(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3741345号
(P3741345)
(45)発行日　平成18年2月1日(2006.2.1)　(24)登録日　平成17年11月18日(2005.11.18)

(51)Int.Cl.		F I		
G06F 3/06	(2006.01)	G06F	3/06	540
G06F 15/173	(2006.01)	G06F	3/06	301M
G11B 20/10	(2006.01)	G06F	15/173	640L
		G11B	20/10	D
		G11B	20/10	H

請求項の数 10　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願平11-79090
(22)出願日　平成11年3月24日(1999.3.24)
(65)公開番号　特開2000-276306(P2000-276306A)
(43)公開日　平成12年10月6日(2000.10.6)
審査請求日　平成15年3月26日(2003.3.26)

(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　100079108
弁理士　稲葉　良幸
(74)代理人　100093861
弁理士　大賀　眞司
(74)代理人　100075096
弁理士　作田　康夫
(72)発明者　渡邊　直企
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地
株式会社日立製作所中央研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ネットワーク接続ディスク装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、上記第１のネットワークと異なる種類の第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有するネットワーク接続ディスク装置であって、

上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ及び制御情報の通信を行うことを特徴とするネットワーク接続ディスク装置。

【請求項２】

上記サーバからは、暗号化された制御情報を受信することを特徴とする請求項１に記載のネットワーク接続ディスク装置。

【請求項３】

第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有するネットワーク接続ディスク装置であって、

上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアントとの間の通信を行い、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続されるサーバとの間の通信、及び、上記第１のネ

ットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間の通信を第２のネットワークを介して行うことを特徴とするネットワーク接続ディスク装置。

【請求項４】

上記サーバからの制御情報に従って、上記クライアントからのアクセスを制限することを特徴とする請求項１乃至３の何れかに記載のネットワーク接続ディスク装置。

【請求項５】

上記サーバからデータコピーの指示を受けた場合、上記第２のネットワークを介して、上記他のネットワーク接続ディスク装置に、コピー対象のデータを送信することを特徴とする請求項１乃至４の何れかに記載のネットワーク接続ディスク装置。

【請求項６】

第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、
第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有するネットワーク接続ディスク装置であって、

上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間の通信を行い、さらに、上記第１のネットワークを介して、上記クライアントからのアクセスを受信し、

該クライアントが上記サーバからアクセス権を得ているかどうかを判定し、
上記クライアントからのアクセスを制限することを特徴とするネットワーク接続ディスク装置。

【請求項７】

第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、
上記第１のネットワークと異なる種類の第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有するネットワーク接続ディスク装置であって、

上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の制御情報の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ及び制御情報の通信を行うことを特徴とするネットワーク接続ディスク装置。

【請求項８】

第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、
第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有するネットワーク接続ディスク装置であって、

上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアントとの間のデータ通信及び制御情報の通信を行い、 上記第１又は第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続されるサーバとの間の制御情報の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ通信を行うことを特徴とするネットワーク接続ディスク装置。

【請求項９】

上記第１のネットワークを介して、上記クライアント又は上記サーバとの間でリード若しくはライト対象のデータ又は当該データのリード若しくはライト処理に関する制御情報の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記他のネットワーク接続ディスク装置との間で、コピー対象の上記データに対して設定されたコピー処理の優先度で該データの通信を行うことを特徴とする請求項１に記載のネットワーク接続ディスク装置。

【請求項１０】

上記第１のネットワークを介して、上記クライアント又は上記サーバとの間でリード若しくはライト対象のデータ又は当該データのリード若しくはライト処理に関する上記制御情報の通信を行い、

上記第２のネットワークを介して、上記他のネットワーク接続ディスク装置との間で、コピー対象の上記データに対して設定されたコピー処理の優先度で該データの通信を行うことを特徴とする請求項７に記載のネットワーク接続ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワークに接続して使用するディスク装置に関し、特に、ネットワークに接続されたディスク装置間のデータ転送の高速化・機密性の保持に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ネットワークＩ／Ｆをもつネットワーク接続ディスク装置に関し、いくつかの提案がなされている。

【０００３】

例えば、CMU(Carnegie Mellon University)のGarth A. Gibsonらが提案しているNASD(Network-Attached ecure Disks)がある。ACM International Conference on Measurement and Modeling of Computer Systems(Sigmetrics '97)、 Seattle、 Washington、 June 15-18、 1997.における「File Server Scaling with Network-Attached Secure Disks」に詳しい。

【０００４】

また、CMUのErik Riedel、Garth Gibsonらが提案しているActive Disksがある。ディスク装置へサーバの行っている処理をオフロードしサーバの負荷を削減しシステムスループットを向上しようというインテリジェントなディスク装置が提案されている。Active DisksはThe conference paper "Active Storage For Large-Scale Data Mining and Multimedia、" Proc. of the 24th International Conference on Very large Databases (VLDB '98)、 New York、 New York、 August 24-27、 1998.に詳しい。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

ネットワーク接続ディスク装置はネットワークに直接接続されるため、同じネットワークに接続されたクライアントは、ネットワーク接続ディスク装置に直接アクセスすることが可能となる。したがって、ネットワーク接続ディスク装置においては、セキュリティが重要になってくる。この点、NASDでは、NASD File Managerにより、アクセス権の制御が行われ、NASDに格納されるデータに対するセキュリティを実現している。

【０００６】

一方、Active Diskのように、サーバとクライアントが接続されたネットワークに、サーバの機能をオフロードすることができる複数のネットワーク接続ディスク装置を接続して使用する場合、ネットワーク接続ディスク装置自身がサーバの機能をもっているため、当該ネットワークに接続されたサーバを経由しないで、ネットワーク接続ディスク装置の間でデータ移動することが可能となる。したがって、そのようなネットワーク接続ディスク装置を用いた場合には、データセットのコピーやデータベースのLoading等のように大量データの転送も、サーバを介さずに行うことがで可能となる。

【０００７】

しかし、ネットワーク接続ディスク装置間で、大量データの移動があると、ネットワークに大量のデータが流れるため、クライアントはネットワークを監視する事でそのデータを取得する事が可能となる。また、また大量のデータをネットワークに転送するとネットワークの負荷が増大し、サーバ、クライアント、ネットワーク接続装置で構成される情報処理システム全体のスループットも減少する。

【０００８】

そこで、本発明の目的は、サーバ、クライアント、ネットワーク接続ディスク装置を用いて情報処理システムを構築する場合、機密性が高く、スループットが高いシステムを構築することができるディスク装置を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

上記目的を解決するために、本発明のネットワーク接続ディスク装置は、第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、上記第１のネットワークと異なる種類の第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有する。上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の通信を行い、上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ及び制御情報の通信を行う。

【００１０】

また本発明の他のネットワーク接続装置は、第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有する。上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアントとの間の通信を行い、 上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続されるサーバとの間の通信、及び、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間の通信を第２のネットワークを介して行う。

さらに本発明の他のネットワーク接続ディスク装置は、第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有する。上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の通信を行い、上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間の通信を行い、さらに、上記第１のネットワークを介して、上記クライアントからのアクセスを受信し、該クライアントが上記サーバからアクセス権を得ているかどうかを判定し、上記クライアントからのアクセスを制限する。

さらに本発明の他のネットワーク接続ディスク装置は、第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、上記第１のネットワークと異なる種類の第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有する。上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアント又はサーバとの間の制御情報の通信を行い、上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ及び制御情報の通信を行う。

さらに本発明の他のネットワーク接続ディスク装置は、第１のネットワークに接続するための第１のインタフェースと、第２のネットワークに接続するための第２のインタフェースとを有する。上記第１のネットワークを介して、上記第１のネットワークに接続されるが上記第２のネットワークには接続されないクライアントとの間のデータ通信及び制御情報の通信を行い、 上記第１又は第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続されるサーバとの間の制御情報の通信を行い、上記第２のネットワークを介して、上記第１のネットワークと上記第２のネットワークとに接続される他のネットワーク接続ディスク装置との間のデータ通信を行う。

【００１１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を説明する。

【００１２】

＜実施例１＞

図1は本発明の情報処理システムの一実施例を示す。本実施例ではディスク装置105として

ディスクドライブを想定しているが、複数のディスクドライブから構成されるRAIDシステムに置き換えて考えてもよい。

【００１３】

本実施例では、複数のディスク装置105と、クライアント101、サーバ102とがLAN(Local Area Network)103に接続される。複数のディスク装置105、クライアント101、サーバ102は、LANを介して、相互に通信することができる。各ディスク装置105は、LAN103に接続するためのLAN I/F104を備えている。

【００１４】

また、各ディスク装置105は、SAN(Storage Area Network)107に接続するためのSAN I/F106を備えており、SANにも接続されている。これらのディスク装置間の通信は、SANを用いて行われる。これらのディスク装置105間でのデータ転送、及び制御情報の転送に関しSAN107を用いることで、制御情報の機密性を保持し、データ転送時のLAN103に対する影響を抑える事が可能である。

【００１５】

サーバ102は、複数のディスク装置105に格納されているデータを管理しており、排他、ディレクトリサービスを行う。すなわち、クライアント101がディスク装置105をアクセスする際には、必ずサーバ102のディレクトリサービスを受けることになる。

【００１６】

図2は本発明のディスク装置105の一実施例を示す。MP201は、MP I/F202を介して、制御バス206に接続されている。MP201は、制御バス206に接続されているLAN I/F104、DMAC209、SAN I/F106、Drive I/F208に対し、ネットワーク制御、データ転送制御及び、ドライブの制御の指示を与える。MP201上で稼動するプログラムはROM203に格納され、ROM203に格納されたプログラムは、その実行時にRAM204に読み込まれ、MP201は、RAM204から、当該プログラムを読み出し実行する。ROM203とRAM204とは、Mem I/F205を介して制御バス206に接続されている。

【００１７】

LAN I/F104は、MP201の指示によりLAN103に対するプロトコル制御を行う。

【００１８】

DMAC209は4つのデータバス207、211、212、及び214が接続されており、データバス207にはLAN I/F104が、データバス211にはBuffer210が、データバス212にはDrive I/F208が、データバス214にはSAN I/F106が接続されている。これらのデータバスにより、LAN I/F104とBuffer210との間、Drive I/F208とBuffer210との間、SAN I/F106とBuffer210との間のデータ転送が行われる。DMAC209は、MP201により指示されたデータ転送制御を必要なデータバスを用いて実行する。

【００１９】

SAN I/F106は、MP201の指示によりSAN107に対するプロトコル制御を行う。

【００２０】

Drive I/F208は、MP201が指示したドライブ部215に対する制御を直接行う。Drive I/F208は、バス213を介して、ドライブ部215と接続されており、ドライブ部215に対し、シーク、サーチ等の位置決め指示及びデータ転送開始等の指示を行う。

【００２１】

ドライブ部215はアクチュエータ216、ヘッド217、ディスク218で構成される。アクチュエータ216は位置決め制御を行い、ヘッド217はデータのR/Wを行い、ディスク218にはデータが記録される。

【００２２】

次に、ディスク装置105に対するリード・ライトの処理フローについて説明する。

【００２３】

（リード）

図3は、ディスク装置105に対するアクセス要求元が、アクセス権を取得する処理フローを説明する図である。クライアント101がディスク装置105内のデータをリードする場合は、

クライアント101が、サーバ102に対してデータの格納場所を問い合わせる(301)。
サーバ102は要求データが格納されているボリュームをチェックし、該ボリュームが排他されているか否かを判定する（302）。該ボリュームが排他されていない場合でも、排他要求がある場合には該ボリュームの排他を行う(303、304)。なお、ファイルやデータベースのテーブル等、ボリュームよりも小さな単位の排他は、より上位のファイルシステム等のシステムソフト、データベース等のミドルウェアが管理する。

【００２４】

排他要求がない場合には、要求データが格納されているデータ位置とアクセス許可をLAN103経由でクライアント101に通知する(305)。同時にサーバ102は、ディスク装置105に対し、LAN103経由で、アクセス権の通知、すなわち、該クライアント101が、ボリュームのアクセス権を取得した旨を通知する(306)。通知の内容はディスク装置105及びアクセス可能なボリュームであり、セキュリティ保持のため暗号化して送信する。

【００２５】

図4を用いて、リード処理のフローを説明する。クライアント101はデータの格納場所及びアクセス権を取得した後、次にディスク装置105に対してLAN103経由でリード要求を発行する(401)。リード要求により、該当データが格納されている先頭アドレス、データサイズ等を指示する。

【００２６】

ディスク装置105はLAN103からLAN I/F 104に該要求を受け取る（402）。要求を受け取ったLAN I/F 104は、MP201に対して制御バス206経由で要求の受領を通知する。MP201はLAN I/F 104から要求を通知された後、その要求をRAM204に格納し、要求の内容を解析する(402)。

【００２７】

要求解析の結果、まず最初にボリュームに対する該クライアント101のアクセス権をチェックする(403)。

【００２８】

アクセス権がない場合にはLAN103経由でクライアント101にアクセス権不可と通知し、サーバ102の管理プログラムに異常検出を通知し処理を終える(404)。

【００２９】

アクセス権がある場合には要求種別をチェックする(405)。

【００３０】

要求が「リード」の場合には、MP201は、転送するボリュームの先頭アドレスをRAM204 に格納されている制御テーブルを元に計算する。MP201は、計算した先頭アドレスとボリュームのサイズの読み込み要求をDrive I/F208へ指示する(406)。要求は、先頭アドレスと、要求データサイズで指示する。Drive I/F208は、MP201から指示された要求を元にドライブ部215に要求を発行する。ドライブ部215ではDrive I/F208から送られた要求の先頭アドレスに位置づけるように、アクチュエータ216に指示する。アクチュエータ216は指示されたアドレスを含むシリンダへ位置づけを開始する(シーク)。次に該当するアドレス位置がヘッド217に来るまで待ち(回転待ち)、データの先頭位置が来たらヘッド217はデータをディスク218から読み取りDrive I/F208へ転送する。

【００３１】

MP201は、読み込み要求をDrive I/F208を経由しドライブ部215に指示した後に、DMAC209に対してドライブ部215から転送されてくるデータをBuffer210へ格納するように指示し、Buffer210に格納されたデータをLAN I/F 104に転送するよう指示する。さらにMP201は、LAN I/F 104にLAN103を経由して要求元クライアント101にデータを転送するよう指示する。DMAC209は、Drive I/F208からデータを受け取り、Buffer210へ格納する(407)。

【００３２】

Buffer210に一定以上データが格納されたとき、DMAC209はBuffer210からデータを取り出し、LAN I/F 104にデータを転送する。LAN I/F 104は、DMAC209から送られたデータを、要求元クライアント101にデータを転送する(408)。

【００３３】
要求サイズで指示された量をすべて転送したら終了処理を行う。MP201はLAN103経由でデータ転送終了をクライアント101に通知し、クライアント101は以後同じボリュームに対して要求がある場合には上記の処理を繰り返し、要求がない場合には処理終了の通知をLAN103経由でサーバ102に通知しアクセス権を開放する(409)。
【００３４】
(ライト)
ライト処理に関しても、ライト要求の発行に先立ちアクセス権の取得処理を実行する。アクセス権取得処理はリード処理と同様である。
【００３５】
図4を用いて、ライト処理のフローを説明する。
【００３６】
リード処理と同様に、処理401～405を行う。
【００３７】
MP201は、クライアント101から転送されてくるデータをBuffer210へ格納できるようLAN I/F 104に指示し、同時にDMAC209に対して該データをBuffer210に格納するよう指示する。LAN I/F 104はクライアント101からデータが転送されてくるとDMAC209に対しデータ受領を通知し、DMAC209は、当該データを受け取り、Buffer210に格納する(410)。
【００３８】
バッファライト有の時にはすべてのデータがバッファに格納された時点で処理終了をクライアント101に通知する。バッファライト無の場合にはディスク218への書き込みが終了したのちに処理終了をクライアント101に通知する。MP201はLAN I/F 104とDMAC209に対しBuffer210へのデータ格納を指示した後、ドライブ部215に対するデータ書き込みを指示する(411)。
【００３９】
リード処理と同様にディスクに位置決めを行い、当該データをディスク218へ書き込む(412)。
【００４０】
ディスク218へ書き込むデータはDMAC209がデータバス211を経由しBuffer210から取り出し、データバス212を経由しDrive I/F208へ転送する。要求サイズで指示された量をすべて転送したら終了処理を行う。MP201はLAN103経由でデータ転送終了をクライアント101に通知し、クライアント101は以後同じボリュームに対して要求がある場合には上記の処理を繰り返し、要求がない場合には処理終了の通知をLAN103経由でサーバ102に通知しアクセス権を開放する(409)。
【００４１】
上記のアクセスはクライアント101からディスク装置105に対するアクセス例を示したが、サーバ102からディスク装置105に対するアクセスも同様に行う。
【００４２】
（データコピー）
オペレータはサーバ102上の管理プログラムで、各ディスク装置105のデータアクセス方式、論理ボリューム、アクセス権限、ボリュームの管理方法等を設定可能である。本実施例ではボリュームの管理機能のうちデータコピーにについて説明する。なお、実施例において管理プログラムをサーバ102上に実装したが、管理プログラムはサーバ102以外にクライアント101、ディスク装置105のシステム全体のいづれかの装置に実装されれば実現可能である。
【００４３】
図5を用いてデータコピー処理について説明する。データコピーとは任意のディスク装置105の論理ボリュームを任意のディスク装置105に複製を作成する処理である。
【００４４】
オペレータは管理プログラムにおいて任意のボリュームを選択する。次にオペレータはボ

リュームのコピー先のディスク装置105とボリュームを選択し、コピーの条件を選択する(501)。

【００４５】

このとき管理プログラムはサーバ102に格納されている各ディスク装置105の構成情報を基に、コピー元、コピー先のボリュームの属性、構成を比較しコピー可能かどうかを判定する(502、503)。

【００４６】

コピー元とコピー先のボリューム属性が異なる場合や、コピー元のボリュームがコピー先のボリュームよりも大きな場合にはコピー不可とし、コピー不可をオペレータに通知しデータコピー処理を終える(504)。

【００４７】

コピーが可能な場合は、管理プログラムは、LAN103経由でコピー元のディスク装置にボリューム、コピーのタイミング、コピー条件を指示する（505）。

【００４８】

コピーするタイミングとしては、即時、指定時間、一定時間間隔のように指定することが可能である。コピーの条件としては、アクセス、優先度を指定可能である。アクセスの指定においては、コピー元のディスク装置105のリードのみ可能／アクセス不可の選択が可能である。コピーの処理優先度の指定において、最も高い優先度を指定した場合には、ディスク装置105は、他のデータリード／ライト処理よりも、該コピー処を優先して実行する。一方、最も優先度の低い場合は、コピー処理以外の要求を優先するため、コピー処理は、ディスク装置105がアイドル状態（処理すべき要求を保持していない状態）のときのみコピー処理を実行する。

【００４９】

指示を受けたコピー元ディスク装置は、リード許可やアクセス不可等の指定がされたボリュームに対し、アクセス制限を行う(506)。これ以降コピーが終了するまで、該ボリュームに対するアクセス制限は継続される。

【００５０】

コピー先ディスク装置105でもコピー元ディスク装置105と同様にボリュームのアクセス制限を行う(507)。

【００５１】

コピー先ディスク装置105のMP201はコピーの準備が整った後、SAN107を介して、コピー元ディスク装置105に、コピー可能である旨を通知する。

【００５２】

コピー元ディスク装置105は、当該通知を受領した後、コピー処理を開始する(509)。

【００５３】

ここで、データ転送が一定時間以上実行されない場合には、コピー先ディスク装置105は管理プログラムに対し異常検出を通知し、異常検出を受領した管理プログラムはコピー処理を中断する。また、コピー先ディスク装置105から準備終了通知が一定時間経過しても通知されない場合には、コピー元ディスク装置105は、管理プログラムに対し異常検出を通知し、異常検出を受領した管理プログラムはコピー処理を中断する。

【００５４】

コピー処理の様に大量のデータをLAN103経由で送信すると、LAN103に負荷をかけ、システム全体のスループットが低下することになる。また、大量のデータをLAN103経由で転送すると、クライアント101、サーバ102は、データを盗み取ることが可能となり、機密性を保つことが難しい。そこで、これらのデータをSAN107経由で転送することにより、LAN103の負荷を軽減するとともに、機密性を保つことが可能となる。

【００５５】

図6を用いて、優先度が高いコピー処理の実施例を説明する。コピー元ディスク装置105のMP201は、転送するボリュームの先頭アドレスを、RAM204に格納されている制御テーブルを元に計算する(601)。

【００５６】
コピー元ディスクドライブのMP201は計算された先頭アドレスとボリュームのサイズの読み込み要求をドライブ部215に指示する（602）。
【００５７】
ドライブ部215では、先頭アドレスに位置づけるように、アクチュエータ216に指示する。アクチュエータ216は指示されたアドレスを含むシリンダへ位置づけを開始する(シーク)。次に該当するアドレス位置がヘッド217位置に来るまで待ち(回転待ち)、データの先頭位置になったらヘッド217はデータをディスク218から読み取りDrive I/F208に転送する（603）。
【００５８】
位置づけが終了した後、ドライブ部215から転送されてくるデータをBuffer210へ格納し、Buffer210に格納されたデータをSAN107経由でコピー先ディスク装置105に転送する（604）。コピー先ディスク装置は、受信したデータをBuffer210へ格納する（605）。
【００５９】
コピー先ディスク装置105では、MP201はデータ受領を受信すると、Buffer210へデータを格納する(605)。
【００６０】
次に、管理プログラムから発行されたコピー要求とRAM204に格納されている管理テーブルを元に転送されたデータを格納する位置を計算し、アクチュエータ216が先頭位置へ位置決めを開始する(606)。
【００６１】
ドライブ部215は位置決めを行った後、Buffer210に格納されているデータをディスク218に書き込む(607)。
【００６２】
以上の処理をボリュームのコピーが終了するまで実行する。ただし、コピー元/先のディスク装置105のMP201が処理の途中で転送エラー等の異常を検出した場合には、コピー元ならコピー先へ、コピー先ならコピー元のディスク装置105のMP201に対してSAN107を経由して、異常を通知しさらに、LAN103を経由しサーバ102に実装されている管理プログラムに対して異常を通知し、処理を中断する。異常が発生せずに処理を終了した場合にはコピー元ディスク装置105のMP201はまず、コピーが終了した旨をSAN I/F106を使い、SAN107を経由してコピー先のディスク装置105に通知する。コピー先のディスク装置105のMP201はコピー終了を受領するとコピー処理を終了する。次にLAN103を経由してサーバ102上の管理プログラムに対してコピーの終了を通知する。サーバ102上の管理プログラムはコピー終了を受領するとコピーが終了した旨をオペレータに通知しコピー処理を終える。
【００６３】
コピー元ディスク装置105は、コピー処理を終了すると、コピー先ディスク装置105とサーバ102上の管理プログラムに対してコピーの終了を通知する(608)。その後、コピーに使用したボリュームのアクセス権制御を解除しコピー処理を終了する。
【００６４】
このようにコピー処理を優先的に行うことで、短時間でのデータコピーが可能となる。
【００６５】
(コピー処理の優先度が低い場合)
次に優先度の最も低い場合のコピー処理について説明する。コピー処理の優先度が低い場合にはコピー元のディスク装置105が実行すべき要求を他に保持していない場合にのみコピー処理を実行する。具体的にはドライブ部215が処理を実行していないときに、コピー処理を実行する。
【００６６】
図7の流れ図を用いて優先度の低いデータコピー処理について説明する。データコピー処理の優先度が低い場合にはコピー元のすべてのボリュームに対するアクセスを許可する。コピー元ディスク装置105のMP201はまず最初に、一回の処理で転送するデータのサイズを

決める。本実施例では1MBとするが転送サイズは任意である。次にドライブ部215に対し実行すべき要求が無いかをチェックし(701)、実行すべき要求がある場合にはコピー処理を一次停止し要求を実行する(702)。次に図６で説明した処理601～608と同様の処理を行う（703～709）。

【００６７】

以上の処理を1MBのデータを転送するまで実行し、1MBのデータを転送し終えた後、再度コピー元ディスク装置105に実行すべき要求が有るかチェックする。実行すべき要求がある場合には該要求を実行し、該要求を実行後再度要求の有無をチェックする。実行すべき要求が無い場合には、コピー処理を継続する。ボリュームすべてのデータコピーが転送し終えたときに以下に示す終了処理を実行する(710)。

【００６８】

ただし、コピー元/先のディスク装置105のMP201が処理の途中で転送エラー等の異常を検出した場合には、コピー元ならコピー先へ、コピー先ならコピー元のディスク装置105のMP201に対してSAN107を経由して、異常を通知しさらに、LAN103を経由しサーバ102に実装されている管理プログラムに対して異常を通知し、処理を中断する。異常が発生せずに処理を終了した場合にはコピー元ディスク装置105のMP201はまず、コピーが終了した旨をSAN I/F106を使い、SAN107を経由してコピー先のディスク装置105に通知する。コピー先のディスク装置105のMP201はコピー終了を受領するとコピー処理を終了する。次にLAN103を経由してサーバ102上の管理プログラムに対してコピーの終了を通知する。サーバ102上の管理プログラムはコピー終了を受領するとコピーが終了した旨をオペレータに通知しコピー処理を終える。コピー元ディスク装置105のMP201はコピー先ディスク装置105とサーバ102上の管理プログラムに対してコピーの終了を通知した(710)後、コピー処理を終了する。

【００６９】

このようにリード・ライトの要求の間にコピーを行う事で、通常の処理に影響を与えずにバックアップを取る事が可能となる。

【００７０】

＜実施例２＞

図8は、本発明の情報処理システムの他の実施例を示す。本実施例ではディスク装置805としてディスクドライブを示しているが、ディスク装置805として複数のディスクドライブから構成されるRAIDシステムのような装置でも構成可能である。

【００７１】

本実施例が実施例１と異なるのは、SAN807に、ディスク装置805だけでなく、サーバ803も接続されている点である。そして、サーバ802からディスク装置805に対してアクセス権の通知を行う際にSAN807を用いる。これにより、サーバ803とディスク装置806との間で送信されるデータを、クライアントから隔離することができ、機密性を保つことができる。また、LAN803とSAN807とで異なるプロトコルを用いてもよい。例えば、SAN807のほうがLAN803よりも低レイテンシ、高スループットのプロトコルをサポートし、データ特性に依存した通信環境を実現することもできる。

【００７２】

以下、サーバ802からディスク装置805に対してリード・ライト要求を発行する処理を説明する。

【００７３】

(リード)

本実施例のリード処理に関しても、リード要求の発行に先立ちアクセス権の取得処理を実行する。アクセス権取得処理は実施例1のリード処理と同様に図3の流れ図に示す処理を行う。

【００７４】

アクセス権取得後の処理を図9を用いて説明する。サーバ802はアクセス権取得後、これからアクセスするデータを高機密、あるいは低レイテンシ高スループットのSAN807経由でア

クセスしたいか判定する。データの種類がディレクトリ等の管理情報や、重要なボリューム、等の条件を管理プログラムからボリューム情報等を取得し判定を行う。使用するネットワークは、機密性の高低、スループットの高低、レイテンシの高低をユーザが管理プログラムに対して指定する。また、管理プログラムの情報以外でも、サーバ802上のアプリケーションのアクセス特性も加味し判定する。

【００７５】

次にSAN807経由のアクセスを指定している場合は図10に示す処理を実行し、SAN807経由以外の場合は図4に示すLAN803経由のアクセスを実行する。LAN803経由のアクセスは実施例１と同様である。

【００７６】

図１０は、SAN807経由のリード処理、ライト処理を示す。SAN807経由のリード処理、ライト処理は、図４で説明した処理と同様であるので、説明は省略する。

【００７７】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、複数のネットワーク接続ディスク装置の間をSANで接続することにより、機密性の高いデータコピー、データ転送を可能となるとともに、同時にネットワークのトラフィック(負荷)を削減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の情報処理システムの一構成例を示す図。

【図２】本発明のディスク装置の一構成例を示す図。

【図３】図１の情報処理システムにおいて、ディスク装置に対するアクセス権取得処理のフローを示す図。

【図４】図１の情報処理システムにおいて、LAN経由でディスク装置に対しリード・ライト処理する際のフローを示す図。

【図５】本発明のディスク装置のデータコピー処理のフローを示す図。

【図６】本発明のディスク装置のコピー処理のフローを示す図である。

【図７】本発明のディスク装置のコピー処理のフロー示す図。

【図８】本発明の情報処理システムの一構成例を示す図。

【図９】図８の情報処理システムにおいて、ディスク装置に対しリード・ライト処理する際のフローを示す図。

【図１０】図８の情報処理システムにおいて、SAN経由でディスク装置に対しリード・ライト処理する際のフローを示す図。

【符号の説明】

101・・・クライアント、102・・・サーバ、103・・・LAN、104・・・LANI/F、105・・・ディスク装置、106・・・SANI/F、107・・・SAN、801・・・クライアント、802・・・LAN、803・・・サーバ、804・・・LANI/F、805・・・SANI/F、806・・・ディスク装置、807・・・SAN。

【図１】

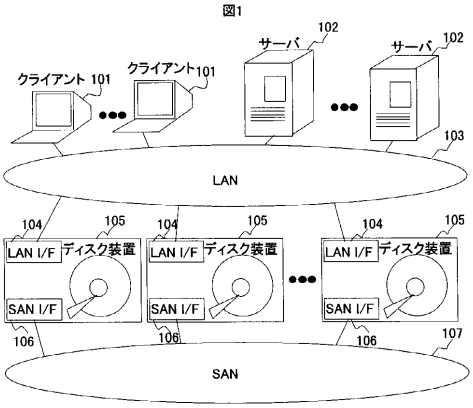


図1
クライアント 101
クライアント 101
サーバ 102
サーバ 102
103
LAN
104
105
LAN I/F
ディスク装置
SAN I/F
106
107
SAN

【図２】

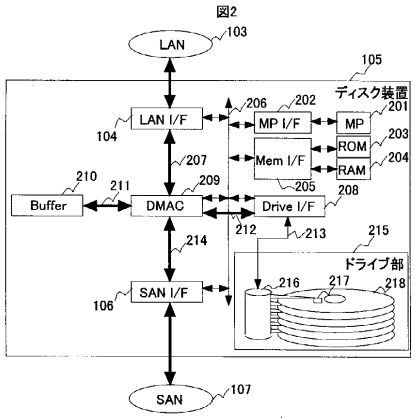


図2
LAN 103
105
ディスク装置
LAN I/F 104
MP I/F 202
MP 201
Mem I/F 205
ROM 203
RAM 204
206
207
208
Buffer 210
211
DMAC 209
Drive I/F
212
213
214
215
ドライブ部
216
217
218
SAN I/F 106
SAN 107

【図３】

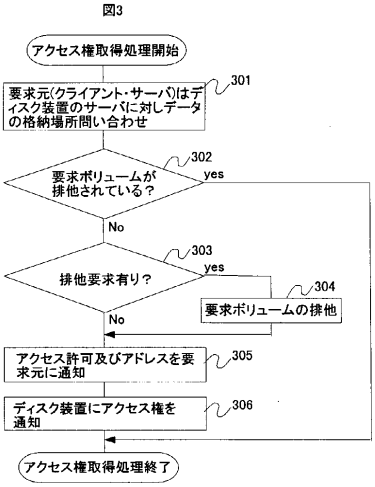


図3
アクセス権取得処理開始
要求元(クライアント・サーバ)はディスク装置のサーバに対しデータの格納場所問い合わせ 301
要求ボリュームが排他されている？ 302
yes
No
排他要求有り？ 303
yes
No
要求ボリュームの排他 304
アクセス許可及びアドレスを要求元に通知 305
ディスク装置にアクセス権を通知 306
アクセス権取得処理終了

【図４】

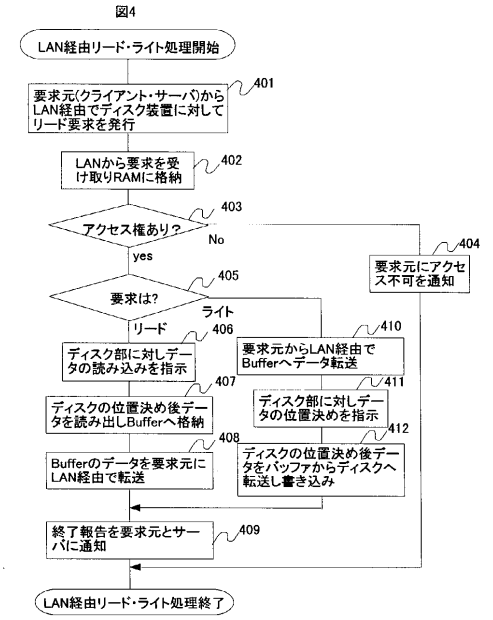


図4
LAN経由リード・ライト処理開始
要求元(クライアント・サーバ)からLAN経由でディスク装置に対してリード要求を発行 401
LANから要求を受け取りRAMに格納 402
アクセス権あり？ 403
No
yes
要求元にアクセス不可を通知 404
要求は? 405
リード
ライト
ディスク部に対しデータの読み込みを指示 406
ディスクの位置決め後データを読み出しBufferへ格納 407
Bufferのデータを要求元にLAN経由で転送 408
終了報告を要求元とサーバに通知 409
要求元からLAN経由でBufferへデータ転送 410
ディスク部に対しデータの位置決めを指示 411
ディスクの位置決め後データをバッファからディスクへ転送し書き込み 412
LAN経由リード・ライト処理終了

【図５】

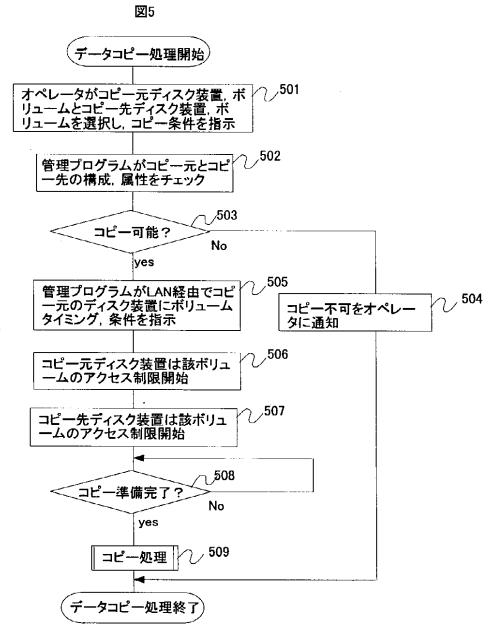


図5
データコピー処理開始
オペレータがコピー元ディスク装置，ボリュームとコピー先ディスク装置，ボリュームを選択し，コピー条件を指示 501
管理プログラムがコピー元とコピー先の構成，属性をチェック 502
コピー可能？ 503
No
yes
管理プログラムがLAN経由でコピー元のディスク装置にボリュームタイミング，条件を指示 505
コピー不可をオペレータに通知 504
コピー元ディスク装置は該ボリュームのアクセス制限開始 506
コピー先ディスク装置は該ボリュームのアクセス制限開始 507
コピー準備完了？ 508
No
yes
コピー処理 509
データコピー処理終了

【図６】

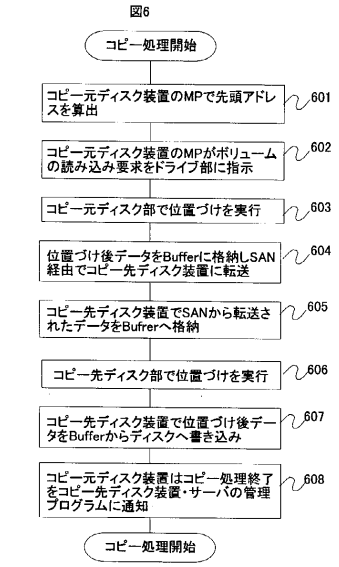


図6
コピー処理開始
コピー元ディスク装置のMPで先頭アドレスを算出
601
コピー元ディスク装置のMPがボリュームの読み込み要求をドライブ部に指示
602
コピー元ディスク部で位置づけを実行
603
位置づけ後データをBufferに格納しSAN経由でコピー先ディスク装置に転送
604
コピー先ディスク装置でSANから転送されたデータをBufrerへ格納
605
コピー先ディスク部で位置づけを実行
606
コピー先ディスク装置で位置づけ後データをBufferからディスクへ書き込み
607
コピー元ディスク装置はコピー処理終了をコピー先ディスク装置・サーバの管理プログラムに通知
608
コピー処理開始

【図７】

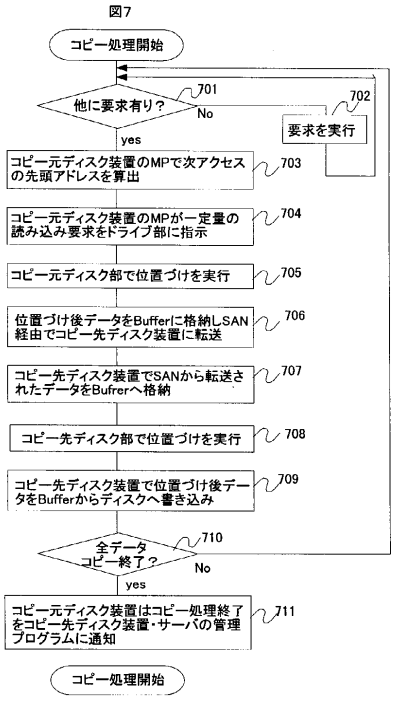


図7
コピー処理開始
他に要求有り？
701
No
702
要求を実行
yes
コピー元ディスク装置のMPで次アクセスの先頭アドレスを算出
703
コピー元ディスク装置のMPが一定量の読み込み要求をドライブ部に指示
704
コピー元ディスク部で位置づけを実行
705
位置づけ後データをBufferに格納しSAN経由でコピー先ディスク装置に転送
706
コピー先ディスク装置でSANから転送されたデータをBufrerへ格納
707
コピー先ディスク部で位置づけを実行
708
コピー先ディスク装置で位置づけ後データをBufferからディスクへ書き込み
709
全データコピー終了？
710
No
yes
コピー元ディスク装置はコピー処理終了をコピー先ディスク装置・サーバの管理プログラムに通知
711
コピー処理開始

【図８】

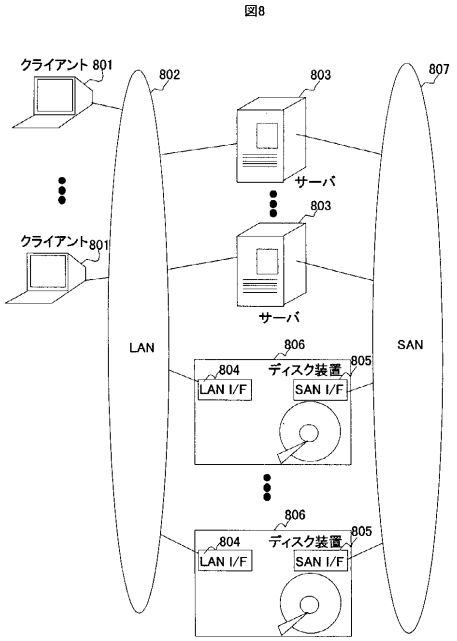


図8
クライアント 801
802
803
807
サーバ
803
クライアント801
サーバ
LAN
806
ディスク装置
804
805
LAN I/F
SAN I/F
SAN
806
ディスク装置
804
805
LAN I/F
SAN I/F

【図９】

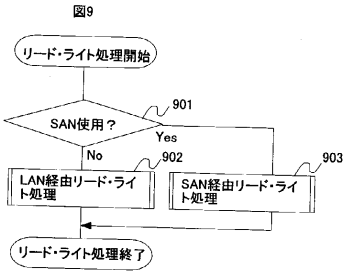
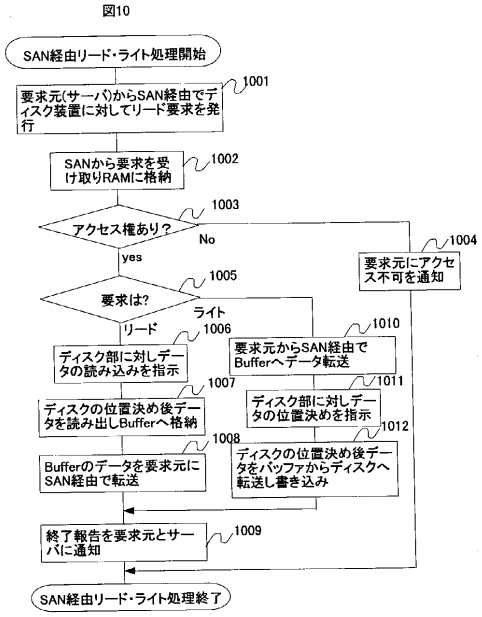


図9
リード・ライト処理開始
SAN使用？
901
Yes
No
902
903
LAN経由リード・ライト処理
SAN経由リード・ライト処理
リード・ライト処理終了

【図１０】

図10


SAN経由リード・ライト処理開始
1001
要求元(サーバ)からSAN経由でディスク装置に対してリード要求を発行
1002
SANから要求を受け取りRAMに格納
1003
アクセス権あり？
No
1004
要求元にアクセス不可を通知
yes
1005
要求は?
ライト
リード
1006
ディスク部に対しデータの読み込みを指示
1010
要求元からSAN経由でBufferへデータ転送
1007
ディスクの位置決め後データを読み出しBufferへ格納
1011
ディスク部に対しデータの位置決めを指示
1012
1008
Bufferのデータを要求元にSAN経由で転送
ディスクの位置決め後データをバッファからディスクへ転送し書き込み
1009
終了報告を要求元とサーバに通知
SAN経由リード・ライト処理終了

フロントページの続き

(72)発明者 富田 亜紀
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 高本 良史
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 小田原 宏明
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 佐川 暢俊
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 杉江 衛
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内
(72)発明者 猪原 茂和
東京都国分寺市東恋ケ窪一丁目２８０番地 株式会社日立製作所中央研究所内

審査官 木村 貴俊

(56)参考文献 特開平０６－２１４８４３（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１０５４５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G06F 3/06- 3/08
G06F 12/00-12/16
G06F 15/16-15/177
G11B 20/00-20/18