

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-106900

(P2006-106900A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/06 (2006.01)	G06F 3/06 305C	5B065
G06F 12/00 (2006.01)	G06F 3/06	5B082
	G06F 3/06 540	
	G06F 12/00 514E	
	G06F 12/00 545A	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 17 頁)		

(21) 出願番号 特願2004-289360 (P2004-289360)
 (22) 出願日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(71) 出願人 591008605
 株式会社日本デジタル研究所
 東京都江東区新砂1丁目2番3号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 土本 一生
 東京都江東区新砂1-2-3 株式会社日本デジタル研究所内
 (72) 発明者 倉部 正明
 東京都江東区新砂1-2-3 株式会社日本デジタル研究所内
 (72) 発明者 金子 正雄
 東京都江東区新砂1-2-3 株式会社日本デジタル研究所内

最終頁に続く

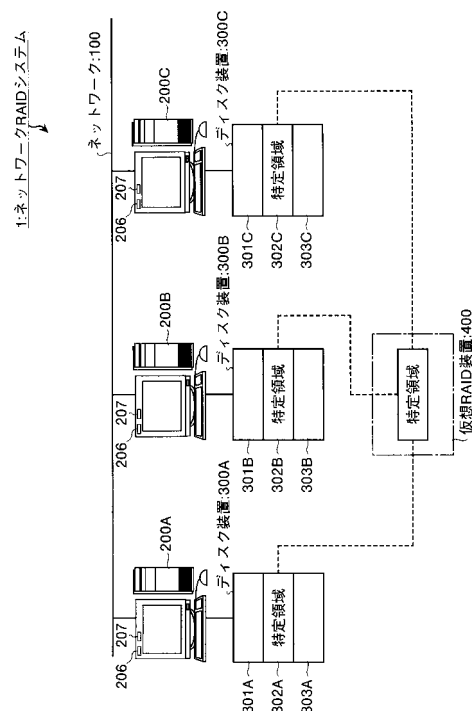
(54) 【発明の名称】 ネットワークRAIDシステム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラム

(57) 【要約】

【課題】 データが各コンピュータに分散してバックアップされるネットワークRAIDシステムにおいて、低消費電力で効率性・信頼性を向上させることが可能なネットワークRAIDシステム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラムを提供することを目的とする。

【解決手段】 ネットワークを介して相互に接続された複数のコンピュータと、前記各コンピュータにそれぞれ接続された記憶手段とを備えたネットワークRAIDシステムにおいて、前記各コンピュータはそれぞれ接続された記憶手段に同一のデータを書き込んで各記憶手段に同一のデータを保持し、前記各コンピュータは、ネットワークRAIDシステムを構成するコンピュータの電源を一元的に管理可能に構成されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ネットワークを介して相互に接続された複数のコンピュータと、前記各コンピュータにそれぞれ接続された記憶手段とを備えたネットワーク R A I D システムにおいて、

前記各コンピュータはそれぞれ接続された記憶手段に同一のデータを書き込んで各記憶手段に同一のデータを保持し、

前記各コンピュータは、ネットワーク R A I D システムを構成するコンピュータの電源を一元的に管理可能に構成されていることを特徴とするネットワーク R A I D システム。

【請求項 2】

前記各コンピュータは、

使用者により電源 S W が O N されたことを検出してコンピュータ内の各部に電源を供給する第 1 モードと、R A I D 機能を実行するための部位にのみ電源が供給される第 2 モードと、前記ネットワークを介して通信を行うための部位にのみ電源が供給される第 3 モードと、を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 3】

前記各コンピュータは、前記各モードを識別するための表示を行う表示手段を備えたことを特徴とする請求項 2 に記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 4】

前記各コンピュータは、

他のコンピュータを、前記第 3 のモードから前記第 2 のモードに変更させることが可能に構成されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 5】

前記各コンピュータが前記第 3 のモードにある場合に、1 つのコンピュータの電源 S W が O N されて前記第 1 モードとなった場合には、当該 1 つのコンピュータは、他のコンピュータを前記第 3 モードから前記第 2 モードに変更させることを特徴とする請求項 4 に記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 6】

前記各コンピュータは、

他のコンピュータを、前記第 2 モードから前記第 3 モードに変更させることが可能に構成されていることを特徴とする請求項 2 ~ 請求項 5 のいずれか 1 つに記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 7】

1 つのコンピュータが前記第 1 のモードで、他のコンピュータが第 2 のモードである場合に、前記 1 つのコンピュータで前記電源 S W が O F F されたことを検出したまたは電源 O F F コマンドが発行されると、前記第 3 のモードになるとともに、当該 1 つのコンピュータは、他のコンピュータを、前記第 2 モードから前記第 3 モードに変更させることを特徴とする請求項 6 に記載のネットワーク R A I D システム。

【請求項 8】

記憶手段を有する他の 1 または複数のコンピュータとネットワークを介して接続され、前記記憶手段と自機の記憶手段を利用して前記ネットワーク内でネットワーク R A I D システムを構成するコンピュータの電源管理装置において、

使用者により電源 S W が O N されたことを検出してコンピュータ内の各部に電源を供給する第 1 モードと、R A I D 機能を実行するための部位のみに電源が供給される第 2 モードと、前記ネットワークを介して通信を行うための部位のみに電源が供給される第 3 モードとを遷移させる電源管理手段と、

を備えたことを特徴とする電源管理装置。

【請求項 9】

前記電源管理手段は、

前記各モードを識別するための表示を行うモード表示手段を含むことを特徴とする請求

10

20

30

40

50

項 8 に記載の電源管理装置。

【請求項 10】

前記電源管理手段は、

前記ネットワーク R A I D システムを構成する他のコンピュータを、前記第 3 のモードから前記第 2 のモードに変更させる第 1 の変更指示手段を含むことを特徴とする請求項 8 または請求項 9 に記載の電源管理装置。

【請求項 11】

前記第 1 の変更指示手段は、

前記ネットワーク R A I D システムを構成する各コンピュータが前記第 3 モードにある場合において、電源 S W が O N されて前記コンピュータが前記第 1 のモードとなった場合には、他のコンピュータを前記第 3 モードから前記第 2 モードに変更させることを特徴とする請求項 10 に記載の電源管理装置。 10

【請求項 12】

前記電源管理手段は、

前記ネットワーク R A I D システムを構成する他のコンピュータから前記第 3 のモードから前記第 2 のモードに変更の指示を受けた場合には、前記コンピュータを前記第 3 モードから前記第 2 モードに変更する第 1 の変更手段を含むことを特徴とする請求項 8 ~ 請求項 11 のいずれか 1 つに記載の電源管理装置。

【請求項 13】

前記電源管理手段は、

前記ネットワーク R A I D システムを構成する他のコンピュータを、前記第 2 モードから前記第 3 のモードに変更させる第 2 の変更指示手段を含むことを特徴とする請求項 8 ~ 請求項 12 のいずれか 1 つに記載の電源管理装置。 20

【請求項 14】

前記第 2 の変更指示手段は、

前記コンピュータが前記第 1 のモードで、ネットワーク R A I D システムを構成する他のコンピュータが第 2 のモードである場合において、前記電源 S W が O F F されたことを検出または電源 O F F コマンドが発行されると、前記コンピュータを前記第 3 モードに遷移させ、前記他のコンピュータを、前記第 2 モードから前記第 3 モードに変更させることを特徴とする請求項 13 に記載の電源管理装置。 30

【請求項 15】

前記電源管理手段は、

前記ネットワーク R A I D システムを構成する他のコンピュータから前記第 2 のモードから前記第 3 のモードへの変更の指示を受けた場合には、前記コンピュータを前記第 2 のモードから前記第 3 のモードに変更する第 2 の変更手段を含むことを特徴とする請求項 9 に記載の電源管理装置。

【請求項 16】

コンピュータを、請求項 10 ~ 15 のいずれか 1 つに記載の電源管理装置の各手段として機能させることを特徴とするコンピュータが実行するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】 40

【技術分野】

【0001】

本発明は、ネットワーク R A I D システム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラムに関し、詳細には、ネットワーク R A I D システムを低消費電力で信頼性・効率性の高い的に実現することが可能なネットワーク R A I D システム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近時、ハードディスクの高速化と、高い信頼性を実現するための技術として、R A I D (R e d u n d a n t A r r a y o f I n d e p e n d e n t D i s k s) が 50

使用されている。例えば、R A I D 1 は、複数のハードディスクドライブに同一のデータを書き込む技術であり、ミラーリングと呼ばれる場合もある。同一のデータを書き込んでいるので、いずれかのハードディスクが破損しても、破損していないハードディスクを用いて処理を続行でき、高い信頼性を達成することができる。複数のハードディスクとして、2 台のハードディスクを組み合わせる場合が多いが、より多くの台数のハードディスクを組み合わせることもある。この場合は、多数決論理により、複数のハードディスクが保持する値のうち、最も多くのハードディスクに保持されている値を最終的な正しい値として採用する手法が利用される。従来の典型的な R A I D に関する技術が、下記特許文献 1 に記載されている。

【 0 0 0 3 】

10

サーバ/クライアントシステムにおいて、サーバで R A I D を使用した場合は、データはサーバで集中管理されるので利便性は高いが、そのデータ管理しているサーバが何等な原因でダウンしてしまった場合は、業務を継続することが困難になってしまうという問題がある。

【 0 0 0 4 】

また、サーバ/クライアントシステムでは、データの保全性・業務の継続性を維持するために、ハードウェア R A I D など多重化したシステムを構築して信頼性を向上させているが、サーバが高価になるため、安価にサーバ/クライアントシステムを構成することができないという問題がある。

【 0 0 0 5 】

20

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 2 2 8 7 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

上述した課題を解決するために、本願出願人は、本願出願に先立って、ネットワークを介して相互に接続された複数のコンピュータと、各コンピュータにそれぞれ接続された記憶手段とで構築したネットワーク R A I D システムを特許出願（未公開）している。かかるネットワーク R A I D システムでは、各コンピュータにそれぞれ接続された記憶手段を利用して、ネットワーク内で仮想 R A I D 装置を構成し、さらに、各コンピュータはそれぞれ接続された記憶手段に同一のデータを書き込んで各記憶手段に同一のデータを保持することにより、安価でかつ信頼性の高い R A I D システムを実現することができる。

30

【 0 0 0 7 】

このように、データが各コンピュータに分散してバックアップされる場合、ネットワーク R A I D システムを構成するコンピュータが常時電源 O N の状態にない場合には、データの整合性を維持することが困難になる。また、データの保全性・業務の継続性を維持するために、コンピュータを常時電源 O N の状態にすることは、消費電力が大きくなってしまいうため、ネットワーク R A I D システム全体のランニングコストが高くなってしまいう。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、データが各コンピュータに分散してバックアップされるネットワーク R A I D システムにおいて、低消費電力で効率性・信頼性を向上させることが可能なネットワーク R A I D システム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラム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】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、ネットワークを介して相互に接続された複数のコンピュータと、前記各コンピュータにそれぞれ接続された記憶手段とを備えたネットワーク R A I D システムにおいて、前記各コンピュータはそれぞれ接続された記憶手段に同一のデータを書き込んで各記憶手段に同一のデータを保持し、前記各コンピュータは、ネットワーク R A I D システムを構成するコンピュータの電源を一元的に管理可能に構成されていることを特徴とする。

50

【0010】

これにより、ネットワークを介して他のコンピュータの電源管理を行うことにより、ネットワークRAIDシステムを構成する複数のコンピュータの稼働状態に応じて、電源ON/OFFを一元的に管理することができ、低消費電力でネットワークRAIDシステムの効率性・信頼性を向上させることができる。

【0011】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記各コンピュータは、使用者により電源SWがONされたことを検出してコンピュータ内の各部に電源を供給する第1モードと、RAID機能を実行するための部位にのみ電源が供給される第2モードと、前記ネットワークを介して通信を行うための部位にのみ電源が供給される第3モードと、を有することが望ましい。これにより、システムを運用するために必要な部位にのみ通電でき、より低消費電力化を図ることができる。

【0012】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記各コンピュータは、前記各モードを識別するための表示手段を備えたことが望ましい。これにより、使用者はコンピュータの起動状態を容易に判別することができる。

【0013】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記各コンピュータは、他のコンピュータを、前記第3のモードから前記第2のモードに変更させることが可能に構成されていることが望ましい。これにより、使用者がネットワークRAIDシステムを構成する全てのコンピュータの電源を投入する必要がなくなり、使用者の利便性を向上させることができる。

【0014】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記各コンピュータが前記第3のモードにある場合に、1つのコンピュータの電源SWがONされて前記第1モードとなった場合には、当該1つのコンピュータは、他のコンピュータを前記第3モードから前記第2モードに変更させることが望ましい。これにより、使用者は自己が使用するコンピュータの電源SWを投入するだけで、ネットワークRAIDシステムを使用することができる。

【0015】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記各コンピュータは、他のコンピュータを、前記第2モードから前記第3モードに変更させることが可能に構成されていることが望ましい。これにより、使用者がネットワークRAIDシステムを構成する全てのコンピュータの電源を切断する必要がなくなり、使用者の利便性を向上させることができる。

【0016】

また、本発明の好ましい態様によれば、1つのコンピュータが前記第1のモードで、他のコンピュータが第2のモードである場合に、前記1つのコンピュータで、前記電源SWがOFFされたことを検出したまたは電源OFFコマンドが発行されると、電源SWがOFFされると前記第3のモードになるとともに、当該1つのコンピュータは、他のコンピュータを、前記第2モードから前記第3モードに変更させることが望ましい。これにより、使用者は自己が使用するコンピュータの電源SWを切断するだけで、ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータの電源をOFFすることができ、電源の消し忘れ等を防止することができる。

【0017】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、記憶手段を有する他の1または複数のコンピュータとネットワークを介して接続され、前記記憶手段と自機の記憶手段を利用して前記ネットワーク内でネットワークRAIDシステムを構成するコンピュータの電源管理装置において、使用者により電源SWがONされたことを検出してコンピュータ内の各部に電源を供給する第1モードと、RAID機能を実行するための部位に電源が供給される第2モードと、前記ネットワークを介して通信を行うための部位に電源が供給される第3モードとを遷移させる電源管理手段と、を備えたことを特徴とする。

【0018】

10

20

30

40

50

また、本発明の好ましい態様によれば、前記電源管理手段は、前記各モードを識別するための表示を行う表示手段を含むことが望ましい。

【0019】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記電源管理手段は、前記ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータを、前記第3のモードから前記第2のモードに変更させる第1の変更指示手段を含むことが望ましい。

【0020】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記第1の変更指示手段は、前記ネットワークRAIDシステムを構成する各コンピュータが前記第3モードにある場合において、電源SWがONされて前記第1のモードとなった場合には、他のコンピュータを前記第3モードから前記第2モードに変更させることが望ましい。

10

【0021】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記電源管理手段は、前記ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータから前記第3のモードから前記第2のモードに変更の指示を受けた場合には、コンピュータを前記第3モードから前記第2モードに変更する第1の変更手段を含むことが望ましい。

【0022】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記電源管理手段は、前記ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータを、前記第2のモードから前記第3のモードに変更させる第2の変更指示手段を含むことが望ましい。

20

【0023】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記第2の変更指示手段は、自機が前記第1のモードで、ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータが第2のモードである場合において、使用者により前記電源SWがOFFされたことを検出または電源OFFコマンドが発行されると、前記第3のモードに遷移し、前記他のコンピュータを、前記第2のモードから前記第3のモードに変更させることが望ましい。

【0024】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記電源管理手段は、前記ネットワークRAIDシステムを構成する他のコンピュータから前記第2のモードから前記第3のモードへの変更の指示を受けた場合には、コンピュータを前記第2のモードから前記第3のモードに変更する第2の変更手段を含むことが望ましい。

30

【0025】

また、本発明の好ましい態様によれば、コンピュータにプログラムを実行させることにより、上述の電源管理装置の各手段として機能させることが望ましい。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、各コンピュータは、ネットワークRAIDシステムを構成するコンピュータの電源を一元的に管理可能に構成されているので、データが各コンピュータに分散してバックアップされるネットワークRAIDシステムにおいて、低消費電力で効率性・信頼性を向上させることが可能なネットワークRAIDシステム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラムを提供することが可能となるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下に、この発明にかかるネットワークRAIDシステム、その電源管理装置、およびコンピュータが実行するためのプログラムを適用した実施例を、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施例における構成要素には、当業者が容易に想定できるものまたは実質的に同一のものが含まれる。

【実施例】

50

【 0 0 2 8 】

[ネットワーク R A I D システムの全体構成]

図 1 は、本発明の一実施例に係るネットワーク R A I D システム 1 の構成を示す図である。図 1 において、複数、例えば 3 台のコンピュータ 2 0 0 A、B、C がネットワーク 1 0 0 を介して相互に接続されている。各コンピュータ 2 0 0 A、B、C には、その起動状態（モード）を識別するための表示を行う通常起動用 L E D 2 0 6 およびスタンバイ用 L E D 2 0 7 が設けられている。以下、コンピュータ 2 0 0 A、B、C を特に区別する必要がない場合は、コンピュータ 2 0 0 と表記する。ネットワーク 1 0 0 は、例えば L A N（ローカルエリアネットワーク）で構成することができる。このネットワーク 1 0 0 は、有線に限られるものではなく無線でもよい。

10

【 0 0 2 9 】

コンピュータ 2 0 0 A、B、C には、それぞれ記憶手段であるディスク装置 3 0 0 A、B、C が接続されている。ディスク装置は、内蔵タイプでも外付けタイプのいずれでも良い。以下、ディスク装置 3 0 0 A、B、C を特に区別する必要がない場合は、ディスク装置 3 0 0 と表記する。ディスク装置 3 0 0 A、B、C は、それぞれ、O S（例えば、W i n d o w s（登録商標）O S、U n i x（登録商標）、L i n u x（登録商標）等）やアプリケーション等が格納される第 1 領域 3 0 1 A、B、C と、R A I D 専用の領域である第 2 領域（以後「特定領域」という）3 0 2 A、B、C と、コンピュータ 2 0 0 A、B、C のマシン固有の情報が格納される第 3 領域 3 0 2 A、B、C とを有している。

【 0 0 3 0 】

この特定領域 3 0 2 A、B、C は、コンピュータ 2 0 0 A、B、C により共有される仮想的な R A I D 装置（仮想 R A I D 装置）4 0 0 を構成する。なお、この領域の割り当ては一例であって、ディスク装置 3 0 0 の領域の割り当ては特に限定されるものではない。

20

【 0 0 3 1 】

本実施例に係るネットワーク R A I D システム 1 の第 1 の特徴は、システム内の各コンピュータ 2 0 0 A、B、C が有するディスク装置 3 0 0 A、B、C を利用して仮想 R A I D 装置 4 0 0 を構成している点にある。仮想 R A I D 装置 4 0 0 を構成する複数の特定領域 3 0 2 A、3 0 2 B、3 0 2 C のデータを、各コンピュータ 2 0 0 A、B、C で共有することができる。各コンピュータ 2 0 0 A、B、C は、それぞれ特定領域 3 0 2 A、3 0 2 B、3 0 2 C に同一のデータを書き込み、各特定領域 3 0 2 A、3 0 2 B、3 0 2 C で同一のデータを保持する。

30

【 0 0 3 2 】

本実施例に係るネットワーク R A I D システム 1 の第 2 の特徴は、当該仮想 R A I D 装置 4 0 0 を構成する複数の特定領域 3 0 2 A、3 0 2 B、3 0 2 のいずれか 1 つに障害が発生しても、残りの特定領域のデータから障害が発生した特定領域のデータが復元でき、データの可用性を向上させることができる点にある。

【 0 0 3 3 】

本実施例に係るネットワーク R A I D システム 1 の第 3 の特徴は、低消費電力化および高効率性・高信頼性のために、各コンピュータ 2 0 0 A、B、C が、ネットワーク R A I D システム 1 内のコンピュータ 2 0 0 A、B、C の電源を一元的に管理している点である。

40

【 0 0 3 4 】

なお、ここでは、第 1 領域 3 0 1、特定領域 3 0 2、および第 3 領域 3 0 3 を 1 つのディスク装置 3 0 0 に割り当てているが、記憶手段を複数のディスク装置で構成し、特定領域 3 0 2 を第 1 領域 3 0 1、第 2 領域 3 0 3 と物理的に別のディスク装置に割り当てることにしても良い。

【 0 0 3 5 】

図 2 は、第 1 領域 3 0 1 と第 3 領域 3 0 3 を第 1 ディスク装置 3 1 0 に割り当て、特定領域 3 0 2 を第 2 ディスク装置 3 1 1 に割り当てた場合のネットワーク R A I D システム 1 の構成例を示す図である。すなわち、本実施例の記憶手段は、単一のディスク装置で構

50

成しても、複数のディスク装置で構成することに良い。ディスク装置 310、311 は、ホットスワップ可能に構成されるのが望ましい。

【0036】

[コンピュータの構成]

図3は、コンピュータ200の構成を示すブロック図である。コンピュータ200は、例えば、PC（パーソナルコンピュータ）やWS（ワークステーション）で構成することができる。コンピュータ200は、図3に示すように、ネットワーク100に接続するためのLANコントローラ201と、コンピュータの各部の動作を制御する制御部202と、電源装置208を制御する電源制御装置203と、キーボード、マウス、タブレット等からなる入力装置204と、LCDやCRTからなる表示装置205と、通常起動状態にある場合に点灯する通常起動用LED206と、スタンバイ状態にある場合に点灯するスタンバイ用LED207と、コンピュータの各部に電源を供給する電源装置208とを備えている。

10

【0037】

LANコントローラ201は、ネットワーク100に接続するLANカード等から構成されており、Wake up LAN機能を有している。制御部202は、メインボードに搭載されており、プログラムやデータを記憶するROM（Read Only Memory）、一時的にデータを保管するRAM（Random Access Memory）、及びプログラムやデータを当該ROMやディスク装置300から読み出して実行するCPU等で構成される。

20

【0038】

制御部202は、プログラムを実行することにより、ディスク装置300に対するデータの書き込み／読み出しの制御等を行うRAID制御部221として機能する。具体的には、RAID制御部221は、データの書き込み要求が発生した場合に、前記他のコンピュータに当該データの書き込みを依頼し、また、ディスク装置300の特定領域302に当該データを書き込む機能、他のコンピュータ200からデータの書き込み要求を受け取った場合に、ディスク装置300の特定領域302に当該データを書き込む機能、ディスク装置300の特定領域302から独自のタイミングでデータの読み出しを行う機能を有している。

【0039】

また、制御部202は、プログラムを実行することにより、コンピュータ内部の電源管理を行うとともに、ネットワークRAIDシステム1を構成するコンピュータ200A、B、Cの電源をネットワーク100を介して一元管理する電源管理部222として機能する。

30

【0040】

電源管理部222は、電源制御装置203を制御するとともに、電源制御装置203から入力される起動情報に基づいてコンピュータ200の起動状態（通常起動状態、スタンバイ状態、電源OFF状態）を遷移させる。電源管理部222は、ネットワークRAIDシステム1を構成する他のコンピュータ200に特殊電源ON/OFF信号を送出する。

【0041】

また、電源管理部222は、使用者がコンピュータのJOB操作画面に設けられた電源OFFを実行するJOBを選択指示した場合において、ソフトウェア処理により電源OFFコマンドを受け付けて、電源制御装置203に通知する。これに応じて、電源制御装置203は、電源SWがOFFされた場合と同様の処理を行う。

40

【0042】

電源制御装置203は、電源用のボード等に搭載されており、例えば、CPU、ファームウェアが記憶されたROM、LANコントローラ201等と通信を行うためのポート制御部等で構成することができる。電源制御装置203は、電源管理部222の指示に従って、電源装置208の制御、第1および第2スイッチ209、210のON/OFF、および電源状態表示用LED20の点灯を制御する。また、電源制御装置203は、使用者

50

により押下される機械スイッチである電源SWのON/OFF、ネットワーク200を介して入力される特殊電源ON/OFF信号を検出する。

【0043】

電源装置208は、商用電源に接続されており、AC-DC変換を行って、コンピュータ用のDC電源を生成する。電源装置208は、電源制御部203の制御に従って、電源ライン231、232を介して、コンピュータ200の各部に電源を供給する。電源ライン231は、常時電源が供給されるラインであり、電源SWがOFFの場合においても電源装置208が商用電源に接続されている限り給電が行われる。この電源ライン231には、LANコントローラ201および電源制御装置203が接続されている。これにより、電源SWがOFFの場合でも、ネットワーク100を介して他のコンピュータと通信することができ、電源ライン232は、電源制御装置203の制御に従って、給電が行われる。この電源ライン232には、制御部202、入力装置204、表示装置205、およびディスク装置300が接続されている。入力装置204および表示装置205に接続される電源ライン203には、第1および第2スイッチ209、210が設けられている。

10

【0044】

図4は、各コンピュータ200A、B、Cの表示装置203A、B、Cに表示される特定領域302A、B、Cの一例を示す図である。図4に示すように、特定領域302A、B、Cは、各コンピュータ200A、B、Cから単一のディスク領域として認識される。同図に示す例では、各特定領域302A、B、Cは900MBであり、各コンピュータ200A、B、Cから900MBの単一のディスク領域として認識される。

20

【0045】

[データの書き込み・読み込み動作]

各コンピュータ200A、B、Cが、ディスク装置300A、B、Cの特定領域302A、B、Cに対して、データの書き込み・読み込む動作を説明する。図6は、コンピュータ200A、B、Cが、ディスク装置300A、B、Cの特定領域302A、B、Cに対して、データの書き込み・読み込む動作の概略を説明するためのフローチャートである。

【0046】

図5において、コンピュータ200A、B、Cのいずれか1つでデータの更新が発生した場合には(A1の「Yes」)、当該コンピュータ200は、特定領域302を占有して、データを書き込むことを他のコンピュータ200に通知する(A2)。通知を受信した全てのコンピュータ200の用意ができた場合には(A3の「Yes」)、各コンピュータ200でそれぞれの特定領域302でデータの更新を開始する(A4)。全てのコンピュータ200でデータ更新が完了した場合には(A5の「Yes」)、データの更新を終了する。他方、コンピュータ200A、B、Cのいずれにもデータの更新が発生しない場合には(A1の「No」)、各コンピュータ200A、B、Cは、独自のタイミングで各特定領域302A、B、Cで読み取る(A6の「No」)。

30

【0047】

図5は、各コンピュータ200A、B、Cが、ディスク装置300A、B、Cの特定領域302A、B、Cに対して、データの書き込み・読み込む動作を説明するための模式図である。同図では、コンピュータ200Aがディスク装置300Aでデータの更新が発生した場合の動作を説明する。同図において、ファイルシステム・コール252および特定領域ファイルモジュール253は、上述したRAID制御部221の1機能である。

40

【0048】

書き込み処理時には、各コンピュータ200A、B、Cの特定領域ファイルモジュール253A、B、Cは、リアルタイムにデータの更新を行うことで、データの冗長化を行う。冗長化処理中は、各コンピュータ200A、B、Cは、ネットワークRAIDシステム1を構成する全てのコンピュータ200に対して、ファイルシステムの最下層のコマンドレベルでネットワーク100越しに、他のファイル更新要求を排他処理する。

【0049】

50

読み込み処理は、各コンピュータ200A、B、Cで逐次可能となっている。ファイル読み込み時には、各コンピュータ200A、B、Cの特定領域ファイルモジュール2531A、B、Cは、それぞれ特定領域302A、B、Cのファイルを独自のタイミングで読み取ることが可能となっている。

【0050】

コンピュータ200Aにおいて、アプリケーション251Aでファイルの特定領域302への書き込み要求が発生した場合には、ファイルシステム・コール252Aは、特定領域ファイルモジュール253Aに特定領域302へのファイルの書き込みを依頼する。特定領域ファイルモジュール253Aは、コンピュータ200B、Cの特定領域ファイルモジュール253B、Cに対して、ファイルとタイムスタンプを送信して、書き込みを依頼する。そして、特定領域ファイルモジュール253A、B、Cは、ディスク装置300A、B、Cの特定領域302A、B、Cに略同時に同一のファイルをそれぞれ書き込む。

10

【0051】

[コンピュータの電源状態の遷移]

図7は、コンピュータ200の電源状態の遷移を示す図である。図7において、(1)通常起動状態(第1モード)は、使用者により電源SWがONされて、コンピュータ200の各部に電源が供給されている状態で、コンピュータ200が通常に起動している状態である。(2)スタンバイ状態(第2のモード)は、コンピュータ200を起動した状態であるが、RAID機能を実行するための部位のみに電源が供給された省電力状態であり、RAID機能に必要なない部位、例えば、入力装置204および表示装置205等への電源の供給を切断した状態である。(3)電源OFF状態(第3のモード)は、ネットワーク100を介して通信を行うための部位のみに電源が供給された状態で、LANコントローラ201および電源制御装置203以外への電源の供給が切断された状態である。

20

【0052】

使用者により電源SWがONされると、電源制御装置203は、電源装置208に電源ライン232からの電源の供給を開始させる。これにより、制御部202に電源が供給され、電源管理部222が起動する。電源管理部222は、電源制御装置203から入力される起動情報(電源SWのONによる起動)に基づき、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209、210をONさせる。これにより、コンピュータ200の各部に電源が供給され、通常起動状態(1)となる。

30

【0053】

また、使用者により電源SWがOFFされた場合または電源OFFコマンドを受け取った場合は、電源制御装置203は、電源装置208に電源ライン232からの電源の供給を停止させる。これにより、LANコントローラ201および電源制御装置203以外への電源の供給が切断され、電源OFF状態となる。

【0054】

特殊電源ONは、ネットワーク100を介して、電源OFF状態からスタンバイ状態にする機能である。コンピュータ200が電源OFF状態にある場合に、ネットワーク100を介して、特殊電源ON信号が電源制御装置203に入力されると、電源制御装置203は、電源装置208に電源ライン232からの電源の供給を開始させる。これにより、制御部202に電源が供給され、電源管理部222が起動する。電源管理部222は、電源制御装置203から入力される起動情報(特殊電源ONによる起動)に基づき、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209、210をOFFさせる。これにより、これにより、スタンバイ状態となり、RAID機能を実行するために(バックアップ動作のために)必要な部位(制御部202およびディスク装置300等)に電源が供給され、RAID機能を実行するために必要なない入力装置204および表示装置205等への電源の供給が遮断される。

40

【0055】

特殊電源OFFは、ネットワーク100を介して、スタンバイ状態から電源OFF状態にする機能である。コンピュータ200がスタンバイ状態にある場合に、ネットワーク1

50

00を介して特殊電源OFF信号が入力されると、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、電源ライン232からの電源の供給を停止させる。これにより、電源OFF状態となる。

【0056】

[起動時の動作]

コンピュータ200A、B、Cが電源OFF状態にある場合に、1台のコンピュータ200のみの電源SWをONして、RAIDシステムを起動させる場合について説明する。ここでは、コンピュータ200Aの電源SWをONさせた場合の動作を説明する。コンピュータ200B、Cの電源SWをONさせた場合も同様な動作を行うのでここではその説明を省略する。

10

【0057】

図8は、コンピュータ200A、B、Cが電源OFF状態にある場合に、1台のコンピュータ200のみの電源SWをONして、RAIDシステムを起動させる動作を説明するためのフローチャート、図9は、コンピュータ200A、B、Cが電源OFF状態にある場合に、1台のコンピュータ200のみの電源SWをONして、RAIDシステムを起動させる動作を説明するための説明図である。

【0058】

図8において、コンピュータ200A、B、Cが電源OFF状態にある場合に(S1)、コンピュータ200Aにおいて、使用者により電源SWがONされると(S2)、電源制御装置203は、電源装置208に電源ライン232からの電源の供給を開始させる(S3)。これにより、制御部202に電源が供給され、電源管理部222が起動する。電源管理部222は、電源制御装置203から入力される起動情報(電源SWのONによる起動)に基づいて起動条件を判定する(S4)。この場合は、電源SWのONによる起動であるので、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209A、210AをONさせて、入力装置204および表示装置205に電源を供給する(S5)。そして、電源管理部222は、特殊電源ON信号をコンピュータ200B、Cに送信する(S6)。この後、RAID制御部221を起動させる(S7)。電源管理部222は、電源制御装置203を介して通常起動用LED206を点灯させる(S8)。このようにして、通常起動状態となる(S9)。

20

【0059】

他方、電源OFF状態にあるコンピュータ200B、Cでは(S11)、電源管理装置203は、特殊電源ON信号を受信すると(S12)、電源制御装置203は、電源装置208に電源ライン232からの電源の供給を開始させる(S13)。これにより、制御部202に電源が供給され、電源管理部222が起動する。電源管理部222は、電源制御装置203から入力される起動情報(特殊電源ONによる起動)に基づき起動条件を判定する(S14)、この場合は、特殊電源ONによる起動であるので、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209、210をOFFさせて、入力装置204および表示装置205に電源を供給しない(S15)。そして、RAID制御部221を起動させる(S16)。電源管理部222は、電源制御装置203を介してスタンバイ用LED207を点灯させる(S17)。このようにして、コンピュータ200B、Cはスタンバイ状態となる(S18)。この後、RAIDシステムを使用することができる。

30

40

【0060】

この後、コンピュータ200B、Cでは、電源SWがONされると(S21)、電源制御装置203は、電源SWのONを電源管理部222に通知する。電源管理部222は、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209、210をONさせて、入力装置204および表示装置205に電源を供給する(S22)。この後、電源管理部222は、電源制御装置203B、Cを介して通常起動用LED206を点灯させる(S23)。このようにして、通常起動状態となる(S24)。

【0061】

50

〔電源OFF時（または電源OFFコマンドが発行された場合）の動作〕

コンピュータ200A、B、Cのうち、1台のコンピュータが通常起動状態で、他のコンピュータがスタンバイ状態にある場合に、電源をOFFする動作を説明する。ここでは、コンピュータ200Aが通常起動状態で、コンピュータB、Cがスタンバイ状態にある場合に、コンピュータ200Aの電源SWがOFFされた場合（または電源OFFコマンドが発行された場合）の動作を説明する。コンピュータ200B、Cの電源SWをOFFさせた場合（または電源OFFコマンドが発行された場合）も同様な動作を行うのでここではその説明を省略する。

【0062】

図10は、コンピュータ200Aが通常起動状態で、コンピュータB、Cがスタンバイ状態にある場合に、コンピュータ200Aの電源SWがOFFされた場合または電源OFFコマンドが発行された場合の動作を説明するためのフローチャートである。図11は、コンピュータ200Aが通常起動状態で、コンピュータB、Cがスタンバイ状態にある場合に、コンピュータ200Aの電源SWがOFFされた場合または電源OFFコマンドが発行された場合の動作を説明するための説明図である。

【0063】

図10において、コンピュータ200Aでは、通常起動状態にある場合に（S31）、電源SWがOFF（またはソフトウェア処理により電源OFFコマンドが発行）されると（S32）、電源制御装置203は、電源SWのOFFを電源管理部222に通知する。電源管理部203は、コンピュータ200B、Cに電源状態を問い合わせ、終了条件を判

【0064】

通常起動状態のコンピュータがある場合には、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、第1および第2スイッチ209、210をOFFさせて、入力装置204および表示装置205への電源の供給を切断する（S34）。そして、電源制御部222は、電源制御装置203を介して、通常起動用LED206を消灯させるとともに、スタンバイ用LED207を点灯させて（S35、S36）、スタンバイ状態となる（S37）。

【0065】

他方、通常起動状態のコンピュータがない場合には、電源管理部222は、特殊電源OFF信号をコンピュータ200B、Cに送信する（S41）。そして、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、電源装置208の電源ライン231からの電源の供給を停止させ（S42）、また、通常起動用LEDを消灯させて（S43）、電源OFF状態となる（S44）。

【0066】

また、スタンバイ状態にある（S51）にあるコンピュータ200B、Cでは、コンピュータ200Aからの問い合わせに回答し（S52）、ネットワーク100を介して特殊電源OFF信号が受信すると（S53）、電源管理部222は、電源制御装置203を介して、電源ライン232からの電源の供給を停止させ（S54）、また、スタンバイ用LED207を消灯させて（S55）、電源OFF状態となる（S56）。

【0067】

以上説明したように、本実施例によれば、ネットワーク100を介して相互に接続された複数のコンピュータ200A、B、Cと、各コンピュータ200A、B、Cにそれぞれ接続されたディスク装置300A、B、Cとを備えたネットワークRAIDシステム1において、各コンピュータ200A、B、Cはそれぞれ接続されたディスク装置300A、B、Cに同一のデータを書き込んで各ディスク装置300A、B、Cに同一のデータを保持し、各コンピュータ200A、B、Cは、ネットワークRAIDシステム1を構成するコンピュータ200A、B、Cの電源を一元的に管理可能に構成されているので、ネットワークを介して他のコンピュータの電源管理を行うことにより、ネットワークRAIDシステムを構成する複数のコンピュータの稼働状態に応じて、電源ON/OFFを一元的に

10

20

30

40

50

管理することができ、低消費電力でネットワーク R A I D システムの効率性・信頼性を向上させることができる。

【産業上の利用可能性】

【0068】

本発明に係るネットワーク R A I D システムは、低消費電力で R A I D システムを運用する場合に有用である。

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】本発明の一実施例に係るネットワーク R A I D システムの構成を示す図である。

【図2】ネットワーク R A I D システムの変形例を示す図である。

10

【図3】図1のコンピュータの構成を示すブロック図である。

【図4】各コンピュータの表示装置に表示される特定領域の一例を示す図である。

【図5】コンピュータが、ディスク装置の特定領域に対して、データの書き込み・読み込む動作の概略を説明するためのフローチャートである。

【図6】各コンピュータが、ディスク装置の特定領域に対して、データの書き込み・読み込む動作を説明するための模式図である。

【図7】コンピュータの電源状態の遷移を示す図である。

【図8】各コンピュータが電源 O F F 状態にある場合に、1台のコンピュータのみの電源 S W を O N して、R A I D システムを起動させる動作を説明するためのフローチャートである。

20

【図9】各コンピュータが電源 O F F 状態にある場合に、1台のコンピュータのみの電源 S W を O N して、R A I D システムを起動させる動作を説明するための説明図である。

【図10】コンピュータが通常起動状態で、他のコンピュータがスタンバイ状態にある場合に、当該コンピュータの電源 S W が O F F された場合（または電源 O F F コマンドが発行された場合）の動作を説明するためのフローチャートである。

【図11】コンピュータが通常起動状態で、他のコンピュータがスタンバイ状態にある場合に、当該コンピュータの電源 S W が O F F された場合（または電源 O F F コマンドが発行された場合）の動作を説明するための説明図である。

【符号の説明】

【0070】

30

1 ネットワーク R A I D システム

100 ネットワーク

200 コンピュータ

201 L A N コントローラ

202 制御部

203 電源制御装置

204 入力装置

205 表示装置

206 通常起動用 L E D

207 スタンバイ用 L E D

40

208 電源装置

209 第1スイッチ

210 第2スイッチ

221 R A I D 制御部

222 電源管理部

231、232 電源ライン

301 第1領域

302 特定領域

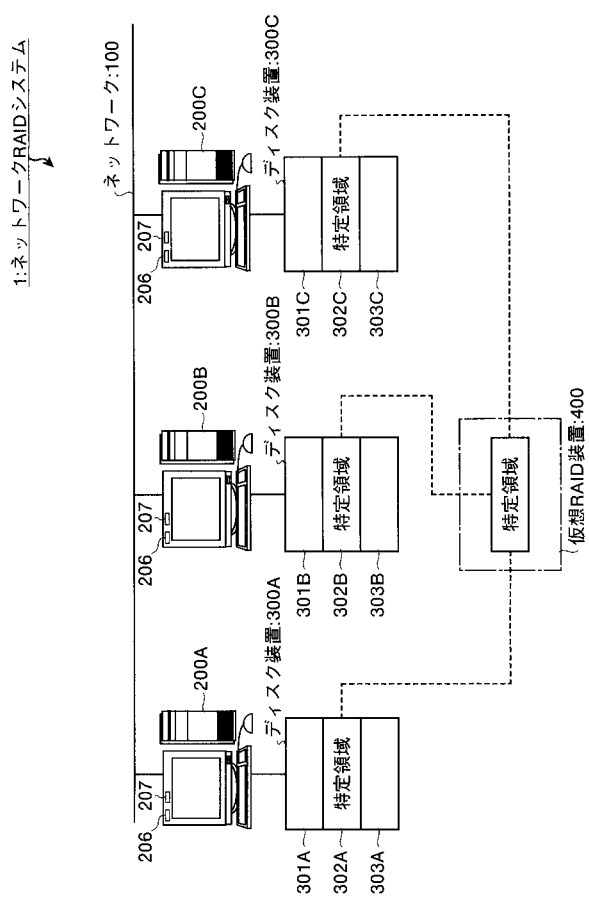
303 第3領域

310 第1ディスク装置

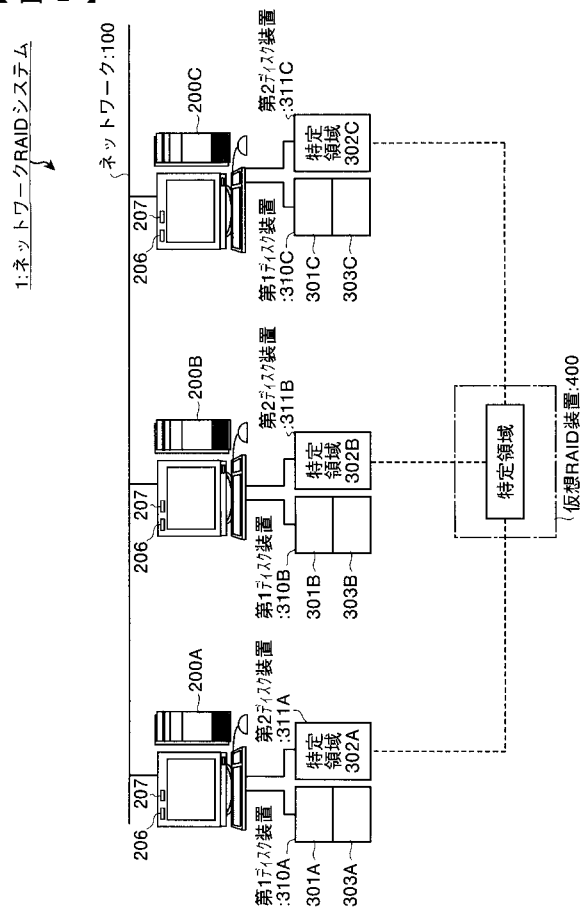
50

3 1 2 第2ディスク装置

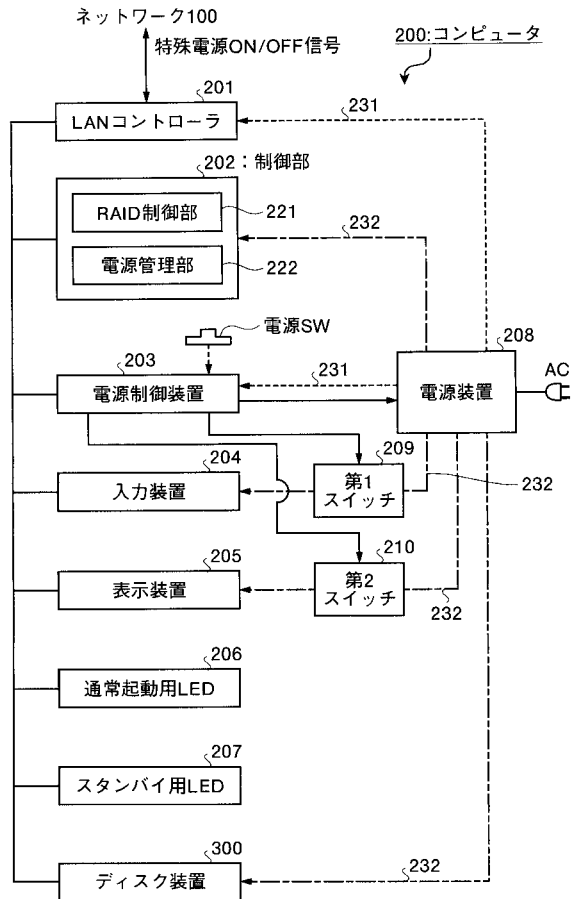
【図1】



【図2】



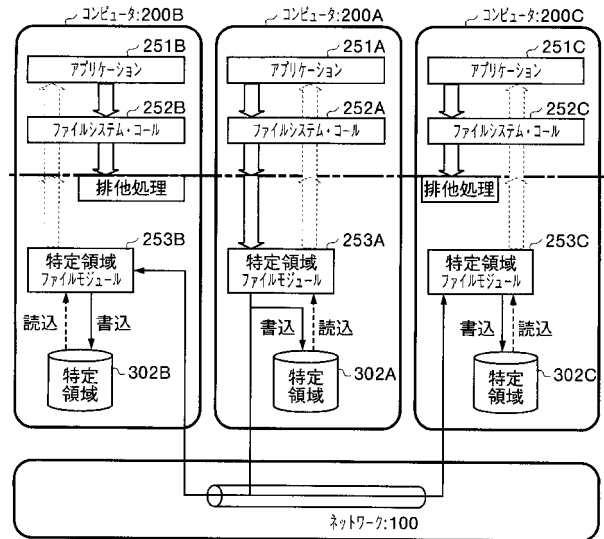
【図 3】



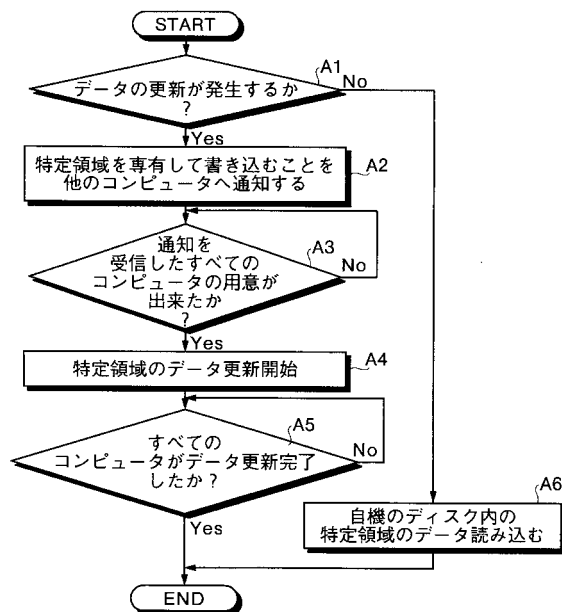
【図 4】

名称	管理装置名称	空き容量
グループ	共通データ領域	900MB

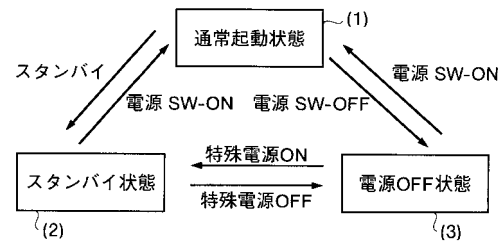
【図 5】



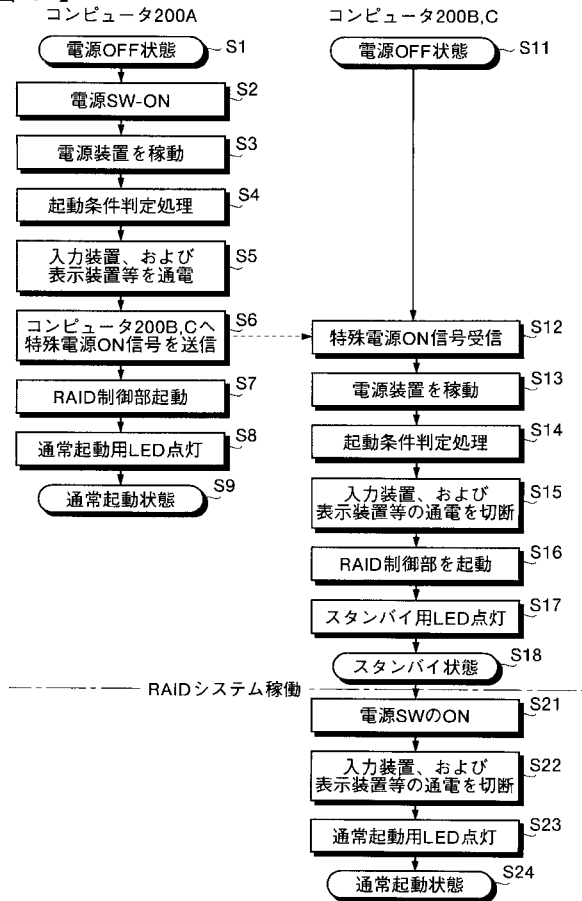
【図 6】



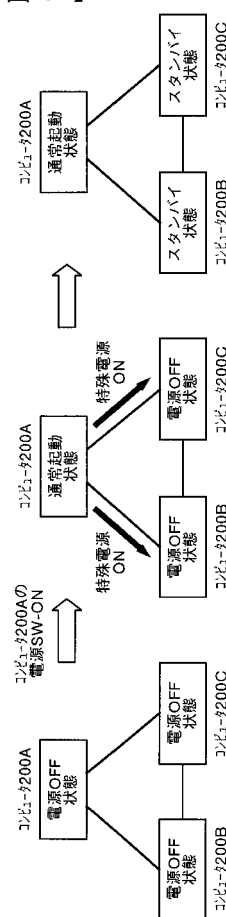
【図 7】



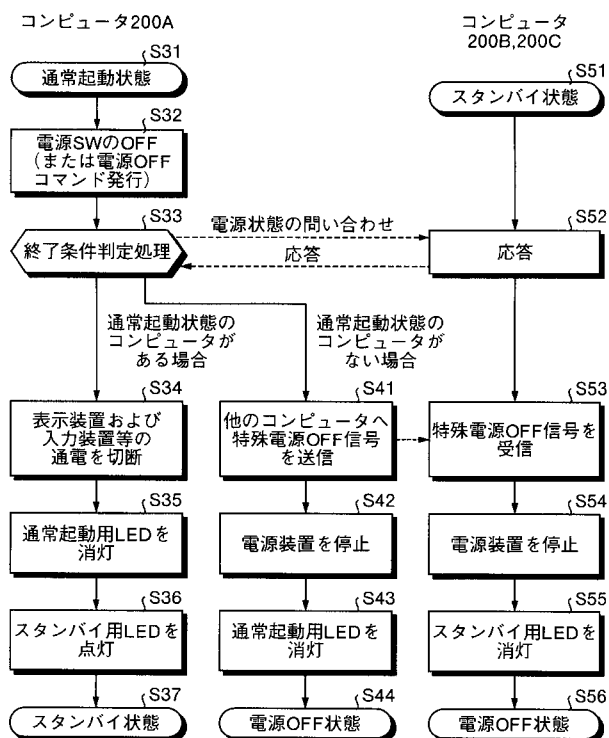
【図 8】



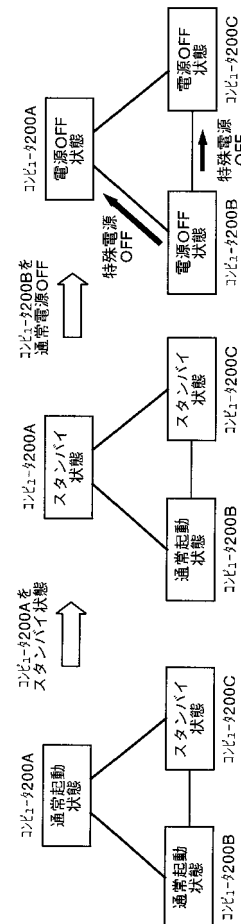
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 山川 正一郎

東京都江東区新砂 1 - 2 - 3 株式会社日本デジタル研究所内

(72)発明者 黒澤 裕之

北海道江別市西野幌 1 2 0 番 5 株式会社日本デジタル研究所内

F ターム(参考) 5B065 BA01 BA06 CA11 CA30 CC03 EA04 ZA02 ZA14

5B082 DE02 FA04 JA01