

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6961349号
(P6961349)

(45) 発行日 令和3年11月5日(2021.11.5)

(24) 登録日 令和3年10月15日(2021.10.15)

(51) Int.Cl.

F 1

G06F 3/06	(2006.01)	G06F	3/06	301J
G06F 12/12	(2016.01)	G06F	12/12	
G06F 12/08	(2016.01)	G06F	12/08	
G06F 3/08	(2006.01)	G06F	3/08	H
		G06F	3/06	306Z

請求項の数 8 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2017-10752(P2017-10752)

(22) 出願日

平成29年1月24日(2017.1.24)

(65) 公開番号

特開2018-120376(P2018-120376A)

(43) 公開日

平成30年8月2日(2018.8.2)

審査請求日

令和1年12月27日(2019.12.27)

(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 100126240

弁理士 阿部 琢磨

(74) 代理人 100124442

弁理士 黒岩 創吾

(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 吉田 歩

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】不揮発性記憶装置を有する情報処理装置、制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

情報処理装置であって、
揮発性記憶手段と、
磁気ヘッドと磁気ディスクを有する不揮発性記憶手段と、
前記揮発性記憶手段に記憶したデータの少なくとも一部を前記不揮発性記憶手段に移動させるための前記不揮発性記憶手段へのアクセスを制御する第1制御手段と、
前記アクセスの頻度を制御する第2制御手段と、を有し、
前記第2制御手段は、前記不揮発性記憶手段に電力が供給された時間の合計時間と磁気ヘッドが磁気ディスク上にある時間による比率に基づいて、前記頻度を制御することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

少なくとも第1の電力状態又は前記第1の電力状態よりも消費電力が少ない第2の電力状態に前記情報処理装置の電力状態を遷移可能な電力制御手段を更に有し、

前記第2制御手段は、前記第1の電力状態における前記頻度よりも前記第2の電力状態における前記頻度を減らすことを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項 3】

前記第1制御手段は、前記不揮発性記憶手段の電源をオフさせることで、前記揮発性記憶手段によって前記不揮発性記憶手段にアクセスされることを制限する請求項1又は2に記載の情報処理装置。

【請求項 4】

不揮発性のフラッシュメモリを有し、

前記第1制御手段は、前記揮発性記憶手段に記憶したデータの少なくとも一部を前記フラッシュメモリに移動させるための前記フラッシュメモリへのアクセスを制御し、

前記第2制御手段は、前記フラッシュメモリへのアクセスの頻度を制御し、

前記フラッシュメモリに対する所定時間における総書き込み容量が前記フラッシュメモリの寿命に依存する所定の値以下になるように、前記第2制御手段は前記フラッシュメモリへのアクセスの頻度を制御する請求項1乃至3のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項 5】

前記第2制御手段は、前記比率が二十パーセント以下になるように、前記頻度を制限する請求項1乃至4のいずれか1項に記載の情報処理装置。 10

【請求項 6】

前記第2制御手段は、オペレーティングシステムにより制御されるものであり、前記オペレーティングシステムに対して指示されるスワップ頻度を制御するためのコマンドに基づいて前記頻度の制御を行う請求項1乃至5のいずれか1項に記載の情報処理装置。

【請求項 7】

人を検知する人感センサを有し、

前記人感センサによる検知結果に基づいて、前記情報処理装置が第2の電力状態から前記第1の電力状態に遷移することを特徴とする請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項 8】

揮発性記憶手段と、磁気ヘッドと磁気ディスクを有する不揮発性記憶手段とを有する情報処理装置で実行される制御方法であって、

前記揮発性記憶手段に記憶したデータの少なくとも一部を前記不揮発性記憶手段に移動させるための前記不揮発性記憶手段へのアクセスを制御するステップと、

前記不揮発性記憶手段に電力が供給された時間の合計時間と磁気ヘッドが磁気ディスク上にある時間による比率に基づいて、前記アクセスの頻度を制御するステップと、を有する制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

不揮発性記憶手段等を搭載可能な情報処理装置に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

不揮発性記憶媒体を有する情報処理装置は、ネットワーク送受信可能な状態で待機している時（ネットワーク待機時）や、節電状態で待機している時（節電待機時）がある。これらの場合、内部のアプリケーションやネットワーク先のサーバから、頻繁に不揮発記憶装置へのアクセスを受ける場合がある。

【0003】

例えば、頻繁にスワップや、アプリケーションからのポーリングアクセスなどに伴う、HDD（不揮発記憶装置）アクセスがある場合を考える。アプリケーションが一定間隔でメモリにアクセスする場合、OSは、空きメモリを増やすため不定期にスワップを発生させる。この結果、HDDアクセス頻度が上がる。その結果、HDDの動作に影響を与える可能性が否定できない。 40

【0004】

また、例えば、スワップや、アプリケーションからのポーリングアクセスなどに伴う、SSD（不揮発記憶装置）への書き込みアクセスが頻繁にある場合を考える。SSDは、書き込み容量などに基づく書き込み回数の上限がある。書き込み回数がその上限に近づくと、SSDの動作に影響を与える可能性が否定できない。

【0005】

特許文献1は、主記憶にローディングされたプログラムが、実行途中に補助記憶へスワ 50

ツップアウトされないように、スワップアウト禁止のためのシステムコールをOSへ発行する。OSはこれを受けて、この格納領域のスワップアウト禁止登録をする。

上述の背景技術においては、不揮発性記憶装置への頻繁なアクセスに基づく不揮発記憶装置の性能や物理的な機能への影響を軽減することが難しかった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特願昭63-282581号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

本発明は、上述の問題点の少なくとも一つを鑑みてなされたものである。

【0008】

本発明の目的は、不揮発性記憶装置への頻繁なアクセスに基づく不揮発記憶装置の性能や物理的な機能への影響を軽減することである。

【0009】

本発明の別の目的は、頻繁なアクセスに基づく不揮発性記憶装置の性能や物理的な機能への影響を軽減するに際して、情報処理装置のユーザに対するレスポンスが低下しないようにすることである。

【課題を解決するための手段】

20

【0010】

本発明の一つの側面は、実記憶領域からデータを退避させるための補助記憶領域が定義された不揮発性記憶手段と、情報処理装置が第一の電力状態から、第一の電力状態より消費電力が少ない第二の電力状態へ遷移することに基づいて、前記補助記憶領域へ前記実記憶領域からデータを退避させる頻度を所定の頻度以下に低減させる制御手段を備える情報処理装置であることを特徴とする。

【0011】

本発明の別の側面は、人感センサ手段と、補助記憶領域が定義された不揮発性記憶手段と、人感センサ手段の検知結果に基づいて、前記補助記憶領域へ前記実記憶領域からデータを退避させる頻度を所定の頻度以下に低減させる制御手段を備える情報処理装置であることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明の目的は、不揮発性記憶装置への頻繁なアクセスに基づく不揮発性記憶装置の性能や物理的な機能への影響を軽減することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の実施形態における画像形成装置(101)の全体図の一例を示す図である。

40

【図2】本発明の実施形態におけるコントローラ(103)のブロック図の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態における画像形成装置(101)の電源構成図の一例である。

【図4】本発明の実施形態におけるコントローラ(103)のフローチャート図の一例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態における画像形成装置(101)におけるシステム構成例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態におけるコントローラ(103)のフローチャート図の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

50

以下、本発明を実施するための形態について、図面を用いて説明する。

【0015】

<システムの構成>

図1は、本実施形態を示す画像形成装置の構成を説明するブロック図である。本例は、プリント機能、スキャナ機能、データ通信機能等を備える複合機を例とする。画像形成装置(101)は、情報処理装置の一例である。

【0016】

図1において、画像形成装置(101)は、LAN(108)を介してコンピュータ(109)よりジョブを受信可能に構成されている。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と呼ぶ紙デバイスに出力する。操作部(105)は、本装置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ている。ハードディスク(HDDとも呼ぶ)(106)は、デジタル画像や制御プログラム等を記憶する。

【0017】

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)、FAX装置(107)と接続され、各モジュールに指示を出す事で、画像形成装置(101)上でジョブを実行する。

【0018】

画像形成装置(101)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事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。

【0019】

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)、印刷後の紙を排紙するための排紙ユニット(143)から成る。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)から出力された紙デバイスに対して、排紙、ソート、ステープル、パンチ、裁断、などの加工を施す。

【0020】

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。

【0021】

<システムの機能>

以下、画像形成装置(101)の実行可能なジョブ(機能)の一例を説明する。

【0022】

[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。

【0023】

[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。

10

20

30

40

50

【0024】**〔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)やのフラッシュディスク(207、後述)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。

【0025】**〔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。

【0026】**<操作部(105)の構成>**

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、などで構成される。操作部(105)は、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。また、操作部(105)と一体または別のユニットとして、赤外線などを用いて人などが近づいてきたことを検知する人感センサを設けることが想定できる。

【0027】**<コントローラ(103)のブロック図>**

次に、図2を用いて、コントローラ(103)と周辺装置のブロック図を説明する。

【0028】

コントローラ(103)はメインボード(200)と、サブボード(220)から構成される。

【0029】

メインボード(200)はいわゆる汎用的なCPUシステムである。ボード全体を制御するCPU(340)、ブートプログラムが含まれるブートロム(202)、CPUがワークメモリとして使用するメモリ(341)。外部バスとのプリッジ機能を持つバスコントローラ(204)、電源断された場合でも消えない不揮発性メモリ(205)がある。さらに、コントローラ(103)は、ストレージ装置を制御するディスクコントローラ(206)と、半導体デバイスで構成されたフラッシュディスク(207)、USBを制御することが可能なUSBコントローラ(208)等から構成される。比較的小容量なストレージ装置であるフラッシュディスク(207)の一例は、ソリッドステートドライブ(SSD)等がある。

【0030】

メインボード(200)には外部に、USBメモリ(209)、操作部(105)、ハードディスク(106)等が接続される。

【0031】

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。CPLDとは、Complex Programmable Logic Deviceの略である。さらに、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)、USBコントローラ(208)と接続されている。また、コントローラ外部に装置である、ソフトスイッチを持つ操作部(105)や、各種センサを持つスキャナ装置(102)、プリンタ装置(104)、フィニッシャ装置(150)、などと接続されている。

【0032】

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から構成される。ボード全体を制御するCPU(221)、CPUがワークメモリとして使用するメモリ(223)、外部バスとのプリッジ機能を持つバスコントローラ(224)、電源断された場合でも消えない不揮発性メモリ(225)。

【0033】

10

20

30

40

50

さらに、リアルタイムデジタル画像処理を行なう画像処理プロセッサ(227)とデバイスコントローラ(226)を有する。

【0034】

コントローラ(103)の外部に接続される、スキャナ装置(102)とプリンタ装置(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)から排紙した紙デバイスは、フィニッシャ装置(150)で加工する。FAX装置(107)はCPU(221)が直接制御を行なう。なお、本図はブロック図であり簡略化している。例えばCPU(340)、CPU(221)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。

10

【0035】

コントローラ(103)の動作について、紙デバイスによる画像複写を例に説明する。

【0036】

ユーザが操作部(105)から画像複写を指示すると、CPU(340)がCPU(221)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はCPU(221)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。

20

【0037】

CPU(340)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、CPU(221)を介してプリンタ装置(104)に画像出力指示を出す。

【0038】

CPU(221)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。

【0039】

プリンタ装置(104)は、紙デバイスにデジタル画像データを印刷する。

30

【0040】

複数部印刷を行なう場合、CPU(340)がメモリ(223)の画像データをハードディスク(106)に対して保存を行う。2部目以降はスキャナ装置(102)から画像をもらわなくても、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。なお、単数部印刷も同様に構成してもよい。

【0041】

<電源構成>

図3は、図1に示した画像形成装置(101)の電源構成を説明するブロック図である。以下、画像形成装置(101)における、コントローラ(103)とプリンタ装置(104)、電源制御部(303)、電源(301)の構成について、本発明に関わる部分を、図3を用いて説明する。図3において、電源制御部(303)には、第1の電源ラインである電源ラインJ(302)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)だけに通電され、電力制御が行われる。

40

【0042】

CPLD(結合プログラマブル論理回路)(304)は、あらかじめ下記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。すなわち、第1の電源制御信号であるI/O信号V_ON(307)によって、リレースイッチ(308)が切り替わり電源(301)から第2の電源ラインである電源ラインV(309)経由で送られる、コントローラ(103)への給電が制御される。また、CPU(340)から通信により複数のタイマ値が

50

設定され、タイマ起動時には C P U (3 4 0) によって設定された動作を実行する。

【 0 0 4 3 】

また、第 2 の電源制御信号である I O 信号 P _ O N (3 1 0) によって、リースイッチ (3 1 1) が切り替わる。その結果、電源 (3 0 1) から第 3 の電源ラインである電源ライン P (3 1 2) 経由で送られる、プリンタ装置 (1 0 4) のロジック系回路への給電が制御される。

【 0 0 4 4 】

さらに、第 2 の電源制御信号のサブ信号である I O 信号 Q _ O N (3 1 3) によって、リースイッチ (3 1 5) が切り替わる。その結果、電源 (3 0 1) から第 3 の電源ラインのサブラインである電源ライン Q (3 1 6) 経由で送られる、プリンタ装置 (1 0 4) の負荷系装置への給電が制御される。前述の電源ライン Q (3 1 6) は、電源ライン P (3 1 2) のサブラインである必要はなく、電源 (3 0 1) 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、リースイッチ (3 1 5) は、C P L D (3 0 4) から制御しているが、C P U (3 2 0) 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。

【 0 0 4 5 】

また、C P U (3 0 1) の指示によって、所定の I O 信号を動作させる。動作させる I O 信号のひとつはプリンタ装置 (1 0 4) の C P U (3 2 0) へ接続された D C O N _ L I V E W A K E 信号 (3 0 5) である。この信号がアサートされた状態でプリンタ装置 (1 0 4) の電源が投入されると、プリンタ装置 (1 0 4) 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 (3 2 1 、 3 2 2 、 3 2 3 、 3 2 4) の温調や F A N (3 2 5) による排熱処理といった制御がある。スキャナ装置 (1 0 2) は、プリンタ装置 (1 0 4) と同様に、C P L D (3 0 4) から制御可能だが、内容が重複するため割愛する。すなわちスキャナ装置 (1 0 2) についてもプリンタ装置 (1 0 4) と同様の電源制御が行われる。

【 0 0 4 6 】

なお図 3 のようなブロックごとの給電は、たとえばリースイッチ (3 0 8) 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ースイッチのみをオフとし、他方をオンとしたままで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ースイッチをオフにする。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。

【 0 0 4 7 】

具体的には、C P L D (3 0 4) は、第 3 の電源制御信号である I O 信号 N _ O N (3 6 0) によって、リースイッチ (3 6 1) を切り替え、電源 (3 0 1) から第 3 の電源ラインである電源ライン N (3 6 2) 経由で、N I C (3 5 0) への給電を制御する。コントローラ (1 0 3) の内、N I C (3 5 0) だけが、個別に給電されている。電源ライン N (3 6 2) 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 W a k e _ O n _ L A N などの設定が有効でない限りは、給電しない。リースイッチ (3 6 1) を経由した電源ライン N (3 6 2) 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。

【 0 0 4 8 】

さらに、第 4 の電源制御信号である I O 信号 H _ O N (3 7 0) によって、リースイッチ (3 7 1) を切り替え、電源 (3 0 1) から第 4 の電源ラインである電源ライン H (3 7 2) 経由で、H D D (1 0 6) への給電を制御する。C P U (3 4 0) と H D D (1 0 6) やフラッシュディスク (2 0 7) 間は、前述のブロック図の通り、ディスクコントローラ (2 0 6) を経由してデータをやり取りしている。フラッシュディスク (2 0 7)

10

20

30

40

50

を、HDD(106)に入れ替えたり、HDD(106)と同時に給電することも可能である。HDD(106)およびフラッシュディスク(207)は、不揮発性記憶装置の一例である。

【0049】

<電源制御部(303)の電源監視1：起動時の給電>

続いて、画像形成装置(101)の起動処理について、説明する。操作者が画像形成装置(101)を使用する場合は、電源スイッチ(110)をONにする。すると電源制御部(303)は電源ラインJ(302)より電源ONを検知し、電源スイッチ制御信号(307、310)によりリースイッチ(308、311)をそれぞれオンにして電源(301)が電源電力を装置全体に供給する。電源制御部(303)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(103)、プリンタ装置(104)、スキャナ装置(102)に各DC電源供給経路を介して通電を行う。プリンタ装置(104)、スキャナ装置(102)は各自のCPUが電源ONによる初期化動作を開始する。

【0050】

通電が行われると、コントローラ(103)のCPU(340)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(105)の初期化、などがある。次に、コントローラ(103)のCPU(340)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(104)やスキャナ装置(102)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(105)の描画、などがある。最後に、スタンバイ状態へ移行する。スタンバイ状態は、通常状態と同義で用いる。

【0051】

<電源制御部(303)の電源監視2：通常状態の給電>

続いて、画像形成装置(101)の、プリンタ装置(104)やスキャナ装置(102)を使っていない通常状態の給電について、説明する。通常状態は、すべてのユニットに給電されている状態だけではない。印刷していない時はプリンタ装置(104)に給電しない状態や、操作部(105)が点灯しておらず、ユーザが画像形成装置(101)の前にいないことが分かっている場合は、スキャナ装置(102)に対して給電しない状態などがある。

【0052】

また、プリンタ装置(104)の印刷完了や、スキャナ装置(102)の読み取り完了を早めるため、給電する。しかし、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、読み取りのためのホームポジション検出を動作させない状態である、動作待ち状態がある。

【0053】

<電源制御部(303)の電源監視3：PDL印刷時の給電>

続いて、画像形成装置(101)の、PDL印刷状態でプリンタ装置(104)やスキャナ装置(102)を使う状態の給電について、説明する。画像印刷機能を用いて、プリンタ装置(104)の電源ONと電源OFFについて説明する。

【0054】

コントローラ(103)のCPU(340)は、コンピュータ(109)からLAN(108)を経由して、メモリ(341)にデータを受信する。CPU(340)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。

【0055】

CPU(340)は、CPLD(304)に通知して、電源制御信号(310)からリースイッチ(311)を切り替えて、電源(301)を電源ラインP(312)経由で、プリンタ装置(104)に給電する。CPU(340)は、プリンタ装置(104)が使えるようになると印刷ジョブを実行する。CPU(340)は、メモリ(341)、バ

スコントローラ、サブボードのバスコントローラ、サブボードのCPUへデータを送信する。さらにイメージプロセッサ、デバイスコントローラを経由して、プリンタ装置(104)へデータを送信する。プリンタ装置(104)は、受信したデータを印刷し、印刷が完了すると、結果をCPU(340)へ通知する。CPU(340)は、印刷が完了すると、電源制御部(303)を経由して、電源制御部(303)は電源制御信号(310)によりリースイッチ(311)をオフし、プリンタ装置(104)の電源をOFFする。

【0056】

<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(通常状態)が一定時間続くと、CPU(340)はスリープ状態に遷移するよう制御を行う。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、ロックごとの給電は、たとえばリースイッチ(308)を2系統で構成し、スリープ状態では、電源をオフするロックにつながるリースイッチのみをオフとし、他方をオンとしたままとすることなどで実現される。

【0057】

<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時や、操作部(105)上の節電キーを押下した時や、設定した時刻に達した時などに、スリープ状態に遷移する。

【0058】

なお、スリープ状態の例として、次を考える。CPU(340)、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、USBコントローラなどに給電されている。コントローラ(103)内のCPU(340)、メモリ(341)が通電されている。このため、メモリ(341)等からフラッシュディスクドライブ(207)やHDD(106)へのスワップが発生することがある。さらに、なお、図2のフラッシュディスクドライブ(207)やHDD(106)には通電されていてもよい。ただし、操作部(105)の節電キー、FAX装置の一部、各種センサ、などには給電してもよい。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構成に縛られるわけではない。そして、前述した以外のユニットへの通電を停止する。例えば、デバイスコントローラ226や各種装置104, 102, 107, 150への通電も停止する。また、UI制御部の主要部、特にバックライトに対する通電も原則停止する。ただし、人感センサには通電する。通常状態およびスタンバイ状態は、第一の電力状態の一例である。スリープ状態は第二の電力状態の一例である。

【0059】

また、別のスリープ状態の例として次がある。スリープ状態の時は、CPU(340)、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、USBコントローラなどに給電する。なお、図2のフラッシュディスクドライブ(207)やHDD(106)を含むその他の機能モジュールには原則としてスリープ状態においては通電されない。しかし、CPU(340)、コントローラ(103)のメモリ(341)が通電されている。また、HDD(106)およびフラッシュディスクドライブ(207)とCPU(340)との接続のリンクは切れていない。このため、メモリ(341)等からフラッシュディスクドライブ(207)やHDD(106)へのスワップが発生することがある。すなわち、CPU(340)が、HDD(106)やフラッシュディスクドライブ(207)へのスワップが必要と判断したとする。すると、フラッシュディスクドライブ207やHDD(106)がディスクコントローラを介してCPU(340)によりスピンドルアップ指示される。そして、前述のスワップが発生し

10

20

30

40

50

うる。

【0060】

なお、操作部(105)の節電キー、FAX装置の一部、各種センサ、などには給電してもよい。また、例えば、UI制御部の主要部、特にバックライトに対する通電は停止してもよい。しかし、人感センサには通電する。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構成に縛られるわけではない。そして、前述した以外のユニットへの通電を停止する。例えば、デバイスコントローラ226や各種装置104, 102, 107, 150への通電も原則停止する。通常状態およびスタンバイ状態は、第一の電力状態の一例である。スリープ状態は第二の電力状態の一例である。

【0061】

スリープ復帰時のシステム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、着信やオフフックを検知するFAX、ソフトスイッチ、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動作状態を通常状態に戻す処理、すなわちスリープ復帰処理を行う。

【0062】

CPU(340)が動作しているスリープ状態の時は、次のようにしてもよい。例えば、ユーザが明示的に使わない状態(バックライトがOFFの時など)がある。このとき、HDD(106)へのスワップを可能な限り停止してもよい。

【0063】

なお、省電力状態として、次の状態も考えられる。CPU(340)、メモリ(341)、HDD(106)に通電する。UI制御部は、バックライトは通電しないものの、それ以外のUI制御部などは通電する。そして、プリンタコントローラおよびスキャナコントローラは通電しない。省電力状態として、次の別の状態も考えられる。CPU(340)、メモリ(341)は通電する。そして、UI制御部は、バックライトは通電しないものの、それ以外の例えばUIの制御部は通電する。そして、プリンタコントローラおよびスキャナコントローラは通電しない。HDD(106)については、ドライブ本体には通電しないものの、CPU(340)とのリンクは切らないでおく。例えば、SATAのPHYインターフェースは通電してCPU(340)とリンクされた状態する。

【0064】

<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)がスリープ復帰する。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)をオンにする。その結果、コントローラ(103)、プリンタ装置(104)、スキャナ装置(102)に給電する。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、プリンタと共に用意するか、あるいは不図示の信号として用意することもできる。

【0065】

印刷ジョブが終了して所定時間経過すると、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)をオフにし、コントローラ(103)以外の給電を停止する。

【0066】

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

10

20

30

40

50

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）、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。なお、人感センサが人などを検知した場合に、スリープ状態から通常状態へ復帰させるようにしてもよい。

【0067】

。図5は、本実施形態におけるシステム構成一例を示す図である。

【0068】

図5を説明する。CPU（340）は、アプリケーション（501）を実行している。アプリケーション（501）は、ファイルシステム（502）を経由して、不揮発記憶装置（503）へアクセスしている。また、ファイルシステム（503）は、不揮発記憶装置（503）や、揮発記憶装置（504）への読み書きを行う。不揮発性記憶装置（503）は、図2のフラッシュディスクドライブ207やHDD（106）、不揮発性メモリ205に対応する。揮発性記憶装置（504）は、図2のメモリ341に対応する。

【0069】

図4は、本発明の実施形態におけるコントローラ（103）のフローチャート図の一例を示す図である。図4において、システムがスタンバイ状態になったことに応答して、タイマがセットされ、処理が開始される。つまりCPU（340）は、スタンバイ状態となってからユーザが操作しない状態で一定時間が経過した時や、操作部（105）上の節電キーを押下した時や、設定した時刻に達した時などの、スリープ状態に遷移するイベントを受け付ける。そして、これらのイベントを受け付けたことに応答して、次の処理を開始する。

【0070】

CPU（340）は、システムの電力状態を、スタンバイ状態からスリープ状態に遷移する（S401）。システムの電力状態がスリープ状態に遷移する時に、CPU（340）は、保存先切替部（505）に対して通知する。さらに、CPU（340）は、ファイルシステム（502）に通知する。ファイルシステム（502）は、保存先切替部（505）から通知を受けて、不揮発記憶装置（106、503）へのスワップ頻度を下げる、または不揮発記憶装置（106、503）のスワップを無効にする、いずれかの処理を行う（S402）。

【0071】

対応方法は、OSによって異なる。例えば、Linux（登録商標）OSは、/proc/sys/vm/swappinessというファイルにパラメータが入っている。値は0から100まででデフォルトは例えば60である。大きいほどよくスワップする。0にするとRAMを使いきるまでスワップしない程度である。例えば、下記のようにして、/proc/sys/vm/swappinessの値を直接書き換える。

【0072】

例えば、echo 10 > /proc/sys/vm/swappinessとすればスワッピネスは10に設定される。そして、この値は、システムをシャットダウンするか、再度当該ファイルを書き変えるまで適用される。

【0073】

また、swapoffコマンドでswapを無効化できる。

【0074】

例えば、echo 1 > /proc/sys/vm/swappinessのように設定して、スワップ頻度を下げる。

【0075】

ここで、本システムのスワップについて簡単に説明する。物理的に異なるデバイスに対応して定義される実アドレス領域とスワップ領域を連続したメモリ空間として扱う技術が

、仮想記憶方式である。仮想記憶装置として仮想記憶領域が定義される。例えば、メモリ（R A M）や、H D DやS S Dメモリは実記憶装置として取り扱われることがある。そして、実記憶装置には実アドレス領域がシステムによって割り当てられる。H D DやS S Dは、補助記憶装置として取り扱われることがある。補助記憶装置にはスワップ領域がシステムによって割り当てられる。

【0076】

s w a p p i n e s sを下げることで、実記憶装置から、補助記憶装置への、スワップ頻度を下げる。スワップパーティションとして、スワップ領域が割り当てられる。

【0077】

スワップとは、読み書きの速度が速く容量が小さい記憶装置から、読書速度が遅く容量が大きい記憶装置に、アクセス頻度が低いデータを退避し、アクセスされた時に復旧（リカバリ）する処理のことである。図2を用いて、以下で説明する。本実施例では、H D D（106）やフラッシュディスク（207）の全部または一部をスワップパーティションつまり仮想記憶システムにおける補助記憶装置または補助記憶領域として設定したとする。C P U（340）は、メモリ（341）等の記憶装置にあるアクセス頻度が低いページを、ディスクコントローラ（206）経由で、H D D（106）やフラッシュディスク（207）等の記憶装置のスワップパーティションに退避する。この処理を、スワップアウトやページアウトという。スワップパーティションは、補助記憶領域の一例である。また逆に、C P U（340）は、H D D（106）やフラッシュディスク（207）等の記憶装置の、スワップパーティションに保存したページへアクセスされた時に、ディスクコントローラ（206）経由で、メモリ（341）等の記憶装置へ復旧する。この処理を、スワップインやページインと呼ぶ。スワップするページを選択するアルゴリズムは、L R U（L a s t R e c e n t r y U s e d：最長不使用）などがあるがこれには限らない。

10

【0078】

次に、C P U（340）は、スリープ状態で、L A N（108）からプリントジョブを受けた時や、操作部（105）上の節電キーの押下イベントを受けた時などの、スリープ状態から復帰するイベントを受けた時に、次の処理を行う。

【0079】

C P U（340）は、システムの電力状態を、スリープ状態から、操作部（105）の表示部が点灯したスタンバイ状態や、印刷する場合はプリンタ装置（104）を使用可能にしたジョブ実行状態に遷移する（S403）。この時に、C P U（340）は、保存先切替部（505）を経由して、ファイルシステム（502）に対して通知する。ファイルシステム（502）は、保存先切替部（505）から通知を受けて、不揮発記憶装置（106、503）へのスワップ頻度を上げる、または不揮発記憶装置（106、503）のスワップを有効にする、いずれかの処理を行う（S404）。

30

【0080】

対応方法は、O Sによって異なる。例えば、L i n u x O Sは、m k s w a pコマンドに、引数のs w a pパーティションやs w a pファイルを与えて、S w a pファイルシステムを作成し、s w a p o nコマンドで有効化してもよい。また例えば、e c h o 6 0 > / p r o c / s y s / v m / s w a p p i n e s sで、スワップ頻度を上げることもできる。

40

【0081】

例えば、75秒以内に1回ほど、スワップや、アプリケーションからのポーリングアクセスなどに伴う、H D D（106）へのアクセスがある場合を考える。何も対処しないと、アプリケーションが一定間隔でメモリにアクセスする場合がある。この場合、O Sは、空きメモリを増やすため不定期にスワップを発生させ、H D Dアクセス頻度が上がる。すると、H D D稼働時間における、H D D（106）の磁気ヘッドがプラッタ（磁気ディスク）上にいる時間（アクセス時間）が、コンシューマ向けH D Dの安定動作の目安となる、H D D d u t y 2 0 %を超える場合がある。この時、プラッタの回転により軸受け

50

から気化したグリスが、磁気ヘッドとプラッタ間の気圧変化により、磁気ヘッドへゴミ（パーティクル）として付着する確率が上がる。その結果、HDD読み書きに失敗する確率が上がるだけでなく、HDD（106）が物理的に動作しなくなる場合があることも否定できない。しかし、本実施形態によれば、スリープ状態にシステムが入った場合にスワップの回数を低減させることができるので、HDDアクセス頻度を下げることが出来る。また、コンシューマ向けHDD（106）の安定動作の目安となる、HDD duty 20%を超えないようにswappinessの設定値を低減するよう、制御することもできる。本実施形態によれば、プラッタの回転により軸受けから気化したグリスが、磁気ヘッドとプラッタ間の気圧変化によって磁気ヘッドへゴミ（パーティクル）として付着する確率を下げるこどもできる。

10

【0082】

また、例えば、75秒以内に1回ほど、スワップや、アプリケーションからのポーリングアクセスなどに伴う、フラッシュディスク（207）の一例であるSSDへの書き込みアクセスがある場合を考える。SSDは、1万回などの書き込み上限がある。上限に達すると、SSDへの書き込みが出来なくなり、画像形成装置はSSDを用いたサービスを提供出来なくなる場合もある。本実施形態によれば、これらの問題点を除去または軽減できるという効果がある。

【0083】

以下は、前記のフローチャート説明の変形例である。不揮発記憶装置（106）へのアクセス制限は、スリープ遷移時に限定するわけではない。ただし、スリープ時以外もスワップ頻度を下げたままだと、メモリ枯渇近くまでスワップされない。このため、メモリ枯渇し、短期間システムのフリーズが発生する場合がある。その結果、スタンバイでユーザがUI操作している時に短期間のフリーズが発生したり、JOB中に短期間のフリーズが発生して、排紙と排紙の間に時間がかかってしまったりすることがある。このイベントはユーザの操作感の低下につながりかねない。これに対応するため、CPU（340）は、画像形成装置（101）の前にユーザが居ないと判断した場合に、不揮発記憶装置（106）へのアクセスを制限しても良い。ここで、アクセスを制限するとは、swappinessを下げる事である。画像形成装置（101）の前にユーザが居ないと判断した場合は、画像形成装置（101）に取り付けられた人感センサが前に人を検知していない時がある。また、画像形成装置（101）にユーザがログインしてからログオフするまで以外の時なども条件として考えられる。これらの条件を条件1とする。

20

【0084】

すなわち、図6と図4のフローチャートとの関係は次のとおりである。図6は、図4のS403の条件をS603で置き換えたものである。つまり、スリープ状態へ遷移時（S401参照、条件2とする。）に対して、前述の条件1を追加している（S603）。

【0085】

さらに、図6のさらなる変形例として、条件1だけをS604へ進む条件として設定することもできる。つまり、条件2については判定処理を行わず、条件1が肯定判定となつたと判定されることに応じて、S604へ処理を進めるというさらなる変形例も考えられる。

30

【0086】

前述のように、スリープ時以外である、ユーザ操作可能な状態や、ジョブ実行中の状態などは、ユーザが不揮発記憶装置（106）を使っている時は、不揮発記憶装置（106）にアクセスするようにしても良い。

40

【0087】

また、スリープ時にスワップをオフした場合、メモリが枯渇しかけると、OSがプロセスを無作為に終了させ、システムが停止することがある。ただし、メモリが枯渇しないように物理メモリのピーク使用量を管理するようシステム設計した場合、スワップOFFは不揮発記憶装置（106）へのアクセスを無くす有効な手段となる。

【0088】

50

また、スリープ時にスワップ頻度を下げた場合、ジョブによる大容量メモリ確保やフラグメンテーションによりメモリ枯渇しかけた時にスワップが発生し、ジョブの応答速度が遅れ、短期間のフリーズが発生する。ただし、ユーザが画像形成装置の前に居るわけではないので、応答速度の遅れは問題ではない場合も多い。なお、スワップ頻度を下げた場合、HDDアクセスは、通常は起こらず、メモリ枯渇時に発生する。

【0089】

情報処理装置の一例である画像形成装置(101)を説明した。

【0090】

実記憶領域からデータを退避させるための補助記憶領域が定義された不揮発性記憶手段の一例として、HDD(106)およびフラッシュディスク(207)を説明した。 10

【0091】

さらに、画像形成装置(101)がある電力状態から、その電力状態より消費電力が少ない電力状態へ遷移したとする。この遷移に応答して、HDD(106)またはフラッシュディスク(207)へ前記実記憶領域からデータを退避させる頻度をコントローラ(103)低減させるよう制御してもよい。この際、swappinessファイル内の値を減らし、通常電力状態時のスワップ頻度から頻度を下げるようとする。

【0092】

さらに、画像形成装置(101)は、人感センサ(105)を有してもよい。

【0093】

さらに、コントローラ(103)は、人感センサ(105)の検知結果に基づいて、フラッシュディスク(207)またはHDD(106)に対して実記憶領域からデータを退避させる頻度を所定の頻度以下に低減させることができる。 20

【0094】

補助記憶領域が設定されているフラッシュディスク(207)またはHDD(106)の電源をオフすることで、その補助記憶領域がアクセスされることを制限する(ゼロにする)ことを含む)こともできる。

【0095】

不揮発性記憶手段の例としては、不揮発性のフラッシュメモリを含む。フラッシュメモリに対する所定時間における総書き込み容量が前記フラッシュメモリの寿命に依存する所定の値以下になるようにする。このために、コントローラ(103)は、フラッシュメモリへのアクセス頻度を制限する。 30

【0096】

さらに、コントローラ(103)は、ハードディスクドライブ(HDD)に対する読み書き処理のデューティー比率が二十パーセント以下になるように、HDD(106)へのアクセス頻度を制限してもよい。

【0097】

さらに、コントローラ(103)は、オペレーティングシステムの一例であるLinuxにより制御されるものとしてもよい。そして、Linuxに対して指示されるスワップ頻度を制御するためのコマンドの一例であるswappiness制御指示に基づき、アクセス頻度の制限を行うようにしてもよい。 40

【0098】

また、コントローラ(103)は、第一の電力状態から、第一の電力状態より消費電力が少ない第二の電力状態へ遷移する時に、次のように動作してもよい。つまり、当該遷移時に、不揮発記憶装置(106)の空きメモリ容量がある一定の閾値より少ない場合は、不揮発記憶装置(106)へのアクセス頻度を下げるようにしてよい。さらに、不揮発記憶装置(106)の空きメモリ容量がある一定の閾値より多い場合は、不揮発記憶装置(106)をOFFするようにしてもよい。

【0099】

コントローラ(103)は、第一の電力状態から、第一の電力状態より消費電力が少ない第二の電力状態へ遷移する時に、不揮発記憶装置(106)のスワップへのアクセス頻

度を下げる、又は、不揮発記憶装置（106）のスワップをOFFするようとする。

【0100】

さらに、コントローラ（103）は、第二の電力状態から、第二の電力状態より消費電力が大きい第一の電力状態へ遷移する時に、次の処理をしててもよい。すなわち、不揮発記憶装置（106）のスワップへのアクセス頻度を上げる、又は、不揮発記憶装置（106）のスワップをONするようにしてよい。

また、コントローラ（103）は、ユーザが画像形成装置（101）を使用しないと判断した時に、不揮発記憶装置（106）へのアクセス頻度を下げる、又は、不揮発記憶装置（106）をOFFしてもよい。また、コントローラ（103）は、ユーザが画像形成装置（101）を使用すると判断した時に、不揮発記憶装置（106）へのアクセス頻度を上げる、又は、不揮発記憶装置（106）をONするようにしてよい

10

< その他の実施形態 >

本発明は、上述の各実施形態の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やFPGA）によっても実現可能である。

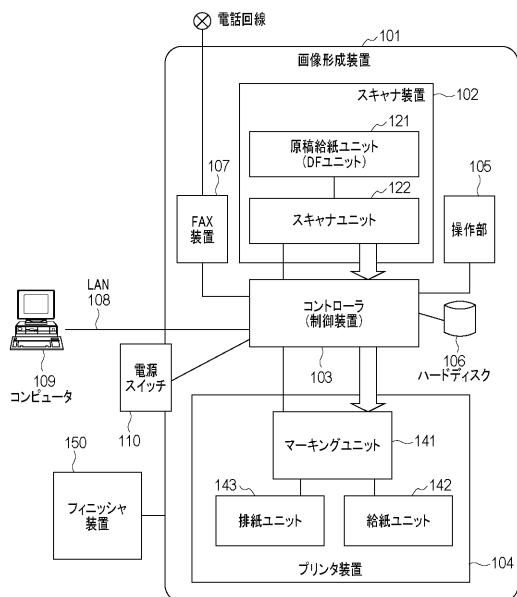
【符号の説明】

【0101】

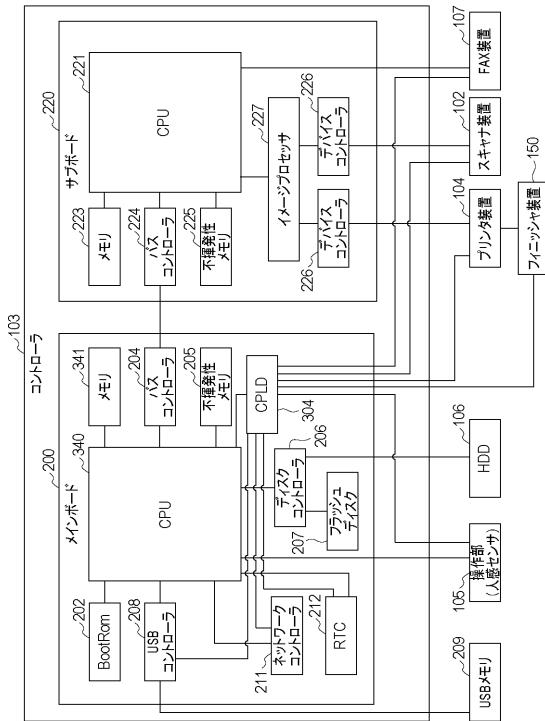
20

101 画像形成装置
103 コントローラ
104 プリンタ
304 CPLD
340 CPU
350 NIC

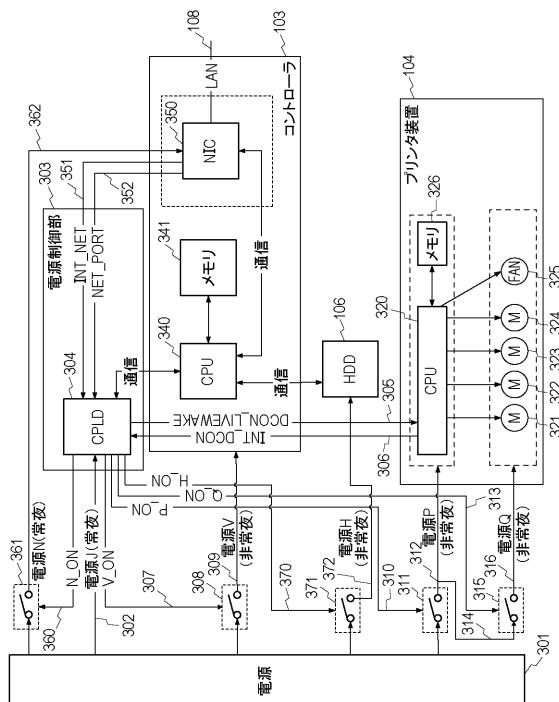
【図1】



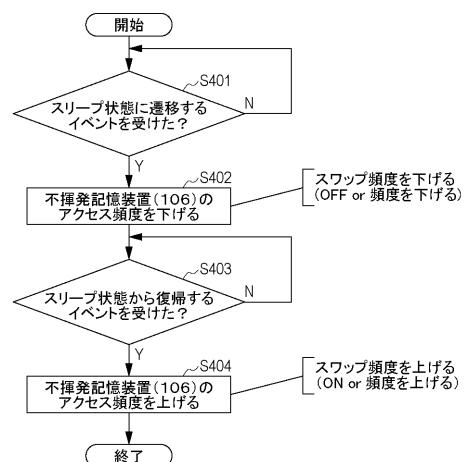
【図2】



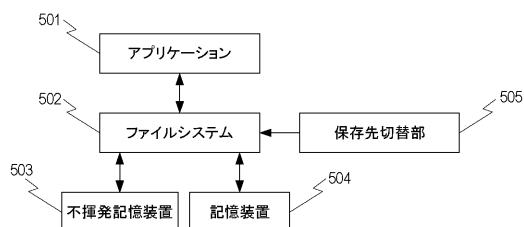
【図3】



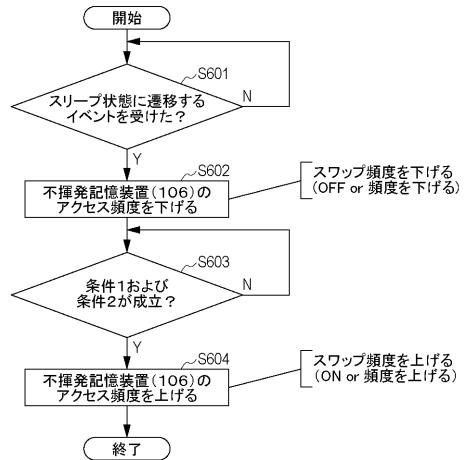
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/06

(56)参考文献 特開2015-208909(JP,A)
特開2010-003076(JP,A)
特開2014-164352(JP,A)
特開2011-095916(JP,A)
特開2001-250315(JP,A)
米国特許出願公開第2011/0264854(US,A1)
一戸 英男, コマンドで覚えるLinux 初版, 第1版, ソシム株式会社 片柳 秀夫, 2016
年10月20日, 第245頁 - 第248頁, ISBN978-4-8026-1032-2

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 6 F 3 / 0 6
G 0 6 F 1 2 / 1 2
G 0 6 F 1 2 / 0 8
G 0 6 F 3 / 0 8