

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6540142号
(P6540142)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 6 F 11/20 (2006.01) G 0 6 F 11/20 6 2 8

請求項の数 8 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-61142 (P2015-61142) (22) 出願日 平成27年3月24日 (2015.3.24) (65) 公開番号 特開2016-181135 (P2016-181135A) (43) 公開日 平成28年10月13日 (2016.10.13) 審査請求日 平成30年2月15日 (2018.2.15)</p>	<p>(73) 特許権者 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号 (74) 代理人 100109313 弁理士 机 昌彦 (74) 代理人 100124154 弁理士 下坂 直樹 (72) 発明者 齊田 泰昌 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 大桃 由紀雄</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベースボード管理コントローラ、情報処理システム及びベースボード管理コントローラの処理実行方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

特定処理を含む複数の処理を実行する第1プロセッサと、
 所定の条件を満たした場合に前記特定処理を実行する第2プロセッサと
 を備え、

前記特定処理を実行するためのコマンドが前記第1プロセッサと前記第2プロセッサと
 で異なる

ベースボード管理コントローラ。

【請求項2】

前記第2プロセッサは、前記第1プロセッサと異なるファームウェア又はソフトウェア
 によって動作する

請求項1に記載のベースボード管理コントローラ。

【請求項3】

特定処理を含む複数の処理を実行する第1プロセッサと、
 所定の条件を満たした場合に前記特定処理を実行する第2プロセッサと
 を備え、

前記第2プロセッサは、前記第1プロセッサと異なるファームウェア又はソフトウェア
 によって動作する

ベースボード管理コントローラ。

【請求項4】

10

20

前記第2プロセッサは、前記特定処理の実行結果が期待される結果と異なる場合に、当該特定処理を実行する

請求項1ないし3のいずれか1項に記載のベースボード管理コントローラ。

【請求項5】

前記第2プロセッサは、前記第1プロセッサとは独立したプロセッサである

請求項1ないし4のいずれか1項に記載のベースボード管理コントローラ。

【請求項6】

請求項1ないし5のいずれか1項に記載のベースボード管理コントローラを備える情報処理装置と、

前記特定処理を実行するためのコマンドを送信するサーバ装置と
を備える情報処理システム。

10

【請求項7】

特定処理を含む複数の処理を第1プロセッサにおいて実行し、所定の条件を満たした場合には、前記特定処理を第2プロセッサにおいて実行し、

前記特定処理を実行するためのコマンドが前記第1プロセッサと前記第2プロセッサとで異なる

ベースボード管理コントローラの処理実行方法。

【請求項8】

特定処理を含む複数の処理を第1プロセッサにおいて実行し、所定の条件を満たした場合には、前記特定処理を第2プロセッサにおいて実行し、

前記第2プロセッサは、前記第1プロセッサと異なるファームウェア又はソフトウェアによって動作する

ベースボード管理コントローラの処理実行方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ベースボード管理コントローラ（Baseboard Management Controller。以下「BMC」という。）に関する。

【背景技術】

【0002】

BMCを搭載したコンピュータシステムは、OS（Operating System）の動作状態に依存せずに当該システムの操作（設定変更、電源制御など）を実現可能である。しかし、BMCのプロセッサがストールすると、システムを正常に動作させることができなくなる。そのため、BMCを搭載したコンピュータシステムは、システムを継続的に動作させるために、BMCのプロセッサを監視してストールの発生に対処している。

30

【0003】

BMCを搭載したコンピュータシステムを継続的に動作させるための技術としては、例えば、2つのBMCが連携してコンピュータシステムを管理する二重化（冗長化）技術が知られている。BMCを二重化した場合、一方（第1のBMC）がマスタ、他方（第2のBMC）がスタンバイとなり、第1のBMCがコンピュータシステムを管理する。このとき、第2のBMCは、第1のBMCを監視する。そして、第2のBMCは、第1のBMCのプロセッサにストールが発生したことを第2のBMCが検出すると、第1のBMCに代わってコンピュータシステムの管理を開始する。

40

【0004】

このように、BMCを二重化すると、一方のBMCにストールが発生した場合であっても、コンピュータシステムを継続的に動作させることが可能である。しかしながら、BMCを複数要したり、マザーボードの設計が複雑化したりすることによりシステムのコストが上昇する。また、複数のBMCに共通のファームウェア（ソフトウェア）を使用した場合、ファームウェア（ソフトウェア）にバグがあったときに双方のBMCがストールする可能性がある。

50

【 0 0 0 5 】

システムの継続的な動作のために複数のプロセッサを使用する技術は、例えば、特許文献 1、2 に開示されている。特許文献 1 は、システム支援プロセッサの障害発生時に他のプロセッサ（命令プロセッサ）上で動作している OS に割り込みを発生し、当該他のプロセッサをシステム支援プロセッサと交代させる情報処理システムを開示している。また、特許文献 2 は、共通の OS で動作する複数の CPU（Central Processing Unit）を搭載したマルチ CPU コンピュータを開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 9 - 2 5 1 4 4 3 号公報

【特許文献 2】特許第 4 4 8 9 8 0 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 に記載の技術は、命令プロセッサがシステム支援プロセッサと交代するまでは、情報処理システムを制御することができないものである。また、特許文献 2 に記載の技術は、OS の動作状態に依存するものであり、BMC に関する技術とは異質のものである。

【 0 0 0 8 】

本発明は、BMC を複数設けなくとも、BMC においてストールが発生した場合に特定の処理を継続的に実行可能にすることを目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明は、一の態様において、特定処理を含む複数の処理を実行する第 1 プロセッサと、所定の条件を満たした場合に前記特定処理を実行する第 2 プロセッサとを備えるベースボード管理コントローラを提供する。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、BMC を複数設けなくとも、BMC においてストールが発生した場合に特定の処理を継続的に実行することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】図 1 は、BMC 1 の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、情報処理システム 10 の構成を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、情報処理システム 10 が実行する処理を示すシーケンスチャートである。

【図 4】図 4 は、情報処理システム 10 が実行する処理を示すシーケンスチャートである。

【図 5】図 5 は、確認処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、情報処理システム 10 a の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

〔第 1 実施形態〕

図 1 は、本発明の一実施形態に係る BMC 1 の構成を示すブロック図である。BMC 1 は、サーバ装置などの情報処理装置のマザーボードに搭載されるコントローラである。BMC 1 は、第 1 プロセッサ 1 1 と、第 2 プロセッサ 1 2 とを備える。

【 0 0 1 3 】

第 1 プロセッサ 1 1 は、複数の処理を実行するプロセッサである。また、第 2 プロセッサ 1 2 は、第 1 プロセッサ 1 1 が実行する処理のうち一部の処理を限定的に実行するプロ

10

20

30

40

50

セッサである。以下においては、第1プロセッサ11及び第2プロセッサ12が実行可能な処理のことを「特定処理」という。

【0014】

また、第1プロセッサ11及び第2プロセッサ12は、互いに独立して動作可能である。ここにおいて、「独立」とは、一方の動作が他方の動作状態の影響を受けないことをいう。例えば、第1プロセッサ11及び第2プロセッサ12は、一方がストールして動作できない状態になっていたとしても、他方は（一方の動作状態によらず）動作可能である。

【0015】

特定処理は、例えば、情報処理装置の操作に関連する処理である。具体的には、情報処理装置の各種設定を変更する処理や電源を制御（オン又はオフ）する処理が特定処理に該当し得る。ただし、第1プロセッサ11及び第2プロセッサ12の一方のみが実行する処理は、ここでいう特定処理には該当しない。

10

【0016】

第2プロセッサ12は、所定の条件を満たした場合に特定処理を実行する。具体的には、第2プロセッサ12は、第1プロセッサ11にストールが発生した場合に所定のコマンドを外部から受信し、当該コマンドを契機として特定処理を実行するように構成される。この場合、ここでいう所定の条件とは、第1プロセッサ11にストールが発生した場合に送信される所定のコマンドを外部から受信することである。なお、所定の条件を満たしていない場合、特定処理は、第1プロセッサ11によって実行される。

【0017】

BMC1を備える情報処理装置は、特定処理に関し、プロセッサを複数備えないBMCを複数設けた場合と同等の信頼性を提供することが可能である。BMC1を備える情報処理装置は、第1プロセッサ11にストールが発生した場合に第2プロセッサ12が特定処理を実行可能であるため、特定処理を実行するためにBMCを複数設ける必要がない。

20

【0018】

また、一般に、1つのBMCに複数のプロセッサを実装するコストは、複数のBMCをマザーボードに実装するコストよりも少なくなる。したがって、BMC1をマザーボードに搭載する場合のハードウェアコストは、（BMC1と異なる一般的な）BMCをマザーボードに複数搭載する場合のハードウェアコストよりも少なくて済む。

【0019】

[第2実施形態]

図2は、本発明の別の実施形態に係る情報処理システム10の構成を示すブロック図である。情報処理システム10は、情報処理装置100と、管理サーバ300とを備え、これらをネットワーク400によって相互に接続した構成である。また、情報処理装置100は、BMC200を含んで構成される。

30

【0020】

情報処理システム10は、情報処理装置100の状態を遠隔から監視（モニタ）するためのコンピュータシステムである。管理サーバ300は、ネットワーク400を介して、情報処理装置100の状態を監視し、必要に応じて情報処理装置100を遠隔から操作するサーバ装置である。管理サーバ300は、情報処理装置100の各部の温度、電圧、ファンの回転数などの情報を取得することができる。また、管理サーバ300による遠隔操作は、特に限定されないが、ここでは電源の操作であるとする。なお、管理サーバ300は、サーバ装置としての一般的な構成を有していれば足り、本実施形態に特有の構成を備える必要はない。

40

【0021】

情報処理装置100は、BMC200に加え、電源制御部110を備える。電源制御部110は、情報処理装置100に備わる電源（1又は複数）を制御する。例えば、電源制御部110は、BMC200からのコマンドに従い、電源をオンからオフ（又はオフからオン）に切り替える。また、情報処理装置100は、CPU、メモリ、ファンなどのハードウェアコンポーネントを含み得るが、ここでは図示及び詳細な説明が省略されている。

50

【 0 0 2 2 】

BMC 200は、プロセッサ210、220と、ネットワークコントローラ230とを備える。プロセッサ210、220は、電源制御部110に接続されている。また、ネットワークコントローラ230は、ネットワーク400に接続されている。ネットワークコントローラ230は、管理サーバ300からネットワーク400を介して送信されたコマンドをプロセッサ210、220に供給することができる。

【 0 0 2 3 】

プロセッサ210は、情報処理装置100の各ハードウェアコンポーネントの監視や情報処理装置100の操作を実現するプロセッサである。プロセッサ210は、ファームウェアFW1に従って処理を実行することによって所定の機能211、212、213、...、21nを実現する。このうち、機能211は、電源を操作する機能に相当する。プロセッサ210は、上述した第1プロセッサ11の一例に相当する。

10

【 0 0 2 4 】

プロセッサ220は、主たるプロセッサ210に対して従たるプロセッサである。プロセッサ220は、ファームウェアFW1と異なるファームウェアFW2に従って処理を実行することによって所定の機能221を実現する。機能221は、電源を操作する機能に相当する。プロセッサ220は、上述した第2プロセッサ12の一例に相当する。

【 0 0 2 5 】

図3、4は、情報処理システム10において実行される処理を示すシーケンスチャートである。これらの図において、破線で示されたステップは、実際には実行されない処理を示している。図3は、プロセッサ210にストールが発生していない場合の処理を示し、図4は、プロセッサ210にストールが発生した場合の処理を示している。

20

【 0 0 2 6 】

まず、管理サーバ300は、特定処理を実行するためのコマンドをプロセッサ210に送信する(ステップS1)。このとき送信されるコマンドは、本実施形態においては、電源操作コマンド(DC_ON、DC_OFFなど)である。プロセッサ210は、ストールが発生していない場合には、ネットワークコントローラ230を介して電源操作コマンドを受信する。

【 0 0 2 7 】

プロセッサ210は、電源操作コマンドを受信すると、電源操作コマンドを処理する(ステップS2)。この結果、プロセッサ210は、受信した電源操作コマンドに応じたコマンドを電源制御部110に発行する(ステップS3)。電源制御部110は、プロセッサ210からのコマンドに従い、電源のオン又はオフなどの処理を実行する(ステップS4)。

30

【 0 0 2 8 】

管理サーバ300は、電源操作コマンドを送信した後、所定のタイミングで、情報処理装置100の電源状態を判断する(ステップS5)。以下においては、説明の便宜上、ステップS5の処理のことを「確認処理」という。確認処理は、換言すれば、特定処理が想定どおりに実行されたか否かを判断する処理であるともいえる。

【 0 0 2 9 】

図5は、確認処理を示すフローチャートである。この処理において、管理サーバ300は、まず、電源状態を確認するための所定のコマンドをプロセッサ210に送信する(ステップS51)。以下においては、このコマンドのことを「確認コマンド」という。

40

【 0 0 3 0 】

プロセッサ210は、ストールが発生していない場合には、ネットワークコントローラ230を介して確認コマンドを受信する。プロセッサ210は、確認コマンドを受信したら、受信した確認コマンドに応じたコマンドを電源制御部110に発行する。電源制御部110は、プロセッサ210からのコマンドに従い、電源状態を示す値をプロセッサ210に送信する。プロセッサ210は、ネットワークコントローラ230を介して、確認コマンドに対する応答(すなわち電源状態を示す値)を管理サーバ300に送信する。

50

【 0 0 3 1 】

管理サーバ300は、確認コマンドの送信後、応答を受信したか否かを判断する（ステップS52）。管理サーバ300は、応答を受信したら（ステップS52：YES）、確認処理の実行を終了する（ステップS54）。一方、応答が未受信である場合（ステップS52：NO）、管理サーバ300は、確認コマンドを送信してから所定時間が経過したか否かを判断する（ステップS53）。管理サーバ300は、確認コマンドを送信してから所定時間が経過していなければ（ステップS53：NO）、応答を待機し、ステップS52の判断を繰り返す。一方、確認コマンドを送信してから所定時間が経過した場合（ステップS53：YES）、管理サーバ300は、応答を受信することなく確認処理の実行を終了する。

10

【 0 0 3 2 】

確認処理の終了後、管理サーバ300は、電源状態を示す値が期待される値であるか否かを判断し（ステップS6）、期待される値、すなわち電源操作コマンドによって指示した値であれば（ステップS6：YES）、処理を終了する（ステップS7）。

【 0 0 3 3 】

一方、プロセッサ210にストールが発生している場合、プロセッサ210は、電源操作コマンドを受信して処理することができない。したがって、この場合、ステップS2～S4の処理が実行されない。そうすると、管理サーバ300は、ステップS6において、電源状態を示す値が期待される値でないと判断する。また、電源状態を示す値は、確認処理において応答が受信できなかった場合にも、期待される値でないといえる。このような場合（ステップS6：NO）、管理サーバ300は、電源操作コマンドをプロセッサ220に送信する（ステップS8）。

20

【 0 0 3 4 】

なお、ステップS8において送信される電源操作コマンドは、ステップS1において送信される電源操作コマンドとは異なるコマンドである。これらの電源操作コマンドは、当該コマンドによって実行すべき処理は同一であるものの、処理の実行主体が異なる（プロセッサ210、220のいずれか）ように構成されている。つまり、ステップS1において送信される電源操作コマンドは、特定処理をプロセッサ210に実行させるためのコマンドであり、ステップS8において送信される電源操作コマンドは、特定処理をプロセッサ220に実行させるためのコマンドである。

30

【 0 0 3 5 】

プロセッサ220は、管理サーバ300から電源操作コマンドを受信すると、プロセッサ210が電源操作コマンドを受信した場合と同様に動作する。すなわち、プロセッサ220は、電源操作コマンドを処理し（ステップS9）、電源操作コマンドに応じたコマンドを電源制御部110に発行する（ステップS10）。電源制御部110は、プロセッサ220からコマンドを受け付けた場合において、ステップS4の場合と同様に、コマンドに応じた処理を実行する（ステップS11）。

【 0 0 3 6 】

以上のように、本実施形態の情報処理システム10は、特定処理（ここでは電源の操作）の実行結果が期待される結果と異なる場合に、プロセッサ220が特定処理を実行するように構成されている。これにより、情報処理システム10は、プロセッサ210においてストールが発生したことを実際に検出しなくても特定処理を確実に実行することが可能である。

40

【 0 0 3 7 】

企業などの情報システムにおいては、システムの信頼性を高めるためにフェイルオーバー機能を用いることがある。通常、フェイルオーバー機能は、現用系（稼働中のシステム）において異常を検出すると、現用系を停止させた後に代替系（予備系、冗長系ともいう。）に機能を引き継ぎ、処理を続行できるようにする。しかし、現用系で異常を検出した後、現用系を停止させることができない場合には、フェイルオーバー機能を終了させることができない場合がある。

50

【0038】

ここで必要とされる操作は、異常の原因となっている装置を停止させる操作であり、当該装置の電源をオフにする操作である。つまり、装置の電源を確実にオフにすることが可能であれば、フェイルオーバー機能をより確実に終了させることが可能である。

【0039】

本実施形態の情報処理システム10は、プロセッサ210にストールが発生しても電源を操作することが可能であるため、フェイルオーバー機能を用いた場合にこれを確実に終了させることが可能である。したがって、本実施形態の情報処理システム10は、高い可用性や信頼性が要求されるシステムに好適に適用される。

【0040】

[第3実施形態]

図6は、本発明のさらに別の実施形態に係る情報処理システム10aの構成を示すブロック図である。情報処理システム10aは、情報処理装置100aの構成(の一部)を除き、上述した第2実施形態の情報処理システム10と同様の構成を有している。図6において、図1に記載された符号と同一の符号が付与された構成要素は、第2実施形態において説明された構成要素と同様のものである。そのため、本実施形態は、第2実施形態と異なる点を中心に説明され、第2実施形態と共通する点の説明については適宜省略される。

【0041】

情報処理装置100aは、BMC220aを備える点において情報処理装置100と異なる。BMC220aは、プロセッサ220に代えてプロセッサ220aを備える点においてBMC220と異なる。プロセッサ220aは、ファームウェアFW2aに従って処理を実行する点においてプロセッサ220と異なる。

【0042】

プロセッサ220aは、ファームウェアFW2aにより、機能221に加えて機能222を実現する。機能221は、第2実施形態と同様に、電源を操作する機能に相当する。また、機能222は、電源情報を取得する機能に相当する。ここにおいて、電源情報とは、電源に関する情報をいい、例えば、電源(AC又はDC)のオン又はオフ、正常又は異常、適用されているモード(省電力状態など)を表す。

【0043】

情報処理装置100aは、電源情報を取得するコマンドをプロセッサ220aにおいて処理する。すなわち、本実施形態において、電源情報を取得する処理は、プロセッサ210がストールしているか否かを問わず、プロセッサ220aにおいて実行される。つまり、プロセッサ220aは、特定処理以外の処理を実行する点において第2実施形態のプロセッサ220と異なる。

【0044】

情報処理装置100aは、特定処理に関し、第2実施形態の情報処理装置110と同様に動作する。すなわち、情報処理装置100aは、図4、5に示した処理を実行することができる。したがって、情報処理装置100aは、特定処理に関して情報処理装置110と同様の作用効果を奏することができる。

【0045】

加えて、情報処理装置100aは、特定処理以外の処理をプロセッサ210とプロセッサ220aとで分担して実行することが可能である。なお、プロセッサ220aは、特定処理以外の処理を複数実行してもよい。つまり、プロセッサ220aは、特定処理以外の処理として、機能222以外の処理を実行してもよい。

【0046】

なお、機能222は、特定処理として構成されてもよい。すなわち、情報処理装置100aは、電源情報を取得する処理をプロセッサ210及びプロセッサ220aの双方で実行可能であってもよい。このように、本発明でいう特定処理は、複数あってもよく、その数は特に限定されない。

【0047】

10

20

30

40

50

〔変形例〕

本発明は、上述した実施形態に限らず、以下の変形例に示す形態でも実施可能である。また、本発明は、複数の変形例を組み合わせてもよい。

【0048】

(1) 変形例 1

管理サーバ300は、電源操作コマンドを、プロセッサ210が処理する場合とプロセッサ220（又は220a）が処理する場合とで異ならせなくてもよい。ただし、プロセッサ210及びプロセッサ220が共通の電源操作コマンドによって動作する場合、プロセッサ220は、プロセッサ210が当該コマンドに従って処理を実行し、当該処理が終了したか否かを判定する必要がある。この判定は、電源操作コマンドに応じた処理がプロセッサ210及びプロセッサ220の双方で重複して実行されないために必要な処理である。

10

【0049】

(2) 変形例 2

本発明は、BMC単体のほか、BMCを備える情報処理装置や、この情報処理装置とコマンド送信用のサーバ装置とを備える情報処理システム（遠隔監視システム）といった形態でも提供され得る。また、本発明は、BMC（又はこれを備える情報処理装置）の操作方法を提供し得る。

【符号の説明】

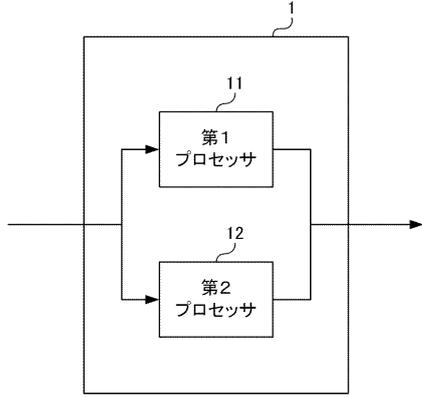
【0050】

- 1、200、200a BMC
- 11 第1プロセッサ
- 12 第2プロセッサ
- 10、10a 情報処理システム
- 100、100a 情報処理装置
- 110 電源制御部
- 210、220、220a プロセッサ
- 211、212、213、21n、221、222 機能
- 230 ネットワークコントローラ
- FW1、FW2、FW2a ファームウェア

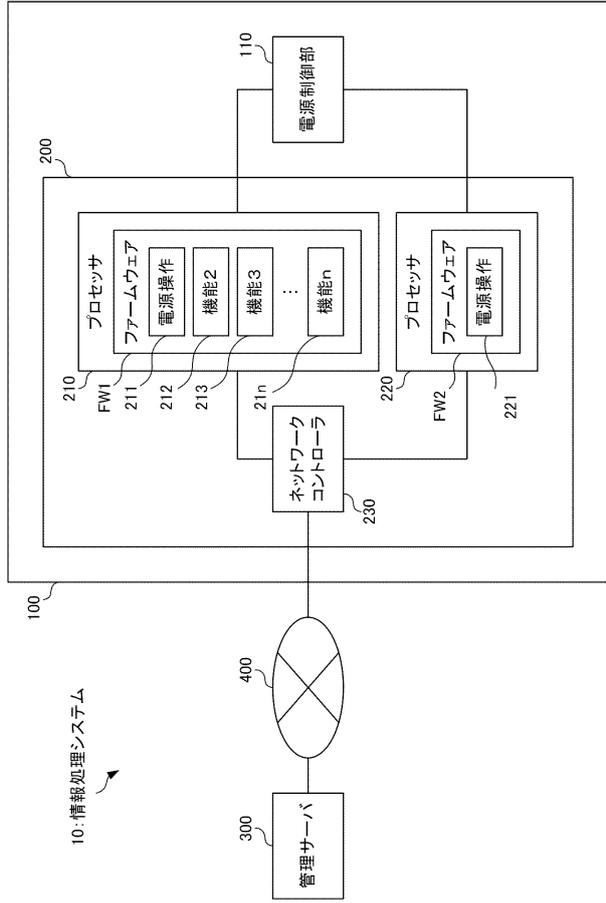
20

30

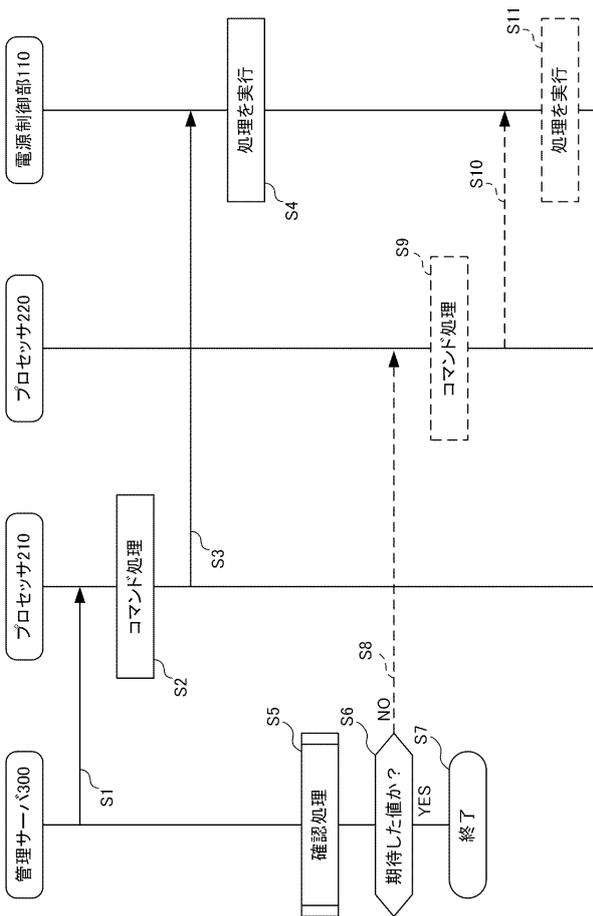
【図1】



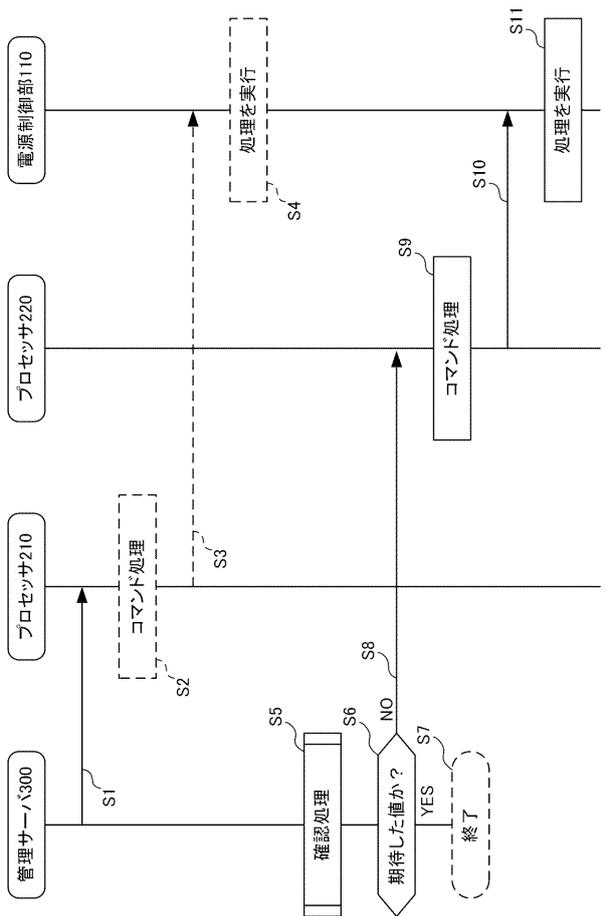
【図2】



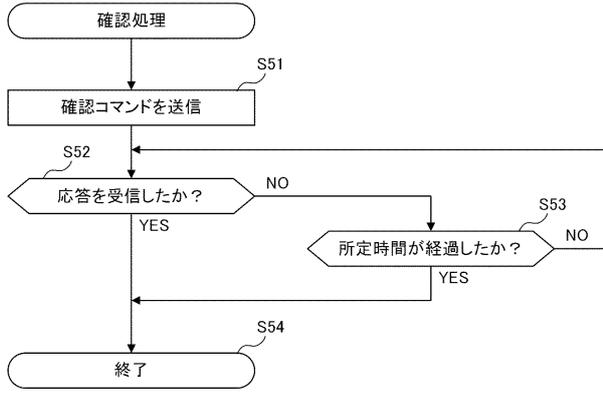
【図3】



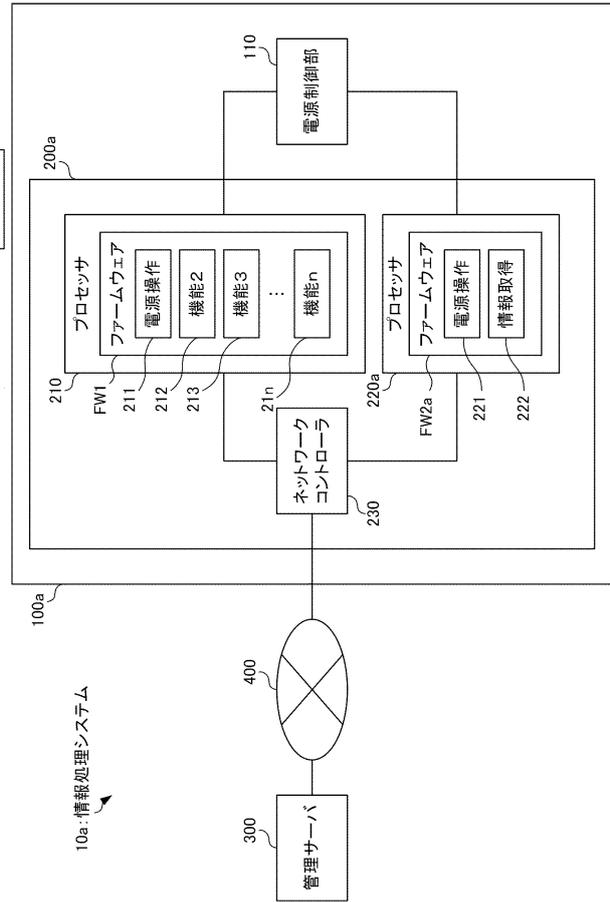
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-073748(JP,A)
特開2011-048534(JP,A)
特開2013-182519(JP,A)
特開平11-154099(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G06F 11/20