 2$ 」かつ「 $H 1 / W 1 > H 2 / W 2$ 」の関係があるため、 $W 2$  が  $W 1$  になるように拡大する必要がある。

$$W 2' = W 1$$

$$H 2' = H 2 ( W 1 / W 2 )$$

以上のように、縮小又は拡大により画像データ 1 3 が印刷媒体 1 2 に配置可能となる。なお、拡大・縮小は必ずしも行わなくてもよい。縮小されなくても、ユーザが  $H H P 2 0$  を印刷媒体 1 2 上でのみ操作すれば、印刷媒体 1 2 の外部に画像形成させることはない。また、拡大されなくても、画像データ 1 3 は印刷媒体 1 2 内に形成される。

#### 【 0 1 1 5 】

( 画像データの配置 )

図 1 4 は印刷媒体 1 2 に配置された画像データ 1 3 及び  $H H P 2 0$  の位置の一例を示す。これにより、画像データ 1 3 に対する位置検出マーク  $M 1$  の左上頂点  $P 1$  の座標 ( $x 1$  ,  $y 1$  ) 及び位置検出マーク  $M 2$  の上側頂点  $P 2$  の座標 ( $x 2$  ,  $y 2$  ) を決定できる。

#### 【 0 1 1 6 】

ところで、図 1 1 の説明では、位置検出マーク  $M 1$  の左上頂点  $P 1$  の座標 ( $x 1$  ,  $y 1$  ) 及び位置検出マーク  $M 2$  の上側頂点  $P 2$  の座標 ( $x 2$  ,  $y 2$  ) は、印刷媒体 1 2 の原点 ( $0$  ,  $0$  ) を基準に決定されている。従って、画像データ 1 3 の左上コーナーの座標を原点  $O$  ( $x 0$  ,  $y 0$  ) とすると、左上頂点  $P 1$  の座標 ( $x 1'$  ,  $y 1'$  )、上側頂点  $P 2$  の座標 ( $x 2'$  ,  $y 2'$  ) は以下ようになる。

$$x 1' = x 1 - x 0, y 1' = y 1 - y 0$$

$$x 2' = x 2 - x 0, y 2' = y 2 - y 0$$

以上により、配置された画像データ 1 3 に対する  $H H P 2 0$  の位置を特定できた。なお、図 1 4 では、印刷媒体 1 2 の左上コーナーに画像データ 1 3 が配置されたが、右上コーナー、左下コーナー、右下コーナーに配置してもよい。また、印刷媒体 1 2 の中央に配置してもよい。また、ユーザが画像データ 1 3 の配置位置を調整可能でもよい。

#### 【 0 1 1 7 】

画像データ出力器 1 1 は以上のようにして算出された  $H H P 2 0$  の位置 ( ナビゲーションセンサ 3 0 の位置 )、及び、拡大・縮小された画像データ 1 3 を  $H H P 2 0$  に送信する。

#### 【 0 1 1 8 】

< 動作手順 >

図 1 5 は、画像データ出力器 1 1 が画像データ 1 3 に対する  $H H P 2 0$  の位置を検出する手順を示すフローチャート図の一例である。図 1 5 の手順は、電源が  $O N$  された  $H H P 2 0$  をユーザが印刷媒体 1 2 上に配置してからスタートする。 $H H P 2 0$  は筐体の全体又は少なくともナビゲーションセンサ 3 0 の位置が印刷媒体 1 2 の上にあることが好ましい。ただし、ナビゲーションセンサ 3 0 による位置検出に支障がなければ ( 印刷媒体 1 2 以外でも位置の検出が可能であれば )、 $H H P 2 0$  が印刷媒体 1 2 の外に存在してもよい。

#### 【 0 1 1 9 】

まず、ユーザは画像データ出力器 1 1 を操作して印刷媒体 1 2 と  $H H P 2 0$  を 1 枚の撮像データ 1 4 に撮像する (  $S 1 0$  )。撮像部 5 2 は撮像データ 1 4 を記憶部 1 0 0 0 に記憶させる。

#### 【 0 1 2 0 】

特徴点検出部 5 3 は、撮像データ 1 4 を解析し位置検出マーク  $M 1$  ,  $M 2$  を検出する (  $S 2 0$  )。

#### 【 0 1 2 1 】

また、印刷媒体検出部 5 4 は撮像データ 1 4 から印刷媒体 1 2 を検出する (  $S 3 0$  )。印刷媒体検出部 5 4 は印刷媒体 1 2 の実空間のサイズを算出しておく。

#### 【 0 1 2 2 】

装置位置決定部 5 5 は、印刷媒体 1 2 の例えば左上コーナーを原点として位置検出マーク  $M 1$  ,  $M 2$  の座標を決定する (  $S 4 0$  )。なお、ステップ  $S 4 0$  で位置検出マーク  $M 1$

10

20

30

40

50

、M 2 の座標を検出するのでなく、画像データ 1 3 の印刷媒体 1 2 への配置後に、画像データ 1 3 に対する位置検出マーク M 1 ， M 2 の座標を決定してもよい。

【 0 1 2 3 】

次に、画像データ配置部 5 6 は印刷媒体 1 2 に画像データ 1 3 を配置する ( S 5 0 ) 。上記のように必要であれば、画像データ 1 3 は拡大・縮小される。

【 0 1 2 4 】

装置位置決定部 5 5 は、配置された画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を決定する ( S 6 0 ) 。 H H P 2 0 の位置は、例えばナビゲーションセンサ 3 0 の位置でも位置検出マーク M 1 ， M 2 の位置でもよい。

【 0 1 2 5 】

この後、画像データ出力器 1 1 は画像データ 1 3 に対する H H P 2 0 の位置を H H P 2 0 に送信する。 H H P 2 0 は、画像データ出力器 1 1 により通知された H H P 2 0 の位置から画像形成を開始する。

【 0 1 2 6 】

以上説明したように、本実施例によれば、撮像データ 1 4 から印刷媒体 1 2 が検出されているので、画像データ出力器 1 1 は印刷媒体 1 2 に対する H H P 2 0 の絶対座標を検知することができる。また、 H H P 2 0 が撮像時に置かれていた場所からユーザは画像形成を開始できる。

【実施例 2】

【 0 1 2 7 】

本実施例では、 H H P 2 0 の三次元座標を求め、 H H P 2 0 と同じ座標系に画像データ 1 3 を配置する画像形成システム 1 について説明する。画像データ 1 3 を H H P 2 0 と同じ座標系で表すことができるので、撮像データ 1 4 に画像データ 1 3 を表示できる。撮像データ 1 4 には印刷媒体 1 2 も写っているので、画像データ 1 3 をいわば三次元空間にプレビュー表示することができる。

【 0 1 2 8 】

本実施例では、 H H P 2 0 の三次元座標を求める手法として A R ( Augmented Reality ) マーカーを使用する場合と、 S f M ( Structure from Motion ) を用いる例を説明する。これらの手法は周知であるため以下に簡単に説明する。

【 0 1 2 9 】

< A R マーカー >

図 1 6 ( a ) は、 A R マーカー 8 1 が形成された H H P 2 0 を撮像する画像データ出力器 1 1 を示す図の一例であり、図 1 6 ( b ) は A R マーカー 8 1 の一例を示す。 A R マーカー 8 1 とは、 ARToolKit ( 非特許文献 1 参照 ) と呼ばれる拡張現実感アプリケーションソフトのライブラリで使用されるマーカーである。後述するように A R マーカー 8 1 を撮像することで、撮像データ 1 4 に三次元モデル ( 本実施例では画像データ 1 3 ) を配置することができる。 A R マーカー 8 1 を用いた画像データ 1 3 の配置は以下のように行われる。以下の処理において主語が省略された場合は、画像データ出力器 1 1 が行うものとする。

( 1 ) 画像データ出力器 1 1 が画像データ 1 3 の 3 次元モデルを作成する ( モデル座標系における画像データ 1 3 の座標を設定する ) 。

( 2 ) ユーザが H H P 2 0 に形成された A R マーカー 8 1 と印刷媒体 1 2 の全体を撮像する。

( 3 ) 画像データ出力器 1 1 は、 A R マーカー 8 1 を検出し、カメラ座標系 C o における A R マーカー 8 1 の位置・姿勢を測定する。

( 4 ) A R マーカー 8 1 の位置・姿勢に基づいて、 A R マーカー 8 1 が貼り付けられている H H P 2 0 の位置・姿勢を求める ( ナビゲーションセンサ 3 0 のカメラ座標が分かる ) 。

( 5 ) H H P 2 0 の位置・姿勢に基づいて、カメラ座標系 C o に画像データ 1 3 の 3 次元モデルを配置する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 3 0 】

なお、ARマーカー81を用いる場合、以下の座標系が使用される。

マーカー座標系... ARマーカー81の中心を原点とする三次元の座標系

カメラ座標系... カメラ110の所定の画素を原点とする三次元の座標系

モデル座標系... 画像データ13を3次元モデルとして表すための三次元の座標系

図17(a)はマーカー座標系Maを示し、図17(b)はマーカー座標系におけるナビゲーションセンサ30の座標を示す。例えば、ARマーカー81の中心を $(x_0, y_0, z_0)$ とする。これを原点 $(0, 0, 0)$ としてよい。ARマーカー81に対するナビゲーションセンサS0、S1の相対位置も既知であるため、マーカー座標系におけるナビゲーションセンサS0の座標 $(x_{m0}, y_{m0}, z_{m0})$ は下記のように表すことができる。

10

$$(x_{m0}, y_{m0}, z_{m0}) = (x_0 - l_{Hw}, y_0 + l_{Hd}, z_0 - l_{Hh})$$

$l_{Hw}$ : ARマーカー81の原点からナビゲーションセンサS0までのx方向の距離

$l_{Hd}$ : ARマーカー81の原点からナビゲーションセンサS0までのy方向の距離

$l_{Hh}$ : ARマーカー81の原点からナビゲーションセンサS0までのz方向の距離

また、ナビゲーションセンサS1の座標 $(x_{m1}, y_{m1}, z_{m1})$ は下記のようにナビゲーションセンサS0の座標から求められる。 $l_{sd}$ はナビゲーションセンサS0、S1の間の距離である。

## 【 0 1 3 1 】

$$(x_{m1}, y_{m1}, z_{m1}) = (x_{m0}, y_{m0} - l_{sd}, z_{m0})$$

次に、ARマーカー81をカメラ110で撮像することで、カメラ座標系でのARマーカー81の位置・姿勢を変換行列Rの形式で得ることができる。

20

## 【 0 1 3 2 】

## 【 数 1 】

$$R = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{13} & t_x \\ r_{21} & r_{22} & r_{23} & t_y \\ r_{31} & r_{32} & r_{33} & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

30

この変換行列Rはマーカー座標系をカメラ座標系に座標変換する変換行列である。 $(x_m, y_m, z_m, 1)$ をマーカー座標系の座標、 $(x_c, y_c, z_c, 1)$ をカメラ座標系の座標とする。式(4)により、ARマーカー81の頂点などの座標、及び、ナビゲーションセンサS0、S1の座標をカメラ座標系に変換できる。

## 【 0 1 3 3 】

## 【 数 2 】

40

$$\begin{pmatrix} x_c \\ y_c \\ z_c \\ 1 \end{pmatrix} = R \begin{pmatrix} x_n \\ y_n \\ z_n \\ 1 \end{pmatrix} \cdots (4)$$

50

次に、図18を用いて画像データ13の三次元座標が表されるモデル座標系について説明する。図18(a)は、マーカー座標系Maとモデル座標系Moの関係を説明する図の一例である。本実施例では、モデル座標系とマーカー座標系が同じものであるとする。また、画像データ13はxy平面(z座標(厚さ)はゼロ)に配置される。つまり、モデル座標系をマーカー座標系に変換する必要なく、画像データ13をカメラ座標系に変換できる。

#### 【0134】

なお、画像データ13がxz平面に配置されている場合には、x軸を中心に画像データ13の座標を90度回転させる座標変換を行えばよく、また、モデル座標系とマーカー座標系の原点が異なる場合には平行移動すればよい。従って、マーカー座標系とモデル座標系が同じである必要はない。

10

#### 【0135】

図18(a)ではHHP20の上面に画像データ13が配置されてしまうが、画像データ13はHHP20の下面のノズルが吐出する液滴により形成される。従って、図18(b)のように画像データ13を配置してもよい。この場合、画像データ13のz座標を「 $-l_{Hh}$ 」とすればよい。このように設定された画像データ13の座標により、撮像データ14にプレビュー表示された際の、HHP20に対する画像データ13の位置(初期位置)が定まる。なお、プレビュー表示における画像データ13の初期位置は、ナビゲーションセンサS0, S1の直下に画像データ13の例えば左端部が位置するなど、HHP20の制作者などが適宜、設定できる。

20

#### 【0136】

実施例1にて説明したように、印刷媒体12に画像形成される実空間の画像データ13のサイズは既知であるので、画像データ13の各画素の座標は既知である。従って、式(4)により画像データ13をカメラ座標に変換すれば、撮像データ14に画像データ13を配置して、印刷媒体12やHHP20と共に表示装置102にプレビュー表示することができる。

#### 【0137】

< SfM >

SfMとは、同じシーンを多視点から撮像した複数の画像から、そのシーンの3次元形状とカメラ110の位置を同時に推定する手法である。SfMのアルゴリズムの一つとしてPTAM(Parallel Tracking And Mapping)やDTAM(Dense Tracking and Mapping)が知られている。SfM又はPTAMと物体推定を組み合わせることにより、式(4)と同じ、カメラ座標系とHHP20の座標系(マーカー座標系)の変換式が得られる。以下、カメラ110とHHP20の位置・姿勢(式(4))を求める手順を説明する。

30

(1) 画像データ出力器11が画像データの3Dモデルを作成する。

(2) ユーザがHHP20や印刷媒体12を含む領域を撮像する。

(3) 画像データ出力器11は撮像領域の特徴点を検出し、特徴点からARモデル空間を作成する(SfM)。

(4) (3)で作成したARモデル空間(マップ)からカメラの位置・姿勢を画像データ出力器11が計算する。ARモデル空間からHHP20や印刷媒体12を含む物体を識別しておく。

40

(5) (4)で識別した物体の中で縦・横・高さの比がHHP20の寸法( $l_{Hw}$ (幅)× $l_{Hd}$ (縦長さ)× $l_{Hh}$ (高さ))の比と近い物体をHHP20として推定する。HHP20からの位置・姿勢を推定する。

(6) HHP20の位置・姿勢に基づいてカメラ座標に画像データ13の3次元モデルを配置する。

#### 【0138】

なお、SfMではARマーカー81が使用されないが、本実施例で用いる座標系はARマーカーが使用される場合と同様とする。SfMではマーカー座標系に相当する座標系が所定の特徴点(後述するようにHHP20のコーナーなど)を原点とする三次元の座標系

50

となる。しかし、区別しないで S f M でマーカー座標系に相当する座標系をマーカー座標系と称して説明される場合がある。

【 0 1 3 9 】

図 19 は、S f M に適した H H P 2 0 を撮像する画像データ出力器 1 1 を示す図の一例である。図 19 では、H H P 2 0 の形状から向きと位置を画像データ出力器 1 1 が計算するため、H H P 2 0 の上面を 5 角形とした。5 角形の頂点が特徴点 8 2 である。これは一例であって、H H P 2 0 や形状の検出の精度を上げるためにコーナーを増やす形状を採用してもよい。また、H H P 2 0 の形状の標準パターンを画像データ出力器 1 1 が保持しておき、パターンマッチング処理により H H P 2 0 の向きを検出してもよい。

【 0 1 4 0 】

図 20 は、H H P 2 0 の寸法を説明する図の一例である。図 20 では H H P 2 0 の寸法は、 $l_{Hw}$  (幅)  $\times$   $l_{Hd}$  (縦長さ)  $\times$   $l_{Hh}$  (高さ) となっている。図 20 では、上面図の左下コーナーを基準位置  $(x_0, y_0, z_0)$  とする。基準位置  $(x_0, y_0, z_0)$  を原点 O としてよい。ただし、ナビゲーションセンサ S 0、S 1 との距離が既知のコーナーであればどこを原点にとってもよい。

【 0 1 4 1 】

従って、ナビゲーションセンサ S 0 の座標  $(x_{m0}, y_{m0}, z_{m0})$  は以下になる。 $l_{Nw}$  は原点 O からナビゲーションセンサ S 0 までの x 方向の距離であり、 $l_{Nd}$  は原点 O からナビゲーションセンサ S 0 までの y 方向の距離である。

$$(x_{m0}, y_{m0}, z_{m0}) = (x_0 + l_{Nw}, y_0 + l_{Nd}, z_0 - l_{Hh})$$

ナビゲーションセンサ S 1 の座標は、S 0 の座標から求められる。従って、S f M を用いても、AR マーカー 8 1 を用いた場合と同様に画像データ 1 3 をカメラ座標系で表示装置 1 0 2 に表示することができる。

【 0 1 4 2 】

< プレビュー表示の手順 >

<<機能について>>

まず、図 21 に基づき本実施例の機能について説明する。図 21 は、画像データ出力器 1 1 の機能ブロック図の一例を示す。なお、H H P 2 0 の機能は実施例 1 と同様でよい。本実施例において、図 6 において同一の符号を付した構成要素は同様の機能を果たすので、主に本実施例の主要な構成要素についてのみ説明する場合がある。

【 0 1 4 3 】

本実施例の画像データ出力器 1 1 は、位置姿勢計算部 9 1、撮像データ表示部 9 2、印刷位置決定部 9 3、及び、トリミング部 9 4 を新たに有している。また、特徴点検出部 5 3 と画像データ配置部 5 6 の機能は実施例 1 と異なっている。

【 0 1 4 4 】

特徴点検出部 5 3 は、図 4 に示されている CPU 1 0 6 からの命令等により実現され、撮像データ 1 4 から AR マーカー 8 1 や特徴点 8 2 を検出する。AR マーカー 8 1 の検出は、例えば位置検出マーク M 1、M 2 の検出と同様でよい。H H P 2 0 のコーナーの検出は上記のようにパターンマッチングなどを利用する。

【 0 1 4 5 】

位置姿勢計算部 9 1 は、図 4 に示されている CPU 1 0 6 からの命令等により実現され、撮像データ 1 4 に ARtoolkit 又は S f M などを用いて変換行列 R を求める。変換行列 R が求められることで、カメラ 1 1 0 に対する H H P 2 0 の位置と姿勢を推定できる。

【 0 1 4 6 】

画像データ配置部 5 6 は、図 4 に示されている CPU 1 0 6 からの命令等により実現され、変換行列 R を用いてモデル座標系の画像データ 1 3 をカメラ座標系に変換し、撮像されている印刷媒体 1 2 に画像データを配置する。

【 0 1 4 7 】

撮像データ表示部 9 2 は、図 4 に示されている CPU 1 0 6 からの命令及び表示装置 1 0 2 等により実現され、撮像データ 1 4 に画像データ 1 3 を配置して表示装置 1 0 2 に表

10

20

30

40

50

示す。画像データ13の座標は変換行列Rによりカメラ座標系に変換されているので、画像データ13のx座標とy座標は、そのまま撮像データ14の二次元平面の座標となる。よって、画像データ13が撮像データ14に撮像されているように表示できる。

【0148】

印刷位置決定部93は、図4に示されているCPU106からの命令等により実現され、画像データ13に対するHHP20の位置を算出する。すなわち、カメラ座標系のHHP20の位置は、元のモデル座標系のHHP20の位置に再度、変換される。

【0149】

トリミング部94は、図4に示されているCPU106からの命令等により実現され、画像データ13の一部を切り取る(トリミングする)。

10

【0150】

<<プレビュー>>

図22は、プレビュー表示を模式的に説明する図の一例である。図22(a)は画像データ13を示す。まず、図18にて説明したように、画像データ配置部56は、平面の画像データ13をマーカー座標系で表す。本実施例では、説明の便宜上、モデル座標系とマーカー座標系を同じ座標系であるとした。

【0151】

画像データ配置部56はマーカー座標系の画像データ13に変換行列Rを適用して、カメラ座標系に変換する。図22(b)はカメラ座標系の画像データ13の一例を示す。画像データ13は縦[mm]×横[mm]でサイズが表されており、画像形成時のサイズと一致している。

20

【0152】

図22(c)は撮像データ14を示す。カメラ110から見たナビゲーションセンサS0, S1の座標は、変換行列Rを用いることで、マーカー座標系におけるナビゲーションセンサS0, S1の座標から求められる。

【0153】

撮像データ表示部92は、図22(b)と図22(c)を合成する(重畳する。重ね合わせる)ことで、表示データ83を作成し表示装置102に表示する。図22(d)は表示データ83の一例を示す。図18(b)にて説明したように、マーカー座標系のx-y平面の原点Oと画像データ13の左下コーナーが一致している。なお、図22では明らかでないが印刷媒体12も撮像データ14に表示されている。

30

【0154】

従って、ユーザは印刷媒体12とHHP20に対し、画像データ13がどのように配置されるかをプレビュー表示により目視することができる。

【0155】

また、図22(d)に示されているように、画像データ13が配置された際のナビゲーションセンサS0, S1のカメラ座標系の座標の、画像データ13に対する位置(画像データ13の任意の原点に対する相対位置)が、画像データ13に対するHHP20の位置である。この位置は、後述するように、ナビゲーションセンサS0, S1のカメラ座標系の座標に変換行列Rの逆行列を適用してモデル座標系の座標に変換することで得られる。

40

【0156】

<<平行移動、拡大・縮小>>

上記のプレビュー表示では印刷媒体12の位置は考慮されていないので、画像データ13が印刷媒体12にちょうどよく収まるという保証がない。また、そもそも画像データ13の実空間のサイズ>印刷媒体12のサイズの場合、印刷媒体12に入りきらないおそれがある。そこで、本実施例では、操作受付部58がユーザによる画像データ13の平行移動(移動操作)、拡大・縮小(変倍操作)を受け付ける。

【0157】

(平行移動)

図23は平行移動される画像データ13を説明する図の一例である。図23(a)は平

50

行移動前の画像データ13を、図23(b)は平行移動後の画像データ13をそれぞれ示す。ユーザは指やマウスなどのポインティングデバイスで表示装置102の画像データ13を選択し、x方向y方向に画像データ13を移動させる。操作受付部58は操作を受け付けて、画像データ13を移動する。なお、z軸方向への移動は禁止されている。従って、平行移動後の画像データ13のx座標、y座標(カメラ座標系の座標)が得られる。

【0158】

図23においても印刷媒体12がHHP20と共に表示されているため、ユーザは印刷媒体12に対し画像データ13の全体が入るように平行移動させることができる。これにより、画像データ13に対するHHP20の位置が定まる。

【0159】

また、本実施例では撮像中であれば、HHP20と印刷媒体12の相対位置を変更させてもよい。つまり、撮像後もHHP20と印刷媒体12を動かすことができる。これは、撮像部52が繰り返し印刷媒体12とHHP20を撮像し、位置姿勢計算部91が変換行列Rを繰り返し算出しているためである。

【0160】

(拡大・縮小)

図23(c)は拡大・縮小前の画像データ13を、図23(d)は拡大後の画像データ13を、図23(e)は縮小後の画像データ13を、それぞれ示す。なお、図23(c)は平行移動後の画像データ13である。

【0161】

ユーザは画面上で2本の指でピンチアウトやピンチインすることで、画像データ13を縮小又は拡大する。キーボードの所定のキーやマウスのクリックにより、決まった倍率だけ縮小又は拡大してもよい。操作受付部58は操作を受け付けて、画像データ13の左上コーナーや左下コーナーを中心に、画像データ13を拡大・縮小する。なお、縮小時には、画像データ13の各x座標、y座標をユーザが指示する縮小率だけ小さくし、拡大時には画像データ13の各x座標、y座標をユーザが指示する拡大率だけ大きくする。

【0162】

平行移動及び拡大・縮小の際、初期状態、変更中状態、及び、決定時の違いをユーザが分かるように、撮像データ表示部92は、それぞれの画像データ13の色を変えて表示するなどしてもよい。撮像データ表示部92は、初期状態(図23(a)(c)の画像データ13)の複製を作成し、初期状態の画像データ13の複製の外縁を固定したまま、ユーザの操作に応じて複製を平行移動、拡大・縮小する。初期状態の画像データ13と複製の画像データ13の色を変えたり、他方だけを点滅させたりするなどして表示する。なお、初期状態又は複製の画像データ13は外枠だけが表示されてもよい。

【0163】

<<モデル座標系への再変換>>

平行移動、拡大・縮小により、ユーザは画像データ13の位置をHHP20や印刷媒体12に対し決定することができる。

【0164】

図24(a)は平行移動、拡大・縮小後の画像データ13とHHP20の相対位置を示す図の一例である。画像データ13におけるナビゲーションセンサS0、S1の座標が、HHP20に通知すべきHHP20の位置である。ナビゲーションセンサS0、S1の座標は求められているが、この座標はカメラ座標系の座標なので(実空間の座標でない)、このままではHHP20が画像データ13の座標を指示できない。

【0165】

そこで、まずカメラ座標系の画像データ13をマーカー座標系(モデル座標系)に再度、変換する。平行移動、拡大・縮小前の画像データ13に対する平行移動、拡大・縮小による座標の変換行列Aを以下のように示す。

【0166】

10

20

30

40

【数 3】

$$A = \begin{pmatrix} S_x & 0 & 0 & T_x \\ 0 & S_y & 0 & T_y \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

10

変換行列 A の  $T_x$  は x 方向への移動量を、 $T_y$  は y 方向への移動量を示す。また、 $S_x$  は x 座標の拡大・縮小率を示し、 $S_y$  は y 座標の拡大・縮小率を示す。従って、平行移動、拡大・縮小後の画像データ 13 の座標  $G'$  は、A を用いて以下のように表すことができる。G は平行移動、拡大・縮小前の画像データ 13 の座標である。

$$G' = A G \quad \dots (5)$$

マーカー座標系（モデル座標系）に戻すには、A と R の逆変換を行えばよい。しかし、 $S_x$  と  $S_y$  についても逆変換してしまうと、ユーザによる拡大・縮小が元に戻ってしまうので、A において  $S_x = S_y = 1$  とした  $A'$  の逆行列を用いる。

20

$$G = A'^{-1} R^{-1} G' \quad \dots (6)$$

印刷位置決定部 93 は、式 (6) の変換をユーザが平行移動、拡大・縮小後の画像データ 13 に適用する。これにより、図 24 (b) に示すように、モデル座標系の画像データ 13 が得られる。

【0167】

なお、カメラ座標系におけるナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を求めるため、印刷位置決定部 93 は、図 24 (a) においてナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を保持しておく。そして、式 (6) によりモデル座標系におけるナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を求める。図 18 にて説明したように、モデル座標系は左下コーナーを原点 O とする座標系なので、ナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を決定できる。つまり、左下コーナーを原点 O とするナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を求めればよい。

30

【0168】

以上の処理により、画像データ 13 に対し HHP 20 が配置されている位置の座標を決定できる。印刷位置決定部 93 は決定したナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を HHP 20 に送信する。

【0169】

なお、図 24 (b) で得られたモデル座標系の画像データ 13 から、画像データ 13 の実空間のサイズを算出してもよい。図 24 (b) のナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の間隔（ピクセル数）と実空間の寸法である  $l_{sd}$  の比を、画像データ 13 の幅  $l_{pw}$  と縦長さ  $l_{pd}$  に乗じることで、画像データ 13 の実空間のサイズが求められる。印刷位置決定部 93 は、この画像データ 13 の原点 O に対するナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の座標を決定する。例えば、画像データ 13 がモデル座標系へ変換される際に、実空間の正しいサイズに変換されていなくても、この段階で画像データ 13 に対するナビゲーションセンサ  $S_0$ 、 $S_1$  の正しい座標を求めることができる。

40

【0170】

&lt; 動作手順 &gt;

図 25 は、画像形成システム 1 の以上の動作手順の全体を説明するためのフローチャート図の一例である。

【0171】

ユーザは、画像データ出力器 11 を操作して、HHP 20 を含む印刷媒体 12 を撮像す

50

る ( S 1 0 ) 。 なお、撮像は繰り返し行われる。

【 0 1 7 2 】

特徴点検出部 5 3 は、撮像データ 1 4 から A R マーカー 8 1 又は特徴点 8 2 を検出する ( S 2 0 ) 。

【 0 1 7 3 】

次に、位置姿勢計算部 9 1 は、撮像した撮像データ 1 4 から A R マーカー 8 1 又は特徴点 8 2 をフレームごとに検出し、画像データ出力器 1 1 に対する H H P 2 0 の位置・姿勢を計算する ( S 3 0 ) 。

【 0 1 7 4 】

画像データ配置部 5 6 は画像データ 1 3 をカメラ座標系に変換する ( S 4 0 ) 。

【 0 1 7 5 】

撮像データ表示部 9 2 は撮像データ 1 4 において画像データ 1 3 をプレビュー表示する ( S 5 0 ) 。

【 0 1 7 6 】

次に、ユーザは画像データ出力器 1 1 の表示装置 1 0 2 に表示された画像データ 1 3 を操作し、意図した大きさに変倍し意図した位置に画像データ 1 3 を配置する ( S 6 0 ) 。ユーザが画像データ 1 3 を配置するまで、ステップ S 1 0 ~ S 6 0 が繰り返される。

【 0 1 7 7 】

ユーザが位置及び大きさを決定すると、印刷位置決定部 9 3 は画像データ 1 3 に対するナビゲーションセンサ S 0 , S 1 の位置を保持しておく ( S 7 0 ) 。

【 0 1 7 8 】

印刷位置決定部 9 3 は画像データ 1 3 を元のモデル座標系に戻すことで、画像形成時の画像データ 1 3 に対するナビゲーションセンサ S 0 , S 1 の位置を決定する ( S 8 0 ) 。

【 0 1 7 9 】

印刷位置決定部 9 3 は、ステップ S 8 0 で得られたナビゲーションセンサ S 0 , S 1 の位置及び画像データ 1 3 を H H P 2 0 に送信する ( S 9 0 ) 。

【 0 1 8 0 】

なお、画像データ 1 3 の送信は、画像データ 1 3 の配置の決定と同時に行われてもよく、配置を決定した後、ユーザが確認してから送信してもよい。

【 0 1 8 1 】

以上のように、本実施例によれば、画像データ 1 3 を三次元座標系でプレビュー表示させ、ユーザにより所望の位置に配置させることができる。ユーザは、H H P 2 0 や印刷媒体 1 2 を動かすことができるので、画像データ 1 3 の任意の位置から画像データ 1 3 の画像形成を開始することができる。

【 0 1 8 2 】

〔変形例〕

ユーザが画像データ 1 3 の一部のみを印刷したい場合がある。H H P 2 0 では簡易的に手軽に印刷できるため、このようなニーズがさらに増えると考えられる。しかしながら、画像データ 1 3 の一部を取り出す ( トリミングする ) には、ペイント系のソフトウェアを起動させ、ユーザが画像データ 1 3 の一部を指定して別ファイルとして保存する等の操作が必要である場合が多い。本実施例の画像データ出力器 1 1 は、画像形成の開始位置の設定作業の中で ( プレビュー中に ) 、以下のような方法で一部のみ画像のトリミングを行うことができる。

【 0 1 8 3 】

図 2 6 ( a ) ~ ( c ) は平行移動によるトリミングを模式的に示す。なお、図 2 6 はいずれも、撮像データ表示部 9 2 が表示装置 1 0 2 に画像データ 1 3 を表示した表示データ 8 3 を示す。表示までの手順は図 2 5 などで説明した通りである。

【 0 1 8 4 】

平行移動の場合、ユーザが画像形成したい画像データ 1 3 の一部を H H P 2 0 又は印刷媒体 1 2 に対し相対的に移動させる ( 実際には画像データ 1 3 の全体が移動する ) 。この

10

20

30

40

50

時、移動前の画像データ13aの複製が作成され、複製の画像データ13bのみが移動される。画像データ13a又は13bの外枠のみが表示されてよい。従って、ユーザは移動前の画像データ13aと移動後の画像データ13bの重複領域84を把握できる。ユーザはトリミングされる画像データ13の一部を重複領域84に含めるように画像データ13bを移動させる。

【0185】

トリミング部94は、移動前の画像データ13aと移動後の画像データ13bの重複領域84を取り出す。図の例では、点C1～C4で囲まれた領域が取り出される。点C1のx座標は移動後の画像データ13bの左辺のx座標、点C1のy座標は移動前の画像データ13aの上辺のy座標である。点C2のx座標は点C1と等しく、点C2のy座標は移動後の画像データ13bの下辺のy座標である。点C3のx座標は移動前の画像データ13aの右辺のx座標、点C3のy座標は点C1と等しい。点C4のx座標は点C3と等しく、点C4のy座標は点C2と等しい。

10

【0186】

図26(d)～(h)は拡大・縮小時のトリミングを模式的に示す図の一例である。ユーザは、図23にて説明されたように、画像データ13を縮小又は拡大する。図13(e)では拡大された画像データ13cが示されている。図13(g)では縮小された画像データ13dが示されている。これらの場合も、移動前の画像データ13aの複製が作成され、複製された画像データ13c、13dが拡大・縮小される。トリミング部94は、平行移動の場合と同様に、拡大・縮小後の画像データ13c、13dと拡大・縮小前の画像データ13aの重複領域84をトリミングする。

20

【0187】

平行移動、拡大・縮小の操作が終わると(ユーザが終わりを指示する)、印刷位置決定部93は式(6)を用いて、画像データ13をモデル座標系に変換する。この時、式(6)に入力される座標をトリミングした重複領域84に限ることで、モデル座標系に変換される画像データ13はトリミングされた範囲だけになる。

【0188】

従って、このような変形例によれば、ユーザは画像形成の開始位置を決定しながら、トリミングして画像データ13の一部だけを画像形成できる。

【実施例3】

30

【0189】

本実施例では、印刷媒体12に対し画像データ13を自動的に配置する画像形成システム1について説明する。

【0190】

図27は、本実施例の機能ブロック図の一例である。本実施例の画像データ出力器11は、フォーマット決定部95、及び、印刷媒体検出部54を有している。印刷媒体検出部54は撮像データ14から印刷媒体を検出する。また、フォーマット決定部95は、印刷媒体12と似ている既存フォーマットを探索する。既存フォーマットとは、一般的な用紙サイズ(A3、A4、B4、B5など)、ハガキ、Letterサイズなどの規定サイズの印刷媒体のことである。

40

【0191】

記憶部1000には既存フォーマットDB1002が記憶されている。既存フォーマットDB1002には、既存フォーマットの寸法情報が記憶されている。既存フォーマットの寸法情報は、既存フォーマットを特定するための情報(フォーマット情報)であり、幅、縦長さ、既存フォーマット内の四角などの幾何学形状の配置を特定するための情報(幾何学形状の幅と縦長さ、幾何学形状の原点からの距離等)を含む。

【0192】

図28は、HHP20と印刷媒体12を撮像する画像データ出力器11を示す図の一例である。図28では、印刷媒体12の特徴点(左上コーナー8201、右上コーナー8202、右下コーナー8203、左下コーナー8204)のカメラ座標を検出するため、S

50

f Mにより位置・姿勢が検出されることが好ましい。

【0193】

図29は、印刷媒体への画像データ13の配置を模式的に説明する図の一例である。図29(a)(b)については図22(a)(b)と同様である。本実施例では、印刷媒体12を検出して、印刷媒体12に画像データ13を配置する。印刷媒体12の検出方法は実施例1と同様でよい。画像データ配置部56は、検出された印刷媒体12に画像データ13を配置する。

【0194】

画像データ13が印刷媒体12に入りきらない場合、画像データ配置部56は、画像データ13を縮小し、画像データ13が印刷媒体12より小さい場合は拡大する。図29(c)では印刷媒体12が撮像されているが、印刷媒体12を検出できればカメラに写っている印刷媒体12の左上コーナー8201、右上コーナー8202、右下コーナー8203、左下コーナー8204のカメラ座標がわかる。また、画像データ13のカメラ座標は式(4)から算出されるので、両者の相対位置を容易に比較できる。従って、実施例1の図12、13で説明したように同様に拡大・縮小できる。また、図29(d)に示すように、印刷媒体12に画像データ13を配置できる。

【0195】

図30は、本実施例の画像データ出力器11の動作手順を示すフローチャート図の一例である。なお、図30においては主に図25と異なる処理を説明する。

【0196】

図30では、ステップS45において、印刷媒体検出部54が印刷媒体を検出し、画像データ配置部56が画像データ13を配置する(S45)。その後、画像データ13のプレビューが表示され、ユーザが画像データ13の位置を調整できる。なお、ユーザによる画像データ13の位置調整を省略してもよい。この場合、ユーザが印刷媒体12とHHP20を撮像すれば、自動的に画像データ13の画像形成を開始できる。

【0197】

従って、本実施例によれば、HHP20の三次元座標を検出した場合も、印刷媒体12を自動的に検出して、画像データ13を自動的に配置することができる。

【0198】

< 所定のフォーマットを有する印刷媒体への印刷 >

本実施例の画像形成システム1は、さらに所定のフォーマットを有する印刷媒体に画像データ13を配置することができる。

【0199】

図31は、HHP20とハガキと呼ばれる印刷媒体を撮像する画像データ出力器11を示す図の一例である。印刷媒体12のサイズの求め方について説明する。図28と同様に、印刷媒体検出部54が撮像データ14から印刷媒体12を検出すると、ハガキの左上コーナー8201、右上コーナー8202、右下コーナー8203、左下コーナー8204のカメラ座標がわかる。これらはカメラ座標系の座標であるが、カメラ座標に変換行列Rの逆行列を適用すれば、モデル座標系の座標が分かる。SfMを用いた場合も、上記のようにSfMと物体推定を組み合わせハガキの大きさや外縁を検出することで、モデル座標系のハガキの座標(寸法)が分かる。従って、フォーマット決定部95は、印刷媒体12の実空間の寸法を推定できる。

【0200】

あるいは、以下のように印刷媒体12の実空間の寸法を推定してもよい。この場合、撮像部は好ましくは印刷媒体12の正面から印刷媒体12とHHP20を撮像する。よって、印刷媒体の幅のピクセル数m、縦長さのピクセル数nを検出できる。また、HHP20の幅のピクセル数p、縦長さのピクセル数qを検出できる。また、HHP20の寸法は実測されており、幅が $l_{Hw}$ 、縦長さが $l_{Hd}$ である。

【0201】

従って、 $l_{Hw}/p$ 又は $l_{Hd}/q$ により1ピクセル当たりの実測値が分かる。フォーマット決

10

20

30

40

50

定部 95 は、1 ピクセル当たりの実測値を  $n$  及び  $m$  に乗じて、印刷媒体 12 の実空間の寸法を推定する。この寸法に適合する所定のフォーマットを既存フォーマット DB 1002 から探し出す。

【0202】

なお、フォーマット決定部 95 は、印刷媒体の寸法と最も近い所定のフォーマットを既存フォーマット DB 1002 から選び出すものとするが、例えば所定のフォーマットの寸法との違いが閾値以上に大きい場合、所定のフォーマットがないと判断する。また、ハガキのように特徴的な幾何学形状が決まった場所に配置されている印刷媒体では、パターン認識によりハガキであることを検出できる。

【0203】

図 32 は、撮像データ 14 に配置されるハガキ用の画像データ 13 を模式的に示す図である。図 32 (a) は検知された所定のフォーマット 86 である。このフォーマット 86 は、既存フォーマット DB 1002 に記憶されている。図 32 (a) に示すように、ハガキは郵便番号欄 501、宛先住所欄 502、宛先氏名欄 503、送信元郵便番号欄 507、送信元住所欄 505、及び、送信元氏名欄 506 を有している。

10

【0204】

図 32 (a) のフォーマット 86 は、既存フォーマット DB 1002 から読み出されたものである。ユーザは、このフォーマットの各欄に文字や数字を入力して画像データ 13 を作成する。なお、ユーザが図 32 (a) のフォーマット 86 を予め得ておけば、ユーザは印刷媒体 12 と HHP 20 の撮像前に画像データ 13 を作成できる。

20

【0205】

図 32 (b) はカメラ座標系に変換されたハガキの画像データ 13 を示す。画像データ配置部 56 はこれを図 32 (c) の撮像データ 14 に配置する。印刷媒体 12 と画像データ 13 は同じハガキなので、変倍することなく一致する。しかし、画像データ配置部 56 は、必要であれば、撮像データ 14 のサイズが印刷媒体 12 と一致するように、撮像データ 14 を変倍する。印刷媒体 12 と画像データ 13 の外縁が一致すれば、画像データ 13 の各欄が印刷媒体 12 の各欄と一致する。

【0206】

図 33 は、本実施例の画像データ出力器 11 の動作手順を示すフローチャート図の一例である。図 33 では主に図 30 との相違点を説明する。

30

【0207】

ステップ S45 において、印刷媒体検出部 54 が印刷媒体を検出し、フォーマット決定部 95 がフォーマットを決定する (S45)。

【0208】

次に、画像データ配置部 56 が、フォーマット 86 に形成されている画像データ 13 を印刷媒体 12 に配置する (S47)。

【0209】

その後、画像データ 13 のプレビューが表示され、ユーザが画像データ 13 の位置を調整できる。なお、ユーザによる画像データ 13 の位置調整を省略してもよい。この場合、ユーザが印刷媒体 12 と HHP 20 を撮像すれば、自動的に画像データ 13 の画像形成を開始できる。

40

【0210】

< その他の適用例 >

以上、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形及び置換を加えることができる。

【0211】

例えば、上述した SoC 50、ASIC/FPGA 40 の構成要素は、CPU 性能や ASIC/FPGA 40 の回路規模等により、どちらに含まれていてもよい。

【0212】

50

また、図4, 5等で説明されたHHP20の機能は、CPU31がプログラムを実行することで実現してよい。

【0213】

また、本実施形態では、三方向(例えばX/Y/R軸、R:回転)の位置をそれぞれ検知し、平面上を自由に走査可能(フリーハンド走査)なハンドヘルドプリンタ20を例にして説明した。しかし、一方向(例えばX軸方向)の位置を検知し、一方向にのみ走査させて画像形成するハンドヘルドプリンタ20に対しても本実施形態を適用できる。また、二方向(例えばX/Y軸方向)の位置をそれぞれ検知し、二方向にのみ走査させて画像形成するハンドヘルドプリンタ20に対しても本実施形態を適用できる。

【0214】

また、本実施形態ではインクを吐出して画像を形成すると説明したが、可視光、紫外線、赤外線、レーザなどを照射して画像を形成してもよい。この場合、印刷媒体12として例えば熱や光に反応するものが用いられる。また、透明な液体を吐出してもよい。この場合、特定の波長域の光が照射されると可視情報が得られる。すなわち、化学的・物理的な作用を経て最終的に肉眼で確認しうる視覚情報を形成できればよい。

【0215】

また、本実施形態では、画像形成の際にフリーハンドでユーザが走査させると説明したが、HHP20がモータなどを動力にして印刷媒体上を自走してもよい。

【符号の説明】

【0216】

- 1 画像形成システム
- 8 撮像装置
- 11 画像データ出力器
- 12 印刷媒体
- 13 画像データ
- 14 撮像データ
- 20 ハンドヘルドプリンタ
- 52 撮像部
- 53 特徴点検出部
- 54 印刷媒体検出部
- 55 装置位置決定部
- 56 画像データ配置部
- 57 印字画像変換部
- 91 位置姿勢計算部
- 92 撮像データ表示部
- 93 印刷位置決定部
- 94 トリミング部
- 95 フォーマット決定部

【先行技術文献】

【特許文献】

【0217】

【特許文献1】特許第5033247号公報

【非特許文献】

【0218】

【非特許文献1】加藤博一, "拡張現実感システム構築ツールARToolKitの開発", 信学会パターン認識・メディア理解研究会技術研究報告(PRMU), Vol.101, No.652, pp.79-86, 2002.

10

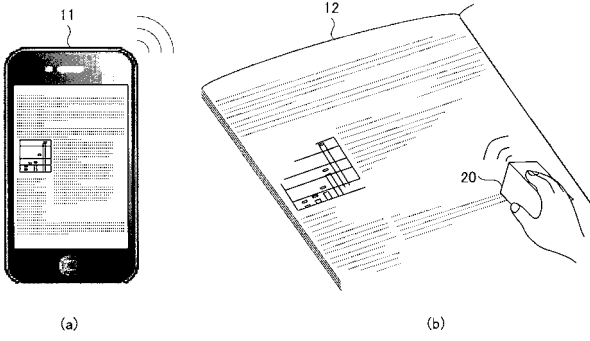
20

30

40

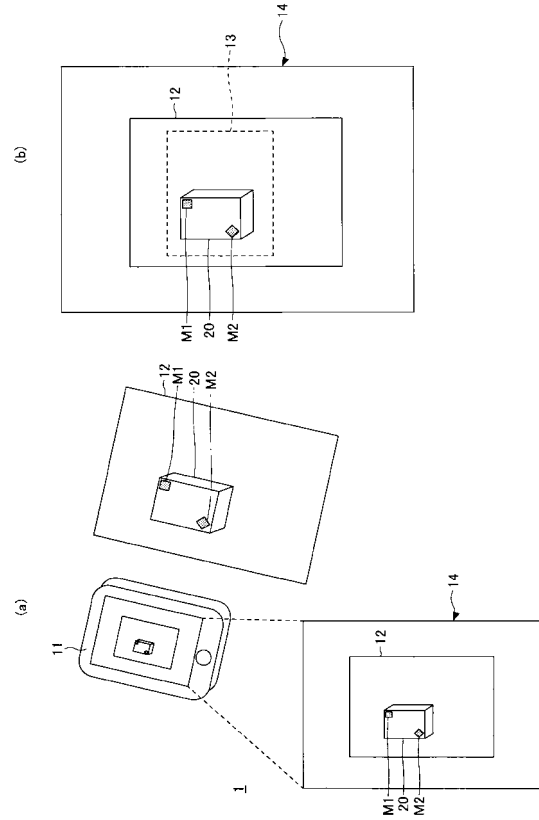
【 図 1 】

ハンドヘルドプリンタによる画像形成を模式的に示す図の一例



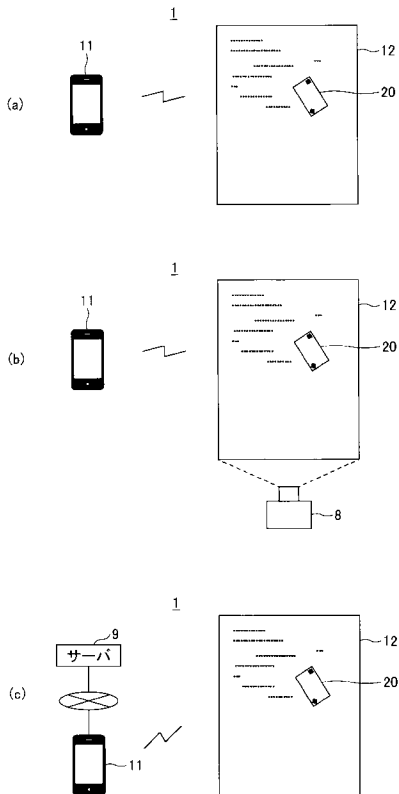
【 図 2 】

ハンドヘルドプリンタの印刷媒体上の絶対位置を検出する画像形成システムについて説明する図の一例



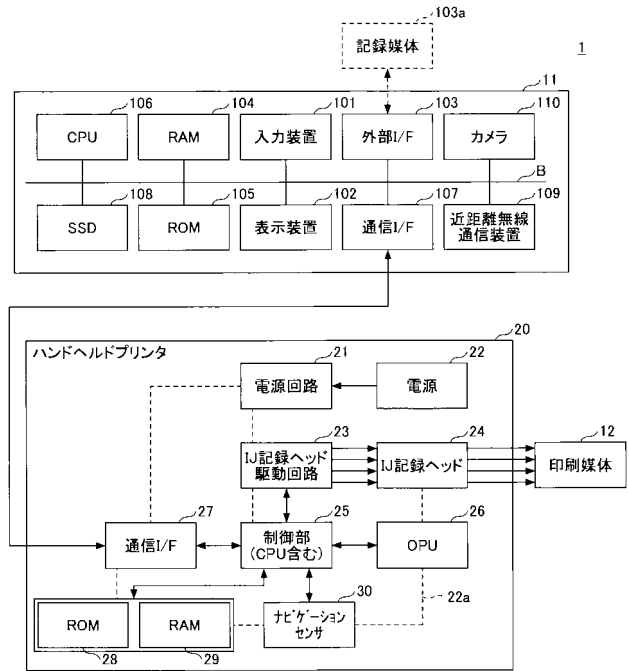
【 図 3 】

画像形成システムのシステム構成図の一例



【 図 4 】

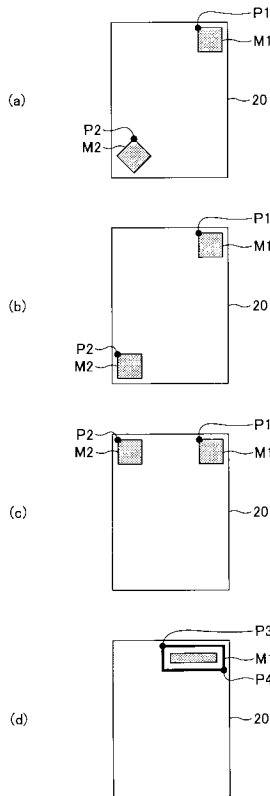
画像データ出力器とハンドヘルドプリンタのハードウェア構成図の一例





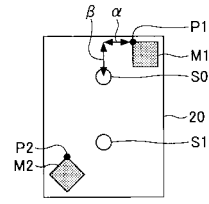
【 図 9 】

ハンドヘルドプリンタの上面図における位置検出マークの配置例を示す図



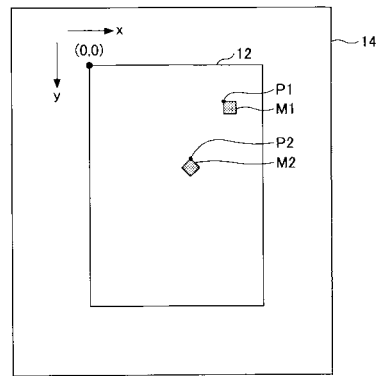
【 図 1 0 】

位置検出マークとナビゲーションセンサの相対位置を示す図の一例



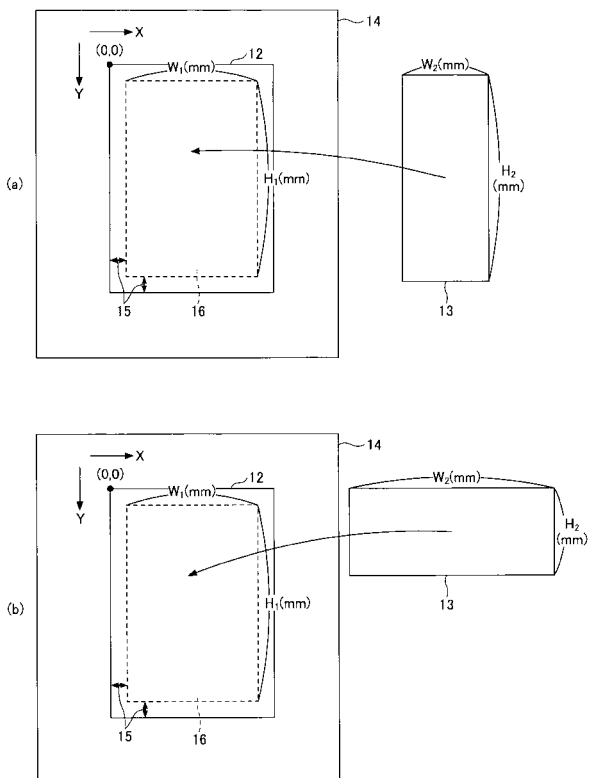
【 図 1 1 】

撮像データにおけるハンドヘルドプリンタの位置を説明する図の一例



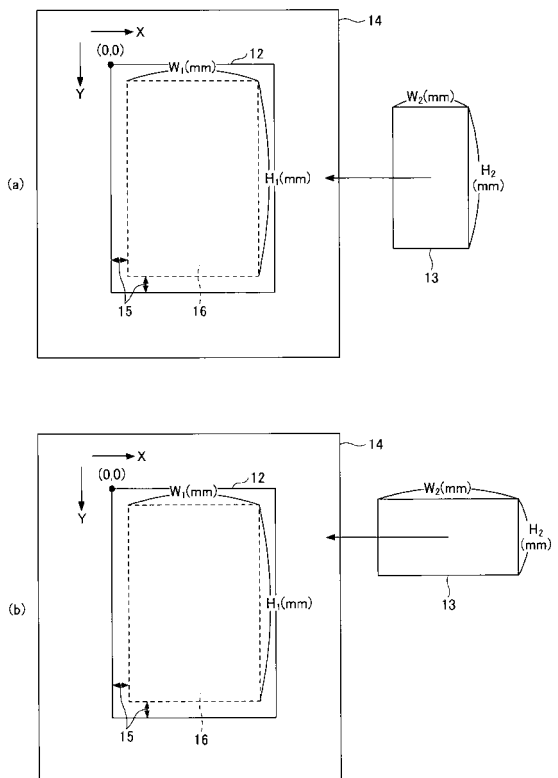
【 図 1 2 】

印刷媒体への画像データの配置方法を説明する図の一例



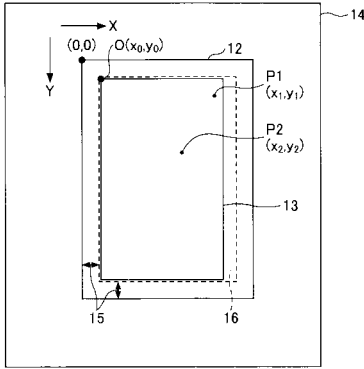
【 図 1 3 】

印刷媒体への画像データの配置方法を説明する図の一例



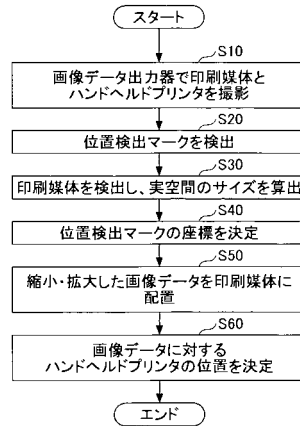
【 図 1 4 】

印刷媒体に配置された画像データ及び  
ハンドヘルドプリンタの位置の一例を示す図



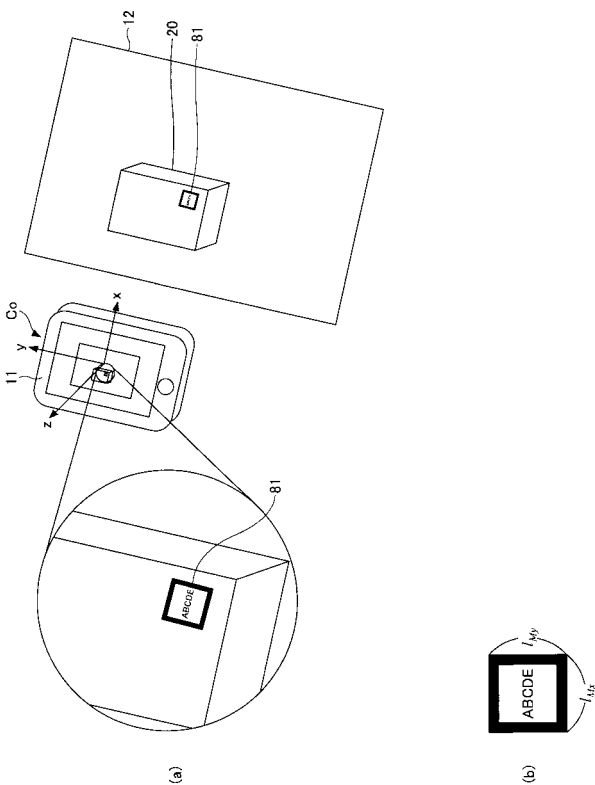
【 図 1 5 】

画像データ出力器が画像データに対する  
ハンドヘルドプリンタの位置を検出する手順を示すフローチャート図の一例



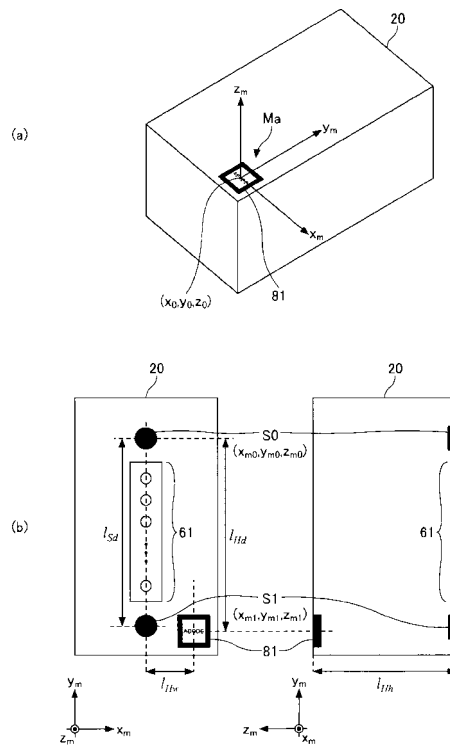
【 図 1 6 】

ARマーカが形成されたハンドヘルドプリンタを  
撮像する画像データ出力器を示す図の一例



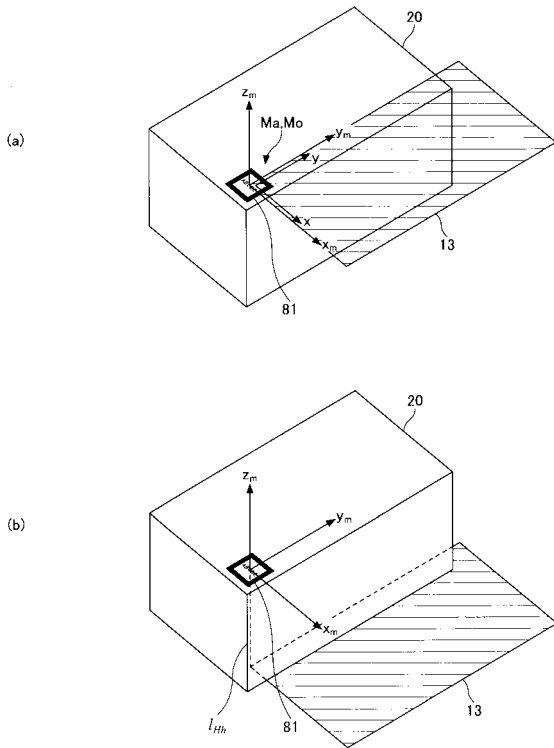
【 図 1 7 】

マーカ座標系、マーカ座標系における  
ナビゲーションセンサの座標を示す図の一例



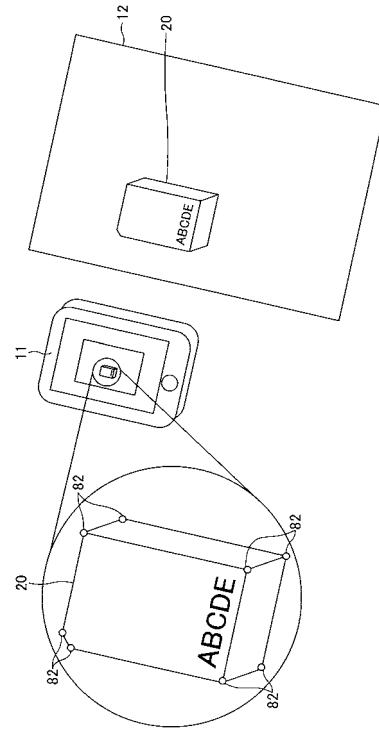
【 図 1 8 】

マーカース座標系とモデル座標系の関係を説明する図の一例



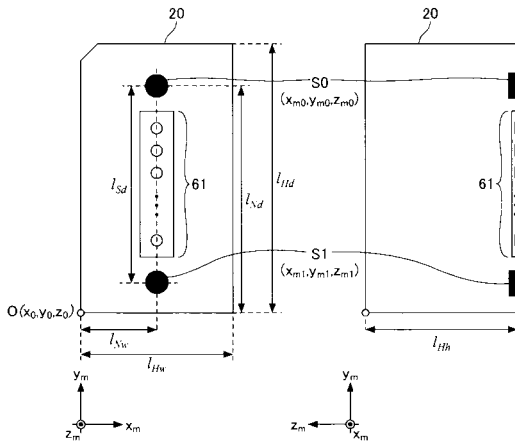
【 図 1 9 】

SfMに適したハンドヘルドプリンタを撮像する画像データ出力器を示す図の一例



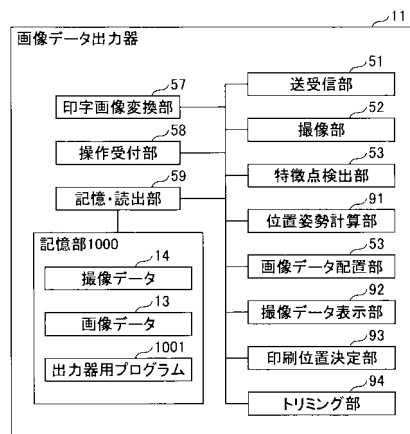
【 図 2 0 】

ハンドヘルドプリンタの寸法を説明する図の一例



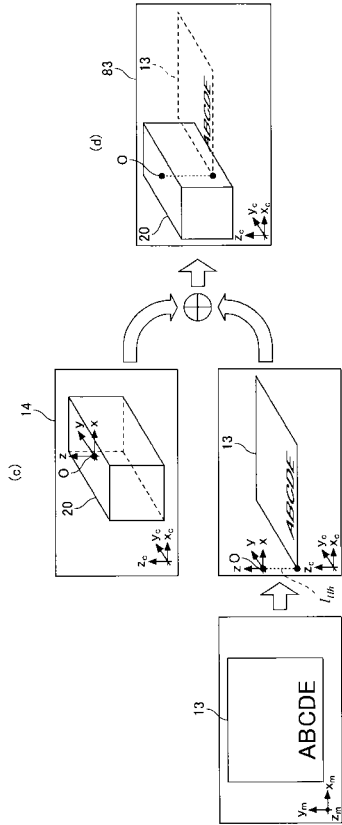
【 図 2 1 】

画像データ出力器の機能ブロック図の一例(実施例2)



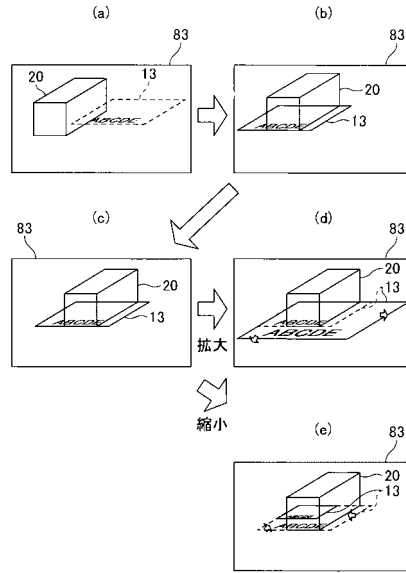
【図 2 2】

プレビュー表示を模式的に説明する図の一例



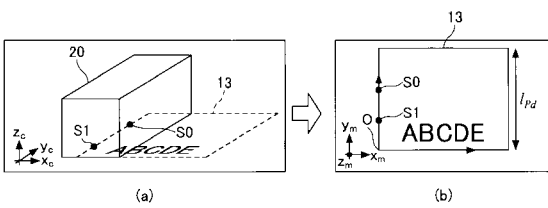
【図 2 3】

平行移動される画像データを説明する図の一例



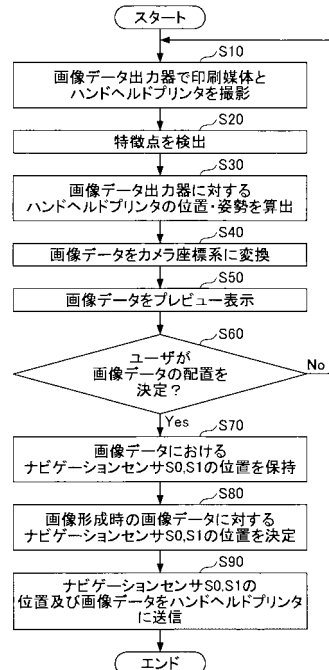
【図 2 4】

平行移動、拡大・縮小後の画像データと  
ハンドヘルドプリンタの相対位置を示す図の一例



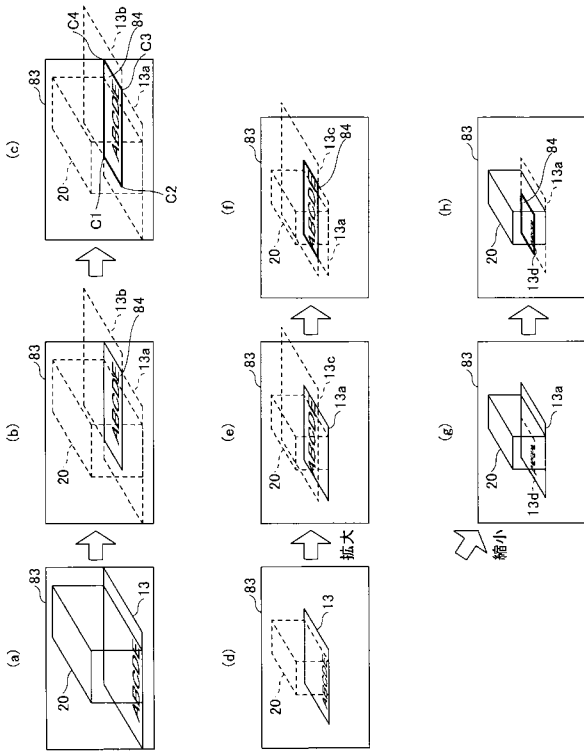
【図 2 5】

画像形成システムの動作手順を  
説明するためのフローチャート図の一例(実施例2)



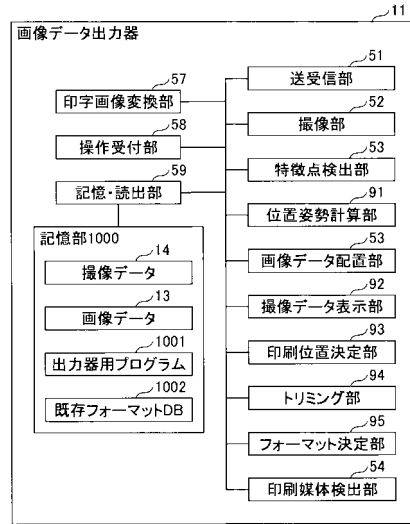
【図 26】

平行移動、変倍によるトリミングを模式的に示す図の一例



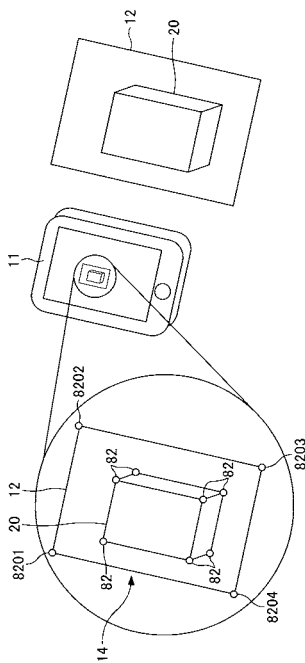
【図 27】

画像データ出力器の機能ブロック図の一例(実施例3)



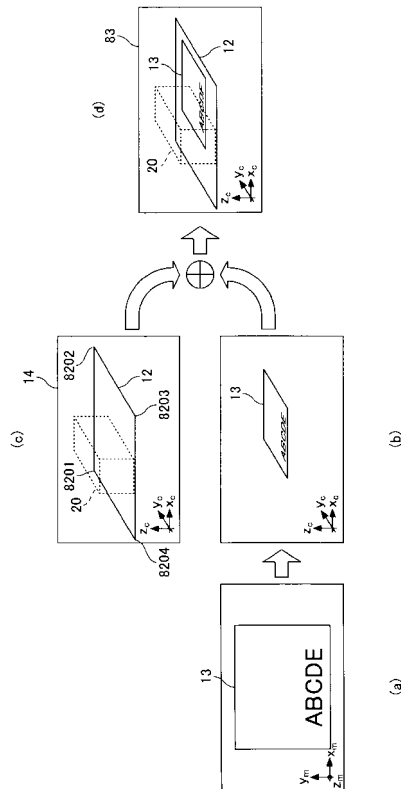
【図 28】

ハンドヘルドプリンタと印刷媒体を撮像する画像データ出力器を示す図の一例



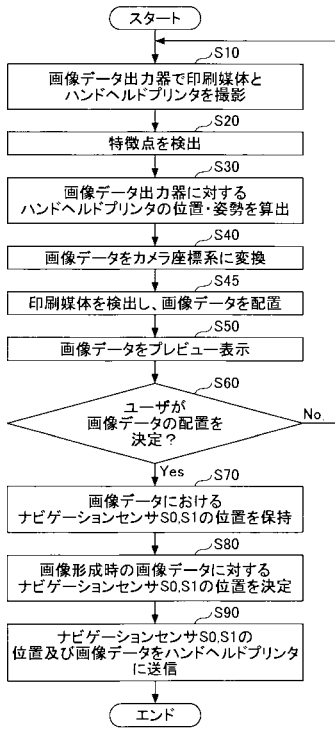
【図 29】

印刷媒体への画像データの配置を模式的に説明する図の一例



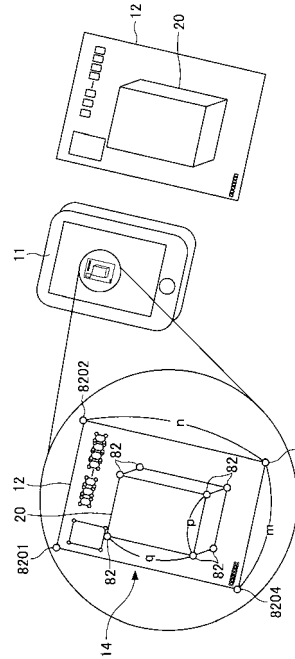
【図30】

画像データ出力器の動作手順を示すフローチャート図の一例



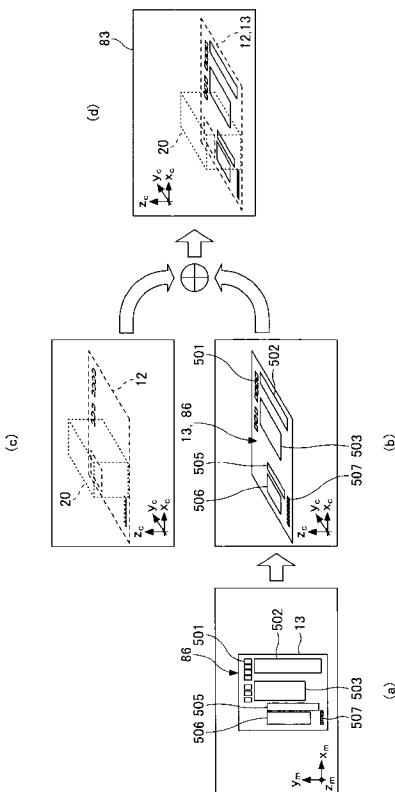
【図31】

ハンドヘルドプリンタとハガキと呼ばれる印刷媒体を撮像する画像データ出力器を示す図の一例



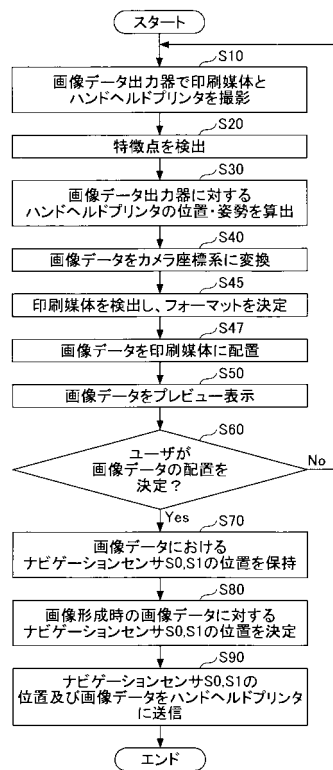
【図32】

ハガキへの画像データの配置を模式的に示す図の一例



【図33】

画像データ出力器の動作手順を示すフローチャート図の一例(実施例3)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 F	3/12	3 5 0
B 4 1 J	29/00	E