

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4098752号
(P4098752)

(45) 発行日 平成20年6月11日 (2008. 6. 11)

(24) 登録日 平成20年3月21日 (2008. 3. 21)

(51) Int. Cl.

F I

G 1 1 B 27/00 (2006. 01)

G 1 1 B 27/00 D

G 1 1 B 7/0045 (2006. 01)

G 1 1 B 7/0045 B

G 1 1 B 7/007 (2006. 01)

G 1 1 B 7/0045 C

G 1 1 B 20/12 (2006. 01)

G 1 1 B 7/007

G 1 1 B 20/12

請求項の数 26 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2004-175916 (P2004-175916)
 (22) 出願日 平成16年6月14日 (2004. 6. 14)
 (65) 公開番号 特開2005-353243 (P2005-353243A)
 (43) 公開日 平成17年12月22日 (2005. 12. 22)
 審査請求日 平成17年11月25日 (2005. 11. 25)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (73) 特許権者 000001889
 三洋電機株式会社
 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク、光ディスク記録方法、および光ディスク記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済部分を示す管理情報が記録される管理情報領域とを含む追記型光ディスクヘデータを記録する方法において、

管理情報が記録される拡張管理情報領域を管理情報領域の拡張命令に応じて前記データ領域の記録済み部分の外周部分に設定するステップを具備する光ディスク記録方法。

【請求項 2】

前記管理情報領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定するステップと、

前記判定ステップの判定結果を前記管理情報領域の拡張命令を発行するホストへ送信するステップと、

をさらに具備する請求項 1 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 3】

前記判定ステップはホストからのデータの記録命令に応じてデータの記録に先立ち前記管理情報領域の未記録容量を調査する請求項 2 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 4】

前記拡張命令に応じて前記管理情報領域の未記録部分全部に任意の情報を記録するステップをさらに具備する請求項 1 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 5】

前記拡張命令に応じて管理情報複製領域に最新の管理情報を記録するステップをさらに具

10

20

備する請求項 1 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 6】

前記拡張命令に応じて前記管理情報複製領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定する判定ステップと、

前記判定ステップの判定結果を前記管理情報領域の拡張命令を発行するホストへ送信するステップと、

をさらに具備する請求項 5 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 7】

前記拡張管理情報領域の位置を示す管理情報を前記管理情報複製領域に記録するステップをさらに具備する請求項 5 記載の光ディスク記録方法。

10

【請求項 8】

データが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域とを含む追記型光ディスクヘデータを記録する方法において、

テスト領域の拡張命令に応じて、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部をテスト記録が実行される拡張テスト領域に設定し、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するデータ領域の一部を新たなガード領域に設定するステップを具備する光ディスク記録方法。

【請求項 9】

前記テスト領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定するステップと、

20

前記判定ステップの判定結果を前記テスト領域の拡張命令を発行するホストへ送信するステップと、

をさらに具備する請求項 8 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 10】

前記判定ステップはホストからのテスト記録命令に応じてテスト記録に先立ち前記テスト領域の未記録容量を調査する請求項 9 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 11】

既に実行されたテスト領域の拡張回数を前記拡張命令に応じて調査し、前記調査結果が予め定められた回数以下かどうかを判定するステップと、

30

前記判定ステップの判定結果を前記テスト領域の拡張命令を発行するホストへ送信するステップと、

をさらに具備する請求項 8 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 12】

既に実行されたテスト領域の拡張回数を管理情報として管理情報領域に記録するステップをさらに具備する請求項 8 記載の光ディスク記録方法。

【請求項 13】

データが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済部分を示す管理情報が記録される管理情報領域とを含む追記型光ディスクヘデータを記録する装置において、

管理情報が記録される拡張管理情報領域を管理情報領域の拡張命令に応じて前記データ領域の記録済み部分の外周部分に設定する手段を具備する光ディスク記録装置。

40

【請求項 14】

前記管理情報領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定する手段と、

前記判定手段の判定結果を前記管理情報領域の拡張命令を発行するホストへ送信する手段と、

をさらに具備する請求項 13 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 15】

前記判定手段はホストからのデータの記録命令に応じてデータの記録に先立ち前記管理情報領域の未記録容量を調査する請求項 14 記載の光ディスク記録装置。

50

【請求項 1 6】

前記拡張命令に応じて前記管理情報領域の未記録部分全部に任意の情報を記録する手段をさらに具備する請求項 1 3 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 1 7】

前記拡張命令に応じて管理情報複製領域に最新の管理情報を記録する手段をさらに具備する請求項 1 3 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 1 8】

前記拡張命令に応じて前記管理情報複製領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定する判定手段と、

前記判定手段の判定結果を前記管理情報領域の拡張命令を発行するホストへ送信する手段と、

をさらに具備する請求項 1 7 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 1 9】

前記拡張管理情報領域の位置を示す管理情報を前記管理情報複製領域に記録する手段をさらに具備する請求項 1 7 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 2 0】

データが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域とを含む追記型光ディスクへデータを記録する装置において、

テスト領域の拡張命令に応じて、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部をテスト記録が実行される拡張テスト領域に設定し、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するデータ領域の一部を新たにガード領域に設定する手段を具備する光ディスク記録装置。

【請求項 2 1】

前記テスト領域の未記録容量を調査し、前記未記録容量が予め決められた容量以下かどうかを判定する手段と、

前記判定手段の判定結果を前記テスト領域の拡張命令を発行するホストへ送信する手段と、

をさらに具備する請求項 2 0 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 2 2】

前記判定手段はホストからのテスト記録命令に応じてテスト記録に先立ち前記テスト領域の未記録容量を調査する請求項 2 1 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 2 3】

既に実行されたテスト領域の拡張回数を前記拡張命令に応じて調査し、前記調査結果が予め定められた回数以下かどうかを判定する手段と、

前記判定手段の判定結果を前記テスト領域の拡張命令を発行するホストへ送信する手段と、

をさらに具備する請求項 2 0 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 2 4】

既に実行されたテスト領域の拡張回数を管理情報として管理情報領域に記録する手段をさらに具備する請求項 2 0 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 2 5】

データが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済み部分を示す管理情報が記録される管理情報領域と、データ領域の記録済み部分の外周部分に設定され管理情報が記録される拡張管理情報領域と、拡張管理情報領域の位置を示す管理情報の複製が記録される管理情報複製領域とを具備する追記型の光ディスク。

【請求項 2 6】

データが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域と、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部が割当てられた拡張テスト領域と、拡張テスト領

10

20

30

40

50

域、あるいはガード領域に接するデータ領域の一部に設定された新たなガード領域を具備する追記型の光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光ディスク、光ディスク記録方法、および光ディスク記録装置に係り、特に追記型光ディスクの記録に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、大容量の光ディスクとしてDVD(Digital Versatile Disk)が実用化されている。記録可能なDVDとして、追記型のDVD-R、書換え可能なDVD-RW、DVD-RAMが規格化されている。追記型ディスクは情報が一旦記録されると、当該箇所の書換えはできない。従来の追記型DVDは内周側からPCA(Power Calibration Area)、RMA(Recording Management Area)、実際の記録処理が実行される情報記録領域DAと、により構成されている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

さらに、情報記録領域DAは後述するデータエリアに記録されている記録情報を再生する際に読み出すべき記録パラメータ情報等が記録されているリードインエリアと、当該記録情報が記録されるデータエリアと、データエリアに記録されている記録情報の再生を終了する際に読み出すべき終了情報等が記録されているリードアウトエリアと、により構成されている。リードインエリアはデータエリアに情報を記録するに当たってそれより先に記録パラメータ情報等が記録される領域であり、リードアウトエリアはDVD全体に対する記録情報の記録を完了する前に終了情報が記録される領域である。各領域の容量は予め決められており、変更はできない。

【0004】

このようなDVDに情報を記録する場合(データエリアの内周側から記録されとする)、先ずPCA領域でテスト記録をする。これは、同じ種類の光ディスクでも製造者により特性が異なったり、使用環境の温度、レーザの動作環境等により、記録波形が異なるため、テスト記録の結果により光ディスクへ記録する際の記録波形のパラメータ(強度、パルス幅等)を調整する。

【0005】

この後、管理情報とユーザデータとが、各々RMA領域とデータエリアとに記録される。管理情報には、データエリアのどの部分が記録済か(どこまで記録したか)を示す情報等が含まれる。管理情報はユーザデータの記録の進捗状況に応じて、最新の管理情報に更新される。追記型DVDは情報が一旦記録されると当該箇所の書換えはできないため、管理情報の更新毎に、RMA領域の残り容量は減少する。管理情報の更新の仕方によってはデータエリアの全領域への記録が完了する前に、RMA領域に未記録部分が無くなってしまうことがある。RMA領域に未記録部分が無くなると、管理情報の更新はできない。そのため、データエリアへの記録動作を中止せざるを得ない。

【0006】

一方、上述したようにDVD装置では、温度変化や経時変化により、記録波形が変化する。また、ディスクの記録位置によって、最適な記録波形は変化する。これらの変化に応じて記録波形を調整するため、DVD装置では、PCA領域でテスト記録を実施し、記録波形のパラメータを調整する。管理情報の更新と同様にテスト記録の実施毎に、PCA領域の残り容量は減少する。テスト記録の実施の仕方によっては、データエリアの全領域への記録が完了する前に、PCA領域に未記録部分が無くなってしまうことがある。PCA領域に未記録部分が無くなってしまうと、記録動作を中止するか、あるいは記録波形を調整せずにユーザデータや管理情報の記録をせざるを得ない。調整されていない記録波形で記録された部分からは、十分信頼性の高い情報再生はできない。

【0007】

RMA領域の不足や、PCA領域の不足を防止するため、RMA領域や、PCA領域の容量を予め大きく確保することも考えられが、データエリアの容量が減少する。その結果、RMA領域、PCA領域の未記録部分が十分に余っているにも関わらず、データエリアの容量が不足することもある。

【特許文献1】特開2002-245625（段落0041乃至段落0052、図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

このように従来の追記型光ディスクでは、RMA領域、またはPCA領域の容量不足に起因し、記録すべきユーザデータの一部が記録できない、あるいは記録できたとしても、十分信頼性高く再生できないという問題がある。この問題を解決するために、RMA領域、またはPCA領域の容量を予め大きく確保すると、ユーザデータ領域の容量が不足するという問題がある。

10

【0009】

本発明はディスク領域を有効に利用できる追記型の光ディスクを提供することを目的とする。

【0010】

本発明の他の目的は追記型の光ディスクのディスク領域を有効に利用できる光ディスク記録方法を提供することである。

【0011】

20

本発明の別の目的は追記型の光ディスクのディスク領域を有効に利用できる光ディスク記録装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記した課題を解決し目的を達成するために、本発明は以下に示す手段を用いている。

【0013】

（1）本発明の一態様によれば、データが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済部分を示す管理情報が記録される管理情報領域とを含む追記型光ディスクへデータを記録する方法は管理情報が記録される拡張管理情報領域を管理情報領域の拡張命令に応じて前記データ領域の記録済み部分の外周部分に設定するステップを具備する。

30

【0014】

（2）本発明の他の態様によれば、データが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域とを含む追記型光ディスクへデータを記録する方法はテスト領域の拡張命令に応じて、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部をテスト記録が実行される拡張テスト領域に設定し、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するユーザデータ領域の一部を新たにガード領域に設定するステップを具備する。

【0015】

（3）本発明の他の態様によれば、データが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済部分を示す管理情報が記録される管理情報領域とを含む追記型光ディスクへデータを記録する装置は管理情報が記録される拡張管理情報領域を管理情報領域の拡張命令に応じて前記データ領域の記録済み部分の外周部分に設定する手段を具備する。

40

【0016】

（4）本発明の他の態様によれば、データが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域とを含む追記型光ディスクへデータを記録する装置はテスト領域の拡張命令に応じて、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部をテスト記録が実行される拡張テスト領域に設定し、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するユーザデータ領域の一部を新たにガード領域に設定する手段を具備する。

【0017】

50

(5) 本発明の他の態様によれば、追記型の光ディスクはデータが記録されるデータ領域と、データ領域の記録済部分を示す管理情報が記録される管理情報領域と、データ領域の記録済み部分の外周部分に設定され管理情報が記録される拡張管理情報領域と、拡張管理情報領域の位置を示す管理情報の複製が記録される管理情報複製領域とを具備する。

【0018】

(6) 本発明の他の態様によれば、追記型の光ディスクはデータが記録されるデータ領域と、テスト記録が実行されるテスト領域と、前記データ領域とテスト領域との間に配置されたガード領域と、ガード領域の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とデータ領域の一部が割当てられた拡張テスト領域と、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するデータ領域の一部に設定された新たなガード領域を具備する。

10

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように本発明によれば、ディスク領域を有効に利用できる追記型の光ディスク、光ディスク記録方法、光ディスク記録装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明による光ディスク、光ディスク記録方法、および光ディスク装置の実施形態を説明する。

【0021】

図1は本発明の一実施形態に係るデータ構造を利用して光ディスクにAV情報（デジタルTV放送プログラム等）を記録し再生する装置の一例を説明するブロック図である。なお、本発明は記録に関するもので、再生に関する部分の詳細な説明は省略する。

20

【0022】

この装置はホストシステムとしてのマクロプロセッシングユニット（MPU）部100、キー入力部101、リモートコントローラ102aからのユーザ操作情報を受け取る遠隔制御信号受信部102b、表示部103を有する。

【0023】

選択部300には、オーディオビデオ入力部301、アナログの地上波チューナ302、地上波デジタルチューナ303、BSデジタルチューナ304、セットトップボックス（STB）305からの信号が入力可能である。セットトップボックス305は図示しない衛星アンテナに接続されており、受信したデジタル放送データをデコードしてAV信号（デジタル）を発生させ、そのAV信号を出力する。

30

【0024】

選択部300は入力するストリームを選択し、エンコーダ401に供給することができる。エンコーダ401は入力信号を所定のフォーマット（例えばDVD規格又はこれに類似するフォーマット）に変換し、その出力をデータ処理部11に供給する。

【0025】

エンコーダ401はA/D変換器、ビデオエンコーダ部、ビデオエンコーダ部への入力切替セレクタ、オーディオエンコーダ部、副映像エンコーダ部、フォーマット部、バッファメモリを含んで構成されている。地上波チューナやライン入力から入力されたアナログ信号はA/D変換器でデジタル変換される。そのデジタル信号は各エンコーダ部へ入力される。ビデオ信号はビデオエンコーダ部へ、オーディオ信号はオーディオエンコーダ部へ、文字放送などの文字データはSPエンコーダ部（図示せず）へ入力され、ビデオ信号はMPEG圧縮され、オーディオ信号はAC3圧縮またはMPEGオーディオ圧縮がなされ、文字データはランレングス圧縮される。

40

【0026】

各エンコーダ部から、圧縮データがブロック化された場合に2048バイトになるようにブロック化されて、フォーマッタ部へ入力される。フォーマッタ部では、各パッケージがブロック化され、さらに、多重化され、データ処理部11へ送られる。

【0027】

50

データ処理部 11 は記録データの 16 (又は 32) データブロック毎に、エラー訂正データを付加した ECC ブロックを形成し、所定の変調を行い、ディスクドライブ 13 及び又はハードディスクドライブ 15 に送る。ハードディスクドライブ 15 は必ずしも必要ではないが、ハードディスクドライブ 15 があれば、これに一旦記録したものを光ディスク 14 に恒久的に保存することができる。

【0028】

ここで、例えばドライブ部 13 がシーク中やトラックジャンプなどの場合のため、ビジー状態の場合には、一次記憶部 12 が利用され、ドライブ部 13 の準備ができるまで待つこととなる。データ処理部 11 は MPU 部 100 の制御の元で、記録するデータを、ディスクドライブ 13、ハードディスクドライブ (HDD) 部 13 に記録データ単位毎 (例えば物理的な連続記録単位である CDA 単位毎) に時分割で送ることができる。

10

【0029】

エンコーダ部 401 はフォーマッタ部を含み、先の記録データをデータ処理部 11 に送ると共に、録画中、各切り分け情報を作成し、定期的に MPU 部 100 へ送る (GOP 先頭割り込みなど)。切り分け情報としては、後述するビデオオブジェクトに関する情報を生成するために、VOBU の LB 数、VOBU 先頭からの I ピクチャのエンドアドレス、VOBU の再生時間などがある。

【0030】

システムタイムカウンタ (STC) 部 500 は 27 MHz ベースでクロックカウントを行うように構成されている。装置の各部のブロックの基準クロックを生成している。

20

【0031】

601 はデコーダ部である。再生時に光ディスク 14 或はハードディスク 16 から読み取られたデータはデータ処理部 11 で、増幅及びエラー訂正処理が行われ、デコーダ部 601 に送られる。デコーダ部 601 はメモリを内蔵する分離部、縮小画像 (サムネールなど) の生成部を内蔵するビデオデコード部、副映像 (SP) デコード部、オーディオデコード部、ビデオプロセサ (VPRO) 部、オーディオ用 D/A 変換器等を含んで構成される。

【0032】

D/A 変換器からのアナログ出力 (モノラル、ステレオ、あるいは AAC5.1CH サラウンド) は図示しない AV アンプ等で増幅されて出力されスピーカ部 605 に入力される。ここでは、必要本数のスピーカが駆動される。

30

【0033】

録画中のコンテンツをテレビジョンなどの表示部 604 に表示するために、記録するストリームデータをデータ処理部 11 に送ると同時に、デコーダ部 601 へも同時に送り、その再生を行うことができる。この場合、MPU 部 100 はデコーダ部 601 へ再生時の設定を行い、その後はデコーダ部 601 が自動的に再生処理を行う。

【0034】

また、デコーダ部 601 の出力ビデオ信号に対して、MPU 100 から文字、記号等の信号 (例えばオンスクリーンディスプレイ信号) を多重することもできる。この多重処理には、ビデオミキサ 611、フレームメモリ 612 などが利用される。

40

【0035】

図 2 に本実施形態の追記型光ディスクの記録の様子を示す。追記型光ディスクは情報が一旦記録されると、当該箇所の書換えはできない。光ディスクは図 2 に示すように、内周側から順に、制御情報領域 (Control Data Zone: CDZ)、内周テスト領域 (Inner Test Zone: ITZ)、内周ガード領域 (Inner Guard Zone: IGZ)、管理情報複製領域 (RMD Duplication Zone)、管理情報領域 (Recording Management Zone: RMZ)、ユーザデータ領域、外周ガード領域、外周テスト領域とで構成される。各領域の容量は予め決められており、変更はできない。ただし、後述するように、本実施形態ではユーザデータ領域内に管理情報を記録するための拡張管理情報領域を新たに設定することにより、管理情報領域の容量を実質的に拡張するものである。なお、制御情報領域はシステムリードイン領域 (System Lead-in

50

Area)に含まれ、内周テスト領域、内周ガード領域、管理情報複製領域、管理情報領域はデータリードイン領域(Data Lead-in Area)に含まれ、外周ガード領域、外周テスト領域はデータリードアウト領域(Data Lead-out Area)に含まれる。

【0036】

光ディスクには初期状態で、制御情報領域に光ディスクの種類（再生専用型、追記型、書換え型）等を示す制御情報が予め記録されている（図2の（a））。

【0037】

光ディスクに情報を記録する場合（ユーザデータ領域の内周側から記録されとする）、先ず内周テスト領域でテスト記録をする。これは、同じ種類の光ディスクでも製造者により特性が異なったり、使用環境の温度、レーザの動作環境等により記録波形が異なるため、テスト記録の結果により光ディスクへ記録する際の記録波形のパラメータ（強度、パルス幅等）を調整する（図2の（b））。なお、ユーザデータをユーザデータ領域の外周側に記録する場合、外周テスト領域でテスト記録を行う。

10

【0038】

この後、管理情報とユーザデータとが各々管理情報領域とユーザデータ領域とに記録される（図2の（c））。管理情報には、ユーザデータ領域のどの部分が記録済（どこまで記録された）かを示す情報等が含まれる。データ記録時には、この情報に基づいてユーザデータがユーザデータ領域の未記録部分に記録される。そのため、管理情報はユーザデータの記録の進捗状況に応じて、最新の管理情報に更新される。光ディスクは情報が一旦記録されると当該箇所の書換えはできないため、管理情報の更新は最新の管理情報を追加的に記録することになり、管理情報領域の残り容量は更新毎に減少する。ユーザデータの記録に先立ち管理情報領域の残り容量をチェックし、ある値以下になるとユーザデータの記録を中断する（図2の（c））。

20

【0039】

中断すると、ユーザデータ領域内部（の記録済み部分の外周部分）に、新たに管理情報を記録するための拡張管理情報領域を設定（確保）する（図2の（d））。拡張管理情報領域が確保された場所に関する情報は管理情報に加えられ、これにより管理情報が最新の管理情報に更新される。オリジナルの管理情報領域の未記録部分全体に所定の情報（例えば、最新の管理情報）を記録し、オリジナルの管理情報領域の未記録部分を無くす。続いて、管理情報複製領域に最新の管理情報を記録する。すなわち、拡張管理情報領域の位置を示す情報を含む管理情報のみ、管理情報複製領域に記録する。

30

【0040】

続いて、管理情報とユーザデータとが各々拡張管理情報領域とユーザデータ領域とに記録される（図2の（e））。

【0041】

拡張管理情報領域が確保された後は、ユーザデータの記録に先立ち管理情報領域ではなく拡張管理情報領域の残り容量をチェックし、ある値以下になるとユーザデータの記録を中断し、図2の（d）からの動作が繰り返され、さらに別の拡張管理情報領域が確保される。

【0042】

管理情報複製領域に最新の管理情報を記録する理由を説明する。上述したように、記録開始場所を調べるために最新の管理情報を参照する必要がある。管理情報領域が1つであれば、その最後の管理情報が必ず最新の管理情報であるので、直ぐに最新の管理情報を参照できるが、拡張管理情報領域がある場合、その数が不明であるので、管理情報領域、拡張管理情報領域を順次辿っていかなければ、最新の管理情報を参照できない。そこで、管理情報領域を拡張した時の管理情報を管理情報複製領域に記録しておくことにより、管理情報複製領域の最後の管理情報を見ることにより、最新の管理情報が記録されている拡張管理情報領域（その最新の管理情報）を参照することができる。

40

【0043】

図3乃至図5に光ディスク装置のユーザデータの記録動作の例を示す。

50

【0044】

図3に示すように、ホスト100からユーザデータの記録命令が送信されると、ディスクドライブ13は管理情報領域の残量を調査する。残量が十分残っている場合、ディスクドライブ13は必要に応じて管理情報を更新した後、ユーザデータをユーザデータ領域に記録し、記録が終了すると、記録終了をホスト100に報告する。

【0045】

管理情報領域の残量が少ない場合、図4に示すように、ディスクドライブ13は管理情報領域の残量が少ないことをホスト100に報告する。ホスト100はディスクドライブ13に管理情報領域拡張命令を送信する。ディスクドライブ13は管理情報複製領域の残量を調査する。管理情報複製領域の残量が残っている場合、ディスクドライブ13はユーザデータ領域の内部に拡張管理情報領域を確保し、拡張管理情報領域を確保した場所を管理情報に加え、管理情報を最新の管理情報に更新する。拡張管理情報領域に設定されたユーザデータ領域にはもはやユーザデータは記録されない。続いて、最新の管理情報を管理情報領域の残りの全部分に記録するとともに、管理情報複製領域にも記録する。この後、ディスクドライブ13は拡張管理情報領域の確保完了（管理情報領域の拡張終了）をホスト100に報告する。拡張管理情報領域が確保された後、ホスト100がユーザデータの記録を命令すると、図3に示される手順でユーザデータが記録される。

10

【0046】

管理情報複製領域の残量が無い場合、図5に示すように、ディスクドライブ13は管理情報複製領域の残量が無いことをホスト100に報告する。

20

【0047】

また、本実施形態では、図6に示すように、ディスクドライブ13はホスト100からのディスク状況確認命令に応じて、管理情報領域（拡張管理情報領域も含む）や管理情報複製領域の残量を調査し、調査結果をホスト100に報告する機能も持っている。本機能によれば、ホスト100は例えば、後どのくらいユーザデータの記録が可能かを予想することができる。ホスト100からのディスク状況確認命令に対する報告は管理情報領域や管理情報複製領域の残量に限らず、他の状況も含んでいてもよい。

【0048】

ホスト100からユーザデータの記録命令が送信された時のディスクドライブ13の動作フローを図7に示す。ディスクドライブ13は先ず管理情報領域の残量を調査する（ステップS12）。ステップS14で残量が予め決められた容量以下であるか否かを判定する。以下である場合、ステップS16で管理情報領域の残量が少ないことをホスト100に通知し、記録動作は行なわれず、終了（異常終了）となる。

30

【0049】

管理情報領域の残量が多い場合、ディスクドライブ13はステップS18で管理情報の更新が必要かを判定する。管理情報の更新が必要な場合、ステップS20で管理情報の更新を実施する。管理情報の更新が終了した後、あるいは管理情報の更新が不要な場合、ステップS22でユーザデータの記録を実行し、ステップS24で記録が終了したことをホスト100に通知し、記録動作は正常終了となる。管理情報は記録命令の発生毎に更新しないことが多い。例えば、小さなサイズのファイルを多数個、光ディスクに記録する場合、ファイル一個を記録する度に、記録命令が発生されるので、記録命令毎に管理情報を更新すると、すぐに管理情報領域が容量不足になる。この問題を避けるため、追記型のDVD規格では管理情報で示された最終記録位置から実際に記録した最終記録位置が16Mバイト以上離れた場合のみ管理情報を更新することになっている。

40

【0050】

ホスト100から管理情報領域拡張命令が送信された時のディスクドライブ13の動作フローを図8に示す。通常は、ホスト100はステップS16で管理情報領域の残量が少ないことが通知されると管理情報領域拡張命令を送信するが、管理情報領域拡張命令の送信タイミングはこれに限らず、任意のタイミングで送信してもよい。

【0051】

50

ディスクドライブ13は先ず管理情報複製領域の残量を調査する（ステップS32）。ステップS34で残量が予め決められた容量以下であるか否かを判定する。以下である場合、ステップS36で管理情報複製領域の残量が無いことをホスト100に通知し、管理情報領域の拡張動作は行なわれず、終了（異常終了）となる。

【0052】

管理情報複製領域の残量が多い場合、ディスクドライブ13はステップS38で拡張管理情報領域の確保を行い、確保した場所を管理情報に加える。ステップS40で管理情報領域の残りの全部分に最新の管理情報を記録し、ステップS42で管理情報複製領域に最新の管理情報を記録する。ステップS44で拡張が終了したことをホスト100に通知して、管理情報領域の拡張動作は正常終了となる。

10

【0053】

管理情報領域が拡張された後は、上記フローチャートの管理情報領域は拡張管理情報領域を言う。

【0054】

以上説明したように、本実施形態によれば、管理情報領域の容量不足に起因して記録すべきユーザデータの一部が記録できないという従来の追記型DVDの問題点が解決される。しかも、管理情報領域を十分確保するためにユーザデータ領域の容量が不足するという問題点も生じない。

【0055】

以下、本発明の他の実施形態を説明する。他の実施形態の説明において第1の実施形態と同一部分は同一参照数字を付してその詳細な説明は省略する。

20

【0056】

第2の実施形態の光ディスク装置のブロック図は第1の実施形態と同一であるので、図示省略する。

【0057】

図9に本実施形態の追記型光ディスクの記録の様子を示す。ディスクの構造は図2に示した第1実施形態と同じである。各領域の容量は予め決められており、変更はできない。ただし、後述するように、本実施形態ではガード領域（例えば外周ガード領域）の全部あるいは一部、またはガード領域の全部とユーザデータ領域の一部をテスト記録が実行される拡張テスト領域に設定し、拡張テスト領域、あるいはガード領域に接するユーザデータ領域の一部を新たなガード領域に設定することにより、テスト記録を行なうテスト領域の容量を実質的に拡張するものである。

30

【0058】

光ディスクには初期状態で、制御情報領域に光ディスクの種類（再生専用型、追記型、書換え型）等を示す制御情報が予め記録されている（図9の（a））。

【0059】

光ディスクに情報を記録する場合（ユーザデータ領域の内周側から記録されとする）、先ず内周テスト領域でテスト記録をする。これは同じ種類の光ディスクでも製造者により特性が異なったり、使用環境の温度、レーザの動作環境等により、記録波形が異なるため、テスト記録の結果により光ディスクへ記録する際の記録波形のパラメータ（強度、パルス幅等）を調整する（図9の（b））。なお、ユーザデータ領域の外周側に記録する場合、外周テスト領域でテスト記録を行う。

40

【0060】

この後、管理情報とユーザデータとが各々管理情報領域とユーザデータ領域とに記録される（図9の（c））。管理情報はユーザデータ領域のどの部分が記録済（どこまで記録された）かを示す情報等を含む。記録時は、この情報に基づいてユーザデータがユーザデータ領域の未記録部分に記録される。

【0061】

上述したように追記型光ディスクは情報が一旦記録されると当該箇所の書換えはできないため、テスト記録の実施毎にテスト領域の残り容量は減少する。テスト記録に先立ちテ

50

スト領域の残り容量をチェックし、ある値以下になるとテスト記録を中断する（図9の（c））。本実施形態では、必要に応じ、外周ガード領域（の一部、あるいは全部）を拡張テスト領域として、テスト記録に使用することが可能となっている。オリジナルの外周ガード領域を拡張テスト領域として使用する場合、拡張テスト領域に内接する領域が新たな外周ガード領域となる（図9の（d）、（e））。

【0062】

図10乃至図12に光ディスク装置のテスト記録動作の例を示す。

【0063】

図10に示すように、ホスト100からテスト記録命令が送信されると、ディスクドライブ13はテスト領域の残量を調査する。残量が十分残っている場合、ディスクドライブ13はテスト記録を実行し、管理情報を更新した後、テスト記録終了をホスト100に報告する。

10

【0064】

テスト領域の残量が少ない場合、図11に示すように、ディスクドライブ13はテスト領域の残量が少ないことをホスト100に報告する。ホスト100はディスクドライブ13にテスト領域拡張命令を送信する。ディスクドライブ13はテスト領域の拡張の可否を調査する。テスト領域の拡張回数は予め決められている。テスト領域の拡張が既に何回実行されたかは、管理情報を参照すれば分かるようになっている。管理情報に記録されたテスト領域拡張の実行回数を読み取ることにより、テスト領域の拡張の可否を判定する。この実施形態では、テスト領域の拡張回数は1回となっている。これは、管理の容易さと、管理情報に記録すべき情報量の肥大化を防ぐためである。

20

【0065】

テスト領域の拡張が可能な場合、ディスクドライブ13は拡張テスト領域を確保する。具体的には、外周ガード領域（全部に限らず一部でもよい）を拡張テスト領域に割当て、拡張テスト領域に内接するユーザデータ領域を新たに外周ガード領域に割当てて、ディスクドライブ13は内周テスト領域と外周テスト領域と拡張テスト領域とからなるテスト領域とが新たに割り当てられたこととユーザデータ領域が小さくなったことを示す管理情報を、管理情報領域に記録し、続いて、テスト領域の拡張処理が終了したことをホスト100に通知する。

【0066】

なお、テスト領域の拡張はテスト領域の残量が少なくなった際に限定される必要はなく、テスト領域の残量が十分多い場合でも、ホスト100からの命令により実行可能である。

30

【0067】

テスト領域の拡張が可能でない場合、図12に示すように、ディスクドライブ13は拡張不可であることをホスト100に通知する。

【0068】

ホスト100からテスト記録命令が送信された時のディスクドライブ13の動作フローを図13に示す。ディスクドライブ13は先ずテスト領域の残量を調査する（ステップS52）。ステップS54で残量が予め決められた容量以下であるか否かを判定する。以下である場合、ステップS56でテスト領域の残量が少ないことをホスト100に通知し、テスト記録動作は行なわれず、終了（異常終了）となる。

40

【0069】

テスト領域の残量が多い場合、ディスクドライブ13はステップS58でテスト記録を実行する。ステップS60でテスト領域のどの領域が使用されたかを示す管理情報を管理情報領域に記録（管理情報を更新）する。最後に、ステップS62でテスト記録が終了したことをホスト100に通知し、テスト記録動作は正常終了となる。

【0070】

ホスト100からテスト領域の拡張命令があった時のディスクドライブ13の動作フローを図14に示す。ディスクドライブ13は先ずテスト領域の拡張が可能か否かを判定す

50

る（ステップS 7 2）。拡張が不可の場合（ステップS 7 4のY e s）、ステップS 7 6で拡張が不可であることをホスト1 0 0に通知し、テスト領域の拡張動作は異常終了となる。拡張が可能の場合（ステップS 7 4のN o）、ディスクドライブ1 3はステップS 7 8で拡張テスト領域を確保し、ステップS 8 0で拡張に伴う管理情報を管理情報領域に記録する。最後に、ステップS 8 2で拡張動作が終了したことをホスト1 0 0に通知し、テスト領域の拡張動作は正常終了となる。

【0 0 7 1】

以上説明したように、本実施形態によれば、テスト領域の容量不足に起因して最適な記録波形を見つけるためのテスト記録が実行できないのでユーザデータを記録できない、あるいは記録できたとしても十分信頼性高く再生できないという従来の追記型D V Dの問題点が解決される。しかも、テスト領域を十分確保するためにユーザデータ領域の容量が不足するという問題点も生じない。

【0 0 7 2】

なお、本発明は上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。例えば、図9では拡張テスト領域は外周ガード領域と一致しているが、外周ガード領域の一部、あるいは外周ガード領域の全部と外周テスト領域の一部（未記録部分）を拡張テスト領域としてもよい。何れの場合も、拡張テスト領域に接するユーザデータ領域が新たな外周テスト領域となる。

【0 0 7 3】

また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、第1実施形態、第2実施形態はそれぞれ管理情報領域、テスト領域の拡張を説明したが、両実施形態を組み合わせ、テスト記録、ユーザデータ記録に先立ち、テスト領域、管理情報領域の残り容量を調べて、残量が少ない場合、テスト領域、管理情報領域を拡張する実施形態も容易に実現される。

【図面の簡単な説明】

【0 0 7 4】

【図1】本発明の一実施形態による光ディスク装置の一例を示すブロック図。

【図2】本発明の第1実施形態による管理情報領域の拡張を伴う追記型光ディスクの記録方法を示す図。

【図3】ユーザデータ記録時の光ディスク装置とホストの通常の動作を示す図。

【図4】管理情報領域の残量が少なく、管理領域を拡張する場合のユーザデータ記録時の光ディスク装置とホストの動作を示す図。

【図5】管理情報領域の残量が少なく、管理情報複製領域の残量が無く、管理領域を拡張できない場合のユーザデータ記録時の光ディスク装置とホストの動作を示す図。

【図6】ディスク状況確認時の光ディスク装置とホストの動作を示す図。

【図7】ユーザデータ記録命令があった時の第1実施形態の光ディスク装置の動作を示すフローチャート。

【図8】管理情報領域の拡張命令があった時の第1実施形態の光ディスク装置の動作を示すフローチャート。

【図9】本発明の第2実施形態による管理情報領域の拡張を伴う追記型光ディスクの記録方法を示す図。

【図10】テスト記録時の光ディスク装置とホストの通常の動作を示す図。

【図11】テスト領域の残量が少なく、テスト領域を拡張する場合のテスト記録時の光ディスク装置とホストの動作を示す図。

【図12】テスト領域の残量が少ないが、テスト領域を拡張できない場合のテスト記録時の光ディスク装置とホストの動作を示す図。

【図13】テスト記録命令があった時の第2実施形態の光ディスク装置の動作を示すフローチャート。

【図14】テスト領域の拡張命令があった時の第2実施形態の光ディスク装置の動作を示すフローチャート。

10

20

30

40

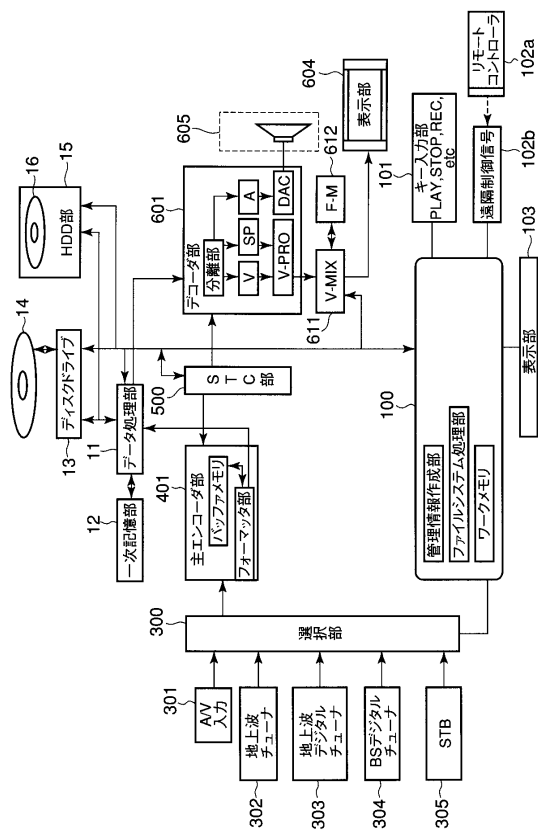
50

【符号の説明】

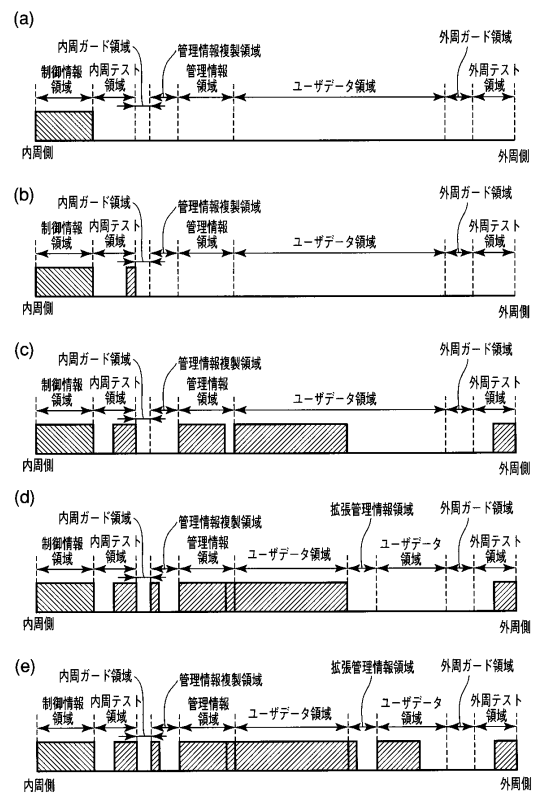
【 0 0 7 5 】

11…データ処理部、13…ディスクドライブ、15…HDD部、300…選択部、100…MPU、101…キー入力部、103…表示部、401…エンコーダ部、601…デコーダ部。

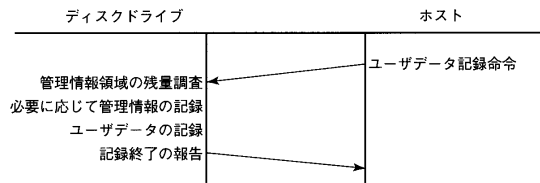
【図 1】



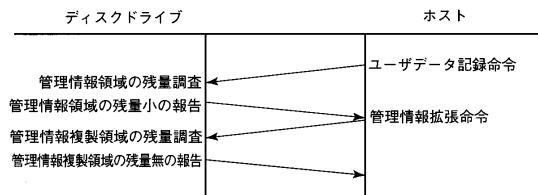
【図 2】



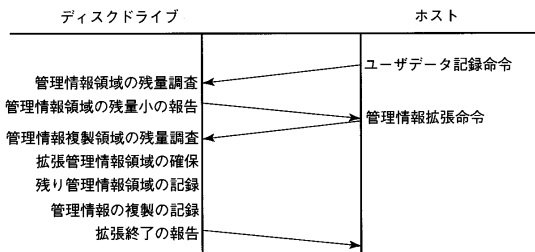
【図 3】



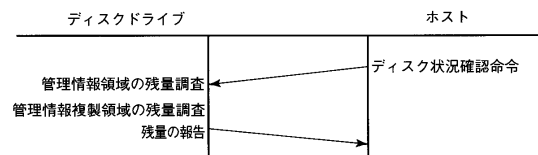
【図 5】



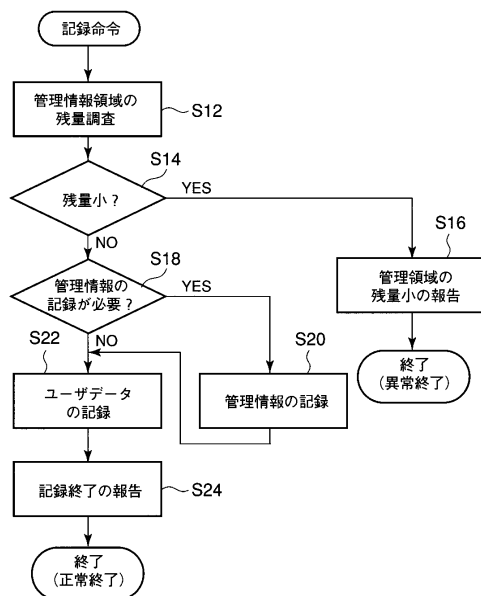
【図 4】



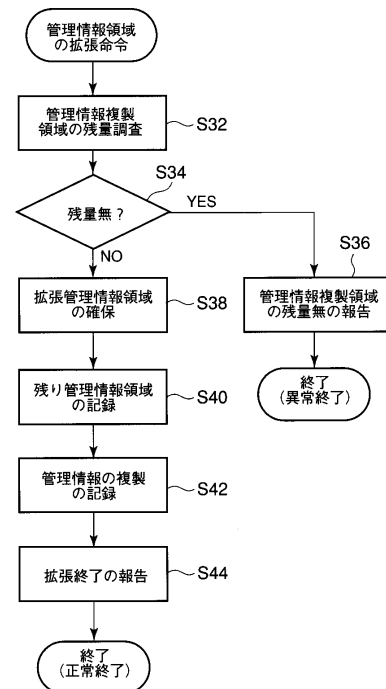
【図 6】



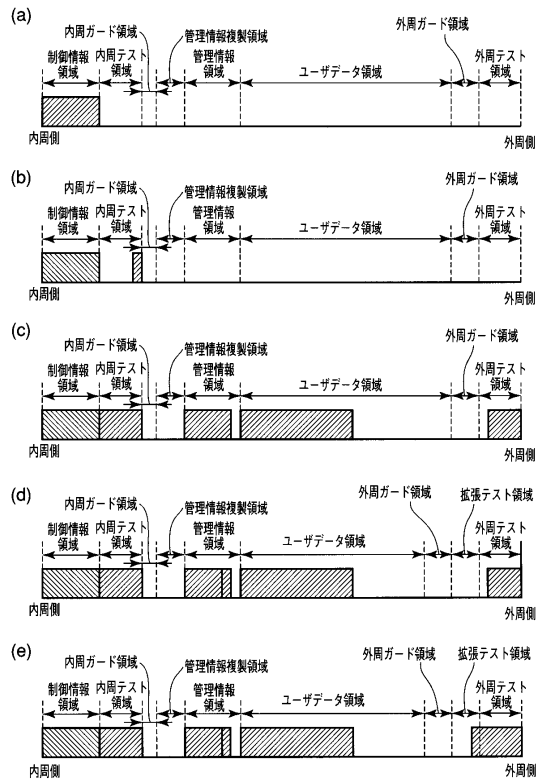
【図 7】



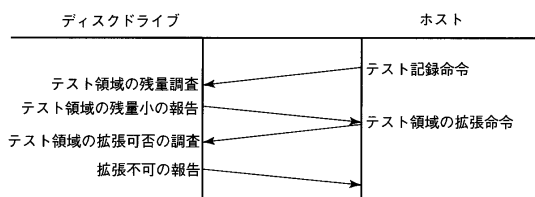
【図 8】



【図 9】



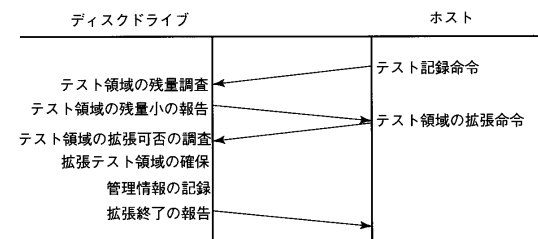
【図 12】



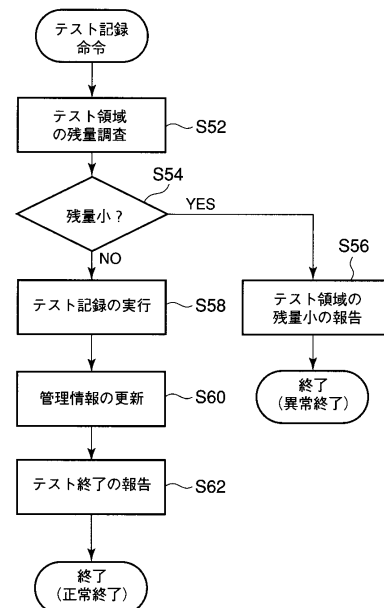
【図 10】



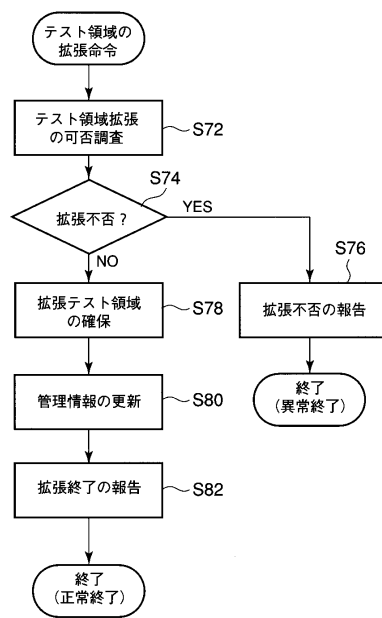
【図 11】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

- (74)代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100092196
弁理士 橋本 良郎
- (72)発明者 柏原 裕
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
- (72)発明者 高橋 秀樹
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
- (72)発明者 小川 昭人
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内
- (72)発明者 山中 豊
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 下生 茂
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 井出 達徳
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
- (72)発明者 山本 剛
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 服部 克己
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内
- (72)発明者 夫馬 正人
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社内

審査官 中村 豊

(56)参考文献 特開平 0 6 - 3 3 8 1 3 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)

G 1 1 B 2 7 / 0 0
G 1 1 B 7 / 0 0 4 5
G 1 1 B 7 / 0 0 7
G 1 1 B 2 0 / 1 2