

(11) 特許出願公開番号

特開2005-166147

(P2005-166147A)

(43) 公開日 平成17年6月23日(2005.6.23)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 20/10

G O 6 F 3/06

G O 6 F 3/08

G 1 1 B 7/004

F 1

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

G O 6 F 3/06

G O 6 F 3/08

G 1 1 B 7/004

テーマコード (参考)

5 B 0 6 5

5 D 0 4 4

5 D 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-401998 (P2003-401998)

(22) 出願日 平成15年12月1日 (2003. 12. 1)

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(74) 代理人 100084548

弁理士 小森 久夫

(72) 発明者 村田 守啓

静岡県浜松市中沢町10番1号

ヤマハ株式会社内

Fターム(参考) 5B065 BA04 CA07 CE12 CH13 CH20

5D044 BC03 BC04 CC04 EF03 FG10

HH07 HL01

5D090 AA01 BB02 BB03 CC01 CC04

DD03 FF21 FF22 FF30 KK13

KK15

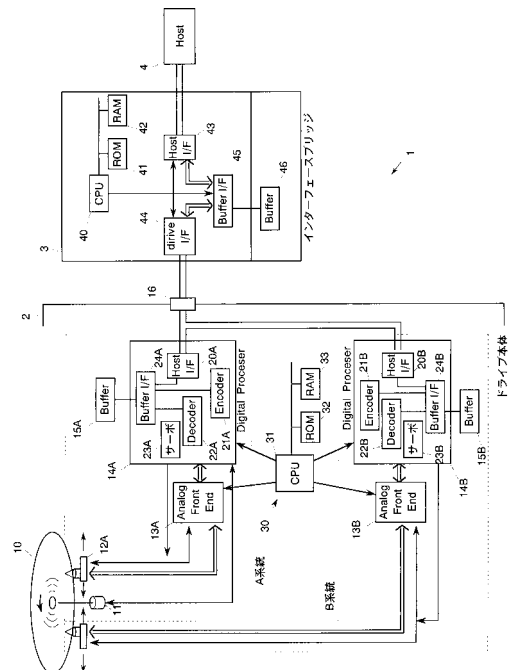
(54) 【発明の名称】 光ディスクドライブ、光ディスク装置およびおよび光ディスクデバイスドライバプログラム

(57) 【要約】

【課題】簡略な制御で複数ユニットによる光ディスクへの書き込みを実現した光ディスク装置を提供する。

【解決手段】複数のリード／ライトユニットA、Bを有するドライブ本体2にインタフェースブリッジ3を接続する。各リード／ライトユニットA、Bは、1ヘッドのドライブと同じ構成のアナログフロントエンド回路13、信号処理ユニット14、バッファメモリ15を有するものであり、1ヘッドのユニットを2つ設けるのみでドライブ本体を構成することができる。また、インタフェースブリッジ3を設けることで、ホスト装置4は1ヘッドのドライブと同じようにシーケンシャルにデータを入出力することができ、インタフェースブリッジ3がシーケンシャルデータをセグメントに分割して2つのユニットに交互に割り当てる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 枚の光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、
前記 1 枚の光ディスクに対して、それぞれ独立して情報の書き込みまたは読み出しを行う複数のリード／ライトユニットと、
前記回転駆動手段および前記複数のリード／ライトユニットを制御する制御手段と、
前記複数のホストインタフェースをホスト側機器に接続する I／O ポートと、
を備えた光ディスクドライブであって、
前記複数のリード／ライトユニットは、それぞれ、
光ピックアップと、
前記光ピックアップの出力信号を処理するアナログフロントエンド回路と、
前記アナログフロントエンドプロセッサの出力信号を処理するデジタル信号処理プロセッサと、
前記デジタル信号処理プロセッサがワークスペースとして用いるプロセッサ用バッファと、
前記デジタル信号処理プロセッサと前記ホスト側機器との通信を制御するホストインタフェースと、
を有することを特徴とする光ディスクドライブ。

10

【請求項 2】

前記 I／O ポートは、前記複数のホストインタフェースに対して共通に 1 つ設けられている請求項 1 に記載の光ディスクドライブ。

20

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクドライブとインタフェースブリッジとを備えた光ディスク装置であって、
前記インタフェースブリッジは、
前記 I／O ポートに接続されるドライブインタフェースと、
ホスト装置と接続されるホストインタフェースと、
データの書き込み時に、ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを所定長のセグメントに分割して前記複数のリード／ライトユニットへ転送するデータ入出力制御部と、
前記ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを複数セグメント分バッファするバッファメモリと、を有することを特徴とする光ディスク装置。

30

【請求項 4】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクドライブとインタフェースとを備えた光ディスク装置であって、
前記インタフェースブリッジは、
前記 I／O ポートに接続されるドライブインタフェースと、
ホスト装置と接続されるホストインタフェースと、
データの書き込み時に、ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを、1 つの前記リード／ライトユニットが 1 回に連続記録可能なデータ量である所定長のセグメントに分割して前記複数のリード／ライトユニットへ転送するデータ入出力制御部と、
前記前記所定長のセグメントを複数セグメント分一時記憶するバッファメモリと、を有することを特徴とする光ディスク装置。

40

【請求項 5】

前記バッファメモリは、前記光ディスクドライブが有するリード／ライトユニットの数を N とするとき、 $(2N - 1)$ セグメント分のデータを記憶する容量を有する請求項 3 または請求項 4 に記載の光ディスク装置。

【請求項 6】

前記データ入出力制御部は、前記バッファメモリを、シーケンシャルに入力されるデータを前記バッファメモリの先頭から順次書き込んでゆき、後端まで書き込んだのち先頭か

50

らさらに上書きしてゆくリングバッファとして用い、該リングバッファの最終入力可能位置を前記リード／ライトユニットへの未転送のデータのうち最初に入力されたデータの位置と同期して動作する請求項 3、請求項 4 または請求項 5 に記載の光ディスク装置。

【請求項 7】

請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクドライブが接続されたホスト装置の制御部に、

データの書き込み時に、シーケンシャルなデータを所定長のセグメントに分割する手順

、
先頭のセグメントから順に前記複数のリード／ライトユニットへ順次転送する手順、
を実行させる光ディスクデバイスドライバプログラム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、光ディスクに対して高速な書き込みを可能にした光ディスク装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光ディスク装置は、1枚のディスクに対して1つの光ヘッドを用いてリード／ライトするように構成されていた。しかし、1つの光ヘッドのみではリード／ライト速度に限界があり、DVD など大容量の光ディスクに対するリード／ライト処理に時間が掛かってしまうという問題点があった。

20

【0003】

そこで、近年複数の光ヘッドを備えた光ディスク装置が提案されている（たとえば特許文献 1、特許文献 2）。

【0004】

この特許文献 1 の装置では、2つの処理系統が所定ブロックずつジャンプ再生するようにされており、特許文献 2 の装置では、2つの処理系統が書き込みと読み出しを分担処理するようにされている。いずれの装置も1つのバッファメモリおよび1つのインタフェースを用いてリード／ライトが制御されており、バッファメモリの制御が複雑になるなどの不具合があった。

30

【特許文献 1】特開 2000-090551 公報

【特許文献 2】特開平 11-296868 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記特許文献 1 の装置では、複数の処理系統が共通のバッファメモリを使用し、1つのインタフェースを介して通信するなど、従来の光ディスク装置の処理ユニットとは全く異なる構成であるため、従来のプロセッサを用いることができず、新たな専用のプロセッサの設計をする必要があるという問題点がある。また、この場合に共通のバッファメモリとインタフェースを用いるために、特別のデータ入出力制御機能を組み込む必要があった。また、特許文献 2 の装置の場合には、CLV フォーマットのディスクの全く異なるアドレスにアクセスする場合、複数の系統の線速度が相違するため、両系統のリード／ライトが全く非同期に発生してしまい、設計条件がより複雑になるという問題点がある。

40

【0006】

この発明は、簡略な制御で複数系統による光ディスクへの書き込みを実現した光ディスク装置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】

【0007】

この発明に係る光ディスクドライブは、1枚の光ディスクを回転駆動する回転駆動手段と、前記 1枚の光ディスクに対して、それぞれ独立して情報の書き込みまたは読み出しを

50

行う複数のリード／ライトユニットと、前記回転駆動手段および前記複数のリード／ライトユニットを制御する制御手段と、前記複数のホストインタフェースをホスト側機器に接続するI／Oポートと、を備えた光ディスクドライブであって、

前記複数のリード／ライトユニットは、それぞれ、光ピックアップと、前記光ピックアップの出力信号を処理するアナログフロントエンド回路と、前記アナログフロントエンドプロセッサの出力信号を処理するデジタル信号処理プロセッサと、前記デジタル信号処理プロセッサがワークスペースとして用いるプロセッサ用バッファと、前記デジタル信号処理プロセッサと前記ホスト側機器との通信を制御するホストインタフェースと、を有することを特徴とする。

【0008】

10

また、この発明は、上記発明において、前記I／Oポートが、前記複数のホストインタフェースに対して共通に1つ設けられていることを特徴とする。

【0009】

この発明に係る光ディスク装置は、上記光ディスクドライブとインタフェースブリッジとを備えた光ディスク装置であって、

前記インタフェースブリッジは、前記I／Oポートに接続されるドライブインタフェースと、ホスト装置と接続されるホストインタフェースと、データの書き込み時に、ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを所定長のセグメントに分割して前記複数のリード／ライトユニットへ転送するデータ入出力制御部と、前記ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを複数セグメント分バッファするバッファメモリと、を有する

20

【0010】

また、この発明に係る光ディスク装置は、上記光ディスクドライブとインタフェースとを備えた光ディスク装置であって、

前記インタフェースブリッジは、前記I／Oポートに接続されるドライブインタフェースと、ホスト装置と接続されるホストインタフェースと、データの書き込み時に、ホスト装置からシーケンシャルに入力されたデータを、1つの前記リード／ライトユニットが1回に連続記録可能なデータ量である所定長のセグメントに分割して前記複数のリード／ライトユニットへ転送するデータ入出力制御部と、前記前記所定長のセグメントを複数セグメント分一時記憶するバッファメモリと、を有することを特徴とする。

30

【0011】

また、この発明に係る光ディスク装置は、前記バッファメモリが、前記光ディスクドライブが有するリード／ライトユニットの数をNとするとき、 $(2N-1)$ セグメント分のデータを記憶する容量を有することを特徴とする。

【0012】

また、この発明に係る光ディスク装置は、前記データ入出力制御部は、前記バッファメモリを、シーケンシャルに入力されるデータを前記バッファメモリの先頭から順次書き込んでゆき、後端まで書き込んだのち先頭からさらに上書きしてゆくリングバッファとして用い、該リングバッファの最終入力可能位置を前記リード／ライトユニットへの未転送のデータのうち最初に入力されたデータの位置と同期して動作することを特徴とする。

40

【0013】

この発明に係る光ディスクデバイスドライバプログラムは、上記光ディスクドライブが接続されたホスト装置の制御部に、データの書き込み時に、シーケンシャルなデータを所定長のセグメントに分割する手順、先頭のセグメントから順に前記複数のリード／ライトユニットへ順次転送する手順、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

この発明によれば、1枚の光ディスクに対して複数のリード／ライトユニットで書き込みまたは読み出しを行う場合に、それぞれリード／ライトユニットにプロセッサ用バッファおよびインタフェースを設けたことにより、各リード／ライトユニットのデータ入出力

50

制御をそれぞれ独立して行うことができるようになり、制御が容易になる。また、従来の1つのリード／ライトユニットを持つ光ディスクドライブのユニットの転用が可能になり、ドライブのコストダウンが可能になる。

【0015】

この発明によれば、ホスト装置からインタフェースブリッジへシーケンシャルにデータを入力し、これをインタフェースブリッジ内で各光ディスクドライブが1回に連続記録可能なデータ量であるセグメントに分割し、上記複数のリード／ライトユニットに対して各セグメントを転送するようにしたことにより、ホスト装置は通常の光ディスク装置にデータ記録する場合のようにデータの先頭からシーケンシャルにデータを転送すればよいため、通常の光ディスクドライブと同様の制御が記録が可能である。一方、光ディスクドライブにおいては、各リード／ライトユニットにおけるセグメントの記録が終了すると、ほぼ待ち時間なく次のセグメントデータが送られてくるため、各リード／ライトユニットにおいて無駄な時間なく効率的なデータの記録が可能になる。

10

【0016】

この発明によれば、複数のリード／ライトユニットのホストインタフェースを1つのI／Oポートを介してホスト側機器と接続するようにしたことにより、接続が容易になるとともに、I／Oポートが1つであるため、複数のリード／ライトユニットに同時にリード／ライト要求が発生せず、制御が容易になる。

【0017】

この発明のデバイスドライバプログラムによれば、複数のリード／ライトユニットを有する光ディスクドライブをホスト装置に直接接続した場合でも、これを制御してシーケンシャルなデータを複数のリード／ライトユニットを用いて書き込むことが可能になる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

図1は、この発明の実施形態である光ディスク装置のブロック図である。

【0019】

この光ディスク装置1は、1枚の光ディスク10に対して2つの光ピックアップユニット12（12A、12B）で書き込みおよび読み出しを行う装置である。光ディスク10は、ターンテーブルなどからなる図外の光ディスク保持機構によって保持（チャッキング）され、スピンドルモータ11によって回転される。

30

【0020】

光ピックアップユニット12Aは、アナログフロントエンド回路13A、信号処理ユニット14Aに接続されている。これら光ピックアップユニット12A、アナログフロントエンド回路13A、信号処理ユニット14Aおよびバッファメモリ15Aでリード／ライトユニットのA系統が構成される。

【0021】

また、光ピックアップユニット12Bは、アナログフロントエンド回路13B、信号処理ユニット14Bに接続されている。これら光ピックアップユニット12B、アナログフロントエンド回路13B、信号処理ユニット14Bおよびバッファメモリ15Bでリード／ライトユニットのB系統が構成される。

40

【0022】

以下、一方のリード／ライトユニットについて説明する（系統を識別するA／Bの符号は省略する）。

光ピックアップユニット12は、半導体レーザ、光センサ、光軸方向アクチュエータ、光学系等を有する光ヘッド、光ヘッドを移動させるためのシャフト、フィードモータ、径方向アクチュエータ、フィードモータやアクチュエータを駆動するためのフィードモータ駆動回路、アクチュエータ駆動回路等を有している。

【0023】

アナログフロントエンド回路13は、RF増幅回路、レーザ駆動回路、フォーカスエラー信号生成回路、トラッキングエラー信号生成回路等を有している。RF増幅回路は、光

50

ピックアップユニット 12 の光センサから入力された読取信号を増幅する回路である。フォーカスエラー信号生成回路は、光センサから入力された信号に基づいてフォーカスエラー信号を生成する回路である。トラッキングエラー信号生成回路は、光センサから入力された信号に基づいてトラッキングエラー信号を生成する回路である。RF 増幅回路が増幅した読取信号は、信号処理ユニット 14 に入力されてベースバンド信号にデコードされる。また、フォーカスエラー信号生成回路が生成したフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号が生成したトラッキングエラー信号は、信号処理ユニット 14 のサーボ処理部 23 に入力される。サーボ処理部 23 は、フォーカスエラー信号に基づいて光軸方向アクチュエータ駆動信号を発生し、トラッキングエラー信号に基づいて径方向アクチュエータ駆動信号を発生する。

10

【0024】

信号処理ユニット 14 は、DSP (デジタル・シグナル・プロセッサ) で構成されており、前記サーボ回路 23 のほか、ホスト側 (ホスト装置あるいはインタフェースブリッジ 3) との信号の送受信を行うホストインタフェース部 20、ホスト側から入力されたデータを光ディスク 10 に書き込むマーク列信号にエンコードするエンコーダ 21、アナログフロントエンド回路 13 (RF 増幅回路) を介して光ピックアップユニット 12 から入力された RF 信号をデコードしてベースバンドのデジタルデータに変換するデコーダ 22、バッファメモリ 15 とのデータの入出力を制御するバッファインタフェース部 24 等を備えている。

【0025】

バッファメモリ 15 の記憶容量は、リード／ライト時の処理時間差を吸収する程度の容量であり、通常 2 ～ 8 MB 程度である。

20

【0026】

リード／ライトユニットの A 系統、B 系統ともに上記の構成を備えており、両系統のホストインタフェース 20A、20B は、共通の I/O ポート 16 を介してインタフェースブリッジ 3 に接続されている。なお、ホストインタフェース 20A、20B にそれぞれ別々の外部端子 (I/O ポート) を設けるようにしてもよい。

【0027】

上記構成のリード／ライトユニットは、従来の (1 つの光ピックアップユニットのみを備えた) 光ディスクドライブに実装されているものと同様のユニットを適用することができる。

30

【0028】

また、両系統のリード／ライト動作等を制御するための制御部 30 が、共通に設けられている。制御部 30 は、CPU 31、ROM 32、RAM 33 等からなっている。制御部 30 は、ホスト側からの書込データの読み込み、ディスク 10 から読み取った読取データの転送を制御するとともに、ホスト側からの機種コード、ディスク種別の問い合わせなどのコマンド対応処理などを実行する。

【0029】

インタフェースブリッジ 3 は、制御部である CPU 40、ROM 41、RAM 42、パーソナルコンピュータ等のホスト装置とデータを送受するためのホストインタフェース 43、前記 I/O ポート 16 に接続されホストインタフェース 20A、20B とデータを送受するためのドライブインタフェース 44、バッファメモリ 46 の入出力を管理するバッファインタフェース、および、バッファメモリ 46 を備えている。

40

【0030】

バッファメモリ 46 は、書き込み時には、ホスト装置 4 からデータをまとめて大量に入力し、ドライブ本体部 2 の A 系統、B 系統に振り分けて転送し、読み出し時には、A 系統、B 系統が別々に読み出したデータを整列してシーケンシャルにホスト装置 4 に出力するため、約 120 MB の容量を有している。インタフェースブリッジ 3 の制御部は、このバッファメモリ 46 を 3 つのセグメントに分割して使用する。このバッファメモリ 46 へのデータ書き込みおよび読み出しについては、図 3 を参照して後で説明する。

50

【0031】

上記構成の光ディスク装置を用いて、光ディスク10にデータを書き込む場合のA系統とB系統の処理手順を図2を参照して説明する。書き込むべきデータ列を所定バイト数のセグメントに分割する。DVDの場合、1セグメントを36.8MB(1150ECCブロック)で構成する。8倍速(11.5MB/S)で書き込む場合、約3.2秒分のデータである。ホスト装置4からセグメントA1のデータが転送されてくると、A系統に書き込み開始位置をシークさせ、このシークののちセグメントA1のデータの転送を開始する。ここで、1ECCのブロックは16セクタ、1セクタは2KBで構成される。

【0032】

ホスト装置4とインタフェースブリッジ3との通信は、IDE、SCSIなどの高速なインタフェースを介して行われるため、ホスト装置4からバッファメモリ46に入力されるデータの書き込み速度は、バッファメモリ46からドライブ本体への読み出し速度よりも十分に高速である。たとえばIDEの場合、データ転送速度は100MB/Sまたは66MB/Sであり、DVDのリード/ライト速度(16倍速(8倍速×2)=23MB/S)に対して十分に高速である。

【0033】

ホスト装置4からインタフェースブリッジ3へのセグメントA1の転送が終了すると、次にセグメントB1の転送を行う。このセグメントB1の転送が終了すると、B系統に書き込み開始位置をシークさせ、このシークののちB系統に対するセグメントB1の転送を開始する。

【0034】

インタフェースブリッジ3から各リード/ライトユニットへのデータの供給は、たとえば16セクタとか32セクタのような、各ドライブのバッファサイズと比べて小さいサイズで行われる。

【0035】

上記のようにデータ転送時間はディスク10への書き込み時間に比べて十分に短いため、A系統によるセグメントA1の書き込みとB系統によるセグメントB1の書き込みは、データを交互に供給することで、同図に示すように並行して行われることになる。

【0036】

A系統がセグメントA1の書き込みを終了すると、インタフェースブリッジ3は、ホスト装置4に対してセグメントA2の転送を要求し、上記と同様の処理を実行する。また、B系統がセグメントB1の書き込みを終了すると、インタフェースブリッジ3は、ホスト装置4に対してセグメントB2の転送を要求し、上記と同様の処理を実行する。

【0037】

このように、シークエラーなどのエラーが発生しないかぎり、シークエンシャルデータを分割したセグメント列は順次A系統、B系統に交互に分配され、A系統とB系統が並行してデータを書き込みを実行する。これにより、1つの系統(光ピックアップ)でシークエンシャルに書き込みを行う場合に比べて、同図のdで表される時間だけ書き込み時間を短縮することができる。

【0038】

ただし、シークエラーなどのエラーにより、一方の書き込み開始タイミングが遅れる場合があり、これが重なると、後のセグメントを書き込むB系統(またはA系統)の書き込み処理が、先のセグメントを書き込むA系統(またはB系統)の書き込み処理よりも先に終了してしまうという場合も生じる。このような場合に対応するため、上記のようにバッファメモリ46は3セグメント分の記憶領域を有し、ホスト装置4からシークエンシャルにデータの転送を受けるとともに、ドライブ本体のA系統、B系統に対しては振り分け順序の逆転にも対応できるようにしている。

【0039】

以下、図3を参照してバッファメモリ46に対するデータの入出力を説明するとともに、図4を参照してA系統、B系統に対する振り分け順序が逆転する場合の処理について説

10

20

30

40

50

明する。

【0040】

図3において、バッファメモリ46は、36.8MB×3セグメント=110.4MBのデータを記憶することができる記憶容量(約120MB)を有する半導体メモリ(DRAM)であり、インタフェースブリッジ3のCPU40は、ホスト装置4からシーケンシャルに(リングバッファ状に)データを入力するとともに、この記憶領域を1セグメント(36.8MB)ずつ3セグメントに分割し、各セグメントに書き込まれているデータをドライブ本体のA系統、B系統に順次割り当てて書き込ませる。

【0041】

上記のようにホスト装置4とインタフェースブリッジ3との通信はIDE、SCSIなどの高速なインタフェースを介して行われるため、ホスト装置4からバッファメモリ46に入力されるデータの書き込み速度は、バッファメモリ46からドライブ本体への読み出し速度よりも十分に高速である。 10

【0042】

(A) ホスト装置4からのシーケンシャルデータがバッファに格納され始めると、インタフェースブリッジ3のコントローラ(CPU40)は、セグメント単位にデータを区切る。1つめのセグメントA1のデータ格納が始まったところで、インタフェースブリッジ3のコントローラは、A系統に対してこのデータの転送を開始する。

【0043】

(B) 続いて2つ目のセグメントB1がバッファメモリに転送されてきたとき、インタフェースブリッジ3のコントローラは、B系統に対してこのセグメントのデータの転送を開始する。これにより、2つの系統で並行して記録をしている状態になる。 20

【0044】

(C) A系統が最初のセグメントの記録を終了すると、インタフェースブリッジ3のコントローラは、バッファメモリ46に3つ目のセグメント2のデータが転送されていることを確認して、このセグメントのデータをA系統に転送し始める。これで、A系統が3つ目のセグメント、B系統が2つ目のセグメントを記録している状態になる。ホスト装置4からのデータ転送速度が記録速度よりも速いので、バッファメモリ46への書き込みは、転送開始時に1周し、その後セグメントA1が書き込まれていた第1の区画を上書きしたのち、未記録のデータの末尾であるセグメントB1の記録終了ポインタの位置まで新規データが格納される。 30

【0045】

すなわち、ドライブ本体へのデータ転送はディスク10への記録速度によって規制されるが、ホスト装置4からのデータ転送は、インタフェースのデータ転送速度に規制される。上記のようにインタフェースのデータ転送速度はディスク10の記録速度に対して十分に高速であるため、バッファメモリ46への入力出力は出力よりも速く進む。このため、ホスト装置4からのデータの転送は、最も古い(最初の)セグメントの記録終了位置に順次上書きしていくように行われるため、上記最も古いセグメントの記録終了ポインタは、入力の最終ポイントとして用いられることになる。

【0046】

(D) B系統が2つ目のセグメントの記録終了を確認すると、4つ目のセグメントデータB2が、リングバッファの最初のメモリ区画に格納されていることを確認すると、このデータをB系統に転送を開始する。このようにA系統、B系統の両方の系統を用いて滞りなくデータの記録が可能になる。 40

【0047】

殆どの場合、上記処理で光ディスクへの書き込みが実行されるが、シークエラーが頻発するなどによって一方の系統の遅れが大きくなった場合、たとえば、A系統またはB系統の一方がシークエラーが重なる(または蓄積する)などで遅れが大きくなると、セグメントデータの交互の振り分けができなくなり、記録の順番が入れ代わり、一方の系統が2セグメント続けて記録することになる。このような場合の処理について図4を参照して説明 50

する。

【0048】

(A) 先行してセグメント A 1 へアクセスを始めた A 系統がシークのリトライなどにより、セグメント B 1 へアクセスしている B 系統よりも遅く記録を終了する。

【0049】

(B) この場合、B 系統が先に記録終了するので、B 系統に継続して次のエリアを記録させる。

【0050】

(C) A 系統の記録が終了したとき、次に A 系統が記録すべきセグメントデータは、現在記録していたデータが書き込まれていたデータ区画に転送されるデータである。しかし、上述したように、データのディスク 10 への記録よりもホスト装置 4 からのデータの転送のほうが十分に高速であるため、前のデータの記録済データの領域に順次新規データが上書きされているため、A 系統が先のセグメントデータの記録を終了したとき、このデータ区画には次の新規セグメントデータがほぼ転送されており、そのままこのデータ区画のセグメントデータの記録を開始することができる。

【0051】

このように複数の系統で効率よく記録ができるのは、バッファメモリ 46 の記憶容量を系統数を超える数のセグメントデータを格納できるだけの記憶容量にしているからである。すなわち、系統数を N とすると、バッファメモリ 46 を $2N - 1$ のセグメントを記憶できる容量にし、入力ポインタの先頭ポジションが出力側のエンドポジションを兼ねるようにリングバッファ状にデータを転送することにより、ホスト装置 4 からデータをシーケンシャルに転送しつつ、ドライブ本体側で滞りなくデータの記録をすることができるようにしている。

【0052】

図 5 のフローチャートを参照して上記構成の光ディスク装置の動作について説明する。電源が投入されると (s 1)、ドライブ本体 2、インタフェースブリッジ 3 のコントローラはともに起動・イニシャライズ動作を実行し、ホスト装置 4 のコントローラは、接続されているドライブの確認を行う。

【0053】

このドライブの確認は、以下の手順で行われる。

【0054】

(1) ホスト装置 4 からインタフェースブリッジ 3 に対して「Inquiry Command」が送信される。ホスト装置 4 から光ディスク装置 1 を見たとき 1 つのドライブに見えるので、単独のドライブとしての「Inquiry Command」が送信される。

【0055】

(2) これに対応してインタフェースブリッジ 3 は、ドライブ本体 2 の A 系統、B 系統に対して同じく「Inquiry Command」を送信する。

【0056】

(3) これに対して、A 系統、B 系統からそれぞれ「YAMAHA DVDA BC 1」および「YAMAHA DVDA BC 2」という識別情報が返答されてくる。

【0057】

(4) インタフェースブリッジ 3 は、この返答に基づいて「YAMAHA DVDA BC」という識別情報を編集してホスト装置 4 に返信する。

【0058】

Inquiry Command に対しては、Vendor name, Model name をコントロール側に返信するが、この実施形態のドライブ本体 2 のように、1 つの I/O ポート 16 に対して複数のインタフェース 20 A, 20 B を持つドライブの場合、Model name の末尾に個別認識可能な文字列 (たとえば数字で 1, 2, 3, ・ ・ 等) を付すようにすれば、ホスト装置に対しては、この文字列を除いた識別情報を返

すことで、1 台のドライブとして認識させることができる。

【0059】

このように、付加的な文字列が末尾に付された Model name は、予めテーブル等に記憶しておき、受信した Model name がテーブルに記憶されているものと一致したとき上記処理を行うようにすればよい。

【0060】

図5において、s2ではトレイを引き込んで閉じ、ディスク10をロードする。そして、ディスクのロード完了後、ディスク10の情報を取得する(s3)。

【0061】

トレイを引き込んでディスクロードを完了するまで、ホスト装置4とドライブ本体2 (10 A系統, B系統のいずれか一方) とがインタフェースブリッジ3のリレーにより、コマンドとステータスの送受信をする。そして、所定のステータスコードが返信されてきたとき、インタフェースブリッジ3およびホスト装置4はドライブ本体2のディスクロードが完了したことを認識する。なお、ディスクの認識は両方の系統で行う必要がないため、いずれか一方の系統のみに指示をすればよい。

【0062】

このときインタフェースブリッジ3は、ドライブ本体2に対してディスク種別を取得するコマンドを送信する。これに対してドライブ本体2はディスク10から読み取ったディスク種別情報を返信してくる。ブリッジインタフェース3は、この記録および読み出しの制御のためにこのディスク種別情報をRAMに記憶しておく。これは、DVDの場合には20 2系統で並列に記録できるのに対し、CDではインターリーブのために1系統でしか記録できないなど、ディスク種別によってリード／ライトの制御が異なるためである。

【0063】

なお、このコマンド以外にホスト装置4からディスク種別情報取得のコマンドが発行される場合がある。

【0064】

図5において、ディスク情報を取得したのち、アクセスが可能なディスクであれば、ホスト装置の要求に応じてライト動作(s5)、リード動作(s6)またはリード／ライト動作(s7)を実行する。もし、アクセス不可なディスクであれば、トレイを排出する(s9)。

【0065】

この場合において、DVDのようにA, B両系統を用いてリード／ライトを実行できるディスクと、CDのように一方の系統のみでリード／ライトを実行する必要があるディスクとを識別し、このディスク種別に応じて、両系統によるリード／ライト(本実施形態)および一方の系統によるリード／ライト(従来方式)を切り換えるようにしてもよい。

【0066】

《インタフェースブリッジを備えない実施形態》

上記実施形態の光ディスク装置は、インタフェースブリッジを内蔵したものであるが、ドライブ本体のみでインタフェースブリッジを備えず、ホスト装置4のプリンタドライバでデータ転送管理を行うようにすることもできる。

【0067】

この実施形態を以下説明する。

【0068】

図6は、この実施形態である光ディスク装置のブロック図である。この実施形態では図1の光ディスク装置のドライブ本体2に直接ホスト装置4が接続された構成になっている。図1の装置と同一構成の部分に同一番号を付して更なる説明を省略する。

【0069】

図1のインタフェースブリッジ3は、ホスト装置4に対してドライブ本体2を1系統に見せつつ、内部のバッファメモリ46を用いてA系統, B系統にデータを振り分けていたが、この実施形態では、ホスト装置4に対して2つのドライブとしてA系統, B系統が認 50

識されるため、この2系統を制御して1枚のディスク10にデータ記録するようデバイスドライバソフトウェアが構成される。

【0070】

デバイスドライバは、光ディスク装置の電源がオンされたとき、A系統、B系統の各々と交信して2つのドライブを認識する。そして、入力されたModel name = 「YAMAHADVDABC 1/2」の末尾の添字に基づいて、これら2つのドライブが1つの光ディスク装置の2系統のユニットであることを認識する（図5のs1）。

【0071】

また、ホスト装置4がドライブに対してGet Featureコマンドを送信することによって、そのドライブの能力を知ることができるが、この機能を活用するためには、ホスト装置とドライブとの間に「Multi-Unit」というFeatureを設定し、Get Featureコマンドに対してドライブから「Multi-Unit」が返信されてくるようにする。 10

【0072】

ホスト装置は、ドライブ本体2の1つのポート16に対してGet Featureコマンドを発行して、それに対する「Multi-Unit」の返信がいくつ返ってきたかにより、いくつのユニットで1つのドライブが構成されているかを知ることができる。

【0073】

なお、複数のインタフェースを持ったシステムを一般のパーソナルコンピュータに接続する場合、上記のアルゴリズムで情報を取得するとともに、デバイスドライバの機能として、各種アプリケーションプログラムに対して、複数のインタフェース（系統）が同じドライブ名を有する1つの装置であるように見せる機能が必要であり、この実施形態のホスト装置4に搭載されているデバイスドライバもその機能を備えている。 20

【0074】

そして、このデバイスドライバは、ホスト装置に記憶しているシーケンシャルデータを1セグメントずつに分割し、各セグメント毎にA系統またはB系統に出力する（図3、図4の方式と同様）よう制御することにより、A系統およびB系統に並列に記録処理をさせることができる。

【0075】

この場合においても、DVDなどのマルチユニットによるリード／ライトが可能なディスクと、CDなどの単ユニットでリード／ライトを行うべきディスクとを識別して、制御を切り換えるようにすればよい。 30

【0076】

なお、上記実施形態において、1枚のディスク10の異なる位置にA系統およびB系統で書き込みを行うと、その各光ヘッドの半径方向の位置（距離）が異なるためトラック方向の線速度が異なり、1セグメントを記録するために要する時間が異なるが、これは誤差範囲として処理することができる。すなわち、1セグメントを36.8MBとすると、差が一番大きくなる最内周であっても、A1セグメント開始位置の半径24.0mmに対して、次のB1セグメント開始位置の半径24.46mmとなり、0.46mmの誤差となる。速度は半径に比例するので、 $0.46 / 24 = 0.0192$ 、すなわち1.9%の誤差となり、リード／ライト時に問題となる誤差ではない。 40

【0077】

なお、上記実施形態のA、B両系統（マルチユニット）によるリード／ライトは、DVDへの書き込み（記録）時を例にあげて説明したが、ディスク媒体はDVDに限定されない。ただし、複数ユニットに分割して書き込みのできるデータフォーマットのものに限定される。また、リード／ライトユニットの数はA、Bの2系統に限定されず、3系統以上であってもよい。

【0078】

また、書き込み時のみならず、読み出し時にも同様に適用することができる。この場合には、インタフェースブリッジまたはデバイスドライバは、複数の系統から前後して入力 50

されるデータ列をシーケンシャルデータに整列させたのちホスト装置（またはアプリケーションプログラム）に出力する。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】 この発明の実施形態である光ディスク装置のブロック図

【図2】 同光ディスク装置のデータ書き込み手順を説明する図

【図3】 同光ディスク装置のバッファメモリの入出力手順を説明する図

【図4】 同光ディスク装置のバッファメモリの入出力手順を説明する図

【図5】 同光ディスク装置の動作を示すフローチャート

【図6】 この発明の他の実施形態である光ディスク装置のブロック図

10

【符号の説明】

【0080】

A, B…リード／ライト系統

1…光ディスク装置

2…ドライブ本体（光ディスクドライブ）

3…インタフェースブリッジ

4…ホスト装置

10…光ディスク

11…スピンドルモータ

12…光ピックアップユニット

13…アナログフロントエンド回路

14…信号処理ユニット

15…バッファメモリ

16…I/Oポート

20…ホストインタフェース

30…制御部

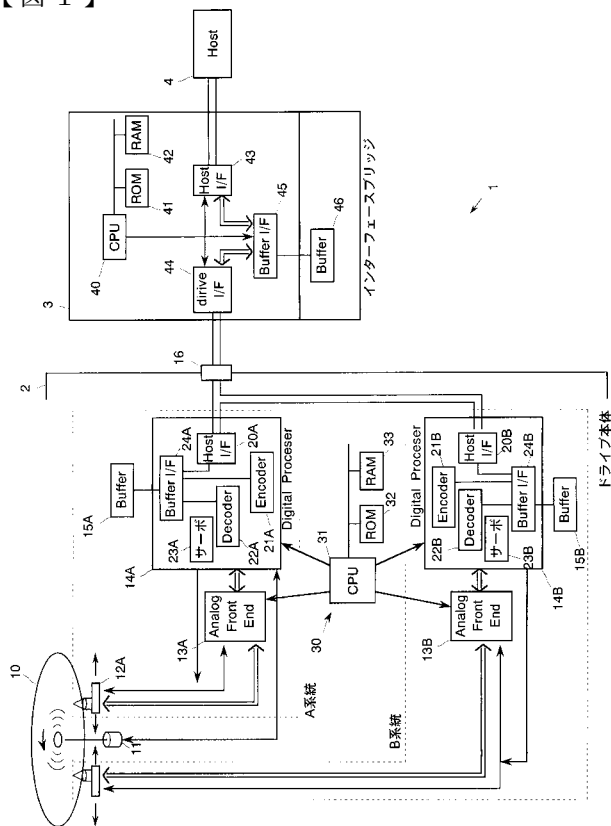
43…ホストインタフェース

44…ドライブインタフェース

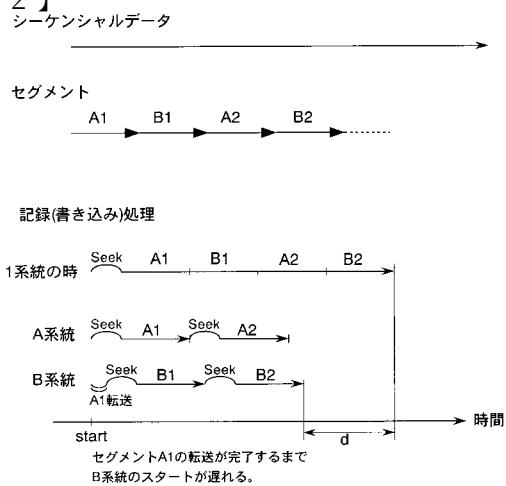
46…バッファメモリ

20

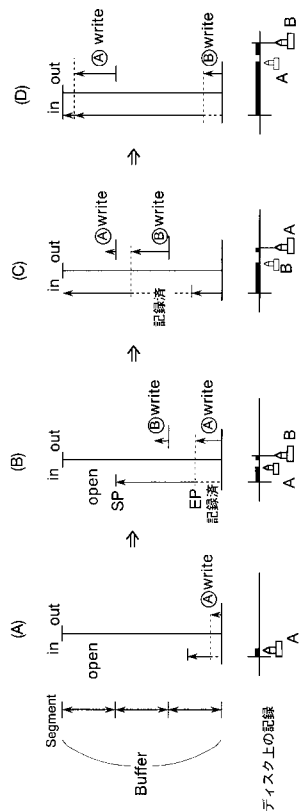
【図 1】



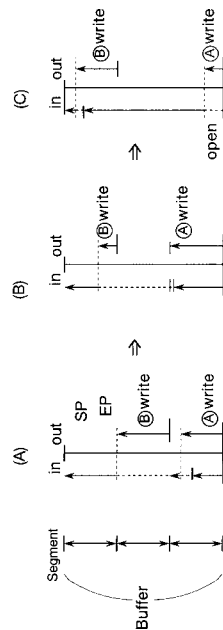
【図 2】



【 図 3 】



【図 4】



【図 6】

