

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4710518号
(P4710518)

(45) 発行日 平成23年6月29日(2011.6.29)

(24) 登録日 平成23年4月1日(2011.4.1)

(51) Int.Cl.		F I			
G06F 13/10	(2006.01)	G06F 13/10	340A		
G06F 3/06	(2006.01)	G06F 3/06	301A		
G06F 9/445	(2006.01)	G06F 9/06	610J		

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2005-281084 (P2005-281084)	(73) 特許権者	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(22) 出願日	平成17年9月28日(2005.9.28)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(65) 公開番号	特開2007-94611 (P2007-94611A)	(72) 発明者	後藤 哲弘 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所 エンタープライズサーバ事業部内
(43) 公開日	平成19年4月12日(2007.4.12)	(72) 発明者	安達 和宏 神奈川県秦野市堀山下1番地 株式会社日立製作所 エンタープライズサーバ事業部内
審査請求日	平成20年2月22日(2008.2.22)	審査官	坂東 博司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 計算機システムとそのブート制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1台の待機系計算機を含む複数の計算機と、これらを制御する管理サーバと、前記複数の計算機に共有される記憶装置とを備え、各計算機はFibre Channelポートを持ち、当該Fibre Channelポートに設定された固有IDにより、前記記憶装置内のロジカルユニットに格納された当該計算機用のオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージ(以下、「ソフトウェアイメージ」と呼ぶ。)のブートをストレージエリアネットワークから行う計算機システムのブート制御方法において、

各計算機のFibre Channelポートに設定された固有IDは、前記ロジカルユニットに格納されたオペレーティングシステムと関連付けられ、

前記管理サーバは、各計算機のFibre Channelポートに割り当てられる固有IDを管理し、現用系計算機の障害発生時に障害の発生した計算機のFibre Channelポートに割り当てられていた固有IDを待機系計算機のFibre Channelポートに設定し、

当該待機系計算機は、前記障害の発生した計算機のFibre Channelポートに割り当てられていた固有IDの設定により新たに形成された前記待機系計算機と前記記憶装置との論理的な接続により、前記障害の発生した計算機と関連づけられていたロジカルユニットにアクセスして、前記障害の発生した計算機用のオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージのブートを行うことを特徴とする計算機システムのブート制御方法。

【請求項2】

前記管理サーバは各計算機のソフトウェアイメージがブートされる前に、情報収集プロ

グラムを各計算機に配信し、各計算機で前記情報収集プログラムを実行させることにより各計算機のFibre Channelポートに割り当てられた固有IDを収集することを特徴とする請求項1記載の計算機システムのブート制御方法。

【請求項3】

少なくとも1台の待機系計算機を含む複数の計算機と、これらを制御する管理サーバと、各計算機用のオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージ（以下、「ソフトウェアイメージ」と呼ぶ。）を格納した記憶装置と、該記憶装置と各計算機とを接続するFibre Channelスイッチとを備え、各計算機はFibre Channelポートを持ち、当該Fibre Channelポートに設定された固有IDにより当該計算機用のソフトウェアイメージのブートを前記記憶装置から行う計算機システムにおいて、

10

各計算機のFibre Channelポートに設定された固有IDは、前記記憶装置に格納されたソフトウェアイメージと関連付けられ、

前記管理サーバは、各計算機のFibre Channelポートに割り当てられる固有IDを管理し、現用系計算機の障害発生時に障害の発生した計算機のFibre Channelポートに割り当てられていた固有IDを待機系計算機のFibre Channelポートに設定し、

当該待機系計算機は、前記障害の発生した計算機のFibre Channelポートに割り当てられていた固有IDの設定により新たに形成された前記待機系計算機と前記記憶装置との論理的な接続により、前記障害の発生した計算機用のオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージのブートを行うことを特徴とする計算機システム。

20

【請求項4】

前記記憶装置は、各計算機用のソフトウェアが格納されたロジカルユニットを複数個備え、且つ、前記各計算機のFibre Channelポートに設定された固有IDと前記ロジカルユニットに格納されたソフトウェアイメージとを関連付けたアクセス情報を有することを特徴とする請求項3記載の計算機システム。

【請求項5】

前記管理サーバはサービスプロセッサであることを特徴とする請求項3記載の計算機システム。

【請求項6】

前記記憶装置は、前記各計算機のFibre Channelポートに設定された固有IDと前記ロジカルユニットに格納されたオペレーティングシステムとを関連付けたアクセス情報を有することを特徴とする請求項1記載の計算機システムのブート制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、SAN環境での冗長化された計算機システムにおけるブート制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、Fibre Channelで接続されるストレージエリアネットワーク（SAN）からのブートを行う計算機システムが増えつつある。従来、個々の計算機で持つ内臓ハードディスクからブートを行う計算機システムの冗長化構成では、現用系計算機と待機系計算機の個々の内臓ハードディスクに同一構成のオペレーティングシステム、アプリケーションプログラムをインストールしておく必要があった。これに対して、SAN環境からのブートでは、SANを介して現用系計算機と待機系計算機で同一のRAID装置を共有することが可能であり、オペレーティングシステムがインストールされたソフトウェアイメージを現用系計算機と待機系計算機で共有することが可能となる。

40

【0003】

しかし、SAN環境でブートを実現する計算機システムでは、オペレーティングシステムがインストールされるRAID装置内ロジカルユニットのデータを保護する為、それぞれの計算機からのみアクセスを可能とするセキュリティ機能がRAID装置によって有効

50

となっている。このセキュリティ機能は、それぞれの計算機に搭載されるFibre Channelポートに割り当てられた固有のID (World Wide Name) を利用し、オペレーティングシステムがインストールされたロジカルユニットと計算機が持つFibre Channelポートに割り当てられた固有のID (World Wide Name) を関連付け、当該ID (World Wide Name) を持つFibre Channelポートからのアクセスのみを許す方法が一般的である。また、オペレーティングシステムを含むソフトウェアには、装置固有のID (World Wide Name) が記録されている場合もある。

【0004】

したがって、ストレージエリアネットワーク (SAN) からのブートを行う計算機システムの冗長化構成では、現用系計算機と待機系計算機で持つFibre Channelポートに割り
10
当てられた固有のID (World Wide Name) は異なる為、現用系計算機から待機系計算機に交代する際、オペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージをそのまま利用することができず、SAN管理ソフトウェアや人手によるRAID装置側のセキュリティ機能の設定変更が必要となる。

【0005】

【特許文献1】特開2002-149599

【特許文献2】特開2002-126310

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ストレージエリアネットワーク (SAN) からのブートを行う計算機システムの冗長化
20
構成では、現用系計算機と待機系計算機で持つFibre Channelポートに割り当てられた固有のID (World Wide Name) が異なる為、計算機の交代を行う際、現用系計算機から待機系計算機へソフトウェアイメージをそのまま引継ぎ利用できないと言った課題がある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する為、本発明では、ソフトウェアの配信機能を備えた管理サーバ又は
30
サービスプロセッサを使用し、ユーザが利用するオペレーティングシステムが起動される以前に情報収集・設定プログラムを各計算機に配信し、現用系計算機のFibre Channelポートに割り当てられた固有のID (World Wide Name) を読み取りそれを記録し、現用系計算機から待機系計算機へ交代する際には、待機系計算機のオペレーティングシステムが起動される以前に、前記情報収集・設定プログラムにより記録した現用系計算機のFibre Channelポートに割り当てられた固有のID (World Wide Name) を待機系計算機のFibre Channelポートに設定することで現用系計算機のオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージをそのまま利用することを可能とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明により、ストレージエリアネットワーク (SAN) からブートを行う冗長化され
40
た計算機システムにおいて、現用系計算機と待機系計算機とでオペレーティングシステムを含むソフトウェアイメージをRAID装置側の設定を変更することなくそのまま利用することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0010】

図1は、SANブート環境での計算機システムの冗長化構成を示す構成図である。管理
50
サーバ10は、現用系計算機A11、現用系計算機B12、現用系計算機C13及び待機系計算機14の装置情報管理とオペレーティングシステムやアプリケーションなどソフトウェアを配信する機能を備えたサーバである。また、管理サーバ10は前記機能を備えたサービスプロセッサであっても構わない。管理サーバ10は現用系計算機A11、現用系

計算機 B 1 2、現用系計算機 C 1 3 及び待機系計算機 1 4 のオペレーティングシステム起動以前に、情報収集・設定プログラム 2 8 を配信し、装置情報の収集を行う。待機系計算機 1 4 は、現用系計算機 A 1 1、現用系計算機 B 1 2、現用系計算機 C 1 3 のいずれかが停止した際に、その処理を引き継ぐことが可能な待機計算機である。

【 0 0 1 1 】

現用系計算機 A 1 1、現用系計算機 B 1 2、現用系計算機 C 1 3 及び、待機系計算機 1 4 はそれぞれ 1 つ以上の Fibre Channel ポート 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 を搭載し、Fibre Channel ポート 1 5 , 1 6 , 1 7 , 1 8 は、それぞれ固有 I D (World Wide Name = W W N) を持ち、Fibre Channel スイッチ 2 2 を介して R A I D 装置 2 3 に接続される。R A I D 装置 2 3 には、それぞれ現用系計算機 A 1 1、現用系計算機 B 1 2、現用系計算機 C 1 3 のブート用オペレーティングシステムである O S A 2 4 , O S B 2 5、O S C 2 6 が定義され、各計算機の Fibre Channel ポートに割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N) とオペレーティングシステムを結び付ける L U N マッピングテーブル 2 7 より、各計算機との論理的な接続 1 9 , 2 0 , 2 1 を形成する。この論理的な接続 1 9 . 2 0 . 2 1 により、例えば、現用系計算機 A 1 1 から O S - B 2 5 へのアクセスは禁止されている。

10

【 0 0 1 2 】

以上の計算機システムの冗長化構成で、現用系計算機 C 1 3 が停止した時、管理サーバ 1 0 は、待機系計算機のオペレーティングシステムが起動される以前に情報収集・設定プログラム 2 8 を配信し、現用系計算機 C 1 3 の Fibre Channel ポート 1 7 に割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N = c) を待機系計算機 1 4 の Fibre Channel ポート 1 8 に設定することにより、R A I D 装置 2 3 の設定を更新することなく論理的な接続 2 9 が形成され、R A I D 装置 2 3 に定義された現用系計算機 C 1 3 用のオペレーティングシステム O S - C 2 6 を待機系計算機 1 4 でそのまま使用することが可能となる。

20

【 0 0 1 3 】

図 2 は、L U N マッピングテーブル 2 7 の構造を示した図である。計算機の World Wide Name は、各計算機の Fibre Channel ポートに割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N) を示し、アクセス可能なロジカルユニットは、R A I D 装置内で定義されたロジカルユニットを示す。この L U N マッピングテーブル 2 7 によって、各計算機とロジカルユニットは関連付けられ、他の計算機に関連付けられたロジカルユニットへのアクセスが制限されることにより、その内容が保護される。

30

【 0 0 1 4 】

図 3 は、オペレーティングシステムが起動される以前に各計算機の Fibre Channel ポートに割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N) の読み取り、設定を行う構成図である。管理サーバ 1 0 は、ユーザが使用するオペレーティングシステムが起動される前に情報収集・設定プログラム 2 8 を各計算機に配信 5 3 する。この場合の配信経路 5 5 は、一般的な E t h e r - N e t であっても、専用インタフェースであっても構わない。現用系計算機 1 1、1 2、1 3 に配信された情報収集・設定プログラム 5 2 は、Fibre Channel ポートに割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N) を読み取り、管理サーバ 1 0 上の W W N 管理テーブル 5 1 に登録される。現用系計算機が停止した際、待機系計算機 1 4 のユーザが使用するオペレーティングシステムが起動される前に、待機系計算機 1 4 にも情報収集・設定プログラム 5 6 が配信 5 3 され、停止した現用系計算機で使用されていた Fibre Channel ポートに割り当てられた固有 I D (World Wide Name = W W N) を W W N 管理テーブル 5 1 から求め、待機系計算機の Fibre Channel ポートに設定する。

40

【 0 0 1 5 】

図 4 は、W W N 管理テーブル 5 1 の構造を示した図である。計算機名は各計算機を識別する為の名称又は I D が設定され、状態は、各計算機が起動中なのか停止中なのかを示すフラグが設定される。オリジナル W W N は各計算機の Fibre Channel ポートに割り当てられた最初の固有 I D (World Wide Name = W W N) を示し、一般的な Fibre Channel ポートであれば、ボードに記録された固有 I D (World Wide Name = W W N) であることもある

50

。再割り当て後のWWNは、待機系計算機に割り当てられた現用系計算機から引き継いだ固有ID (World Wide Name = WWN) を示す。

【0016】

図5は、現用系計算機から待機系計算機へ交代する際の固有ID (World Wide Name = WWN) 設定概略フローチャートを示した図である。本例では、管理サーバ上でネットワークブート用サーバプログラムを起動することによる情報収集・設定プログラムの配信を例に説明する。管理サーバは電源ON後(501)、情報収集・設定プログラムを配信する為、ネットワークブート用サーバプログラムを起動する(502)。このネットワークブート用サーバプログラムは、PXE (Preboot eXecution Environment) ブートサーバなどが一般的である。現用系計算機は、管理サーバよりネットワークブートを行い(503)、情報収集・設定プログラムが管理サーバより配信される(504)。現用系計算機上で実行される情報収集・設定プログラムは、ネットワークブートやSANブートの優先順位や、SANブート先のRAID装置を指定し、計算機に割り当てられた固有ID (World Wide Name = WWN) を収集し、管理サーバへ通知する(505)。管理サーバはこの通知された情報からWWN管理テーブルを生成する(506)。現用系計算機は、情報収集・設定プログラムの情報収集処理が完了後、計算機のブートによりユーザが使用するオペレーティングシステムが起動される(507)。その後、管理サーバは、現用系計算機の障害及び停止を検知すると(508)、ネットワークブート用サーバプログラムを起動し(509)、待機系計算機は、管理サーバよりネットワークブートを行い(510)、管理サーバは、情報収集・設定プログラムを待機計算機に配信し(511)、待機計算機上で、情報収集・設定プログラムが実行され、これによって停止した現用系計算機の固有ID (World Wide Name = WWN) やブート優先順位、SANブート先のRAID装置の情報が待機系計算機に設定される(512)。管理サーバは、更新された固有ID (World Wide Name = WWN) をWWN管理テーブルに反映し(513)、待機系計算機はブートによりユーザが使用するオペレーティングシステムが起動され現用系計算機の処理を引き継ぐ(514)。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の一実施例を説明した、SANブート環境での冗長化システム構成図を示す。

【図2】RAID装置内のLUNマッピング情報を管理するテーブル構成図を示す。

【図3】情報収集・設定プログラムによる、固有IDの設定概略図を示す。

【図4】WWN管理テーブル構成図を示す。

【図5】計算機の交代時における固有ID設定までの概略フローチャート図を示す。

【符号の説明】

【0018】

10 管理サーバ

11, 12, 13 冗長化された計算機システムの現用系計算機

14 冗長化された計算機システムの待機系計算機

15, 16, 17 現用系計算機のFibre Channelポート

18 待機系計算機のFibre Channelポート

22 Fibre Channel スイッチ

23 RAID装置

24, 25, 26 オペレーティングシステムがインストールされたロジカルユニット

27 LUNマッピングテーブル

52, 56 情報収集・設定プログラム

51 World Wide Name(WWN)管理テーブル

55 通信経路

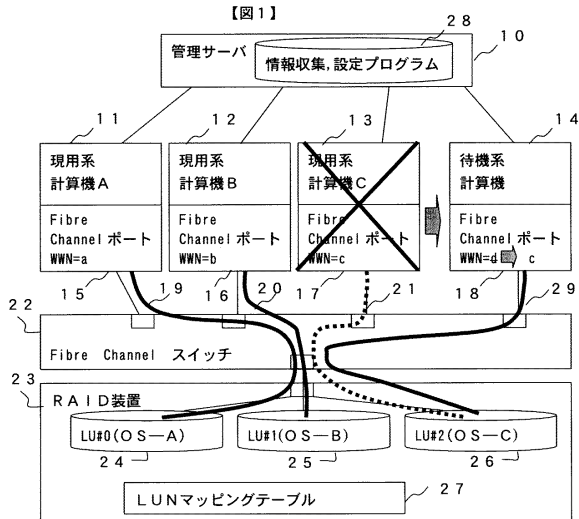
10

20

30

40

【図1】

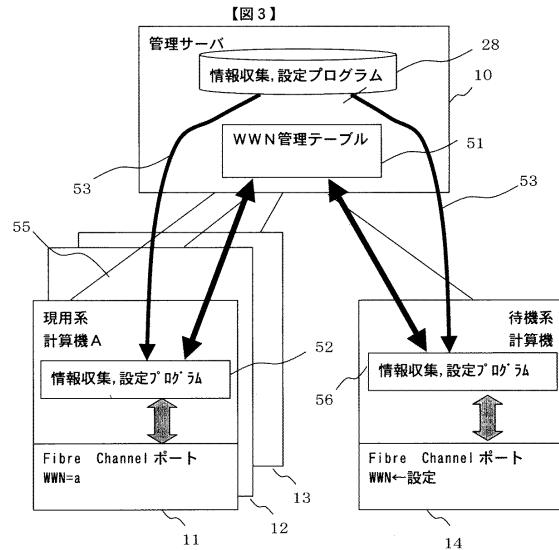


【図2】

【図2】

計算機の World Wide Name	アクセス可能なロジカルユニット
a	LU#0 (OS-A)
b	LU#1 (OS-B)
c	LU#2 (OS-C)
d	-

【図3】

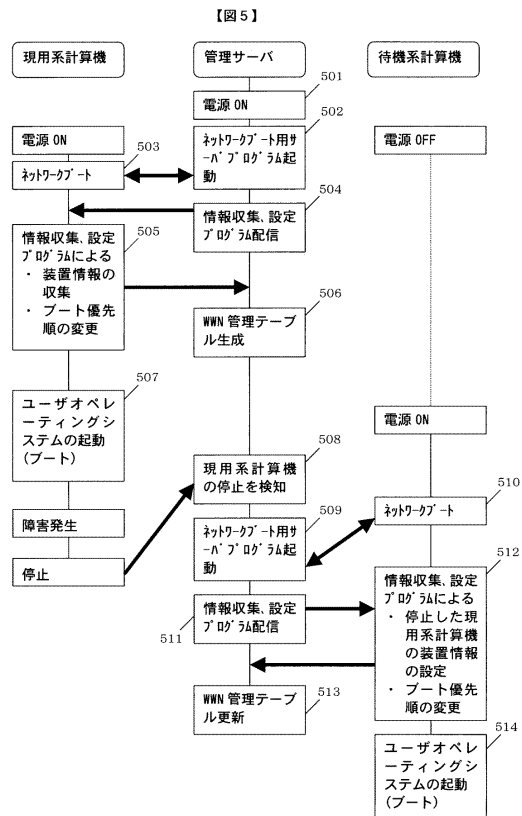


【図4】

【図4】

計算機名	状態	オリジナルWWN	再割り当て後のWWN
A	1	a	a
B	1	b	b
C	1→0	c	-
D	0→1	d	c

【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0021605(US,A1)

特開2001-216204(JP,A)

特開2003-131897(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

G06F 13/10

G06F 3/06

G06F 9/445