

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4480479号
(P4480479)

(45) 発行日 平成22年6月16日(2010.6.16)

(24) 登録日 平成22年3月26日(2010.3.26)

(51) Int.Cl.

G06F 12/00 (2006.01)
G06F 3/06 (2006.01)

F 1

G06F 12/00 520 P
G06F 3/06 301 A

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2004-177482 (P2004-177482)
 (22) 出願日 平成16年6月15日 (2004.6.15)
 (65) 公開番号 特開2006-4011 (P2006-4011A)
 (43) 公開日 平成18年1月5日 (2006.1.5)
 審査請求日 平成19年3月26日 (2007.3.26)

(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
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 德田 晴介
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 (72) 発明者 中村 隆喜
 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
 株式会社日立製作所中央研究所内
 審査官 桜井 茂行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ストレージシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる特性を持つ複数のデバイスと、前記複数のデバイスを操作するデバイスドライバと、前記デバイスのうち、少なくとも2つ以上のデバイスから構成する1つ、または複数のファイルシステムとからなるストレージシステムであって、

前記ファイルシステムは、

ファイルシステム作成、拡張、マウントなどのファイルシステム操作時にデバイスごとの特性を取得するデバイス特性取得部と、

前記デバイス特性取得部が得るデバイスごとの特性を記憶するデバイス特性保持部と、
ファイル格納処理のファイル管理情報の準備を行うファイル操作時に、ファイルの用途
、属性を解釈し、その特性を特性フラグとして前記ファイル管理情報に登録するファイル
用途解釈部と、

ファイル格納処理の実際にファイル書き込みを行うファイル操作時に、前記ファイル管
理情報の特性フラグと前記デバイス特性保持部の情報とからファイルの格納デバイスを判
定、決定する格納デバイス判定部と、

前記ファイル管理情報内の特性フラグを参照、変更するインタフェースと、

前記ファイル管理情報内の特性フラグが変更された際、ファイルに対してロックを取り
、特性フラグの変更内容に対応したデバイスへファイルをマイグレーションする手段とを
有することを特徴とするストレージシステム。

【請求項 2】

異なる特性を持つ複数のデバイスと、前記複数のデバイスを操作するデバイスドライバと、前記複数のデバイスを統合し論理的なデバイスとして管理するオペレーティングシステム内の論理デバイス管理手段と、その論理デバイス管理手段により作成した論理的なデバイスから構成する1つ、または複数のファイルシステムとからなるストレージシステムであって、

前記論理デバイス管理手段は、

論理デバイスの作成などの論理デバイス操作時に、デバイスごとの特性を取得し論理デバイスの管理領域に記憶するデバイス特性取得部を有し、

前記ファイルシステムは、

ファイルシステム作成、拡張、マウントなどのファイルシステム操作時に、論理デバイスの管理領域からデバイスごとの特性情報を読み出す手段と、

読み出したデバイスごとの特性を記憶するデバイス特性保持部と、

ファイル格納処理のファイル管理情報の準備を行うファイル操作時に、ファイルの用途、属性を解釈し、その特性を特性フラグとして前記ファイル管理情報に登録するファイル用途解釈部と、

ファイル格納処理の実際にファイル書き込みを行うファイル操作時に、前記ファイル管理情報の特性フラグと前記デバイス特性保持部の情報とからファイルの格納デバイスを判定、決定する格納デバイス判定部と、

前記ファイル管理情報内の特性フラグを参照、変更するインターフェースと、

前記ファイル管理情報内の特性フラグが変更された際、ファイルに対してロックを取り、特性フラグの変更内容に対応したデバイスへファイルをマイグレーションする手段とを有することを特徴とするストレージシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ストレージシステムにおけるファイルの格納技術に関し、特に、ファイル用途に応じた最適なデバイスへのファイルの格納に適用する有効な技術に関するものである。

【背景技術】

【0002】

多くの計算機システムにおいて、データの格納、取り出しがファイル単位で行う。これは、オペレーティングシステム(OS)の一部であるファイルシステムが記憶装置(デバイス)を抽象化しデータの格納、読み込み処理を行うことによって実現する。

【0003】

図8は、ファイルシステムが扱う一般的なファイルの構造を示した図である。

【0004】

ファイル701は、ファイル本体703とその管理情報であるiノード702からなる。iノードは、実際の記憶媒体であるデバイスの識別情報やファイルの格納デバイスに関する位置情報、ファイルの拡張子を含むファイル名、ファイルのサイズなどの情報を含む。

【0005】

ファイル701を扱うファイルシステムの作成処理、およびファイルシステムによるファイル701の格納処理について、図9を用いて説明する。

【0006】

まず、ファイルシステムの作成処理について説明する。

【0007】

ユーザ空間でファイルシステム作成コマンドC811が実行されると、カーネル空間において、初期化/運用準備部812が、ファイルシステム作成対象のデバイスのファイルシステム制御ブロック初期化と運用準備を行い、ファイルシステム801を作成する。

【0008】

10

20

30

40

50

次に、ファイル格納処理について説明する。

【0009】

その格納処理は、ファイル管理情報である*i*ノードの準備と、実際のファイル書き込みとの2段階の処理からなる。第1段階の処理として、`open`システムコールSC821が発行されると、カーネル空間のファイルシステム801で、準備部822がファイル*i*ノードの準備を行う。そして、準備部822は、そのファイル*i*ノードと関連付けられたファイルディスクリプタFS1をユーザ空間に返す。

【0010】

第2段階の処理として、ユーザ空間から、`write`システムコール831が、先の`open`システムコールの返り値であったファイルディスクリプタFS2を引数として発行する。

10

【0011】

すると、空き領域確保部833は、カーネル空間のファイルシステム801でファイルディスクリプタFS2を通じて*i*ノードを参照して、デバイスの空き領域を確保し、書き込み要求部834に実際の書き込み要求を出す。以上2段階の処理によりファイル格納を行う。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ところが、上記のような計算機システムでは、次のような問題点があることが本発明者により見い出された。

20

【0013】

近年、データ格納を行うストレージシステムが処理するファイルの種別は、電子メールなどのテキストファイル、電子文書ファイル、科学技術計算による大サイズの出力ファイル、データベースファイルなどと多岐に及ぶ。そして、ファイルを格納するデバイスは、ファイルの用途に応じて多様な特性をもつようになった。

【0014】

例えば、その特性として、法により規制されているWORM用、高速なファイルアクセス(ランダム、シーケンシャル)用、ビジネスの継続が要求されるデータを扱う同期コピー用、外部接続する比較的安価なデバイス用などがある。

30

【0015】

そこで、複数のファイルを格納する場合、図10に示すように、ファイルの用途に応じた特性を持つデバイス902ごとに1つずつファイルシステム801を構成する形態で計算機システム901を運用していた。このとき、デバイスドライバ903は、各ファイルシステムの要求を対応するデバイスに発行する。

【0016】

この形態による運用では、ユーザは手間をかけて、ファイル用途に応じたファイルシステム801を選択し、ファイルを格納しなければならなかつた。つまり、データ管理コストの増大という問題が生じている。

【0017】

40

本発明の目的は、特性の異なる複数のデバイスを1つのファイルシステム(マウントポイント)として提供し、ユーザが意識することなく、ファイルシステムがファイル用途に応じた最適なデバイスへファイルを格納することにより、データ管理コストを低減する技術を提供することにある。

【0018】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のと

50

おりである。

【0020】

本発明は、異なる特性を持つ複数のデバイスと、前記複数のデバイスを操作するデバイスドライバと、前記デバイスのうち、少なくとも2つ以上のデバイスから構成する1つ、または複数のファイルシステムとからなるストレージシステムであって、前記ファイルシステムは、ファイルシステム作成、拡張、マウントなどのファイルシステム操作時にデバイスごとの特性を取得するデバイス特性取得部と、前記デバイス特性取得部が得るデバイスごとの特性を記憶するデバイス特性保持部とを有するものである。

【0021】

そして、前記ファイルシステムは、ファイル格納処理のファイル管理情報の準備を行う
10 ファイル操作時に、ファイルの用途、属性を解釈し、その特性を特性フラグとしてファイル管理情報に登録するファイル用途解釈部と、ファイル格納処理の実際にファイル書き込みを行うファイル操作時に、ファイル管理情報の特性フラグと前記デバイス特性保持部の情報とからファイルの格納デバイスを判定、決定する格納デバイス判定部とを有するものである。

【0022】

また、本願の発明の内容をより具体的に説明すれば以下の通りである。

【0023】

本発明は、ファイルシステム作成、拡張、マウントなどのファイルシステム操作時と、
20 ファイル格納処理時に新たな処理を追加する。具体的にその新たな処理は、ファイルシステム操作時に、デバイスごとの特性を取得、決定し記憶する。

【0024】

その取得、決定方法は、(1)デバイスドライバによる特性取得、(2)汎用デバイスの特性について予め登録したデータベースへの問い合わせによる特性取得、(3)指定したデバイス特性へのRAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) キャッシュなどの制御変更指示による特性決定、(4)実計測によるデバイス特性評価、などによりデバイス特性の取得、決定を行う。

【0025】

(1)の方法は、デバイス特性情報が登録されており、その情報をデバイスドライバが
30 取得可能であるデバイスについて行う。(3)の方法は、デバイスが、OSが認識するRAID装置内の論理的なデバイスであり、かつそのデバイスごとにRAIDキャッシュなどの制御変更可能である場合に行う。(1)～(3)のデバイスに該当しない場合、(4)の方法で、数種のアクセスパターン要求を行い、その応答時間を計測することによりデバイス特性を決定する。

【0026】

また、ファイル格納処理時の新たな処理は、ファイル管理情報の準備を行うファイル操作時に、ファイルの用途、属性を解釈し、ファイルの特性を表す特性フラグをファイル管理情報に拡張属性として登録する。続いて、実際にファイル書き込みを行うファイル操作時に、ファイル管理情報内の特性フラグと保持しているデバイス特性の情報からファイルの格納先デバイスを判定する。
40

【発明の効果】

【0027】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0028】

ユーザが意識することなく、用途に応じたファイル格納を行うことができ、それによつて管理コストの低減が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明
50

するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0030】

図1は、本発明の一実施の形態によるストレージシステムの構成を示すブロック図、図2は、図1のストレージシステムのファイルシステムが扱うファイルの構造を示す説明図、図3は、図1のストレージシステムに設けられたデバイス特性保持部における構成の一例を示す説明図、図4は、図1のストレージシステムに設けられたデバイス特性データベースにおける構成の一例を示す説明図、図5は、図1のストレージシステムに設けられたデバイス特性取得部における処理を示すフローチャート、図6は、図1のストレージシステムに設けられたファイル用途解釈部の処理を示すフローチャート、図7は、図1のストレージシステムに設けられた格納デバイス判定部の処理を示すフローチャートである。

10

【0031】

本実施の形態において、ストレージシステムは、図1に示すように、計算機システム101、および複数のデバイス102a～102zから構成されている。計算機システム101のオペレーティングシステムは、ユーザ空間、およびカーネル空間からなる。

【0032】

カーネル空間では、オペレーティングシステムの機能の一部としてファイルシステム103、デバイスドライバ104が動作し、ファイルシステム103からデバイスドライバ104へデバイス特性の取得要求を出すデバイス特性取得インターフェースが存在する。

20

【0033】

ファイルシステム103は、初期化／運用準備部812、準備部822、書き込み要求部834、デバイス特性取得部112、デバイス特性保持部113、デバイス特性データベース114、ファイル用途解釈部122、および格納デバイス判定部132から構成されている。

【0034】

デバイス102a～102zは、例えばハードディスクなどからなり、異なる特性情報116a～116zを持ち、これらデバイス102a～102zを1つのファイルシステム103として提供する。

【0035】

ファイルシステム103において、ユーザ空間からファイルシステム作成コマンドC111が発行されると、初期化／運用準備部812によって図8に示したファイルシステム103を作成する。その後、デバイス特性取得部112が処理を行う。

30

【0036】

その処理は、デバイス特性データベース114、デバイス特性取得インターフェース115などを用いてデバイス102ごとの特性情報116を取得し、その情報をデバイス特性保持部113に記憶する。

【0037】

そして、ファイル格納処理の第1段階で、ユーザ空間からopenシステムコールSC121が発行されると、従来の処理であるinode準備部による処理後、ファイル用途解釈部122が動作する。その動作により、図2に示したファイル201のファイル管理情報(inode)702に拡張属性としてファイルの特性を現す特性フラグ202を登録する。

40

【0038】

次に、ファイル格納処理の第2段階であるwriteシステムコールSC131の発行時、空き領域確保部833(図8)の処理を含む格納デバイス判定部132が処理を行う。

【0039】

その処理後、ファイル書き込み要求部がファイル書き込み要求を出す。以上の処理を新たに追加することにより、ファイル用途に応じて格納先デバイスを変更するストレージシステムを実現する。

50

【0040】

ここで、本実施の形態では、計算機システム101が提供するファイルシステム103は1つだが、ファイルシステム103が2つ以上であっても構わない。

【0041】

また、デバイス特性処理部112の動作は、ファイルシステム作成時のみではなくファイルシステム拡張、マウントなどのファイルシステム操作時に行うことも考えられる。同じくファイル格納処理について、この実施形態ではopenシステムコール、writeシステムコールを用いて説明したが、その他のファイル操作であっても構わない。

【0042】

以下にデバイス特性取得部112、ファイル用途解釈部122、格納デバイス判定部132の詳細な処理についてそれぞれ述べる。 10

【0043】

デバイス特性取得部112の処理フローを図5に示す。

【0044】

まず、ステップ501の処理において、デバイス102は、OSが認識するRAID装置内の論理的なデバイス(以後、論理ユニットと呼ぶ)であり、かつその論理ユニットごとにRAIDキャッシュなどの制御が変更可能であるか判定を行う。

【0045】

条件に該当しない場合、ステップ502に処理を移す。条件に該当する場合、ステップ511で、ファイルシステム作成コマンドC111実行時にデバイス102ごとに特性の指定があるか判定を行う。指定がない場合、ステップ502に処理を移す。 20

【0046】

指定がある場合、ステップ512で指定された特性にRAIDキャッシュなどの制御を変更するようRAID装置に指示を出す。そしてステップ507へ進む。

【0047】

ステップ502の処理においては、OSがprocファイルシステムを搭載しているか判定する。搭載していない場合、ステップ503へ処理を移す。

【0048】

搭載している場合、ステップ521の処理で、procファイルシステム内にデバイス102それぞれの特性情報があるか判定を行う。特性情報がない場合、ステップ503へ処理を移す。特性情報がある場合、ステップ507へ進む。 30

【0049】

ここで、procファイルシステムはOSのデバイス認識時に得る情報を保持している。例えばSCSIデバイスの場合、/proc/scsiディレクトリ以下にOSが認識しているSCSIデバイスに関する情報がある。

【0050】

ステップ503では、デバイス特性取得インターフェース115を用いデバイス102との特性情報取得をデバイスドライバ104に指示し、ステップ504に進む。デバイス特性取得インターフェース115としてioctlシステムコールなどを用いる。

【0051】

ステップ504の処理において、デバイスドライバ104は、デバイス102との特性情報116の取得要求を出し、取得に成功したか判定する。 40

【0052】

取得に失敗した場合、ステップ505へ進む。取得に成功した場合、ステップ507へ進む。この成功した場合とは、デバイス102に特性情報116が登録されており、デバイスドライバ104よりその特性情報116の取得が可能である場合である。

【0053】

例えば、SCSIデバイスの場合、特性情報116はinqiryコマンドの応答領域に登録されているとすると、デバイスドライバ104はinqiryコマンドを発行し、その応答としてデバイス特性情報116を得る。 50

【0054】

ステップ505の処理で、デバイス102ごとのベンダモデルなどのデバイス識別情報が得られるか判定する。得られない場合、ステップ506へ処理を移す。得られた場合、ステップ531の処理で、それらデバイス識別情報を用いてデバイス特性データベース114に問い合わせ、デバイス102ごとの特性情報が登録されているか判定する。

【0055】

登録されていない場合、ステップ506へ処理を移す。登録されている場合、ステップ507の処理へ進む。ステップ505の処理でのデバイス識別情報取得は、procファイルシステムなどを利用する。

【0056】

ステップ506では、ランダムアクセスのRead、シーケンシャルアクセスのwriteなどの複数のアクセスパターンをデバイスドライバ104に発行し、その応答時間を計測することによりデバイス102ごとの特性を評価する(デバイス特性評価)。そしてステップ507の処理へ進む。

【0057】

ステップ507の処理では、上述のステップで得たデバイス102ごとの特性情報をデバイス特性保持部113へ記憶する。以上がデバイス特性取得部112の処理フローである。

【0058】

この処理フローについて、ファイルシステム作成コマンドC111実行時にデバイス102ごとの特性を指定されれば、ステップ502以降へ移ることなくステップ507へ進み、指定された特性をデバイス特性保持部113に記憶することも可能である。

【0059】

また、デバイス102は、RAID装置内の論理ユニットである場合、デバイス102に特性情報116を登録することも考えられる。論理ユニットは、1つまたは複数のRAID装置内の実デバイスから作成する。

【0060】

よって、その論理ユニット作成時に、デバイスドライバによるデバイス情報取得要求の応答領域に特性情報116を登録する。例えば、SCSIデバイスドライバが発行するinquiryコマンド応答領域に登録する。

【0061】

この論理ユニット作成時、デバイスの特性が指定されれば、RAID装置はその指定された特性を登録する。また、RAID装置内の論理ユニットごとの制御を変更可能ならば、指定された特性となるよう制御を変更し、その特性を登録する。特性の指定がなければ、論理ユニット作成時のデバイス制御情報を特性として登録する。

【0062】

図3は、デバイス特性保持部113を示している。

【0063】

保持部の行は、デバイス特性情報であり、WORM用、高速なファイルアクセス、スループット性能などが考えられる。また列は、ファイルシステムを構成するデバイスであり、個々のデバイスを表すデバイス識別子、またデバイスごとのブロック番号の範囲などで表す。そして、デバイスごとに有するそれぞれ特性情報をY、有していないものはNで表している。

【0064】

スループット性能の場合は性能値により表す。このデバイス特性保持部113は、ファイルシステムを構成するデバイス内のファイルシステム制御ブロックに記憶し、ファイルシステムをマウントするときに読み出す。もしくはマウントするときに動的に生成する。

【0065】

図4は、デバイス特性データベース114を示している。

【0066】

10

20

30

40

50

このデータベースは汎用的なデバイスについて、その特性情報を登録している。データベースの行は、図3のデバイス特性保持部113と同様にデバイス特性情報であり、列は、ベンダモデルなどのデバイスを識別する情報である。

【0067】

デバイスごとの有する特性の表示は、デバイス特性保持部113と同様である。ここでデバイス特性データベース114は、ファイルシステムから参照できればファイルシステム内になくとも構わない。

【0068】

本実施の形態では、ファイルシステムが複数のデバイスを統合し、1つのファイルシステムとして提供している。そこで、計算機システム101のオペレーティングシステムが複数のデバイスを統合して単一の論理的なデバイスとして管理する手段(論理デバイス管理手段と呼ぶ)を有している場合、論理デバイス管理手段内部でデバイス特性取得部112の処理を実行することも可能である。10

【0069】

その実施形態は、論理デバイス管理手段により特性の異なる複数のデバイスを統合し、1つの論理的なデバイスを作成する。そしてその論理的なデバイスからファイルシステムを作成する。

【0070】

この形態において、論理デバイス管理手段が論理的なデバイスを作成するときに、デバイス特性取得部の処理を行う。その処理は、デバイスごとの特性情報を取得し、論理デバイスの管理領域に保存する。そして、ファイルシステム作成処理時に、論理デバイスの管理領域からデバイスごとの特性情報を読み出し、読み出した特性情報をデバイス特性保持部に記憶する。20

【0071】

次に、ファイル用途解釈部122の処理におけるフローチャートを図6に示し、格納デバイス判定部132の処理におけるフローチャートを図7に示す。

【0072】

まず、図6に示すように、ステップ601の処理において、openシステムコールSC121発行時に引数としてファイルの特性を表すフラグが指定されているか判定する。指定されている場合、ステップ603へ進む。指定されていない場合、ステップ602の処理へ移る。ここでファイルの特性とは、そのファイルの格納に適するデバイスの特性を意味する。30

【0073】

ステップ602の処理で、ファイルの用途、属性を解釈し、ファイルの特性を決定する。そしてステップ603の処理へ進む。このとき、ファイルiノード702内のファイル拡張子、ファイルサイズ、またキーワード情報などを解釈する。

【0074】

具体的にその解釈方法は、ファイルの拡張子が.txt,.docであればランダムアクセス、.emlならばWORMの特性、ファイルサイズがあるしきい値より大きければシーケンシャルアクセス、小さければランダムアクセスの特性、またキーワードとしてデータベースファイルの記述があればランダムアクセスを有すると解釈する。40

【0075】

ステップ603の処理では、上述の手段により決定したファイル特性をファイルのiノード702に特性フラグ202という拡張属性として登録する。以上がファイル用途解釈部の処理フローである。

【0076】

続いて、格納デバイス判定部132における処理のフローチャートを図7を用いて説明する。

【0077】

ステップ611で、ファイルiノード702内の特性フラグ202とデバイス特性保持50

部 113 の情報とからファイルの格納先デバイスを判定する。そして、判定結果であるデバイスについて、空き領域確保部 833 (図 9) によるデバイスの空き領域確保処理を実行する。

【0078】

次のステップ 612 の処理で、空き領域の確保に成功した場合、格納デバイス判定部 132 の処理を終了する。空き領域の確保に失敗した場合、再度ステップ 611 の処理に戻り、別デバイスに書き込むかエラー終了するか判定を行う。以上が格納デバイス判定部 132 の処理である。

【0079】

ファイル i ノード 702 内の特性フラグ 202 を利用してファイルマイグレーションも可能である。その方法は、ファイル i ノードの拡張属性を変更する setxattr システムコールなどのファイル操作を行い、特性フラグ 202 を変更する。

【0080】

そして、ファイルに対してロックを取り、特性フラグの変更に応じたデバイスへファイルをマイグレーションする。このとき、ファイルシステムビューは変化しない。

【0081】

この実施の形態におけるデバイス特性保持部 102、デバイス特性データベース 103 の情報、またファイル用途解釈部 111 の解釈基準データ、格納デバイス判定部の判定基準データは、参照、変更、追記可能である。その方法は、proc ファイルシステムや ioctl システムコールなどを利用し行う。

【0082】

それにより、本実施の形態では、用途に応じたファイル格納を行うことができ、管理コストを低減することができる。

【0083】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0084】

本発明は、ストレージシステムにおいて、特性の異なる複数のデバイスを 1 つのファイルシステムとして提供し、データ管理コストを低減する技術に適している。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図 1】本発明の一実施の形態によるストレージシステムの構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 のストレージシステムのファイルシステムが扱うファイルの構造を示す説明図である。

【図 3】図 1 のストレージシステムに設けられたデバイス特性保持部における構成の一例を示す説明図である。

【図 4】図 1 のストレージシステムに設けられたデバイス特性データベースにおける構成の一例を示す説明図である。

【図 5】図 1 のストレージシステムに設けられたデバイス特性取得部における処理を示すフローチャートである。

【図 6】図 1 のストレージシステムに設けられたファイル用途解釈部の処理を示すフローチャートである。

【図 7】図 1 のストレージシステムに設けられた格納デバイス判定部の処理を示すフローチャートである。

【図 8】本発明者が検討した計算機システムのファイルシステムが扱う一般的なファイルの構造を示した説明図である。

【図 9】本発明者が検討したオペレーティングシステムにおけるファイルシステムの作成

10

20

30

40

50

処理とファイル格納処理とを示すブロック図である。

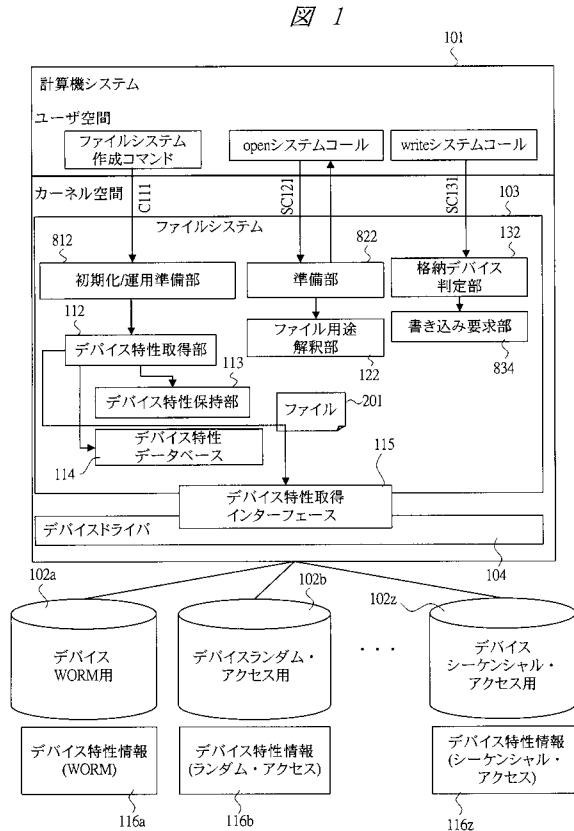
【図10】図9のオペレーティングシステムにおいて特性の異なるデバイスを用いる場合の運用形態を示す説明図である。

【符号の説明】

【0086】

101	計算機システム	
102 a ~ 102 z	デバイス	
103	ファイルシステム	
104	デバイスドライバ	
112	デバイス特性取得部	10
113	デバイス特性保持部	
114	デバイス特性データベース	
115	デバイス特性取得インターフェース	
116 a ~ 116 z	特性情報	
122	ファイル用途解釈部	
132	格納デバイス判定部	
201	ファイル	
202	特性フラグ	
802	ファイル管理情報(iノード)	
812	初期化 / 運用準備部	20
822	準備部	
833	空き領域確保部	
834	書き込み要求部	
701	ファイル	
702	iノード	
703	ファイル本体	
801	ファイルシステム	
901	計算機システム	

【図1】



【図2】



【図3】

図3

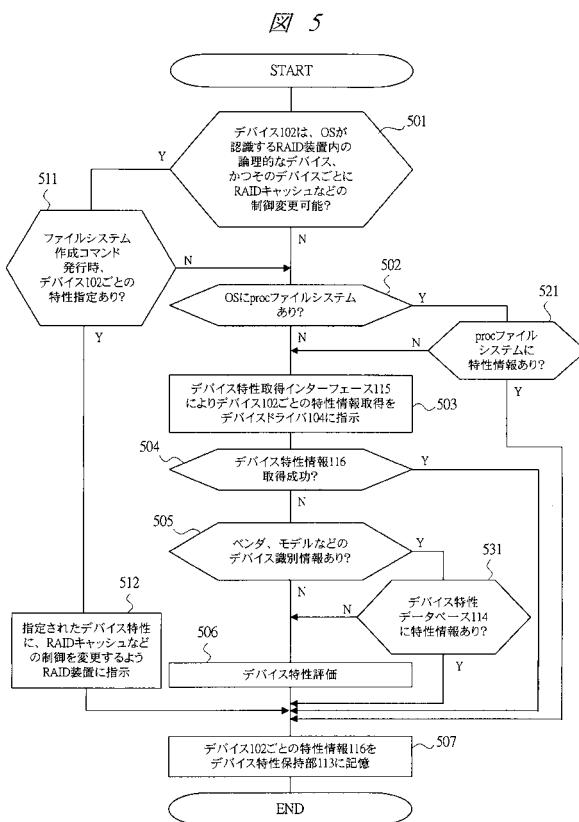
デバイス デバイス特性情報	デバイス1	デバイス2	デバイス3
WORM	N	N	Y
ランダム・アクセス	Y	N	N
シーケンシャル・アクセス	N	Y	N
スループット性能(MB/s)	50	70	30

【図4】

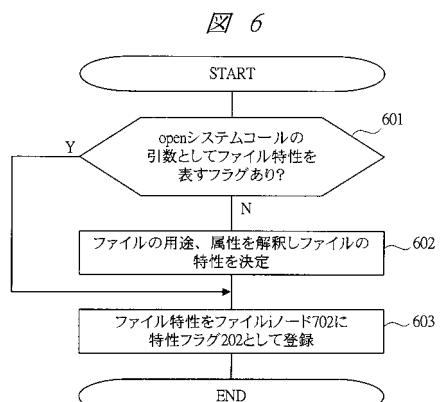
図4

ベンダ・モデル デバイス特性情報	ベンダ1 モデル1	ベンダ1 モデル2	ベンダ2 モデル1
WORM	N	Y	N
ランダム・アクセス	N	N	Y
シーケンシャル・アクセス	Y	N	N
スループット性能(MB/s)	50	70	30

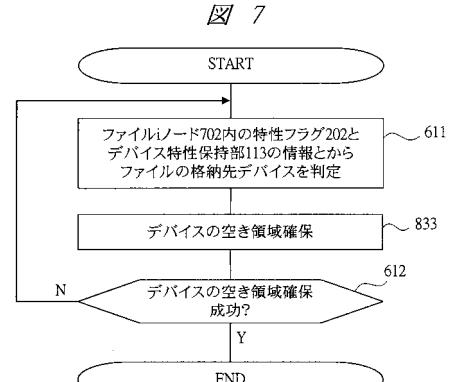
【図5】



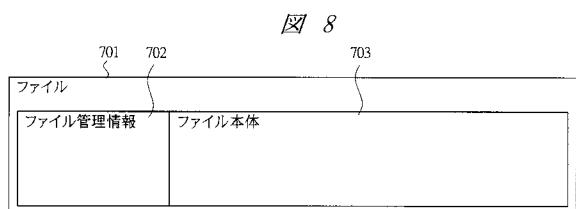
【図6】



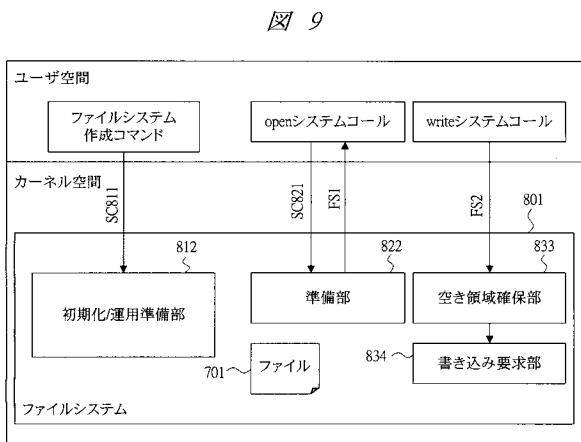
【図7】



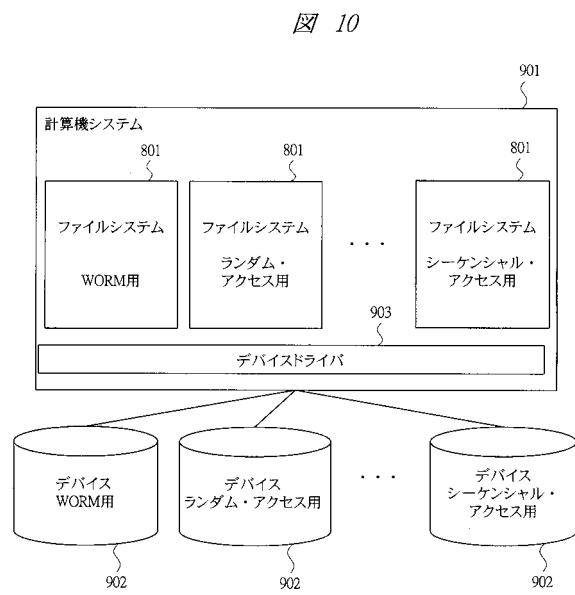
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-131908(JP,A)
特開2004-070403(JP,A)
特開2003-345514(JP,A)
特開2004-070971(JP,A)
国際公開第2004/109517(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 06 F 12 / 00
G 06 F 3 / 06