

(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2011-65480

(P2011-65480A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
G 0 6 F	1/30	(2006.01)	G 0 6 F	1/00	3 4 1 M
G 0 6 F	1/26	(2006.01)	G 0 6 F	1/00	3 3 0 Z
			G 0 6 F	1/00	3 3 5 C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2009-216119 (P2009-216119)
 (22) 出願日 平成21年9月17日 (2009. 9. 17)

(71) 出願人 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 100079108
 弁理士 稲葉 良幸
 (74) 代理人 100109346
 弁理士 大貫 敏史
 (74) 代理人 100117189
 弁理士 江口 昭彦
 (74) 代理人 100134120
 弁理士 内藤 和彦
 (74) 代理人 100109586
 弁理士 土屋 徹雄

最終頁に続く

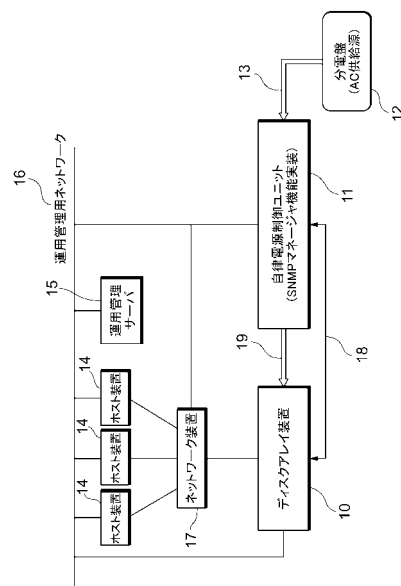
(54) 【発明の名称】 電源制御装置及びその制御方法並びにストレージシステム

(57) 【要約】

【課題】本発明は、簡易な管理で、かつ、書き込みレスポンスを向上するためのキャッシュメモリのデータを消失しない電源制御装置を提案する。

【解決手段】電源制御装置であって、前記電源制御部は、S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、前記第1の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第2の電源からの電力の供給を開始する手段と、前記第2の電源からの電力供給の開始後に、前記S N M Pによって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第1の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する手段とを備えることを特徴とする。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源と

を備え、

前記電源制御部は、

S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、

前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する手段と

を備えることを特徴とする電源制御装置。

【請求項 2】

前記電源制御部は、

前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置から前記電源障害情報を受信していない場合に、前記ディスクアレイ装置の消費電力、前記第 2 の電源の容量、前記ディスクアレイ装置のキャッシュメモリの容量及び前記キャッシュメモリのデータを所定領域に退避するための転送速度に基づいて算出される所定の時間を経過したときに、前記電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電源制御装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の電源制御装置と、

前記ディスクアレイ装置とを含み、

前記ディスクアレイ装置は、

前記複数のホスト装置との I / O コマンドの送受信を制御するホスト制御部と、

前記データを格納するディスクとの前記データの送受信を制御するディスク制御部と、

前記複数のホスト装置から送信される I / O コマンドに基づく前記データを一時的に格納するキャッシュメモリと、

前記複数のホスト制御部、前記前記ディスク制御部及び前記キャッシュメモリを制御し、前記ホスト装置との前記データの送受信を制御する制御部とを含み、

前記制御部は、

前記電力切断通知を受信した場合に、前記ホスト制御部が前記 I / O コマンドを保持している場合には、当該 I / O コマンドの処理を実行する手段と、

前記ホスト制御部が保持しているすべての前記 I / O コマンドの処理が終了した場合に、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対して前記第 2 の電源からの電力の供給を停止する手段と、

前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対する前記第 2 の電源からの電力の供給を停止した後に、前記キャッシュメモリに格納されている前記データを前記ディスクアレイ装置の有する所定の記録媒体に退避する手段と、

前記データの退避が終了した場合に、前記電力供給停止通知を前記電源制御装置に送信する手段と

を備えることを特徴とするストレージシステム。

【請求項 4】

前記ディスクアレイ装置は、

前記ホスト制御部、前記ディスク制御部、前記キャッシュメモリ及び前記制御部を含む

10

20

30

40

50

第 1 のコントローラと同様に構成されている冗長構成の第 2 のコントローラを含み、
前記制御部は、

前記第 2 のコントローラが前記電力供給停止通知を受信したか否かをチェックし、前記第 2 のコントローラが前記電力供給停止通知を前記所定の時間受信しなかった場合に、前記第 2 の電源からの電力の供給を停止する旨の電力供給停止通知を前記電源制御装置に送信する

ことを特徴とする請求項 3 に記載のストレージシステム。

【請求項 5】

仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源と

を備え、

前記電源制御部は、

前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源の管理を行う独自の機能を有する機構に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、

前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記独自の機能を有する機構によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する手段と

を備えることを特徴とする電源制御装置。

【請求項 6】

仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを有する電源制御装置の制御方法であって、

S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集するステップと、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始するステップと、

前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信するステップと

を備えることを特徴とする電源制御装置の制御方法。

【請求項 7】

仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介して接続されるディスクアレイ装置であって、

前記複数のホスト装置との I / O コマンドの送受信を制御するホスト制御部と、

前記データを格納するディスクとの前記データの送受信を制御するディスク制御部と、

前記複数のホスト装置から送信される I / O コマンドに基づく前記データを一時的に格納するキャッシュメモリと、

前記複数のホスト制御部、前記前記ディスク制御部及び前記キャッシュメモリを制御し、前記ホスト装置との前記データの送受信を制御すると共に、第 1 の電源から自装置に対して供給される電力の制御を行う制御部と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを含み、

10

20

30

40

50

前記制御部は、

S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、

前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、

前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記ホスト制御部が前記 I / O コマンドを保持している場合には、当該 I / O コマンドの処理を実行する手段と、

前記ホスト制御部が保持しているすべての前記 I / O コマンドの処理が終了した場合に、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対して前記第 2 の電源からの電力の供給を停止する手段と、

前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対する前記第 2 の電源からの電力の供給を停止した後に、前記キャッシュメモリに格納されている前記データを前記ディスクアレイ装置の有する所定の記録媒体に退避する手段と

を備えることを特徴とするディスクアレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電源制御装置及びその制御方法並びにストレージシステムに関し、特に、複数の仕様の異なるホスト装置をマルチプラットフォーム接続することができるディスクアレイ装置の電源制御方式に関するものである。

【背景技術】

【0002】

ディスクアレイ装置は、上位ホスト装置からの書き込み処理のレスポンス向上のために、キャッシュメモリにデータを書き終わった時点で、上位ホスト装置に書き込み完了を通知し、上位ホスト装置からの書き込みがない間にキャッシュメモリ上のデータをハードディスクドライブに書き込むというを行っている。

【0003】

このため、ディスクアレイ装置は、キャッシュメモリ上にデータが存在する状態で停電などによりディスクアレイ装置に電力が供給されない場合に備えてバッテリーなどを搭載し、当該バッテリーによりキャッシュメモリのバックアップを行う。

【0004】

例えば、このようなディスクアレイ装置として、記憶媒体のユーザデータ領域とは別領域に形成されたキャッシュ退避領域を備え、停電発生時、バックアップ電源を用いてキャッシュメモリの内容をそのまま記憶媒体のキャッシュ退避領域にコピーするディスクアレイ装置が特許文献 1 として開示されている。

【0005】

また、例えば、このようなディスクアレイ装置として、管理装置及び外部記憶装置の間において、管理用メッセージに関する S N M P (Simple Network Management Protocol) をサポートし、外部記憶装置の主電源に異常が発生した場合に、半導体メモリ、ハードディスク及び制御ユニットに補助電源による電力を供給するディスクアレイ装置の外部記憶装置が特許文献 2 として開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2000 - 357059 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 150415 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

10

20

30

40

50

特許文献 1 のディスクアレイ装置及び特許文献 2 の外部記憶装置の電源障害時の電力の供給は、例えば無停電電源装置により行われるが、無停電電源装置は、当該無停電電源装置を制御するためのソフトウェアを必要とすると共に、その制御を各社独自の仕様で実現している。このため、管理者は、複数の仕様の異なるホスト装置やディスクアレイ装置の各構成要素を一括して管理する場合、各社独自の電源制御仕様の無停電電源装置により電源管理を行わなければならない、電源管理が煩雑になるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明は以上の点を考慮してなされたものであり、簡易な管理で、かつ、書き込みレスポンスを向上するためのキャッシュメモリのデータを消失しない電源制御装置及びその制御方法並びにストレージシステムを提案するものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

かかる課題を解決するために本発明は、電源制御装置であって、仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを備え、前記電源制御部は、S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する手段とを備えることを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、ストレージシステムであって、上述の電源制御装置と、前記ディスクアレイ装置とを含み、前記ディスクアレイ装置は、前記複数のホスト装置との I / O コマンドの送受信を制御するホスト制御部と、前記データを格納するディスクとの前記データの送受信を制御するディスク制御部と、前記複数のホスト装置から送信される I / O コマンドに基づく前記データを一時的に格納するキャッシュメモリと、前記複数のホスト制御部、前記前記ディスク制御部及び前記キャッシュメモリを制御し、前記ホスト装置との前記データの送受信を制御する制御部とを含み、前記制御部は、前記電力切断通知を受信した場合に、前記ホスト制御部が前記 I / O コマンドを保持している場合には、当該 I / O コマンドの処理を実行する手段と、前記ホスト制御部が保持しているすべての前記 I / O コマンドの処理が終了した場合に、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対して前記第 2 の電源からの電力の供給を停止する手段と、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対する前記第 2 の電源からの電力の供給を停止した後に、前記キャッシュメモリに格納されている前記データを前記ディスクアレイ装置の有する所定の記録媒体に退避する手段と、前記データの退避が終了した場合に、前記電力供給停止通知を前記電源制御装置に送信する手段とを備えることを特徴とする。

30

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明は、電源制御装置であって、仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを備え、前記電源制御部は、前記複数のホスト装置、前記ディスクアレイ装置及び前記ネットワーク装置の電源の管理を行う独自の機能を有する機構に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記独自の機能を有する機構によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1

40

50

の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信する手段と備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

さらに、本発明は、仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介してアクセス可能なディスクアレイ装置及び自装置に対して、第 1 の電源から供給される電力の制御を行う電源制御部と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを有する電源制御装置の制御方法であって、S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集するステップと、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に対して第 2 の電源からの電力の供給を開始するステップと、前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断された旨の電力切断通知を前記ディスクアレイ装置に送信するステップとを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

さらに、本発明は、仕様の異なる複数のホスト装置からネットワーク装置を介して接続されるディスクアレイ装置であって、前記複数のホスト装置との I / O コマンドの送受信を制御するホスト制御部と、前記データを格納するディスクとの前記データの送受信を制御するディスク制御部と、前記複数のホスト装置から送信される I / O コマンドに基づく前記データを一時的に格納するキャッシュメモリと、前記複数のホスト制御部、前記前記ディスク制御部及び前記キャッシュメモリを制御し、前記ホスト装置との前記データの送受信を制御すると共に、第 1 の電源から自装置に対して供給される電力の制御を行う制御部と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記ディスクアレイ装置及び前記自装置に電力を供給するための第 2 の電源とを含み、前記制御部は、S N M P (Simple Network Management Protocol) に基づき、前記複数のホスト装置及び前記ネットワーク装置の電源障害情報を収集する手段と、前記第 1 の電源からの電力の供給が切断されたときに、前記第 2 の電源からの電力の供給を開始する手段と、前記第 2 の電源からの電力供給の開始後に、前記 S N M P によって前記電源障害情報が収集された場合に、前記ホスト制御部が前記 I / O コマンドを保持している場合には、当該 I / O コマンドの処理を実行する手段と、前記ホスト制御部が保持しているすべての前記 I / O コマンドの処理が終了した場合に、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対して前記第 2 の電源からの電力の供給を停止する手段と、前記ホスト制御部及び前記ディスク制御部に対する前記第 2 の電源からの電力の供給を停止した後に、前記キャッシュメモリに格納されている前記データを前記ディスクアレイ装置の有する所定の記録媒体に退避する手段とを備えることを特徴とする。

20

30

【 0 0 1 4 】

従って、S N M P によって電源障害情報を収集する構成としているので、ホスト装置の仕様に依存することなく電源障害情報を収集し、ディスクアレイ装置がキャッシュデータの退避等を実行できるように、ディスクアレイ装置に電力切断通知を送信することが可能となる。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば、簡易な管理で、かつ、書き込みレスポンスを向上するためのキャッシュメモリのデータを消失しない電源制御装置及びその制御方法並びにストレージシステムを実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】ストレージシステムの構成を示すブロック図の一例である。

【 図 2 】ディスクアレイ装置及び自律電源制御ユニットの構成を示すブロック図の一例である。

50

【図 3】A C 電源切断時の自律電源制御ユニットの電源制御手順を示すフローチャートの一例である。

【図 4】A C 電源切断時のアレイコントローラの電源制御手順を示すフローチャートの一例である。

【図 5】他実施形態のディスクアレイ装置及び自律電源制御ユニットの構成を示すブロック図の一例である。

【図 6】従来電源制御機構による電源制御を行う際の電源制御手順を示すフローチャートの一例である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

以下、本発明の一実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。

【0018】

(1) 本実施形態のストレージシステム

図 1 は、ストレージシステム 1 の構成を示す図である。本実施形態では、ディスクアレイ装置 10 に電力を供給するユニットが独立しているディスクアレイ装置 10 の電源制御に関して説明する。

【0019】

ストレージシステム 1 は、ディスクアレイ装置 10、自律電源制御ユニット 11 (電源制御装置)、分電盤 12 (第 1 の電源)、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15 及びネットワーク装置 17 から構成されている。

20

【0020】

自律電源制御ユニット 11 は、S N M P (Simple Network Management Protocol) マネージャ機能を実装しており、S N M P マネージャとして動作する。また、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15、ネットワーク装置 17 は、S N M P エージェントとして動作する。

【0021】

自律電源制御ユニット 11 は、分電盤 12 から電源ケーブル 13 を経由して電力が供給される。ディスクアレイ装置 10 は、自律電源制御ユニット 11 を経由して、電源ケーブル 19 を経由して電力が供給される。

【0022】

30

ディスクアレイ装置 10、自律電源制御ユニット 11、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15 及びネットワーク装置 17 は、運用管理用ネットワーク 16 により接続される。また、ディスクアレイ装置 10 及び自律電源制御ユニット 11 は、例えばネットワーク装置 17 を含むストレージエリアネットワーク (Storage Area Network : SAN) により接続される。

【0023】

ディスクアレイ装置 10 及び自律電源制御ユニット 11 は、インタフェース 18 で接続されており、通信することが可能である。

【0024】

図 2 は、ディスクアレイ装置 10 及び自律電源制御ユニット 11 の構成を示すブロック図である。

40

【0025】

ディスクアレイ装置 10 は、アレイコントローラ 21 及びディスクエンクロージャ 31 から構成されている。アレイコントローラ 21 の電力は、分電盤 12 から自律電源制御ユニット 11 及び電源を介して供給される。ディスクエンクロージャ 31 の電力は、分電盤 12 から電源を介して供給される。

【0026】

アレイコントローラ 21 は、インタフェース 22、他コントローラ通信部 23、上位装置制御部 24 (ホスト制御部)、マイクロプロセッサ 25 (制御部)、不揮発性記録媒体 26、メモリ 27、キャッシュメモリ 28、記録媒体 29 及び磁気ディスク制御部 30 (

50

ディスク制御部)などにより構成されている。また、ディスクエンクロージャ 31 は、複数の磁気ディスク 32 により構成されている。

【0027】

他のコントローラ通信部 23 は、ディスクアレイ装置 10 内に有しアレイコントローラ 21 と同様に構成されている他のアレイコントローラ (図示せず) と接続されており、当該他のアレイコントローラと通信することが可能である。

【0028】

マイクロプロセッサ 25 は、ホスト装置 14 からの I/O コマンドに基づいて、ホスト装置 14 から送信されるデータをキャッシュメモリ 28 に格納し、その後、当該データを磁気ディスク 32 に格納する。また、マイクロプロセッサ 25 は、ホスト装置 14 からの I/O コマンドに基づいて、磁気ディスク 32 から対応するデータを読み出してキャッシュメモリ 28 に格納し、その後、当該データをホスト装置 14 に送信する。

【0029】

自律電源制御ユニット 11 は、マイクロプロセッサ 41 (電源制御部)、蓄電器 42 (第 2 の電源) 及びメモリ 43 などにより構成されている。

【0030】

自律電源制御ユニット 11 は、上述したように SNMP マネージャ機能を実装しており、起動時に、SNMP マネージャ機能を有効にして、SNMP マネージャとして動作する。また、自律電源制御ユニット 11 は、初期設定時に、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15、ネットワーク装置 17 などの SNMP エージェント群のネットワーク情報を設定し、管理テーブルを作成する。

【0031】

次に、分電盤 12 から AC (Alternating Current) 電力が切断された場合の自律電源制御ユニット 11 の処理について、図 3 のフローチャートを参照して説明する。

【0032】

マイクロプロセッサ 41 は、蓄電器 42 が分電盤 12 から常に電力を供給されていることから、分電盤 12 の AC 電力供給状態を蓄電器 42 との通信により、少なくともディスクアレイ装置 10 及び自律電源制御ユニット 11 への AC 電力の供給状態を監視している。

【0033】

やがて、マイクロプロセッサ 41 は、前述の監視により、分電盤 12 からの AC 電力の供給が切断されたと判断すると (ステップ A1: YES)、ディスクアレイ装置 10 及び自己の装置である自律電源制御ユニット 11 に対して蓄電器 42 からの電力の供給を開始する (ステップ A2)。

【0034】

続いて、マイクロプロセッサ 41 は、管理対象であるホスト装置 14、運用管理サーバ 15、ネットワーク装置 17 などの SNMP エージェントから障害通知 (SNMP Trap) を受信したか否かの判定を行う (ステップ A3、A4)。

【0035】

具体的に、マイクロプロセッサ 41 は、まず、ホスト装置 14 又は運用管理サーバ 15 から障害通知 (SNMP Trap) を受信したか否かの判定を行う (ステップ A3)。続いて、マイクロプロセッサ 41 は、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15 から障害通知を受信した場合 (ステップ A3: YES)、ネットワーク装置 17 からリンクダウン通知 (障害通知) を受信したか否かの判定を行う (ステップ A4)。

【0036】

このように、マイクロプロセッサ 41 は、アレイコントローラ 21 に対して AC 電力切断通知を送信するか否かを判定するために、ネットワーク装置 17 からリンクダウン通知 (障害通知) を受信したか否かの判定も同時に行う。例えば、ホスト装置 14 は、当該ホスト装置 14 単体で障害が発生した場合にも自律電源制御ユニット 11 に対して障害通知を行い、また、ネットワーク装置 17 を経由してホスト装置 14 がディスクアレイ装置 1

10

20

30

40

50

0 にアクセスしている場合、上位装置制御部 24 からではネットワークのリンク状態の変化を検出することができないからである。

【0037】

続いて、マイクロプロセッサ 41 は、ネットワーク装置 17 からリンクダウン通知を受信した場合（ステップ A4：YES）、ステップ A6 に進む。

【0038】

一方、マイクロプロセッサ 41 は、管理対象の全 SNMP エージェントから障害通知を受信していない場合（ステップ A2：NO）、又はネットワーク装置 17 からリンクダウン通知を受信していない場合（ステップ A3：NO）、分電盤 12 からの AC 電力の供給が切断されてから規定時間を経過したか否かを判定する（ステップ A5）。 10

【0039】

つまり、障害通知の到達は、規定時間の待ちを考慮に入れて行う。この規定時間は、ディスクアレイ装置 10 の消費電力及び蓄電器 42 の容量、ディスクアレイ装置 10 のキャッシュメモリ 28 の容量及び又はキャッシュメモリ 28 から記録媒体 29 へのデータ転送速度などから算出する。マイクロプロセッサ 41 は、規定時間内は通知が受信することを待ち受け（ステップ A5）、規定時間を経過した場合（ステップ A5：YES）、ステップ A6 に進む。

【0040】

やがて、マイクロプロセッサ 41 は、インタフェース 18 を介して、アレイコントローラ 21 に対して、AC 電力切断通知を送信する（ステップ A6）。 20

【0041】

続いて、マイクロプロセッサ 41 は、アレイコントローラ 21 からの蓄電器 42 の電力停止通知が受信するのを待ち受ける（ステップ A7）。やがて、マイクロプロセッサ 41 は、アレイコントローラ 21 からの蓄電器 42 の電力停止通知を受信すると（ステップ A7：YES）、アレイコントローラに対して蓄電器 42 からの電力の供給を停止する（ステップ A8）。

【0042】

次に、AC 電力切断通知を受信後のアレイコントローラ 21 の処理について、図 4 のフローチャートを参照して説明する。

【0043】

マイクロプロセッサ 25 は、自律電源制御ユニット 11 から AC 電力切断通知を受信すると（ステップ B1：YES）、冗長コントローラ構成の場合、他系のコントローラである他のアレイコントローラ（図示せず）においても AC 電力切断通知を受信しているかの確認を他コントローラ通信部 23 を介して行う（ステップ B2）。 30

【0044】

続いて、マイクロプロセッサ 25 は、他のアレイコントローラが AC 電力切断通知を受信していない場合（ステップ B2：NO）、分電盤 12 からの AC 電力の供給が切断されてから上述の規定時間を経過するのを待ち受ける（ステップ B3）。そして、マイクロプロセッサ 25 は、上述の規定時間を経過した場合（ステップ B3：YES）、他のアレイコントローラが正常に動作していると判断し、蓄電器 42 の無駄な放電を防止するために、自系の自律電源制御ユニット 11 に対して蓄電器 42 の電力停止通知を発行する（ステップ B4）。 40

【0045】

なお、本実施形態の自律電源制御ユニット 11 は、マイクロプロセッサ 25 が上述の規定時間を経過した場合、AC 電力切断通知を送信する（ステップ A5、A6）。従って、他のアレイコントローラが自律電源制御ユニット 11 と同等の機能を持つ制御ユニットに接続されている場合、上述の規定時間を経過しても AC 電力切断通知を受信しないならば（ステップ B2、B3）、他のアレイコントローラの電源は切断されておらず、他のアレイコントローラが正常に動作していると判断できる。

【0046】

10

20

30

40

50

一方、マイクロプロセッサ 25 は、他のアレイコントローラも A C 電力切断通知を受信した場合（ステップ B 2 : Y E S）、自系のアレイコントローラ 21 の上位装置制御部 24 がホスト装置 14 からの I / O コマンドを受信しており、当該 I / O コマンドがすべて処理されたか否かの確認を行う（ステップ B 5）。この判定時、ネットワーク装置 17 はリンクダウンしている場合、当該 I / O コマンドは、A C 電力切断前に上位装置制御部 24 が受信した仕掛けり中の I / O コマンドに相当する。

【0047】

そして、マイクロプロセッサ 25 は、自系のアレイコントローラ 21 の上位装置制御部 24 において I / O コマンドがすべて処理されていない場合（ステップ B 5 : N O）、分電盤 12 からの A C 電力の供給が切断されてから上述の規定時間を経過するのを待ち受ける（ステップ B 6）。そして、マイクロプロセッサ 25 は、規定時間を経過した場合（ステップ B 6 : Y E S）、ステップ B 7 に進む。

10

【0048】

一方、マイクロプロセッサ 25 は、自系のアレイコントローラ 21 の上位装置制御部 24 において I / O コマンドがすべて処理された場合にも（ステップ B 5 : Y E S）、ステップ B 7 に進む。

【0049】

やがて、マイクロプロセッサ 25 は、蓄電器 42 からの放電を抑えるため、上位装置制御部 24 及び磁気ディスク制御部 27 の電源を切断し、当該上位装置制御部 24 及び磁気ディスク制御部 27 に対する電力の供給も停止する（ステップ B 7）。

20

【0050】

続いて、マイクロプロセッサ 25 は、キャッシュメモリ 28 上のデータの記録媒体 29 への書き込みを開始する（ステップ B 8）。そして、マイクロプロセッサ 25 は、キャッシュメモリ 28 上のすべてのデータの記録媒体 29 への書き込みが完了すると（ステップ B 9 : Y E S）、自系の自律電源制御ユニット 11 に蓄電器 42 の電力停止通知を発行する（ステップ B 10）。

【0051】

これにより、マイクロプロセッサ 25 は、蓄電器 42 の無駄な放電を抑えつつ、キャッシュメモリ 28 上のデータを迅速かつ安全に記録媒体 29 に退避することができる。マイクロプロセッサ 25 は、分電盤 12 からの A C 電力の供給が復活し、次回立ち上げするときに、記録媒体 29 上のデータをキャッシュメモリ 28 に展開し、ホスト装置 14 の処理を再開することができる。

30

【0052】

このようにして、本実施形態のストレージシステム 1 では、自律電源制御ユニット 11 に S N M P マネージャ機能及び蓄電器 42 が実装され、ディスクアレイ装置 10 に記録媒体 29 が実装されている。また、ストレージシステム 1 では、ディスクアレイ装置 10、自律電源制御ユニット 11、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15、ネットワーク装置 17 が運用管理用ネットワーク 16 に接続されている。そして、ストレージシステム 1 では、自律電源制御ユニット 11 が S N M P マネージャとして機能し、ホスト装置 14、運用管理サーバ 15、ネットワーク装置 17 が S N M P エージェントとして機能して、電源障害の発生、リンクダウンの発生時に S N M P エージェントが S N M P マネージャに障害を通知して、S N M P マネージャが、障害通知に基づいて電源制御を行う。

40

【0053】

従って、仕様の異なる複数のホスト装置がマルチプラットフォーム接続するディスクアレイ装置の電源制御を各社独自の電源制御仕様を意識せずに必要最低限の機器構成のみで行うことができる。

【0054】

そして、以上説明したように、本発明においては、以下に記載するような効果を奏する。第 1 の効果は、仕様の異なる複数のホスト装置 14 がマルチプラットフォーム接続するディスクアレイ装置 10 において、停電発生時などに、ホスト装置 14 からの I / O コマ

50

ンドを可能な限り処理した上で、書き込みレスポンスを向上するためのキャッシュメモリ 29 上のデータに退避することである。第 2 の効果は、専用ソフトウェアや専用機器を必要とせずに、安全な電源切断処理を行うことである。

【0055】

なお、自律電源制御ユニット 11 が独立している理由は、アレイコントローラ 21 の小型化、ディスクアレイ装置 10 の設置環境に定電圧定周波数電源（C V C F（Constant Voltage Constant Frequency））が設置されており電源制御不要のニーズがあった際にも容易に対応できるようにするためである。

【0056】

（2）他実施形態のストレージシステム

10

なお、本実施形態のストレージシステム 1 では、自律電源制御ユニット 11 を独立して構成した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他実施形態のストレージシステム 1 として、例えば、自律電源制御ユニット 11 をディスクアレイ装置 10 に組み込んで構成するようにしても良い。この場合、ディスクアレイ装置 10 のマイクロプロセッサ 25 が、上述した分電盤 12 から A C 電力が切断された場合の処理（図 3）を行う。

【0057】

すなわち、マイクロプロセッサ 25 は、分電盤 12 からの電力の供給が切断されたときに、蓄電器 42 からの電力の供給を開始し、ホスト装置 14 及び又はネットワーク装置 17 から障害通知を受信した場合に、蓄電器 42 から供給される電力によりキャッシュメモリ 28 に格納されているデータを記録媒体 29 に退避し、データの退避が終了した場合に、蓄電器 42 からの電力の供給を停止する。

20

【0058】

これにより、自律電源制御ユニット 11 が不要になり、機器構成として、インタフェース 18、電源ケーブル 19、マイクロプロセッサ 41 及びメモリ 43 が不要となるため、必要となる機器数を削減することができるという効果がある。

【0059】

また、他実施形態のストレージシステム 1 として、本発明をアプライアンス N A S（Network Attached Storage）装置に適用するようにしても良い。アプライアンス N A S 装置では、図 1 のホスト装置 14 が N A S ゲートウェイ又は N A S ヘッドに置き換えられた構成となる。アプライアンス N A S 装置では、ネットワーク装置 17 を介さず、ディスクアレイ装置 10 に直接アクセスする構成が多い。

30

【0060】

この場合、ホスト装置のリンクダウンの検出は、アレイコントローラ 21 の上位装置制御部 24 が検出し、ディスクアレイ装置 10 及び自律電源制御ユニット 11 が独立して構成されている場合、運用管理用ネットワーク 16 を経由して、自律電源制御ユニット 11 に通知して自律電源制御ユニット 11 で処理し、自律電源制御ユニット 11 をディスクアレイ装置 10 に組み込んで構成されている場合、アレイコントローラ 21 内に閉じて全て処理することになる。なお、分電盤 12 から A C 電力が切断された場合の処理（図 3）及び A C 電力切断通知を受信後のアレイコントローラ 21 の処理（図 4）は、上述した場合と同様に行われる。

40

【0061】

さらに、他実施形態のストレージシステム 1 として、従来の独自の電源制御仕様による従来電源制御機構 45 を導入済みのシステムにストレージシステム 1 を導入するようにしても良い。

【0062】

図 5 は、他実施形態のストレージシステム 1 の構成を示す図である。この場合、図 5 のストレージシステム 1 は、従来電源制御機構 45 が自律電源制御ユニット 11 のレガシー I / F イン（LEGACY I / F IN）44 に接続されていることを除いて、図 2 のストレージシステム 1 の構成と同様である。

【0063】

50

次に、従来電源制御機構 4 5 を導入済みのシステムにストレージシステム 1 を導入する際の電源制御方法について図 6 のフローチャートを参照して説明する。まず、自律電源制御ユニット 1 1 は、従来電源制御機構 4 5 が実装されているか否かを判断する（ステップ C 1）。続いて、自律電源制御ユニット 1 1 は、従来電源制御機構 4 5 が実装されている場合（ステップ C 1：YES）、SNMP マネージャ機能を無効化し（ステップ C 2）、従来電源制御機構 4 5 との通信を行うための制御タスクを起動する（ステップ C 3）。

【0064】

続いて、自律電源制御ユニット 1 1 は、従来電源制御機構 4 5 からコマンドを受信したか否かを判定し（ステップ C 4）、コマンドを受信した場合（ステップ C 4：YES）、当該コマンドの内容の解析を行い（ステップ C 5）、アレイコントローラ 2 1 に解析結果に基づいた電源制御情報を送信する（ステップ C 6）。

10

【0065】

例えば、自律電源制御ユニット 1 1 は、従来電源制御機構 4 5 からコマンドが分電盤 1 2 からの電力が切断された旨の AC 電力切断コマンドである場合、当該 AC 電力切断通知に対応する電源制御情報をアレイコントローラ 2 1 に送信する。

【0066】

これにより、自律電源制御ユニット 1 1 は、従来の独自の電源制御仕様で稼動しているシステムにおいても、電源制御を行うことができる。このように、ストレージシステム 1 では、自律電源制御ユニット 1 1 に従来からの電源制御仕様の機構と接続するためのレガシー I / F インが実装されており、自律電源制御ユニット 1 1 が仕様開示されている独自機構のコマンドを解釈して電源制御を行うこともできる。

20

【産業上の利用可能性】

【0067】

本発明は、本実施の形態のディスクアレイ装置 1 0 に限らず、データストレージ専用ネットワーク（FC - SAN、IP - SAN）におけるホスト・SAN スイッチ・ディスクアレイ装置、ファイルサーバ専用の NAS 装置、ホスト装置に接続される周辺装置全般の電源制御において利用可能である。

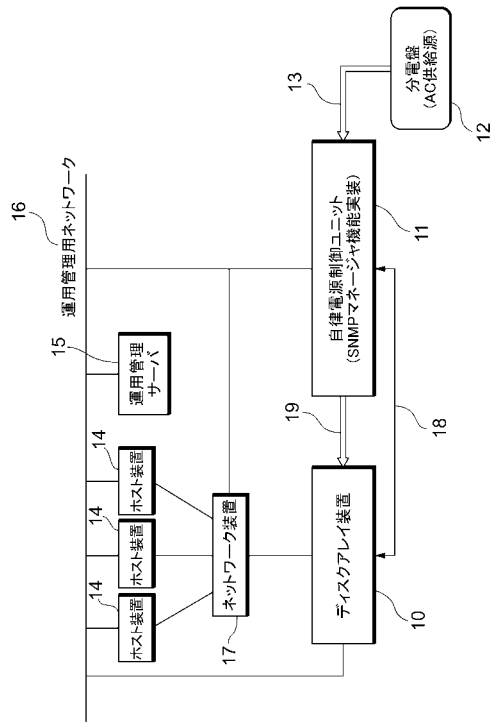
【符号の説明】

【0068】

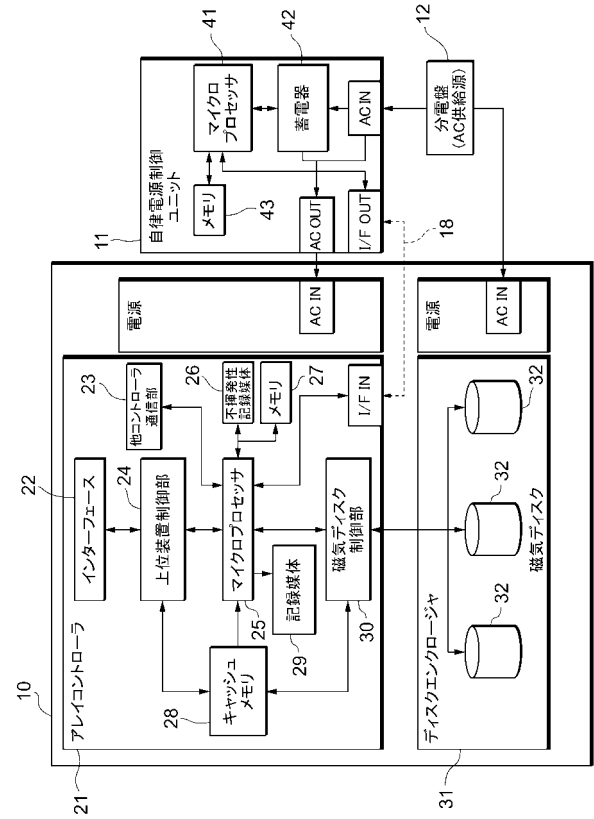
1 ストレージシステム、1 0 ディスクアレイ装置、1 1 自律電源制御ユニット、1 2 分電盤（AC 供給源）、1 3 AC ケーブル、1 4 ホスト装置、1 5 運用管理サーバ、1 6 運用管理用ネットワーク、1 7 ストレージネットワーク、1 8 インタフェース、1 9 AC ケーブル、2 1 アレイコントローラ、2 2 インタフェース、2 3 他コントローラ通信部、2 4 上位装置制御部、2 5 マイクロプロセッサ、2 6 不揮発性記録媒体、2 7 メモリ、2 8 キャッシュメモリ、2 9 記録媒体、3 0 磁気ディスク制御部、3 1 ディスクエンクロージャ、3 2 磁気ディスク、4 1 マイクロプロセッサ、4 2 蓄電器、4 3 メモリ、4 4 レガシー I / F イン、4 5 従来電源制御機構

30

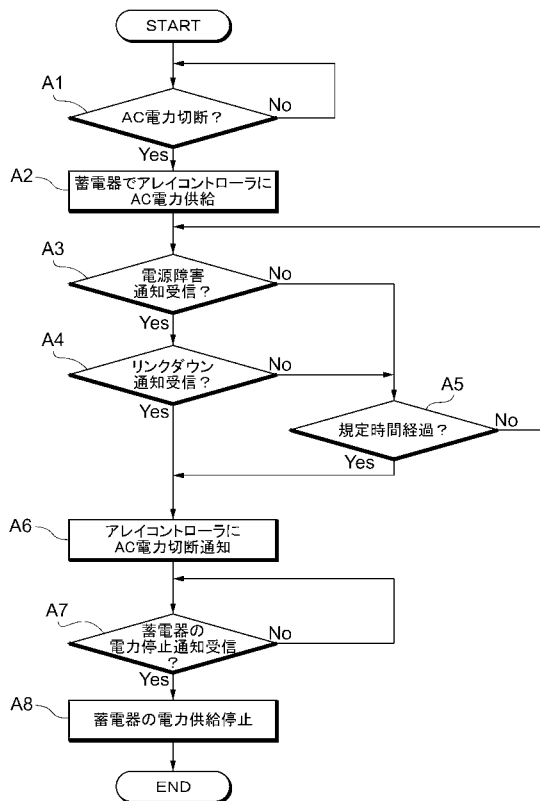
【図 1】



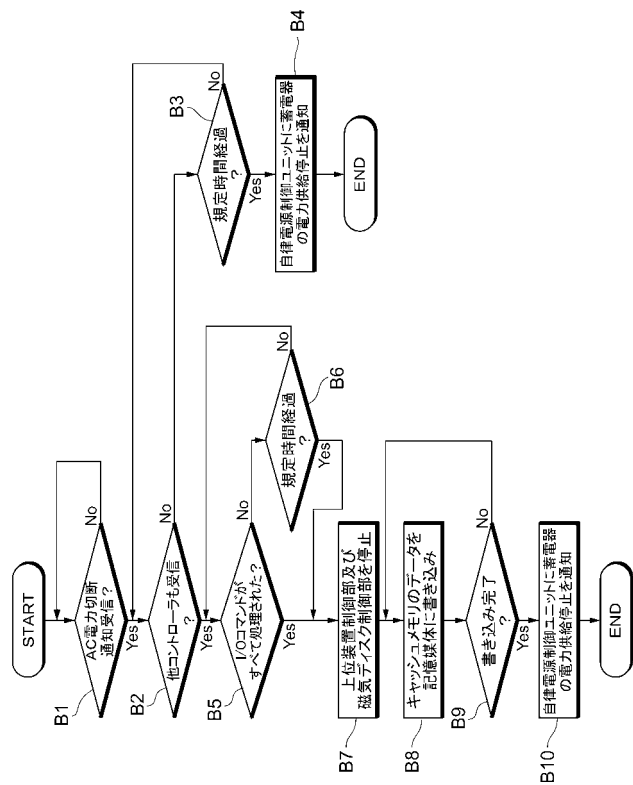
【図 2】



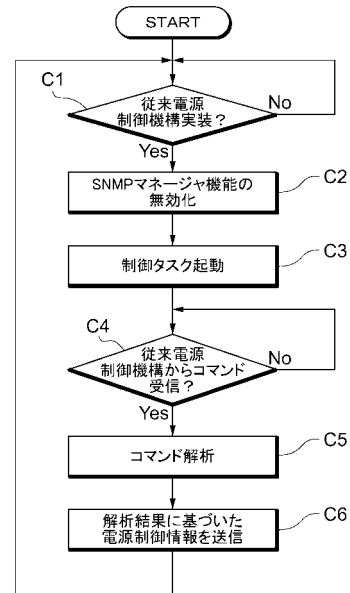
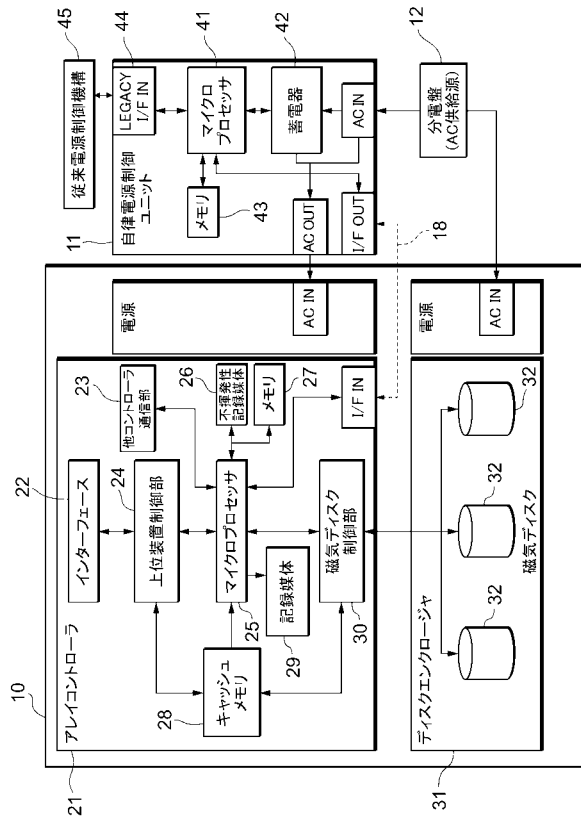
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 亮

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5B011 DA02 DA03 DA13 EB07 GG01 JA04 JB01