

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6149624号
(P6149624)

(45) 発行日 平成29年6月21日(2017.6.21)

(24) 登録日 平成29年6月2日(2017.6.2)

(51) Int.Cl. F I
G06F 9/445 (2006.01) G O 6 F 9/06 6 1 0 J
G06F 11/00 (2006.01) G O 6 F 9/06 6 3 0 D

請求項の数 9 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-187459 (P2013-187459) | (73) 特許権者 | 000004237 |
| (22) 出願日 | 平成25年9月10日 (2013.9.10) | | 日本電気株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2015-55917 (P2015-55917A) | | 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| (43) 公開日 | 平成27年3月23日 (2015.3.23) | (74) 代理人 | 100109313 |
| 審査請求日 | 平成28年8月16日 (2016.8.16) | | 弁理士 机 昌彦 |
| | | (74) 代理人 | 100124154 |
| | | | 弁理士 下坂 直樹 |
| | | (72) 発明者 | 富田 康寛 |
| | | | 東京都港区芝五丁目7番1号 |
| | | | 日本電気株式会社内 |
| | | 審査官 | 多賀 実 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ファームウェア実行装置、ファームウェア実行方法、コンピュータ・プログラム、および、コンピュータ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部と、

前記2つの領域に保持されている情報に関する管理情報を保持する管理情報保持部と、

前記ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリと、

前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持し、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、再起動の際に前記メモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持されているかを前記管理情報として前記管理情報保持部に保持させる更新制御部と

10

、
 起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する起動制御部と、

を備えたファームウェア実行装置。

【請求項2】

前記更新制御部は、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行った後

20

、前記更新用のファームウェアの動作の正常性を確認する処理を行ってから、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を再度行い、該再起動の際に前記レジュームイメージを前記領域に保持することを特徴とする請求項1に記載のファームウェア実行装置。

【請求項3】

前記更新制御部は、前記更新用のファームウェアを表す情報に前記レジュームイメージが含まれるとき、該レジュームイメージを前記領域に保持することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のファームウェア実行装置。

【請求項4】

ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部を用いて、

前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持させ、

前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、

再起動の際に、該ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、

更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持されているかを管理情報として保持し、

起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する、ファームウェア実行方法。

【請求項5】

前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行った後、前記更新用のファームウェアの動作の正常性を確認する処理を行ってから、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を再度行い、該再起動の際に前記レジュームイメージを前記領域に保持することを特徴とする請求項4に記載のファームウェア実行方法。

【請求項6】

ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部を用いて、

前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持させ、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、再起動の際に、該ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持されているかを管理情報として保持する更新制御ステップと、

起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する起動制御ステップと、

をコンピュータ装置に実行させるコンピュータ・プログラム。

【請求項7】

前記更新制御ステップにおいて、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行った後、前記更新用のファームウェアの動作の正常性を確認する処理を行ってから、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を再度行い、該再起動の際に前記レジュームイメージを前記領域に保持することを特徴とする請求項6に記載のコンピュータ・プログラム。

【請求項8】

前記ファームウェアの一部に含まれることを特徴とする請求項6または請求項7に記載のコンピュータ・プログラム。

【請求項9】

請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のファームウェア実行装置をベースボード管理装置として含むコンピュータ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ファームウェアが組み込まれた電子機器において、ファームウェアの実行を制御する技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

多くの電子機器において、ファームウェアの起動時間を高速化することが課題となっている。例えば、BMC(Baseboard Management Controller)を内蔵するサーバ装置では、通電後、サーバ装置が起動できる状態になるまでには、BMCファームウェアの起動が完了する必要がある。したがって、BMCファームウェアの起動時間を短縮することが、通電後のサーバ起動時間を短縮するという性能向上へと繋がる。特に、このようなサーバ装置が、UPS(uninterruptible power supply)により電源管理されているような場合、サーバ装置の起動中に電源供給が断たれた後の通電時には、サーバ起動時間がより短縮されることが望ましい。したがって、このようなサーバ装置では、BMCファームウェアの起動時間の短縮が望まれる。

20

【0003】

このような課題に関連する技術が、特許文献1に記載されている。この関連技術では、プロセッサが、システムのレジュームイメージを作成して高速の不揮発性メモリにコピーしてからスリープ状態に入る。そして、プロセッサは、レジューム時に、高速の不揮発性メモリから読み込んだレジュームイメージを用いて起動する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-508341号公報

30

【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、特許文献1に記載された関連技術は、レジュームイメージを保持するための不揮発性メモリを追加で必要としており、コストを増加させるという課題がある。

【0006】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたもので、新たなハードウェアを追加することなく、ファームウェアの起動時間を高速化する技術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】

40

本発明のファームウェア実行装置は、ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部と、前記2つの領域に保持されている情報に関する管理情報を保持する管理情報保持部と、前記ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリと、前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持し、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、再起動の際に前記メモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持さ

50

れているかを前記管理情報として前記管理情報保持部に保持させる更新制御部と、起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する起動制御部と、を備える。

【0008】

また、本発明のファームウェア実行方法は、ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部を用いて、前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持させ、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、再起動の際に、該ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持されているかを管理情報として保持し、起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する。

10

【0009】

また、本発明のコンピュータ・プログラムは、ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有するファームウェア情報保持部を用いて、前記2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に前記ファームウェアの更新要求に応じて、前記2つの領域の他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持させ、前記更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行い、再起動の際に、該ファームウェアの実行において作業領域として用いられるメモリに保持される情報に基づくレジュームイメージを、前記2つの領域のうち更新前の前記ファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持するとともに、更新後の前記ファームウェアを表す情報および前記レジュームイメージが前記2つの領域のいずれに保持されているかを管理情報として保持する更新制御ステップと、起動時に、前記管理情報に基づいて、前記2つの領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、前記2つの領域の他方に保持されている前記レジュームイメージを前記メモリに展開する起動制御ステップと、をコンピュータ装置に実行させる。

20

30

【0010】

また、本発明のコンピュータ装置は、上述のファームウェア実行装置をベースボード管理装置として含む。

【発明の効果】

【0011】

本発明は、新たなハードウェアを追加することなく、ファームウェアの起動時間を高速化する技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

40

【図1】本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置のハードウェア構成図である。

【図3】本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置を含むコンピュータ装置の構成を示すブロック図である。

【図4】本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置のファームウェア更新処理を説明するフローチャートである。

【図5】本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置の起動処理を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

50

【0013】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0014】

本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置1の構成を図1に示す。

【0015】

図1において、ファームウェア実行装置1は、ファームウェア情報保持部11と、管理情報保持部12と、メモリ13と、更新制御部14と、起動制御部15とを含む。ここで、ファームウェア実行装置1は、図2に示すように、プロセッサ1001と、揮発性メモリ1002と、2つの領域(BANK-A領域およびBANK-B領域)を有する不揮発性メモリ1003と、不揮発性メモリ1004とによって構成されていてもよい。この場合、ファームウェア情報保持部11は、不揮発性メモリ1003によって構成される。また、管理情報保持部12は、不揮発性メモリ1004によって構成される。また、メモリ13は、揮発性メモリ1002によって構成される。また、更新制御部14および起動制御部15は、不揮発性メモリ1003および不揮発性メモリ1004に記憶されたコンピュータ・プログラム(ファームウェア)および各種データを揮発性メモリ1002に読み込んで実行するプロセッサ1001によって構成される。なお、ファームウェア実行装置1およびその各機能ブロックのハードウェア構成は、上述の構成に限定されない。

10

【0016】

例えば、ファームウェア実行装置1は、図3に示すように、コンピュータ装置2に搭載されたベースボード管理装置(BMC: Baseboard Management Controller)であってもよい。ここで、コンピュータ装置2は、プロセッサ2001およびメモリ2002を含む。また、プロセッサ2001は、メモリ2002に保持されたコンピュータ・プログラムおよびデータに基づいてコンピュータ装置2全体の動作を制御する。また、この場合、ファームウェア実行装置1としてのベースボード管理装置は、プロセッサ2001とは独立して動作することにより、コンピュータ装置2のハードウェア要素およびシステム要素を管理する。

20

【0017】

ファームウェア情報保持部11は、ファームウェアを表す情報および更新用のファームウェアを表す情報を保持するための少なくとも2つの領域を有する。以降、2つの領域を、BANK-A領域およびBANK-B領域とも記載する。なお、ファームウェア情報保持部11は、上述のように、不揮発性のメモリによって構成され、電源供給が断たれても情報を保持可能である。

30

【0018】

管理情報保持部12は、BANK-A領域およびBANK-B領域に保持されている情報に関する管理情報を保持する。管理情報の詳細については後述する。なお、管理情報保持部12は、上述のように、不揮発性のメモリによって構成され、電源供給が断たれても情報を保持可能である。

【0019】

メモリ13は、ファームウェアの実行において作業領域として用いられる。

【0020】

更新制御部14は、BANK-A領域およびBANK-B領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を実行中に、ファームウェアの更新要求があると、次のように動作するよう構成される。具体的には、更新制御部14は、BANK-A領域およびBANK-B領域のうち、現在実行中のファームウェアを保持していない他方に、更新用のファームウェアを表す情報を保持させる。なお、更新制御部14は、図示しないネットワークインタフェース、入力装置、または、記録媒体読込装置等を介して、更新用のファームウェアを表す情報を取得してもよい。そして、更新制御部14は、更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行う。また、更新制御部14は、再起動の際にメモリ13に展開される情報に基づくレジュームイメージを、BANK-A領域およびBANK-B領域のうち更新前のファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持する。

40

50

【 0 0 2 1 】

このとき、更新制御部 1 4 は、レジュームイメージの保持前に、更新用のファームウェアの動作の正常性を確認する処理を行ってもよい。この場合、更新制御部 1 4 は、更新用のファームウェアを表す情報を用いて再起動を行った後、更新後のファームウェアの動作の確認処理を実行する。ここで、確認処理は、例えば、少なくとも再度ファームウェアの更新処理を実施するだけの動作に問題が無いことを検査する処理であってもよい。そして、検査結果により正常性が確認された場合に、更新制御部 1 4 は、更新用のファームウェアを用いて再起動を再度行い、再起動の際に前述のレジュームイメージの保持処理を行ってもよい。

【 0 0 2 2 】

また、更新制御部 1 4 は、再起動の際に、ファームウェアのカーネルが起動してメモリイメージがメモリ 1 3 上に展開された時点で、メモリ 1 3 に展開された情報に基づいてレジュームイメージを作成してもよい。そして、更新制御部 1 4 は、作成したレジュームイメージの保持処理を行った後、ファームウェアのランタイム部分を起動して通常運用へと移行してもよい。

【 0 0 2 3 】

なお、ファームウェア実行装置 1 が、コンピュータ装置 2 に搭載されたベースボード管理装置である場合、更新制御部 1 4 は、自装置が搭載されたコンピュータ装置 2 を起動したまま、自装置を再起動すればよい。

【 0 0 2 4 】

また、更新制御部 1 4 は、管理情報を管理情報保持部 1 2 に保持させる。管理情報は、更新後のファームウェアを表す情報およびレジュームイメージが、それぞれ B A N K - A 領域および B A N K - B 領域のいずれに保持されているかを表す情報である。

【 0 0 2 5 】

起動制御部 1 5 は、起動時に、管理情報に基づいて、B A N K - A 領域および B A N K - B 領域の一方に保持されているファームウェアを表す情報を用いて起動するとともに、他方に保持されているレジュームイメージをメモリ 1 3 に展開する。これにより、起動制御部 1 5 は、カーネルの起動にかかる時間を短縮できる。

【 0 0 2 6 】

ここで、ファームウェア実行装置 1 が、通電により起動される装置である場合、起動時とは、ファームウェア実行装置 1 に対する通電時であってもよい。例えば、ファームウェア実行装置 1 が、UPS に接続されたコンピュータ装置 2 に搭載されたベースボード管理装置である場合、起動時とは、コンピュータ装置 2 に対する UPS からの電源供給が一旦断たれた後に再度電源供給が開始される時点であってもよい。また、例えば、ファームウェア実行装置 1 が、電源スイッチがオンに操作されることにより起動する装置である場合、起動時とは、電源スイッチがオンに操作された時点であってもよい。また、例えば、起動時とは、ファームウェア実行装置 1 の再起動時であってもよい。ただし、この場合、上述の更新制御部 1 4 による再起動時を除く。

【 0 0 2 7 】

以上のように構成されたファームウェア実行装置 1 の動作について、図 4 および図 5 を参照して説明する。なお、ここでは、ファームウェア実行装置 1 は、既に、B A N K - A 領域に保持されているファームウェアを実行中であるものとする。

【 0 0 2 8 】

まず、ファームウェア実行装置 1 のファームウェア更新処理を図 4 に示す。

【 0 0 2 9 】

図 4 では、まず、更新制御部 1 4 は、ファームウェアの更新要求に応じて、更新用のファームウェアを表す情報（ファームウェアイメージ）を、B A N K - B 領域へ書き込む（ステップ S 1）。

【 0 0 3 0 】

次に、更新制御部 1 4 は、自装置を再起動させて、B A N K - B 領域に保持された新し

10

20

30

40

50

いファームウェアを表す情報から起動する（ステップS2）。

【0031】

このとき、更新制御部14は、更新後のファームウェアの再起動完了後、動作の正常性の確認処理を実行してもよい。例えば、前述のように、更新制御部14は、少なくとも再度ファームウェアの更新処理を実施するだけの動作に問題が無いことを確認すればよい。この場合、更新制御部14は、正常性の確認後、再度、自装置を再起動させて、BANK-B領域に保持された新しいファームウェアを表す情報から起動する。

【0032】

次に、更新制御部14は、メモリ13に展開される情報に基づくレジュームイメージを、BANK-A領域に保持する（ステップS3）。例えば、前述のように、更新制御部14は、ファームウェアのカーネルが起動してメモリイメージがメモリ13上に展開された時点で、メモリ13の内容に基づきレジュームイメージを作成し、BANK-A領域に保持させてもよい。

【0033】

次に、更新制御部14は、ファームウェアを表す情報がBANK-B領域に保持され、レジュームイメージがBANK-A領域に保持されていることを、管理情報として管理情報保持部12に記憶させる（ステップS4）。

【0034】

その後、更新制御部14は、ファームウェアのランタイム部分を起動して通常運用へと移る。

【0035】

このようにして、ファームウェア情報保持部11のBANK-A領域には、レジュームイメージが保持され、BANK-B領域には、ファームウェアを表す情報が保持された状態となる。

【0036】

以上で、ファームウェア実行装置1の更新処理の説明を終了する。

【0037】

ここで、ファームウェア実行装置1が一旦その動作を停止し、その後、起動することを想定する。例えば、ファームウェア実行装置1が、UPSに接続されたコンピュータ装置2に搭載されたベースボード管理装置である場合、UPSからの電源供給が一旦断たれ、再度、電源供給が開始されるとする。このとき、ファームウェア情報保持部11のBANK-A領域およびBANK-B領域の内容、および、管理情報保持部12の内容は、電源供給が断たれている間も保持されている。この場合のファームウェア実行装置1の起動処理を、図5に示す。

【0038】

図5では、まず、起動制御部15は、管理情報保持部12を参照することにより、BANK-B領域に保持されたファームウェアを表す情報を用いて、自装置を起動する（ステップS11）。

【0039】

次に、起動制御部15は、BANK-A領域に保持されたレジュームイメージを、メモリ13上に展開する（ステップS12）。

【0040】

その後、起動制御部15は、ファームウェアのランタイム部分を起動して通常運用へと移る。

【0041】

以上で、ファームウェア実行装置1の起動処理の説明を終了する。

【0042】

この後、さらに、ファームウェアの更新要求があった場合、ファームウェア実行装置1は、図4に示した更新処理の説明において、BANK-A領域をBANK-B領域と読み替え、BANK-B領域をBANK-A領域と読み替えることにより、同様に更新処理を

10

20

30

40

50

実行する。その後、さらに、ファームウェア実行装置1の動作が一旦停止しその後起動する場合、ファームウェア実行装置1は、図5に示した起動処理の説明において、BANK-A領域をBANK-B領域と読み替え、BANK-B領域をBANK-A領域と読み替えることにより、同様に起動処理を実行する。

【0043】

次に、本発明の実施の形態の効果について述べる。

【0044】

本発明の実施の形態としてのファームウェア実行装置は、新たなハードウェアを追加することなく、ファームウェアの起動時間を高速化することができる。

【0045】

その理由は、不揮発性のファームウェア情報保持部に含まれる2つの領域の一方に保持されているファームウェアを実行中にファームウェアの更新要求があると、更新制御部が、2つの領域のうち、現在実行中のファームウェアを保持していない他方に更新用のファームウェアを表す情報を保持させ、更新後のファームウェアを表す情報を用いて自装置を再起動した後、メモリに展開される情報に基づくレジュームイメージを、2つの領域のうち、更新前のファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持させるとともに、ファームウェアを表す情報およびレジュームイメージのそれぞれが2つの領域のいずれに保持されているかを表す管理情報を、不揮発性の管理情報保持部に保持させるからである。そして、起動制御部が、起動時に、管理情報保持部に記憶された管理情報に基づいて、2つの領域の一方に保持されたファームウェアを表す情報を用いて起動し、他方に保持されたレジュームイメージをメモリ上に展開するからである。

【0046】

これにより、ファームウェア実行装置は、起動時に、カーネルの起動にかかる時間を短縮することができ、起動時間を高速化できる。しかも、ファームウェア実行装置は、ファームウェア情報保持部において更新用のファームウェアを保持するために用意されている待機系領域を、レジューム用のイメージデータを保持する領域として併用するので、レジュームイメージを保持するための新たな不揮発性メモリ等のハードウェアを追加する必要がない。このように、本実施の形態は、ファームウェア更新用に冗長なファームウェア保持領域をすでに設けているハードウェア構成であれば、新たなハードウェアを追加することなく、レジュームイメージからの復帰機能をサポートすることができる。したがって、本実施の形態は、コストを増加させることなく、起動時間をより短縮することができる。

【0047】

なお、本実施の形態は、ファームウェア情報保持部の待機系領域を、レジュームイメージの保持場所として併用することにより、平常時におけるファームウェアイメージ二重化をサポートしない。ここで、ファームウェアイメージ二重化とは、現行のファームウェアイメージに加えて、更新前のファームウェアイメージを保持している状態をいうものとする。しかしながら、ファームウェアイメージに問題が発生して元のイメージに戻さなければならない状況は、ファームウェアの更新を行なった前後で発生するケースがほとんどである。そこで、本実施の形態は、ファームウェアイメージ二重化が必要とされる期間では、二重化を維持することができる。

【0048】

その理由は、更新制御部が、更新後のファームウェアを用いて再起動後、更新後のファームウェアの動作の正常性を確認してから、レジュームイメージを、更新前のファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持させるからである。これにより、本実施の形態は、更新用のファームウェアを表す情報をファームウェア情報保持部の一方に保持させてから、更新後のファームウェアの動作の正常性を確認するまでの間は、更新前および更新後の双方のファームウェアを表す情報を保持することになる。このように、本実施の形態は、ファームウェア更新前後では、更新前および更新後の双方のファームウェアを表す情報を保持することができ、平常時においてファームウェアイメージの二重化をサポートしていなくても問題ない。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 9 】

また、本実施の形態において、更新制御部は、ファームウェア情報保持部の2つの領域の1つに保持させるレジュームイメージを、カーネル起動後のメモリの内容に基づき作成する例について説明した。この他、更新後のファームウェアを表す情報に、既成のレジュームイメージが含まれているケースが考えられる。このような場合、更新制御部は、更新後のファームウェアを表す情報に含まれる既成のレジュームイメージを、更新前のファームウェアを表す情報が保持されていた領域に保持させてもよい。これにより、本実施の形態は、レジュームイメージを作成する処理を省略することができ、更新処理にかかる時間を短縮することができる。

【 0 0 5 0 】

また、上述した本発明の実施の形態において、ファームウェア実行装置が、ベースボード管理装置としてコンピュータ装置に搭載されている例を説明したが、これに限らず、本発明のファームウェア実行装置は、ファームウェアにより動作する各種の電子機器に適用可能である。

【 0 0 5 1 】

また、上述した本発明の実施の形態において、各フローチャートを参照して説明したファームウェア実行装置の動作を、本発明のコンピュータ・プログラムとして記憶媒体に格納しておき、係るコンピュータ・プログラムをプロセッサが読み出して実行するようにしてもよい。そして、このような場合において、本発明は、係るコンピュータ・プログラムのコードあるいは記憶媒体によって構成される。

【 0 0 5 2 】

また、その場合、本発明のコンピュータ・プログラムは、本発明におけるファームウェアの一部として実現されていてもよい。

【 0 0 5 3 】

また、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、様々な態様で実施されることが可能である。

【符号の説明】

【 0 0 5 4 】

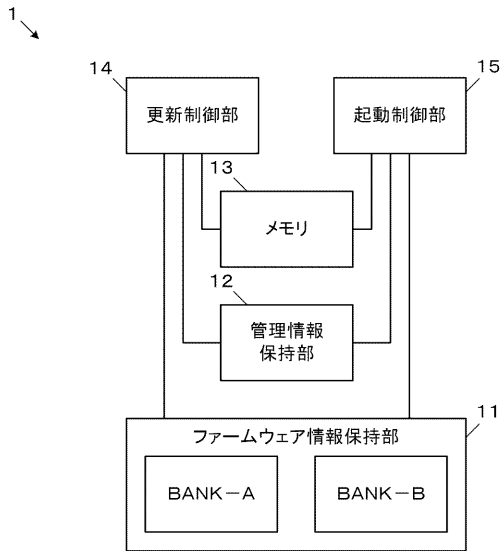
- 1 ファームウェア実行装置
- 2 コンピュータ装置
- 1 1 ファームウェア情報保持部
- 1 2 管理情報保持部
- 1 3 メモリ
- 1 4 更新制御部
- 1 5 起動制御部
- 1 0 0 1 プロセッサ
- 1 0 0 2 揮発性メモリ
- 1 0 0 3、1 0 0 4 不揮発性メモリ

10

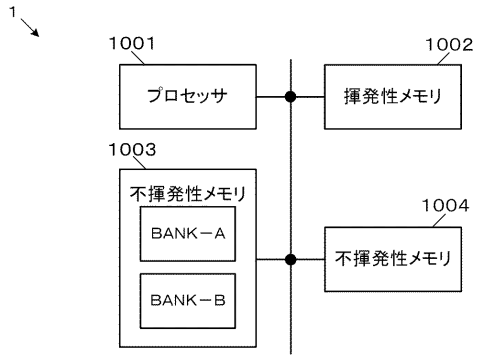
20

30

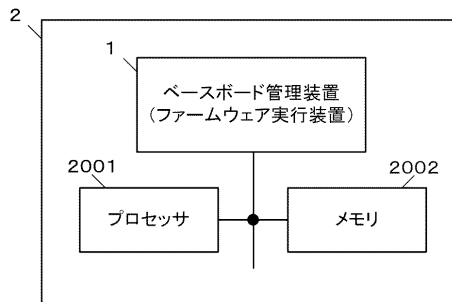
【図1】



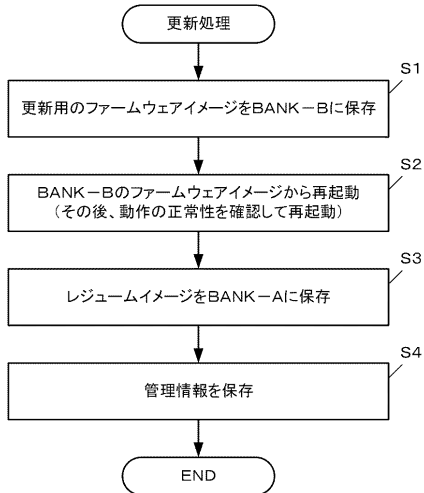
【図2】



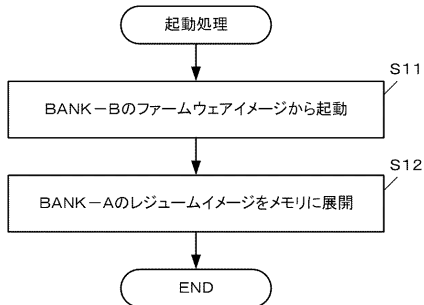
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-259197(JP,A)
特開2010-170197(JP,A)
特開平4-17040(JP,A)
特開2012-159966(JP,A)
特開2009-251673(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G06F 9/445

G06F 11/00