

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7555849号
(P7555849)

(45)発行日 令和6年9月25日(2024.9.25)

(24)登録日 令和6年9月13日(2024.9.13)

(51)国際特許分類		F I	
G 0 3 G	21/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/00 5 0 2
G 0 3 G	15/00 (2006.01)	G 0 3 G	21/00 3 8 6
G 0 3 G	15/16 (2006.01)	G 0 3 G	21/00 5 1 0
G 0 3 G	15/20 (2006.01)	G 0 3 G	15/00 3 0 3
B 6 5 H	7/02 (2006.01)	G 0 3 G	15/16
請求項の数 16 (全25頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2021-32040(P2021-32040)	(73)特許権者	000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	令和3年3月1日(2021.3.1)	(74)代理人	110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(65)公開番号	特開2021-165830(P2021-165830 A)	(72)発明者	森 厚伸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
(43)公開日	令和3年10月14日(2021.10.14)	(72)発明者	補伽 達也 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
審査請求日	令和6年2月26日(2024.2.26)	(72)発明者	塩道 寛貴 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願2020-66952(P2020-66952)	(72)発明者	門出 昌文
(32)優先日	令和2年4月2日(2020.4.2)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

記録材に画像を形成する画像形成装置であって、
前記記録材が搬送される搬送路へ向けて超音波を送信する送信手段と、
前記画像形成装置において発生する音波又は前記送信手段により送信される前記超音波を受信する受信手段と、
所定の条件が満たされる場合に、第1の動作から第2の動作への切替えを行う制御手段と、
を備え、
前記第1の動作は、前記受信手段により受信される前記超音波に基づいて前記記録材の坪量を検知するものであり、
前記第2の動作は、前記受信手段により受信される前記音波の情報を取得するためのものである、
画像形成装置。

【請求項2】

請求項1に記載の画像形成装置であって、
前記制御手段は、劣化した場合に異常音を発生させる部材の劣化度合いを監視し、
前記所定の条件は、前記劣化度合いが所定のレベルに達したことである、
画像形成装置。

【請求項3】

請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置であって、
検知される前記坪量に基づいて、前記画像形成装置における画像形成動作の動作条件を設定する設定手段、

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画像形成装置であって、前記動作条件は、前記記録材の搬送速度、前記記録材へのトナーの転写のための印加バイアス、及び前記記録材へのトナーの定着のための加熱温度、のうちの 1 つ以上を含む、画像形成装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置であって、
前記音波の前記情報に基づいて、前記画像形成装置における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する異常診断手段、

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像形成装置であって、

前記異常が発生し又は前記異常発生の予兆があると前記異常診断手段により判定された場合に、当該判定の結果を示す情報を表示する表示手段、

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の画像形成装置であって、

前記異常が発生し又は前記異常発生の予兆があると前記異常診断手段により判定された場合に、当該判定の結果を示す情報を他の装置へ送信する通信手段、

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置であって、

前記制御手段は、検知される前記坪量のばらつきを監視し、

前記所定の条件は、前記坪量の前記ばらつきが閾値よりも小さいことを含む、

画像形成装置。

【請求項 9】

記録材に画像を形成する画像形成装置であって、

前記記録材が搬送される搬送路へ向けて超音波を送信する送信手段と、
前記画像形成装置において発生する音波又は前記送信手段により送信される前記超音波を受信する受信手段と、

所定の条件が満たされる場合に、第 2 の動作から第 1 の動作への切替えを行う制御手段と、

を備え、

前記第 1 の動作は、前記受信手段により受信される前記超音波に基づいて前記記録材の坪量を検知するものであり、

前記第 2 の動作は、前記受信手段により受信される前記音波の情報を取得するためのものである、

画像形成装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の画像形成装置であって、

前記制御手段は、搬送前の前記記録材を保持する保持手段に対するユーザ操作を監視し、

前記所定の条件は、前記保持手段に対する前記ユーザ操作が検知されたことである、

画像形成装置。

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の画像形成装置であって、

検知される前記坪量に基づいて、前記画像形成装置における画像形成動作の動作条件を設定する設定手段、

10

20

30

40

50

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の画像形成装置であって、前記動作条件は、前記記録材の搬送速度、前記記録材へのトナーの転写のための印加バイアス、及び前記記録材へのトナーの定着のための加熱温度、のうちの 1 つ以上を含む、画像形成装置。

【請求項 1 3】

請求項 9 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置であって、
前記音波の前記情報に基づいて、前記画像形成装置における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する異常診断手段、

をさらに備える、画像形成装置。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の画像形成装置であって、

前記異常が発生し又は前記異常発生の予兆があると前記異常診断手段により判定された場合に、当該判定の結果を示す情報を表示する表示手段、

をさらに備える、画像形成装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 又は 1 4 に記載の画像形成装置であって、

前記異常が発生し又は前記異常発生の予兆があると前記異常診断手段により判定された場合に、当該判定の結果を示す情報を他の装置へ送信する通信手段、

をさらに備える、画像形成装置。

20

【請求項 1 6】

請求項 9 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像形成装置であって、

前記制御手段は、検知される前記坪量のばらつきを監視し、

前記所定の条件は、前記坪量の前記ばらつきが閾値よりも大きいことを含む、

画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

30

【0 0 0 2】

従来、記録材のタイプを自動的に判定する機能を具備する画像形成装置が知られている。画像形成動作の際に、判定した記録材のタイプに適した動作条件を設定することで、動作中の電力消費を節約し又は画質を向上させることができる。記録材のタイプに適した動作条件が自動的に設定されれば、ユーザによる設定作業の負担も軽減される。特許文献 1 は、記録材に超音波を照射して、記録材を透過した超音波の透過率に基づいて記録材の坪量（単位面積当たりの質量）を検知し、検知された坪量から記録材のタイプを判定する技術を開示している。

【0 0 0 3】

また、画像形成装置において発生する動作音を自動的に検知し、検知した動作音を異常診断のために活用する手法が知られている。特許文献 2 は、複数の画像形成装置を集中的に管理する管理システムにおいて、各装置で発生した音を正常時の動作音と比較することにより、各装置のどこに異常が発生したか判定する技術を開示している。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 0 9 - 2 9 6 2 2 号公報

【文献】特開平 7 - 3 0 2 0 1 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

記録材のタイプの判定及び異常診断の双方の機能を同一の装置に取り入れる場合、装置の大型化、部品数の増加及びコストの増加といった不都合が生じ得る。これら不都合を回避するために、単一の受信手段（例えば、マイクロフォン）を共用して音波及び超音波を受信する構成が考えられる。しかし、受信手段を共用する構成では、坪量の検知及び動作音の検知を同時に行うことが困難であり、それぞれの検知のタイミングを適切に制御することが重要となる。

【0006】

そこで、本開示は、坪量の検知及び動作音の検知のタイミングを適切に制御する仕組み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】

ある観点によれば、記録材に画像を形成する画像形成装置であって、前記記録材が搬送される搬送路へ向けて超音波を送信する送信手段と、前記画像形成装置において発生する音波又は前記送信手段により送信される前記超音波を受信する受信手段と、所定の条件が満たされる場合に、第1の動作から第2の動作への切替えを行う制御手段と、を備え、前記第1の動作は、前記受信手段により受信される前記超音波に基づいて前記記録材の坪量を検知するものであり、前記第2の動作は、前記受信手段により受信される前記音波の情報を取得するためのものである、画像形成装置が提供される。

【発明の効果】

【0008】

本開示によれば、坪量の検知及び動作音の検知のタイミングを適切に制御することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る画像形成部の構成の一例を示す構成図。

【図2】一実施形態に係る画像形成装置の構成の一例を示すブロック図。

【図3】一実施形態に係る画像形成装置の機能面の構成の一例を示すブロック図。

【図4】図3に示した切替部の詳細な構成の一例を示すブロック図。

【図5】図3に示した坪量検知部の詳細な構成の一例を示すブロック図。

【図6】図3に示した動作音検知部の詳細な構成の一例を示すブロック図。

【図7】坪量検知モードと動作音検知モードとの間の切替えの第1の制御パターンを示すタイミングチャート。

【図8】坪量検知モードと動作音検知モードとの間の切替えの第2の制御パターンを示すタイミングチャート。

【図9】図3に示した制御部の詳細な構成のいくつかの実施例を示すブロック図。

【図10】制御パターンが変更される場合の検知モードの遷移の一例を示すタイミングチャート。

【図11】制御パターンが変更される場合の検知モードの遷移の他の例を示すタイミングチャート。

【図12】第1の制御パターンの検知モード切替え処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図13】第2の制御パターンの検知モード切替え処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図14】第1の実施例に従って制御パターンを変更する処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図15】第2の実施例に従って制御パターンを変更する処理の流れの一例を示すフローチャート。

【図16】第3の実施例に従って制御パターンを変更する処理の流れの一例を示すフローチャート。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して実施形態を詳しく説明する。なお、以下の実施形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。実施形態には複数の特徴が記載されているが、これらの複数の特徴の全てが発明に必須のものとは限らず、また、複数の特徴は任意に組み合わせられてもよい。さらに、添付図面においては、同一若しくは同様の構成に同一の参照番号を付し、重複した説明は省略する。

【0011】

<<1. 概略的な構成>>

本節では、本開示に係る技術がプリンタに適用される例を主に説明する。しかしながら、本開示に係る技術は、プリンタに限定されない画像形成装置（例えば、複写機、ファクシミリ又は複合機）へ広く適用可能である。特に説明の無い限り、以下に説明する装置、デバイス、モジュール及びチップといった構成要素の各々は、単一のエンティティで構成されてもよく、又は物理的に異なる複数のエンティティから構成されてもよい。

【0012】

図1は、一実施形態に係る画像形成部1の構成の一例を示す構成図である。図1において、参照符号の末尾のY、M、C及びKは、それぞれ、対応する部材により扱われるトナーの色が、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックであることを示している。しかしながら、以下の説明において、色を区別する必要が無い場合には、末尾の文字を省略した参照符号を使用する。像担持体である感光体11は、画像形成時、図の時計回り方向に回転駆動される。帯電ローラ12は、感光体11の表面を所定の電位に帯電させる。光学ユニット13は、感光体11を露光して、感光体11に静電潜像を形成する。現像器14は、現像剤を有し、現像ローラ15により感光体11の静電潜像を現像して現像剤像（画像）を形成する。一次転写ローラ16は、一次転写バイアスを出力し、感光体11の静電潜像を、像担持体である中間転写ベルト17に転写し、中間転写ベルト17に現像剤像を形成する。なお、感光体11Y、11M、11C及び11Kに形成された現像剤像を中間転写ベルト17に重ねて転写することで、中間転写ベルト17にフルカラーの現像剤像を形成することができる。

【0013】

中間転写ベルト17は、駆動ローラ18、テンションローラ25及び二次転写対向ローラ20により張架されており、画像形成時、駆動ローラ18の回転に従属して、図の反時計回り方向に回転駆動される。これにより、中間転写ベルト17に転写された現像剤像は、二次転写ローラ19の対向位置に搬送される。一方、カセット2は、搬送前の記録材Pを蓄積して保持する保持手段である。カセット2により保持されている記録材（用紙ともいう）Pは、給送ローラ4により搬送路に給送される。分離ローラ5は、カセット2から記録材Pを給送する際、記録材Pを1枚ずつ分離する。給送ローラ4及び分離ローラ5は、給送部を構成している。不図示の電磁クラッチがON状態の間、不図示のモータからの回転駆動力が給送ローラ4に伝達され、これにより給送ローラ4は回転駆動される。電磁クラッチがOFF状態の間、不図示のモータから給送ローラ4への回転駆動力の伝達は遮断される。搬送ローラ対6は、給送された記録材Pを、搬送路の下流側へ、レジローラ対7を経て、二次転写ローラ19の対向位置に向けて搬送する。二次転写ローラ19は、二次転写バイアスを出力して、中間転写ベルト17の現像剤像を記録材Pに転写する。なお、記録材Pに転写されず、中間転写ベルト17に残留した現像剤は、クリーニングブレード35により、クリーニング部36に回収される。現像剤像の転写後、記録材Pは、定着器21に搬送される。定着器21は、記録材Pを加圧・加熱して現像剤像を記録材Pに定着させる。現像剤像の定着後、記録材Pは、排出口ローラ対22により排紙トレイへ排出される。なお、搬送ローラ対6及び排出口ローラ対22を含む各ローラ対は、ローラユニットとして構成されている。

【0014】

画像形成部1は、記録材Pが搬送される搬送路へ向けて超音波を送信する送信部31を

10

20

30

40

50

有する。送信部 31 は、搬送路の近傍（図 1 の例では、搬送方向において二次転写ローラ 19 の上流側）に配設される。画像形成部 1 は、さらに、音波又は超音波を受信する受信部 71 を有する。ここでの音波は、可聴域の周波数成分と、非可聴域の周波数成分（例えば、超音波）とを含み得る。受信部 71 は、搬送路を挟んで送信部 31 に対向する位置に配設される。したがって、送信部 31 により送信された超音波は、搬送路を介して受信部 71 により受信される。例えば、送信部 31 は、機械的変位と電気信号とを相互に変換する相互変換素子である圧電素子（ピエゾ素子ともいう）を有する。受信部 71 は、圧力による振動板の振動変位を電圧変化に変換して出力する MEMS（Micro-Electro Mechanical System）マイクロフォンを有する。なお、超音波及び可聴域の音波の双方を受信可能な手段であれば、例えばコンデンサマイクロフォンなど、MEMS マイクロフォン以外のいかなる受信手段が使用されてもよい。

10

【0015】

図 1 の例において、画像形成部 1 は、カセットセンサ 91 をさらに有する。カセットセンサ 91 は、カセット 2 を装置の本体から引出し又はカセット 2 を本体へ差込むユーザ操作を検知する。カセットセンサ 91 は、これらユーザ操作の検知結果を示すセンサ信号を後述する CPU 207 へ出力する。ユーザは、カセット 2 を装置の本体から引出して、例えばカセット 2 に記録材を補給し、又はカセット 2 に収容されている記録材を他のタイプの記録材へ置き換えることができる。

【0016】

図 2 は、本実施形態に係る画像形成装置 100 の構成の一例を示すブロック図である。図 2 を参照すると、画像形成装置 100 は、プリンタユニット 200、ビデオコントローラ 204、操作／表示部 205 及び通信 I/F 206 を備える。プリンタユニット 200 は、画像形成部 1、CPU 207、ROM 208、RAM 209、システムバス 210 及び I/O ポート 211 を含む。ビデオコントローラ 204 は、画像形成部 1 の状態を示す情報をプリンタユニット 200 から取得し、取得した情報に基づいて操作／表示部 205 による画面表示を制御する。また、ビデオコントローラ 204 は、外部のホストコンピュータ（図示せず）から通信 I/F 206 を介して印刷ジョブを受け付け、印刷用画像データと共に印刷指示をプリンタユニット 200 へ出力する。操作／表示部 205 は、ユーザによる操作を受け付ける操作手段（例えば、操作パネル又は操作ボタン（図示せず））と、情報を表示する表示手段とを有する。操作／表示部 205 は、例えば、ビデオコントローラ 204 による制御の下で、画像形成部 1 の状態を示す情報を画面上に表示する。通信インタフェース（I/F）206 は、画像形成装置 100 による他の装置との通信のためのインタフェースである。通信 I/F 206 は、有線通信 I/F であってもよく、又は無線通信 I/F であってもよい。CPU（Central Processing Unit）207 は、画像形成装置 100 の機能の全般を制御するプロセッサである。ROM（Read-Only Memory）208 は、不揮発性のメモリであり、CPU 207 により実行されるべきプログラム及びデータを記憶する。RAM（Random Access Memory）209 は、揮発性のメモリであり、CPU 207 に作業用の一時的な記憶領域を提供する。CPU 207 は、例えば ROM 208 に記憶されているコンピュータプログラムを RAM 209 へロードして実行することにより、後述する画像形成装置 100 の様々な制御機能を実現する。システムバス 210 は、CPU 207、ROM 208、RAM 209 及び I/O ポート 211 を相互に接続する信号線である。I/O（Input / Output）ポート 211 は、図 1 を用いて説明した画像形成部 1 の様々なアクチュエータ及びセンサをプリンタユニット 200 へ接続するためのポートの集合である。CPU 207 は、I/O ポート 211 を介して画像形成部 1 における記録材 P の搬送及び記録材 P への画像の形成を制御する。

20

30

40

【0017】

<< 2. 機能面の構成例 >>

図 3 は、本実施形態に係る画像形成装置 100 の機能面の構成の一例を示すブロック図である。図 3 を参照すると、画像形成装置 100 は、送信部 31、受信部 71、切替部 310、坪量検知部 320、条件設定部 330、動作音検知部 340、診断部 350 及び制

50

御部 360 を備える。

【0018】

< 2-1. 切替部 >

本実施形態では、坪量の検知及び動作音の検知のために、単一の受信部 71 が共用される。これら検知機能を正確に動作させるためには、適切なタイミングで適切な信号処理経路へ受信部 71 からの受信信号を振り分けることを要する。切替部 310 は、この信号の振り分けを担当する。具体的には、切替部 310 は、受信部 71 からの受信信号の出力先を、坪量検知部 320 への信号処理経路と動作音検知部 340 への信号処理経路との間で切り替える。図 4 は、図 3 に示した切替部 310 の詳細な構成の一例を示すブロック図である。図 4 を参照すると、切替部 310 は、切替え回路 311、アナログフィルタ 312、増幅部 313 及び増幅部 315 を含む。

10

【0019】

切替え回路 311 は、後述する制御部 360 により坪量検知モードが設定された場合に、坪量検知モードを示す制御信号に従って、受信部 71 からの受信信号をアナログフィルタ 312 へ出力する。また、切替え回路 311 は、制御部 360 により動作音検知モードが設定された場合に、動作音検知モードを示す制御信号に従って、受信部 71 からの受信信号を増幅部 315 へ出力する。アナログフィルタ 312 及び増幅部 313 は、坪量検知部 320 への信号処理経路に属する。アナログフィルタ 312 は、切替え回路 311 から入力される受信信号をアナログ領域でフィルタリングすることにより、受信信号に含まれる超音波帯域以外の帯域の信号成分を除去する。ここでの超音波帯域とは、例えば 35 KHz から 45 KHz までの帯域であってよい。即ち、アナログフィルタ 312 は、バンドパスフィルタであり得る。増幅部 313 は、アナログフィルタ 312 を通過した受信信号の超音波帯域成分の信号レベル（例えば、電圧）を増幅し、増幅後の信号（以下、超音波レベル信号という）を坪量検知部 320 へ出力する。増幅部 315 は、動作音検知部 340 への信号処理経路に属する。増幅部 315 は、切替え回路 311 から入力される受信信号の信号レベルを増幅し、増幅後の信号（以下、音波レベル信号という）を動作音検知部 340 へ出力する。

20

【0020】

典型的には、坪量検知モードにおいて送信部 31 から送信される超音波に起因する受信部 71 の振動変位よりも、画像形成装置 100 の内部の動作音に起因する受信部 71 の振動変位の方が大きい。そのため、増幅部 315 における信号レベルの増幅率を、増幅部 313 における信号レベルの増幅率よりも低い値に設定することで、双方の信号処理経路から出力される信号のレベルを正規化して、坪量検知及び動作音検知の検知性能を安定化することができる。

30

【0021】

< 2-2. 坪量検知部 >

坪量検知部 320 は、受信部 71 により受信される超音波に基づいて、搬送路を搬送される記録材の坪量を検知する。坪量とは、記録材の単位面積当たりの質量を意味し、単位 $[g/m^2]$ で表わされ得る。図 5 は、図 3 に示した坪量検知部 320 の詳細な構成の一例を示すブロック図である。図 5 を参照すると、坪量検知部 320 は、通信制御部 321、駆動信号生成部 322、AD 変換部 324、ピーク検出部 325、記憶部 326 及び演算部 327 を含む。

40

【0022】

通信制御部 321 は、坪量検知モードにおいて、制御部 360 により指定されるタイミングで、送信部 31 へ駆動信号を出力することを駆動信号生成部 322 に指示する。駆動信号生成部 322 は、通信制御部 321 から入力される指示に基づいて、送信部 31 に超音波を送信させるための駆動信号を生成し、生成した駆動信号を送信部 31 へ出力する。送信部 31 は、駆動信号生成部 322 からの駆動信号の入力に応じて、搬送路に向けて（より具体的には、搬送路の検知位置 329 に向けて）超音波を送信する。送信部 31 により送信される超音波の周波数は、送信部 31 及び受信部 71 の構成並びに所望の検知精度

50

に依存して、超音波帯域に属するいかなる周波数であってもよい。例えば、送信部 3 1 により送信される超音波の周波数は、3 2 K H z であり得る。坪量検知モードにおいて、A D 変換部 3 2 4 には、受信部 7 1 により受信された音波のうちの超音波帯域成分の増幅後の信号レベルを示す超音波レベル信号が、切替部 3 1 0 から入力される。A D 変換部 3 2 4 は、超音波レベル信号の信号領域をアナログ領域からデジタル領域へ変換して、デジタル形式の超音波レベル信号を生成する。ピーク検出部 3 2 5 は、A D 変換部 3 2 4 から入力される超音波レベル信号のピーク値（極大値）を判定し、判定したピーク値を記憶部 3 2 6 に記憶させる。後に説明するように、制御部 3 6 0 は、検知位置 3 2 9 に記録材 P が存在しないタイミング及び検知位置 3 2 9 に記録材 P が存在するタイミングでそれぞれ少なくとも 1 回、坪量検知部 3 2 0 に超音波レベル信号のピーク値の判定を行わせる。記憶部 3 2 6 は、このように判定された複数のピーク値を記憶する。演算部 3 2 7 は、記録材 P が存在しないタイミングでの超音波レベル信号のピーク値に対する記録材 P が存在するタイミングでの超音波レベル信号のピーク値の比を減衰係数として算出し、算出した減衰係数を記憶部 3 2 6 に記憶させる。減衰係数は、記録材 P の坪量との相関を有し、実質的に記録材 P の坪量を表す。なお、検知の誤差を低減するために、坪量検知部 3 2 0 は、検知位置 3 2 9 に記録材 P が存在する複数回（例えば、5 回）のタイミングで超音波レベル信号のピーク値を判定し、それら判定結果の代表値（例えば、平均値）を用いて減衰係数を算出してもよい。通信制御部 3 2 1 は、坪量データ（減衰係数の値）を記憶部 3 2 6 から読み出し、読み出した坪量データを条件設定部 3 3 0 へ出力する。

【0 0 2 3】

< 2 - 3 . 条件設定部 >

条件設定部 3 3 0 は、坪量検知部 3 2 0 により検知された記録材の坪量に基づいて、画像形成装置 1 0 0 における画像形成動作の動作条件を設定する。画像形成動作の動作条件とは、例えば、記録材の搬送速度、記録材へのトナーの転写のための印加バイアス（二次転写ローラ 1 9 への印加電圧）、及び記録材へのトナーの定着のための加熱温度（定着器 2 1 の目標温度）、のうちの 1 つ以上を含み得る。例えば、条件設定部 3 3 0 は、検知された記録材の坪量に基づいて記録材のタイプを判定し、判定したタイプに予め関連付けられている動作条件の値を画像形成部 1 の対応する部材に設定してもよい。このように自動的に判定した記録材のタイプに適した動作条件を設定することにより、画像形成動作の電力消費が節約され、画質が向上し、及びユーザによる設定作業の負担が軽減され得る。

【0 0 2 4】

< 2 - 4 . 動作音検知部 >

動作音検知部 3 4 0 は、受信部 7 1 により受信される音波に基づいて、画像形成装置 1 0 0 において発生する動作音を検知する。図 6 は、図 3 に示した動作音検知部 3 4 0 の詳細な構成の一例を示すブロック図である。図 6 を参照すると、動作音検知部 3 4 0 は、A D 変換部 3 4 1、デジタルフィルタ 3 4 2、演算部 3 4 3、記憶部 3 4 4 及び通信制御部 3 4 6 を含む。

【0 0 2 5】

動作音検知モードにおいて、受信部 7 1 は、画像形成装置 1 0 0 において発生する音波を受信する。この音波は、例えば画像形成部 1 の動作に起因する可聴域の周波数成分を含み、超音波と同様に M E M S マイクロフォンの振動板を変位させる。A D 変換部 3 4 1 には、受信部 7 1 により受信された音波の増幅後の信号レベルを示す音波レベル信号が、切替部 3 1 0 から入力される。A D 変換部 3 4 1 は、音波レベル信号の信号領域をアナログ領域からデジタル領域へ変換して、デジタル形式の音波レベル信号を生成する。デジタルフィルタ 3 4 2 は、A D 変換部 3 4 1 から入力される音波レベル信号をデジタル領域でフィルタリングすることにより、音波レベル信号に含まれる特定の帯域以外の帯域の信号成分を除去し、特定の帯域の信号成分のみを通過させる。デジタルフィルタ 3 4 2 は、通信制御部 3 4 6 から入力される指示に基づいて、通過させるべき信号成分の帯域を可変的に設定してもよい。例えば、特定の部材に異常があるかを判定しようとする場合には、当該部材の動作音に固有の帯域の信号成分のみをデジタルフィルタ 3 4 2 により抽出すること

により、異常診断の精度を高めることができる。例えば、後述する給送関連部材の状態を診断する目的では、デジタルフィルタ342は、500MHz以下の周波数成分を通過させるローパスフィルタとして設定されてもよい。演算部343は、デジタルフィルタ342を通過した音波レベル信号について、二乗演算及び区間平均を実行し、音波レベルの絶対値の平均を時間区間ごとに示す音波レベルデータを生成する。ここでの時間区間の長さは、例えば100msなど、いかなる長さであってもよい。演算部343は、異常診断の対象の部材の種類に依存して、時間区間の長さを可変的に設定してもよい。演算部343は、生成した音波レベルデータを記憶部344に記憶させる。記憶部344は、このように生成された時間区間ごとの音波レベルデータを記憶する。通信制御部346は、音波レベルデータを記憶部344から読出し、読出した音波レベルデータを診断部350へ出力する。

10

【0026】

<2-5. 診断部>

診断部350は、動作音検知部340により検知された（音波レベルデータにより表される）動作音に基づいて、画像形成装置100における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する。例えば、診断部350は、動作音検知部340から入力される音波レベルデータにより示される信号レベルを、異常診断のための判定閾値と比較する。そして、診断部350は、信号レベルが判定閾値を上回る場合に、画像形成装置100において異常が発生したと判定し得る。診断部350は、異常診断の対象の部材の種類に依存して異なる判定閾値を使用してもよい。また、診断部350は、信号レベルが第1の判定閾値を上回る場合に異常が発生したと判定し、信号レベルが第1の判定閾値を上回らないものの第2の判定閾値を上回る場合に異常が発生する予兆があると判定してもよい。また、診断部350は、音波レベルデータを画像形成部1の各部材の既知の動作音のデータと比較することにより、画像形成部1のどの部材に異常が発生したか（又は異常の予兆があるか）を判定してもよい。

20

【0027】

診断部350は、異常が発生し又は異常が発生する予兆があると判定した場合に、例えば操作／表示部205の画面上に異常関連情報を表示することにより、判定結果をユーザへ報知してもよい。異常関連情報は、例えば異常発生の日時、異常の程度及び異常発生箇所（異常が疑われる部材）といった情報を含んでもよい。また、診断部350は、異常が発生し又は異常が発生する予兆があると判定した場合に、例えば通信I/F206を介して他の装置（例えば、管理サーバ、又はユーザ若しくはサービスマンの端末）へ異常関連情報を送信してもよい。また、診断部350は、異常時のための特別な動作条件を条件設定部330に設定させてもよい。こうした自動的な異常診断によって、画像形成装置100における異常発生からの復旧に要する期間を短縮し、異常の発生をその予兆の段階で未然に防止し、又は異常の原因の究明を容易化することができる。

30

【0028】

<2-6. 制御部>

制御部360は、坪量検知部320による坪量の検知、及び動作音検知部340による動作音の検知のタイミングを、双方の機能が円滑に動作するように制御する。具体的には、制御部360は、第1タイミングで、切替部310に受信部71からの受信信号を動作音検知部340への第1経路へ出力させて、動作音検知部340に動作音を検知させる。また、制御部360は、上記第1タイミングとは異なる第2タイミングで、切替部310に受信部71からの受信信号を坪量検知部320への第2経路へ出力させて、坪量検知部320に記録材の坪量を検知させる。本明細書では、動作音検知部340による動作音の検知のためのモードを動作音検知モード、坪量検知部320による坪量の検知のためのモードを坪量検知モードと表現している。

40

【0029】

図7は、坪量検知モードと動作音検知モードとの間の切替えの第1の制御パターンを示すタイミングチャートである。第1の制御パターンにおいて、制御部360は、搬送路上

50

の検知位置 3 2 9 を用紙上の 2 箇所の被検知位置が通過するタイミングで、送信部 3 1 に超音波を送信させる。一例として、第 1 被検知位置は、用紙の先端から 1 0 mm 後ろの位置、第 2 被検知位置は、用紙の中央位置であってよい。加えて、制御部 3 6 0 は、検知位置 3 2 9 に用紙が存在しないタイミングで、送信部 3 1 に超音波を送信させる。制御部 3 6 0 は、これらタイミングとは異なるタイミングで、動作音検知部 3 4 0 に動作音を検知させる。

【0030】

図 7 において、横軸は時間を表し、縦軸は搬送路に沿った用紙の搬送位置を表す。図中で斜めに傾いた実線は、搬送路に沿って移動していく各用紙の先端及び後端の搬送位置を表す。横軸の下には、各時点で制御部 3 6 0 が設定している検知モードが示されており、M 1 は動作音検知モード、M 2 は坪量検知モードを意味する。図中の X 印は、超音波が送受信されるタイミングを表し、楕円は動作音を検知されるタイミングを表す。

【0031】

具体的には、まず、制御部 3 6 0 は、用紙 P 1 の搬送が開始される前の時刻 T_0 において、検知モードを坪量検知モード M 2 に設定する。それに応じて、検知位置 3 2 9 に用紙が存在しないタイミングで送信された超音波の受信信号レベルのピーク値が、坪量検知部 3 2 0 により判定される。次いで、制御部 3 6 0 は、時刻 T_1 において検知モードを動作音検知モード M 1 に設定する。動作音検知部 3 4 0 は、例えば用紙 P 1 の先端が搬送ローラ対 6 に到達する時刻 T_{11} を含む期間中に動作音を継続的に検知し、診断部 3 5 0 は、検知された動作音に基づいて異常の有無を診断する。動作音検知モード M 1 は、時刻 T_{11} の後、所定の時間長（例えば、2 0 0 m s）にわたり維持され得る。制御部 3 6 0 は、時刻 T_{12} において、検知モードを坪量検知モード M 2 に設定する。それに応じて、用紙 P 1 の第 1 被検知位置が検知位置 3 2 9 を通過するタイミングで送信された超音波の受信信号レベルのピーク値が、坪量検知部 3 2 0 により判定される。制御部 3 6 0 は、坪量検知モード M 2 を時刻 T_{13} においても維持し、用紙 P 1 の第 2 被検知位置が検知位置 3 2 9 を通過するタイミングで送信された超音波の受信信号レベルのピーク値が、坪量検知部 3 2 0 により判定される。次いで、制御部 3 6 0 は、時刻 T_2 において検知モードを動作音検知モード M 1 に設定する。動作音検知部 3 4 0 は、例えば、次に搬送される用紙 P 2 の先端が搬送ローラ対 6 に到達する時刻 T_{21} を含む期間中に動作音を継続的に検知し、診断部 3 5 0 は、検知された動作音に基づいて異常の有無を診断する。その後、制御部 3 6 0 は、用紙 P 2 以降に搬送される用紙の各々の搬送のタイミングに合わせて、検知モードを坪量検知モード M 2 と動作音検知モード M 1 との間で同様に切替える。5 回分の超音波の受信信号レベルのピーク値に基づいて坪量が確定される例では、坪量は、例えば時刻 T_{33} において確定し得る。時刻 T_{33} 以降、坪量は、超音波の 5 回の送受信ごとに更新されてもよい。なお、図 7 には、説明の簡明さのために、検知された坪量に基づいて各用紙の搬送速度が変更されないケースを示している。各用紙の搬送速度が変更されるケースでは、制御部 3 6 0 による検知モードの切替えのタイミングも搬送速度の変更に応じて変化し得る。

【0032】

例えば、画像形成部 1 における異常は、給送ローラ 4、分離ローラ 5 及び搬送ローラ対 6 といった用紙の給送に関与する部材における異常を含み得る。給送関連部材の異常の原因は、主としてローラの摩耗の進行である。例えば、電磁クラッチ（図示せず）がオフになり給送ローラ 4 が停止した状態で用紙が下流の搬送ローラ対 6 により搬送され引き抜かれると、分離ローラ 5 が振動して動作音が生じる。ローラの摩耗はこの動作音を変化させ、摩耗が進行すると動作音が異常音となり得る。上述した第 1 の制御パターンに従って検知モードを切替えることで、これら給送関連部材が動作するタイミングでは動作音検知モードが設定されているため、給送関連部材の状態を確実に診断することができる。また、1 枚の用紙上の複数箇所超音波の減衰係数を算出することで、用紙の特性のばらつきに起因する坪量検知の誤差を低減することができる。また、坪量の検知（超音波の検知）と動作音の検知との間でタイミングが重ならないため、2 つの機能で受信部 7 1 を適切に共

10

20

30

40

50

用することができる。

【0033】

図8は、坪量検知モードと動作音検知モードとの間の切替えの第2の制御パターンを示すタイミングチャートである。第2の制御パターンにおいて、制御部360は、搬送路上の検知位置329を用紙の中央位置（即ち、上述した第2被検知位置）が通過するタイミングで、送信部31に超音波を送信させる。加えて、制御部360は、検知位置329に用紙が存在しないタイミングで、送信部31に超音波を送信させる。制御部360は、これらタイミングとは異なるタイミングで、動作音検知部340に動作音を検知させる。

【0034】

具体的には、まず、制御部360は、用紙P1の搬送が開始される前の時刻 T_0 において、検知モードを坪量検知モードM2に設定する。それに応じて、検知位置329に用紙が存在しないタイミングで送信された超音波の受信信号レベルのピーク値が、坪量検知部320により判定される。次いで、制御部360は、時刻 T_1 において検知モードを動作音検知モードM1に設定する。動作音検知部340は、例えば用紙P1の先端が搬送ローラ対6に到達する時刻 T_{11} を含む期間中に動作音を継続的に検知し、診断部350は、検知された動作音に基づいて異常の有無を診断する。制御部360は、時刻 T_{13} において、検知モードを坪量検知モードM2に設定する。それに応じて、用紙P1の第2被検知位置が検知位置329を通過するタイミングで送信された超音波の受信信号レベルのピーク値が、坪量検知部320により判定される。次いで、制御部360は、時刻 T_2 において検知モードを動作音検知モードM1に設定する。動作音検知部340は、例えば、次に搬送される用紙P2の先端が搬送ローラ対6に到達する時刻 T_{21} を含む期間中に動作音を継続的に検知し、診断部350は、検知された動作音に基づいて異常の有無を診断する。その後、制御部360は、用紙P2以降に搬送される用紙の各々の搬送のタイミングに合わせて、検知モードを坪量検知モードM2と動作音検知モードM1との間で同様に切替える。

【0035】

例えば、画像形成部1における異常は、中間転写ベルト17及びクリーニングブレード35といったクリーニング関連部材における異常を含み得る。クリーニング関連部材の異常の原因は、主として中間転写ベルト17の表面の摩耗に起因する中間転写ベルト17とクリーニングブレード35との間の摺動抵抗の変化である。上述したように、中間転写ベルト17は、回転駆動しながらクリーニングブレード35に当接して摺動し、動作音を生じさせる。中間転写ベルト17とクリーニングブレード35との間の摺動抵抗の変化はこの動作音を変化させ、摩耗が進行すると動作音が異常音となり得る。しかし、この異常音は、画像形成動作が行われている期間中にいつでも発生する可能性がある。そこで、上述した第2の制御パターンに従って検知モードを切替えることで、第1の制御パターンと比較して動作音検知モードの割合をより高くして、クリーニング関連部材の状態をより確実に診断することができる。用紙の中央位置に超音波を照射して減衰係数を算出することは、搬送中の用紙の姿勢が最も安定した状態で減衰係数が算出されることを意味し、坪量検知の精度の低下を軽減する効果をもたらす。例えば、各用紙は、用紙の中央位置が検知位置329に一致するタイミングで、先端を二次転写ローラ19により、後端をレジローラ対7によりニップされ得る。第2の制御パターンにおいても、第1の制御パターンと同様に、坪量の検知（超音波の検知）と動作音の検知との間でタイミングが重ならないため、2つの機能で受信部71を適切に共用することができる。

【0036】

図7及び図8を用いて説明した第1の制御パターン及び第2の制御パターンは、制御部360による検知モードの切替えのパターンのわずかな例に過ぎない。制御部360は、図示したタイミング及び頻度とは異なるタイミング及び頻度で検知モードを切替えてもよい。例えば、常に検知モードが動作音検知モードに維持される第3の制御パターンが存在してもよい。また、搬送される用紙の頁に依存して検知モードが切替えられる第4の制御パターンが存在してもよい。例えば、制御部360は、1回のジョブで搬送される用紙の

束のうち第K頁（例えば、 $K = 1$ ）までの用紙の搬送中にのみ検知モードを坪量検知モードに設定し、その後は常に動作音検知モードを維持してもよい。これら制御パターンのいずれかが、画像形成装置100において通常時に使用される既定の制御パターンとなる。そして、本実施形態において、制御部360は、所定の条件が満たされる場合に、使用していた制御パターンを他の制御パターンへ変更する。即ち、制御部360は、所定の条件が満たされる場合に、使用していた制御パターンによれば坪量検知モードが設定されていたはずの第1タイミングで、切替部310に、受信部71からの受信信号を動作音検知部340への信号処理経路へ出力させる。あるいは、制御部360は、所定の条件が満たされる場合に、使用していた制御パターンによれば動作音検知モードが設定されていたはずの第2タイミングで、切替部310に、受信部71からの受信信号を坪量検知部320への信号処理経路へ出力させる。

10

【0037】

制御パターンの変更のための上記所定の条件は、第1の実施例において、劣化した場合に異常音を発生させる部材の劣化度合いが所定のレベルに達したという第1の条件を含む。第2の実施例において、上記所定の条件は、検知された坪量のばらつきと閾値との比較に基づく第2の条件を含む。第3の実施例において、上記所定の条件は、搬送前の記録材を保持するカセット2に対するユーザ操作が検知されたという第3の条件を含む。これら実施例について、以下でより詳しく説明する。これら条件は、互いにどのように組み合わせられてもよく、他の条件が使用されてもよい。例えば、ユーザによりいずれかの検知モードが明示的に指定された場合には、指定された検知モードが設定されてもよい。

20

【0038】

図9は、制御部360の詳細な構成の3つの例を示している。図9（A）に示した第1の実施例では、制御部360は、寿命判定部361及び切替制御部364を含む。寿命判定部361は、画像形成部1を構成する部材のうち、劣化した場合に異常音を発生させる部材の劣化度合いを監視する。そして、寿命判定部361は、監視している部材の劣化度合いが所定のレベルに達したか否かを判定する。例えば、給送動作が実行された回数は、給送関連部材の劣化の度合いの指標となり得る。ここで、給送関連部材の耐久期間が15万回の給送動作に相当するものとする。この場合、検知モードの制御パターンの変更の契機となる閾値は、例えば15万回の80%にあたる12万回であってよい。この場合、寿命判定部361は、給送動作が実行された回数が12万回に達した際に、給送関連部材が耐久期間の末期に達した（即ち、給送関連部材の劣化度合いが所定のレベルに達した）と判定し得る。切替制御部364は、監視対象の部材の劣化度合いが所定のレベルに達したと寿命判定部361により判定されたことに応じて、検知モードの切替え制御のパターンを変更する。例えば、切替制御部364は、劣化度合いが所定のレベルに達する前の制御パターンによれば坪量検知モードが設定されていたはずのタイミングで、検知モードを動作音検知モードに設定し得る。

30

【0039】

図10は、第1の実施例に従って制御パターンが変更される場合の、検知モードの遷移の一例を示すタイミングチャートである。タイミングチャートの下には、各時点で制御部360が使用している制御パターンが示されている。図10に示した例では、画像形成動作の初期段階において、図7を用いて説明した切替え制御の第1の制御パターン（制御パターンC1）が使用される。即ち、切替制御部364は、検知モードを、時刻 T_0 において坪量検知モードに、時刻 T_1 において動作音検知モードに、時刻 T_{12} において坪量検知モードに、時刻 T_2 において動作音検知モードに順次設定し、その後も同様である。但し、寿命判定部361が、用紙P3が搬送されている途中に、監視対象の部材の劣化度合いが所定のレベルに達したと判定したものとする。切替制御部364は、この判定に応じて、時刻 T_4 で、制御パターンを、制御パターンC1から制御パターンC3へ変更する。制御パターンC3では、切替制御部364は、検知モードを常に動作音検知モードに維持する。例えば、制御パターンC1であれば坪量検知モードが設定されていたはずの時刻 T_{42} 及び時刻 T_{43} においても、動作音検知部340により動作音が検知され、診断部350

40

50

により異常の有無が診断される。このように、初期段階では高い頻度で坪量検知を実行し、部材の劣化度合いがある程度進行した後に動作音検知の頻度を引き上げることで、部材の耐久期間の末期以外の期間において、迅速に坪量を確定して画像形成動作の適切な動作条件を設定することができる。

【0040】

図9（B）に示した第2の実施例では、制御部360は、ばらつき判定部362及び切替制御部364を含む。ばらつき判定部362は、坪量検知部320により検知される坪量のばらつきを監視し、坪量のばらつきが所定の閾値を上回るか又は下回るかを判定する。例えば、坪量のばらつきとは、過去M回分の坪量検知結果の平均値とそれら坪量検知結果のうちの最大値との間の差分の絶対値として算出されてもよい。また、このばらつきと比較される閾値は、例えば坪量検知結果の平均値の5%に相当する値であってもよい。切替制御部364は、坪量のばらつきが上記閾値を下回るとばらつき判定部362により判定された場合に、坪量検知モードが設定されていたはずのタイミングで、検知モードを動作音検知モードに設定し得る。逆に、切替制御部364は、坪量のばらつきがある閾値を上回るとばらつき判定部362により判定された場合に、動作音検知モードが設定されていたはずのタイミングで検知モードを坪量検知モードに設定してもよい。坪量のばらつきと比較される2つの閾値は互いに異なってもよい。

【0041】

図11は、第2の実施例に従って制御パターンが変更される場合の、検知モードの遷移の一例を示すタイミングチャートである。図11に示した例では、画像形成動作の途中段階において、図8を用いて説明した切替え制御の第2の制御パターン（制御パターンC2）が使用される。例えば、切替制御部364は、時刻T₆において検知モードを動作音検知モードに設定し、時刻T₆₃において検知モードを坪量検知モードに設定する。ここで、ばらつき判定部362が、坪量検知部320により検知された直近のM回分の坪量検知結果のばらつきが上記所定の閾値を上回ったと判定したものとする。切替制御部364は、この判定に応じて、時刻T₇で、制御パターンを、制御パターンC2から制御パターンC1へ変更する。制御パターンC1では、制御パターンC2よりも高い頻度で坪量検知が実行される。例えば、制御パターンC2であれば動作音検知モードが維持されていたはずの時刻T₇₂において、切替制御部364は、検知モードを坪量検知モードに設定する。このように、監視される坪量のばらつきに依存して坪量検知の頻度を変化させることで、坪量検知の精度を一定の水準に保ちながら、異常診断のための時間をも効率的に確保することができる。

【0042】

図9（C）に示した第3の実施例では、制御部360は、操作監視部363及び切替制御部364を含む。操作監視部363は、カセットセンサ91からのセンサ信号を監視する。このセンサ信号は、カセット2に対するユーザ操作（例えば、カセット2の引出し及び差込み）の有無を示す。操作監視部363は、カセット2に対するユーザ操作があったことがセンサ信号に基づいて検知された場合に、ユーザ操作の履歴をメモリに記録する。切替制御部364は、画像形成動作時に、カセット2に対するユーザ操作があったことをメモリ内の記録が示している場合に、検知モードの制御パターンを変更する。例えば、切替制御部364は、カセット2に対するユーザ操作がなければ、前回の画像形成動作において使用した制御パターンを維持する。これに対し、切替制御部364は、カセット2に対するユーザ操作があった場合に、少なくとも画像形成動作の初期段階で、坪量検知モードの割合のより高い制御パターンを使用し得る。このように、記録材を保持する保持手段に対するユーザ操作があった場合に優先的に坪量検知を実行することで、記録材のタイプの変化を確実に捕捉して動作条件を適切に設定することができ、且つ異常診断のための時間をも効率的に確保することができる。

【0043】

<<3. 処理の流れ>>

<3-1. 検知モード切替え処理>

(1) 第1の制御パターン

図12は、図7を用いて説明した第1の制御パターンの検知モード切替え処理の流れの一例を示すフローチャートである。図12に示した処理は、例えば、ROM208からRAM209へロードされるコンピュータプログラムをCPU207が実行することにより実現され得る。なお、以下の説明では、処理ステップをS（ステップ）と略記する。

【0044】

まず、S1201で、制御部360は、検知モードを坪量検知モードに設定する。次いで、S1203で、坪量検知部320は、検知位置329に記録材が存在しないタイミングで送信部31に超音波を送信させ、受信部71により受信された超音波の信号レベルのピーク値を判定する。

【0045】

次いで、S1205で、制御部360は、給紙を開始すべきタイミングを待ち受ける。給紙を開始すべきタイミングが到来すると、S1207で、制御部360は、記録材の給紙を開始する。記録材は、給送関連部材によりカセット2から搬送路へ給送され、搬送路に沿って搬送される。

【0046】

次いで、S1209で、制御部360は、検知モードを動作音検知モードに設定する。次いで、S1211で、制御部360は、動作音を検知すべきタイミングを待ち受ける。動作音を検知すべきタイミングが到来すると、S1213で、動作音検知部340は、受信部71により受信された音波に基づいて音波レベルデータを生成することにより、画像形成装置100において発生した動作音を検知する。次いで、S1215で、診断部350は、動作音検知部340により生成された音波レベルデータに基づいて、画像形成装置100における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する。画像形成装置100において異常が発生し又は異常発生の予兆があると判定した場合、診断部350は、S1217で、異常の発生又は異常発生の予兆を（例えば、異常関連情報を画面上に表示し又は他の装置へ送信することにより）ユーザへ報知する。異常が発生しておらず且つ異常発生の予兆も無いと判定された場合、S1217はスキップされる。その後、S1219で、坪量検知のためのタイミングが到来した場合には、処理はS1221へ進む。坪量検知のためのタイミングが到来していない場合には、処理はS1213へ戻り、動作音の検知及び診断が繰り返され得る。

【0047】

S1221で、制御部360は、検知モードを坪量検知モードに設定する。次いで、S1223で、坪量検知部320は、検知位置329を記録材の第1被検知位置が通過するタイミングで送信部31に超音波を送信させ、受信部71により受信された超音波の信号レベルのピーク値を判定する。次いで、S1225で、坪量検知部320は、検知位置329を記録材の第2被検知位置が通過するタイミングを待ち受ける。次いで、S1227で、坪量検知部320は、検知位置329を記録材の第2被検知位置が通過するタイミングで送信部31に超音波を送信させ、受信部71により受信された超音波の信号レベルのピーク値を判定する。

【0048】

次いで、S1229で、坪量検知部320は、検知位置329に記録材が存在するタイミングでのN回（例えば、N=5）のピーク値の判定を実行済みであるかを判定する。N回のピーク値の判定を実行済みである場合、S1231で、坪量検知部320は、N回分の超音波レベル信号のピーク値及びS1203で判定したピーク値に基づいて、記録材の坪量を検知する。次いで、S1233で、条件設定部330は、坪量検知部320により検知された記録材の坪量に基づいて、画像形成装置100における画像形成動作の動作条件を設定し又は変更する。N回のピーク値の判定が実行済みではない場合には、S1231及びS1233はスキップされる。

【0049】

次いで、S1235で、制御部360は、画像形成動作を終了するかを判定する。例え

10

20

30

40

50

ば、印刷ジョブにより指定された枚数の記録材への画像形成が終了した場合、制御部 360 は、画像形成動作を終了すると判定する。画像形成動作を終了しない場合、処理は S1205 へ戻り、次の記録材について上述した処理が繰り返される。

【0050】

図 12 には示していないものの、上述した処理が行われている間、画像形成部 1 は、画像形成動作を実行する。画像形成動作において、例えば、給送ローラ 4、分離ローラ 5 及び搬送ローラ対 6 といった給送関連部材は、記録材を搬送路へ給送する。一次転写ローラ 16 は、感光体 11 に形成された静電潜像を中間転写ベルト 17 に転写し、二次転写ローラ 19 は、中間転写ベルト 17 の現像剤像を記録材に転写する。クリーニングブレード 35 は、中間転写ベルト 17 に残留した現像剤をクリーニング部 36 に回収する。定着器 21 は、記録材を加圧・加熱して現像剤像を記録材に定着させる。その後、記録材は、排出口ローラ対 22 により例えば排紙トレイへ排出される。これら動作において発生する動作音は、検知モードが動作音検知モードに設定されている間、動作音検知部 340 により検知され得る。

【0051】

(2) 第 2 の制御パターン

図 13 は、図 8 を用いて説明した第 2 の制御パターンの検知モード切替え処理の流れの一例を示すフローチャートである。図 13 に示した処理は、例えば、ROM 208 から RAM 209 へロードされるコンピュータプログラムを CPU 207 が実行することにより実現され得る。

【0052】

まず、S1301 で、制御部 360 は、検知モードを坪量検知モードに設定する。次いで、S1303 で、坪量検知部 320 は、検知位置 329 に記録材が存在しないタイミングで送信部 31 に超音波を送信させ、受信部 71 により受信された超音波の信号レベルのピーク値を判定する。

【0053】

次いで、S1305 で、制御部 360 は、給紙を開始すべきタイミングを待ち受ける。給紙を開始すべきタイミングが到来すると、S1307 で、制御部 360 は、記録材の給紙を開始する。記録材は、給送関連部材によりカセット 2 から搬送路へ給送され、搬送路に沿って搬送される。

【0054】

次いで、S1309 で、制御部 360 は、検知モードを動作音検知モードに設定する。次いで、S1311 で、制御部 360 は、動作音を検知すべきタイミングを待ち受ける。動作音を検知すべきタイミングが到来すると、S1313 で、動作音検知部 340 は、受信部 71 により受信された音波に基づいて音波レベルデータを生成することにより、画像形成装置 100 において発生した動作音を検知する。次いで、S1315 で、診断部 350 は、動作音検知部 340 により生成された音波レベルデータに基づいて、画像形成装置 100 における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する。画像形成装置 100 において異常が発生し又は異常発生の予兆があると判定した場合、診断部 350 は、S1317 で、異常の発生又は異常発生の予兆をユーザへ報知する。異常が発生しておらず且つ異常発生の予兆も無いと判定された場合、S1317 はスキップされる。その後、S1319 で、坪量検知のためのタイミングが到来した場合には、処理は S1321 へ進む。坪量検知のためのタイミングが到来していない場合には、処理は S1313 へ戻り、動作音の検知及び診断が繰り返され得る。

【0055】

S1321 で、制御部 360 は、検知モードを坪量検知モードに設定する。次いで、S1323 で、坪量検知部 320 は、検知位置 329 を記録材の第 2 被検知位置が通過するタイミングで送信部 31 に超音波を送信させ、受信部 71 により受信された超音波の信号レベルのピーク値を判定する。

【0056】

次いで、S 1 3 2 9で、坪量検知部 3 2 0は、検知位置 3 2 9に記録材が存在するタイミングでのN回のピーク値の判定を実行済みであるかを判定する。N回のピーク値の判定を実行済みである場合、S 1 3 3 1で、坪量検知部 3 2 0は、N回分の超音波レベル信号のピーク値及びS 1 3 0 3で判定したピーク値に基づいて、記録材の坪量を検知する。次いで、S 1 3 3 3で、条件設定部 3 3 0は、坪量検知部 3 2 0により検知された記録材の坪量に基づいて、画像形成装置 1 0 0における画像形成動作の動作条件を設定し又は変更する。N回のピーク値の判定が実行済みではない場合には、S 1 3 3 1及びS 1 3 3 3はスキップされる。

【0057】

次いで、S 1 3 3 5で、制御部 3 6 0は、画像形成動作を終了するかを判定する。例えば、印刷ジョブにより指定された枚数の記録材への画像形成が終了した場合、制御部 3 6 0は、画像形成動作を終了すると判定する。画像形成動作を終了しない場合、処理はS 1 3 0 5へ戻り、次の記録材について上述した処理が繰り返される。これら処理が行われている間、画像形成部 1 により画像形成動作が実行される。その画像形成動作において発生する動作音が、検知モードが動作音検知モードに設定されている間、動作音検知部 3 4 0により検知され得る。

【0058】

<3-2. 制御パターンの変更>

図 1 4～図 1 6は、上述した第 1、第 2 及び第 3 の実施例に従って制御パターンを変更する処理の流れの一例をそれぞれ示している。各処理は、例えば、ROM 2 0 8からRAM 2 0 9へロードされるコンピュータプログラムをCPU 2 0 7が実行することにより実現され得る。

【0059】

(1) 第 1 の実施例

まず、S 1 4 0 1で、制御部 3 6 0は、例えば外部のホストコンピュータからの印刷ジョブの受信に応じて、画像形成動作を開始する。S 1 4 0 3で、切替制御部 3 6 4は、ある制御パターン（例えば、上述した第 1 の制御パターン）で、坪量検知モードと動作音検知モードとの間の検知モードの切替え制御を開始する。画像形成動作が実行されている間に、寿命判定部 3 6 1は、S 1 4 0 5で、画像形成動作に関与する部材のうち、劣化した場合に異常音を発生させる部材（例えば、給送関連部材及びクリーニング関連部材）の劣化度合いを監視する。S 1 4 0 7で、寿命判定部 3 6 1は、監視対象の部材の劣化度合いが所定のレベルに達したかを判定する。監視対象の部材の劣化度合いが所定のレベルに達したと判定された場合、切替制御部 3 6 4は、使用中の制御パターンを、動作音検知の頻度のより高い他の制御パターン（例えば、上述した第 2 又は第 3 の制御パターン）へ変更する。監視対象の部材の劣化度合いが所定のレベルに達していない場合には、S 1 4 0 9はスキップされる。次いで、S 1 4 1 1で、制御部 3 6 0は、画像形成動作を終了するかを判定する。画像形成動作を終了すると判定した場合、制御部 3 6 0は、寿命判定部 3 6 1による監視を終了させる。画像形成動作が終了されない場合、処理はS 1 4 0 5へ戻り、寿命判定部 3 6 1による部材の劣化度合いの監視が継続される。

【0060】

なお、坪量検知モードM 2においては、送信部 3 1から搬送路へ向けて超音波が送信される。そのため、坪量の検知の頻度をより高くすることは、送信部 3 1から超音波が送信される期間（以下、超音波送信期間という）の長さをより長く設定することに相当し、坪量の検知の頻度をより低くすることは、超音波送信期間の長さをより短く設定することに相当する。そこで、第 1 の実施例の第 1 の応用例として、切替制御部 3 6 4は、部材の劣化度合いが所定のレベルに達していない場合、超音波送信期間の長さを所定の長さに設定しておく。そして、切替制御部 3 6 4は、部材の劣化度合いが所定のレベルに達した場合、超音波送信期間の長さを上記所定の長さよりも短く設定してもよい。

【0061】

また、第 1 の実施例の第 2 の応用例として、切替制御部 3 6 4は、送信部 3 1と受信部

10

20

30

40

50

7 1 との間の検知位置 3 2 9 を 1 枚の記録材 P が通過する期間内における、動作音検知モード M 1 の期間（以下、動作音検知期間という）の長さに対する坪量検知モード M 2 の期間（坪量検知期間という）の長さの割合を変更可能であってもよい。つまり、切替制御部 3 6 4 は、部材の劣化度合いが所定のレベルに達していない場合、坪量検知期間の長さの割合を所定の値に設定しておく。そして、切替制御部 3 6 4 は、部材の劣化度合いが所定のレベルに達した場合、当該割合を上記所定の値よりも小さく設定してもよい。一例として、動作音検知期間の長さが坪量検知期間の長さよりも長くなるように、上記割合は 1 未満の値へ再設定（即ち、変更）されてもよい。部材の劣化度合いが所定のレベルに達した後の坪量検知期間の長さは、図 1 0 の制御パターン C 3 に示すようにゼロであってもよい。

【 0 0 6 2 】

10

（ 2 ） 第 2 の実施例

まず、S 1 5 0 1 で、制御部 3 6 0 は、例えば外部のホストコンピュータからの印刷ジョブの受信に応じて、画像形成動作を開始する。S 1 5 0 3 で、切替制御部 3 6 4 は、例えば第 1 の制御パターンで、坪量検知モードと動作音検知モードとの間の検知モードの切替え制御を開始する。画像形成動作が実行されている間に、坪量検知部 3 2 0 は、記録材の坪量を検知する。ばらつき判定部 3 6 2 は、S 1 5 0 5 で、坪量検知部 3 2 0 により検知された坪量のばらつきを算出する。次いで、S 1 5 0 7 及び S 1 5 0 9 で、坪量検知部 3 2 0 は、算出した坪量のばらつきを閾値と比較する。例えば、現行の制御パターンが第 1 の制御パターンであり且つ坪量のばらつきが所定の閾値を下回る場合、処理は S 1 5 1 1 へ進む。また、現行の制御パターンが第 2 の制御パターンであり且つ坪量のばらつきが所定の閾値を上回る場合、処理は S 1 5 1 3 へ進む。S 1 5 1 1 では、切替制御部 3 6 4 は、制御パターンを、第 1 の制御パターンから、坪量検知の頻度のより低い第 2 の制御パターンへ変更する。S 1 5 1 3 では、切替制御部 3 6 4 は、制御パターンを第 2 の制御パターンから第 1 の制御パターンへ変更する。S 1 5 0 7 及び S 1 5 0 9 のいずれの条件も満たされない場合には、S 1 5 1 1 及び S 1 5 1 3 は共にスキップされる。次いで、S 1 5 1 5 で、制御部 3 6 0 は、画像形成動作を終了するかを判定する。画像形成動作を終了すると判定した場合、制御部 3 6 0 は、ばらつき判定部 3 6 2 による坪量のばらつきの算出を終了させる。画像形成動作が終了されない場合、処理は S 1 5 0 5 へ戻り、坪量のばらつきの監視が継続される。

20

【 0 0 6 3 】

30

なお、第 1 の実施例に関連して説明したように、坪量の検知の頻度をより高くすることは、超音波送信期間の長さをより長く設定することに相当し、坪量の検知の頻度をより低くすることは、超音波送信期間の長さをより短く設定することに相当する。そこで、第 2 の実施例の第 1 の応用例として、切替制御部 3 6 4 は、坪量のばらつきが閾値を下回る場合には、超音波送信期間の長さを所定の長さに設定し、坪量のばらつきが上記閾値を上回る場合には、超音波送信期間の長さを上記所定の長さよりも長く設定してもよい。

【 0 0 6 4 】

また、第 2 の実施例の第 2 の応用例として、切替制御部 3 6 4 は、送信部 3 1 と受信部 7 1 との間の検知位置 3 2 9 を 1 枚の記録材 P が通過する期間内における、動作音検知期間の長さに対する坪量検知期間の長さの割合を変更可能であってもよい。つまり、切替制御部 3 6 4 は、坪量のばらつきが閾値を下回る場合には、坪量検知期間の長さの割合を所定の値に設定し、坪量のばらつきが上記閾値を上回る場合には、当該割合を上記所定の値よりも大きく設定してもよい。一例として、坪量のばらつきが上記閾値を上回る場合、坪量検知期間の長さが動作音検知期間の長さよりも長くなるように、上記割合は 1 よりも大きい値へ設定されてもよい。

40

【 0 0 6 5 】

（ 3 ） 第 3 の実施例

まず、S 1 6 0 1 で、操作監視部 3 6 3 は、カセット 2 に対するユーザ操作を、カセットセンサ 9 1 からのセンサ信号に基づいて監視する。操作監視部 3 6 3 は、カセット 2 に対するユーザ操作が行われたことを検知した場合、S 1 6 0 3 で、ユーザ操作の履歴をメ

50

モリに記録する。一方、制御部 360 は、S 1605 で、画像形成動作を開始すべきかを判定する。例えば外部のホストコンピュータから印刷ジョブが受信された場合、制御部 360 は、画像形成動作を開始すべきであると判定し、処理は S 1607 へ進む。

【0066】

S 1607 で、制御部 360 は、画像形成動作を開始する。次いで、S 1609 で、切替制御部 364 は、操作監視部 363 により記録されたカセット 2 の操作履歴が存在するかを判定する。カセット 2 の操作履歴が存在する場合、切替制御部 364 は、坪量検知の頻度のより高い制御パターン（例えば、上述した第 1 の制御パターン）で、坪量検知モードと動作音検知モードとの間の検知モードの切替え制御を開始する。次いで、切替制御部 364 は、カセット 2 の操作履歴の記録を消去する。一方、カセット 2 の操作履歴が存在しない場合、切替制御部 364 は、それまでの動作において使用していた制御パターンを維持する。次いで、S 1617 で、制御部 360 は、画像形成動作を終了するか否かを判定する。画像形成動作が終了されない場合、切替制御部 364 は、S 1619 で、所定の条件に従って、使用中の制御パターンを変更するか否かを判定する。ここでの所定の条件とは、部材の劣化度合いに基づく条件、又は坪量のばらつきに基づく条件など、いかなる条件であってもよい。所定の条件が満たされる場合、切替制御部 364 は、S 1621 で、使用中の制御パターンを他の制御パターンへ変更する。その後、処理は S 1609 へ戻る。新たにカセット 2 に対するユーザ操作が検知されない限り、S 1609 における変更後の制御パターンが引き続き使用され得る。

【0067】

なお、第 1 及び第 2 の実施例に関連して説明したように、坪量の検知の頻度をより高くすることは、超音波送信期間の長さをより長く設定することに相当し、坪量の検知の頻度を低くすることは、超音波送信期間の長さをより短く設定することに相当する。そこで、第 3 の実施例の第 1 の応用例として、切替制御部 364 は、カセット 2 に対するユーザ操作が検知されていない場合、超音波送信期間の長さを所定の長さに設定する。そして、切替制御部 364 は、カセット 2 に対するユーザ操作が検知された場合、超音波送信期間の長さを上記所定の長さよりも長く設定してもよい。切替制御部 364 は、ユーザ操作に応じてより長い超音波送信期間で坪量が検知された後、超音波送信期間の長さを上記所定の長さへ戻してもよい。

【0068】

また、第 3 の実施例の第 2 の応用例として、切替制御部 364 は、送信部 31 と受信部 71 との間の検知位置 329 を 1 枚の記録材 P が通過する期間内における、動作音検知期間の長さに対する坪量検知期間の長さの割合を変更可能であってもよい。つまり、切替制御部 364 は、カセット 2 に対するユーザ操作が検知されていない場合には、坪量検知期間の割合を所定の値に設定し、カセット 2 に対するユーザ操作が検知された場合には、当該割合を上記所定の値よりも大きく設定してもよい。一例として、カセット 2 に対するユーザ操作が検知された場合、坪量検知期間の長さが動作音検知期間の長さよりも長くなるように、上記割合は 1 よりも大きい値へ設定されてもよい。切替制御部 364 は、ユーザ操作に応じてより超音波送信期間の割合が大きく設定された状態で坪量が検知された後、超音波送信期間の長さを上記所定の値へ戻してもよい。

【0069】

<< 4. 変形例 >>

ここまで、事前に設計された複数の制御パターンのうちのいずれかのパターンで、検知モードの切替えが行われる例を主に説明した。しかしながら、制御パターンは、動的に又は適応的に決定されてもよい。例えば、第 1 の変形例において、制御部 360 は、限られたタイミングでのみ動作音を発生させる部材（例えば、給送関連部材）が異常診断の対象である場合に、そのタイミングを包含する期間に動作音検知モードを優先的に設定してもよい。この場合、制御部 360 は、残りの期間に坪量検知モード又は動作音検知モードを設定し得る。第 2 の変形例において、制御部 360 は、異常診断の対象の部材がいつでも動作音を発生させる可能性がある場合に、坪量検知のために好適な期間に坪量検知モード

を優先的に設定してもよい。この場合、制御部 360 は、残りの期間に坪量検知モード又は動作音検知モードを設定し得る。動作音検知モードは、十分な長さの検知時間（例えば、200ms）を確保できる場合にのみ設定されてもよい。いずれの変形例においても、制御部 360 は、上で説明した所定の条件が満たされる場合に、その時点で使用中の制御パターンを他の制御パターンへ変更してよい。

【0070】

また、上述した実施形態では、画像形成装置 100 の診断部 350 が検知された動作音に基づいて画像形成部 1 の状態を診断する例を説明した。しかしながら、動作音に基づく診断は、画像形成装置 100 において行われる代わりに、動作音に関するデータを画像形成装置 100 から受信する他の装置において行われてもよい。また、画像形成装置 100 又は他の装置が動作音を再生し又は動作音に関するデータを提示することで、ユーザ又はサービスマンによる人為的な診断が可能とされてもよい。

【0071】

<<5. まとめ>>

ここまで、図 1 ～図 16 を用いて、本開示の実施形態について詳細に説明した。上述した実施形態では、画像形成装置が、音波に基づいて動作音を検知する第 1 検知手段、及び超音波に基づいて記録材の坪量を検知する第 2 検知手段を有し、上記第 1 検知手段及び上記第 2 検知手段により、音波又は超音波を受信する受信手段が共用される。上記画像形成装置は、上記受信手段からの受信信号の出力先を、上記第 1 検知手段への第 1 経路と上記第 2 検知手段への第 2 経路との間で切り替える切替手段をも有する。ある制御パターンにおいて、上記切替手段は、第 1 タイミングで上記受信手段からの受信信号を上記第 1 経路へ出力し、上記第 1 タイミングとは異なる第 2 タイミングで上記受信手段からの受信信号を上記第 2 経路へ出力する。所定の条件が満たされる場合には、制御パターンが変更され、上記切替手段は、上記第 1 タイミングで上記受信手段からの受信信号を上記第 2 経路へ出力し、又は、上記第 2 タイミングで上記受信手段からの受信信号を上記第 1 経路へ出力する。かかる構成によれば、動作音の検知のために上記第 1 検知手段により上記受信手段が利用されるタイミングと、坪量の検知のために上記第 2 検知手段により上記受信手段が利用されるタイミングとが重ならない。そのため、上記受信手段を共用して装置の大型化、部品数の増加及びコストの増加を回避しながら、動作音及び坪量を適切に検知することができる。また、上記所定の条件が満たされる場合に、検知モードの切替え制御の制御パターンが変更されることで、動作音の検知及び坪量の検知の頻度を、上記画像形成装置の状況の経時的な変化に合わせて適正に保つことができる。

【0072】

ある実施例では、上記所定の条件は、劣化した場合に異常音を発生させる部材の劣化度合いが所定のレベルに達したという第 1 の条件を含み得る。上記第 1 の条件が満たされるまで坪量の検知の頻度を相対的に高く維持することで、迅速に坪量を確定して、例えば記録材のタイプに適した動作条件を設定することができる。また、上記第 1 の条件が満たされた場合に動作音の検知の頻度を引き上げることで、部材の耐久期間の末期において、装置における異常の発生をより確実に発見し又は異常の予兆をより早期に発見して必要な対策をとることができる。

【0073】

ある実施例では、上記所定の条件は、上記第 2 検知手段により検知される上記坪量のばらつきと閾値との比較に基づく第 2 の条件を含み得る。例えば、坪量のばらつきが閾値を下回る場合、坪量の検知の頻度を引き下げても坪量検知の精度は一定の水準を満たすと考えられることから、動作音の検知の頻度を引き上げて異常の発生又は異常発生の予兆の発見の確実性を高めることが有益である。逆に、坪量のばらつきが閾値を上回る場合、坪量の検知の頻度を引き上げることで、坪量検知の精度を一定の水準に保つことができる。

【0074】

ある実施例では、上記所定の条件は、搬送前の記録材を保持する保持手段に対するユーザ操作が検知されたという第 3 の条件を含み得る。上記第 3 の条件が満たされない場合に

は、上記保持手段により保持されている記録材のタイプは変更されていないと考えられることから、前回の坪量の検知結果を再利用することで坪量の検知の頻度を相対的に低く維持することができる。また、上記第3の条件が満たされる場合に坪量の検知の頻度を引き上げることで、迅速に坪量を確定して、変更された可能性のある記録材のタイプを早期に決定することが可能となる。

【0075】

また、上述した実施形態では、上記画像形成装置は、上記第2検知手段により検知された上記坪量に基づいて、上記画像形成装置における画像形成動作の動作条件を設定する設定手段、をさらに備える。この場合、適正に保たれる頻度で検知される坪量に基づいて、使用される記録材のタイプに適した動作条件を自動的に設定することができる。

10

【0076】

また、上述した実施形態では、上記画像形成装置は、上記第1検知手段により検知された上記動作音に基づいて、上記画像形成装置における異常の発生又は異常発生の予兆を判定する異常診断手段、をさらに備える。この場合、効率的に確保された異常診断のための期間において、上記画像形成装置が自ら異常の発生又は異常発生の予兆を認識して、ユーザへ迅速に報知を行うことができる。

【0077】

なお、上述した制御パターンの変更は、坪量を検知するための検知期間の変更を意味するものとも考えることもできる。即ち、ある制御パターンが有効である場合、超音波を送信する送信手段と受信手段との間の区間を記録材が通過する期間のうちの少なくとも一部に相当する検知期間において、上記送信手段は、超音波を送信するように制御される。この検知期間において、上記第2検知手段は、超音波に関する信号に基づいて、記録材の坪量を検知する。制御パターンは、上記所定の条件が満たされる場合に、他の制御パターンへ変更される。それに応じて、上記検知期間の長さは、より長い期間又はより短い期間へと変更され得る。その結果、上記第1検知手段により動作音を検知されていたはずのタイミングで上記第2検知手段により坪量を検知し、又は、上記第2検知手段により坪量を検知されていたはずのタイミングで上記第1検知手段により動作音を検知することができる。

20

【0078】

<<6. その他の実施形態>>

上記実施形態は、1つ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がプログラムを読み出して実行する処理の形式でも実現可能である。また、1つ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。

30

【0079】

発明は上記実施形態に制限されるものではなく、発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、発明の範囲を公にするために請求項を添付する。

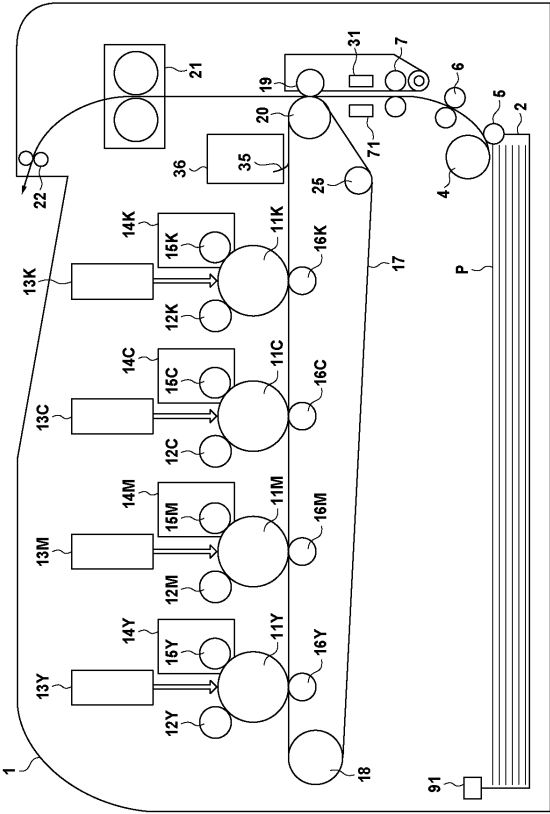
【符号の説明】

【0080】

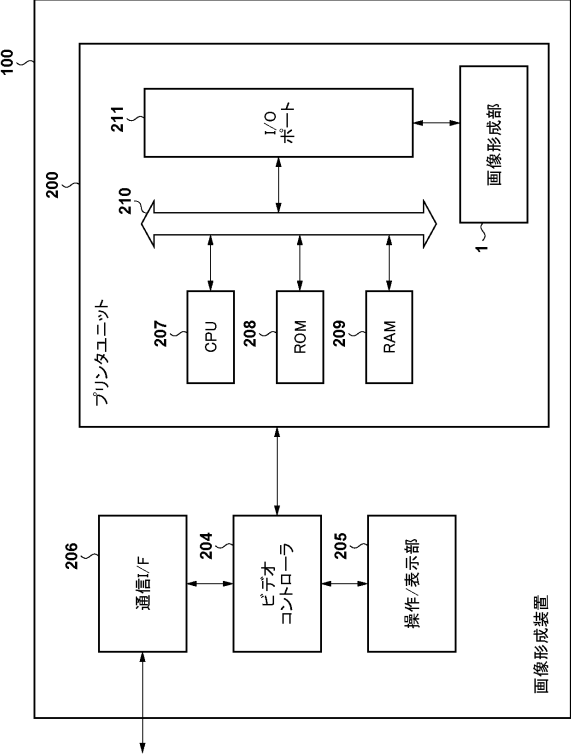
31：送信部（送信手段）、71：受信部（受信手段）、100：画像形成装置、205：操作／表示部（表示手段）、206：通信I／F（通信手段）、310：切替部（切替手段）、320：坪量検知部（第2検知手段）、312：アナログフィルタ（フィルタリング手段）、313：増幅部（第2増幅手段）、315：増幅部（第1増幅手段）、330：条件設定部（設定手段）、340：動作音検知部（第1検知手段）、350：診断部（異常診断手段）、360：制御部（制御手段）、P、P1～P9：記録材（用紙）

40

【図面】
【図 1】



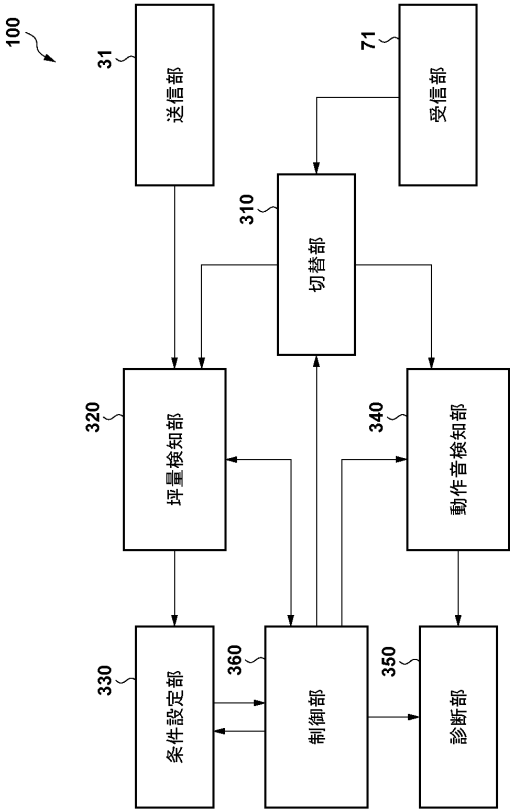
【図 2】



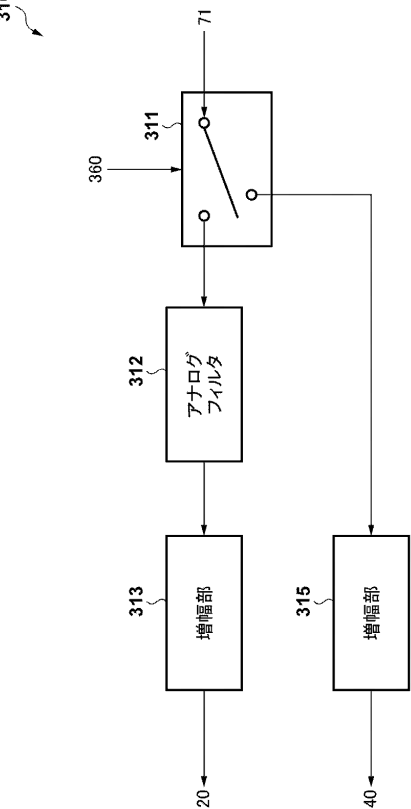
10

20

【図 3】



【図 4】

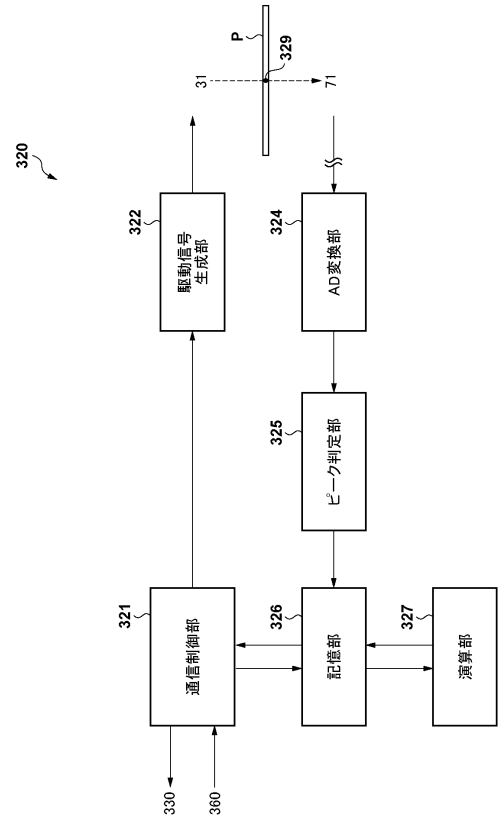


30

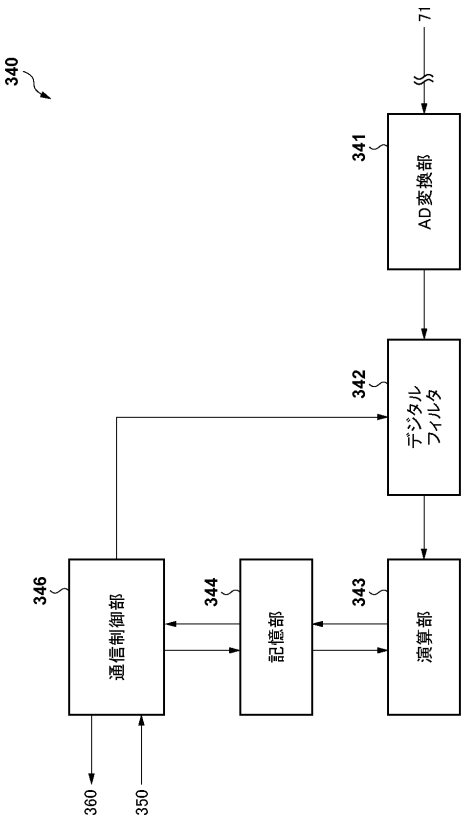
40

50

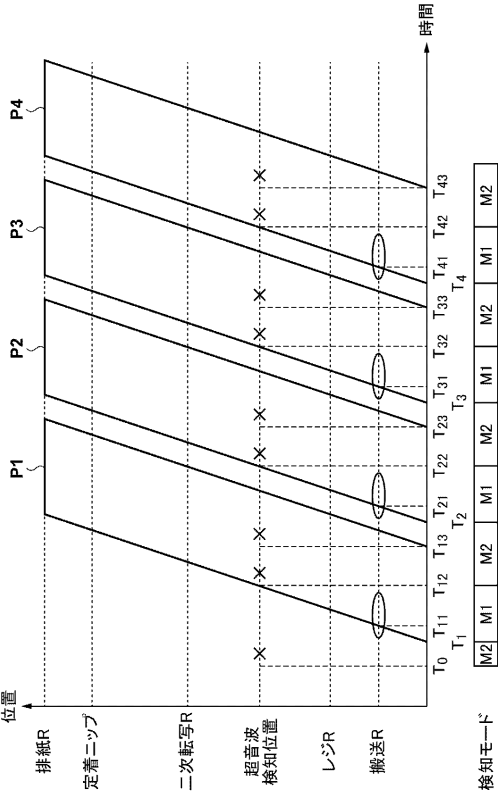
【図 5】



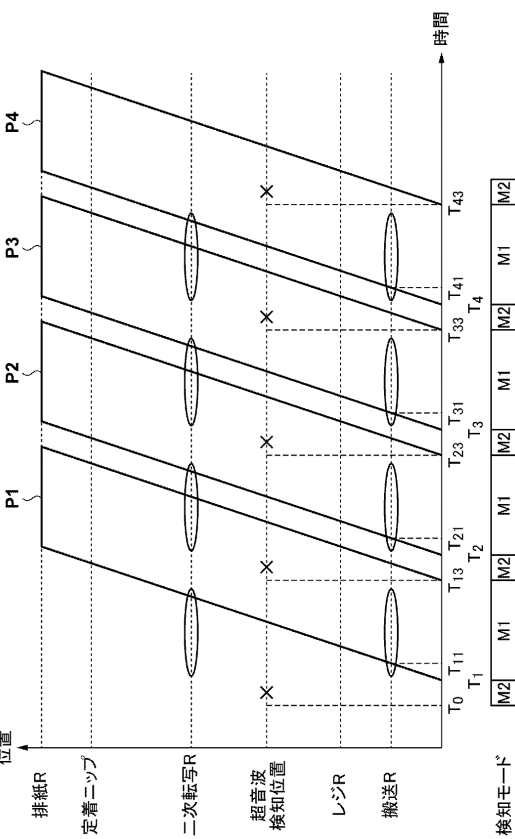
【図 6】



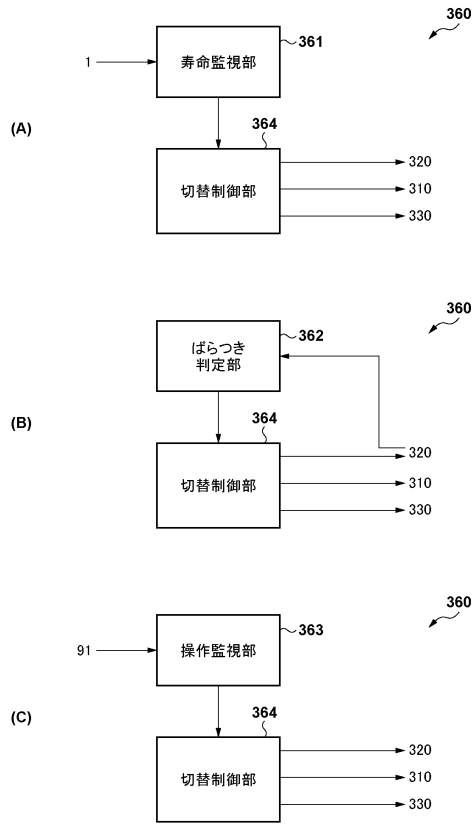
【図 7】



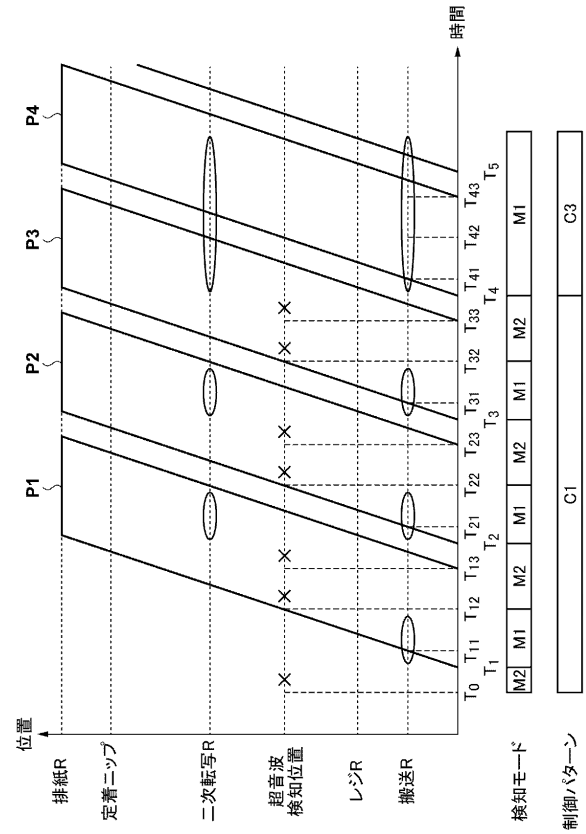
【図 8】



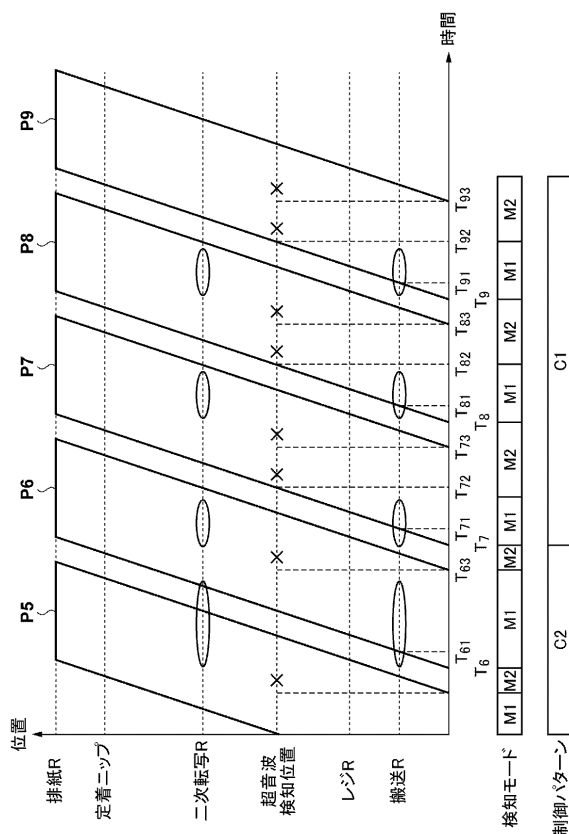
【圖 9】



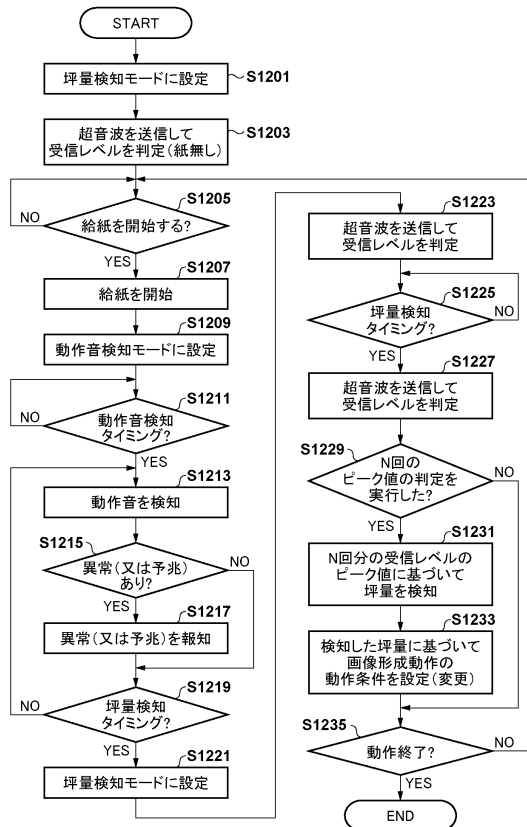
【図 10】



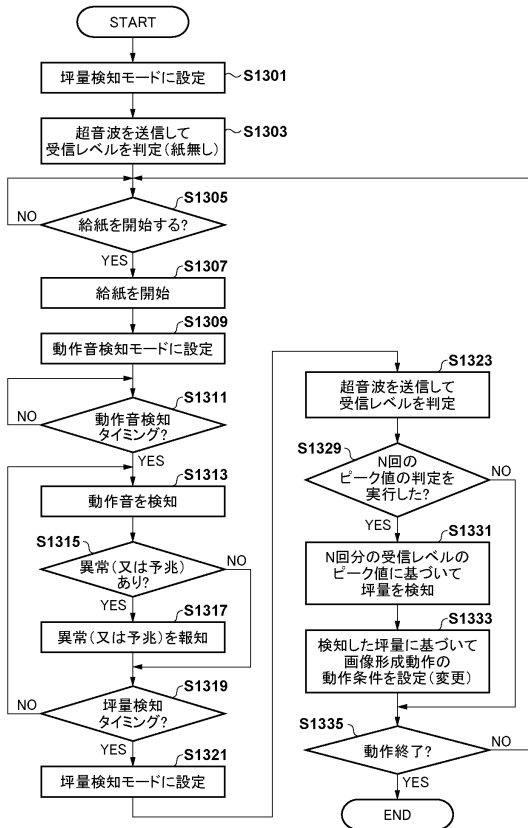
【図 11】



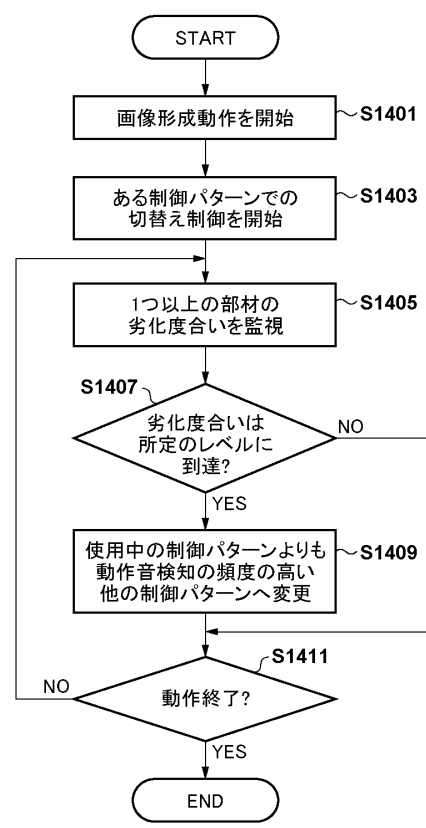
【図 12】



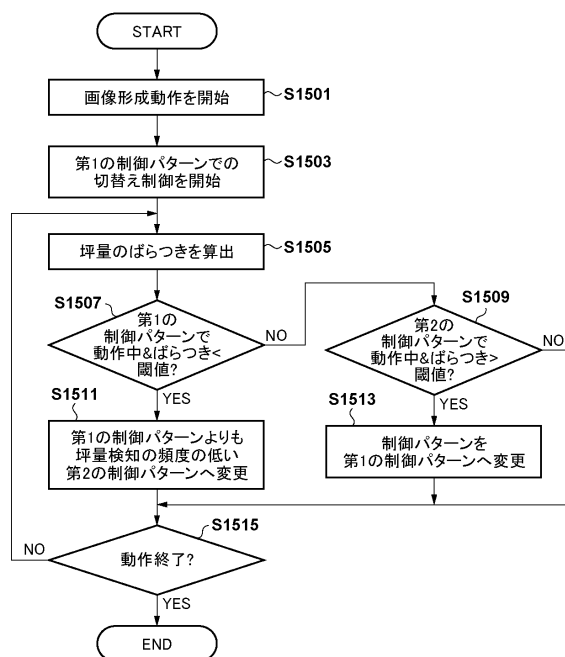
【図 13】



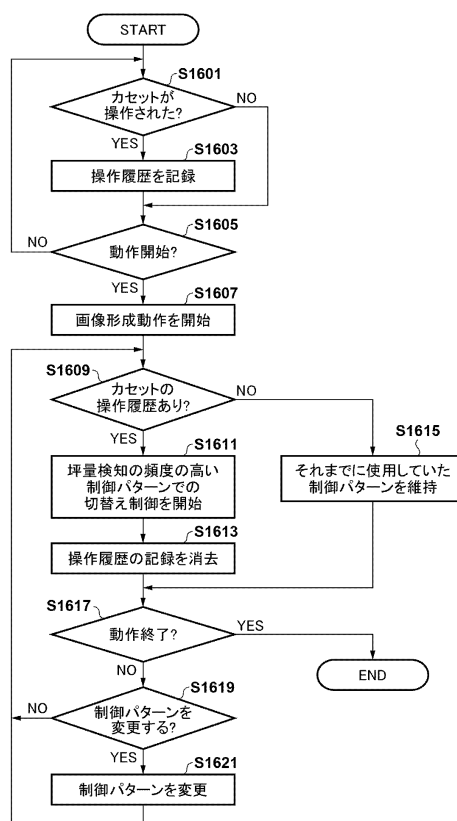
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
G 0 1 N 29/11 (2006.01)	G 0 3 G 15/20	5 1 0	
G 0 1 M 99/00 (2011.01)	B 6 5 H 7/02		
	G 0 1 N 29/11		
	G 0 1 M 99/00		Z

- 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
- (72)発明者 鈴木 洋平
- 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
- (72)発明者 阿左見 純弥
- 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
- (72)発明者 原 星児
- 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
- (72)発明者 松本 泰尚
- 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 藤井 達也

- (56)参考文献 特開2020-160237 (JP, A)
- 特開2019-123604 (JP, A)
- 特開2011-037524 (JP, A)
- 特開2016-102867 (JP, A)
- 特開2019-184750 (JP, A)
- 米国特許出願公開第2011/0008076 (US, A1)
- 中国実用新案第202848697 (CN, U)

- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
- G 0 3 G 13/01
- G 0 3 G 13/34
- G 0 3 G 15/00
- G 0 3 G 15/01
- G 0 3 G 15/36
- G 0 3 G 21/00
- G 0 3 G 21/02
- G 0 3 G 21/14
- G 0 3 G 21/20
- B 4 1 J 29/00-29/70
- H 0 4 N 1/00
- B 6 5 H 7/02-7/14
- G 0 1 N 29/11
- G 0 1 M 99/00