

(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2007-200433

(P2007-200433A)

(43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 20/10 (2006.01)

F I

G 1 1 B 20/10

3 0 1 Z

G 1 1 B 20/10

D

テーマコード (参考)

5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2006-16617 (P2006-16617)

(22) 出願日 平成18年1月25日 (2006.1.25)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都港区港南1丁目7番1号

(74) 代理人 100122884

弁理士 角田 芳末

(74) 代理人 100133824

弁理士 伊藤 仁恭

(72) 発明者 若谷 茂樹

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

Fターム(参考) 5D044 AB05 AB07 BC01 CC04 CC09
EF02

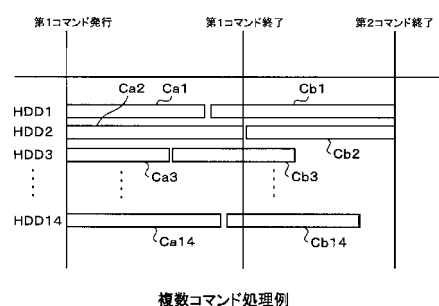
(54) 【発明の名称】 データ蓄積装置及びその制御方法

(57) 【要約】

【課題】 AVサーバーのように複数台のHDDを用いてデータを蓄積する場合において、複数のコマンドが同時に発行された場合の処理が迅速にできるようにする。

【解決手段】 複数台のハードディスクドライブを用いてデータを蓄積するデータ蓄積装置への書き込み又は読み出しの制御を行う場合に、データの複数台のハードディスクドライブへの書き込み及び/又は読み出しを指示するコマンドとして、少なくとも第1のコマンドと第2のコマンドを連続して受信した場合に、複数台のハードディスクドライブに対して、第1のコマンドに対応した指示と第2のコマンドに対応した指示を行うようにし、それぞれのハードディスクドライブで、第1のコマンドに対応した指示が完了すると、それぞれのハードディスクドライブ毎に設定した個別のタイミングで、第2のコマンドに対応した指示を行うようにした。

【選択図】 図6



複数コマンド処理例

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数台のハードディスクドライブを用いてデータを蓄積するデータ蓄積装置において、データの前記複数台のハードディスクドライブへの書込み及び／又は読出しを指示するコマンドを受信するコマンド受信部と、

前記コマンド受信部で少なくとも第 1 のコマンドと第 2 のコマンドを連続して受信した場合に、前記複数台のハードディスクドライブを構成するそれぞれのハードディスクドライブで、前記第 1 のコマンドに対応した指示が完了すると、それぞれのハードディスクドライブごとに設定した個別のタイミングで、前記第 2 のコマンドに対応した指示を行う制御部とを備えたことを特徴とする

10

データ蓄積装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のデータ蓄積装置において、

前記複数台のハードディスクドライブ毎に、前記各コマンドに対応した指示を蓄積する保持部を設けて、

前記各保持部に対応したハードディスクドライブで、別の指示が実行中の場合に入力した指示を前記保持部に蓄積させ、実行中の指示が終了すると、前記保持部に蓄積された指示をハードディスクドライブに転送して実行させることを特徴とする

データ蓄積装置。

【請求項 3】

20

請求項 1 に記載のデータ蓄積装置において、

前記それぞれのコマンドごとにタイムアウト時間を設定し、それぞれのコマンドごとの処理が規定されたタイムアウト時間内に処理できない場合に、対応したタイムアウト処理を行うことを特徴とする

データ蓄積装置。

【請求項 4】

複数台のハードディスクドライブを用いてデータを蓄積するデータ蓄積装置への書込み又は読み出しの制御を行うデータ蓄積装置の制御方法において、

データの複数台のハードディスクドライブへの書込み及び／又は読出しを指示するコマンドとして、少なくとも第 1 のコマンドと第 2 のコマンドを連続して受信した場合に、複数台のハードディスクドライブに対して、第 1 のコマンドに対応した指示と第 2 のコマンドに対応した指示を行うようにし、

30

それぞれのハードディスクドライブで、前記第 1 のコマンドに対応した指示が完了すると、それぞれのハードディスクドライブ毎に設定した個別のタイミングで、前記第 2 のコマンドに対応した指示を行うことを特徴とする

データ蓄積装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、HDD（ハードディスクドライブ）を用いてストリームデータを蓄積する装置及びその装置に適用される制御方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

近年、放送局やポストプロダクションでは、ストリームデータであるビデオデータやオーディオデータなどのAV（オーディオ・ビデオ）データを蓄積するストレージとして、複数台のHDDを搭載して大容量を実現したHDDアレイユニットが使用されている。

【0003】

例えば、放送局で編集システムや送出システムとして用いられるAVサーバーでも、こうしたHDDアレイユニットが使用されている。AVサーバーは、AVデータ入出力用の複数の入出力ポートを有し、これらの入出力ポートとHDDアレイユニットとの間で高速

50

に A V データを転送する。

【 0 0 0 4 】

この A V サーバーは、24 時間 365 日連続稼動することを前提とし、且つ、番組のオンエア時に映像や音声途切れたり遅れたりすることは許されないことから、高い動作信頼性及びリアルタイム性が要求される。

【 0 0 0 5 】

ところが、HDD は、動作信頼性やリアルタイム性（レスポンス性能）はあまり高くないデバイスである。そこで、A V サーバーでは、HDD アレイユニットを、冗長性を持たせた RAID（Redundant Arrays of Inexpensive Disks）構成とした上で、さらに様々な障害に対する対応機能がサポートされている。そうした対応機能としては、例えば、パリティによるデータの補正、リビルド（Rebuild）によるデータの再構築、データのリアサイン処理（或る HDD に応答遅延が発生しても他の HDD でその HDD のデータを補正して出力すること）、スペア HDD の搭載による M T T R（Mean Time To Repair）の短縮等が挙げられる。

10

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 には、RAID 構成とされた A V データを格納するデータ記録再生装置の一例についての記載がある。

【特許文献 1】特開 2005 - 182658 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【 0 0 0 7 】

ところで、ストリームデータである A V データを A V サーバーから読み出して再生させる際には、A V データを途切れなく再生できるようにするために、A V データの実時間内に読み出し処理が間に合うようにする必要があり、外部からコマンドを受信した場合に、そのコマンドに対する処理時間が短い程、好ましい。しかしながら、HDD が用意されたストレージ部には、同時期に複数のコマンドが連続して来る場合があり、そのような場合には、コマンドの処理に時間がかかる問題があった。

【 0 0 0 8 】

図 7 は、複数のコマンドが同時に発行された場合の、RAID 構成の HDD アレイユニットでの従来の処理の一例を示した図である。この例では、14 台の HDD で構成された HDD アレイユニットの例としてあり、第 1 コマンドと第 2 コマンドとが同時に発行されたとする。第 1 コマンドについては、例えばあるデータの書き込みを指示するコマンドであり、第 2 コマンドについては、例えばあるデータの読み出しを指示するコマンドであるとする。このとき、HDD アレイユニットを制御する制御部では、最初に第 1 コマンドを各 HDD に対して送り、それぞれのコマンドに対する処理（書き込み処理）C a 1 ~ C a 14 を実行させる。各 HDD は、データ書き込みのためのシーク時間などの処理時間が、それぞれのドライブの状態により異なるため、異なった時間となり、最も処理時間がかかった処理（図 7 の例では処理 C a 2）が完了した段階で、次のコマンドである第 2 コマンドを各 HDD に対して送る。この第 2 コマンドが各 HDD に対して送られることで、それぞれのコマンドに対する処理（読み出し処理）C b 1 ~ C b 14 を実行させる。

30

40

【 0 0 0 9 】

この第 2 のコマンドの発行時にも、データ読み出しのためのシーク時間などの処理時間が、それぞれのドライブの状態により異なるため、異なった時間となり、最も処理時間がかかった処理（図 7 の例では処理 C b 1）が完了した段階で、第 2 コマンド処理終了となる。

【 0 0 1 0 】

このように複数のコマンドが同時期に重なると、各コマンドが順に処理されることになり、コマンドの処理が完了するのに時間がかかる問題があった。特に、A V データを記録する A V サーバーの場合には、データ再生時に、A V データの実時間内に読み出し処理が完了できるように非常に高い時間制御を行う必要があり、コマンドに対する処理の遅れは極

50

力防ぐ必要がある。

【0011】

本発明は、上述の点に鑑み、例えばA Vサーバーのように複数台のHDDを用いてデータを蓄積する場合において、複数のコマンドが同時期に発行された場合の処理が迅速にできるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、複数台のハードディスクドライブを用いてデータを蓄積するデータ蓄積装置への書込み又は読み出しの制御を行う場合に、データの複数台のハードディスクドライブへの書込み及び/又は読出しを指示するコマンドとして、少なくとも第1のコマンドと第2のコマンドを連続して受信した場合に、複数台のハードディスクドライブを構成するそれぞれのハードディスクドライブで、第1のコマンドに対応した指示が完了すると、それぞれのハードディスクドライブ毎に設定した個別のタイミングで、第2のコマンドに対応した指示を行うようにしたものである。

【0013】

本発明によれば、複数台のハードディスクドライブ内の1台ごとのハードディスクドライブで、第1のコマンドに対応した指示が完了してから個別のタイミングで、第2のコマンドに対応した指示を行うようにしたことで、それぞれのハードディスクドライブごとに待ち時間なく最短の時間で処理されることになり、総合的に処理時間が短縮する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、複数のコマンドが同時期に発生しても、それぞれのハードディスクドライブごとに待ち時間なく最短の時間で処理されることになり、総合的に処理時間が短縮する。従って、例えばA Vデータのようなストリームデータを記録し再生するような場合における処理の遅延を効果的に防止でき、A Vサーバーとして読み出されるデータの遅延を防止した好適な制御ができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、放送局で用いられるA Vサーバーのストレージに、本発明の一実施の形態を適用した例について、図1～図6を用いて具体的に説明する。

図1は、本実施の形態を適用したA Vサーバーのストレージ部の構成を示すブロック図である。このストレージ部1には、FC(ファイバチャネル:Fibre Channel)コントローラ2と、記録再生処理系3と、キャッシュメモリ4と、HDDコントローラ5と、CPU6と、DRAM7と、不揮発性SRAM8とが設けられている。記録再生処理系3とHDDコントローラ5とは、PCI-X規格のバス9によって接続されている。

【0016】

また、このストレージ部1には、15台のHDD10(HDD10(1)～10(15))が搭載される。これらのHDD10のうち、10台のHDD10(1)～10(10)はA Vデータ用のHDDであり、4台のHDD10(11)～10(14)はエラー訂正用のHDDであり、残りの1台のHDD10(15)はスペア用のHDDである。

【0017】

これらのHDD10としては、HDDの製造メーカーが標準品(コンピュータの外部記憶装置等の用途のHDD)として製造・販売しているものが使用される。

【0018】

FCコントローラ2は、外部との間で、ファイバチャネル経由でA Vデータを授受するためのインターフェースである。記録再生処理系3は、プログラム可能なLSIであるFPGAで構成されており、HDD10に記録させるA Vデータや、HDD10から再生されたA Vデータを処理する。

【0019】

キャッシュメモリ4は、A VデータをバッファリングするためのDIMM(Dual Inlin

10

20

30

40

50

e Memory Module) 規格の S D R A M である。H D D コントローラ 5 は、例えば H D D 1 0 として S A T A (シリアル A T A) に対応した H D D を使用する場合には、S A T A コントローラである。

【0020】

C P U 6 は、ストレージ部 1 全体を制御する。D R A M 7 は、C P U 6 のメインメモリである。コマンドを一時的に格納するコマンドキュー(後述)についても、この D R A M 7 が使用される。不揮発性 S R A M 8 は、C P U 6 がログデータを保存するために用いられるほか、H D D 情報テーブルなどを格納するために用いられる。

【0021】

ストレージ部 1 への A V データの記録(書込み)時には、F C コントローラ 2 で受信した A V データが、記録再生処理系 3 に送られる。記録再生処理系 3 は、この A V データからエラー訂正符号(リードソロモン符号)を生成する。そして、この符号を付加した A V データを、A V データ用の各 H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 0) に記録させるための 1 0 系統のデータ(A V データの部分)と、エラー訂正用の H D D 1 0 (1 1) ~ 1 0 (1 4) に記録させるための 4 系統のデータ(リードソロモン符号の部分)とにストライピングする。そして、その合計 1 4 系統のデータを、キャッシュメモリ 4 でバッファリングしながら、H D D コントローラ 5 を介して H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) に送って、H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) に分散してデータを記録させる R A I D 構成としてある。H D D コントローラ 5 には、1 台の H D D 1 0 ごとに、それぞれの H D D への指示を格納する H D D コマンドキュー(後述)についても用意してある。

【0022】

ストレージ部 1 からの A V データの再生(読み出し)時には、各 H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) から読み出された A V データ及びリードソロモン符号が、H D D コントローラ 5 を介して記録再生処理系 3 に送られる。記録再生処理系 3 は、これらのデータ及び符号を、キャッシュメモリ 4 でバッファリングしながら、デストライピングする(ストライピングする前の状態に戻す)を行う。そして、リードソロモン符号を用いて A V データのエラー訂正を行い、エラー訂正した A V データを F C コントローラ 2 から外部に送信する。

【0023】

また、記録再生処理系 3 は、データの再生時に H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) のうちのいずれかの H D D に故障または応答遅延が発生すると、リビルドを開始する。すなわち、H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) のうちの故障した H D D 内のデータを、残りの H D D 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) から読み出したデータからリードソロモン符号を用いて復元し、その復元したデータをスペア用の H D D 1 0 (1 5) に記録する。

【0024】

図 2 は、図 1 のストレージ部 1 を用いて放送局内に設置される A V サーバーのシステム構成を示す図である。この A V サーバーでは、複数のストレージ部 1 と、複数の入出力プロセッサ部 1 1 と、中継用端末 1 2 とが、F C (ファイバチャネル: Fibre Channel) スイッチ 1 3 によって接続される。また、各入出力プロセッサ部 1 1 と、中継用端末 1 2 と、管理用端末 1 4 と、メンテナンス用端末 1 5 とが、イーサネット 1 6 (イーサネット: Ethernetは登録商標)によって接続されている。

【0025】

入出力プロセッサ部 1 1 は、複数(例えば 6 つ)の入出力ポートを有しており、S D I (Serial Digital Interface) 等の同期系の伝送フォーマットや、あるいは非同期系の伝送フォーマットで、外部との間で A V データを入出力する。

【0026】

入出力プロセッサ部 1 1 は、入出力ポートに入力した A V データを、所定の符号化方式でエンコード(圧縮)して、F C スイッチ 1 3 経由でストレージ部 1 に転送する。また、入出力プロセッサ部 1 1 は、ストレージ部 1 から F C スイッチ 1 3 経由で転送されたデータを、デコード(伸張)して入出力ポートから出力する。

【0027】

10

20

30

40

50

なお、一般的なA Vサーバーの入出力プロセッサ部の構成は周知であり、本例を適用するA Vサーバーの入出力プロセッサ部の構成はそうした一般的なものであってよいので、その詳細説明は省略する。

【0028】

中継用端末12は、ネットワーク17によって複数台の編集用端末18と接続されており、ストレージ部1と編集用端末18との間のA Vデータの授受と、入出力プロセッサ部11や管理用端末14と編集用端末18との間の情報の授受とを中継する。

【0029】

管理用端末14は、ストレージ部1内におけるA Vデータの記憶アドレスやそのA Vデータのファイル名・属性等の情報を保持し、イーサネット16経由での入出力プロセッサ部11や中継用端末12からの要求に応じて、これらの情報を入出力プロセッサ部11や中継用端末12に送る。 10

【0030】

メンテナンス用端末15は、メンテナンス要員が操作する端末であり、各ストレージ部1や各入出力プロセッサ部11が生成・保存したログデータを表示させてA Vサーバーの状態を分析したり、ストレージ部1内のHDDの故障時に表示される警告に基づいてHDDの交換等を決定する。また、メンテナンス用端末15は、後述するようなストレージ部1内のHDD情報テーブルを更新するためにも使用される。

【0031】

次に、本例のストレージ部1におけるコマンドの伝送状態から見た構成例を、図3を参照して説明する。CPU6には、外部（入出力プロセッサなど）からデータの書込みや読み出しを指示するコマンドが供給されると、CPU6内のコマンドキュー6aに格納され、その格納されたコマンドに対応した指示が、各HDD10(1)~10(14)に対して行われる。コマンドキュー6aには、複数のコマンドを格納することができる。このコマンドの格納状態に応じて、CPU6内に用意された2つのタイマ（第1タイマ6b及び第2タイマ6c）の動作が制御される。2つのタイマを使用した処理については、フローチャートを用いた後述する動作説明で述べる。 20

【0032】

CPU6内のコマンドキュー6aに外部から転送されたコマンドが格納されると、HDDコントローラ5を介して各HDD10(1)~10(14)に対して、コマンドに対応した動作指示が個別に行われる。このとき、HDDコントローラ5には、1台のHDD10(1)~10(14)ごとに個別にコマンド（動作指示）を記憶するHDDコマンドキュー5a~5nを備え、それぞれのHDDコマンドキュー5a~5nが、対応した各HDD10(1)~10(14)の状態に応じてコマンドを格納する。 30

【0033】

次に、このようなコマンドの発行に応じた動作例を、図4及び図5のフローチャートを参照して説明する。まず、外部からCPU6に書込みコマンド又は読み出しコマンドが転送された際の動作例を、図4のフローチャートに示す。CPU6は、コマンドの入力待ち状態で（ステップS11）、コマンドが入力したか否か判断し（ステップS12）、コマンドの入力があると、現在各HDDに対して実行中のコマンドがあるか否か判断する（ステップS13）。実行中のコマンドがない場合には、第1タイマ（図3）を起動させる（ステップS14）。実行中のコマンドがある場合には、第2タイマ（図3）を起動させる（ステップS15）。その後、それぞれのHDDコマンドキュー5a~5nに、入力したコマンドに応じた指令のコマンドを発行させ（ステップS16）、ステップS11の入力待ちに戻る。 40

【0034】

また、ステップS12でコマンドの入力がないと判断した場合に、第1タイマのカウント時間が決められた時間を越えたか否か判断し（ステップS17）、越えた場合には、最初に入力したコマンド（以下第1コマンドと称する）の処理が終了しているか否か判断する（ステップS18）。ここで、終了している場合にはステップS11の入力待ちに戻る 50

。終了していない場合には、第 1 コマンドの処理時間がタイムアウトとし、その時点で処理を中断させ、その時点で処理されたデータだけを使用して再生又は記録を行うタイムアウト処理を行い（ステップ S 1 9）、ステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。

【 0 0 3 5 】

また、ステップ S 1 7 の判断で、第 1 タイマのカウント時間が決められた時間を越えていないと判断した場合には、第 2 タイマのカウント時間が決められた時間を越えたか否か判断し（ステップ S 2 0）、越えた場合には、2 番目に入力したコマンド（以下第 2 コマンドと称する）の処理が終了しているか否か判断する（ステップ S 2 1）。ここで、終了している場合にはステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。終了していない場合には、第 2 コマンドの処理時間がタイムアウトとし、その時点で処理を中断させ、その時点で処理されたデータだけを使用して再生又は記録を行うタイムアウト処理を行い（ステップ S 2 2）、ステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。

【 0 0 3 6 】

そして、ステップ S 2 0 で、第 2 タイマのカウント時間が決められた時間を越えていないと判断した場合には、全ての HDD で HDD コマンドキューが終了したか否か判断し（ステップ S 2 3）、終了していない場合にはステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。終了した場合には、第 1 コマンドについての処理が、全ての HDD で終了したか否か判断し（ステップ S 2 4）、終了した場合には第 1 コマンドを終了処理し（ステップ S 2 5）、ステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。終了していない場合には、第 2 コマンドについての処理が、全ての HDD で終了したか否か判断し（ステップ S 2 6）、終了した場合には第 2 コマンドを終了処理し（ステップ S 2 7）、いずれの場合もステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。

【 0 0 3 7 】

次に、HDD コントローラ 5 に用意された HDD 毎に個別に用意された各 HDD コマンドキュー 5 a ~ 5 n での動作例を、図 5 のフローチャートを参照して説明する。CPU 6 側からのコマンドの入力待ち状態で（ステップ S 3 1）、コマンドが入力したか否か判断し（ステップ S 3 2）、コマンドの入力があると、該当する HDD で現在実行中のコマンドがあるか否か判断する（ステップ S 3 3）。この判断で、現在実行中のコマンドがない場合には、そのままコマンドを HDD に送り、コマンドに対応した読出し又は書込みの処理を実行させ（ステップ S 3 4）、ステップ S 3 1 の入力待ちに戻る（ステップ S 3 6）。また、ステップ S 3 3 で実行中のコマンドがある場合には、そのコマンドを自己の HDD コマンドキューに蓄積させ（ステップ S 3 5）、ステップ S 3 1 の入力待ちに戻る（ステップ S 3 6）。

【 0 0 3 8 】

そして、ステップ S 3 2 で、コマンド入力がない状態であると判断した場合には、現在の HDD の動作が終了したか否か判断する（ステップ S 3 7）。ここで終了してない場合にはステップ S 1 1 の入力待ちに戻る。ステップ S 3 7 で HDD の動作が終了したと判断した場合には、現在、HDD コマンドキューにコマンドが蓄積されているか否か判断する（ステップ S 3 8）。ここで、HDD コマンドキューにコマンドが蓄積されている場合には、その蓄積されたコマンドを、対応した HDD に発行させて（ステップ S 3 9）、ステップ S 3 1 の入力待ちに戻る。HDD コマンドキューにコマンドが蓄積されていない場合には、そのままステップ S 3 1 の入力待ちに戻る。

【 0 0 3 9 】

このようにコマンドの処理が行われることで、複数のコマンドが同時期に連続してストレージ部 1 に入力された場合には、例えば図 6 に示すように処理される。即ち、第 1 コマンドと第 2 コマンドとが同時に発行されて、ストレージ部 1 に入力したとする。ここでは第 1 コマンドについては、例えばあるデータの書込みを指示するコマンドであり、第 2 コマンドについては、例えばあるデータの読み出しを指示するコマンドであるとする。このとき、ストレージ部 1 内の CPU 6 では、HDD コントローラ 5 を介して各 HDD 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) に対して第 1 コマンドを送り、それぞれの各 HDD 1 0 (1) ~ 1 0 (1 4) で第 1 コマンドに対する処理（書込み処理）C a 1 ~ C a 1 4 を実行させる。続

10

20

30

40

50

いてCPU6は、HDDコントローラ5に第2コマンドについても送る。このとき、第2コマンドについては、各HDDに対応したHDDコマンドキューに保持され、それぞれのHDDごとに第1コマンドの処理が終了するタイミングまで待機する。そして、第1コマンドの処理が終了すると、それぞれ個別のタイミングで、HDDコマンドキューに保持された第2コマンドがHDDに送られて、第1コマンドに対する処理Ca1～Ca14に続いて、第2コマンドに対する処理Cb1～Cb14が実行される。

【0040】

従って、従来例として説明した図7と比較すると判るように、第1コマンドの処理が終了してから第2コマンドの処理が開始されるまでの待ち時間がなく、第1コマンドの処理に時間がかかるHDDと第2コマンドの処理に時間がかかるHDDとが同一でない限りは、2つのコマンドの処理が完了するまでの時間を短縮することができる。このため、特に本例のようなAVデータを記録するAVサーバーの場合には、記録や再生の処理を、その記録や再生する実時間内に完了させる必要があるが、複数の処理が同時に行われるような場合であっても、実時間内に処理が完了する可能性が高くなり、AVサーバーとしての信頼性が向上する。

10

【0041】

また、このように各コマンドの処理を、連続したタイミングで順に行う構成としたが、それぞれのコマンドの最大の処理時間を規定するタイムアウト時間の処理については、それぞれのコマンドごとに個別に判断するようにしたので、適正なタイムアウト処理が可能である。

20

【0042】

なお、図6の例では、同時期に入力する2つのコマンドによる処理として、HDDへの書込み（記録）と、HDDからの読出し（再生）とを同時に行う例について説明したが、例えば2種類のデータの書込みが同時にある場合や、2種類のデータの読出しが同時にある場合にも適用可能である。

【0043】

また、図3に示した構成では、HDDコントローラ5内に、各HDDに対応して個別に指示の保持手段であるHDDコマンドキュー5a～5nを設けて、そのHDDコマンドキューでコマンドを一時蓄積させるようにしたが、CPU6などの他の制御部側で各HDDの動作状態を監視して、その監視状態に応じて、それぞれのHDDごとに個別に設定したタイミングでコマンド（指示）を送るようにしてもよい。

30

【0044】

また、ここまでの説明では、2つのコマンドが同時期に発生した場合の処理について説明したが、3つ以上のコマンドが同時期に重なって発行された場合にも、同様に個別のHDDごとに順次処理タイミングを設定するようにして処理時間を短縮してもよい。この場合には、例えば各コマンドキューに蓄積できるコマンド数を対応して増やせば、対処可能である。

【0045】

また、上述した実施の形態の例では合計15台のHDDを搭載するストレージ部に適用しているが、これとは異なる台数のHDDを搭載するストレージ部や、AVデータ用、エラー訂正用、スピア用のHDDの台数がそれぞれ10台、4台、1台以外であるストレージ部にも本発明を適用してよい。

40

【0046】

また、以上の例でAVサーバー用のストレージに本発明を適用しているが、それ以外のデータを記憶し読み出すHDDを記憶手段として使用した装置にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施の形態を適用したAVサーバーのストレージ部の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施の形態によるAVサーバーのシステム構成を示すシステム図であ

50

る。

【図 3】本発明の一実施の形態によるコマンド伝送状態から見た構成例を示す説明図である。

【図 4】本発明の一実施の形態によるコマンドキューの動作例を示すフローチャートである。

【図 5】本発明の一実施の形態による各 HDD のコマンドキューの動作例を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の一実施の形態による複数コマンドの処理例を示すタイムチャートである。

【図 7】従来の複数コマンドの処理例を示すタイムチャートである。

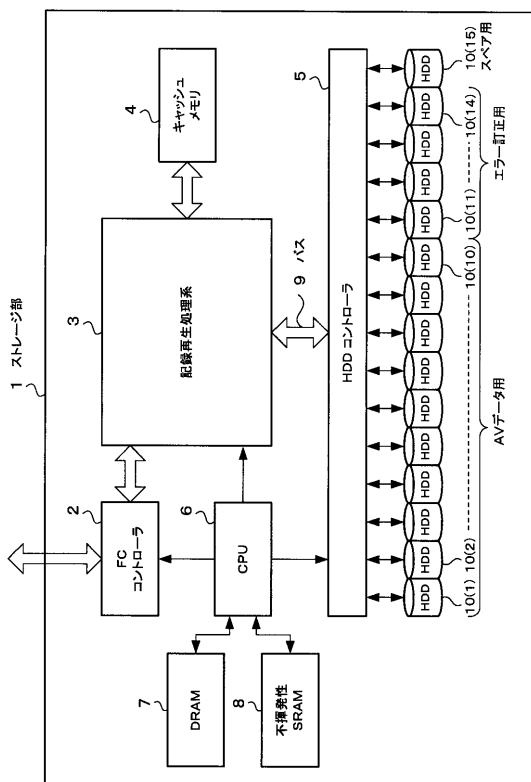
【符号の説明】

【0048】

1 ストレージ部、 2 FCコントローラ、 3 記録再生処理系、 4 キャッシュメモリ、 5 HDDコントローラ、 5a~5n HDDコマンドキュー、 6 CPU、 6a コマンドキュー、 7 DRAM、 8 不揮発性SRAM、 9 バス、 10(1)~10(15) HDD、 11 入出力プロセッサ部、 15 メンテナンス用端末

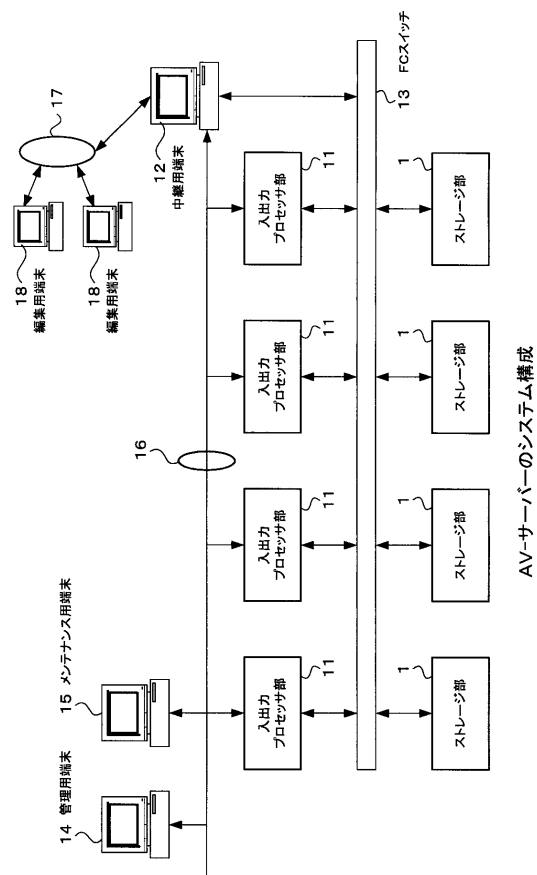
10

【図 1】



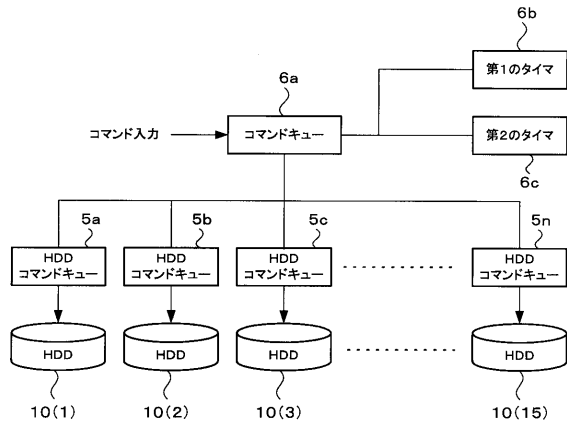
本発明のストレージ部

【図 2】



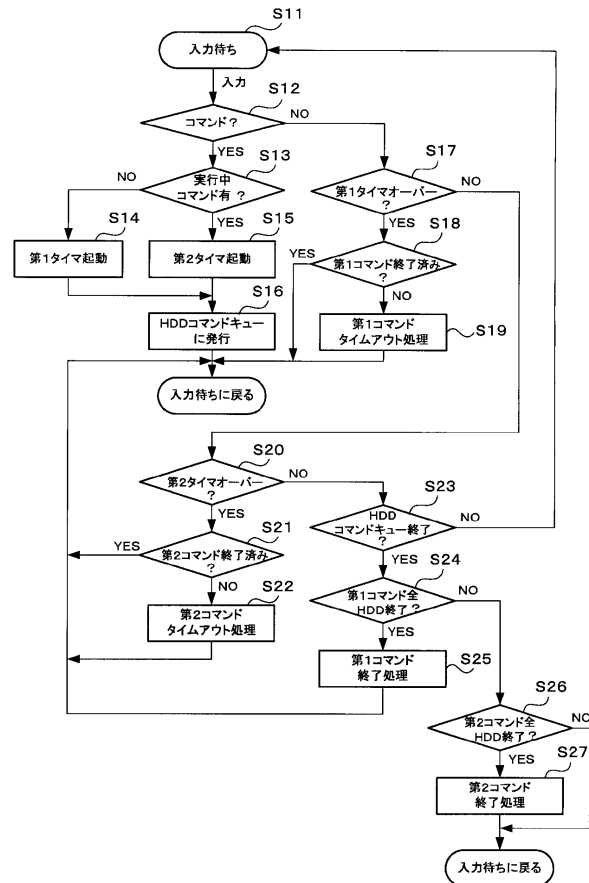
AV-サーバーのシステム構成

【図3】



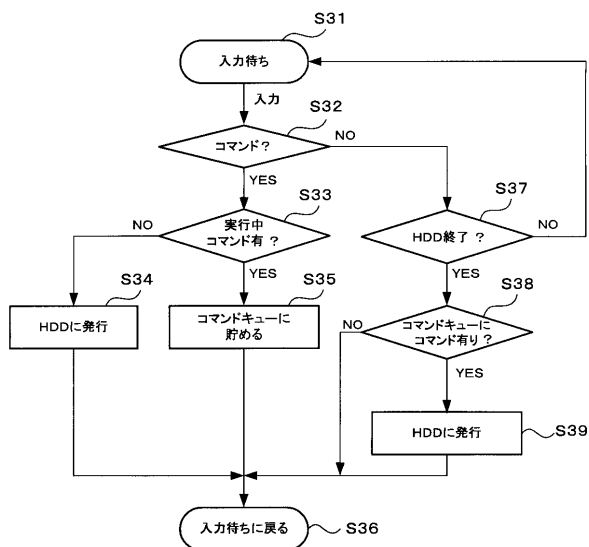
コマンド伝送構成例

【図4】



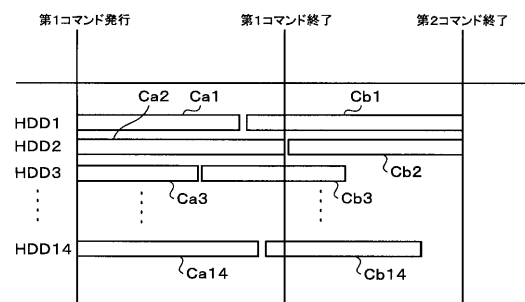
コマンドキーの動作例

【図5】



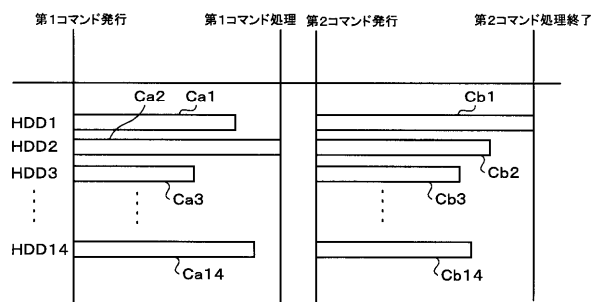
HDDコマンドキーの動作例

【図6】



複数コマンド処理例

【図7】



従来の複数コマンド処理例