

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6341832号
(P6341832)

(45) 発行日 平成30年6月13日(2018.6.13)

(24) 登録日 平成30年5月25日(2018.5.25)

(51) Int.Cl.

F 1

G 06 F 1/32

(2006.01)

G 06 F 1/32

B

B 41 J 29/38

(2006.01)

B 41 J 29/38

Z

G 03 G 21/00

(2006.01)

G 03 G 21/00

3 9 8

H 04 N 1/00

(2006.01)

H 04 N 1/00

C

請求項の数 15 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2014-214301 (P2014-214301)

(22) 出願日

平成26年10月21日 (2014.10.21)

(65) 公開番号

特開2016-81411 (P2016-81411A)

(43) 公開日

平成28年5月16日 (2016.5.16)

審査請求日

平成29年10月23日 (2017.10.23)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 110001243

特許業務法人 谷・阿部特許事務所

(72) 発明者 野村賀久

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 田川 泰宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体集積回路、半導体集積回路における電源の供給を制御する方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

制御部と、

複数の機能部と、

前記制御部のバスラインを前記複数の機能部のバスラインのそれぞれに接続可能なバススイッチであって、前記複数の機能部のうちの少なくとも1つの第1機能部と同じ電源ドメインであるバススイッチと、

前記第1機能部とは異なる少なくとも1つの第2機能部への電力の供給と遮断とを制御する、及び、前記電源ドメインへの電力の供給と遮断とを制御する、電力制御部と、を備え、

前記電力制御部は、前記第2機能部への電力の供給より先に前記電源ドメインに電力が供給されるよう制御し、前記電源ドメインへの電力の遮断より先に前記第2機能部への電力が遮断されるよう制御する、ことを特徴とする特徴とする電子回路。

【請求項 2】

前記バススイッチと前記第2機能部と通信可能に接続するバスラインのうちの前記バススイッチから前記第2機能部へのデータの送信ラインの一部又は全部にアイソレータを設けない、ことを特徴とする請求項1に記載の電子回路。

【請求項 3】

前記バススイッチから前記第2機能部へのデータの送信ラインに設けられるアイソレータの数は、前記第2機能部から前記バススイッチへのデータの送信ラインに設けられるア

イソレータの数より、少ない、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子回路。

【請求項 4】

前記バススイッチは、バスプロトコルを変換する変換部を有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の電子回路。

【請求項 5】

電力を供給する電源ユニットをさらに備え、

前記電力制御部は、前記電源ユニットから前記第 2 機能部への電力の供給と遮断とを制御可能であり、前記電源ドメインへの電力の供給と遮断とを制御可能であり、

前記電力制御部は、前記電源ユニットから前記制御部への電力の供給及び遮断を制御できない、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の電子回路。 10

【請求項 6】

前記制御部は、少なくとも C P U を含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の電子回路。

【請求項 7】

前記制御部と前記電力制御部とは、同じ電源ドメインである、ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の電子回路。

【請求項 8】

前記第 1 機能部は、データの圧縮及び圧縮されたデータの伸張の少なくとも一方を実行する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 の何れか 1 項に記載の電子回路。 20

【請求項 9】

前記第 2 機能部は、スキャナが読み取って生成したスキャンデータの補正を行うスキャン処理部、描画コマンドを解釈してラスタ画像データを生成するレンダラ部、ラスタ画像データに対して画像処理を行う画像処理部、又は、画像処理がなされた画像データをプリンタに出力するプリンタ処理部、である、ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 の何れか 1 項に記載の電子回路。

【請求項 10】

前記電力制御部は、前記複数の第 2 機能部への電力の供給と遮断とをそれぞれ制御可能であって、

前記電力制御部は、前記複数の第 2 機能部への電力の供給より先に前記電源ドメインに電力が供給されるよう制御し、前記電源ドメインへの電力の遮断より先に前記複数の第 2 機能部への電力が遮断されるよう制御する、ことを特徴とすることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の電子回路。 30

【請求項 11】

前記電力制御部は、前記複数の第 2 機能部への電力の供給及び前記電源ドメインへの電力の供給の順番とは逆順で、前記複数の第 2 機能部への電力の遮断及び前記電源ドメインへの電力の遮断を行う、ことを特徴とする請求項 10 に記載の電子回路。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の電子回路を有することを特徴とする、半導体集積回路。

【請求項 13】

印刷部と、

請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の電子回路と、を有することを特徴とする印刷装置。 40

【請求項 14】

読み取部と、

請求項 1 乃至 11 の何れか 1 項に記載の電子回路と、を有することを特徴とする読み取装置。

【請求項 15】

制御部と、複数の機能部と、前記制御部のバスラインを前記複数の機能部のバスラインのそれぞれに接続可能なバススイッチと、を備える電子回路の電力制御方法であって、 50

前記バススイッチを、前記複数の機能部のうちの少なくとも1つの第1機能部と同じ電源ドメインとなるように構成し、

前記第1機能部とは異なる少なくとも1つの第2機能部への電力の供給より先に前記電源ドメインに電力が供給されるよう制御し、

前記電源ドメインへの電力の遮断より先に前記第2機能部への電力が遮断されるよう制御する、ことを特徴とすることを特徴とする電子回路の電力制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ASIC等の半導体集積回路における電源の制御技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、半導体集積回路は複数のロジック回路を配置して構成されており、これらのロジック回路は処理能力の向上のため高速動作が要求されている。半導体集積回路を高速で動作させるためには動作周波数のアップが必要となるが、動作周波数をアップさせると、半導体集積回路の消費電力のうちダイナミック電力が大きくなる。また動作周波数のアップに従って、高周波数でもタイミングが破綻しないよう、高速動作可能なセルを多用する必要が出てくる。しかし、高速動作可能なセルは、通常のセルよりリーク電力が大きい。

【0003】

20

一方で、半導体集積回路を形成するチップのパッケージのコストや、半導体集積回路に電源を供給する電源回路のコスト、各国で設定されている各種消費電力の規制等を守るために、半導体集積回路の消費電力は極力低く抑える必要がある。つまり、半導体集積回路には、高速動作と低消費電力との両立が要請されているといえる。

【0004】

この点、半導体集積回路の消費電力を低減させるために、機能毎のロジック回路を集約して電源の供給と遮断を切り替えることができるドメイン（以下、電源ドメイン）を構成することがなされている。これにより、例えば情報処理装置における特定の機能が動作中である場合において、非動作中の機能に対応する電源ドメインの電源を遮断することで消費電力を下げることができる。

30

【0005】

しかしながら、非動作中の機能に対応する電源ドメインの電源が遮断されると、遮断された電源ドメインから出力される信号のレベルが不安定な状態となる。これは、出力元の半導体素子がHigh_Z（ハイインピーダンス）状態となり、電荷の蓄積状態に応じて入力電圧が最小から最大までの値を取り得る可能性があるからである。以降、この状態の信号を不定信号と呼ぶ。したがって、電源が遮断された（不定信号が接続されている）電源ドメインのロジック回路はLow、Highいずれの状態（例えば、LVTTLの場合、0.8V以下をLow状態、2.0V以上をHigh状態の論理として扱う）をも取り得るため、場合によっては予期せぬ動作をする恐れがある。

【0006】

40

このような問題に対しては、不定信号が入力／伝搬しないように、一方の電源ドメインが電源に接続されている状態で他方の電源ドメインが電源と接続されない状態とならないように電源制御を行う技術が提案されている（特許文献1を参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2009-151573号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

50

しかしながら、上記特許文献1の手法では、複数の電源ドメイン間の電源供給と遮断の組み合わせが多岐にわたる可能性がある場合には適用できない。例えば、複合機のLSIにおいて、スキャン処理部、レンダリング処理部、色変換処理部、ハーフトーン処理部、プリント処理部などの機能部毎に電源ドメインを構成したとする。これら各機能部は共通のシステムバスで接続され、処理対象のジョブに応じて接続I/Fを切り替える構成となっている。この場合において、例えばプリント処理部は、ハーフトーン処理部からの入力を受け付ける入力I/Fを持っている。上記特許文献1の手法では、プリント処理部の電源ドメインを遮断状態から供給状態に変更するため、ハーフトーン処理部の電源ドメインを電源遮断状態から電源供給状態に変える必要がある。またハーフトーン処理部は、色変換処理部とレンダリング処理部からの入力を受け付ける入力I/Fを持っている。そのためハーフトーン処理部の電源ドメインを電源遮断状態から電源供給状態に変えるには、同様に、色変換処理部とレンダリング処理部の電源ドメインを電源供給状態にする必要がある。さらに色変換処理部は、レンダリング部とスキャン処理部からの入力を受け付ける入力I/Fを持っているため、それらの電源ドメインも電源供給状態にする必要がある。つまり、プリント処理部のみを動作させる場合であっても、ハーフトーン処理部、色変換処理部、レンダリング処理部、スキャン処理部の電源ドメインをすべて電源供給状態にしなければならない。

【0009】

このように、上記特許文献1の手法の場合、構成によっては全ての電源ドメインに電源を供給しなければならず消費電力の低減ができないという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る電子回路は、制御部と、複数の機能部と、前記制御部のバスラインを前記複数の機能部のバスラインのそれぞれに接続可能なバススイッチであって、前記複数の機能部のうちの少なくとも1つの第1機能部と同じ電源ドメインであるバススイッチと、前記第1機能部とは異なる少なくとも1つの第2機能部への電力の供給と遮断とを制御する、及び、前記電源ドメインへの電力の供給と遮断とを制御する、電力制御部と、を備え、前記電力制御部は、前記第2機能部への電力の供給より先に前記電源ドメインに電力が供給されるよう制御し、前記電源ドメインへの電力の遮断より先に前記第2機能部への電力が遮断されるよう制御する、ことを特徴とすることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、複数の電源ドメイン間の電源供給と遮断の組み合わせが多岐にわたる場合でも電源制御を容易に行うことができ、効果的に半導体集積回路の消費電力を低減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】印刷システムの構成の一例を示す図である。

【図2】バスブリッジ部の詳細を示すブロック図である。

【図3】アイソレータ回路の動作を説明する図である。

【図4】複合機における代表的な動作モードと各電源ドメインの電源状態の関係を示した表である。

【図5】動作モードがコピーモードであるときの電源制御の流れを示すフローチャートである。

【図6】動作モードがPDLプリントモードであるときの電源制御の流れを示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付の図面を参照して、本発明を好適な実施例に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施例において示す構成は一例にすぎず、本発明は図示された構成に限定される

10

20

30

40

50

ものではない。

【0014】

[実施例1]

<システムの全体構成>

図1は、本実施例に係る、印刷システムの構成の一例を示す図である。印刷システムは、スキャン機能、プリント機能、SEND機能、BOX保存機能といった複数の機能を備えた複合機1と、ホストコンピュータ2とで構成され、LAN等のネットワーク3を介して相互に接続されている。

【0015】

<ホストコンピュータの構成>

ホストコンピュータ2は、アプリケーション21、プリンタドライバ22、ネットワークI/F12から構成されている。

【0016】

アプリケーション21はホストコンピュータ2上で動作するアプリケーションであり、例えば文書作成アプリケーションであれば、ページレイアウト文書やワードプロセッサ文書、グラフィック文書といった各種文書の作成が可能である。アプリケーション21で作成された文書データ（デジタルデータ）は、プリンタドライバ22に送られ、文書データに基づいた描画コマンドが生成される。プリンタドライバ22で生成される描画コマンドとしては、PDL(Page Description Language)と呼ばれるプリンタ記述言語が一般的である。描画コマンドには、通常、文字やグラフィックス、イメージ等のデータの描画命令が含まれている。そして、プリンタドライバ22で生成された描画コマンドは、ネットワーク3を介して複合機1に送信される。これを受け取った複合機1は、描画コマンドを所定の画像データに変換して紙等の記録媒体上に画像を印刷する。

【0017】

<複合機の構成>

複合機1は、コントローラ部10、ネットワークI/F12、スキャナデバイス13、プリンタデバイス14から構成されている。さらにコントローラ部10は、LSI11、ROM18、RAM19で構成されている。

【0018】

LSI11は、CPU112などの複数のモジュールで構成された半導体集積回路であり、各モジュールがシステムバス111を介して接続されている。また、ROMコントローラ113、RAMコントローラ114を介してROM18、RAM19にそれぞれ接続されている。さらに、スキャナデバイス13及びプリンタデバイス14と接続されていて、スキャンデータを読み込んだり、印刷を実行したりする。

【0019】

ネットワークI/F12は、ネットワーク3とのインターフェースモジュールである。イーサネット（登録商標）などの通信プロトコルに基づきネットワーク3を介して他の機器から描画コマンドを受信したり、複合機1のデバイス情報（ジャム情報や紙サイズ情報など）を送信したりといった双方向データ通信を行う。

【0020】

スキャナデバイス13は、コントローラ部10と接続され、原稿をスキャンしてスキャンデータを生成する。生成されたスキャンデータは、LSI11内部のスキャン処理部116へ送られる。

【0021】

プリンタデバイス14は、コントローラ部10と接続され、画像処理部119から受け取った画像データに基づいて記録媒体上に画像を形成する。操作部15は、ユーザが各種入力操作を行なうためのインターフェースである。

【0022】

表示部16は、液晶モニタなどで構成され、ユーザへの指示や複合機1の状態を表すUI(User Interface)画面を表示する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

電源ユニット 1 7 は、コントローラ部 1 0 に電源を供給するユニットであり、外部交流電源を直流に変換する整流器や、各デバイスに適した電圧を生成するDC/DCコンバータなどで構成される。

【 0 0 2 4 】

ROM 1 8 は、各種プログラムを格納した読み取り専用のメモリデバイスである。

【 0 0 2 5 】

RAM 1 9 は、CPU 1 1 2 により実行されるファームプログラムを格納してワークメモリとして使用されるメモリデバイスである。RAM 1 9 は、ROM 1 8 に格納されているプログラムをロードして一時記憶し、CPU 1 1 2 が該プログラムを実行して各種モジュールに命令を出す。また、各モジュールが命令を実行する際に生成するデータなどもRAM 1 9 に一時記憶される。なお、不図示のHDDからF/WをRAM 1 9 に展開してもよい。

10

【 0 0 2 6 】

システムバス 1 1 1 は、CPU 1 1 2 やROMコントローラ 1 1 3 やRAMコントローラ 1 1 4 を介してメモリデバイスに接続したり、バスブリッジ部 1 2 1 を介して各処理部に接続したりするためのバスである。

【 0 0 2 7 】

ROMコントローラ 1 1 3 は、規定プロトコルに則ってデータを読み込むためのメモリコントローラであり、CPU 1 1 2 もしくはDMAコントローラ（不図示）からROM 1 8 の制御を行う。

20

【 0 0 2 8 】

RAMコントローラ 1 1 4 は、規定プロトコルに則ってデータを読み込むあるいは書き込むためのメモリコントローラであり、CPU 1 1 2 もしくはDMAコントローラ（不図示）からRAM 1 9 の制御を行う。

【 0 0 2 9 】

バスI/F 1 1 5 は、LSI 1 1 から外部のデバイスへアクセスするためのインターフェース回路である。例えばネットワークI/F 1 2 を介してホストコンピュータ 2 にアクセスしたり、操作部 1 5 や表示部 1 6 との間でデータやコマンドのやり取りを行う。なお、バスI/F 1 1 5 には、不図示のUSBやSATA、PCIエクスプレスなどのI/Fも含まれるものとする。

30

【 0 0 3 0 】

スキャン処理部 1 1 6 は、スキャナデバイス 1 3 に対し所望のタイミングでスキャンデータを読み取るための制御や、読み取ったスキャンデータを不図示の受光部の特性に応じて補正（濃度補正や幾何補正）する処理を行う。

【 0 0 3 1 】

インタプリタ/レンダラ 1 1 7 は、ネットワークI/F 1 2 を介して受信した描画コマンドを解釈して中間言語データを生成したり、生成された中間言語データからラスタ画像データを生成する処理を行なう。

【 0 0 3 2 】

圧縮・伸張部 1 1 8 は、一時的に画像データのサイズが大きくならないようにするためにJPEGやJBIGなどの圧縮を行ったり、圧縮された画像データを伸張する処理を行なう。

40

【 0 0 3 3 】

画像処理部 1 1 9 は、インタプリタ/レンダラ 1 1 7 で生成されたラスタ画像データに対して、色変換処理、補正処理、擬似中間調処理、ハーフトーン処理などの画像処理を行う。

【 0 0 3 4 】

プリント処理部 1 2 0 は、画像処理部 1 1 9 で各種画像処理が施された画像データを、プリンタデバイス 1 4 でレーザ出力するためにパルス幅変調を行なったり、プリンタデバイス 1 4 の特性に応じたタイミングで出力したりする処理を行なう。

【 0 0 3 5 】

上記各処理部には画像データバスが接続され、CPU 1 1 2 の制御により画像データのや

50

り取りがなされる。

【0036】

バスブリッジ部121は、バス間でそれぞれのバスアクセスを変換して通信を行なう回路部であり、バススイッチ回路、バス変換回路、マルチブレクサ回路、デマルチブレクサ回路などで構成される。図2は、バスブリッジ部121の詳細を示すブロック図である。以下、詳しく説明する。

【0037】

マルチブレクサ回路190は、複数の信号線から入力される複数の信号を集約して出力する回路であり、アービトレーション回路191、バススイッチ回路192及び複数のバス変換回路193で構成される。

10

【0038】

アービトレーション回路191は、バス変換回路193からのリクエストを受けるとその優先度に応じてアクセス許可のアクノレッジ信号を返す。

【0039】

バススイッチ回路192は、アービトレーション回路191及びバス変換回路193の制御信号により内部バッファにデータを格納する。さらに受信したアドレスと内部バッファ状態に応じて、システムバス111のバスプロトコルに則って各転送先へデータ送信を行う。

【0040】

バス変換回路193は、内部バスからシステムバス111に、或いはシステムバス111から内部バスへ、バスプロトコル変換を行う。内部バッファにデータを格納すると、アービトレーション回路191へリクエストを出し、アクノレッジ信号を受け取るとシステムバス111のプロトコルに則ってデータを送信先に送信する。なお、バス変換回路193は、DMA機能を有しており、CPU112を介さずにROM18やRAM19などシステムバス111に接続されたメモリデバイスに読み書きができるものとする。

20

【0041】

内部バススイッチ回路194は、内部バスの接続先を制御回路199からの制御信号によって切り替える。例えばスキャナ処理部116のデータやインタプリタ/レンダラ117からの出力信号を圧縮伸張部118へ接続することで、RAM19にスプールせずに処理を継続させることが可能となる。同様に圧縮伸張部118からの出力信号を画像処理部119へ、画像処理部119からの出力信号をプリント処理部120へ接続することが可能である。なお、各SWはバッファ若しくはフリップフロップで構成されていて、出力信号をドライブするものとする。

30

【0042】

デマルチブレクサ回路195は、システムバス111を介してCPU112がレジスタアクセスする際に、バス変換及びアドレスデコードし、各処理部へのレジスタアクセス制御信号に分離するための回路である。デマルチブレクサ回路195は、アドレスデコーダ196、バス変換回路197、レジスタバスセレクタ198で構成される。

【0043】

バス変換回路197は、システムバス111から内部バスにプロトコル変換を行う。

40

【0044】

アドレスデコーダ196は、CPU112がアクセスしたアドレスを検知してレジスタバスセレクタ198へ制御信号を出力し、所望の処理部へアクセスするようにする。

【0045】

レジスタバスセレクタ198は、制御信号からチップセレクト信号を生成し、レジスタアドレス、データと共に各処理部のいずれかにレジスタアクセスを行う。

【0046】

以上が、バスブリッジ部121の説明である。

【0047】

PMU (Power Management Unit)122は、CPU112からの指示を受けてレジスタ設定を

50

することで電源制御信号を介して電源レベルを変化させる機能を持つ電源制御回路である。

【0048】

図1において、グレーで示された領域は電源ドメインを示し、6個の電源ドメイン130～135はそれぞれ下記の通り各機能（処理部）に対応している。

- 電源ドメイン130：スキャン処理部
- 電源ドメイン131：インタプリタ/レンダラ
- 電源ドメイン132：圧縮伸張部
- 電源ドメイン133：画像処理部
- 電源ドメイン134：プリント処理部
- 電源ドメイン135：システム制御部

10

このうち電源ドメイン130～134は、電源ユニット17からの電源供給をそれぞれ分離して受けるように構成されている。なお、電源ドメイン135は、電源ユニット17が電源供給設定時には常に電源供給状態となる。電源ドメイン130～134は、それが電源SWを介して電源ユニット17に接続され、電源ドメイン内部の半導体素子に電源が供給又は遮断されるようになっている。

【0049】

電源SW140～144は、対応する各電源ドメイン130～134に電源を供給したり遮断したりする回路である。各電源SWは、PMU122からの電源制御信号150～154により、電源ユニット17から供給されるVddとVssのうち一方を各電源ドメインに供給する（後述の図3を参照）。例えば、MOSFET（Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor）を用いて電源を切り替えるように構成される。

20

【0050】

電源制御信号150～154は、電源SW140～144をそれぞれ切り替えるための信号であり、その出力レベルは、CPU112からPMU122のレジスタ設定をすることでアクティブ状態に切り替えることができる。そして、リセット時及びリセット解除時におけるPMU122のレジスタ設定は、これら電源制御信号の出力レベルを非アクティブ状態にする内容となっている。つまり、CPU112からの指示がない限り電源制御信号150～154は、アクティブ状態（活性状態）にはならない。したがって、電源投入時における電源ドメイン130～134は、電源制御信号150～154の出力レベルが非アクティブ状態にあるため電源遮断状態となる。

30

【0051】

アイソレータ回路160～164は、電源SWによって電源が遮断されたときに、当該遮断された側の電源ドメインから電源が供給されている電源ドメイン側に不定信号が入力或いは伝搬しないように信号値を保持する保護回路である。これにより、稼動している電源ドメインに不定信号が入力されて内部の半導体素子が破壊されるのを防ぐことができる。ここで、アイソレータ回路160を例に詳しく説明する。図3は、アイソレータ回路160の動作を説明する図である。電源が遮断された電源ドメイン130から電源が供給されている電源ドメイン132への出力信号が不定にならないように、電源制御信号150との組合せ回路で構成されている。例えば、電源ドメイン132への出力信号がHighアクティブな信号（アクティブ状態でHighレベルとなる信号）である場合は、電源制御信号150とAND回路180との組合せとなる。この場合、電源供給時は出力信号のHighレベルで出力され、電源遮断時には電源制御信号150のLowレベルの信号に固定されるようになる。一方、電源ドメイン132への出力信号がLowアクティブな信号（アクティブ状態でLowレベルとなる信号）である場合は、電源制御信号150をインバーター181で反転した信号とOR回路182との組合せとなる。この場合、電源供給時は出力信号のLowレベルで出力され、電源遮断時にはHighレベルの信号に固定されるようになる。

40

【0052】

次に、本実施例に係る、複合機1の電源制御について詳しく説明する。

【0053】

50

図4は、複合機1における代表的な動作モードと各電源ドメインの電源状態の関係を示した表である。印は電源供給状態を示し、×印は電源遮断状態を示している。なお、動作モードのうちSENDは、スキャナデバイス13で読みとったスキャンデータをJPEGなどの圧縮データとしてネットワーク経由でホストコンピュータ2などに送信する機能である。また、BOXプリントは、予めHDDなどのメモリに格納してある画像データを読み出してプリントする機能である。以下、図4の表に沿って動作モード毎に説明する。

【0054】

動作モードがIDLEの時は、電源ドメイン135（システム制御部ドメイン）のみ電源が供給され、それ以外の各機能部に対応する電源ドメイン130～134には電源が遮断されるように制御される。

10

【0055】

動作モードがコピーの時は、電源ドメイン131（インタプリタ/レンダラドメイン）は使用されないので電源が遮断され、それ以外の電源ドメインには電源が供給されるように制御される。詳細は後述する。

【0056】

動作モードがPDLプリントの時は、電源ドメイン130（スキャン処理部ドメイン）は使用されないので電源が遮断され、それ以外の電源ドメインには電源が供給されるように制御される。詳細は後述する。

【0057】

動作モードがSENDの時は、電源ドメイン131（インタプリタ/レンダラドメイン）及び電源ドメイン134（プリント処理部ドメイン）は使用されないので電源が遮断され、それ以外の電源ドメインには電源が供給されるように制御される。すなわち、この場合の電源制御は、上述のコピーモード時における電源を遮断する対象にプリント処理部ドメインが追加された内容となる。

20

【0058】

動作モードがBOXプリントの時は、電源ドメイン130（スキャン処理部ドメイン）、電源ドメイン131（インタプリタ/レンダラドメイン）及び電源ドメイン133（画像処理部ドメイン）は使用されないので電源が遮断される。そして、それ以外の電源ドメインには電源が供給されるように制御される。すなわち、この場合の電源制御は、上述のコピーモード時における電源を遮断する対象にスキャン処理部ドメイン及び画像処理部ドメインが追加された内容となる。

30

【0059】

以上から、本実施例では、各機能部に対応する電源ドメイン130～134のうち、使用頻度の高い機能部である圧縮・伸張部118に対応する電源ドメイン132については、電源を供給する際の優先順位が高い電源ドメインとして扱うものとする。すなわち、図4の表において丸印が多い、IDLE以外の全ての動作モードで使用される圧縮伸張機能に対応する電源ドメイン132については、他の機能部に対応する電源ドメイン130、131、133、134に先立って電源が供給されるように電源の投入順を制御する。

【0060】

なお、複合機1の動作モードは上述したものに限定されるわけではなく、他の動作モード（例えばFAXモード）を有していてもよい。その場合は、当該動作モードの機能に対応する電源ドメインに対して、上述した電源制御の方法に準じて電源の供給と遮断を制御すればよい。

40

【0061】

<各動作モード時の電源制御>

続いて、動作モードの内容別に、本実施例における電源制御の詳細を説明する。

まず、コントローラ部10のLSI11は、コピー動作開始前にIDLE状態（電源ドメイン130～134への電源を遮断し、電源ドメイン135には電源を供給している状態）であり、CPU112は動作可能な状態であるものとする。この状態において、電源遮断状態の電源ドメインから電源供給状態の電源ドメインへと向かう出力信号があるのは、電源ド

50

メイン132（圧縮・伸張部ドメイン）と電源ドメイン135（システム制御部ドメイン）との間である。電源ドメイン132は電源遮断状態であるため、その出力信号はアイソレータ164により非アクティブ状態のレベルに固定されている。ここで、電源ドメイン135から電源ドメイン132へと向かう出力信号にはアイソレータは実装されていない。その理由は、上述の通り電源ドメイン130～134は電源投入時に電源遮断状態にあるところ、電源ドメイン135への電源供給が電源ドメイン132への電源供給よりも常に先になされるため不定信号が伝搬しないためである。このように、本実施例の構成では、電源投入順が上位の電源ドメインから電源投入順が下位の電源ドメインへと向かう出力信号についてはアイソレータを設けない。

【0062】

10

以上を前提に、コピーモード時とPDLプリントモード時の場合を例に、本実施例に係る電源制御シーケンスについて詳しく説明する。

【0063】

<コピーモード時の電源制御>

図5は、複合機1の動作モードがコピーであるときの電源制御の流れを示すフローチャートであり、(a)は電源を供給する場面、(b)は電源を遮断する場面の制御をそれぞれ示している。

【0064】

まず、図5(a)のフローチャートに沿って、コピーモード時における電源供給制御について説明する。

20

【0065】

ユーザがスキャナデバイス13に原稿をセットして操作部15上のコピーボタンを押下すると、以下の手順で、コピー動作に必要な電源ドメインに電源を供給する制御が開始される。

【0066】

ステップ501において、CPU112は、電源ドメイン132（圧縮・伸張部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号152がアクティブ状態となり、電源SW142によって電源ドメイン132は電源供給状態とへと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号152がHighレベルに変わるので、アイソレータ164によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン132がドライブしている信号レベルに変わる。すなわち、Highアクティブな信号についてはHighレベルに、Lowアクティブな信号についてはLowレベルに、信号レベルが変わることになる。ここで、電源遮断状態の電源ドメインから電源供給状態の電源ドメインへと向かう出力信号があるのは、電源ドメイン130、131、133、134と電源ドメイン132との間である。そしてこの場合の信号レベルは、各アイソレータ160～163により非アクティブ状態のレベルに固定されているため、不定信号が伝搬することはない。なお、電源ドメイン132から電源ドメイン130、131、133、134へと向かう出力信号にはアイソレータは実装されていない。これは、電源ドメイン132の方が先に電源供給され、電源ドメイン130、131、133、134に不定信号が伝搬することはないからである。

30

【0067】

40

ステップ502において、CPU112は、電源ドメイン130（スキャン処理部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号150がアクティブ状態となり、電源SW140によって電源ドメイン130は電源供給状態へと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号150がHighレベルに変わるので、アイソレータ160によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン130がドライブしている信号レベルに変わる。

【0068】

ステップ503において、CPU112は、電源ドメイン133（画像処理部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号153

50

3がアクティブ状態となり、電源SW143によって電源ドメイン133は電源供給状態へと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号153がHighレベルに変わるので、アイソレータ162によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン133がドライブしている信号レベルに変わる。

【0069】

ステップ504において、CPU112は、電源ドメイン134（プリント処理部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号154がアクティブ状態となり、電源SW144によって電源ドメイン134は電源供給状態へと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号154がHighレベルに変わるので、アイソレータ163によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン134がドライブしている信号レベルに変わる。10

【0070】

以上が、コピー mode 時における電源供給制御の内容である。このシーケンスを実施後にCPU112は、プログラムに沿ってコピー動作を行う。コピー動作の詳細については本発明のポイントではないため説明を割愛する。なお、図5(a)のフローにおけるステップ502～504では、スキャン処理部ドメイン、画像処理部ドメイン、プリント処理部ドメインの順に電源を供給しているが、これらは順不同でよい。重要なのは、使用頻度の高い機能である圧縮・伸張部118に対応する電源ドメイン132への電源供給を、他の電源ドメインに先立って行なうという点である。

【0071】

次に、図5(b)のフローチャートに沿って、コピー mode 時における電源遮断制御について説明する。コピー動作が終わると、CPU112は、元のIDLE状態に戻すための電源遮断制御を開始する。20

【0072】

ステップ511において、CPU112は、電源ドメイン134（プリント処理部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号154が非アクティブ状態となり、電源SW144によって電源ドメイン134に対する電源が遮断される。この際、PMU122の電源制御信号154がLowレベルに変わるので、アイソレータ163によって、電源ドメイン134がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。すなわち、Highアクティブな信号についてはLowレベルに固定され、Lowアクティブな信号についてはHighレベルに固定されることになる。30

【0073】

ステップ512において、CPU112は、電源ドメイン133（画像処理部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号153がLowレベルに変わるので、アイソレータ162によって、電源ドメイン133がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。

【0074】

ステップ513において、CPU112は、電源ドメイン130（スキャン処理部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号150がLowレベルに変わるので、アイソレータ160によって、電源ドメイン130がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。40

【0075】

ステップ514において、CPU112は、電源ドメイン132（圧縮・伸張部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号152がLowレベルに変わるので、アイソレータ164によって、電源ドメイン132がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。

【0076】

以上が、電源遮断制御の内容である。なお、図5(b)のフローにおけるステップ511～513では、プリント処理部ドメイン、画像処理部ドメイン、スキャン処理部ドメイ50

ンの順に電源を遮断しているが、これらは順不同でよい。重要なのは、使用頻度の高い機能である圧縮・伸張部 118 に対応する電源ドメイン 132 への電源遮断を、他の電源ドメインへの電源遮断の後に行なうという点である。

【0077】

以上説明したとおり、コピー モード時における電源制御においては、電源ドメイン 130 ~ 134 のうち優先順位が高い電源ドメイン 132 (圧縮・伸張部ドメイン) について、電源供給を最初に、電源遮断を最後に実施している。このように制御することで、電源ドメイン 132 からの出力信号が接続されている電源ドメイン 130 、 133 、 134 への入力信号は、不定信号とならない。また、電源遮断状態となっている電源ドメイン 131 (インタプリタ / レンダラドメイン) は、アイソレータ 161 により非アクティブ状態のレベルに固定されているため不定信号の伝搬はない。10

【0078】

なお、電源ドメイン 131 内のインタプリタ / レンダラ 117 から電源ドメイン 133 内の画像処理部 119 へと、データバスとしての接続が直接なされていた場合、電源ドメイン 133 への電源供給前に電源ドメイン 131 に電源を供給しなければならない。そのため消費電力を低減することができなくなったり、或いは電源ドメイン 131 と電源ドメイン 133 との間にアイソレータを実装する必要が生じて回路規模が増大してしまう。しかしながら、電源ドメイン 132 内にバスブリッジ回路を実装することで、電源の供給及び遮断制御と、電源ドメイン 131 と電源ドメイン 133 との間のアイソレータの実装が不要となる。20

【0079】

また同様に、スキャン処理部 116 、インタプリタ / レンダラ 117 、画像処理部 119 、プリント処理部 120 からシステムバス 111 へと、レジスタバスとしての接続が直接になされていた場合、アイソレータ 164 のみで不定信号の伝搬をなくすことができる。つまり、電源ドメイン 132 からシステムバス 111 への I/F 信号 (バスブリッジ部 121 とシステムバス 111 間の信号) にアイソレータ 164 があれば良いことになる。

【0080】

また、バスブリッジ部 121 がアドレスの上位ビットをデコードして該当するブロックのセレクト信号を生成するため、内部バスの信号線はアドレスエリアが小さくなる。具体的には、CPU 112 からバスブリッジ部 121 へアクセスする場合、バスブリッジ部 121 は受信したアドレスから 5 つのブロック (各処理部 116 ~ 120) へ仕分けするためアドレス 3 ビットが必要で、例えばシステムバス 111 は 18 ビット幅、各処理部 116 ~ 120 は 16 ビット幅のアドレスエリアを使用すればよいことになる。これにより、アドレスデータの上位を接続する必要がなくなる。さらに、ハンドシェークしない単純なプロトコルであればプロトコル制御信号線が少なくなる。このため電源遮断ドメインから電源供給ドメイン間の接続信号線も少なくすることができ、その結果、挿入するアイソレータ 160 ~ 164 の個数を削減することが可能となる。30

【0081】

< PDL プリント モード時の電源制御 >

続いて、動作モードが PDL プリントの場合における、本実施例における電源制御の詳細を説明する。図 6 は、複合機 1 の動作モードが PDL プリントであるときの電源制御の流れを示すフローチャートであり、(a) は電源を供給する場面、(b) は電源を遮断する場面の制御をそれぞれ示している。40

【0082】

まず、図 6 (a) のフローチャートに沿って、PDL プリント モード時における電源供給制御について説明する。

アプリケーション 21 等で作成された文書データの印刷指示がユーザによってなされると、プリンタドライバ 22 で PDL データが生成され、ネットワーク I/F 12 を介して複写機 1 に送信される。すると以下の手順で、PDL プリント動作に必要な電源ドメインに電源を供給する制御が開始される。50

【0083】

ステップ601において、CPU112は、電源ドメイン132（圧縮・伸張部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号152がアクティブ状態となり、電源SW142によって電源ドメイン132は電源供給状態とへと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号152がHighレベルに変わるので、アイソレータ164によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン132がドライブしている信号レベルに変わる。すなわち、Highアクティブな信号についてはHighレベルに、Lowアクティブな信号についてはLowレベルに、信号レベルが変わることになる。ここで、電源遮断状態の電源ドメインから電源供給状態の電源ドメインへと向かう出力信号があるのは、前述の通り、電源ドメイン130、131、133、134と電源ドメイン132との間である。そしてこの場合の信号レベルは、各アイソレータ160～163により非アクティブ状態のレベルに固定されているため、不定信号が伝搬することはない。電源ドメイン132から電源ドメイン130、131、133、134への出力信号にアイソレータは実装されていない理由は、前述の通りである。

【0084】

ステップ602において、CPU112は、電源ドメイン131（インタプリタ/レンダラドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号151がアクティブ状態となり、電源SW141によって電源ドメイン131は電源供給状態とへと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号151がHighレベルに変わるので、アイソレータ161によって非アクティブ状態のレベルに固定されていた信号レベルは電源ドメイン131がドライブしている信号レベルに変わる。

【0085】

ステップ603において、CPU112は、電源ドメイン133（画像処理部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号153がアクティブ状態となり、電源SW143によって電源ドメイン133は電源供給状態へと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号153がHighレベルに変わるので、アイソレータ162によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン133がドライブしている信号レベルに変わる。

【0086】

ステップ604において、CPU112は、電源ドメイン134（プリント処理部ドメイン）に電源を供給するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号154がアクティブ状態となり、電源SW144によって電源ドメイン134は電源供給状態へと切り替わる。この際、PMU122の電源制御信号154がHighレベルに変わるので、アイソレータ163によって非アクティブ状態に固定されていた信号レベルは電源ドメイン134がドライブしている信号レベルに変わる。

【0087】

以上が、PDLプリントモード時における電源供給制御の内容である。このシーケンスを実施後にCPU112は、プログラムに沿ってPDLプリント動作を行う。PDLプリント動作の詳細については本発明のポイントではないため説明を割愛する。なお、図6(a)のフローにおけるステップ602～604では、インタプリタ/レンダラドメイン、画像処理部ドメイン、プリント処理部ドメインの順に電源を供給しているが、これらは順不同でよい。重要なのは、使用頻度の高い機能である圧縮・伸張部118に対応する電源ドメイン132への電源供給を、他の電源ドメインに先立って行なうという点である。

【0088】

次に、図6(b)のフローチャートに沿って、PDLプリントモード時における電源遮断制御について説明する。PDLプリント動作が終わると、CPU112は、元のIDLE状態に戻すための電源遮断制御を開始する。

【0089】

ステップ611において、CPU112は、電源ドメイン134（プリント処理部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信

10

20

30

40

50

号154が非アクティブ状態となり、電源SW144によって電源ドメイン134に対しての電源が遮断される。この際、PMU122の電源制御信号154がLowレベルに変わるので、アイソレータ163によって、電源ドメイン134がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。すなわち、Highアクティブな信号についてはLowレベルに固定され、Lowアクティブな信号についてはHighレベルに固定されることになる。

【0090】

ステップ612において、CPU112は、電源ドメイン133（画像処理部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号153がLowレベルに変わるので、アイソレータ162によって、電源ドメイン133がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。10

【0091】

ステップ613において、CPU112は、電源ドメイン131（インタプリタ/レンダラドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号151がLowレベルに変わるので、アイソレータ161によって、電源ドメイン131がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。

【0092】

ステップ614において、CPU112は、電源ドメイン132（圧縮・伸張部ドメイン）への電源を遮断するための設定をPMU122に対して行う。これにより、電源制御信号152がLowレベルに変わるので、アイソレータ164によって、電源ドメイン132がドライブしている信号レベルから非アクティブ状態の信号レベルに固定される。20

【0093】

以上が、電源遮断制御の内容である。なお、図6（b）のフローにおけるステップ611～613では、プリント処理部ドメイン、画像処理部ドメイン、インタプリタ/レンダラドメインの順に電源を遮断しているが、これらは順不同でよい。重要なのは、使用頻度の高い機能である圧縮・伸張部118に対応する電源ドメイン132への電源遮断を、他の電源ドメインへの電源遮断の後に行なうという点である。

【0094】

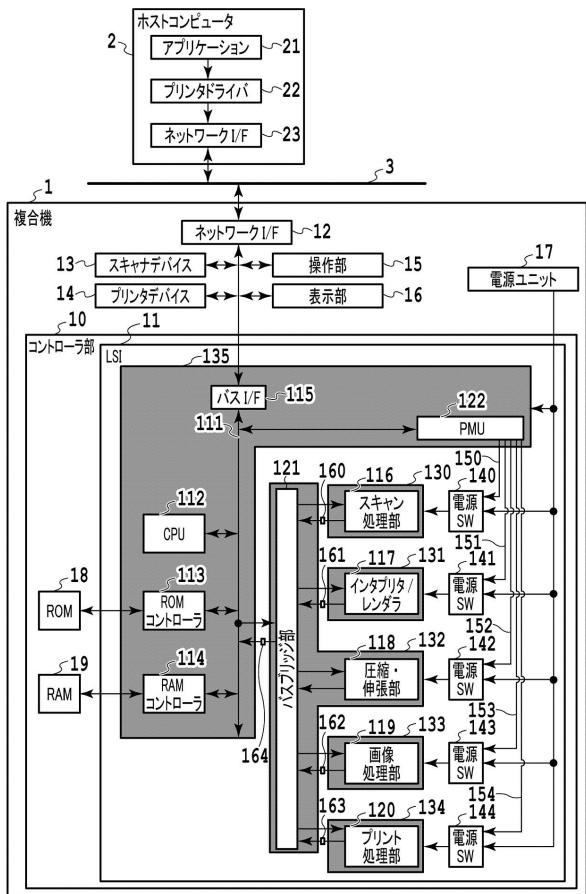
以上説明したとおり、コピーモード時と同様、電源ドメイン130～134のうち電源ドメイン132（圧縮・伸張部ドメイン）について、電源供給を最初に、電源遮断を最後に実施するよう制御する。このように制御することで、電源ドメイン132からの出力信号が接続されている電源ドメイン131、133、134への入力信号は、不定信号となる。また、電源遮断状態となっている電源ドメイン130（スキャン処理部ドメイン）は、アイソレータ160により非アクティブ状態のレベルに固定されているため不定信号の伝搬はない。さらに、電源遮断ドメインから電源供給ドメイン間の接続信号線も少なくなる結果、挿入されるアイソレータ160～164の個数を削減することが可能となる。30

【0095】

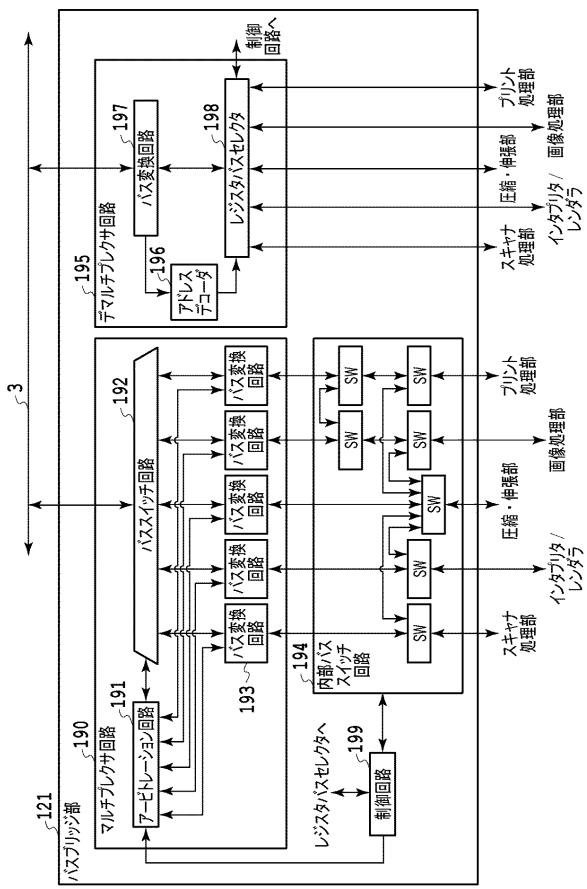
[その他の実施例]

本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。すなわち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。40

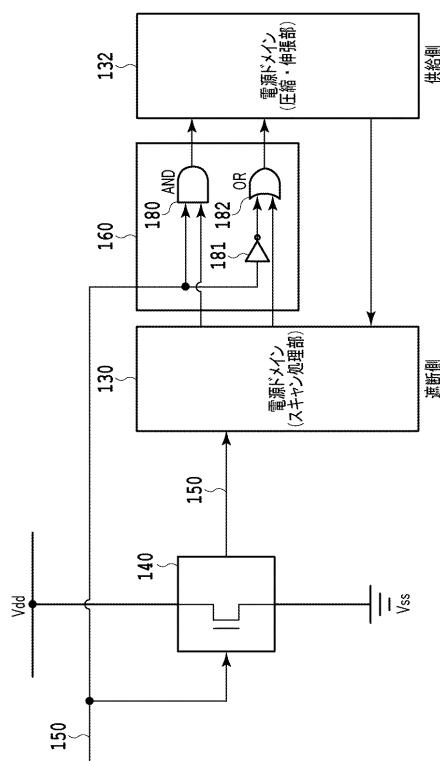
【図1】



【図2】



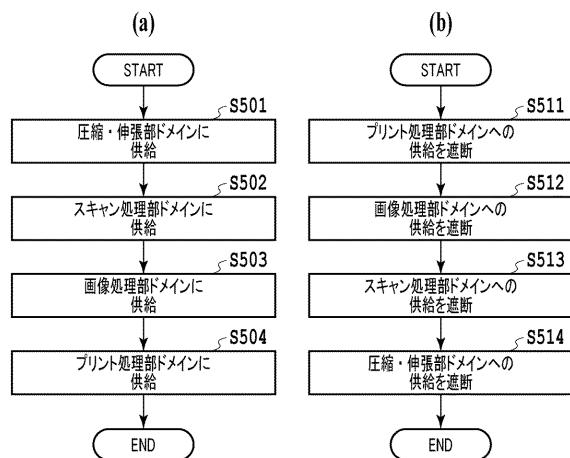
【図3】



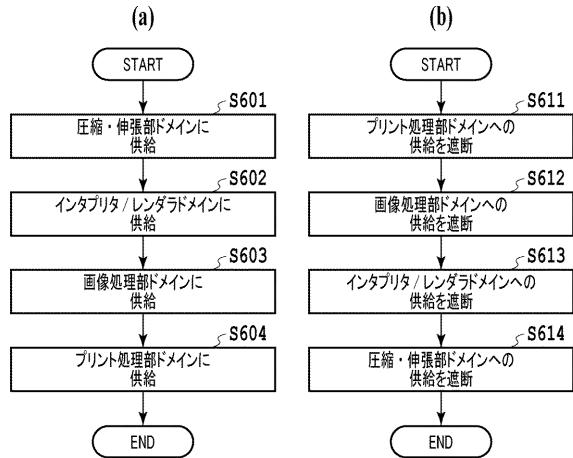
【図4】

動作モード	システム制御部 電源ドメイン (135)	スキャナ処理部 電源ドメイン (130)	圧縮・伸張部 電源ドメイン (132)	画像処理部 ドメイン (133)	プリント処理部 ドメイン (134)
idle	○	×	×	×	×
コピー	○	○	×	○	○
PDLプリント	○	×	○	○	○
SEND	○	○	×	○	○
BOXプリント	○	×	×	○	×

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-126000(JP,A)
特開2008-178043(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0174819(US,A1)
特開2005-254483(JP,A)
特開2006-344640(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0295572(US,A1)
特開2001-216119(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0162957(US,A1)
特開2013-218367(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F	1 / 26 - 1 / 32
B 41 J	29 / 38
G 03 G	21 / 00
H 04 N	1 / 00