

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3917207号

(P3917207)

(45) 発行日 平成19年5月23日(2007.5.23)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int. Cl.	F I
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 A
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 20/12 (2006.01)	G 1 1 B 20/12

請求項の数 32 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平8-4421	(73) 特許権者	000005016
(22) 出願日	平成8年1月12日(1996.1.12)		パイオニア株式会社
(65) 公開番号	特開平9-198657		東京都目黒区目黒1丁目4番1号
(43) 公開日	平成9年7月31日(1997.7.31)	(73) 特許権者	398050283
審査請求日	平成15年1月9日(2003.1.9)		パイオニア・ディスプレイ・プロダクツ株式会社
			静岡県袋井市鷺巣字西ノ谷15の1
		(74) 代理人	100083839
			弁理士 石川 泰男
		(72) 発明者	谷口 昭史
			埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内
		(72) 発明者	井上 章賢
			埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリ情報記録方法及び装置、情報記録方法及び装置並びに情報記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

情報記録媒体上の位置を示すアドレス情報を含むプリ情報を当該情報記録媒体上のガイドトラックへ記録するためのプリ情報記録方法であって、

記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔を有すると共に、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように、プリ情報タイミング信号を生成するプリ情報タイミング信号生成工程と、

前記プリ情報タイミング信号に基づいて、前記プリ情報を前記情報記録媒体に記録する記録工程と、

を備えたことを特徴とするプリ情報記録方法。

【請求項2】

請求項1に記載のプリ情報記録方法において、

一の前記情報単位は、一シンクフレームであり、

前記プリ情報タイミング信号生成工程において、当該一シンクフレームを二倍した長さに対応する間隔で前記プリ情報タイミング信号を生成することを特徴とするプリ情報記録方法。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のプリ情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さの自然数倍で一の前記プリ情報単位毎に記録されることを特徴とするプリ情報記録方法。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載のプリ情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記記録情報を担う記録ピットにおける最短ピット長より短い長さのプリ情報ピットにより、一の前記プリ情報単位毎に記録されることを特徴とするプリ情報記録方法。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載のプリ情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記情報単位の先頭部に対応する位置に記録されることを特徴とするプリ情報記録方法。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一に記載のプリ情報記録方法において、

前記情報記録媒体はスタンパディスクであり、

前記スタンパディスクを用いて、情報の書き込みが可能なディスクを製造する工程をさらに備えることを特徴とするプリ情報記録方法。

【請求項 7】

20

情報記録媒体上の位置を示すアドレス情報を含むプリ情報を当該情報記録媒体上のガイドトラックへ記録するためのプリ情報記録装置であって、

前記記録情報における情報単位の長さを 2 以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔を有すると共に、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように、プリ情報タイミング信号を生成するプリ情報タイミング信号生成手段と、

前記プリ情報タイミング信号に基づいて、前記プリ情報を前記情報記録媒体に記録する記録手段と、

30

を備えたことを特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプリ情報記録装置において、

一の前記情報単位は、一シンクフレームであり、

前記プリ情報タイミング信号生成手段は、当該一シンクフレームを二倍した長さに対応する間隔で前記プリ情報タイミング信号を生成することを特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 9】

請求項 7 又は 8 に記載のプリ情報記録装置において、

前記記録手段は、前記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さの自然数倍で、前記プリ情報を一の前記プリ情報単位毎に記録することを特徴とするプリ情報記録装置。

40

【請求項 10】

請求項 7 乃至 9 のいずれか一に記載のプリ情報記録装置において、

前記記録手段は、前記記録情報を担う記録ピットにおける最短ピット長より短い長さのプリ情報ピットにより、前記プリ情報を一の前記プリ情報単位毎に記録することを特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 11】

請求項 7 乃至 10 のいずれか一に記載のプリ情報記録装置において、

前記記録手段は、前記情報単位の先頭部に対応する位置に前記プリ情報を記録すること

50

を特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 1 2】

請求項 7 乃至 1 1 のいずれか一に記載のプリ情報記録装置において、

前記情報記録媒体はスタンパディスクであり、

前記スタンパディスクを用いて、情報の書き込みが可能なディスクを製造する手段をさらに備えることを特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 1 3】

記録情報を記録するための情報記録トラックと、前記記録情報を記録するための光ビームを前記情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備えると共に、前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを 2 以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録されている前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置とが、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されている情報記録媒体に対して前記記録情報を記録する情報記録方法であって、

前記情報記録媒体から前記プリ情報を検出する検出工程と、

前記記録情報を生成する生成工程と、

前記検出されたプリ情報に基づいて、前記生成された記録情報を前記情報記録トラックに記録する記録工程と、

を備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の情報記録方法において、

一の前記情報単位は、一シンクフレームであり、

前記プリ情報は、当該一シンクフレームを二倍したプリ情報単位毎に記録されていると共に、

前記プリ情報に基づいて前記記録情報を記録すべきアドレスを判定する判定工程を更に備えたことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 3 又は 1 4 に記載の情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さの自然数倍で一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 乃至 1 5 のいずれか一に記載の情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記記録情報を担う記録ピットにおける最短ピット長より短い長さのプリ情報ピットにより、一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 乃至 1 6 のいずれか一に記載の情報記録方法において、

前記プリ情報は、前記情報記録トラックの中心とその中心が一致するように照射された光ビームを用いて検出されることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 1 8】

記録情報を記録するための情報記録トラックと、前記記録情報を記録するための光ビームを前記情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備えると共に、前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを 2 以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報

10

20

30

40

50

の記録位置とが、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されている情報記録媒体に対して前記記録情報を記録する情報記録装置であって、

前記情報記録媒体から前記プリ情報を検出する検出手段と、

前記記録情報を生成する生成手段と、

前記検出されたプリ情報に基づいて、前記生成された記録情報を前記情報記録トラックに記録する記録手段と、

を備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の情報記録装置において、

一の前記情報単位は、一シンクフレームであり、

前記プリ情報は、当該一シンクフレームを二倍したプリ情報単位毎に記録されていると共に、

前記プリ情報に基づいて前記記録情報を記録すべきアドレスを判定する判定手段を更に備えたことを特徴とする情報記録装置。

【請求項 20】

請求項 18 又は 19 に記載の情報記録装置において、

前記プリ情報は、前記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さの自然数倍で一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 21】

請求項 19 乃至 20 のいずれかに記載の情報記録装置において、

前記プリ情報は、前記記録情報を担う記録ピットにおける最短ピット長より短い長さのプリ情報ピットにより、一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 22】

請求項 18 乃至 21 のいずれかに記載の情報記録装置において、

前記情報記録トラックの中心とその中心が一致するように光ビームを照射する光ピックアップを更に備え、

前記プリ情報は、前記光ビームを用いて検出されることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 23】

記録情報を記録するための情報記録トラックと、

前記記録情報を記録するための光ビームを情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備え、

前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを 2 以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一のガイドトラックに隣接するガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 24】

請求項 23 に記載の情報記録媒体において、

一の前記情報単位は、一シンクフレームであり、

前記プリ情報は、当該一シンクフレームを二倍したプリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 25】

請求項 23 又は 24 に記載の情報記録媒体において、

10

20

30

40

50

前記プリ情報は、前記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さの自然数倍で一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 26】

請求項 23 乃至 25 のいずれか一に記載の情報記録媒体において、

前記プリ情報は、前記記録情報を担う記録ビットにおける最短ビット長より短い長さのプリ情報ビットにより、一の前記プリ情報単位毎に記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 27】

請求項 23 乃至 26 のいずれか一に記載の情報記録媒体において、

前記プリ情報は、前記情報単位の先頭部に対応する位置に記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項 28】

請求項 1 に記載のプリ情報記録方法において、

前記プリ情報は、複数ビットで表され、

前記一のガイドトラックに記録される前記プリ情報と当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報とはいずれも、前記複数ビットのうちの第 1 ビットは、夫々の前記情報単位の長さに対応する位置の先頭から同一の位置にあることを特徴とするプリ情報記録方法。

【請求項 29】

請求項 7 に記載のプリ情報記録装置において、

前記プリ情報は、複数ビットで表され、

前記一のガイドトラックに記録される前記プリ情報と当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報とはいずれも、前記複数ビットのうちの第 1 ビットは、夫々の前記情報単位の長さに対応する位置の先頭から同一の位置にあることを特徴とするプリ情報記録装置。

【請求項 30】

請求項 13 に記載の情報記録方法において、

前記プリ情報は、複数ビットで表され、

前記一のガイドトラックに記録される前記プリ情報と当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報とはいずれも、前記複数ビットのうちの第 1 ビットは、夫々の前記情報単位の長さに対応する位置の先頭から同一の位置にあることを特徴とする情報記録方法。

【請求項 31】

請求項 18 に記載の情報記録装置において、

前記プリ情報は、複数ビットで表され、

前記一のガイドトラックに記録される前記プリ情報と当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報とはいずれも、前記複数ビットのうちの第 1 ビットは、夫々の前記情報単位の長さに対応する位置の先頭から同一の位置にあることを特徴とする情報記録装置。

【請求項 32】

請求項 23 に記載の情報記録媒体において、

前記プリ情報は、複数ビットで表され、

前記一のガイドトラックに記録される前記プリ情報と当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報とはいずれも、前記複数ビットのうちの第 1 ビットは、夫々の前記情報単位の長さに対応する位置の先頭から同一の位置にあることを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、DVD (Digital Video Disk) に代表される、従来のCD (Compact Disk) 等よりも記録密度を飛躍的に向上させた情報記録媒体のうち、追記可能なWO (Write Once) 型の情報記録媒体 (以下、DVD-R (DVD-Recordable) という。) に対して、当該DVD-Rに対する画像情報等の記録情報の記録時及び再生時に必要なアドレス情報又は同期信号等の制御情報 (以下、プリ情報という) を予め記録するための制御情報記録方法及び装置並びに当該プリ情報が記録されたDVD-Rからプリ情報を再生して本来記録すべき上記記録情報を記録するための情報記録方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、追記可能な光ディスク等の情報記録媒体では、記録情報を書込む際の位置検索のためのプリ情報が予め情報記録媒体の製造時のプリフォーマット段階で情報記録媒体上に記録されていた。このプリ情報をプリフォーマットするための方法としては、従来、情報を記録する情報記録トラック (グルーブトラック又はランドトラック) を波型にウォブリングさせてプリ情報を記録するか、又は記録情報を記録する情報記録トラック上の記録情報を記録する部分とは別の部分にプリピットを形成して記録していた。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ウォブリングによるプリ情報のプリフォーマットの場合、ウォブリング信号に基づいて情報記録トラック自体を情報記録媒体の回転方向の対して左右に振ることとなるため、隣接情報記録トラックとの関係でウォブリング信号の変調度 (ウォブリングの振幅) に制約があり、C/N比 (Carrier to Noise ratio) が悪いという問題点があった。また、ウォブリングにより隣接情報記録トラックと接近するので、当該隣接情報記録トラックとの間に生じる干渉を考慮すると、トラックピッチをあまり狭くすることができず、記録密度の向上に限界があるという問題点もあった。

20

【0004】

一方、プリピットによるプリ情報のプリフォーマットの場合、プリピットを情報記録トラック上に形成するので、プリピットを形成する分だけ本来の情報を記録することができなくなり、ディスク記録面の利用効率が悪いという問題点があった。

【0005】

そこで、本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたもので、その課題は、記録情報の記録密度を向上させると共に、正確に再生することが可能なプリ情報を記録するための制御情報 (プリ情報) 記録方法及び装置を提供し、更に、当該プリ情報が記録された情報記録媒体に対して、正確に再生することが可能な記録情報を記録するための情報記録方法及び装置を提供し、更にこれらの方法又は装置によりプリ情報及び記録情報が記録された情報記録媒体を提供することにある。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、情報記録媒体上の位置を示すアドレス情報を含むプリ情報を当該情報記録媒体上のガイドトラックへ記録するためのプリ情報記録方法であって、記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔を有すると共に、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一のガイドトラックに隣接するガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように、プリ情報タイミング信号を生成するプリ情報タイミング信号生成工程と、前記プリ情報タイミング信号に基づいて、前記プリ情報を前記情報記録媒体に記録する記録工程と、を備えて構成される。

40

【0007】

上記の課題を解決するために、請求項7に記載の発明は、情報記録媒体上の位置を示すアドレス情報を含むプリ情報を当該情報記録媒体上のガイドトラックへ記録するためのプ

50

リ情報記録装置であって、前記記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔を有すると共に、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように、プリ情報タイミング信号を生成するプリ情報タイミング信号生成手段と、前記プリ情報タイミング信号に基づいて、前記プリ情報を前記情報記録媒体に記録する記録手段と、を備えて構成される。

【0008】

上記の課題を解決するために、請求項13に記載の発明は、記録情報を記録するための情報記録トラックと、前記記録情報を記録するための光ビームを前記情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備えると共に、前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録されている前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置とが、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されている情報記録媒体に対して前記記録情報を記録する情報記録方法であって、前記情報記録媒体から前記プリ情報を検出する検出工程と、前記記録情報を生成する生成工程と、前記検出されたプリ情報に基づいて、前記生成された記録情報を前記情報記録トラックに記録する記録工程と、を備えて構成される。

【0009】

上記の課題を解決するために、請求項18に記載の発明は、記録情報を記録するための情報記録トラックと、前記記録情報を記録するための光ビームを前記情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備えると共に、前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置とが、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されている情報記録媒体に対して前記記録情報を記録する情報記録装置であって、前記情報記録媒体から前記プリ情報を検出する検出手段と、前記記録情報を生成する生成手段と、前記検出されたプリ情報に基づいて、前記生成された記録情報を前記情報記録トラックに記録する記録手段と、を備えて構成される。

【0010】

上記の課題を解決するために、請求項23に記載の発明は、記録情報を記録するための情報記録トラックと、前記記録情報を記録するための光ビームを情報記録トラックへ誘導するためのガイドトラックであってアドレス情報を含むプリ情報が記録されているガイドトラックと、を備え、前記プリ情報が、前記記録情報における情報単位の長さを2以上の所定の整数倍したプリ情報単位の長さに対応する間隔で記録されており、且つ、一の前記ガイドトラックに記録される前記プリ情報の記録位置と、当該一の前記ガイドトラックに隣接するガイドトラックにおける前記プリ情報の記録位置が、前記ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置であって、且つ少なくとも一部のプリ情報が前記プリ情報単位において前記情報単位の長さで異なる記録パターンで記録されるように記録されている。

【0056】

【発明の実施の形態】

次に本発明に好適な実施の形態について図面に基づいて説明する。

(I) 制御情報記録装置の実施形態

初めに、請求項 1 乃至 5、7 乃至 11 に記載の発明に対応する実施形態であるプリ情報に対応するプリピットを形成するためのカッティング装置の実施形態について、図 1 乃至図 8 を用いて説明する。なお、以下のカッティング装置の実施形態の説明においては、当該カッティング装置によりプリピットが形成された、請求項 13 乃至 15 に記載の発明に対応する情報記録媒体としての DVD-R の実施形態についても併せて説明する。

【0057】

初めに、図 1 を用いて後述の本実施形態のカッティング装置によりプリピットが形成されている DVD-R の構造について説明する。

図 1 において、DVD-R 1 は色素膜 5 を備えた一回のみ情報の書込みが可能な色素型 DVD-R であり、情報記録トラックとしてのグルーブトラック 2 と当該グルーブトラック 2 に再生光又は記録光としてのレーザビーム等の光ビーム B を誘導するためのガイドトラックとしてのランドトラック 3 が後述のカッティング装置により形成されている。また、それらを保護するための保護膜 7 及び記録された情報を再生する際に光ビーム B を反射するための金蒸着膜 6 を備えている。そして、このランドトラック 3 に後述のカッティング装置によりプリ情報に対応するプリピット 4 が形成されている。このプリピット 4 は DVD-R 1 を出荷する前に予め形成されているものである。

【0058】

そして、DVD-R 1 に記録情報（プリ情報以外の本来記録すべき画像情報等の情報）を記録する際には、後述の情報記録装置においてこのプリピット 4 を検出することにより予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録光としての光ビーム B の最適出力等が設定されると共に、記録情報の記録すべき DVD-R 1 上の位置であるアドレス情報等が取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報に対応する記録位置に記録される。

【0059】

ここで、記録情報の記録時には、光ビーム B をその中心がグルーブトラック 2 の中心と一致するように照射してグルーブトラック 2 上に記録情報に対応する記録情報ピットを形成することにより記録情報を形成する。この時、光スポット SP の大きさは、図 1 に示すように、その一部がグルーブトラック 2 だけでなくランドトラック 3 にも照射されるように設定される。そして、このランドトラック 3 に照射された光スポット SP の一部の反射光を用いて後述のタンジェンシャルプッシュプル法によりプリピット 4 からプリ情報を検出してプリ情報が取得される。

【0060】

次に、具体的に本実施形態のカッティング装置について説明する前に、本実施形態のカッティング装置により記録されるプリ情報の記録フォーマットについて、図 2 を用いて説明する。

【0061】

図 2 に示すように、本実施形態のプリ情報は、情報単位としてのシンクフレーム毎に記録される。更に 26 のシンクフレームにより情報単位列としての一のレコーディングセクタが形成される。そして、16 のレコーディングセクタにより一の ECC (Error Correcting Code) ブロックが形成される。更に、一のシンクフレームは、記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さ（以下、T という。）の 1488 倍（1488 T）の長さを有している。

【0062】

ここで、プリ情報は、夫々のシンクフレームの先頭の 14 T の長さの部分に記録されるわけであるが、その際、本実施形態においては、一のレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム（以下、EVEN フレームという。）のみ又は奇数番目のシンクフレーム（以下、ODD フレームという。）のみにプリ情報が記録される。なお、記録されるプリ情報は、同期プリ情報とデータプリ情報に分類されるが、このうち、同期プリ情報は、夫々のレコーディングセクタの先頭のプリ情報が記録されるべきシンクフレームの位置に記録され、EVEN フレームに記録される同期プリ情報（EVEN 同期プリ情報）

と、ODDフレームに記録される同期プリ情報（ODD同期プリ情報）とでは、図2に示すように異なるパターンで記録され、これを後述の記録情報の記録の際に読み取ることに
より、プリ情報がEVENフレームに記録されているか或はODDフレームに記録されて
いるかが判別できるのである。

【0063】

一方、データプリ情報については、複数のシンクフレームに分散して記録され、一のシン
クフレームにおいては、図2に示すように、「1」に対応するデータプリ情報が2Tの長
さで記録される。

【0064】

なお、図2においては、レコーディングセクタ0においてはEVENフレームにプリ情
報を記録し、レコーディングセクタ2においてはODDフレームにプリ情報を記録した情
報を示している。

10

【0065】

更に、後述の情報記録装置により検出されたプリ情報に基づいて記録される記録情報にお
いても、図2に示す記録フォーマットと同様のフォーマットにより記録される。このとき
、記録情報においては、一のシンクフレームのうち、先頭の14T以外の位置に記録すべ
き画像情報等のデータが記録されるが、プリ情報においては、一のシンクフレームにおい
ては、先頭の14T以外の位置には何も情報が記録されない。

【0066】

次に、図2に示した記録フォーマットを有するプリピット4を図1に示すように形成する
ための本実施形態に係るカッティング装置について、図3乃至図8を用いて説明する。

20

【0067】

初めに、実施形態に係るカッティング装置の構成について図3乃至図5を用いて説明する
。なお、図3乃至図5に示すカッティング装置は、本発明によりプリピット4が形成され
てプリ情報が記録された請求項13乃至15記載の情報記録媒体に対応するDVD-R1
を大量生産するためのスタンパディスクを製作するためのものである。

【0068】

先ず、カッティング装置の全体構成について、図3を用いて説明する。

図3に示すように、実施形態のカッティング装置Cは、記録すべきデータプリ情報 S_{PP} を
生成するデータ発生部20と、データプリ情報 S_{PP} をパラレル／シリアル変換するパラレ
ル／シリアル変換器21と、本発明の特徴であり、データプリ情報 S_{PP} に基づき、図2に
示す記録フォーマットでプリピット4を形成するための記録プリ情報 S_R を生成するプリ
フォーマット用エンコーダ22と、プリフォーマット用エンコーダ22に対してプリフォ
ーマットングに使用するクロック信号CLK（周期は上記Tとされている。）を出力す
るクロック信号発生部23と、DVD-R1の基板に対して図1に示すグルーブトラック
2を形成するための光ビーム L_G を出射すると共に、図1に示すランドトラック3及びプ
リピット4を形成するための光ビーム L_L を出射するレーザー発生装置24と、出射された
光ビーム L_L を記録プリ情報 S_R に基づいて変調する光変調器25と、光ビーム L_G 及び
 L_L をスタンパディスク上に集光する対物レンズ26と、スタンパディスクを回転させる
スピンドルモータ29と、スタンパディスクの回転数を検出する回転検出器30と、検出
された回転数に基づいて、スタンパディスクの回転をサーボ制御すると共に、スタンパ
ディスクの一回転に一回の一回転検出信号 S_S をプリフォーマット用エンコーダ22に出力
する回転サーボ回路31と、螺旋状のグルーブトラック2及びランドトラック3を形成す
るために、スタンパディスクの回転に対応してスピンドルモータ29及びスタンパディス
クを当該スタンパディスクの半径方向に送る送りユニット32と、送りユニット32の位
置を検出する位置検出器33と、検出された送りユニット32の位置に基づいて送りユニ
ットの移動をサーボ制御する送りサーボ回路34とにより構成されている。ここで、レー
ザ発生装置24は、光ビーム L_G を出射する出射装置24_Gと、光ビーム L_L を出射する
出射装置24_Lとにより構成される。そして、光ビーム L_L は光変調器25により記録プ
リ情報 S_R に基づいて変調されるが、光ビーム L_G は図示しないDC（直流）駆動装置に

30

40

50

より常に一定の強度を保ちつつスタンパディスクに照射される。更に、ランドトラック 3 を形成する光ビーム L_L とグルーブトラック 2 を形成する光ビーム L_G は、照射位置をスタンパディスクの半径方向にずらしつつ照射され、同心螺旋状のランドトラック 3 とグルーブトラック 2 を同時に形成していく。

【0069】

一方、スタンパディスクは、スタンパディスク本体としてのガラス基盤 27 と、ガラス基盤上にコーティングされたプリピットを形成するためのレジスト（感光材）28 とにより構成されている。

【0070】

なお、以上の構成において、レーザ発生装置 24、光変調器 25 及び対物レンズ 26 により記録手段を構成している。

次に、プリフォーマット用エンコーダ 22 の細部構成について、図 4 を用いて説明する。

【0071】

図 4 に示すように、プリフォーマット用エンコーダ 22 は、入力されたクロック信号 CLK に基づいて、図 2 に示す各シンクフレームを示すフレーム信号のタイミングに基づき、 $EVEN$ フレームに対応する $EVEN$ フレーム信号 S_E と、 ODD フレームに対応する ODD フレーム信号 S_O を出力するとともに、一の $EVEN$ フレームに対応する $EVEN$ フレーム信号 S_E が発生する度にリセットされる後述の $EVEN$ フレームカウンタから出力される $EVEN$ フレームカウント信号 S_{EC} を出力する制御情報タイミング信号生成手段、偶数制御情報タイミング信号生成手段及び奇数制御情報タイミング信号生成手段としてのフレーム信号発生器 40 と、クロック信号 CLK 及び一回転検出信号 S_S に基づいてスタンパディスクにおける一周に対応する期間に記録するプリピット 4 を形成するシンクフレームを $EVEN$ フレームとするか又は ODD フレームとするかの判別のためのゲート信号 S_G を出力する $ODD \cdot EVEN$ 判定用ゲート信号発生器 41 と、 $EVEN$ フレーム信号 S_E 及びゲート信号 S_G 並びに一回転検出信号 S_S に基づいて、プリピット 4 を記録すべきシンクフレームを $EVEN$ フレームとするか或は ODD フレームとするかを判定するための判定信号 S_J を出力する選択手段としての判定器 42 と、判定信号 S_J に基づいて、 $EVEN$ フレーム信号 S_E 又は ODD フレーム信号 S_O を選択的に切り換えて出力するための選択手段としてのスイッチ 43 と、スイッチ 43 から出力された $EVEN$ フレーム信号 S_E 又は ODD フレーム信号 S_O とパラレル／シリアル変換器 21 から出力されたデータプリ情報 S_{PP} との論理積を算出して論理積信号 S_A を出力するアンド回路 44 と、スイッチ 43 から出力された $EVEN$ フレーム信号 S_E 又は ODD フレーム信号 S_O とに基づき、判定信号 S_J を用いて、 $EVEN$ フレームに記録される同期プリ情報におけるシンクパターン又は ODD フレームに記録される同期プリ情報におけるシンクパターンのいずれか一方に対応するシンク信号 S_Y を出力すると共に、後述の遅延フリップフロップ回路 47 における遅延量を制御するデータラッチパルス S_L を出力するシンクパターン発生器 45 と、スイッチ 43 から出力された $EVEN$ フレーム信号 S_E 又は ODD フレーム信号 S_O に基づき、同期プリ情報とデータプリ情報を切り換えるためのシンク／データ切換信号 S_C を出力するシンク・データ切換信号発生器 46 と、データラッチパルス S_L 及び論理積信号 S_A に基づいて、当該論理積信号 S_A を $2T$ 期間だけ遅延させた遅延論理積信号 S_{AD} を出力する遅延フリップフロップ回路 47 と、シンク／データ切換信号 S_C に基づいて、遅延論理積信号 S_{AD} 又はシンク信号 S_Y を切り換えて、記録プリ情報 S_R として出力するスイッチ 48 とにより構成されている。なお、上記の構成において、スイッチ 43 は、通常は $EVEN$ フレーム信号 S_E 側に切り換えられている。また、スイッチ 48 は、通常は遅延論理積信号 S_{AD} 側に切り換えられている。

【0072】

次に、フレーム信号発生器 40 及び $ODD \cdot EVEN$ 判定用ゲート信号発生器 41 の細部構成について、図 5 を用いて説明する。

図 5 に示すように、フレーム信号発生器 40 は、クロック信号 CLK に基づいて、 ODD フレーム信号 S_O を発生すべきタイミングからの経過時間を計時して ODD フレームカウ

10

20

30

40

50

ント信号 S_{0C} を出力する ODD フレーム用カウンタ 50 と、クロック信号 CLK に基づいて、EVEN フレーム信号 S_E を発生すべきタイミングからの経過時間を計時して EVEN フレームカウント信号 S_{EC} を出力する EVEN フレーム用カウンタ 51 と、ODD フレーム用カウンタ 50 から出力された ODD フレームカウント信号 S_{0C} に基づいて、次の ODD フレーム信号 S_0 を出力すべき時間になったとき、長さ $2T$ のパルスを ODD フレーム信号 S_0 として出力するデコーダ 52 と、EVEN フレーム用カウンタ 51 から出力された EVEN フレームカウント信号 S_{EC} に基づいて、次の EVEN フレーム信号 S_E を出力すべき時間になったとき、長さ $2T$ のパルスを EVEN フレーム信号 S_E として出力するデコーダ 53 とにより構成されている。

【0073】

一方、図 5 に示すように、ODD・EVEN 判定用ゲート信号発生器 41 は、EVEN フレームカウント信号 S_{EC} 及び一回転検出信号 S_S に基づいて、一の一回転検出信号 S_S が入力される度に（換言すれば、スタンパディスクが一回転する度に）、そのときの EVEN フレームカウント信号 S_{EC} の値をラッチする記憶手段としてのラッチ回路 60 と、クロック信号 CLK 及び一回転検出信号 S_S に基づいて、上記の EVEN フレーム用カウンタ 51 と同じ値及び周期でリセットされつつ計時すると共に、一回転検出信号 S_S が入力される度に、その値がラッチ回路 60 に記録されている値に更新されるゲート用カウント信号 S_{GC} を出力するゲート用カウンタ 61 と、ゲート用カウント信号 S_{GC} に基づいて、ゲート用カウンタ 61 の値が最大値となってリセットされる度に所定の長さのゲート信号 S_G を出力するモノマルチバイブレータ 62 とにより構成されている。

【0074】

以上の構成を有するカッティング装置 C について、次に、その動作を図 6 乃至図 8 に示すタイミングチャートを用いて説明する。

初めに、図 6 (a) を用いて、ODD フレーム信号 S_0 と EVEN フレーム信号 S_E とを生成するフレーム信号発生器 40 の動作について説明する。

【0075】

図 6 (a) に示すように、フレーム信号が一シンクフレームの長さ $1488T$ に間隔でパルスが発生しているのに対し、ODD フレーム信号 S_0 は、第 1 番目のシンクフレームに対応するタイミングからフレーム信号の 2 倍の間隔で夫々 $2T$ の長さのパルスが発生する。この ODD フレーム信号 S_0 のパルスは、ODD フレーム用カウンタ 50 において、第 1 番目のシンクフレームのタイミングから $2976T (= 1488T \times 2)$ に対応する時間を計時し、この時間が経過する度に、デコーダ 52 において長さ $2T$ のパルスを発生することを繰り返すことにより連続して発生される。

【0076】

一方、EVEN フレーム信号 S_E は、第 0 番目のシンクフレームに対応するタイミングからフレーム信号の 2 倍の間隔で夫々 $2T$ の長さのパルスが発生する。この EVEN フレーム信号 S_E は、ODD フレーム信号 S_0 の場合と同様に、EVEN フレーム用カウンタ 51 において、第 0 番目のシンクフレームのタイミングから $2976T$ に対応する時間を計時し、この時間が経過する度に、デコーダ 53 において長さ $2T$ のパルスを発生することを繰り返すことにより連続して発生される。なお、このとき、EVEN フレーム用カウンタ 51 が出力する EVEN フレーム用カウント信号 S_{EC} は、ODD・EVEN 判定用ゲート信号発生器 41 内のラッチ回路 60 に出力されている。

【0077】

次に、図 7 を用いて、ODD・EVEN 判定用ゲート信号発生器 41 の動作を説明する。図 7 に示すように、フレーム信号発生器 40 において、フレーム信号に対応して EVEN フレーム信号 S_E を生成するための EVEN フレーム用カウント信号 S_{EC} が生成されると、ラッチ回路 60 は、一回転検出信号 S_S が入力されるタイミングにおける EVEN フレーム用カウント信号 S_{EC} の値をラッチ（記憶）する。

【0078】

このとき、ゲート用カウンタ 61 は、クロック信号 CLK に基づいて EVEN フレーム用

10

20

30

40

50

カウンタ 5 1 と同じ値及び周期でリセットされつつ計時しているが、一の一回転検出信号 S_S が入力される度にそのときのラッチ回路 6 0 に記憶されている値に更新され、その値から計時することを繰り返す。すなわち、ゲート用カウンタ 6 1 は、スタンパディスクにおける一回転前の E V E N フレーム用カウンタ 5 1 と同じ動作を当該一回転の直後の一回転において繰り返すこととなる。換言すれば、ゲート用カウンタ 6 1 の値には、一回転前の E V E N フレームに記録されたプリピット 4 の位置情報が含まれていることとなる。

【0079】

そして、このゲート用カウンタ 6 1 の値が最大値となってリセットされる度にモノマルチバイブレータ 6 2 がゲート信号 S_G としてのパルス信号を生成する。従って、このゲート信号 S_G にも一回転前の E V E N フレームに記録されたプリピット 4 の位置情報が含まれていることとなる。このゲート信号 S_G のパルス幅としては、同期プリ情報の長さ 1 4 T に、スタンパディスク一回転分に相当するランドトラック 3 の長さにおけるスタンパディスクが一回転することによって増加する増加分 Δ (より具体的には、 $\Delta = 2 \times \pi \times$ (ランドトラック 3 相互間のトラックピッチ)) に相当する長さを加えた、 $(14T + \Delta)$ のパルス幅とされる。

【0080】

次に、判定器 4 2 の動作について、図 6 (b) を用いて説明する。

図 6 (b) に示すように、判定器 4 2 においては、E V E N フレーム信号 S_E がゲート信号 S_G の範囲内にある場合に、その E V E N フレーム信号 S_E の立上がりタイミングにおいて、通常は E V E N フレーム信号 S_E 側に切り換わっているスイッチ 4 3 を O D D フレーム信号 S_O 側に切り換えるべく、図 6 (b) に示すような判定信号 S_J を出力し、これによりスイッチ 4 3 は O D D フレーム信号 S_O をアンド回路 4 4 に出力する。

【0081】

従って、通常は、E V E N フレーム信号 S_E がアンド回路 4 4 に出力されることにより、当該 E V E N フレーム信号 S_E に基づき、E V E N フレームの位置にプリピット 4 が形成されてプリ情報が記録されることとなるが、判定器 4 2 において、E V E N フレーム信号 S_E がゲート信号 S_G の範囲内に入った場合、すなわち、スタンパディスクにある回転の一回転前のプリピット 4 に位置 (ゲート信号 S_G にその情報が含まれている。) が当該回転におけるプリピットの位置 (E V E N フレームの位置) に近い (一回転前のプリピット 4 の位置に対して $(14T + \Delta)$ の範囲に入っている) 場合には、スイッチ 4 3 を O D D フレーム信号 S_O 側に切り換えるべく判定信号 S_J が出力され、当該回転におけるプリピット 4 は O D D フレームの位置に形成されることとなる。

【0082】

そして、O D D フレームの位置にプリピット 4 が記録されている状態で一回転したことが一回転検出信号 S_S により検出されると、その後の回転においては、再び E V E N フレームの位置にプリピット 4 を形成すべく、スイッチ 4 3 を E V E N フレーム信号 S_E 側に切り換えるための判定信号 S_J が判定器 4 2 から出力される。

【0083】

次に、アンド回路 4 4 及び遅延フリップフロップ回路 4 7 の動作について図 6 (c) を用いて説明する。

アンド回路 4 4 は、スイッチ 4 3 から出力された E V E N フレーム信号 S_E 又は O D D フレーム信号 S_O とパラレル/シリアル変換器 2 1 から出力されたデータプリ情報 S_{PP} との論理積を算出して 2 T のパルス幅を有する論理積信号 S_A を出力するが、これは、データプリ情報 S_{PP} を、1 ビットずつ分解し、一のシンクフレームには、1 ビットのデータプリ情報 S_{PP} (“ 1 ” に対応する) (図 2 参照) のみ 2 T のパルス幅で記録するためである。

【0084】

そして、遅延フリップフロップ回路 4 7 においては、シンクパターン発生器 4 5 からのラッチデータパルス S_L に基づいて、上記論理積信号 S_A を 2 T の時間だけ遅延させて遅延論理積回路 S_{AD} を生成する。その後、この遅延論理積回路 S_{AD} を記録すべきデータプリ情報としてスイッチ 4 8 に出力する。

10

20

30

40

50

【0085】

ここで、遅延フリップフロップ回路47において論理積信号 S_A を遅延させるのは、後述の記録情報装置においては、プリピットに隣接するグルーブトラック2上に記録信号における同期信号(14Tの長さを有している)が記録されるのであるが、このとき、論理積信号 S_A を遅延させないと、記録信号における同期信号の立ち上がりタイミングとプリ情報の立ち上がりタイミングが同じとなる場合があり、その場合には、プリ情報と同期信号の分離再生が困難となるからである。また、論理積信号 S_A の遅延量を2Tとしたのは、記録信号の記録時におけるジッタ等の影響により、同期信号の立ち上がりタイミングとプリ情報の立ち上がりタイミングが近接することを防止するためのマージンを考慮して2Tとしたものである。

10

【0086】

次に、シンクパターン発生器45の動作について、図8(a)を用いて説明する。

シンクパターン発生器45は、判定器42から出力されている判定信号 S_J がEVENフレーム信号 S_E を示すものである場合には、スイッチ43から出力されたEVENフレーム信号 S_E に対応して、図8(a)に示すようなシンクパターンを有するEVEN同期プリ情報を生成してシンク信号 S_Y としてスイッチ48に出力する。

【0087】

一方、判定器42から出力されている判定信号 S_J がODDフレーム信号 S_O を示すものである場合には、スイッチ43から出力されたODDフレーム信号 S_O に対応して、図8(a)に示すようなシンクパターンを有するODD同期プリ情報を生成してシンク信号 S_Y としてスイッチ48に出力する。

20

【0088】

これらの動作と並行して、シンクパターン発生器45は、クロック信号CLKを1T期間伸張して2Tの周期を有するデータラッチパルス S_L を生成し、上記遅延フリップフロップ回路47へ出力する(図6(c)参照)

最後に、シンク・データ切換信号発生器46の動作について、図8(b)を用いて説明する。

【0089】

図8(b)に示すように、シンク・データ切換信号発生器46では、スイッチ43から出力された信号がEVENフレーム信号 S_E である場合には、当該EVENフレームのうち、第0番目のEVENフレーム信号 S_E の位置にEVEN同期プリ情報を記録すべく、当該第0番目のEVENフレーム信号 S_E のタイミングの立ち上がりタイミングから14Tの期間(EVEN同期プリ情報の長さに対応する)“H”となるシンク/データ切換信号 S_C を出力する。これにより、スイッチ48が第0番目のEVENフレーム信号 S_E の立ち上がりタイミングから14Tの期間だけシンク信号 S_Y 側に切り換えられ、これにより、第0番目のEVENフレーム信号 S_E の位置にシンクパターン発生器45から出力されたEVEN同期プリ情報が記録されることとなる。

30

【0090】

一方、スイッチ43から出力された信号がODDフレーム信号 S_O である場合には、当該ODDフレームのうち、第1番目のODDフレーム信号 S_O の位置にODD同期プリ情報を記録すべく、当該第1番目のODDフレーム信号 S_O の立ち上がりタイミングから14Tの期間(ODD同期プリ情報の長さに対応する)“H”となるシンク/データ切換信号 S_C を出力する。これにより、スイッチ48が第1番目のODDフレーム信号 S_O の立ち上がりタイミングから14Tの期間だけシンク信号 S_Y 側に切り換えられ、これにより、第1番目のODDフレーム信号 S_O の位置にODD同期プリ情報が記録されることとなる。

40

【0091】

以上説明した本実施形態のカッティング装置Cの動作について、その特徴となる部分を纏めると、本実施形態のカッティング装置Cのうち、特にODD・EVEN判定用ゲート信号発生器41及び判定器45の動作により、スタンパディスクにおける一回転前のプリピ

50

ット4の位置（通常はEVENフレーム位置に記録されている）が次に回転におけるプリピット4の位置に近い場合、より具体的には、一回転前のプリピット4の位置の情報を含んだゲート信号 S_G の範囲に当該次の回転におけるEVENフレーム信号 S_E が入ることが判定器42において判定された場合には、当該次の回転におけるプリピット4はODDフレーム信号 S_O の位置に記録されるように記録プリ情報 S_R が生成され、これに基づいて光変調器25により光ビーム L_L が変調され、プリピット4を含むランドトラック3がDVD-R1に形成される。このとき、当該光ビーム L_L と同時に出力される光ビーム L_G によりランドトラック3に並行するようにグルーブトラック2が形成される。

【0092】

以上説明したように、本実施形態のカッティング装置Cによれば、プリピット4は、スタンパディスクの一回転においては、EVENフレームに対応する位置のみ又はODDフレームに対応する位置のみに形成されるので、全てのシンクフレーム毎にプリピット4が記録される場合に比してDVD-R1全体におけるプリピット4の数を削減することができ、プリピット4が形成されたDVD-R1に対してグルーブトラック2を形成するための色素膜5（図1参照）を形成する際に当該色素膜5を設計上必要な所定の厚さを有する層とすることができる。

【0093】

この効果について説明すると、一般に、ランドトラック3へのプリピット4の形成においては、プリ情報をいち早く検出するため、所定のランドトラック3の部分に一箇所に纏めて全てのプリピット4を形成すると共に、当該プリピット4を所定の間隔でランドトラック3上に複数回繰返して形成することによりプリ情報を記録することが行われる。

【0094】

ところで、実際にDVD-R1を製作する際には、先ず初めに、グルーブトラック2及びランドトラック3と共に必要なプリピット4を形成し、その後、色素膜5の材料をスピコート等の方法により当該DVD-R1上に塗布し、これをベーキング（加熱）処理等することにより必要な膜厚の記録層を形成することが行われる。

【0095】

しかしながら、上記のように、必要なプリピット4をランドトラック3上の一箇所に纏めて形成する方法では、通常、プリピット4の上面（光ビームの照射される方向を上とした場合）とグルーブトラック2の上面は面一となる（図1参照）ので、本来グルーブトラック2上に留るべき色素膜5の材料がプリピット4に流れ込み、グルーブトラック2に対して設計上必要な所定の膜厚の色素膜5を形成することができないのである。そして、所定の膜厚の色素膜5が形成されない場合には、当該色素膜5に形成されたピットにより記録された記録情報を再生する際に、再生信号における直流（DC）成分が変化したり、当該ピット形状の不安定化によるジッタが発生し、記録情報の正確な再生ができないこととなる。

【0096】

これに対し、上述のように、本実施形態のカッティング装置Cによれば、全てのシンクフレーム毎にプリピット4が記録される場合に比してプリピット4の数を削減することができると共に、1のシンクフレームでは2Tの長さのプリピット4のみが形成されるので、プリピット4が形成されたDVD-R1に対して色素膜5を形成する際に当該色素膜5を設計上必要な所定の厚さを有する層とすることができ、上述したような直流（DC）成分の変化や、ピット形状の不安定化によるジッタの発生を防止し、記録情報の正確な再生が行える。

【0097】

更に、本実施形態のカッティング装置Cによれば、スタンパディスクにおける一回転前のEVENフレーム位置に記録されたプリピット4の位置が次の回転におけるプリピット4の位置に近い場合には、当該次の回転においては、ODDフレームの位置にプリピット4が形成され、更にそのまま一回転した後は、元のEVENフレーム位置にプリピット4が形成されるので、隣り合うガイドトラック3においては、プリピット4の位置が重なるこ

10

20

30

40

50

とがなく、後述の記録情報の記録におけるプリ情報の検出において、一のガイドトラック3上のプリ情報を読み取る際に、隣り合うガイドトラック3のプリ情報が洩れ込むことを防止することができ、正確なプリ情報の読み取りを行うことができる。

【0098】

なお、このとき、ゲート信号 S_G が、スタンパディスクにおける一回転毎のランドトラック3の一周に対応する長さの増加分 Δ を含んだ長さ $(14T + \Delta)$ のパルス幅とされているので、スタンパディスク上の半径位置の変化により隣合うランドトラック3上のプリピット4の位置が近接することがない。従って、スタンパディスク上のいずれの部分においても、隣合うランドトラック3上のプリピット4の位置を半径方向の同一直線上にない位置とすることができる。

10

【0099】

また、一のガイドトラック3におけるプリ情報の記録の際に用いられたフレーム信号を記憶して隣り合うガイドトラック3におけるプリ情報の記録の際のフレーム信号を出力するので、簡単な構成で一のガイドトラック3のプリピット4の位置と隣り合うガイドトラック3の位置とを異ならせることができる。

(II) 情報記録装置の実施形態

次に、請求項6及び12に記載の発明に対応する実施形態である情報記録装置の実施形態について、図9乃至図13を用いて説明する。

【0100】

初めに、図9を用いて、実施形態の情報記録装置の全体構成について説明する。

20

図9に示すように、実施形態の情報記録装置Rは、図示しないレーザダイオード及び後述の対物レンズ、偏向ビームスプリッタ及び光検出器等を含み、上述のカッティング装置Cによりガイドトラック3、プリピット4及びグルーブトラック2が形成されたDVD-R1に対して、当該プリピット4を読み取ってプリ情報を検出すると共に、画像情報等の記録情報を記録するための記録光としての光ビームBを出射する記録情報記録手段としてのピックアップ70と、ピックアップ70により後述のタンジェンシャルプッシュプル法により検出された再生信号からプリピット信号（プリ情報 S_P ）を検出するプリピット信号検出器71と、検出されたプリ情報 S_P （同期プリ情報とデータプリ情報を含む。）を波形整形する波形整形器72と、基準データ転送クロック発生部74から出力される基準データ転送クロックと検出されたプリピット信号とを位相比較し、プリ情報 S_P に同期したデータ転送クロックを出力するPLL（Phase Locked Loop）回路73と、DVD-R1を回転させるためのスピンドルモータ75と、検出されたプリピット信号とスピンドルモータ75から出力される回転数検出信号とを位相比較して、スピンドルエラー信号をスピンドルモータ75に出力することにより、スピンドルモータ75の回転数を所定数にサーボ制御するPLL回路76と、検出されたプリピット信号としてのプリ情報 S_P から同期プリ情報 S_{SY} （シンクパターンは、図2に示すEVEN同期プリ情報又はODD同期プリ情報となる。）を分離するシンクセパレータ77と、シンクセパレータ77から出力された同期プリ情報 S_{SY} により開とされるゲート78Aを備え、PLL73から出力されたデータ転送クロックに基づき、外部から入力された記録すべき記録信号としての入力信号 S_D を8-16変調することにより記録情報ストリーム S_{DS} を生成し、これを上記ゲート78Aが開とされたときに出力する生成手段としての8-16エンコーダ78と、検出されたプリ情報 S_P をシリアル/パラレル変換し、後述のCPU80からのインタラプト信号 S_I により要求された場合に、当該プリ情報 S_P 中のアドレス情報 S_{AD} を出力するシリアル/パラレル変換器79と、外部からの記録/再生切り換え信号により記録情報の書き込み指令が入力されるとインタラプト信号 S_I を出力し、それによって取得したアドレス情報 S_{AD} に基づく準備信号 S_{RD} を出力するCPU80と、8-16エンコーダ78から出力され、遅延量が微調整された記録情報ストリーム S_{DS} をパルス制御して出力するパルス制御器81と、パルス制御された記録情報ストリーム S_{DS} に基づき、駆動信号 S_{DR} を出力して図示しないレーザダイオードを駆動し、記録光としての光ビームBを出力させるLD（LASER Diode）ドライバ82とにより構成されている。

30

40

50

【0101】

次に、情報記録装置Rにおいてプリ情報 S_p の検出に用いられる上記のタンジェンシャルプッシュプル法について、ピックアップ70及びプリピット信号検出器71の細部構成と共に、図10及び図11を用いて説明する。

【0102】

タンジェンシャルプッシュプル法とは、DVD-R1の回転方向におけるプッシュプル法のことをいい、DVD-R1のランドトラック3上に形成された光ビームBによる光スポットSPからの反射光を、プリピット4の移動方向（ディスクの回転方向）に対して光学的に垂直な分割線により二の部分検出器に分割された光検出器における当該部分検出器の差信号に基づいて上記プリ情報を再生する方法である。

10

【0103】

すなわち、より具体的には、図10に示すように、図示しないレーザダイオード等で生成された記録光（プリピット4に対しては、再生光となる。）としての光ビームBは、偏光ビームスプリッタ91で反射され、対物レンズ90によりDVD-R1（図1参照）のグルーブトラック2及びランドトラック3上に集光される。そして、プリピット4により変調されるとともにDVD-R1による反射で偏光面が回転された光ビームBの反射光が、偏光面の回転により偏光ビームスプリッタ91を透過して、DVD-R1の回転方向に光学的に垂直な分割線で二の部分検出器92A及び92Bに分割された光検出器92の夫々の受光面に照射され検出される。各部分検出器92A及び92Bの受光出力（以下の説明では、各部分検出器の出力を符号A及びBで示す。）は、プリピット信号検出器71を構成する減算器93により減算され、その差信号（ $A-B$ ）は再生信号（プリピット情報 S_p ）として波形整形器72に出力される。

20

【0104】

次に、光検出器92及び減算器93による差信号（タンジェンシャルプッシュプル信号）（ $A-B$ ）の生成について、図11を用いて説明する。

図11において、図11(a)にDVD-R1の回転方向の断面図を示す形状のプリピット4からの反射光を光検出器92で受光すると、部分検出器92A及び92Bの受光出力は、その位置的なずれに基づき、図11(b)に示すように位相がずれたRF（Radio Frequency）信号（A及びB）としてそれぞれの部分検出器92A及び92Bから出力される。そして、減算器93によりそれぞれのRF信号の差をとることにより、図11(b)に示す差信号（タンジェンシャルプッシュプル信号）（ $A-B$ ）が生成されるのである。

30

【0105】

次に、上述のタンジェンシャルプッシュプル法により検出されたプリ情報 S_p に基づく記録情報の記録のための情報記録装置Rの動作について、図12に示すフローチャートを用いて説明する。

初めに、図12(a)を用いてCPU80の動作を中心として説明する。

【0106】

図12(a)に示すように、CPU80においては、初めに、外部から記録情報の書き込み指令が入力されたか否かが判定され（ステップS1）、書き込み指令が入力されない場合は（ステップS1；NO）そのまま待機し、書き込み指令が入力された場合には（ステップS1；YES）、次に、当該記録すべき記録情報に対応するアドレス情報 S_{AD} を取得するため、インタラプト信号 S_I をシリアル／パラレル変換器79に出力する（ステップS2）。なお、ステップS1及びS2の処理と並行して、スピンドルモータ75によってDVD-R1が回転され、これに対応して光ビームBを照射することによりDVD-R1のランドトラック3に形成されているプリピット4からのプリ情報 S_p の取得が行われている。

40

【0107】

ステップS2においてインタラプト信号 S_I が出力されると、当該インタラプト信号 S_I に対応してシリアル／パラレル変換器79から入力されたアドレス情報 S_{AD} が、記録すべき記録情報に対応する所定のアドレス情報 S_{AD} であるか否かを判定し（ステップS3）、

50

上記所定のアドレス情報 S_{AD} でない場合には（ステップ S_3 ; NO）、再度他のアドレス情報 S_{AD} を取得するためインタラプト信号 S_I を出力すべくステップ S_2 に戻る。

【0108】

一方、取得されたアドレス情報 S_{AD} が所定のアドレス情報 S_{AD} である場合には（ステップ S_3 ; YES）、当該所定のアドレス情報 S_{AD} が取得されたことにより、8-16エンコーダ78に対して記録情報ストリーム S_{DS} の出力を準備させるべく準備信号 S_{RD} を出力し（ステップ S_4 ）、処理を終了する。

【0109】

次に、準備信号 S_{RD} が入力される8-16エンコーダ78における動作について、図12(b)を用いて説明する。

図12(b)に示すように、8-16エンコーダ78においては、初めに、CPU80から準備信号 S_{RD} が入力されたか否かが判定され（ステップ S_{10} ）、入力されていない場合には（ステップ S_{10} ; NO）入力されるまで待機し、準備信号 S_{RD} が入力された場合には（ステップ S_{10} ; YES）、シンクセパレータ77から検出されたプリ情報 S_P における同期プリ情報 S_{SY} が入力されたか否か、すなわち、レコーディングセクタの先頭が検出されたか否かが判定され（ステップ S_{11} ）、検出されない場合には（ステップ S_{11} ; NO）次の準備信号 S_{RD} が入力するまで待機するためにステップ S_{10} に戻り、同期プリ情報 S_{SY} が検出された場合には（ステップ S_{11} ; YES）、次に一のECCブロック期間（26レコーディングセクタ期間）計時し（ステップ S_{12} ）、当該計時が終了していない場合には（ステップ S_{12} ; NO）終了するまで待機し、終了した場合には（ステップ S_{12} ; YES）、入力信号 S_D を8-16変調し、ゲート78Aを開とすることにより記録情報ストリーム S_{DS} の出力を開始する（ステップ S_{14} ）。なお、記録情報ストリーム S_{DS} の出力はPLL回路73からのデータ転送クロックに基づいて行われる。また、記録情報ストリーム S_{DS} においては、一のシンクフレーム毎に夫々の先頭（プリ情報におけるプリビット4が形成される位置）に同期信号（長さ14T）が付加されている。ここで、ステップ S_{12} 及び13において、一のECCブロック期間計時するのは、確実にECCブロックの先頭から記録情報を記録するためである。

【0110】

8-16エンコーダ78から記録情報ストリーム S_{DS} が出力された後は、当該記録情報ストリーム S_{DS} がパルス制御器81によりパルス制御され、LDドライバ82により当該記録情報ストリーム S_{DS} に対応した駆動信号 S_{DR} が出力され、この駆動信号 S_{DR} によりピックアップ70中の図示しないレーザダイオードが駆動されて光ビームBが出射され、記録情報ストリーム S_{DS} に対応した記録情報ビットがグルーブトラック2上に形成されて記録情報の記録が行われる。なお、8-16変調法により入力信号 S_D を変調した場合には、DVD-R1上に形成される記録情報ビットの長さは、3Tから14Tの間の長さとなる。

【0111】

ここで、上記の8-16エンコーダ78における動作（図12(b)参照）により、プリビット4における同期プリ情報と記録情報における同期信号が一致することになる。よって、一のレコーディングセクタ内では、同期プリ情報以降のデータプリ情報（上述のように、一のシンクフレームにおけるその先頭に2Tの長さで記録されている。）と記録情報における同期信号が同期することとなる。すなわち、これを記録情報に対応する記録情報ビット P_D がグルーブトラック2上に記録されたDVD-R1で見ると、図13に示すように、請求項16に記載の発明に対応して、プリビット4の隣には必ず記録情報における同期信号ビット P_S が形成されることとなる。なお、図13は、DVD-R1の回転方向に対してグルーブトラック2上に光スポットSP（図1参照）を形成しつつ、当該グルーブトラック2の外周側（回転方向に向かって右側）に隣接するプリビット4を読み取る場合について示している。更に、夫々のプリビット4の回転方向の長さは2Tであり、これは8-16変調により形成される記録情報ビット P_D のいずれの長さとも異なることとなる。

10

20

30

40

50

【0112】

以上説明したように、実施形態の情報記録装置Rによれば、記録情報が、シンクフレーム毎に同期信号が付加されて記録されると共に、当該同期信号とプリ情報が同期して記録されるので、プリ情報と記録情報の双方が記録されたDVD-R1上においては、グループトラック2上の同期信号の位置と、ランドトラック3上のプリピット4の位置とが隣接することとなり、プリ情報の検出又は記録情報の再生において、記録情報とプリ情報の分離再生を容易にすることができ、正確なプリ情報の検出又は記録情報の再生を行うことができる。

【0113】

更に、プリ情報に対応するプリピット4の回転方向の長さ(2T)が、記録情報に対応する記録情報ピットP_Dのいずれの長さ(3T乃至14T)とも異なる長さとなるので、記録情報の再生において、プリ情報との分離再生が確実に可能となり、正確な記録情報の再生を行うことができる。

10

【0114】

更にまた、遅延フリップフロップ回路47の動作により、シンクフレームの先頭に記録される各プリ情報(同期プリ情報又はデータプリ情報)における最初の2T期間が“L”とされているので(図2参照)、プリ情報に対応するプリピット4の位置と記録信号における同期信号の位置が隣接しても、双方が互いにクロストークとなることなく双方を検出することができる。

【0115】

20

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、情報単位を長さ2以上の所定の整数倍した長さのプリ情報単位毎に、且つ一のガイドトラックに記録されるプリ情報の記録位置と、当該一のガイドトラックに隣接する他のガイドトラックにおけるプリ情報の記録位置が、ガイドトラックに垂直な方向において同一直線上にない位置となるように、プリ情報がガイドトラック上に記録されるので、全ての情報単位毎にプリ情報が記録される場合に比して、記録情報の記録密度を向上させつつ情報記録媒体全体におけるプリ情報を記録するための制御情報ピットの数削減をすることができ、プリ情報が記録された情報記録媒体に対して記録情報を記録するための記録層を形成する際に当該記録層を所定の厚さを有する層とすることができる。

30

【0116】

従って、当該記録層に形成された記録情報ピットにより記録された記録情報を再生する際に、再生信号における直流成分が変化したり、当該ピット形状の不安定化によるジッタの発生を防止することができ、記録情報の記録密度を向上させつつ正確な再生を行うことができる。

また、一のガイドトラックに記録されているプリ情報の当該一のガイドトラック上の記録位置と、隣接する他のガイドトラックにおけるプリ情報の記録位置が、ガイドトラックに垂直な方向の同一直線上にない位置となるので、一のガイドトラック上のプリ情報を読み取る際に、隣接する他のガイドトラックにおけるプリ情報が洩れ込むことを防止することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】ランドトラックにプリピットを形成したDVD-Rの例を示す外観図である。

【図2】プリ情報又は記録情報の記録フォーマットを示す図である

【図3】実施形態のカッティング装置の概要構成を示すブロック図である。

【図4】実施形態のプリフォーマット用エンコーダの概要構成を示すブロック図である。

【図5】実施形態のフレーム信号発生器及びODD・EVEN判定用ゲート信号発生器の概要構成を示すブロック図である。

【図6】プリフォーマット用エンコーダの動作を示すタイミングチャート(I)であり、(a)はEVENフレーム信号及びODDフレーム信号を示すタイミングチャートであり、(b)は判定器の動作を示すタイミングチャートであり、(c)はアンド回路及び遅延

50

フリップフロップ回路の動作を示すタイミングチャートである。

【図 7】フレイム信号発生器及び ODD・EVEN 判定用ゲート信号発生器の動作を示すタイミングチャートである。

【図 8】プリフォーマット用エンコーダの動作を示すタイミングチャート (II) であり、(a) はシンクパターン発生器の動作を示すタイミングチャートであり、(b) はシンク・データ切り換え信号発生器の動作を示すタイミングチャートである。

【図 9】実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図 10】実施形態のピックアップ及びプリピット信号検出器の概要構成を示すブロック図である。

【図 11】タンジェンシャルプッシュプル信号の生成を説明する図であり、(a) はプリピット形状を示す断面図であり、(b) は RF 信号及びタンジェンシャルプッシュプル信号の波形を示すグラフ図である。

【図 12】情報記録装置の動作を示すフローチャートであり、(a) は CPU の動作を示すフローチャートであり、(b) は 8-16 エンコーダの動作を示すフローチャートである。

【図 13】記録情報が記録された DVD-R の記録面の平面図である。

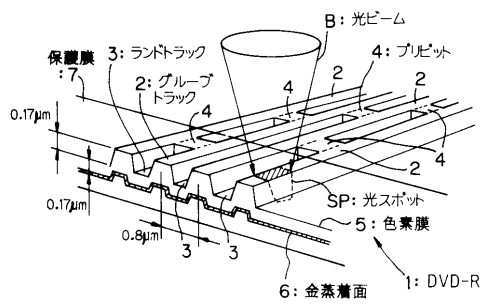
【符号の説明】

- 1 … DVD-R
- 2 … グループトラック
- 3 … ランドトラック
- 4 … プリピット
- 5 … 色素膜
- 6 … 金蒸着膜
- 7 … 保護層
- 20 … データ生成部
- 21 … パラレル／シリアル変換器
- 22 … プリフォーマット用エンコーダ
- 23 … クロック信号発生部
- 24、24_G、24_L … レーザ発生装置
- 25 … 光変調器
- 26、90 … 対物レンズ
- 27 … ガラス基盤
- 28 … レジスト
- 29、75 … スピンドルモータ
- 30 … 回転検出器
- 31 … 回転サーボ回路
- 32 … 送りユニット
- 33 … 位置検出器
- 34 … 送りサーボ回路
- 40 … フレイム信号発生器
- 41 … ODD・EVEN 判定用ゲート信号発生器
- 42 … 判定器
- 43、48 … スイッチ
- 44 … アンド回路
- 45 … シンクパターン発生器
- 46 … シンク・データ切り換え信号発生器
- 47 … 遅延フリップフロップ回路
- 50 … ODD フレイム用カウンタ
- 51 … EVEN フレイム用カウンタ
- 52、53 … デコーダ

6 0	…ラッチ回路	
6 1	…ゲート用カウンタ	
6 2	…モノマルチバイブレータ	
7 0	…ピックアップ	
7 1	…プリピット信号検出器	
7 2	…波形整形器	
7 3、7 6	…PLL回路	
7 4	…基準データ転送クロック発生器	
7 7	…シンクセパレータ	
7 8	…8－16エンコーダ	10
7 8 A	…ゲート	
7 9	…シリアル／パラレル変換器	
8 0	…CPU	
8 1	…パルス制御器	
8 2	…LDドライバ	
9 1	…偏光ビームスプリッタ	
9 2	…光検出器	
9 2 A、9 2 B	…部分検出器	
9 3	…減算器	
C	…カッティング装置	20
CLK	…クロック信号	
R	…情報記録装置	
L _L 、L _G 、B	…光ビーム	
SP	…光スポット	
S _P	…プリ情報	
S _{PP}	…データプリ情報	
S _R	…記録プリ情報	
S _S	…一回転検出信号	
S _E	…EVENフレーム信号	
S _{EC}	…EVENフレームカウント信号	30
S _O	…ODDフレーム信号	
S _{OC}	…ODDフレームカウント信号	
S _J	…判定信号	
S _L	…データラッチパルス	
S _Y	…シンク信号	
S _C	…シンク／データ切換信号	
S _G	…ゲート信号	
S _{GC}	…ゲート用カウント信号	
S _A	…論理積信号	
S _{AD}	…遅延論理積信号	40
S _{DR}	…駆動信号	
S _I	…インタラプト信号	
S _{AD}	…アドレス情報	
S _{RD}	…準備信号	
S _{SY}	…同期プリ情報	
S _D	…入力信号	
S _{DS}	…記録情報データストリーム	
P _D	…記録情報ピット	
P _S	…同期信号ピット	

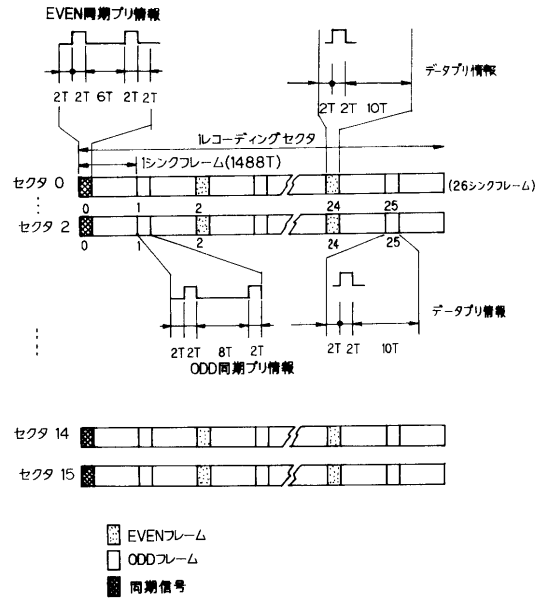
【図 1】

ランドトラックにプリビットを形成したDVD-Rの例



【図 2】

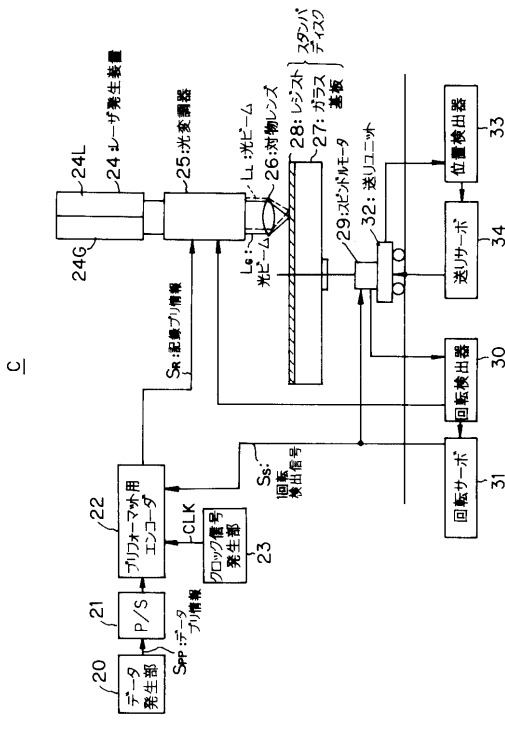
プリ情報又は記録情報の記録フォーマット



※セクタ0 : EVENフレームに記録
セクタ2 : ODDフレームに記録

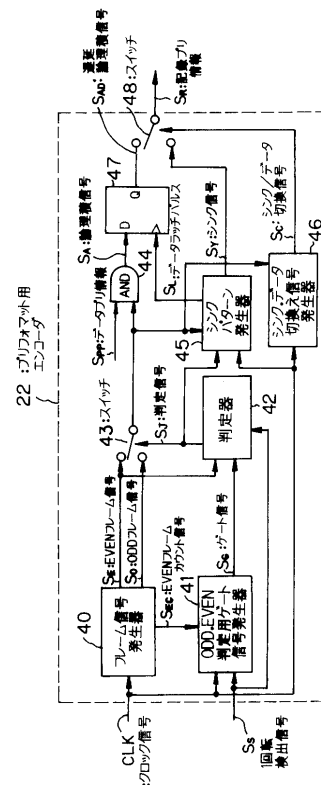
【図 3】

実施形態のカッティング装置の概要構成



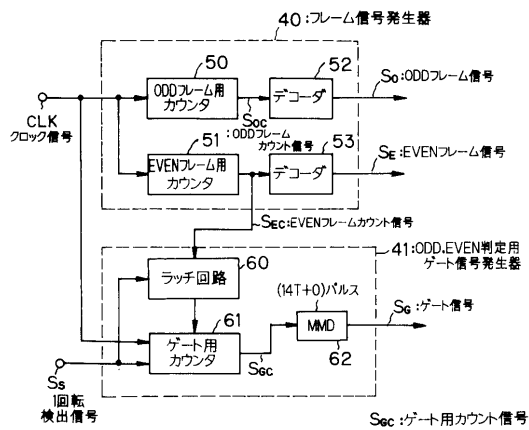
【図 4】

実施形態のプリフォーマット用エンコーダの概要構成



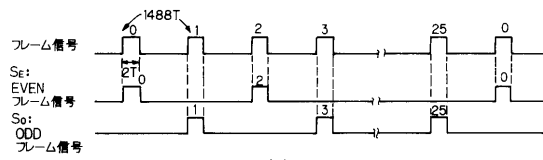
【図 5】

実施形態のフレーム信号発生器及びODD・EVEN
判定用ゲート信号発生器の概要構成

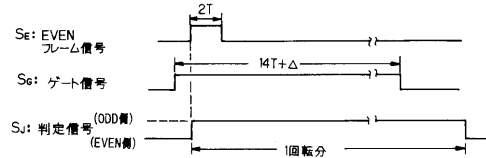


【図 6】

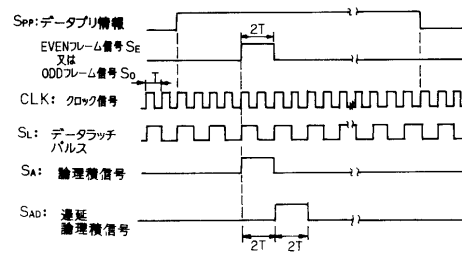
プリフォーマット用エンコーダの動作を示すタイミングチャート (I)



(a)



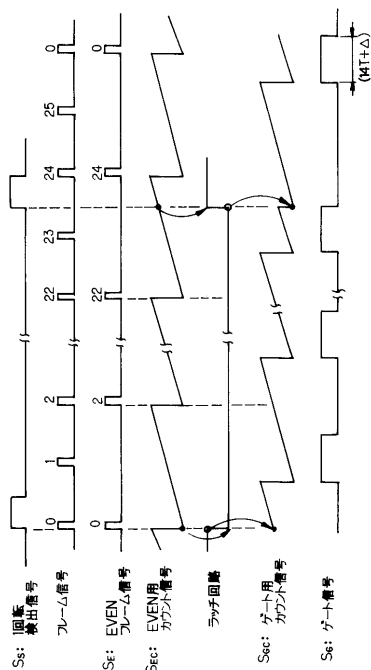
(b)



(c)

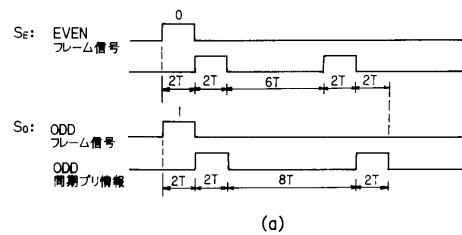
【図 7】

フレーム信号発生器及びODD・EVEN判定用
ゲート信号発生器の動作を示すタイミングチャート

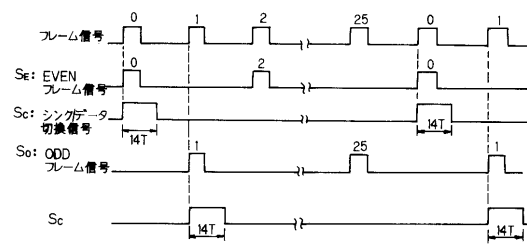


【図 8】

プリフォーマット用エンコーダの動作を示すタイミングチャート (II)



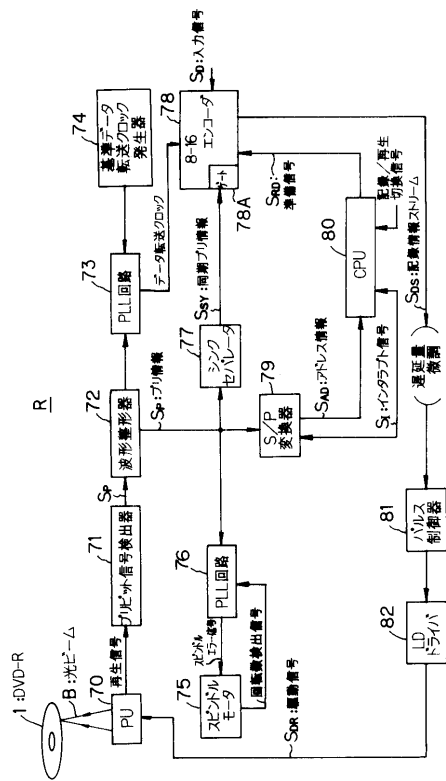
(a)



(b)

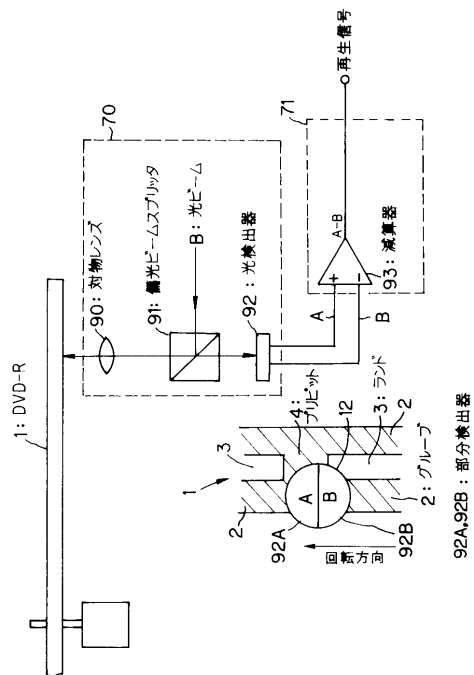
【図 9】

実施形態の情報記録装置の概要構成



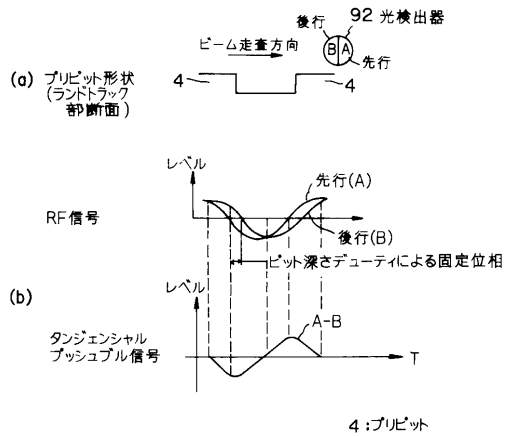
【図 10】

実施形態のピックアップ及びプリビット信号発生器の概要構成



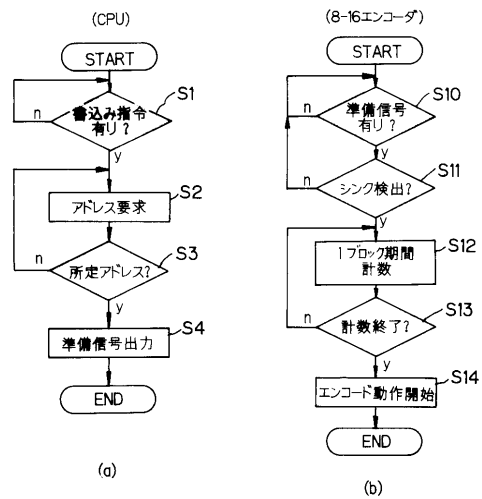
【図 11】

タンジェンシャルプッシュプル信号の生成



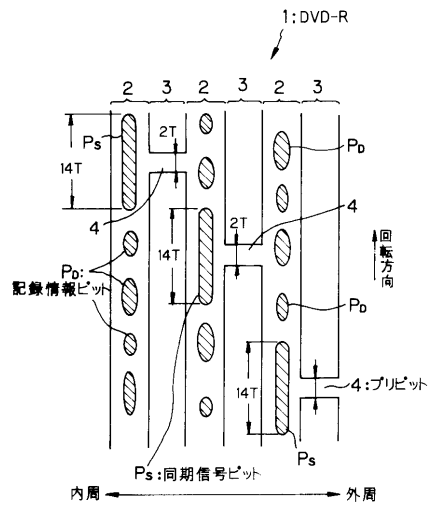
【図 12】

情報記録装置の動作を示すフローチャート



【図 1 3】

記録情報が記録されたDVD-Rの記録面の平面図



フロントページの続き

- (72)発明者 黒田 和男
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内
- (72)発明者 鈴木 敏雄
埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢工場内
- (72)発明者 大平 博之
山梨県中巨摩郡田富町西花輪2680 パイオニアビデオ株式会社内

審査官 溝本 安展

- (56)参考文献 特開平06-223380 (JP, A)
特開平08-273203 (JP, A)
特開平08-279158 (JP, A)
特開平09-017029 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/00 - 7/013
G11B 20/10 -20/16