

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5413366号  
(P5413366)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl. F I  
**G06F 9/445 (2006.01)** G06F 9/06 610J

請求項の数 4 (全 14 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-517609 (P2010-517609)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成20年6月23日 (2008.6.23)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2008/061408</p> <p>(87) 国際公開番号 W02009/157051</p> <p>(87) 国際公開日 平成21年12月30日 (2009.12.30)</p> <p>審査請求日 平成22年10月6日 (2010.10.6)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000005223                  富士通株式会社                  神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号</p> <p>(74) 代理人 100101856                  弁理士 赤澤 日出夫</p> <p>(72) 発明者 額田 大                  神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内</p> <p>(72) 発明者 ▲高▼野 展洋                  神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内</p> <p>審査官 多胡 滋</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 情報処理装置及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

演算処理装置と記憶装置を有する情報処理装置において、

前記情報処理装置の制御を行うとともに、前記演算処理装置に、前記情報処理装置の起動処理を実行させる第1のシステム制御部が格納され、木構造による第1のアクセス経路、又は、前記第1のアクセス経路と前記第1のアクセス経路とは異なる第2のアクセス経路との対応を表す第1の変換テーブルに基づき、前記第2のアクセス経路を用いてアクセスされる第1の記録媒体装置と、

前記第1の記録媒体装置とは異なる第2の記録媒体装置として動作するとともに、木構造による第3のアクセス経路を用いてアクセスされるメモリディスク部を、前記演算処理装置に、前記記憶装置の所定の記憶領域として確保させるメモリディスク生成部と、

前記第2のアクセス経路と、前記第3のアクセス経路との対応を表す第2の変換テーブルを前記演算処理装置に生成させる変換テーブル生成部と、

前記第1のシステム制御部を第2のシステム制御部として、前記演算処理装置に前記メモリディスク部へ複写させるとともに、前記第2の変換テーブルに基づき、前記第1のシステム制御部と前記第2のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させる二重化制御部と、

前記第1の変換テーブル又は前記第2の変換テーブルに基づいて、前記第1のアクセス経路又は前記第3のアクセス経路と、前記第2のアクセス経路との関連付けを、前記演算処理装置に行なわせ、該関連付けを前記演算処理装置に行なわせた後、前記第1の記録媒

10

20

体装置の取り外しの指示を受けた場合、前記第 1 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に解除させるマウント制御部と、

を有し、

前記マウント制御部は、

前記第 2 の変換テーブルに基づいて、前記第 3 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に行なわせ、前記二重化制御部が、前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させた後に、前記第 1 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に解除させることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 2】

10

前記二重化制御部が前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部とを前記演算処理装置に二重化させた後、前記第 2 の変換テーブルに基づいて、前記第 2 のアクセス経路にアクセスされた場合、前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部の双方にアクセスされることを特徴とする請求項 1 記載の情報処理装置。

【請求項 3】

演算処理装置と記憶装置を有する情報処理装置の制御方法において、

前記情報処理装置の制御を行うとともに、前記演算処理装置に、前記情報処理装置の起動処理を実行させる第 1 のシステム制御部が格納され、木構造による第 1 のアクセス経路、又は、前記第 1 のアクセス経路と前記第 1 のアクセス経路とは異なる第 2 のアクセス経路との対応を表す第 1 の変換テーブルに基づき、前記第 2 のアクセス経路を用いてアクセスされる第 1 の記録媒体装置に対して、前記第 1 の記録媒体装置とは異なる第 2 の記録媒体装置として動作するとともに、木構造による第 3 のアクセス経路を用いてアクセスされるメモリディスク部を、前記演算処理装置に、前記記憶装置の所定の記憶領域として確保させるステップと、

20

前記第 2 のアクセス経路と、前記第 3 のアクセス経路との対応を表す第 2 の変換テーブルを前記演算処理装置に生成させるステップと、

前記第 1 のシステム制御部を第 2 のシステム制御部として、前記演算処理装置に前記メモリディスク部へ複製させるとともに、前記第 2 の変換テーブルに基づき、前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させるステップと

30

、前記第 1 の変換テーブル又は前記第 2 の変換テーブルに基づいて、前記第 1 のアクセス経路又は前記第 3 のアクセス経路と、前記第 2 のアクセス経路との関連付けを、前記演算処理装置に行なわせ、該関連付けを前記演算処理装置に行なわせた後、前記第 1 の記録媒体装置の取り外しの指示を受けた場合、前記第 1 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に解除させるステップとを有し、

前記解除させるステップは、前記第 2 の変換テーブルに基づいて、前記第 3 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に行なわせ、前記二重化させるステップが、前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させた後に、前記第 1 のアクセス経路と前記第 2 のアクセス経路との関連付けを前記演算処理装置に解除させることを特徴とする制御方法。

40

【請求項 4】

前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させるステップにより前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部とを前記演算処理装置に二重化させた後、前記第 2 の変換テーブルに基づいて、前記第 2 のアクセス経路にアクセスされた場合、前記第 1 のシステム制御部と前記第 2 のシステム制御部の双方にアクセスされることを特徴とする請求項 3 記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、情報処理装置におけるオペレーティングシステムの起動方式に関するもので

50

ある。

【背景技術】

【0002】

オペレーティングシステム（以下OS）は構成上、CPU（Central Processing Unit）やメモリなどの基本的な管理制御を行うカーネル（コアカーネル）と、ユーザやアプリケーションに対して様々なサービスを提供するデーモンとから構成される。

【0003】

図11は従来のOSの内部構造と起動ディスクからのカーネルモジュール、デーモンの取得の概念図である。なお、以下各図において、同一符号は同一物又は相当物を示しており重複説明は省略する。このコンピュータ19は、CPU20とメモリ21と、起動ディスク22を備え、メモリ21内には、起動ディスク22から読み込まれるOS23を備え、OS23はカーネル24、デーモン25を備え、カーネル24は、カーネルモジュール26を備える。

10

【0004】

CPU20は、コンピュータ19の全ての処理を実行するものである。また、メモリ21は、揮発性を有する記憶装置である。また、起動ディスク22は、メモリ21上へ展開するプログラムが書き込まれているものであり、例えばHDDである。また、カーネルモジュール26は、カーネル24を構成するモジュールプログラムである。

【0005】

20

図11に示されるように、カーネル24は、モジュール構造を採用しており、起動ディスク22上に一つのバイナリオブジェクトとして提供されるのではなく、OS23起動時に主要なOS23の構成要素であるカーネルモジュール26、デーモン25を起動ディスク22から読み込み、カーネルイメージを徐々にメモリ21上に展開していく。同様に、OS23起動後もシステムから要求される構成要素に応じてカーネル24に組み込む。

【0006】

なお、カーネルモジュール26には例えばデバイスドライバがある。デバイスドライバとは、ディスクやテープ装置など入出力装置を制御するものであり、カーネルに常駐し、装置とカーネルとのインタフェースを司るものである。デバイスドライバは動的にロード可能なモジュールとしてカーネルに実装されており、デバイスの種類ごとに別々のバイナリファイルとして提供されている。このデバイスドライバは、デバイスに対する最初のアクセス時に、そのデバイスドライバが自動的にロードされるものである。

30

【0007】

また、カーネル24は、ディスクの物理的な位置関係を示す物理パスとは別に、ユーザからのディスクアクセスを可能にするための論理パスを用意し、この論理パスと物理パスとの対応付けを行っている。これは、ユーザがディスクなどの物理デバイスを扱う場合、デバイスの物理パスを直接指定するのではなく、OSが扱いやすい論理的なパスに変換する必要がある為である。

【0008】

OS23が起動するには、まず図示しないファームウェアが起動ディスク22に格納されているOS23のプログラムをメモリ21上に展開し、そのプログラムに記されている手続きに従って処理が走る。順番としては先にカーネル24が起動し、その後にはデーモン25の各サービスが起動される。

40

【0009】

以下に、従来のOS起動システムにおけるOS起動処理（カーネル初期化）の詳細を説明する。

【0010】

図12は従来のOS起動システムにおけるコンピュータの構成の一例を示すブロック図である。また、図13は起動ディスクの構成であるルートファイルシステムの木構造の概念図である。図12に示されるコンピュータ19は、CPU20と、OBP（Open

50

Boot Program) 27と、起動ディスク22と、メモリ21と、外部記憶装置28とを備える。また、メモリ21内には後述する各プログラムにより、展開されるufsboot29と、コアカーネル30と、記憶装置ドライバ31とを備える。

【0011】

OBP27は、電源投入時、最初に起動し、OS起動処理を行うファームウェアプログラムが記録されたROMである。また、外部記憶装置28は、起動ディスク22故障時の保険として、起動ディスク22のバックアップデータがすでに保存されているテープドライブ等の記憶装置である。

【0012】

また、ufsboot29は起動プログラムである。また、コアカーネル30は、カーネルの初期化としてカーネルモジュール、またデーモンの組み込みを行うものである。また、記憶装置ドライバ31は、記憶装置のドライバである。この3つのプログラムは起動ディスク22内に格納されている。

10

【0013】

起動ディスク22は、記録された情報を読み書きするため、図13に示されるようなルートファイルシステムと呼ばれるツリー形式で作成されたファイル構造体で構成されており、ルート(/)と呼ばれる単一のルートノードを持つ木として構成されている。なお、OSが提供するマウント(mount)コマンドを用いて、起動ディスク22の論理パスとルートファイルシステムのルート(/)を結びつけることで、起動ディスク22上に記録されたファイルのアクセスを可能としている。この関連付けを「マウント」と呼ぶ。

20

【0014】

次に、従来のOS起動システムにおけるカーネル初期化の動作について説明する。

【0015】

図14は従来のOS起動システムにおけるコンピュータのOS起動処理のフローチャートである。なお、以下のOBPのプログラム実行処理も含めてOSの起動処理は全てCPU20により実行される。まず、ユーザによりコンピュータ19の電源が投入されると(S101)、OBP27が自動ブートを開始し、ハード構成を認識し、図13に示されるようなデバイスツリーを作成する(S102)。なお、デバイスツリーとは、物理デバイスの構成情報である。

【0016】

30

デバイスツリー作成後、OBP27は、OSの起動を指示し(S103)、起動ディスク22の先頭に格納されているブートブロックをメモリ21に展開する(S104)。ブートブロックには、起動ディスク22上に構築されているルートファイルシステムに格納されている起動プログラムであるufsboot29の格納場所が書き込まれており、この場所に基づいてOBP27は、ufsboot29を読み込んでufsboot29をメモリ21へロードする(S105)。ロードされたufsboot29は、コアカーネル30を起動させ(S106)、制御をコアカーネルへ30移す(S107)。

【0017】

コアカーネル30への制御移管後、コアカーネル30は、図13に示されるように、ufsboot29から渡された起動ディスク22に対して物理的なデバイスとしてアクセスを行うための物理パス(/devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b)とルートファイルシステムのルート(/)を読み込み専用の属性でマウント(/=/devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b)する。物理パスのマウント後、コアカーネル30は、ルートファイルシステム上に格納されているカーネルの初期化に必要なカーネルモジュールを見つけてメモリ21にロードし、カーネルの初期化処理を始める(S108)。カーネルの初期化処理起動後、コアカーネル30は、OBP27が保持しているデバイスツリーを元に、起動ディスク22の物理パスにOSがアクセスする論理的なデバイスとしてアクセスするための論理パスを対応付け(S109)、カーネルのロードは完了となる(S110)。

40

【0018】

50

図15は従来のOS起動システムにおける起動ディスクの物理パスと論理パスの対応表である。図15に示されるように、コアカーネル30による起動ディスク22の物理パス(/devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b)と論理パス(/dev/dsk/c1t0d0)の対応付けにより、対応表が作成される。この対応表により、コアカーネル30は、ユーザからの論理パスアクセス時に、指定の論理パスで指定される論理デバイスがどの物理パスで指定される物理デバイスに対応しているのか判断を行う。

#### 【0019】

図14に示されるように、パスの対応付け後、コアカーネル30は、予め起動ディスク22に保持されたディスクマウント対応表(/dev/dsk/c1t0d0)を参照して、図13に示されるように、起動ディスクの論理パス(/dev/dsk/c1t0d0)を読書き可能な属性でルートファイルシステムのルート(/)に再マウント(=/dev/dsk/c1t0d0)する(S111)。このマウントにより、起動ディスク22上に記憶されたファイルのアクセスが可能となり、カーネルの初期化が完了となる(S112)。

10

#### 【0020】

なお、カーネルモジュールは、OS起動後もシステムから要求された構成要素を必要に応じてカーネルに組み込むため、常に起動ディスクへのアクセスが保障されなければならない。ルートファイルシステムのアンマウントはシステムが停止するまで不可となる(変更できるのは読書きの可否などの属性のみ)。なお、アンマウントとはマウントを解消することであり、具体的にはOSが提供するアンマウント(unmount)コマンドを用いてマウントによるパスの関連付けを解除することである。

20

#### 【0021】

上述した処理により、カーネル初期化はなされるが、コンピュータには起動ディスクの故障を想定し、次のようなバックアップシステムが用意されている。

#### 【0022】

図16は従来の起動ディスクのバックアップの概念図である。図16に示されるように、コアカーネル30は、起動ディスク22に格納されている記憶装置ドライバ31をメモリ21内へロードして、記憶装置ドライバ31を活性化することにより外部記憶装置28を認識し、外部記憶装置28へ起動ディスク22のデータのコピーを行う。以上の処理により、外部記憶装置28に、起動ディスク22が故障した際の保険として、起動ディスク22のバックアップデータが保存される。

30

#### 【0023】

バックアップされた起動ディスクのデータを書き戻す場合、そのシステムを立ち上げた起動ディスク自身を上書きすることになるので、別のシステムディスクからOSを起動させる必要がある。一般的には、CD-ROM等の読込み専用のOS媒体からシステムを起動し、バックアップデータを起動ディスクに書き戻す手法が取られる。この場合、OS起動システムは、起動ディスクの代わりにOS媒体が担うこととなり、カーネルの初期化が図14に示すフローと同様の処理となる。

#### 【0024】

なお、従来技術として、選択された機能を有するOSを作成し使用方法及びシステムが知られている。

40

【特許文献1】特開2003-099268号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0025】

しかしながら、バックアップデータを書き戻す場合、バックアップデータを保存した外部記憶装置をシステム起動時にコアカーネルに認識させてから書き戻す必要があるが、外部記憶装置を駆動するためのプログラムである記憶装置ドライバがCD-ROM等のOS媒体に入っていない場合、コアカーネルが外部記憶装置の認識ができずに、バックアップ

50

データの書き戻しができなくなる問題があった。この問題を解決するには、OS媒体からシステムを起動した後に、OS媒体を一時的に記憶装置のドライバの入った媒体と交換しなければならない。しかし、OS媒体はマウントされているため、OS媒体のファイルシステムのアンマウントができず、OS媒体と記憶装置ドライバの交換は不可能である。

【0026】

図17は従来のCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおける起動ディスクのリストア概念図である。図17に示すように、OS稼働中にOS媒体34を取り出すことは不可能であり、CD-ROMドライブ32にOS媒体33がある為、記憶装置ドライバ媒体34をセットできず、記憶装置ドライバ31を読み込めないため、起動ディスク32のリストアも同様に不可能である。

10

【0027】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、OS稼働中にOS媒体を動的に取り外せる情報処理装置、情報処理装置制御方法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】

【0028】

上述した課題を解決するため、情報処理装置は、演算処理装置と記憶装置を有し、前記情報処理装置の制御を行うとともに、前記演算処理装置に、前記情報処理装置の起動処理を実行させる第1のシステム制御部が格納され、木構造による第1のアクセス経路、又は、前記第1のアクセス経路と前記第1のアクセス経路とは異なる第2のアクセス経路との対応を表す第1の変換テーブルに基づき、前記第2のアクセス経路を用いてアクセスされる第1の記録媒体装置と、前記第1の記録媒体装置とは異なる第2の記録媒体装置として動作するとともに、木構造による第3のアクセス経路を用いてアクセスされるメモリディスク部を、前記演算処理装置に、前記記憶装置の所定の記憶領域として確保させるメモリディスク生成部と、前記第2のアクセス経路と、前記第3のアクセス経路との対応を表す第2の変換テーブルを前記演算処理装置に生成させる変換テーブル生成部と、前記第1のシステム制御部を第2のシステム制御部として、前記演算処理装置に前記メモリディスク部に複写させるとともに、前記第2の変換テーブルに基づき、前記第1のシステム制御部と前記第2のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させる二重化制御部とを備える。

20

【0029】

また、情報処理装置の制御方法は、演算処理装置と記憶装置を有する前記情報処理装置の制御を行うとともに、前記演算処理装置に、前記情報処理装置の起動処理を実行させる第1のシステム制御部が格納され、木構造による第1のアクセス経路、又は、前記第1のアクセス経路と前記第1のアクセス経路とは異なる第2のアクセス経路との対応を表す第1の変換テーブルに基づき、前記第2のアクセス経路を用いてアクセスされる第1の記録媒体装置に対して、前記第1の記録媒体装置とは異なる第2の記録媒体装置として動作するとともに、木構造による第3のアクセス経路を用いてアクセスされるメモリディスク部を、前記演算処理装置に、前記記憶装置の所定の記憶領域として確保させるステップと、前記第2のアクセス経路と、前記第3のアクセス経路との対応を表す第2の変換テーブルを前記演算処理装置に生成させるステップと、前記第1のシステム制御部を第2のシステム制御部として、前記演算処理装置に前記メモリディスク部に複写させるとともに、前記第2の変換テーブルに基づき、前記第1のシステム制御部と前記第2のシステム制御部を前記演算処理装置に二重化させるステップとを備える。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおけるコンピュータの構成の一例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態に係るルートファイルシステムの木構造の一例を示す概念図である。

【図3】本実施の形態に係る起動ディスクのバックアップの概念図である。

50

【図4】ディスク冗長構成時の概念図である。

【図5】本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおけるコンピュータのOS起動処理のフローチャートである。

【図6】本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおけるコンピュータのOS起動処理のフローチャートである。

【図7】本実施の形態に係るOS媒体の物理パス 論理パス対応表、

【図8】本実施の形態に係る仮想ディスクの物理パス 論理パス対応表である。

【図9】本実施の形態に係る冗長化した物理パス 論理パス対応表である。

【図10】本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおける起動ディスクのリストアのフローチャートである。

10

【図11】従来のOSの内部構造と起動ディスクからのカーネルモジュール、デーモンの取得の概念図である。

【図12】従来のOS起動システムにおけるコンピュータの構成の一例を示すブロック図である。

【図13】起動ディスクの構成であるルートファイルシステムの木構造の概念図である。

【図14】従来のOS起動システムにおけるコンピュータのOS起動処理のフローチャートである。

【図15】従来のOS起動システムにおける起動ディスクの物理パスと論理パスの対応表である。

【図16】従来の起動ディスクのバックアップの概念図である。

20

【図17】従来のCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおける起動ディスクのリストアの概念図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。

【0032】

まず、本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおけるコンピュータの構成について説明する。

【0033】

図1は本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおけるコンピュータの構成の一例を示すブロック図である。また、図2は本実施の形態に係るルートファイルシステムの木構造の一例を示す概念図である。また、図3は本実施の形態に係る起動ディスクのバックアップの概念図である。図1に示されるコンピュータ1は、CPU2（演算処理装置）と、OBP3と、起動ディスク4と、メモリ5（記憶装置）と、CD-ROMドライブ6と、外部記憶装置7と、OS媒体13（第1の記録媒体）と、記憶装置ドライバ媒体14を備える。また、メモリ内には後述する各プログラムにより、展開されるufsboot8と、コアカーネル9（メモリディスク生成部、マウント制御部）と、仮想ディスク10（メモリディスク部）と、冗長化ドライバ11（変換テーブル生成部、二重化制御部）と、記憶装置ドライバ12とを備える。なお、本実施の形態ではCPUを一個としたが、複数のCPUを備えるマルチCPUでも良い。

30

【0034】

CPU2は、コンピュータ1の全ての処理を実行するものである。また、OBP3は、電源投入時、最初に起動し、OS起動処理を行うファームウェアプログラムが記録されたROMである。また、起動ディスク4は、図1に示すように、メモリ5上へ展開するOS起動に必要なプログラムが書き込まれているものであり、図2に示すような物理パスにて形成されるデバイスツリーや論理パスにより形成されるルートファイルシステムで構成されている。なお、本実施の形態では、起動ディスク4は故障している為、OS媒体13が起動ディスク4と同様の役割を果たす。また、メモリ5は、揮発性の記憶媒体である。また、CD-ROMドライブ6は、CD-ROMに書き込まれたデータを読み取るものである。なお、本実施の形態においては、CD-ROMドライブにはOS媒体13がセットされ

40

50

ている。

【 0 0 3 5 】

また、外部記憶装置 7 は、起動ディスク 4 故障時の保険として、起動ディスク 4 のバックアップデータが保存されるテープドライブ等の装置であり、本実施の形態では、起動ディスク 4 のバックアップデータは、図 3 に示す通り、従来技術と同様の処理で保存され、起動ディスク故障の前段階にすでに保存されている。また、OS 媒体 1 3 は、例えば CD-ROM であり、OS 起動の各プログラム（第 1 のシステム制御部）が格納されているものであり、起動ディスクと同様の役割を果たす。また、記憶装置ドライバ媒体 1 4 は、例えば CD-ROM であり、記憶装置ドライバ 1 2 が格納されているものである。なお、記憶装置ドライバ 1 2 は、外部記憶装置 7 を駆動するためのドライバである。

10

【 0 0 3 6 】

また、ufsboot 8 は起動プログラムである。また、コアカーネル 9 は、カーネルの初期化としてカーネルモジュール、またデーモンの組み込みを行うものである。なお、仮想ディスク 1 0、冗長化ドライバ 1 1 については、後述にて詳細を説明する。これら 4 つのプログラムは起動ディスク 4 及び OS 媒体 1 3 内に格納されている。

【 0 0 3 7 】

上述した仮想ディスク 1 0 とは、いわゆるメモリディスクであり、メモリ内に作成された仮想的なディスクであり、通常のディスクの読書きより高速なアクセスを可能とするものである。具体的には、カーネルがメモリ内に仮想ディスク専用の領域を確保し、そこにカーネル内に備わる物理パスと論理パスを割当てするドライバで動作し、カーネルからは通常のディスクと変わらないアクセスパスを提供する。

20

【 0 0 3 8 】

また、上述した冗長化ドライバ 1 1 は、起動ディスクの冗長化を行うものである。起動ディスクが故障すると、OS（カーネル）全体の動作が保障できなくなり、最悪の場合システムが停止する恐れがある。これを避けるため、予め起動ディスクを複数用意し、一つの起動ディスクが故障しても別の起動ディスクにアクセスが引き継がれる「起動ディスクの冗長化（二重化）」の仕組みがある。起動ディスクの冗長化とは、複数の起動ディスクの物理パスを一つの起動ディスクの論理パスとして対応付けを行い、起動ディスクの論理パスへのアクセス命令を複数ディスクの物理パスへの命令に変換することである。起動ディスクの冗長化を実現する方式はいくつかあるが、一般的には複数の起動ディスクを単一の起動ディスクに見せかける冗長化ドライバを OS に組み込む方法がある。

30

【 0 0 3 9 】

図 4 はディスク冗長構成時の概念図である。図 4 に示されるように、冗長化ドライバ 1 1 により、起動ディスク A 1 6 と起動ディスク B 1 7 は冗長化された起動ディスク 1 8 として扱われる。コアカーネル 9 は、表向きは冗長化起動ディスク 1 8 へ読書きを行うが、実際には起動ディスク A 1 6 と起動ディスク B 1 7 へそれぞれ同じ読書きが実行される。冗長化ドライバ 1 1 の詳細な動作については、後述にて説明する。

【 0 0 4 0 】

次に、本実施の形態に係る CD-ROM 媒体を用いた OS 起動システムにおけるコンピュータの動作について説明する。

40

【 0 0 4 1 】

図 5 及び図 6 は本実施の形態に係る CD-ROM 媒体を用いた OS 起動システムにおけるコンピュータの OS 起動処理のフローチャートである。なお、以下の処理は CPU 2 により実行される。まず、ユーザによりコンピュータ 1 の電源が投入されると（S 2 0 1）、OBP 3 は自動ブートを開始し、ハード構成を認識し、図 2 に示されるような、デバイスツリーを作成する（S 2 0 2）。

【 0 0 4 2 】

デバイスツリー作成後、OBP 3 は、OS の起動を指示し（S 2 0 3）、OS 媒体 1 3 の先頭に格納されているブートブロックをメモリ 5 に展開する（S 2 0 4）。ブートブロックには、OS 媒体 1 3 上に構築されているルートファイルシステムに格納されている起

50

動プログラムである `ufsboot8` の格納場所が書き込まれており、この場所に基づいて `OBP3` は、`ufsboot8` を読み込んでメモリ 5 へロードする (`S205`)。ロードされた `ufsboot8` は、コアカーネル 9 を起動させ (`S206`)、制御をコアカーネル 9 へ移す (`S207`)。

#### 【0043】

コアカーネル 9 への制御移管後、コアカーネル 9 は、図 2 に示されるように、`ufsboot8` から渡された OS 媒体 13 の物理パス (`/devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b`) とルートファイルシステムのルート (`/`) を読み専用属性でマウント (`/ = /devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b`) を行う。物理パスのマウント後、コアカーネル 9 は、ルートファイルシステム上に格納されている必要なカーネルモジュールを見つけてメモリ 5 にロードし、カーネルの初期化処理を始める (`S208`)。

10

#### 【0044】

カーネルの初期化処理起動後、コアカーネル 9 は、OS 媒体 13 内にある冗長化ドライバ 11 をメモリ 5 内にロードする (`S209`)。冗長化ドライバ 11 ロード後、コアカーネル 9 は、メモリ 5 内に仮想ディスク 10 領域を確保し、`OBP3` が保持しているデバイスツリーに仮想ディスク 10 の物理パス (`/devices/pci@17,4000/mem@3/sd@0,0:a`) を追加する (`S210`)。仮想ディスク 10 に物理パスを追加後、コアカーネル 9 は、`OBP3` が保持しているデバイスツリーを元に、仮想ディスク 10 と OS 媒体 13 それぞれの物理パスに論理パスを対応付ける (`S211`、`S212`)。

20

#### 【0045】

ここで、物理パスと論理パスの対応付けについて説明する。図 7 は本実施の形態に係る OS 媒体の物理パス 論理パス対応表である。また、図 8 は本実施の形態に係る仮想ディスクの物理パス 論理パス対応表である。図 7、図 8 に示されるように、OS 媒体 13、仮想ディスク 10 のそれぞれについて OS 媒体 13 の対応表、仮想ディスクの対応表が各個作成される。なお、OS 媒体 13 の論理パスは、予め OS 媒体 13 に“ディスクマウント対応表 (第 1 の変換テーブル)”として予め記録されているものである。具体的には、OS 媒体 13 を読み取る装置 (本実施の形態においては `CD-ROM` ドライブ 6) の物理パスと対応付けられるための論理パスとして予め用意されたものである。

30

#### 【0046】

また、図 5 に示すように、各対応表作成後、冗長化ドライバ 11 は活性化し、OS 媒体 13 の物理パス (`/devices/pci@17,4000/scsi@3/sd@1,0:b` <第 1 のアクセス経路>) と仮想ディスクの物理パス (`/devices/pci@17,4000/mem@3/sd@0,0:a` <第 3 のアクセス経路>) を OS 媒体 13 の論理パス (`/dev/dsk/c1t0d0` <第 2 のアクセス経路>) に対応付けた対応表 (第 2 の変換テーブル) を作成する (`S213`)。なお、OS 媒体 13 の物理パスと仮想ディスクの物理パスとが一つの独自の論理パス (例えば `/dev/sfdsk/c0t0d0`) に対応付けられても良い。また、OS 媒体 13 の物理パスと仮想ディスクの物理パスとが仮想ディスクの論理パスに対応付けられても良い。

40

#### 【0047】

以下、OS 媒体 13 の物理パス及び仮想ディスクの物理パスと OS 媒体 13 の論理パスを対応付けた対応表について説明する。図 9 は本実施の形態に係る冗長化のための物理パス 論理パス対応表である。冗長化ドライバ 11 は、図 9 に示されるような物理パス 論理パス対応表 (第 2 の変換テーブル) を作成し、この対応付けにより、OS 媒体 13 と仮想ディスク 10 は冗長化され、論理パスによる扱いについては、一つの起動ディスクとして扱われる。例えば、OS 媒体 13 の論理パスにアクセスされた場合、OS 媒体 13 と仮想ディスクの双方にアクセスされる。

#### 【0048】

対応表を作成した冗長化ドライバ 11 は、図 6 に示すように、OS 媒体 13 に記録され

50

たOS（第1のシステム制御部）を仮想ディスク10にコピーし（S214）、カーネルのロードは完了となる（S215）。この動作により、仮想ディスク10はその記録領域内にOS（第2のシステム制御部）を保持する。

【0049】

カーネルのロード完了後、コアカーネル9は、予めOS媒体13に保持されたディスクマウント対応表（ / / dev / disk / c1t0d0 ）または、図9に示したOS媒体13及び仮想ディスクの物理パスと、OS媒体13の論理パスを対応付けた対応表を参照して、図2に示されるように、ルートファイルシステムのルート（ / ）に冗長化された起動ディスクであるOS媒体13及び仮想ディスクの論理パス（ / dev / disk / c1t0d0 ）を読書き可能な属性でマウント（ / / dev / disk / c1t0d0 ）し（S216）、カーネルの初期化は完了となる（S217）。

10

【0050】

カーネル初期化完了後、コアカーネル9は、OS媒体13とルートファイルシステムのマウントを解除（アンマウント）（S301）する。このアンマウントにより、OS媒体13は、ルートファイルシステムのルート（ / ）にマウントされなくなり、取り出すことが可能となる。すなわち、OS媒体13としてのCD-ROM媒体をCD-ROMドライブ6からイジェクトして取り出すことができる。

また、冗長化されたもう片方の仮想ディスク10へのアクセスパスは残っているため、コアカーネル9は仮想ディスク10を起動ディスクとして認識し続けた状態となり、システムの動作は継続される。なお、コアカーネル9は、ユーザ又はアプリケーションからのOS媒体13取り出し命令をトリガーとして、OS媒体13をアンマウントすることもできる。

20

【0051】

本実施の形態による構成・処理により、カーネルの初期化が完了となると、外部記憶装置7に保存してある起動ディスク4のバックアップデータを用いて故障している起動ディスク4のリストアが可能となる。

【0052】

図10は本実施の形態に係るCD-ROM媒体を用いたOS起動システムにおける起動ディスクのリストアのフローチャートである。まず、ユーザが記憶装置ドライバ媒体14をCD-ROMドライブ6へセットすると、コアカーネル9は、図2に示すように、記憶装置ドライバ媒体の物理パス（ / cdrom ）を論理パス（ / dev / disk / c1t0d0 ）に対応付け、論理パスをルートファイルシステムのルート（ / ）にマウントする（S301）。ルートファイルシステムへのマウント後、コアカーネル9は、記憶装置ドライバ媒体14に格納されている記憶装置ドライバ12をメモリ5内にロードし、活性化させる（S302）。記憶装置ドライバ14活性化により、コアカーネル9は、外部記憶装置7を認識し、外部記憶装置7に格納されているバックアップデータを書き戻すことにより（S303）、起動ディスク4をリストアし処理を終了する（S304）。

30

【0053】

本実施の形態によれば、OS媒体と仮想ディスクの冗長化構成により、CD-ROM起動システムによるシステムディスクのリストア時に、CD-ROM等のOS媒体を取り出すことが可能である。具体的には、OS媒体を取り出しても仮想ディスクへのアクセスパスは残っているため、カーネルは起動ディスクを認識し続けた状態となり、システムの動作は継続できる。このため、CD-ROM媒体を用いた起動システムへ必要なドライバモジュールの組み込みが可能である。また、仮想ディスクを備えることにより、別途ディスクを用意せず起動ディスクの冗長化が可能のため、システム全体の信頼性の向上が図れる。

40

【0054】

開示の情報処理装置及び制御方法は、その要旨または主要な特徴から逸脱することなく、他の様々な形で実施することができる。そのため、前述の実施の形態は、あらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は、特許請求の範囲に

50

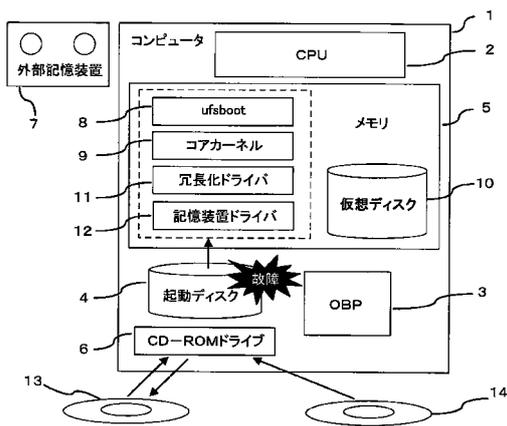
よって示すものであって、明細書本文には、何ら拘束されない。更に、特許請求の範囲の均等範囲に属する全ての変形、様々な改良、代替および改質は、全て本発明の範囲内のものである。

【産業上の利用可能性】

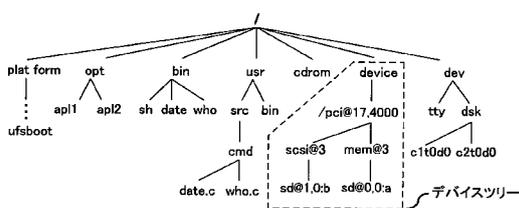
【0055】

開示の情報処理装置及び制御方法によれば、CD-ROM起動システムによるシステムディスクのリストア時に、別途ディスクやインストールサーバを用意せず、CD-ROM起動システムへ必要なドライバモジュールの組み込みができる。また、別途ディスクを用意せず起動ディスクの冗長化が可能なため、システム全体の信頼性の向上が図れる。

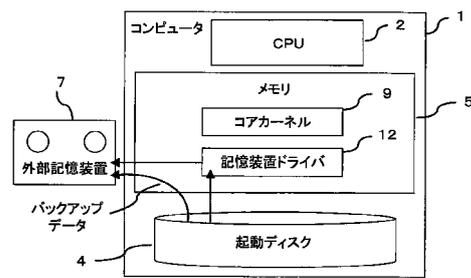
【図1】



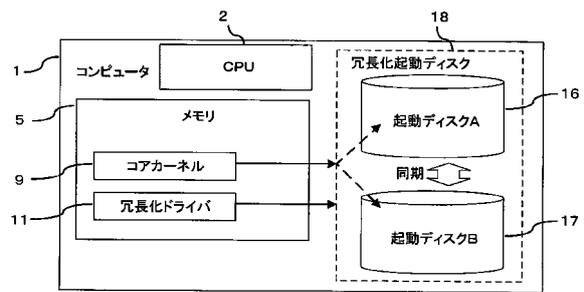
【図2】



【図3】

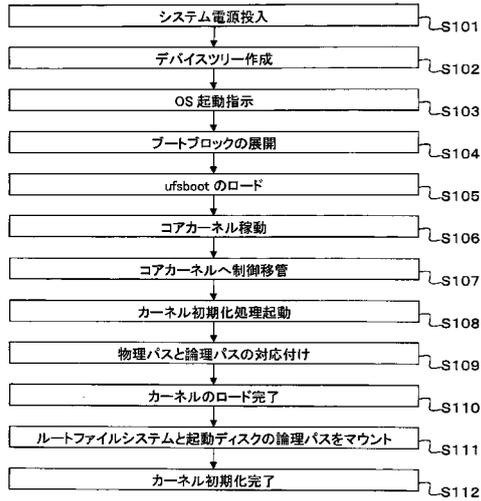


【図4】





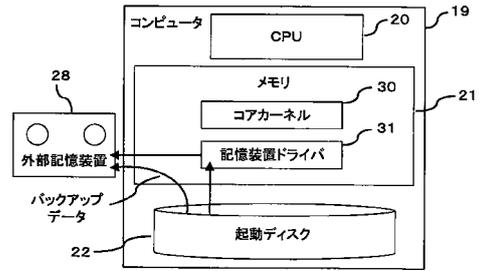
【図14】



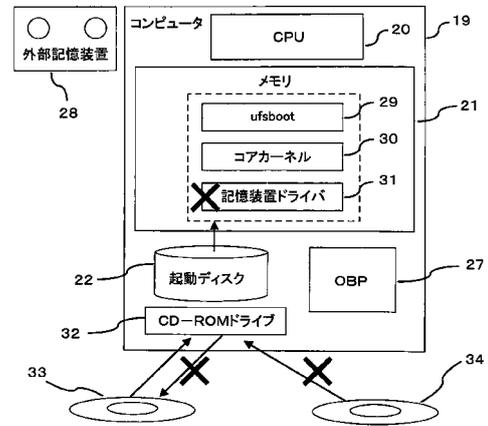
【図15】

物理バス /devices/pci@17.4000/scsi@3/sd@1.0:b  
 論理バス /dev/dsk/c1t0d0

【図16】



【図17】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平02-300932(JP,A)  
特開平11-096059(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G06F 9/445