

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6752078号  
(P6752078)

(45) 発行日 令和2年9月9日 (2020.9.9)

(24) 登録日 令和2年8月20日 (2020.8.20)

(51) Int.Cl.

F I

GO6F 1/3237 (2019.01)

GO6F 1/3206 (2019.01)

GO6F 1/3231 (2019.01)

GO6F 1/3237

GO6F 1/3206

GO6F 1/3231

請求項の数 11 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2016-156861 (P2016-156861)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成28年8月9日 (2016.8.9)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2018-25943 (P2018-25943A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成30年2月15日 (2018.2.15)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	令和1年8月8日 (2019.8.8)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像形成装置、その制御方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像形成装置であって、  
第 1 制御手段と、  
画像処理を実行する画像処理手段と、  
所定のイベントに従って、前記第 1 制御手段と、前記画像処理手段とに電力を供給する電力供給手段と、  
前記所定のイベントに従って前記画像処理手段にクロックを供給するクロック生成手段と、を備え、

前記画像処理手段は、前記電力供給手段によって電力が供給され、前記クロック生成手段によってクロックが供給されると、初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段は前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段は、前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止し、

前記クロック生成手段は、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記第 1 制御手段と前記画像処理手段とは、第 1 処理基板に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

10

20

画像形成装置であって、

第 1 制御手段と、

画像処理を実行する画像処理手段と、

第 1 イベントに従って、前記第 1 制御手段に電力を供給し、第 2 イベントに従って、前記画像処理手段に電力を供給する電力供給手段と、

前記第 2 イベントに従って前記画像処理手段にクロックを供給するクロック生成手段と、を備え、

前記画像処理手段は、前記電力供給手段によって電力が供給され、前記クロック生成手段によってクロックが供給されると、初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段は前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段は、前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止し、

前記クロック生成手段は、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

前記第 1 制御手段と前記画像処理手段とは、第 1 処理基板に設けられることを特徴とする請求項 3 に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記クロック生成手段は、前記開始イベントに基づく前記画像処理手段による処理が完了すると、前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記クロック生成手段は、前記初期化処理が完了した場合であっても、既に前記開始イベントが発生している場合には、前記画像処理手段へのクロック供給を継続することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記所定のイベントは、前記画像形成装置に対するユーザ操作によって生成されるイベントを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

第 1 制御手段と、画像処理を実行する画像処理手段と、電力供給手段と、前記画像処理手段へクロックを供給するクロック生成手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

前記電力供給手段によって、所定のイベントに従って、前記第 1 制御手段と、前記画像処理手段とに電力を供給する工程と、

前記クロック生成手段によって、前記所定のイベントに従って前記画像処理手段にクロックを供給する工程と、

前記電力供給手段によって前記画像処理手段に電力が供給され、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段にクロックが供給されると、前記画像処理手段によって初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段による前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止する工程と、

前記クロック生成手段によって、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開する工程とを含むことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項 9】

第 1 制御手段と、画像処理を実行する画像処理手段と、電力供給手段と、前記画像処理手段へクロックを供給するクロック生成手段とを備える画像形成装置の制御方法であって、

前記電力供給手段によって、第 1 イベントに従って、前記第 1 制御手段に電力を供給す

10

20

30

40

50

る工程と、

前記電力供給手段によって、第2イベントに従って、前記画像処理手段に電力を供給する工程と、

前記クロック生成手段によって、前記第2イベントに従って、前記画像処理手段にクロックを供給する工程と、

前記電力供給手段によって前記画像処理手段に電力が供給され、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段にクロックが供給されると、前記画像処理手段によって初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段による前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止する工程と、

10

前記クロック生成手段によって、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開する工程と

を含むことを特徴とする画像形成装置の制御方法。

【請求項10】

第1制御手段と、画像処理を実行する画像処理手段と、電力供給手段と、前記画像処理手段へクロックを供給するクロック生成手段とを備える画像形成装置の制御方法における各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記制御方法は、

前記電力供給手段によって、所定のイベントに従って、前記第1制御手段と、前記画像処理手段とに電力を供給する工程と、

20

前記クロック生成手段によって、前記所定のイベントに従って前記画像処理手段にクロックを供給する工程と、

前記電力供給手段によって前記画像処理手段に電力が供給され、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段にクロックが供給されると、前記画像処理手段によって初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段による前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止する工程と、

前記クロック生成手段によって、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開する工程と

30

を含むことを特徴とするプログラム。

【請求項11】

第1制御手段と、画像処理を実行する画像処理手段と、電力供給手段と、前記画像処理手段へクロックを供給するクロック生成手段とを備える画像形成装置の制御方法における各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記制御方法は、

前記電力供給手段によって、第1イベントに従って、前記第1制御手段に電力を供給する工程と、

前記電力供給手段によって、第2イベントに従って、前記画像処理手段に電力を供給する工程と、

前記クロック生成手段によって、前記第2イベントに従って、前記画像処理手段にクロックを供給する工程と、

40

前記電力供給手段によって前記画像処理手段に電力が供給され、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段にクロックが供給されると、前記画像処理手段によって初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段による前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段によって前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止する工程と、

前記クロック生成手段によって、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開する工程と

を含むことを特徴とするプログラム。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、省電力制御を行う画像形成装置、その制御方法、及びプログラムに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

画像形成装置では、電源が投入されると、プリンタやスキャナの起動や、CPUを搭載したボードへの給電が行われ、ASICの初期設定が行われる。しかし、ユーザが各デバイスをすぐに使用しない場合は、待機時間が延び、電力を無駄に消費してしまうことになる。そのため、従来、画像形成装置は、プリンタ、スキャナ、各種のボード、及びASICを使用しないときに、給電を停止したり、クロックを停止（以下、クロックゲートと称する。）したりすることで節電していた。

10

## 【0003】

特許文献1は、AとBのASIC内モジュール間の同期を取る方法を有する情報処理装置について開示している。具体的には、Bの起動が終わるとクロックゲートし、Aの起動が終わるとBのクロックゲートを解除することが提案されている。例えば、AをCPU、Bを画像処理プロセッサとすると、CPUと画像処理プロセッサにクロック供給を開始し、画像処理プロセッサが先に起動するとクロックゲートし、CPUが後で起動すると先に起動していた画像処理プロセッサのクロックゲートを解除する。しかし、ユーザが使用しないタイミングでも、クロックゲートを解除してしまう虞がある。例えば、画像処理プロセッサを起動直後に使用しない場合でも、クロックゲートを解除してしまい、その結果、待機時の消費電力が増えてしまう。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特許第5578811号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、上記従来技術には以下に記載する課題がある。上記従来技術では、画像処理プロセッサであるASICに通電しレジスタ設定が完了すると、ASICのクロックゲートを解除して使用可能状態になり、不使用時も電力を消費してしまう。ここで、節電のために使用時以外においてASICに通電しなかった場合、ASICに通電したときにレジスタ設定を行う必要があり、例えば数百ms程度のレジスタ設定時間を要するため、使用可能状態になるまで時間を要する。その結果、FCOT(First Copy Time)などの画像処理のパフォーマンスが低下してしまう。

30

## 【0006】

本発明は、上述の問題に鑑みて成されたものであり、クロックゲートを用いて省電力制御を好適に行うとともに、ユーザが装置を使用する段階での待機時間を低減する仕組みを提供することを目的とする。

40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、画像形成装置であって、第1制御手段と、画像処理を実行する画像処理手段と、所定のイベントに従って、前記第1制御手段と、前記画像処理手段とに電力を供給する電力供給手段と、前記所定のイベントに従って前記画像処理手段にクロックを供給するクロック生成手段と、を備え、前記画像処理手段は、前記電力供給手段によって電力が供給され、前記クロック生成手段によってクロックが供給されると、初期化処理を実行し、前記初期化処理が完了すると、前記電力供給手段は前記画像処理手段への前記電力の供給を停止することなく、前記クロック生成手段は、前記画像処理手段への前記クロックの供給を停止し、前記クロック生成手段は、ユーザから受信され、かつ前記画像処理手段の使

50

用を開始する開始イベントに従って、前記電力が供給されている画像処理手段への前記クロックの供給を再開することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、クロックゲートを用いて省電力制御を好適に行うとともに、ユーザが装置を使用する段階での待機時間を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】一実施形態に係る画像形成装置101の全体図。

【図2】一実施形態に係るコントローラ103のブロック図。

【図3】一実施形態に係る画像形成装置101の電源構成図。

【図4】比較例となる消費電力が高い課題を説明したタイムチャート。

【図5】比較例となる画像処理パフォーマンスが低下する課題を説明したタイムチャート。

。

【図6】一実施形態に係るタイムチャート。

【図7】一実施形態に係る操作部105点灯処理のフローチャート。

【図8】一実施形態に係る画像処理プロセッサ227を使う処理のフローチャート。

【図9】一実施形態に係る操作部105消灯処理のフローチャート。

【図10】一実施形態に係る操作部105消灯処理のフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、添付図面を参照して本発明の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本発明を限定するものでなく、また本実施形態で説明されている特徴の組み合わせの全てが本発明の解決手段に必須のものとは限らない。

【0011】

<第1の実施形態>

<システム構成>

以下では、本発明の第1の実施形態について説明する。まず、図1を参照して、本実施形態を示す画像形成システムの構成を説明する。本実施形態は、画像形成システムとして、プリント機能、スキャナ機能、及びデータ通信機能等を備える複合機（画像形成装置）を一例に説明する。

【0012】

画像形成装置101は、スキャナ装置102、コントローラ103、プリンタ装置104、操作部105、ハードディスク106、FAX装置107、及び電源スイッチ110を備える。画像形成装置101は、LAN108を介してコンピュータ109からジョブを受信することができる。なお、コンピュータの接続数は、1以上であってもよい。スキャナ装置102は、原稿から光学的に画像を読み取りデジタル画像に変換する。プリンタ装置104は、デジタル画像を用紙、シートなどの記録媒体に出力する。

【0013】

操作部105は、本画像形成装置101に対する設定をユーザから受け付けたり、処理状態を表示したりするためのタッチパネルやハードキーを備える。具体的には、操作部105は、コントローラ103に接続され、LCDタッチパネルや、節電ボタン、コピーボタン、キャンセルボタン、リセットボタン、テンキー、ユーザモードキー、などで構成され、画像入出力システムを操作するためのユーザI/Fを提供する。ハードディスク（HDDとも称する）106は、デジタル画像や制御プログラム等を記憶する。FAX装置107は、電話回線等にデジタル画像を送受信する。コントローラ103は、スキャナ装置102、プリンタ装置104、操作部105、ハードディスク106、及びFAX装置107と接続され、各モジュールに指示を出すことで、画像形成装置101上でジョブを実行する。

【0014】

10

20

30

40

50

画像形成装置 101 に対しては、LAN 108 経由でコンピュータ 109 からデジタル画像の入出力、ジョブの発行や機器の指示等も行なうことが可能である。スキャナ装置 102 は、原稿束を自動的に逐次入れ替えることが可能な原稿給紙ユニット 121、原稿を光学スキャンしデジタル画像に変換することが可能なスキャナユニット 122 から成る。また、変換された画像データはコントローラ 103 に送信される。

#### 【0015】

プリンタ装置 104 は、紙束から一枚ずつ逐次給紙可能な給紙ユニット 142、給紙した紙に画像データを印刷するためのマーキングユニット 141、及び印刷後の紙を排紙するための排紙ユニット 143 を含んで構成される。フィニッシャ装置 150 は、画像形成装置 101 のプリンタ装置 104 の排紙ユニット 143 から出力された記録媒体に対して、排紙、ソート、ステープル、パンチ、裁断などの加工を施す。

10

#### 【0016】

また、コントローラ 103 に接続された、電源スイッチ 110 を保持する。電源スイッチ 110 がオンになっていると、少なくとも後述する電源制御部 303 や操作部 105、コントローラ 103 のメインボードの一部に対して給電されている。また、電源スイッチ 110 がオフになっても、即時に給電が停止するわけではなく、ソフトウェアやハードウェアの終了処理を待って、電源制御部 303 の一部など電源スイッチ 110 を ON するために必要な部分以外の給電を停止する。

#### 【0017】

##### < システムの機能 >

20

以下では、画像形成装置 101 の実行可能なジョブ（機能）の一例について説明する。画像形成装置 101 には、以下で説明する複数の種類のジョブを実行することができる。

##### 〔複写機能〕

画像形成装置 101 は、スキャナ装置 102 から読み込んだ画像をハードディスク 106 に記録し、同時にプリンタ装置 104 を使用して印刷を行なう複写機能を備える。

##### 〔画像送信機能〕

画像形成装置 101 は、スキャナ装置 102 から読み込んだ画像を、LAN 108 を介してコンピュータ 109 に送信する画像送信機能を備える。

##### 〔画像保存機能〕

画像形成装置 101 は、スキャナ装置 102 から読み込んだ画像をハードディスク 106 に記録し、必要に応じて画像送信や画像印刷を行なう画像保存機能を備える。

30

##### 〔画像印刷機能〕

画像形成装置 101 は、コンピュータ 109 から送信された、例えばページ記述言語を解析し、プリンタ装置 104 で印刷する画像印刷機能を備える。

#### 【0018】

##### < コントローラ 103 の構成 >

次に、図 2 を参照して、コントローラ 103 と周辺装置の制御ブロックについて説明する。コントローラ 103 はメインボード（第 1 制御基板）200 と、サブボード（第 2 制御基板）220 とを含んで構成される。メインボード 200 は、ブート ROM 202、バスコントローラ 204、不揮発性メモリ 205、ディスクコントローラ 206、フラッシュディスク 207、USB コントローラ 208、ネットワークコントローラ 211、RTC 212、CPU（第 1 制御手段）340、メモリ 341、及び CPLD 304 を備える。サブボード 220 は、CPU（第 2 制御手段）221、メモリ 223、バスコントローラ 224、不揮発性メモリ 225、クロックジェネレータ 228、画像処理プロセッサ（画像処理手段）227、及びデバイスコントローラ 226 を備える。このように、本実施形態によれば、CPU 221 と、画像処理プロセッサは同一の基板であるサブボード 220 に設けられる。

40

#### 【0019】

メインボード 200 はいわゆる汎用的な CPU システムである。CPU 340 は、ボード全体を統括的に制御する。ブート ROM 202 には、ブートプログラムが予め格納され

50

ている。メモリ 341 は、CPU がワークメモリとして使用するメモリである。バスコントローラ 204 は、外部バスとのブリッジ機能を有する。不揮発性メモリ 205 は、電源断された場合でも格納したデータを保持するメモリである。ディスクコントローラ 206 は、ストレージ装置を制御する。フラッシュディスク 207 は、半導体デバイスで構成された比較的小容量な SSD 等のストレージ装置である。USB コントローラ 208 は、USB を制御し、接続される USB デバイスとデータのやり取りを行う。

#### 【0020】

メインボード 200 には外部に、USB メモリ 209、操作部 105、及びハードディスク 106 等が接続される。CPU 340 は、ネットワークコントローラ 211、リアルタイムクロック (RTC) 212、FAX 装置 107、及び USB コントローラ 208 と

10

#### 【0021】

サブボード 220 は比較的小さな汎用 CPU システムと、画像処理ハードウェアとを含んで構成される。CPU 221 は、ボード全体を統括的に制御する。メモリ 223 は、CPU 221 がワークメモリとして使用するメモリである。バスコントローラ 224 は、外部バスとのブリッジ機能を有する。不揮発性メモリ 225 は、電源断された場合でも格納したデータを保持するメモリである。また、CPU 340 は、各装置からの割り込みや各装置に対する電力供給を制御する CPLD 304 と接続されている。画像処理プロセッサ 227 はリアルタイムデジタル画像処理を行なう。デバイスコントローラ 226 は、プリンタ装置 104 やスキャナ装置 102 に接続され、接続されるデバイスを制御する。図 2 に示すように、デバイスコントローラ 226 は、接続されるデバイスごとに設けられてもよい。

20

#### 【0022】

コントローラ 103 の外部に接続されるスキャナ装置 102 及びプリンタ装置 104 は、デバイスコントローラ 226 を介して、デジタル画像データの受け渡しを行なう。プリンタ装置 104 から排紙した記録媒体は、フィニッシュ装置 150 で加工される。FAX 装置 107 は CPU 221 が直接制御を行なう。

#### 【0023】

##### <クロックゲート>

ここで、クロックゲートとその解除に関する、ハードウェアブロックと、シーケンスについて説明する。まず、クロックゲートに関するハードウェアブロックについて説明する。画像処理プロセッサ 227 には、クロックジェネレータ 228 で生成したクロックが供給される。画像処理プロセッサ 227 は、入力されたクロックを、全ブロックに供給するか、一部のブロックのみに供給するかを切り替えるレジスタを有する。また、画像処理プロセッサ 227 は、一部のブロックのみにクロック供給されている時に、全ブロックにクロック供給するように設定を切り替えるための、割り込み信号を受ける外部ピンを有する。

30

#### 【0024】

続いて、クロックゲートのシーケンスについて説明する。CPU 221 は、画像処理プロセッサ 227 の一部ブロックを使用しないときに、画像処理プロセッサ 227 の該当するレジスタのビットを Hi に設定する。画像処理プロセッサ 227 は、レジスタのビットが Hi に設定されると、画像処理プロセッサ 227 に入力されたクロックから、一部ブロックに対するクロック供給を遮断し、割り込み入力待ち状態に遷移する。これを、クロックゲ ーティングやクロックゲートと称する。

40

#### 【0025】

クロックゲート解除のシーケンスについて説明する。CPU 221 は、画像処理プロセッサ 227 の一部ブロックに対するクロック供給を遮断している際に当該一部ブロックを使用するときに、画像処理プロセッサ 227 へ信号を出力する。画像処理プロセッサ 22

50

7は、信号が入力されると、レジスタのビットをH i からL o wに変更する。画像処理プロセッサ227は、レジスタのビットがL o wに設定されると、画像処理プロセッサ227に入力されたクロックから、一部ブロックに対するクロック供給を再開し、動作可能状態に遷移する。これを、クロックゲーティング解除やクロックゲート解除と称する。

【0026】

前述の方法は、画像処理プロセッサ227側で、クロックジェネレータ228から入力されたクロックを各ブロックへ供給しないよう切り替える方法である。それに対し、クロックジェネレータ228側で、画像処理プロセッサ227へクロックを出力しない方法などで、画像処理プロセッサ227へクロックを供給しないようにすることもできるが、本論から外れるため割愛する。

10

【0027】

また、CPU221と画像処理プロセッサ227は、説明上同じボードの別ブロックに配置しているが、同じチップの別ブロックに配置することもできる。そこで、CPU221は、クロックジェネレータ228からチップへ供給されたクロックを、CPU221のブロックへ供給し、画像処理プロセッサ227のブロックへ供給しない方法もあるが、本論から外れるため割愛する。

【0028】

なお、図2はブロック図であり簡略化している。例えばCPU340、CPU221等にはチップセット、バスブリッジ、クロックジェネレータ等のCPU周辺ハードウェアが多数含まれているが、説明の粒度的に不必要な場合は簡略化して記載している。即ち、当該ブロック構成が本発明を制限するものではない。

20

【0029】

<画像複写>

続いて、画像形成装置101が提供可能な機能の1つである、コントローラ103の動作における記録媒体の画像複写について説明する。ユーザが操作部105から画像複写を指示すると、CPU340がCPU221を介してスキャナ装置102に画像読み取り命令を送る。スキャナ装置102は紙原稿を光学スキャンし、デジタル画像データに変換してデバイスコントローラ226を介して画像処理プロセッサ227に入力する。画像処理プロセッサ227は、CPU221を介してメモリ223にDMA転送を行いデジタル画像データの一時保存を行なう。

30

【0030】

CPU340はデジタル画像データがメモリ223に一定量もしくは全て入ったことが確認できると、CPU221を介してプリンタ装置104に画像出力指示を出す。CPU221は、画像処理プロセッサ227にメモリ223の画像データのアドレスを教える。メモリ223上の画像データは、プリンタ装置104からの同期信号に従って、画像処理プロセッサ227とデバイスコントローラ226を介してプリンタ装置104に送信される。プリンタ装置104は、記録媒体にデジタル画像データを印刷する。複数部の印刷を行なう場合、CPU340は、メモリ223の画像データをハードディスク106に保存する。2部目以降はスキャナ装置102から画像を取得しなくとも、ハードディスク106やメモリ223から、プリンタ装置104に画像を送ることが可能である。

40

【0031】

<電源構成>

次に、図3を参照して、画像形成装置101の電源構成について説明する。ここでは、画像形成装置101における、コントローラ103、プリンタ装置104、電源制御部303、及び電源301の構成について、本発明に関わる部分について主に説明する。

【0032】

図3に示すように、電源制御部303には、第1の電源ラインである電源ラインJ302経由で常時電源が供給されている。ただし、微弱な電力消費にとどまるため、電源オフ時にはこの電源制御部303だけが通電され、電力制御が行われる。

【0033】

50



CPLD（結合プログラマブル論理回路）304は、予め以下に示す所望の動作を実行するようプログラムされている。即ち、CPLD304は、第1の電源制御信号であるIO信号V\_ON307によって、リレースイッチ308を切り替え、電源301から第2の電源ラインである電源V309経由で送られる、コントローラ103への給電を制御する。また、CPU340から通信により複数のタイマ値が設定され、タイマ起動時にはCPU340によって設定された動作を実行する。

【0034】

また、CPLD304は、第2の電源制御信号であるIO信号P\_ON310によって、リレースイッチ311を切り替える。その結果、電源301から第3の電源ラインである電源ラインP312経由で送られる、プリンタ装置104のロジック系回路への給電が制御される。

10

【0035】

さらに、CPLD304は、第2の電源制御信号のサブ信号であるIO信号Q\_ON313によって、リレースイッチ315を切り替える。その結果、電源301から第3の電源ラインのサブラインである電源ラインQ316経由で送られる、プリンタ装置104の負荷系装置への給電が制御される。前述の電源ラインQ316は、電源ラインP312のサブラインである必要はなく、電源301から引くことも可能であるが、本論から外れるため割愛する。また、リレースイッチ315は、CPLD304から制御しているが、CPU320などから制御することも可能であるが、本論から外れるため割愛する。

【0036】

20

また、CPLD304は、CPU320の指示によって、所定のIO信号を動作させる。動作させるIO信号のひとつはプリンタ装置104のCPU320へ接続されたDCON\_LIVEWAKE信号305である。この信号がアサートされた状態でプリンタ装置104の電源が投入されると、プリンタ装置104は、可動部を制御したり電力を使ったりする特定の動作を行わず、静かに復帰する。その特定の動作には、例えば、モータ、ローラ、ポリゴンなどの回転動作や、ドラム321、322、323、324の温調やFAN325による排熱処理といった制御が含まれる。スキャナ装置102は、プリンタ装置104と同様に、CPLD304から制御可能だが、内容が重複するため割愛する。即ち、スキャナ装置102についてもプリンタ装置104と同様の電源制御が行われる。

【0037】

30

なお、図3に示すようなブロックごとの給電は、例えばリレースイッチ308を2系統で構成し、スリープ状態では、電源をオフするブロックに繋がるリレースイッチのみをオフに制御し、他方をオンに制御としたままとすることなどで実現できる。シャットダウン状態では両方の系統のリレースイッチをオフに制御する。その場合には、電源制御信号は二値ではなく、通電状態に応じた多値制御信号となる。本例では特にそのような記載は省くが、スリープ状態やシャットダウン状態などを含む前述した各電力状態は、このような制御により電源供給が成される。

【0038】

具体的には、CPLD304は、第3の電源制御信号であるIO信号N\_ON360によって、リレースイッチ361を切り替え、電源301から第3の電源ラインである電源ラインN362経由で、NIC350への給電を制御する。コントローラ103の中でNIC350だけが、個別に給電されている。電源ラインN362は、他の非常夜電源と異なり、通常時だけでなく、スリープ時にも給電され、ネットワーク起床を可能にする。また、シャットダウン時はWake On LANなどの設定が有効でない限りは、給電しない。リレースイッチ361を経由した電源ラインN362は、オフ状態以外は常に給電状態で冗長になるため、以下では明示的に記載しない。さらに、CPLD304は、第4の電源制御信号であるIO信号H\_ON370によって、リレースイッチ371を切り替え、電源301から第4の電源ラインである電源H372経由で、サブボード220への給電を制御する。サブボード220のうち、画像処理プロセッサ227のみ別信号で給電する、等の制御も可能だが、本論から外れるため割愛する。

40

50

## 【 0 0 3 9 】

## &lt; 電源制御部 3 0 3 の電源監視 1 : 起動時の給電 &gt;

続いて、画像形成装置 1 0 1 の起動処理について説明する。操作者が画像形成装置 1 0 1 を使用する場合は、電源スイッチ 1 1 0 をオンにする。すると電源制御部 3 0 3 は、電源ライン J 3 0 2 より電源 ON を検知し、電源制御信号 3 0 7、3 1 0 によりリレースイッチ 3 0 8、3 1 1 をそれぞれオンに制御して電源 3 0 1 が電源電力を装置全体に供給する。電源制御部 3 0 3 は、システム全体に電源 ON 時に応じた電力供給、具体的にはコントローラ 1 0 3、プリンタ装置 1 0 4、スキャナ装置 1 0 2 に各 DC 電源供給経路を介して通電を行う。プリンタ装置 1 0 4 及びスキャナ装置 1 0 2 では、各々の CPU が電源 ON による初期化動作を開始する。

10

## 【 0 0 4 0 】

通電が行われると、コントローラ 1 0 3 の CPU 3 4 0 は、ハードウェア初期化を行う。ハードウェア初期化は、レジスタ初期化、割り込み初期化、カーネル起動時のデバイスドライバの登録、操作部 1 0 5 の初期化などがある。次に、コントローラ 1 0 3 の CPU 3 4 0 は、ソフトウェア初期化を行う。ソフトウェア初期化は、各ライブラリの初期化ルーチンの呼び出し、プロセスやスレッドの起動、プリンタ装置 1 0 4 やスキャナ装置 1 0 2 とコミュニケーションを行うソフトウェアサービスの起動、操作部 1 0 5 の描画などがある。最後に、スタンバイ状態へ移行する。

## 【 0 0 4 1 】

## &lt; 電源制御部 3 0 3 の電源監視 2 : 通常状態の給電 &gt;

20

続いて、画像形成装置 1 0 1 の、プリンタ装置 1 0 4 やスキャナ装置 1 0 2 を使用していない通常状態の給電について説明する。通常状態は、全てのユニットが給電されている状態だけに限定されない。例えば、印刷していないときはプリンタ装置 1 0 4 に給電しない状態や、操作部 1 0 5 が点灯しておらず、ユーザが画像形成装置 1 0 1 の前にいないことが分かっている場合は、スキャナ装置 1 0 2 に対して給電しない状態など複数の電力供給状態がある。

## 【 0 0 4 2 】

また、プリンタ装置 1 0 4 の印刷完了や、スキャナ装置 1 0 2 の読取完了を早めるため、全てのユニットに対して予め電源を供給しておく状態がある。一方、印刷のためのモータやポリゴンを動作させない状態や、印刷のための転写ユニットを温調させない状態や、読取のためのホームポジション検知を動作させない状態である、動作待ち状態もある。

30

## 【 0 0 4 3 】

## &lt; 電源制御部 3 0 3 の電源監視 3 : PDL 印刷時の給電 &gt;

続いて、画像形成装置 1 0 1 の、PDL 印刷状態でプリンタ装置 1 0 4 やスキャナ装置 1 0 2 を使用する状態の給電について説明する。一例として、画像印刷機能を用いるための、プリンタ装置 1 0 4 の電源 ON と電源 OFF の制御について説明する。

## 【 0 0 4 4 】

コントローラ 1 0 3 の CPU 3 4 0 は、コンピュータ 1 0 9 から LAN 1 0 8 を経由して、メモリ 3 4 1 にデータを受信する。CPU 3 4 0 は、受信したデータを解析し、画像印刷機能を実行する場合は、印刷ジョブを生成する。

40

## 【 0 0 4 5 】

CPU 3 4 0 は、CPLD 3 0 4 に通知して、電源制御信号 3 1 0 からリレースイッチ 3 1 1 を切り替えて、電源 3 0 1 を電源ライン P 3 1 2 経由で、プリンタ装置 1 0 4 に給電する。CPU 3 4 0 は、プリンタ装置 1 0 4 が使えるようになると印刷ジョブを実行する。CPU 3 4 0 は、メモリ 3 4 1、バスコントローラ 2 0 4、サブボード 2 2 0 のバスコントローラ 2 2 4、及びサブボード 2 2 0 の CPU 2 2 1 へデータを送信する。さらに、画像処理プロセッサ 2 2 7、及びデバイスコントローラ 2 2 6 を経由して、プリンタ装置 1 0 4 へデータを送信する。プリンタ装置 1 0 4 は、受信したデータを印刷し、印刷が完了すると、結果を CPU 3 4 0 へ通知する。CPU 3 4 0 は、印刷が完了すると、電源制御部 3 0 3 を経由して、電源制御信号 3 1 0 によりリレースイッチ 3 1 1 をオフに制御

50

し、プリンタ装置 104 の電源を OFF する。

【0046】

< 電源制御部 303 の電源監視 4 : スリープ移行時の給電 >

続いて、コントローラ 103 のスリープ移行処理について説明する。ユーザが使用しないスタンバイ状態が一定時間続くと、CPU 340 はスリープ状態に遷移する。CPU 340 は、電源制御部 303 にスリープ状態への移行を通知し、コントローラ 103 への給電を変更する。なお前述したように、ブロックごとの給電は、たとえばリレースイッチ 308 を 2 系統で構成し、スリープ状態では、電源をオフするブロックにつながるリレースイッチのみをオフに制御し、他方をオンに制御したままとすることなどで実現される。

【0047】

< 電源制御部 303 の電源監視 5 : スリープ時の給電 >

続いて、画像形成装置 101 のスリープ状態について、説明する。スリープ状態とは、電力消費量を抑えつつ、起動時間を電源オフ状態からの通常起動時よりも早くすることができる状態である。ユーザが操作しない状態で一定時間が経過した場合や、操作部 105 上の節電キーが押下された場合や、設定した時刻に達した場合などに、スリープ状態に遷移する。スリープ状態のときは、コントローラ 103 のメモリ 341、割り込みコントローラ、ネットワークコントローラ、RTC、及び USB コントローラなどに給電される。また、操作部 105 の節電キー、FAX 装置 107 の一部、各種センサなどにも給電される。ただし、スリープ復帰要因はシステムによって異なるため、スリープ状態の給電は本実施形態の構成に限定されるわけではない。

【0048】

スリープ復帰時のソフトウェアの動作について述べる。CPLD 304 は、スリープ中に、ネットワーク、タイマやアラームを検知する RTC 212、着信やオフフックを検知する FAX、ソフトウェアスイッチ、各種センサ、挿抜や通信を検知する USB などの 1 つ以上の割り込みを受け、給電を開始する。CPLD 304 は CPU 340 に割り込み原因を通知し、CPU 340 はその通知を受けてソフトウェアの状態を通常状態に戻す処理、即ち、スリープ復帰処理を行う。

【0049】

< 電源制御部 303 の電源監視 6 : スリープ復帰時の給電 >

続いて、コントローラ 103 のスリープ復帰処理について説明する。スリープ中に、スリープ復帰要因である、節電キーの押下イベント等を受信すると、電源制御部 303 は、スリープ復帰要因を受け、CPU 340 をスリープ復帰させる。CPU 340 は、スリープ復帰を電源制御部 303 に通知する。その後、電源制御部 303 は、電源制御信号 307、310 によりリレースイッチ 308、311 をオンに制御する。その結果、コントローラ 103、プリンタ装置 104、及びスキャナ装置 102 に給電される。なお、スキャナ装置 102 に対する電源制御信号は図 3 には示していないが、プリンタと共用するか、或いは不図示の信号として用意することもできる。

【0050】

印刷ジョブが終了すると、CPU 340 は再びスリープ状態に遷移する。CPU 340 は、スリープ移行を電源制御部 303 に通知し、電源制御部 303 は電源制御信号 310 によりリレースイッチ 311 をオフに制御し、コントローラ 103 以外の給電を停止する。

【0051】

また同様に、スリープ中に、スリープ復帰要因である、ネットワーク受信イベントが発生した場合を考える。電源制御部 303 は、スリープ復帰要因を受け、電源制御信号 307 によりリレースイッチ 308 をオンに制御し、コントローラ 103 に給電する。これにより、CPU 340 はスリープ復帰する。プリンタ装置 104、及びスキャナ装置 102 は、ジョブが生成されていない場合や、デバイス情報の取得が不要な場合は、給電しなくても構わない。

【0052】

10

20

30

40

50

## &lt; 比較例 1 のタイムチャート &gt;

次に、図 4 を参照して、比較例となる、ネットワーク着信でメインボード 200 とサブボード 220 に通電するパターンのタイムチャートについて説明する。ネットワーク着信とは、外部装置からのアクセスを示すイベントである。ここでは、サブボード 220 の画像処理プロセッサ 227 を非使用時に通電するため、消費電力が高くなる課題について説明する。

## 【 0053 】

図の縦軸を、上から順に、説明する。401 はメインボード 200 の通電状態の ON / OFF を示す。402 はサブボード 220 の画像処理プロセッサ 227 の通電状態の ON / OFF を示す。403 はサブボード 220 の画像処理プロセッサ 227 のクロックゲート状態のクロックゲート / クロックゲート解除を示す。404 はサブボード 220 の画像処理プロセッサ 227 の使用可否の使用可 / 使用不可を示す。

10

## 【 0054 】

図の横軸（時間）について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態 A420 から開始する。NIC350 は、LAN108 からネットワーク着信 410 を受けると、割り込み信号 INT\_\_NET351 を経由して、CPLD304 に通知する。CPLD304 は、IO 信号 V\_\_ON307 を経由してリレースイッチ 308 をオンに制御し、電源 V309 を使用してメインボード 200 へ給電する。

## 【 0055 】

また同時に、IO 信号 P\_\_ON370 を経由して、リレースイッチ 371 をオンに制御し、電源 H372 を使用してサブボード 220 へ給電する。これにより、メインボード 200 をオンに（401）、サブボードの画像処理プロセッサ 227 をオンにする（402）。

20

## 【 0056 】

次に、画像処理プロセッサ 227 の初期化とレジスタ設定（初期化処理）を行う状態 421 に移行する。完了すると、画像処理プロセッサ 227 が使用可能な状態である（404）、待機状態 B422 に移行する。続いて、操作部 105 上の節電キーが押下されると（411）、操作部 105 の入力が可能、待機状態 C423、424 に移行する。続いて、操作部 105 上のコピーキーが押下されると（412）、コピー処理が実行される状態 425 に移行する。コピー処理が完了すると、待機状態 C426 に戻る。

30

## 【 0057 】

本タイムチャートの課題は、待機状態 B422 と待機状態 C423、424、426 において、画像処理プロセッサ 227 を使用しないにもかかわらず、通電を継続する点である（431、432、433、434）。つまり、本タイムチャートでは、メインボード 200 とサブボード 220 との通電が同期しており、不要な電力消費が発生し、十分な省電力効果を得ることができていない。

## 【 0058 】

## &lt; 比較例 2 のタイムチャート &gt;

次に、図 5 を参照して、比較例となる、ネットワーク着信時にメインボード 200 に通電し、コピーキー押下時にサブボード 220 に通電するパターンのタイムチャートについて説明する。ここでは、コピーボタン押下時まで画像処理プロセッサ 227 に通電しないため、消費電力を削減することができる一方で、コピー完了時間（FCOT）が遅くなる課題について説明する。図の縦軸は、図 4 の説明と同様であるため省略する。

40

## 【 0059 】

図の横軸（時間）について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態 A520 から開始する。NIC350 は、LAN108 からネットワーク着信 410 を受けると、割り込み信号 INT\_\_NET351 を経由して、CPLD304 に通知する。CPLD304 は、IO 信号 V\_\_ON307 を経由してリレースイッチ 308 をオンに制御し、電源 V309 を使用してメインボード 200 へ給電する。これにより、メインボード 200 をオンに制御する（401）。この状態が待機状態 B521、522 となる。

50

## 【 0 0 6 0 】

次に、操作部 1 0 5 上の節電キーが押下されると ( 4 1 1 )、操作部 1 0 5 の入力可能な、待機状態 C 5 2 3、5 2 4 に移行する。続いて、操作部 1 0 5 上のコピーキーが押下されると 4 1 2、C P L D 3 0 4 は、I O 信号 H \_ O N 3 7 0 を経由してリレースイッチ 3 7 1 をオンに制御し、電源 H 3 7 2 を使用してサブボード 2 2 0 へ給電する。その後、画像処理プロセッサ 2 2 7 の初期化とレジスタ設定 ( 初期化処理 ) を行う状態 5 2 5 に移行する。初期化及びレジスタ設定が完了すると、画像処理プロセッサ 2 2 7 が使用可能な状態になる ( 4 0 4 )。その後、コピー処理が実行される状態 5 2 6 へ移行する。コピー処理が完了すると、待機状態 C に戻る。

## 【 0 0 6 1 】

10

本タイムチャートの課題は、コピーキー押下した後 ( 4 1 2 )、初期化とレジスタ設定を行うための状態 5 2 5 へ移行し、使用可能になるまで時間が必要となり ( 5 3 1 )、コピー完了時間 F C O T が遅れる点である。つまり、本タイムチャートでは、メインボード 2 0 0 とサブボード 2 2 0 との通電を同期しないため、省電力効果が上記比較例 1 と比較して向上するものの、コピーキーが押下された後に 5 3 1 の処理時間が必要となり、ユーザの待機時間が増大してしまう。

## 【 0 0 6 2 】

< 本実施形態に係るタイムチャート 1 >

次に、図 6 を参照して、図 4 及び図 5 の課題を解決した、本実施形態に係るタイムチャート 1 について説明する。図 6 では、節電キーが押下されると画像処理プロセッサ 2 2 7 が復帰してクロックゲートが行われ、コピーボタンが押下されるとクロックゲートが解除される例について説明する。具体的には、スリープ状態から、ネットワーク復帰でメインボード 2 0 0 が通電される。続いて、節電キー押下でサブボード 2 2 0 の画像処理プロセッサ 2 2 7 が通電され、レジスタが設定されてクロックゲートが行われる。最後に、コピーキー押下で画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを解除する。この一連のシーケンスについて、以下で説明する。図の縦軸は、図 4 の説明と同じであるため説明を省略する。

20

## 【 0 0 6 3 】

図の横軸 ( 時間 ) について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態 A 6 2 0 から開始する。N I C 3 5 0 は、L A N 1 0 8 からネットワーク着信 4 1 0 を受けると、割り込み信号 I N T \_ N E T 3 5 1 を経由して、C P L D 3 0 4 に通知する。C P L D 3 0 4 は、I O 信号 V \_ O N 3 0 7 を経由してリレースイッチ 3 0 8 をオンに制御し、電源 V 3 0 9 を使用してメインボード 2 0 0 へ給電する。この状態を待機状態 B 6 2 1、6 2 2 と称する。

30

## 【 0 0 6 4 】

次に、操作部 1 0 5 上の節電キーが押下されると ( 4 1 1 )、C P L D 3 0 4 は、I O 信号 H \_ O N 3 7 0 を経由してリレースイッチ 3 7 1 をオンに制御し、電源 H 3 7 2 を使用してサブボード 2 2 0 へ給電する。サブボード 2 2 0 に給電した後、画像処理プロセッサ 2 2 7 の初期化とレジスタ設定 ( 初期化処理 ) が行われる状態 6 2 3 へ移行する。完了すると、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを行う ( 6 3 2 )。その結果、画像処理プロセッサ 2 2 7 に通電はされているが、消費電力を削減することができる ( 6 3 1 )。この状態を、待機状態 C 6 2 4 と称する。

40

## 【 0 0 6 5 】

次に、操作部 1 0 5 上のコピーキーが押下されると ( 4 1 2 )、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを解除し、コピー処理を実行する状態 6 2 5 へ移行する ( 4 0 3 )。コピー処理が完了すると、画像処理プロセッサ 2 2 7 をクロックゲートして ( 6 3 4 )、待機状態 C 6 2 6 に戻り、消費電力を削減することができる ( 6 3 3 )。

## 【 0 0 6 6 】

本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ 2 2 7 を使用しない区間でクロックゲートしたときに ( 6 3 2、6 3 4 )、電力を削減することができる ( 6 3 1、6 3 3 )。ま

50

た、本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ２２７を、前もって初期化しレジスタ設定し（６２３）、クロックゲートを行う（６３２）。これにより、ユーザがコピーキーを押した直後に（４１２）、クロックゲートを解除して、コピー処理を実行することができる（６２５）。つまり、本実施形態によれば、節電キーが押下されたタイミングでサブボードを立ち上げて、前もって初期化しレジスタ設定することによりコピーキー押下時の処理遅延を低減することができる。一方で、レジスタ設定等の完了後には画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを行うことで、消費電力の低減も行うことができる。

#### 【００６７】

＜本実施形態に係るタイムチャート２＞

次に、図７を参照して、本実施形態に係るタイムチャート２について説明する。図７では、画像処理プロセッサ２２７がネットワーク着信で復帰してクロックゲートが行われ、コピーボタン押下でクロックゲートが解除される例について説明する。図６と図７の違いは、画像処理プロセッサ２２７の通電タイミングが異なる点である。具体的には、スリープ状態から、ネットワーク着信でメインボード２００やサブボード２２０が通電され、サブボード２２０の画像処理プロセッサ２２７をレジスタ設定してクロックゲートを行う。その後、コピーキー押下で画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを解除する。この一連のシーケンスについて、以下で説明する。図の縦軸は、図４の説明と同じである。

10

#### 【００６８】

図の横軸（時間）について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態Ａ７２０から開始する。ＮＩＣ３５０は、ＬＡＮ１０８からネットワーク着信４１０を受けると、割り込み信号ＩＮＴ＿ＮＥＴ３５１を経由して、ＣＰＬＤ３０４に通知する。ＣＰＬＤ３０４は、ＩＯ信号Ｖ＿ＯＮ３０７を経由してリレースイッチ３０８をオンに制御し、電源Ｖ３０９を使用してメインボード２００へ給電する。また同時に、ＣＰＬＤ３０４は、ＩＯ信号Ｈ＿ＯＮ３７０を経由してリレースイッチ３７１をオンに制御し、電源Ｈ３７２を使用してサブボード２２０へ給電する。

20

#### 【００６９】

サブボード２２０に給電した後、画像処理プロセッサ２２７の初期化とレジスタ設定（初期化処理）を行う状態７２１へ移行する。完了すると、画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを行う（７３２、７３４、７３６）。その結果、画像処理プロセッサ２２７に通電はされているものの、消費電力を削減することができる（７３１、７３３、７３５）。この状態を、待機状態Ｂ７２２と称する。

30

#### 【００７０】

次に、操作部１０５上の節電キーが押下されると（４１１）、操作部１０５上の操作パネルが点灯する。この状態を、待機状態Ｃと称する（７２３、７２４）。

#### 【００７１】

次に、操作部１０５上のコピーキーが押下されると（４１２）、画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを解除し、コピー処理を実行する状態７２５へ移行する（４０３）。コピー処理が完了すると、画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを行い（７３８）、待機状態Ｃ７２６に戻り、消費電力を削減することができる（７３７）。

#### 【００７２】

40

本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ２２７を使用しない区間でクロックゲートしたときに（７３２、７３４、７３６、７３８）、電力を削減することができる（７３１、７３３、７３５、７３７）。また、本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ２２７を、前もって初期化しレジスタを設定する状態７２１へ移行し、クロックゲートを行うことで（７３２）、コピーキーを押下した直後に（４１２）、コピー処理を実行する状態７２５へ移行することができる。つまり、本実施形態によれば、ネットワーク着信のタイミングで、メインボード２００と同時にサブボード２２０も立ち上げて、前もって初期化しレジスタ設定することによりコピーキー押下時の処理遅延を低減することができる。一方で、レジスタ設定等の完了後には画像処理プロセッサ２２７のクロックゲートを行うことで、消費電力の低減も行うことができる。

50

## 【 0 0 7 3 】

< 本実施形態に係るタイムチャート 3 >

次に、図 8 を参照して、本実施形態に係るタイムチャート 3 について説明する。図 8 では、画像処理プロセッサ 2 2 7 が節電キー押下で復帰してクロックゲートが行われ、コピーボタン押下でクロックゲートが解除される例について説明する。図 6 と図 8 の違いは、次の点が異なる。図 6 は、ネットワーク着信と節電キー押下により、メインボード 2 0 0 とサブボード 2 2 0 を逐次通電するパターンである。一方、図 8 は、節電キー押下により、メインボード 2 0 0 とサブボード 2 2 0 を同時に通電するパターンである。また、図 7 と図 8 の違いは、図 7 はネットワーク着信であり、図 8 は節電キー押下であり、復帰要因が異なる点である。具体的には、スリープ状態から、節電キー押下でメインボード 2 0 0 やサブボード 2 2 0 が通電され、サブボード 2 2 0 の画像処理プロセッサ 2 2 7 をレジスタ設定してクロックゲートを行う。次に、コピーキー押下で画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを解除する。この一連のシーケンスについて、以下で説明する。図の縦軸は、図 4 の説明と同じである。

10

## 【 0 0 7 4 】

図の横軸（時間）について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態 A 8 2 0、8 2 1、8 2 2 から開始する。操作部 1 0 5 上の節電キーが押下されると（4 1 1）、割り込み信号が C P L D 3 0 4 に通知される。C P L D 3 0 4 は、I O 信号 V \_ O N 3 0 7 を経由してリレースイッチ 3 0 8 をオンに制御し、電源 V 3 0 9 を使用してメインボード 2 0 0 へ給電する。また同時に、C P L D 3 0 4 は、I O 信号 H \_ O N 3 7 0 を経由してリレースイッチ 3 7 1 をオンに制御し、電源 H 3 7 2 を使用してサブボード 2 2 0 へ給電する。また、C P L D 3 0 4 は、操作部 1 0 5 上の操作パネルを点灯させる。

20

## 【 0 0 7 5 】

サブボード 2 2 0 に給電した後、画像処理プロセッサ 2 2 7 の初期化とレジスタ設定（初期化处理）を行う状態 8 2 3 へ移行する。完了すると、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを行う（8 3 2）。その結果、画像処理プロセッサ 2 2 7 に通電はされているが、消費電力を削減することができる（8 3 1）。この状態を、待機状態 C 8 2 4 と称する。

## 【 0 0 7 6 】

次に、操作部 1 0 5 上のコピーキーが押下されると（4 1 2）、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを解除し、コピー処理を実行する（4 0 3、8 2 5）。コピー処理が完了すると、画像処理プロセッサ 2 2 7 をクロックゲートして（8 3 4）、待機状態 C に戻り（8 2 6）、消費電力を削減することができる（8 3 3）。

30

## 【 0 0 7 7 】

本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ 2 2 7 を使用しない区間でクロックゲートしたときに（8 3 2、8 3 4）、電力を削減することができる（8 3 1、8 3 3）。また、本タイムチャートにより、画像処理プロセッサ 2 2 7 を、前もって初期化しレジスタを設定する状態 8 2 3 へ移行し、クロックゲートを行うことで（8 3 2）、コピーキーを押下した直後に（4 1 2）、コピー処理を実行することができる（8 2 5）。つまり、本実施形態によれば、節電キー押下のタイミングで、メインボード 2 0 0 と同時にサブボード 2 2 0 も立ち上げて、前もって初期化しレジスタ設定することによりコピーキー押下時の処理遅延を低減することができる。一方で、レジスタ設定等の完了後には画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロックゲートを行うことで、消費電力の低減も行うことができる。

40

## 【 0 0 7 8 】

< 本実施形態に係るタイムチャート 4 >

次に、図 9 を参照して、本実施形態に係るタイムチャート 4 について説明する。図 9 では、画像処理プロセッサ 2 2 7 がプリントジョブ（N E T - P O R T）受信で復帰してクロックゲートが行われ、コピーボタン押下でクロックゲートが解除される例について説明する。図 7 と図 9 の違いは、図 7 は一般的な問い合わせに伴うネットワーク着信であり、図 9 はプリント要求であるので、要求される動作が違う。具体的には、スリープ状態から

50

、NET - PORT 352 経由のプリントジョブ受信で、メインボード 200 やサブボード 220 が通電される。次に、サブボード 220 の画像処理プロセッサ 227 のレジスタを設定して、クロックゲートを行わずプリント処理を実行する。この一連のシーケンスについて、以下で説明する。図の縦軸は、図 4 の説明と同じである。

【0079】

図の横軸（時間）について説明する。システムの状態は、最も電力の低い、待機状態 A 920 から開始する。NIC 350 は、LAN 108 からプリントジョブのネットワーク着信 410 を受けると、NET - PORT 352 をオンに制御し、割り込み信号 INT\_\_NET 351 を経由して、CPLD 304 に通知する。プリントジョブのネットワーク着信であるかどうかは、ネットワークのポート番号で判断することができる。これにより、CPLD 304 は、画像処理プロセッサ 227 を使用する処理があると判断することができる。

10

【0080】

CPLD 304 は、IO 信号 V\_\_ON 307 を経由してリレースイッチ 308 をオンに制御し、電源 V 309 を使用してメインボード 200 へ給電する。また同時に、CPLD 304 は、IO 信号 H\_\_ON 370 を経由してリレースイッチ 371 をオンに制御し、電源 H 372 を使用してサブボード 220 へ給電する。

【0081】

サブボード 220 に給電した後、画像処理プロセッサ 227 の初期化とレジスタ設定（初期化処理）を行う状態 921 へ移行する。完了すると、画像処理プロセッサ 227 のクロックゲートを行わず、プリント処理が実行される（922）。プリント処理が完了すると、CPLD 304 は、IO 信号 V\_\_ON 307 を経由してリレースイッチ 308 をオフに制御し、電源 V 309 を使用したメインボード 200 への給電を停止する。また同時に、CPLD 304 は、IO 信号 H\_\_ON 370 を経由してリレースイッチ 371 をオフに制御し、電源 H 372 を使用したサブボード 220 への給電を停止する。その結果、待機状態 A 923 に戻る。

20

【0082】

また、プリント処理が完了したときに（922）、メインボード 200 やサブボード 220 への給電を停止する方法だけでなく、画像処理プロセッサ 227 のクロックゲートを行い、待機状態 B に戻り、消費電力を削減することもできる。本タイムチャートにより、ネットワークからプリント処理を受信した場合、クロックゲートを行わずにプリント処理をすることができる。また、プリント処理が完了した後に、画像処理プロセッサ 227 を電源 OFF に制御したり、クロックゲートを行ったりすることができる。

30

【0083】

< 処理手順 >

次に、図 10 を参照して、操作部 105 が点灯時に、画像処理プロセッサ 227 を設定してクロックゲートを行う処理手順について説明する。

【0084】

< CPU 340 の処理手順 >

まず、メインボード 200 の CPU 340 の処理手順について説明する。CPU 340 は、スリープ状態から開始する。S1001 で、CPU 340 は、画像処理プロセッサ 227 の電源 ON イベント（第 1 イベント又は第 2 イベント）を受信したかどうかを判断する。電源 ON イベントを受信すると S1002 に進む。ここで、画像処理プロセッサ 227 の電源 ON イベントとは、操作部 105 の点灯イベントのことであり、画像形成装置 101 に対するユーザ操作によって発生するイベントである。具体的には、操作部 105 上の節電キー押下、操作部 105 上の UI パネル押下、操作部 105 上の UI キー押下などのイベントである。また、プリンタ装置 104 の前カバー開閉、トナーカバー開閉、用紙カセット開閉、大容量用紙デッキ開閉、手差し用紙カバー開閉、手差し用紙挿抜、及びマニュアルステイプルの用紙挿抜などのイベントである。また、スキャナ装置 102 の圧板開閉、原稿給紙ユニット 121 の原稿挿抜、カードリーダー認証、及び人感センサによる検

40

50



知などのイベントである。

【 0 0 8 5 】

操作部 1 0 5 の点灯イベントを実行する際は、ユーザが画像形成装置 1 0 1 の前にいるため、ユーザが指示したジョブ実行時のパフォーマンスが重要になる。したがって、S 1 0 0 2 で、C P U 3 4 0 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 の電源 O N イベントを受信した場合、C P L D 3 0 4 を用いて、サブボード 2 2 0 に通電する。具体的には、C P L D 3 0 4 は、I O 信号 H \_ O N 3 7 0 を経由してリレースイッチ 3 7 1 をオンに制御し、電源 H 3 7 2 を使用してサブボード 2 2 0 へ給電し、同時に、画像処理プロセッサ 2 2 7 へ給電する。

【 0 0 8 6 】

次に、S 1 0 0 5 で、C P U 3 4 0 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 を使用するイベント（開始イベント）を受信したかどうかを判断する。当該イベントを受信する S 1 0 0 6 に進む。S 1 0 0 6 で、C P U 3 4 0 は、受信したイベントに対応するジョブを実行し、S 1 0 0 9 でジョブの実行が完了するまで待機する。画像処理プロセッサ 2 2 7 を使用するイベントは、以下のイベントなどがある。例えば、スキャナ装置 1 0 2 を用いたスキャンイベントや、プリンタ装置 1 0 4 を用いたプリントイベントを含む、コピーイベントがある。F A X 装置 1 0 7 を用いた、F A X 送受信イベントや、スキャナ装置 1 0 2 を用いてスキャンした画像を、H D D 1 0 6 に保存したり、L A N 1 0 8 経由で外部のコンピュータ 1 0 9 に送信したりする、スキャンイベントなどもある。印刷した画像データを H D D 1 0 6 に保存する、文書保存イベントや、H D D 1 0 6 に保存した画像データを、操作部 1 0 5 で表示や拡大する、プレビューイベントもある。画像回転などの画像補正イベントや、色の調整などの画像調整イベントがある。また、上記イベントを実行するための操作部 1 0 5 の対応アイコン選択イベントで、例えば、コピーイベントを実行するための、操作部 1 0 5 のコピーアイコン選択イベントなどがある。

【 0 0 8 7 】

次に、S 1 0 1 1 で、C P U 3 4 0 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 の電源 O F F イベントを受信したかどうかを判断する。電源 O F F イベントを受信すると、S 1 0 1 2 へ進む。画像処理プロセッサ 2 2 7 の電源 O F F イベントとは、例えば操作部 1 0 5 の消灯イベントのことである。具体的には、操作部 1 0 5 の節電キーが押下されたときに、ユーザが操作しない状態で一定時間が経過した場合や、各種センサが誤検知した場合などがある。S 1 0 1 2 で、C P U 3 4 0 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 の電源 O F F イベントを受信した場合、C P L D 3 0 4 を用いて、サブボード 2 2 0 への通電を停止し、処理を終了する。具体的には、C P L D 3 0 4 は、I O 信号 H \_ O N 3 7 0 を経由してリレースイッチ 3 7 1 をオフに制御し、サブボード 2 2 0 への給電を停止することで、画像処理プロセッサ 2 2 7 への給電を停止する。

【 0 0 8 8 】

< C P U 2 2 1 の処理手順 >

次に、サブボード 2 2 0 の C P U 2 2 1 の処理手順について説明する。C P U 2 2 1 は、電源 O F F 状態から開始する。S 1 0 3 2 で、C P U 2 2 1 には、C P L D 3 0 4 を用いてサブボード 2 2 0 が通電されることで（S 1 0 0 2）、電源とクロックの供給が開始される。また同時に、画像処理プロセッサ 2 2 7 にも、電源とクロック供給が開始される。続いて、S 1 0 3 3 で、C P U 2 2 1 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 の画像レジスタを設定して初期化を行う。さらに、S 1 0 3 4 で、C P U 2 2 1 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロック供給を停止し、クロックゲート状態にする。

【 0 0 8 9 】

次に、S 1 0 3 7 で、C P U 2 2 1 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 を使用するジョブの実行を受け、画像処理プロセッサ 2 2 7 のクロック供給を再開し、クロックゲートを解除する。続いて、S 1 0 3 8 で、C P U 2 2 1 は、ジョブの実行に伴い、画像処理プロセッサ 2 2 7 を用いて、画像データを処理する。次に、S 1 0 3 9 で、C P U 2 2 1 は、画像処理プロセッサ 2 2 7 の画像データの処理が完了すると、完了割り込みを受け、C P U 3

10

20

30

40

50

40にジョブ完了を通知する。続いて、S1040で、CPU221は、画像処理プロセッサ227のクロック供給を停止し、クロックゲート状態にする。

【0090】

次に、S1042で、CPU221では、CPLD304を用いてサブボード220への通電が停止されることで(S1012)、電源とクロックの供給が停止され、処理を終了する。

【0091】

CPU221は、画像処理プロセッサ227のレジスタを設定しているときに(S1033)、画像処理プロセッサ227を使用するイベントを受信した場合S1005を考える。この場合、画像処理プロセッサ227のクロック供給の停止(S1034)と再開(S1037)を行うことなく、画像データを制御することができる(S1038)。しかし、図9のタイムチャートで説明したため、詳細を割愛する。

【0092】

<画像処理プロセッサ227の処理手順>

次に、サブボード220の画像処理プロセッサ227の処理手順について説明する。画像処理プロセッサ227は、画像処理ブロックを有するチップであり、CPU221から制御される。S1062で、画像処理プロセッサ227は、CPLD304を用いてサブボード220が通電されることで(S1002)、電源とクロックの供給が開始される。続いて、S1063で、画像処理プロセッサ227は、CPU221によってレジスタが設定されることで、内部パラメータを設定する。さらに、S1064で、画像処理プロセッサ227は、CPU221によってレジスタが設定されることで、自身をクロックゲート状態に制御する。

【0093】

次に、S1067で、画像処理プロセッサ227は、CPU221によってレジスタが設定されることで、自身のクロックゲート状態を解除する。続いて、S1068で、画像処理プロセッサ227は、CPU221がメモリ223上に画像データを配置し、画像処理プロセッサ227のレジスタを設定することで、画像処理のDMAを開始する。S1069で、画像処理プロセッサ227は、画像処理が完了すると、CPU221に完了割り込みを発行する。S1070で、画像処理プロセッサ227は、CPU221によってレジスタが設定されることで、自身をクロックゲート状態にする。

【0094】

次に、S1072で、画像処理プロセッサ227では、CPLD304を用いてサブボード220への通電が停止されることで(S1002)、電源とクロックの供給が停止される。

【0095】

以上説明したように、本画像形成装置は、メインボード200に設けられたCPU340と、サブボード220に設けられたCPU221及び画像処理プロセッサ227を備える。また、CPU221は、電力が供給されると、画像処理プロセッサ227に初期化処理を実行させ、当該処理が完了すると画像処理プロセッサ227へのクロック供給を停止する。さらに、CPU221は、画像形成装置101が提供する機能の開始を指示する開始イベントの発生に応じて、画像処理プロセッサ227へのクロック供給を再開する。これにより、本画像処理装置は、省電力制御をクロックゲートを用いて実行しつつ、実際に画像処理を実行する際には、画像処理プロセッサ227の初期化処理が完了しているため立ち上がり(FCOT)を早めることができる。

【0096】

本発明は上記実施形態に限らず様々な変形が可能である。上記実施形態では、メインボード200及びサブボード220を別々に給電するシステムについて説明した。しかし、給電やクロック供給タイミングをさらに細かく調整するため、サブボード220のCPU221と画像処理プロセッサ227を別々の給電にし、必要に応じて各々給電するように制御してもよい。例えば、ネットワーク着信で、メインボード200とサブボード220

10

20

30

40

50

のCPU 221に通電する。その後、操作部 105の節電キー押下で、サブボード 220の画像処理プロセッサ 227に通電してレジスタ設定してクロックゲートを行う。最後に、コピーキー押下で、画像処理プロセッサ 227のクロックゲートを解除する。これらのタイミングはハードウェア電源構成により異なるため、本実施形態のハードウェア電源構成に限定されるわけではない。しかし、本論から外れるため割愛する。

【0097】

<その他の実施形態>

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

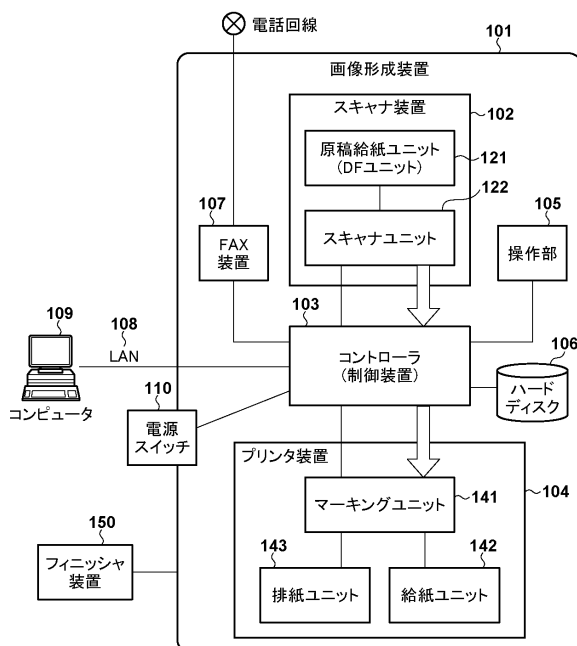
10

【符号の説明】

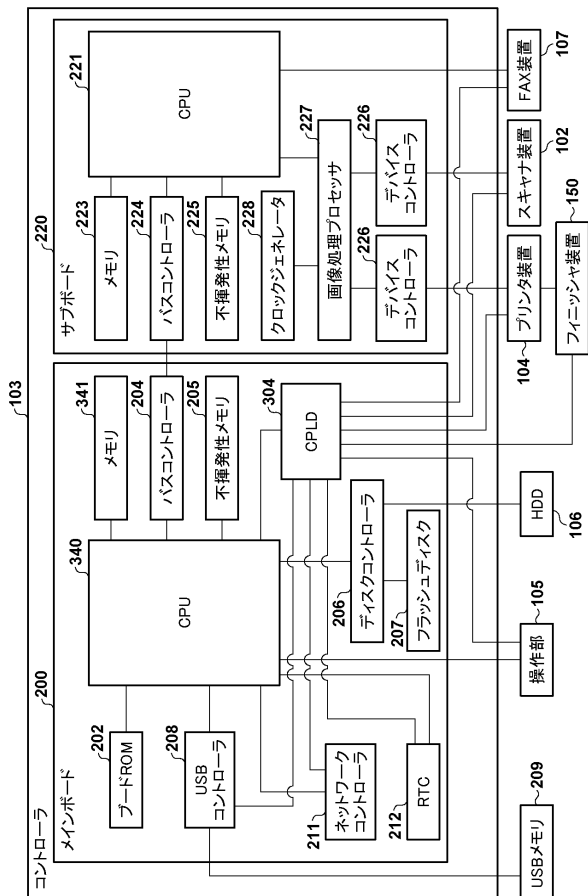
【0098】

101：画像形成装置、103：コントローラ、104：プリンタ、227：画像処理プロセッサ、228：クロックジェネレータ、304：CPLD、340：CPU、350：NIC

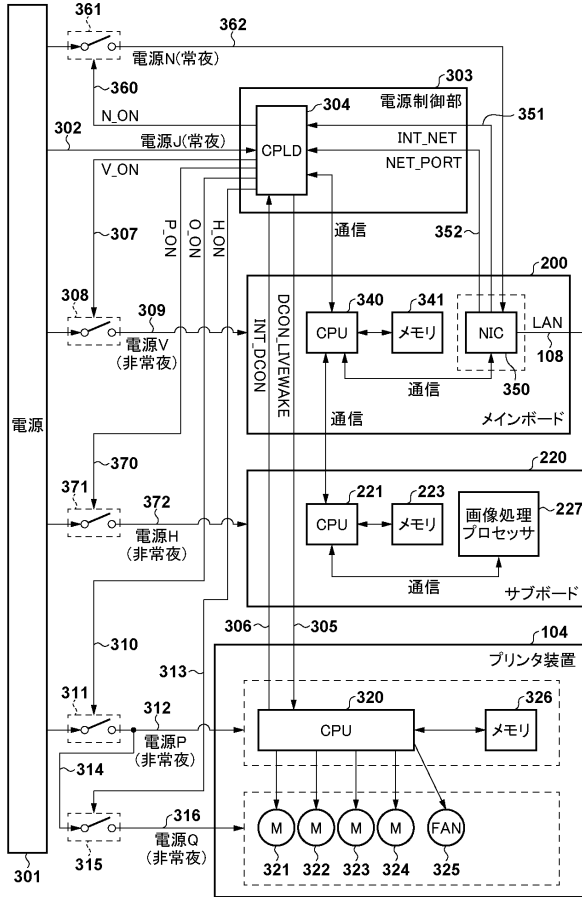
【図1】



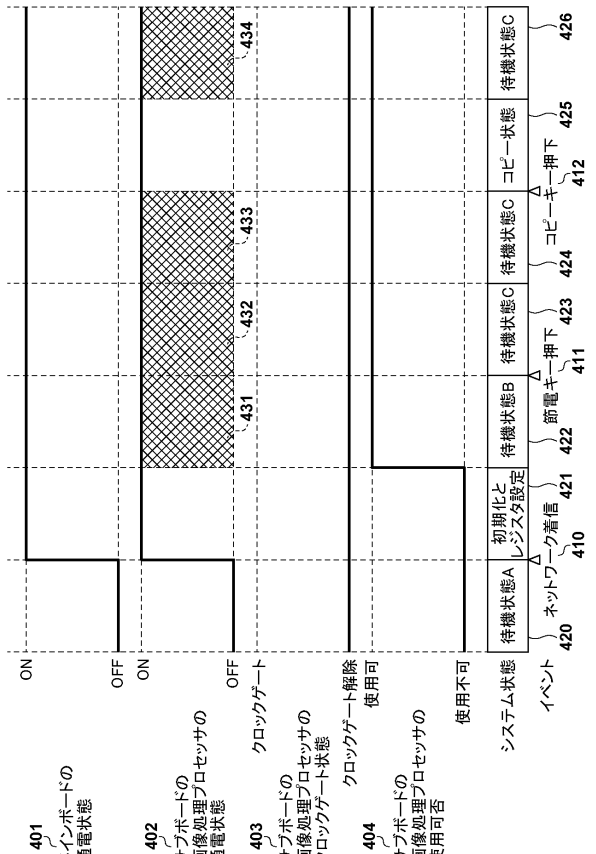
【図2】



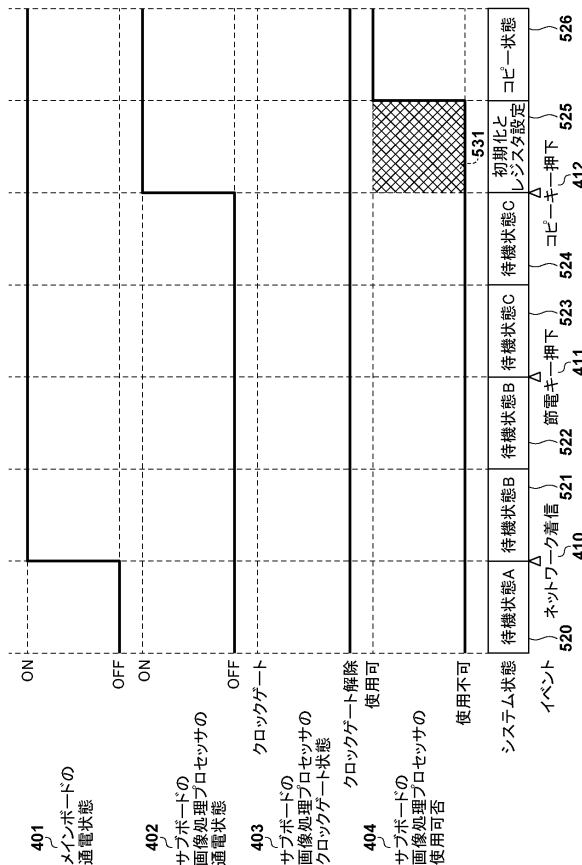
【図 3】



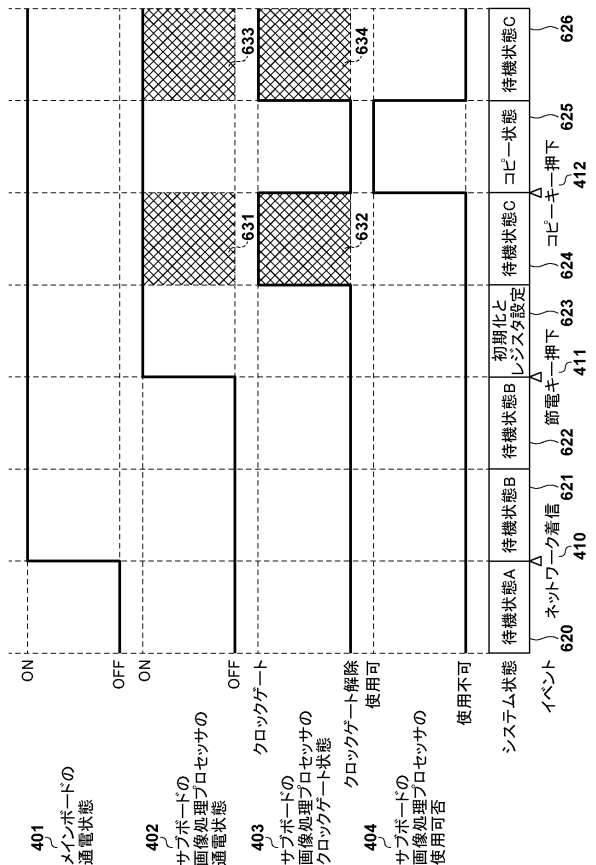
【図 4】



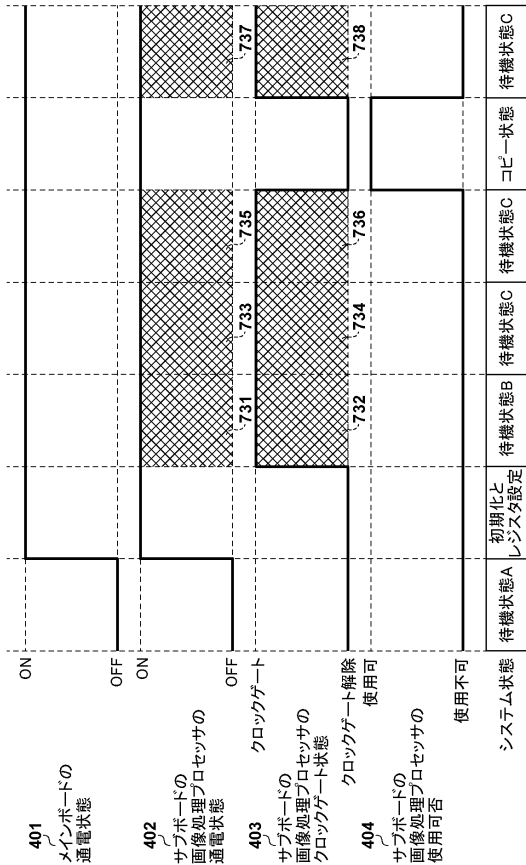
【図 5】



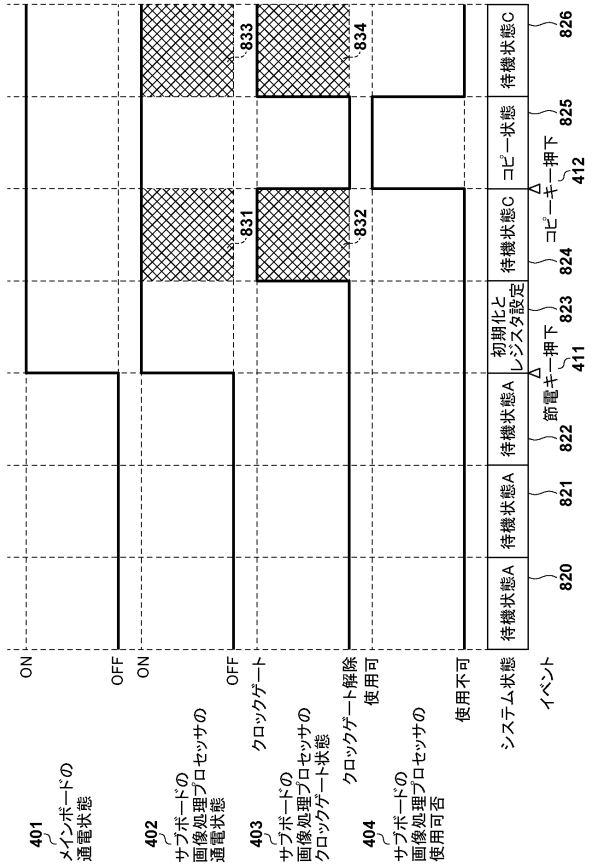
【図 6】



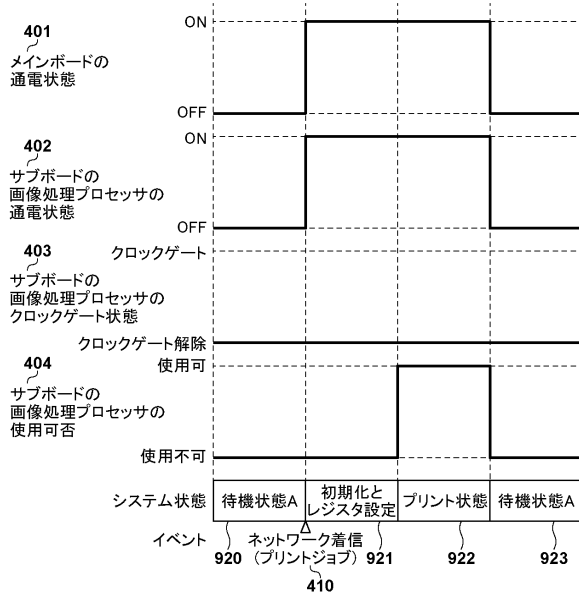
【図 7】



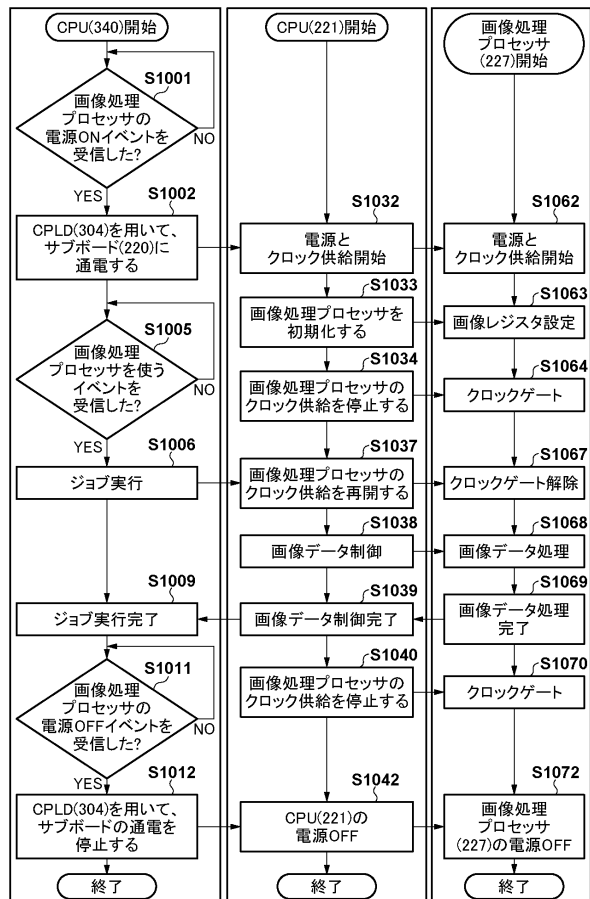
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(72)発明者 挽地 篤志  
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 白石 圭吾

(56)参考文献 特開2012-006285(JP,A)  
特開2006-277714(JP,A)  
特開2009-182977(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 1/26 - 1/3296

G06F 1/04 - 1/14

G06F 3/09 - 3/12

H04N 1/00

B41J 5/00 - 5/52; 21/00 - 21/18

B41J 29/00 - 29/70

G03G 13/34; 15/00; 15/36; 21/00; 21/02; 21/14; 21/20