

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-519449

(P2006-519449A)

(43) 公表日 平成18年8月24日(2006.8.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G 1 1 B 7/26 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/26 5 0 1	5 D 0 2 9
<b>G 1 1 B 7/24 (2006.01)</b>	G 1 1 B 7/24 5 2 2 J	5 D 1 2 1
	G 1 1 B 7/24 5 6 5 A	
	G 1 1 B 7/24 5 6 5 J	
	G 1 1 B 7/24 5 6 5 M	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 55 頁)

(21) 出願番号 特願2004-539842 (P2004-539842)  
 (86) (22) 出願日 平成15年9月22日 (2003. 9. 22)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年5月25日 (2005. 5. 25)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2003/026305  
 (87) 国際公開番号 W02004/029951  
 (87) 国際公開日 平成16年4月8日 (2004. 4. 8)  
 (31) 優先権主張番号 10/391, 691  
 (32) 優先日 平成14年9月25日 (2002. 9. 25)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 10/255, 027  
 (32) 優先日 平成14年9月25日 (2002. 9. 25)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

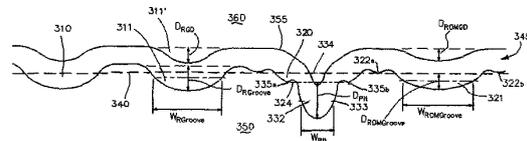
(71) 出願人 503295792  
 オプティカル ディスク コーポレイション  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90  
 670 サンタ フェ スプリングス モ  
 ーラ ドライヴ 12150  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100074228  
 弁理士 今城 俊夫  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改良されたハイブリッドディスク

(57) 【要約】

有効ランドレベル(334)から測定して、ROMグループ(321)の深さが170ナノメートルより小さく且つ予め記録されたROMデータビット(322)の深さが350ナノメートルより大きいか又は250ナノメートルより小さいハイブリッドディスク(300)が開示される。ROMピットは、ROMピットより浅いROMグループに予め記録することができ、ここで、ROMピットは、各々半分の深さで測定して、ROMグループより巾が狭いか、同じ巾であるか、又はそのほぼ110%までの巾であるが、ROMピットの横断方向の程度は、通常、ROMグループを越えない。ROMグループが設けられるかどうかに関わらず、連続するROMピット間にROMランドが介在される。二重ビーム装置の一方のビームがROMピットを記録し、他方のビームがRバンドのプレグループを記録すると共に、ROMグループがもしあれば、これも記録する。熱マスター形成プロセスが、ハイブリッドディスクマスターの複製を容易にするために滑らかな特徴部表面を与える。熱エクスパルジョンプロセスによりマスターにおいてピット及びグループの半径方向末端に



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ハイブリッド構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第 1 領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第 1 領域において、第 1 データ特徴部により表わされ、各々の前記第 1 データ特徴部は、三次元の第 1 主特徴部を含み、該第 1 主特徴部は、長手方向の第 1 特徴部寸法と、該長手方向の第 1 特徴部寸法に直角で且つ第 1 特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 1 特徴部寸法と、前記第 1 特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第 1 特徴部寸法とを有し、前記複数の第 1 データ特徴部は、前記第 1 領域において、前記ハイブリッド構造体の第 1 トラックの一部分に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第 1 トラックの前記部分は、長手方向の第 1 トラック寸法と、該長手方向の第 1 トラック寸法に直角で且つ第 1 トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 1 トラック寸法と、前記第 1 トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第 1 トラック寸法とを有し、前記第 1 領域は、更に、

(3) 前記第 1 トラック平面及び前記第 1 データ特徴部から第 1 方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第 1 特徴部寸法の程度は、350 ナノメートルを越え、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第 1 トラック寸法の程度は、170 ナノメートル未満であり、そして

b. 第 2 トラックを含む第 2 領域を更に備え、該第 2 トラックの一部分は、長手方向の第 2 トラック寸法と、該長手方向の第 2 トラック寸法に直角で且つ第 2 トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 2 トラック寸法と、前記第 2 トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第 2 トラック寸法とを有する、  
というように構成されたハイブリッド構造体。

## 【請求項 2】

前記第 1 特徴部の横断方向の程度は、前記第 1 トラックの横断方向の程度を越えない、請求項 1 に記載のハイブリッド構造体。

## 【請求項 3】

半分の深さにおいて測定された前記第 1 特徴部の巾は、半分の深さにおいて測定された前記第 1 トラックの巾の約 110% 以下である、請求項 1 に記載のハイブリッド構造体。

## 【請求項 4】

前記第 1 トラックの横断方向の程度は、前記第 2 トラックの横断方向の程度と実質的に同じである、請求項 1 に記載のハイブリッド構造体。

## 【請求項 5】

前記第 1 トラック及び前記第 2 トラックは、1 つの実質的に連続するトラックを構成する、請求項 4 に記載のハイブリッド構造体。

## 【請求項 6】

a. 前記ハイブリッド構造体は、ディスクを備え、該ディスクは、これを選択的に回転することのできる中心軸を有し、更に、実質的に平らな表面を有し、

b. 前記第 1 領域は、前記ディスクの表面に第 1 環状部を含み、そして前記第 2 領域は、前記表面に第 2 環状部を含み、これら第 1 及び第 2 環状部は、前記ディスクと同軸であり、

c. 前記第 1 トラックは、前記第 1 環状部において前記ディスクを取り巻き、そして前記第 2 トラックは、前記第 2 環状部において前記ディスクを取り巻き、

d. 前記第 1 特徴部平面及び前記第 1 トラック平面は、前記表面内にあり、そして

e. 前記第 2 トラックは、前記表面にグループを含む、

請求項 1 に記載のハイブリッド構造体。

## 【請求項 7】

10

20

30

40

50

前記第 1 及び第 2 トラックは、前記ディスクを螺旋状に取り巻く、請求項 6 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 8】

前記第 1 トラックの少なくとも一部分及び前記第 2 トラックの少なくとも一部分は、一緒に、実質的に連続的な螺旋を構成する、請求項 7 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 9】

次々の複数の前記第 1 主特徴部を備え、各々の前記第 1 主特徴部は前記表面に主ピットを含み、各次々の対の主ピットには主ランドが散在し、そして各々の前記主ピット及び各々の前記主ランドは、前記記憶されたデータの各量子を別々に表わす、請求項 6 に記載のハイブリッド構造体。

10

【請求項 10】

前記主ランドの各々は、前記表面への三次元くぼみを含み、このくぼみは、顕微鏡的主ランド横断方向寸法と、顕微鏡的主ランド垂直方向寸法とを有する、請求項 9 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 11】

次々の複数の前記主ランド各々の横断方向程度は、このような主ランドが間に介在するところの各対の主ピットの横断方向程度に実質的に等しい、請求項 10 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 12】

次々の複数の前記主ランド各々の横断方向程度は、このような主ランドが間に介在するところの各対の主ピットの横断方向程度を越える、請求項 10 に記載のハイブリッド構造体。

20

【請求項 13】

a. 前記第 1 トラックの少なくとも一部分が実質的に連続的な三次元くぼみを前記表面に含み、そして

b. 前記次々の複数の主ピットが前記第 1 トラックの前記部分における前記三次元くぼみ内に収容される、  
請求項 9 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 14】

前記主ピット各々の長手方向末端部は相互に幾何学的に対称的である、請求項 9 に記載のハイブリッド構造体。

30

【請求項 15】

前記主ランド各々の長手方向末端部は相互に幾何学的に対称的である、請求項 9 に記載のハイブリッド構造体。

【請求項 16】

前記主ピットの各々は、その横断面により画成された外部形状であって、前記主ピットが前記第 1 特徴部の 1 つの横断方向縁で前記表面から前記第 1 の垂直方向へその変位を開始するポイントから、前記表面からの前記変位が前記主ピットの逆の横断方向縁で終わるポイントまで実質的な傾斜不連続部を示さないような外部形状を有する、請求項 9 に記載のハイブリッド構造体。

40

【請求項 17】

ハイブリッド構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第 1 領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第 1 領域において、第 1 データ特徴部により表わされ、各々の前記第 1 データ特徴部は、三次元の第 1 主特徴部を含み、該第 1 主特徴部は、長手方向の第 1 特徴部寸法と、該長手方向の第 1 特徴部寸法に直角で且つ第 1 特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 1 特徴部寸法と、前記第 1 特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第 1 特徴部寸法とを有し、前記複数の第 1 データ特徴部は、前記第 1 領域において、前記ハイブリッド構造体の第 1 トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、

50

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、250ナノメートル未満であり、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有する、  
というように構成されたハイブリッド構造体。

【請求項18】

前記第1特徴部の横断方向の程度は、前記第1トラックの横断方向の程度を越えない、請求項17に記載のハイブリッド構造体。

【請求項19】

半分の深さにおいて測定された前記第1特徴部の巾は、半分の深さにおいて測定された前記第1トラックの巾の約110%以下である、請求項17に記載のハイブリッド構造体。

【請求項20】

前記第1トラックの横断方向の程度は、前記第2トラックの横断方向の程度と実質的に同じである、請求項17に記載のハイブリッド構造体。

【請求項21】

前記第1トラック及び前記第2トラックは、1つの実質的に連続するトラックを構成する、請求項20に記載のハイブリッド構造体。

【請求項22】

親のハイブリッドディスク構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、350ナノメートルを越え、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面にお

10

20

30

40

50

いてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有し、更に、

c. 前記親構造体は、そこから最終的なハイブリッド構造体を形成できるように構成され、前記最終的なハイブリッド構造体は、

(1) 対応する第1データ特徴部により表わされたデータの量子を各々表わす二次データ特徴部であって、前記データを前記最終的なハイブリッド構造体から選択的に検索できるようにされた二次データ特徴部と、

(2) 前記第2トラックに対応するガイドトラックであって、更なるデータの量子を表わす三次特徴部をそこに選択的に記録できると共に、前記更に別のデータをそこから選択的に検索できるようなガイドトラックと、

を含むように構成された親のハイブリッドディスク構造体。

10

【請求項23】

請求項22に記載の親のハイブリッドディスクから複製される最終的なハイブリッド構造体。

【請求項24】

請求項22に記載の親の構造体から複製される中間ハイブリッド構造体であって、そこから請求項23に記載の最終的な構造体を複製できる中間ハイブリッド構造体。

【請求項25】

親のハイブリッドディスク構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部分に沿って長手方向に記憶され、

20

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

30

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、250ナノメートル未満であり、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部分は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有し、更に、

40

c. 前記親構造体は、そこから最終的なハイブリッド構造体を形成できるように構成され、前記最終的なハイブリッド構造体は、

(1) 対応する第1データ特徴部により表わされたデータの量子を各々表わす二次データ特徴部であって、前記データを前記最終的なハイブリッド構造体から選択的に検索できるようにされた二次データ特徴部と、

(2) 前記第2トラックに対応するガイドトラックであって、更なるデータの量子を表わす三次特徴部をそこに選択的に記録できると共に、前記更に別のデータをそこから選択的に検索できるようなガイドトラックと、

を含むように構成された親のハイブリッドディスク構造体。

50

## 【請求項 26】

請求項 25 に記載の親のハイブリッドディスクから複製される最終的なハイブリッド構造体。

## 【請求項 27】

請求項 25 に記載の親の構造体から複製される中間ハイブリッド構造体であって、そこから請求項 26 に記載の最終的な構造体を複製できる中間ハイブリッド構造体。

## 【請求項 28】

ハイブリッド構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第 1 領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第 1 領域において、第 1 データ特徴部により表わされ、各々の前記第 1 データ特徴部は、三次元の第 1 主特徴部を含み、該第 1 主特徴部は、長手方向の第 1 特徴部寸法と、該長手方向の第 1 特徴部寸法に直角で且つ第 1 特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 1 特徴部寸法と、前記第 1 特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第 1 特徴部寸法とを有し、前記複数の第 1 データ特徴部は、前記第 1 領域において、前記ハイブリッド構造体の第 1 トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第 1 トラックの前記部分は、長手方向の第 1 トラック寸法と、該長手方向の第 1 トラック寸法に直角で且つ第 1 トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 1 トラック寸法と、前記第 1 トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第 1 トラック寸法とを有し、

(a) 前記第 1 主特徴部の横断方向の程度は前記第 1 トラックの横断方向の程度を実質的に越えず、そして

(b) 前記垂直方向第 1 特徴部寸法の半分において測定された前記第 1 主特徴部の巾は、前記垂直方向第 1 トラック寸法の半分において測定された前記第 1 トラックの巾の約 110% 以下であり、

b. 第 2 トラックを含む第 2 領域を更に備え、該第 2 トラックの一部は、長手方向の第 2 トラック寸法と、該長手方向の第 2 トラック寸法に直角で且つ第 2 トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 2 トラック寸法と、前記第 2 トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第 2 トラック寸法とを有する、  
というように構成されたハイブリッド構造体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、改良されたハイブリッド光学記録ディスク及びその製造装置と方法に係る。

関連出願へのクロスレファレンス：本出願は、2002年9月25日に提出された米国特許出願第10/255,027号の一部継続出願であり、これは、次いで、2000年4月26日に提出された米国特許出願第09/558,071号の一部継続出願である。

## 【背景技術】

## 【0002】

CD-S (記録可能なコンパクトディスク) 及びDVD-R (記録可能なデジタル多様性ディスク) は、この技術で良く知られている。馴染の薄い新規なフォーマットであるDVD+Rが最近導入されたが、当業者であれば、間もなく、このフォーマットにも馴染むであろう。これらフォーマットのいずれにおいても、ディスクの周りを円形に巻く螺旋トラックにおいて一連の広範な通常細長い三次元マークで表わされたデータは、ディスクを一定の線速度 (CLV) で回転させ、そしてその本質的に平らな表面の一方の付近に設けられた記録層においてプレグループが付けられたトラックに、選択的に制御されるレーザービームを向けることにより、光学的に記録することができる。簡単化のために、以下の説明は、CD-Rフォーマットに集中するが、時々、DVD-Rフォーマットも参照する。それらの相違は、当業者であれば、良く理解されるであろうし、又、顕微鏡的な三次元マークによるデータの表示に基づくハイブリッドディスクフォーマットへの適用に対して

この説明をいかに適切に理解すべきかも明らかであろう。

【0003】

又、明瞭化のため、幾つかの寸法的な慣習を使用する。即ち、「半径方向」又は「横断方向」とは、ディスクの中心からの又は中心に向う「放射方向」を意味する。「長手方向」とは、「トラックに沿う」ことを意味し、例えば、データマークの先縁から後縁を意味する。従って、顕微鏡的レベルにおける長手方向は、半径方向に対して直角であり、両方の軸は、ディスク表面に平行である。従って、ディスクの平面内で長手方向を横断する測定は、半径方向となる。「垂直方向」とは、「ディスク表面に直角であると共に、半径方向及び長手方向にも直角である」ことを意味する。

【0004】

記録層は、書き込みレーザーの色と補色である染料を含み、これは、薄い反射金属層で覆われ（次いで、通常、最終的な保護層で覆われ）、レーザービームのエネルギーを記録層へ反射して戻す。ビームは、通常、ディスク基板（第2表面記録）を通るように向けられ、これは、適当な透明材料、通常、ポリカーボネートであり、記録層において反対表面付近にデータマークを形成する。

10

【0005】

慣習に基づき、入力データは、CD-Rの場合に、EFM（8ビット対14ビット）変調を受ける。ここで、逐次2進入力データ（記録されて後で検索されるべき情報が変換されている）が、一連の離間された方形パルスに変換され、その各々の巾は、 $nT$ である。但し、 $T$ は、公称EFMクロック周期、約231ナノ秒（10億分の1秒）であり、そして $n$ は、3から11までの整数である。DVD-Rの場合には、「EFM Plus」変調が使用される。これがEFM変調と相違する点は、主として、（1）8対16ビット変調が使用され、（2）整数 $n$ が3から11又は14であり、そして $T$  38ナノ秒である点である。EFM又はEFM Plusエンコードされた各データストリームは、常に、パルスと介在する一時的な間隔を含み、これらで、考えられる $nT$ 巾の全てを構成する。この技術でよく知られたように、各遷移（ビット対ランド又はランド対ビット）と次に続く遷移との間のインターバルは、データの量子を別々に表わす。従って、各データパルスと各介在するランドが $nT$ 巾となり、ここで、各データストリームにおいて、 $n$ の全許容値は、パルスと介在するランドの両方で表わさねばならない。他の変調構成も使用され又は提案されており、そして光学記録ディスクのデータ密度の増加が不可避であるので、将来は更に別の変調方法が疑いなく使用されるであろう。しかしながら、この説明からこのような通常の工学的変更を包含するように一般化することが困難であってはならない。

20

30

【0006】

この説明の主題であるCD-R又はDVD-Rの場合に、記録層における螺旋状のプレグループに記録される各データトラックは、一連の非常に多数の顕微鏡的な三次元マークと、その間に散在した非マーク又は異なるマークのランドとを備えている。しかしながら、本発明は、CD-RWハイブリッドディスク及び磁気-光学（MO）ディスクのようなマスターハイブリッドの再書き込み可能な媒体であって、データマーク（CD-RWマスターではROMマークをそしてMOディスクでは複写可能なマークを除く）が本質的に二次元であるような媒体にも適用される。CD-RWハイブリッドディスク及びMOディスクは、以下で更に簡単に述べる。

40

【0007】

トラックのピッチ（即ち、隣接する本質的に円形のトラック部分の長手方向軸間の半径方向距離）は、各マークの長さ及び巾と同様に、顕微鏡的である。滑らかな螺旋トラックに重畳されるのは、「ATIP」（プレグループにおける絶対時間）タイミングデータであり、これは、CDの場合、22.05kHz（公称）における半径方向の正弦波搬送波変調で含まれ、その振幅は、「非揺動」螺旋プレグループの長手方向軸に対して、 $\pm 30$ ナノメートル（公称）である。

【0008】

そのATIP揺動及びその必然的な螺旋構成にも関わらず、記録層におけるデータトラ

50

ックは、各々が非常に多数の三次元データマーク及び介在するランドを次々に含む非常に多数の至近離間された本質的に円形の経路と考えることができる。ある用途では、特定のデータトラック又はトラック部分は、ディスク上の円の弧しか占有しないという意味で、完全な円でないことがある。しかしながら、この説明では、弓形及び円形のデータトラック又はトラックの部分を、交換可能に、円形データトラックと称することにする。これら本質的に円形経路の各々の周囲は、マーク及びランドの寸法に比して非常に大きいので、小さな続きのマーク及び介在するランドは、微視的レベルでは、まっすぐ（直線的）に続くように見える。従って、微視的レベルでは、ディスク上の半径方向に隣接するデータトラックは、長手方向に続くまっすぐなマーク及びランドを各々含む本質的に平行なデータ線として見えるが、巨視的レベルでは、それらは、本質的に同心円経路である。

10

#### 【0009】

データマークは、通常、反射層と基板との間に閉じ込められたプレグループ内の細長い若干ふくれた三次元マークとして見える。少なくともある程度は、各マークは、基板及び反射層の両方に歪を含む。記録されたマークの材料の特性は、記録層の非記録領域とは異なり、マークにおける材料の屈折率は、変調されたレーザービームが課せられることで変化すると共に、付加的な物理的及び化学的变化も生じている。レーザービームの強度は、記録されるべきエンコードされたデータに基づいて変調され、それにより生じる各マーク及び各介在するランドは、データの一部を表わす。CD-R記録では、各データマーク及びランドのラン長さは、3Tから11Tの巾のパルスに対応する。CLVが使用されるので、同じnT値に対応する全てのマーク及びランドは、理想的には、同じ長さである。いったん記録されると、データは、CDプレーヤにより、後で選択的に検索（即ち、デコード及び処理）することができる。理想的には、CDプレーヤは、CD-R又は通常のCD-ROM（コンパクトディスクリードオンリメモリ、例えば、ソフトウェアCD）から読み取られたデータマークとランドとの間を区別することができず、従って、データは、各フォーマットから同様に検索することができる。

20

#### 【0010】

種々の「書き込み戦略」、即ちデータ信号変調構成（例えば、規定の振幅の先端強度ブースト）は、最終レーザービーム強度制御（即ち変調）信号の生成に関連して、エンコードされたデータ信号を変調することができる。これらは、最終的に、系統的なマーク長さエラーを最小にすることで正確な「HF」（高周波数、即ちデータ）検索を確保するために、先端及び後端が三次元対称で且つ適切な長さであるデータマーク及びランドを生成することが意図される。エラーを最小にすることは、各マークの長さを、その先縁のランド-マーク遷移から、その後縁のマーク-ランド遷移まで正確に測定すると共に、各ランドの長さを、その先縁のマーク-ランド遷移から、その後縁のランド-マーク遷移まで測定し、そしてそれらの長さをそれに対応するnT値に再変換することに依存する。マーク及びランドが三次元対称で、且つ適切な長さをもつ場合には、いずれかの遷移点に対応する特定反射率の選択を行えるようにすることでHF検索が容易にされる。

30

#### 【0011】

CD-R及びCD-ROMは、CDプレーヤにおいて交換可能に読み取ることが意図されるので、エンコードされたデータ信号のこの書き込み戦略調整は、プレーヤが、CD-RとCD-ROMとの間の相違を検出できないことを確保するために重要であるが、CD-Rは、フィリップス-ソニーの「オレンジブック」仕様に合致しなければならない、一方、CD-ROMは、「レッドブック」仕様に合致しなければならない。これらフィリップス-ソニーの仕様は、当業者に良く知られている。

40

#### 【0012】

上述したように、光ディスクは、通常、これをモータ駆動スピンドル上においてCLVで迅速に回転することにより記録されそして後で読み取られる。（あるプレーヤは、一定角速度の再生を使用するが、この説明では、CLV記録及び再生を仮定することに注意されたい。）書き込みビーム及び/又は読み取りビームの半径方向位置をデータトラックの中心に正確にトラッキング維持することは、少なくとも一対の連続する読みを比較するサ

50

ーボ装置によって実行される。CD-Rプレーヤでは、通常、単一ビーム（プッシュ・プル、即ちPP）トラッキングが使用される。ここでは、反射ビームが、データ検索ビームとトラッキングビームとに光学的に分割される。CD及びDVD-R用途では、本質的に円断面の反射トラッキングビーム成分が、2つの等しい半円に分割され、それらの間の分割線は、長手方向トラック軸に平行であり、即ち対における各読みは、トラックの長手方向軸の両側で取られる。トラッキングセンサは、その像の2つの半部分の強度を連続的に比較し、そしてサーボメカニズムが、両半部分における感知された光を等しくするようにビームの半径方向位置を調整する。後者の状態は、読みがトラッキング軸の中心から取られることを指示し、即ち適切なトラッキングが行なわれることを指示する。

**【0013】**

10

一般に、トラッキング及びデータ検索に同じセンサが使用される。単一ビームのCDトラッキングでは、2つの感知される成分の一方が他方から減算され、そして差がゼロである（即ち、両側からの入力等しい）ことが、適切なトラッキングを指示する。データの検索は、2つの半部分を加算することにより実行される。前記録されたDVD用途では、差動位相トラッキングが使用され、この場合には、反射光が4つの象限に分割され、そして各位相を比較して、トラッキング状態を決定する。

**【0014】**

ほとんどのCD-ROMプレーヤは、図4に示されて以下に述べるように、3ビームHF検索及びトラッキングを使用している（「レッドブック」では、単一ビームPPトラッキングに対する規格しか規定されていないが）。3ビームトラッキングでは、読み取りビームが3つのビームに分割され、即ち読み取りビーム自体と、1つ以上のマーク長さだけその前方に向けられると共にトラックピッチの1/4（ほぼ3/4マーク巾）だけ片側にオフセットされた第1トラッキングビームと、1つ以上のマーク長さだけ読み取りビームの後方に向けられると共にトラックピッチの1/4だけ他側にオフセットされた第2トラッキングビームとに分割される。2つのトラッキングビーム反射の各々は、PPトラッキングに回答して上述したように、トラッキングのために連続的に個々に感知される。

20

**【0015】**

ビームの収束も、適当なフィードバックメカニズムにより同様に達成される。ビームの収束は、一般的に使用され、そしてこの技術で良く知られているので、特定の用途を説明するのに必要である以外、詳細に説明しない。

30

**【0016】**

「オレンジブック」のパートIIは、ナカガワ氏等の米国特許第5,204,852号に詳細に説明されたようなハイブリッドディスクに対する仕様を含んでいる。最も簡単に述べると、ハイブリッドディスクとは、交互の環状トラックバンドに前記録データを含み（「ROM」バンド）、そしてプレグループのバンドが光学記録層で覆われ（「Rバンド」）、その上に、CD-Rについて上述したようにデータを選択的に記録できるような光学記録ディスクである。ROMデータは、例えば、選択的に記録されたデータのコピーを防止するために暗号情報を含んでもよいし、或いは記録されたデータをいかにデコード及び/又は処理すべきかについてのCD-ROMプレーヤへの命令を含んでもよい。もちろん、ROM領域に前記録することのできる多数の他の形式のデータが存在する。「オレンジブック」によれば、ハイブリッドディスクは、5つの環状バンドを有していなければならない。ディスクの中心から半径方向に（良く知られたように、光ディスクは、通常、中心から外周に向かって記録されそして読み取られる）、図19に概略的に示すハイブリッドディスク300（任意の半径方向巾のバンドをもつ）を参照すれば、第1のバンドは、CD-Rレコーダーがその公称書き込みレーザーのパワーを最適化できるようにするR1バンド301である。次のバンドは、通常、若干のディスクターンまでしかない「PMA」（プログラム管理領域）であるROM1バンド302である。このバンドは、ディスクのトラック数に関する情報を含み、その目的は、記録の後にディスクをクローズすることである。その次のバンドは、選択的な巾の広いR2、ROM2及びR3領域、各々、303、304、305であり、その最後は、ディスクのほぼ外周まで延びてもよい。

40

50

## 【0017】

ハイブリッドディスクの製造は、マルチステッププロセスである。第1に、ハイブリッドディスクマスターを、必要な逐次のROM及びRバンドで形成しなければならない。ここで、ROMデータは、以下に述べるように、典型的な第1表面(最上部から)記録のために、ブランクマスターの表面上の光学記録層に記録され、ブランクマスターの基板は、ポリカーボネートやガラスのような便利な材料でよい。基板は、当然、第2表面記録により形成されるディスクマスターのために透明でなければならない。ROMデータは、上述したように、暗号データでもよいし、又は製造者がROM領域(1つ又は複数)に記録することを望む他の何かでもよい。ディスクマスターのRバンドは、螺旋状のトラッキングプレグループを示す。ディスクマスター全体に、ATIPタイミング情報が従来のように設けられる。

10

## 【0018】

ハイブリッドディスクマスターは、通常、2つの方法、即ちホトレジスト(PR)プロセス又は染料-ポリマープロセスの一方で生成される。他のディスクマスター製造プロセスも存在するし、将来は、疑いなく他のプロセスも生じるであろうが、この説明は、これら2つの方法に集中する。現在、より一般的に使用されているのは、PRプロセスである。

## 【0019】

ホトレジスト(PR)記録方法は、本質的に、光彫刻プロセスである。ハイブリッドディスクマスターの記録面は、実質的に均一な組成の薄い感光ポリマー樹脂層を含み、これは、写真フィルム乳剤と実質的に同等の露出特性を有する。従って、PRは、光学データ記録の純粋な光化学(即ち光学的)方法である。換言すれば、PRでは、ホトレジストを露出するのは、ディスク表面の選択された小さな部分に染み込む熱の量ではなく、希望の三次元特徴部を形成できるに十分な露出が生じたかどうか決定するのは、入射光の量だけである。

20

## 【0020】

ホトレジスト表面に露出を開始させるには、スレッシュホールド量の光が必要とされる。直接面より下のホトレジストが露出される程度及び深さは、入射する書き込みレーザー光の強度及び時間巾と、ホトレジスタ材料自体の光学特性に依存する。ホトレジスト媒体内の光吸収及び散乱と、現像プロセスとにより、媒体内の露出の巾は、通常、その深さの増加と共に減少する。しかしながら、一般的な原理として、正確に言えば、時間巾(回転速度)が同じと仮定すると、入射強度を高くすれば、ホトレジスト媒体内の露出の深さが増加する傾向となる。露出の半径方向巾(特に表面における)は、書き込みビームの巾により決定され、ビームの断面は、強度が半径方向にガウス分布をもつエアリーディスクと同様と考えられることが理解される。PRは純粋な光学的プロセスであるので、ディスクがビームの下で回転するときには、各書き込みパルスに対して書き込みビームがアクチベート及びデアクチベートされると、各々、露出が瞬時に開始及び終了される。

30

## 【0021】

データパルス(「オン」時間)は、最終的に、ハイブリッドディスクマスター表面にピットを形成し、一方、「オフ」時間は、介在するランドを生じさせる。全データストリームがエンコードされるので、マーク及びランドの両方が独立したデータを含む。ROM領域のPR記録では、EFM(又はEFM Plus)コード波形が、回転ディスクマスターの記録面に入射する光の収束スポットの輝度変調を生じさせる。ディスクのCLV回転速度を、ディスクの中心に対するビームの半径方向位置と適切に同期させることにより、光のスポットが「オン」であるときに生じる狭い通常細長い潜像に未露出のランドが散在したトラックがROMバンドに形成される。ディスクの周りに螺旋状となる連続的な潜像がRバンドに形成される。これら像の巾は、CDマスターの場合には、1ミクロンより若干小さく、そしてDVDマスターでは、ほぼその半分である。というのは、DVDの寸法は、CDのほぼ半分だからである。

40

## 【0022】

50

全ROM領域及びRバンド螺旋トラック（又は同心的トラックの集合）がその表面に「露出」されたときには、ハイブリッドディスクマスターは、普通の写真フィルムの場合と同様に「現像」される。このステップでは、エッチング溶液が導入されて、レジストの露出領域（或いはポジティブのレジストが使用されるかネガティブのレジストが使用されるかによって、非露出領域）を溶解して除去し、一連の非常に多数の狭い三次元の通常細長い顕微鏡的ピット及び介在するランドをROMバンドに形成すると共に、螺旋状のプレグループをハイブリッドディスクマスターのRバンドに形成する。ROMバンドでは、ディスク表面におけるこれらROM特徴部の巾（即ち横断方向の程度）が、Rバンドにおけるプレグループのディスク表面巾と同様に、書き込みビームの有効巾に本質的に等しくなる。表面の下では、各ピット及びプレグループの巾が減少する。この場合も、各次々の対の遷移間（ピット-ランド遷移から次のランド-ピット遷移又はその逆）のインターバルが、オリジナルのEFM（又はEFM Plus）信号における特定データパケット（即ちパルス）に対応するデータの量子を個々に表わす。

#### 【0023】

感光データ層（相当に厚いガラス又はポリカーボネートの基板上に堆積された）の厚みは、通常、希望のROMピット深さと同一になるように選択される。従って、ホットレジストが、十分な強度の書き込みビームにより完全に露出されると（その全厚みを通して）、底の平らなピットが形成される。それらの深さは、感光層の厚みと同じである。それらは、横断面において、本質的に台形を示し、その側壁対底（及び通常は、表面对側壁）の接合は、若干鋭角となる。PR方法は、光彫刻プロセスであり、そしてホットレジストは、絶対的に均一な一貫性をもたないので、側壁が若干粗野なものとなる。

#### 【0024】

減少された書き込みビーム強度を使用することによりホットレジストを完全に露出し損なうと（ピットの底に残留ホットレジストが生じる）、本質的に三角形の断面をもつピット又はグループが形成される。以下に述べるように、PR方法を使用してハイブリッドディスクマスターを形成する初期の実施者は、その横断形状のRバンドプレグループをしばしば形成していた。PR方法で形成されるこのような浅い特徴部は、複製されたディスクから「ノイズ性」データ出力読みを発生することが一般に分かった。というのは、エッチングされたホットレジスト層が本来粗野であり、書き込みレーザーのノイズの影響を大きく受けるからである。実際に、ディスクマスターのPR方法は、エッチングプロセスであるために、粗面をもつ三次元特徴部を一般的に形成する。これらは、検出精度との妥協となる。というのは、再生信号の振幅が表面特性により影響されるからである。この問題は、ヤナギマチ氏等の米国特許第5,696,758号、及びハー氏等の米国特許第6,212,158号に詳細に説明されている。

#### 【0025】

いずれにせよ、ホットレジスト層の厚み及び露出レベル、ひいては、それにより生じるピット（又はプレグループ）の深さは、通常、当業者に良く知られたように、複製からの最適な検出に対して選択される。上述したように、ピット及びプレグループの巾は、記録ビームの電力及び有効巾により決定される。後者は、従来のように、使用する書き込みレーザーの波長と、収束手段の開口数（NA）とにより決定される。ピットの横断面形状は、台形であっても三角形であっても、特許文献に説明されたように、ホットレジスト材料の光学特性、エッチングプロセス、書き込みビームの電力、及び選択された特定の収束構成により、少なくともある程度は制御することができる。最終的に、各形成されるROMピットの長さは、主として、各々の介在するランドの長さと同様に、対応するEFM（又はEFM Plus）データパルスの時間巾により決定される。

#### 【0026】

この場合も、特定の用途に関わらず、PR方法は、本質的に、エッチングプロセスであり、そしてたとえホットレジストが完全に露出されても、ピットの側壁面にある程度の粗面が生じるのは不可避である。これは、通常のCD-ROMマスター用途では特に著しい問題になると証明されていないが、ディスクマスターのPR方法は、ハイブリッドCDを低

い拒絶率で迅速に製造できるところのハイブリッドCDマスターの製造に通じない。これは、PR方法の少なくとも4つの固有の特性によるものである。(1)横断面において角の鋭い特徴部を形成する傾向があり、サイクルタイムを延長するような成形上の問題を引き起こす。(2)ホトレジストの部分的露出により生じる浅い特徴部は、読み取ったときにノイズを生じる。(3)一般的に制御が困難なプロセスである。(4)PRで形成されるデータピット及びグループが本来粗野であるために、正確なハイブリッドCDのデータ検索を妨げる。更に、PRで形成されるディスクマスターが粗野であるというこの問題は、データ密度が、データ層当たり約4.2ギガバイトという現在のCD及びDVDレベルを越えて増加したときだけ非常に厄介なものとなり、データ検索戦略が当然精巧なものになる。

10

**【0027】**

染料-ポリマーの光学データ記録は、米国特許第5,297,129号(以下、「'129特許」という)及び米国特許出願第09/558,071号(本出願の親出願で、以下、「親出願」という)において取り扱われており、これらは、各々、本出願の譲受人に譲渡されたもので、両方とも、参考としてここに援用する。

**【0028】**

PR方法とは異なり、染料-ポリマー記録は、PRの基礎となるものとは極めて異なる物理的原理に基づいて行なわれる熱プロセスである。'129特許及び親出願に述べられたように、この熱プロセスは、非常に精巧な書き込み戦略を必要とする。これは、染料-ポリマーの場合には、ディスクマスターが回転しているときに、各ピット形成の始めに、ビームがアクチベートされた後、染料-ポリマーをその熱スレッシュホールドに加熱するために短い時間が必要とされるためである。これは、形成されるピットの先縁にテーパを生じさせる。一方、ビームが遮断されたときには、冷却がほぼ瞬時に生じ、後縁を比較的鈍いものにする。従って、実質上非変更のEFMパルスレーザービーム輝度変調に使用できる純粋な光学的PRの場合とは異なり、染料-ポリマーディスクマスター製造には、これらの熱作用を阻止するようにEFMパルスを入念に変更することが必要である。'129特許は、この問題に対処するもので、効果的な染料-ポリマーマスター書き込み戦略を教示するが、親出願は、種々の等効物を非排他的に示している。

20

**【0029】**

染料-ポリマープロセスによるハイブリッドCD又はDVDマスター製造は、ハイブリッドディスクマスターの光-熱活性の記録層を選択的に追放して、各々データを表わす一連のピット及び介在するランドをROMバンドに生成すると共に、プレグループをRバンドに生成することを含む。この記録層は、ポリマー(例えば、ニトロセルロース)及び染料の混合物を備え、その色は、最大熱吸収を促進するために(典型的にはレーザーの)書き込みビームに対して補色である。染料-バインダー混合物における染料の割合は、過剰な書き込みレーザー電力の必要性を回避するに充分でなければならない一方、ハイブリッドディスクマスターの表面に残留する染料から生じ得る影響(例えば、出来上がったハイブリッドディスクからのノイズの多い読み)を最小にするに足るほど低くなければならない。染料-ポリマー混合物における染料の割合は、一般に極めて低く、好ましい範囲は、約3から5%である。より強力な細い書き込みビーム、例えば、イオン又は電子ビームソースが利用されるときには、染料の色の選択(実際に、このような用途において染料が必要とされる場合)は、一般的に理解される原理により、選択された書き込みビームの特定形式に基づいて行なわれる。

30

40

**【0030】**

正確なデータ検索には、正確なトラッキングが必要となる。従って、染料-ポリマーハイブリッドディスクマスターに使用される記録パラメータは、商業的なCD及びDVDプレーヤが、複製されそしてその後に記録されたハイブリッドディスクにおけるデータトラック(1つ又は複数)に正確に追従しながら、正確なHFデータ検索を実行できるように確保するために、充分正確な三次元ピット形状、ランド構成及びプレグループプロフィールを与えなければならない。不都合なことに、これは、全ての前記録型CD用途において「

50

レッドブック」仕様により要求される正確なHF検出及び正確な「PP」(プッシュ-プル)トラッキングにおける固有の基準が相互に排他的であるという事実により複雑にされる。「オレンジブック」CD-R、DVD-R及びハイブリッドディスク仕様においてPP及びグループの反射性には同様の基本的な妥協が存在する。

#### 【0031】

希望のHF最適化は、有効ピット深さ(各ピットは、通常、染料-ポリマーエクスパルジョンプロセスにより生じるカーブした基部を有することに注意されたい)が $\lambda/4$ に等しい状態で達成され、ここで、 $\lambda$ は、基板材料内での(典型的に、レーザーである)読み取りビームの波長である(ディスクは、通常、第2表面から読み取られるので)。これは、反射光に $(180^\circ)$ の位相シフトを生成し、回折によりまだ散乱されていない入射光の僅かな割合を干渉により効果的に打消す。これに対して、本質的にフラットなランド領域からはほぼ100%の入射光が反射される。従って、 $\lambda/4$ の有効ピット深さでは、各ピット/ランド遷移において検出される反射光の変化が非常に急峻であり、従って、ピット及びランド長さの正確な検出、即ち正確なHF検出を容易にすることが容易に明らかであろう。

10

#### 【0032】

これに対して、PP検出は、一般に、垂直方向に対してある角度でピットから回折された光の量を測定する。これは、ディスク表面の既知の又は観察された反射率で正規化され、特定の状況における同等の値を与える。従って、CD用途では、半径方向PP検出は、長手方向トラック軸の各側における(ピット内かランド領域かに関わらず)検出光の単なる振幅比較である。PP検出器の片側の方が他側より多くの反射光を受け取るときには、PPサーボが読み取りビームを半径方向に逆方向に移動させ、これは、2つの半部分における検出が等しくなって、適切なトラッキングを指示するまで行われる。 $\lambda/2$ の位相シフトを生じる $\lambda/8$ の有効グループ深さは、PP検出を最適化し、これに対して、 $\lambda/4$ の有効グループ深さ及びそれに対応する位相シフトは、HF検出を最適化する。上述したように、CD-R及びDVD-R用途におけるPP及び非記録グループ反射率の間に同様の $\lambda/8 - \lambda/4$ の二分法が存在し、そしてハイブリッドCDのような他の光学記録用途は、密接に類似した二分法を与える。

20

#### 【0033】

最近許可されたヨーロッパ特許EP96908632.1号(以下、「スクーフ」という)は、HF検出を不当に妥協しないことを期待して、光学データディスク(見掛け上は染料-ポリマー記録)におけるPP検出を改善する問題を、ある程度、取り扱っている。この提案された解決策は、書き込みパルス間の書き込みビームの強度を、移動媒体の熱スレッシュホールドのすぐ上のレベルに維持することである。これは、次々のピットを接続しているランド領域に狭くて浅いグループを形成し、これは、HF(即ちピット/ランド遷移)検出精度に否定的な影響がほとんどないことを期待して、ピットとピットとの間のPPトラッキング信号強度を本質的に高める。

30

#### 【0034】

そこに教示された方法は、ランドのグループを約 $\lambda/8$ の有効深さに形成できるという点で(ハイブリッドディスクの場合には、その有効位相深さが約 $\lambda/8$ となる)、PP最適化基準を表面的にある程度満足すると思われる。しかしながら、これは、書き込みビームの強度を熱スレッシュホールド付近まで減少することにより達成されるので、得られるランドグループは、当然、かなり狭くなければならない。しかし、これは、實際上、PP検出との妥協となる。というのは、PP/HF二分法の別の特徴として、HF検出を最適化するものより広いグループで最適なPP検出が実現されるからである。更に、HF検出は、「スクーフ」により顕著に対処されていない。実際に、「スクーフ」の教示を論理的に拡張すると、良好なトラッキング性を期待してグループを広げるためにピットとピットとの間のビーム強度が更に高められる。しかし、これは、実際には、グループを深くすることによりPP検出との妥協となると共に、ピット/ランド遷移の検出をより困難にすることによりHF検出との妥協ともなり、従って、提案されたPP改善と否定的に平衡す

40

50

ることになる。

【0035】

ハイブリッドディスク製造の状況では、以下に簡単に述べるナカガワ氏、ヤナギマチ氏及びハー氏の教示においても、非常に良く似た問題が発生する。

【0036】

どんな方法（例えば、PR方法、又は染料・ポリマー方法のような熱的方法）で、且つどんなフォーマット（CD-ROM、ハイブリッドCD、等）でディスクマスターを形成するかは、ディスク製造プロセスにおける第1ステップに過ぎない。主たる関心は、ディスクマスターではなく、最終ディスクである。製造仕様が向けられる最終ディスクは、製造プロセスにおいて多数の中間ステップが行なわれるまで得られない。

10

【0037】

記録されると、ハイブリッドディスクマスターは、従来のガルバニックプロセスにより金属スタンパーに変換され、そこから、ポリカーボネートのドーター（娘）ディスクが成形される。十分な熟練さと配慮が払われる場合には、スタンパーが実質上マスターの厳密な鏡像となり、それにより得られる「空の複製(clear replica)」ハイブリッドディスクも同様に実質上マスターの厳密なコピーとなる。それらは、記録されたROMデータをROMバンドに示し、そして必要なCD-RプレグループをRバンドに示す。フィードバックループプロセス（以下を参照）において、最終的な（処理された）ハイブリッドディスクの進行中テスト及びそれに対応するマスター製造パラメータの調整により全ディスク製造ラインを適切に最適化しないと、マスターの適度に良好な鏡像であるスタンパー、及び特徴部がマスターに厳密に類似した空の複製ハイブリッドディスクが得られないと共に、ROMデータマーク及びプレグループがマスターにおけるそれらの断面形状を厳密に表わさないような最終的なハイブリッドディスクが生じてしまう。この最終的なハイブリッドディスク、及び後で記録されるハイブリッドディスクは、「オレンジブック」仕様（及びROM領域については「オレンジブック」に組み込まれた「レッドブック」仕様）に合致しなければならない。ハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクそれ自体については、仕様が存在しない。というのは、商業的に関心のあるのは、最終的な複製だけだからである。

20

【0038】

製造仕様を満足する最終的なハイブリッドディスクを製造できるようにマスター製造プロセスを最適化することが必要なだけでなく、それらのメリット指数を最大にすることも必要である。良く知られたように、メリット指数は、HF検出の振幅、PP検出の振幅、データトラックの半径方向隣接部分間の最小クロストーク、等の適用可能な仕様に対する全体的な適合性を測定する重み付け関数である。メリット指数は、当該仕様カテゴリー内の最終ハイブリッドディスクの観察されるパラメータ値が、これらの各カテゴリーの受け容れられる範囲の中心に近づくにつれて増加され、そして下限だけが適用される場合に最大になる。従って、メリット指数を最大にすることは、種々の製造ステップにおいて通常遭遇するしばしば予想し得ない変化がおそらく最終製品の仕様ずれを生じることのない程度にシステムが最適化されたことを意味する。それ故、メリット指数を最大にすると、「寛大な」システム及び良好な製品収率を確保する。

30

40

【0039】

「レッドブック」仕様によれば、CDのトラックピッチ(TP)は、1.5から1.7ミクロンであり、その公称値は、1.6ミクロンである。半分の深さにおいて測定されるEFMコード化CDピットの長さ（全ての巾及び長さは従来の仕方で測定される）は、T当たり公称0.3ミクロンであり、ここで、ピット長さは、nT時間巾の入力データパルスのラン長さを空間的に表わす。CDピットの巾(PW)（これも、図18に示すように、半分の深さで測定された）、及びそれを形成する書き込みビームのスポット直径は、各々、約0.5ミクロン、即ちほぼTP/3である。一方、読み取りビームは、その巾のほぼ2倍、即ち約1ミクロン巾である。CD記録には種々のレーザー波長が使用されるので、ビームを収束する対物レンズの開口数は、ビームソースに関わりなく同じ直径のビーム

50

スポットを生じるように選択されて、使用する装置に関わりなくピットが同じ巾となるようにし、それにより得られるピットを均一に読み取れるよう確保しなければならない。スポット直径  $d$  は、式  $d = 0.5 \lambda / NA$  により決定され、但し、 $\lambda$  は、真空内のビーム波長であり、 $NA$  は、開口数であり、そして  $d$  は、得られるスポットの直径である。例えば、 $CD$  再生の場合には、 $\lambda = 0.780$  ミクロン、及び  $NA = 0.45$  であり、従って、 $d = 0.9$  ミクロンである。

#### 【0040】

$DVD$  用途にも同様の割合が適用されるが、 $DVD$  記録及び読み取りに関する横断方向の寸法は、 $DVD$  マークの対応的に短いチャンネルピット長さを反映して、 $CD$  用途の場合の約 50% である。おそらく、より高い周波数（即ち、より短い有効波長）の書き込み及び読み取りビーム、より小さなピット及びより狭いトラックピッチを使用する将来の高密度用途も、同様の相対的割合を使用するであろう。

10

#### 【0041】

両面（又は層）ディスクは、上述したように記録された個別のディスクマスターから各々形成された 2 つの型（各面（又は層）に 1 つずつ）を使用することにより作成することができる。

#### 【0042】

どんな方法でマスターが記録されても、ハイブリッドディスク製造における最終的なステップは、各空の複製ハイブリッドディスクに熱活性記録層をスピンコーティングし、その層に薄い金属性反射層をオーバーコーティングし、そして通常、その上に保護層を付着することである。記録層は、当然、 $ROM$  データピット（特に、以下に述べるように、例えば、3 T から 5 T の短いラン長さのもの）及び介在するランド並びに  $R$  バンドプレグループの部分を埋める傾向がある。それにより  $ROM$  ピット及び  $R$  バンドプレグループ（その中に  $CD-R$  データピットが後で記録される）の上に生じる光学記録層の深さは、例えば、乾燥する前の層の粘性、乾燥条件、スピン速度、並びにピット及びプレグループの横断方向の形状といった多数のファクタに依存する。最終的なハイブリッドディスク、及び後で記録されるハイブリッドディスクは、全体的に、「オレンジブック」仕様に適合しなければならず、そしてそれらの  $ROM$  領域は、「オレンジブック」仕様に「レッドブック」仕様が組み込まれる限り、これにも適合しなければならない。

20

#### 【0043】

従来技術において自信のある断言がなされているにも関わらず、それらの教示は、個々にも又は集合的にも、選択的に調整可能なパラメータの範囲をオフナーする方法、装置又は構造を提供できるとは思われず、又、メリット指数を最大にし、ひいては、高速製造環境において「レッドブック」及び「オレンジブック」仕様を満足するハイブリッドディスクの信頼性のある製造を促進するのに必要な一般的な柔軟性も提供できるとは思われない。これら従来技術の欠点を以下に述べる。

30

#### 【0044】

上述したナカガワ氏のハイブリッドディスク特許（米国特許第 5,204,852 号）は、 $ROM$  データピット及び  $R$  バンドプレグループのホトレジスト記録をベースとし（コラム 5:3 - 20 行）、そして  $ROM$  領域におけるホトレジストを  $R$  バンド領域とは異なるレベルに露出することを教示している。2 つの基本的な実施形態が教示されており、その一方は、横断面が三角形のプレグループを示し、そして他方は、長方形の横断面を示している。プレグループの両実施形態は、 $ROM$  データピットより浅い。というのは、プレグループが形成される間にホトレジストが完全に露出されないからである。

40

#### 【0045】

上述したように、ホトレジストのこの部分的露出は、ナカガワ氏の第 1 実施形態の三角形断面のプレグループを形成する。しかしながら、ナカガワ氏の提案が長方形断面のプレグループをいかに形成するか明らかでない。実際に、これは、教示された手段により達成することが、文字通り不可能でないまでも、非常に困難である。ホトレジスト内にある程度の光散乱が生じることがあるが、露出断面は、ディスクの表面から下方へ狭くなる傾向

50

があり、おそらく、典型的に観察される台形プロフィールを生じることになる。

【0046】

第2実施形態の浅い長方形断面のプレグループを形成することが少なくとも困難であることをおそらく認識して、ナカガワ氏は、第3の実施形態を提案し(カラム11の66行目から、カラム12の36行目まで)、ここでは、第1ビームがホトレジストを露出して長方形断面のプレグループを形成し(それを期待し)、次いで、第2ビームが全Rバンドを露出してこれらプレグループの有効深さの減少を期待する。おそらく、ホトレジストのこの二重露出は、せいぜい、制御が非常に困難なプロセスになることが明らかであろう。第2の実施形態と同様に、これをいかに達成するかの教示は与えられていない。

【0047】

更に、たとえナカガワ氏又はこの教示を実施する当業者が、ほとんど見込みのないことであるが、長方形断面のROMピット及びRバンドプレグループをもつディスクマスターをどうかして形成できたとしても、単に、成形された空の複製ハイブリッドディスクがスタンパーに強く接着し、PR形成マスターに通常見られる台形断面特徴部の傾斜した側面ではなく、垂直側面を有する数百万の特徴部を示すことになるために、このようなマスターを複製することがほとんど困難になる。

【0048】

ナカガワ氏の空の複製ハイブリッドディスクにおいて、Rバンドプレグループの上に着される熱活性記録層の深さは、ROMバンドに既に記録されているピットの上より大きくなければならない。これは、Rバンドに選択的に記録されて形成されるピットが、ディスク全体に広がるスピンコーティング記録層でそれらが覆われた後に、ROM区分に既に存在するピットと同じ有効光学深さをもつよう保証するためである。従って、ナカガワ氏は、各特徴部の断面形状は、熱活性記録層が空の複製ハイブリッドディスクの上にスピンコーティングされるときに適切な各深さが得られるよう保証することを示唆している。これは、プレグループが三角形断面を有する場合には、ほとんど起こり得ないことである。上述したように、ナカガワ氏によりプレグループを形成する方法(これら領域におけるホトレジストの露出を減少する)は、この方法で希望の長方形断面のプレグループを形成できること、或いはこのようなマスターが、たとえ形成されても、「オレンジブック」仕様を満足する複製を製造できることを、極めて起こり得ないようにする。換言すれば、熱活性記録層の厚みに希望の差を生じさせる各特徴部の断面形状を許すというナカガワ氏の単純な手段は、おそらく成功しないであろう。

【0049】

最終的に、近代的な高速染料を使用してナカガワ氏の教示に従う場合には、特に、ハイブリッドディスクのRバンドにおいてトラッキングを甚だしく妥協することになるだけでなく、RバンドピットのHF検出も同様により困難になる。というのは、これらピットが本質的に狭いプレグループへと絞られ、そしてそこから半径方向外方に「ふくらむ」ことになるからである。それ故、ナカガワ氏の教示に従う場合に最も考えられる結果は、単に「オレンジブック」仕様も「レッドブック」仕様も満足できないハイブリッドディスクとなる。これら仕様を満足し得ないハイブリッドディスクは、無益である。

【0050】

ヤナギマチ氏(米国特許第5,696,758号)の別のホトレジストマスター製造方法は、本質的に、ナカガワ氏の教示に従うように試みている。ナカガワ氏の教示のように、ROMバンドよりもRバンドにおいてホトレジストの露出を少なくし、そして更に、ROMピットの露出レベルより低い露出レベルをROMランドに使用することにより、ヤナギマチ氏は、空の複製のハイブリッドディスクのROM領域に形成するグループを、それらが「接続」するピットより狭く且つ浅くしている。次いで、熱活性記録層を空の複製ハイブリッドディスク上にスピンコーティングして最終的なハイブリッドディスクを形成するときには、残留するROMグループがほとんどない。これは、ナカガワ氏の場合のように、Rバンドピット及びグループがHF又はPP検出に容易に適さないという問題に加わるものである。更に、ヤナギマチ氏は、ROMグループ、ROMピット及びRバンドグル

10

20

30

40

50

ープの巾及び深さをいかに独立して制御するか教示していない。当業者であれば、PR形成の特徴部が単一ビームのレーザー電力の減少で狭くされた場合には、その巾も対応的に減少されることを知っている。更に、単一ビームの使用を明確に教示する(カラム6、23-32行)ヤナギマチ氏は、この点について何の助言も示していない。従って、ヤナギマチ氏の教示は、「オレンジブック」及び「レッドブック」仕様を満足するハイブリッドディスクを当業者が製造できるようにする上で、ナカガワ氏の教示より有益性が低い。

【0051】

ハー氏(米国特許第6,212,158号)は、主としてあるパラメータ値においてヤナギマチ氏とは相違する。より詳細には、ヤナギマチ氏は、ROMグループ深さが30から170ナノメートルの状態、250から350ナノメートルのROMピット深さを指定し、一方、ハー氏は、170ナノメートルより大きなROMグループ深さを指定している。実際に、ハー氏は、ヤナギマチ氏を引用し、揺動され深さ変調された(ROM領域)グループを組み込んだ受け容れられるハイブリッドディスクを形成する際の困難さを指摘している(カラム1:36-43行)。従って、ハー氏は、非常に良く似た概念に基づき異なるパラメータ値でヤナギマチ氏の変更を行い、そしてハー氏の請求の範囲は、本質的に、ヤナギマチ氏を「中核として書いた」ものである。しかし、ハー氏は、ハイブリッドディスクの製造を容易にするために前記2つの教示に何の資料も追加していない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0052】

本出願人が知っている従来技術を要約すれば、「オレンジブック」及び「レッドブック」仕様を満足するハイブリッドディスクを当業者が高い信頼性、繰り返し性及び効率で製造できるようにする教示は、単独でも、合理的な組合せとしても出版されていない。というのは、本出願人が知っている全ての出版物は、ハイブリッドディスクのマスターを形成するホトレジスト方法であって、上述したように、必要な仕様を満足するハイブリッドディスクを製造するように複製できるマスターの形成に使用するのが不可能でないまでも非常に困難であるホトレジスト方法に依存するためであるし、又、そうでなくてもよい。理由が何であれ、仕様に合致するハイブリッドディスクは、従来技術では商業的に製造できないと思われる。

【0053】

それ故、適用し得る全ての製造仕様を満足する複製ハイブリッドディスクを効率的に、迅速に且つ確実に製造できるようにする方法、装置、及びそれにより形成されるハイブリッドディスクマスターにおけるピット、ランド及びプレグループ構成が要望される。

【課題を解決するための手段】

【0054】

本発明の目的は、マスターハイブリッドCD及びDVDディスクと、非常に大きなデータ密度をもつものを含む他のフォーマット(例えば、CD-RW)のマスターハイブリッドディスクであって、そこから、適用し得る全ての仕様を満足するハイブリッドディスクを、当業者により高速の商業的製造環境において高い信頼性で形成できるようにするマスターハイブリッドディスクを提供することである。又、本発明の目的は、このようなマスターハイブリッドディスクを効率的に形成できる装置及び方法を提供することである。同様に、本発明の目的は、熱的マスター製造プロセスによりこのようなハイブリッドディスクマスターを形成する方法を提供することである。

【0055】

特に、本発明の目的は、ハイブリッドディスクマスターであって、そのROMピット及びランド構成、並びにRバンドのプレグループ構成が、空の複製ハイブリッドディスクを効率的に製造するための成形を容易にし、これら空の複製ハイブリッドディスクは、商業的製造環境において従来手段により最終的なハイブリッドディスクに変換されたときに、適用し得る工業仕様を満足するようなハイブリッドディスクマスターを提供することである。

10

20

30

40

50

## 【0056】

本発明の別の目的は、CD-RWハイブリッドディスク及びMOディスクのための改良されたマスターを提供し、ひいては、そこから製造される改良されたハイブリッドディスクを提供することである。

## 【0057】

最も一般的には、本発明は、ピットがROMグループに記録され、ROMグループは、その横断方向の程度（以下で定義される）がROMピットより広く且つそれより浅く、更に、ROMランドが、通常、連続するROMピット間に介在するROMグループの部分で構成されるようなハイブリッドディスクマスターROMを提供する。ある実施形態では、ROMピットは、半分の深さにおいて各々測定したときに、巾がROMグループの110%まででよい。ある実施形態では、ROMグループ及びRバンドグループの両方は、ROMピットより各々巾が広い状態でハイブリッドディスクマスターに設けられ、ROMグループ及びRバンドグループは、通常、ROM及びR領域の両方を経て延びる1つの連続的な螺旋グループを構成する。

10

## 【0058】

二重ビーム記録装置は、本発明の好ましい実施形態により、ハイブリッドディスクマスターを形成する。個々のビームの強度、及びハイブリッドディスクマスターの表面におけるその直径を個々に選択して、マスターにおけるグループ及びピット構成を選択及び最適化し、仕様に適合する最終ハイブリッドディスクを最終的に製造することができる。好ましい実施形態では、ROMグループを形成するビームは、マスターディスクが回転するときに、ROMピットを形成するビームより進む。他の実施形態では、2つのビームが一致するか、又はグループ形成ビームがピット形成ビームより遅れる。

20

## 【0059】

本発明は、そのほとんどの実施形態において、熱的マスター形成プロセスを使用する。これは、ピット及びグループの表面が滑らかで且つ傾斜されるよう確保し、従って、効率的な高速度の空の複製の成形を更に容易にする。ある実施形態では、熱的マスター形成に本来ある自然のエクスパルジョンプロセスによりハイブリッドディスクマスターにおけるピット及びグループの半径方向末端部に自然に生じる傾向のある段が減少されるか又は排除される。これは、適用し得る全ての製造使用を満足する最終ハイブリッドディスクの製造を容易にする。これは、好ましい実施形態では、1つのビームでピットを形成しながら、表面におけるビーム巾がその第1ビームより相対的に広いがその強度が低い第2ビームで、段が形成されているか又は形成されるときにそれら段を最小にするか又は排除することにより、達成される。ある実施形態では、後者の第2ビームは、ROMバンドの全体的な形成中にアクチベートされるが、第1の、より強く且つより細かいビームは、データに基づくビーム変調に回答してアクチベート及びデアクチベートされ、その結果、一連のROMピット及びランドが形成され、ここで、ランドは、比較的狭いピットが存在する一続きのグループである。

30

## 【0060】

ある実施形態では、単一のディザビームが使用され、瞬時ビーム強度及びそのディザパターンを制御して、実際に、このようなディザビームが二重ビームを再現するようにする。実際には、ディザ状の書き込みビームは従来技術では明らかに教示されていないので、非ディザ状の単一ビームが何を意味するのか、従来技術の単一ビームを参照して理解されたい。

40

## 【0061】

ハイブリッドCD-RWマスター形成に関連した実施形態は、結論の部分で簡単に述べるように、ハイブリッドCD-R/DVD-Rマスター形成に関連した実施形態とは、ある観点において相違する。本発明は、ハイブリッド構造体において、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、

50

長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部分に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、 10

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、350ナノメートルを越え、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部分は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有する、  
というように構成されたハイブリッド構造体を提供する。 20

#### 【0062】

本発明のハイブリッド構造体は、その第1の態様において、前記第1特徴部の横断方向の程度が前記第1トラックの横断方向の程度を越えないようにされるのが好ましい。半分の深さにおいて測定された前記第1特徴部の巾は、半分の深さにおいて測定された前記第1トラックの巾の約110%以下であるのが好ましい。前記第1トラックの横断方向の程度は、前記第2トラックの横断方向の程度と実質的に同じであるのが好ましい。

#### 【0063】

前記第1トラック及び前記第2トラックは、1つの実質的に連続するトラックを構成する。本発明によるハイブリッド構造体において、その第1の態様は、次の特徴部の1つ、幾つか又は全部を含んでもよい。 30

a. 前記ハイブリッド構造体は、ディスクを備え、該ディスクは、これを選択的に回転することのできる中心軸を有し、更に、実質的に平らな表面を有し、

b. 前記第1領域は、前記ディスクの表面に第1環状部を含み、そして前記第2領域は、前記表面に第2環状部を含み、これら第1及び第2環状部は、前記ディスクと同軸であり、

c. 前記第1トラックは、前記第1環状部において前記ディスクを取り巻き、そして前記第2トラックは、前記第2環状部において前記ディスクを取り巻き、

d. 前記第1特徴部平面及び前記第1トラック平面は、前記表面内にあり、そして

e. 前記第2トラックは、前記表面にグループを含む。

ハイブリッドディスク構造体において、前記第1及び第2トラックは、前記ディスクを螺旋状に取り巻くのが好ましい。 40

#### 【0064】

前記第1トラックの少なくとも一部分及び前記第2トラックの少なくとも一部分は、一緒に、実質的に連続的な螺旋を構成するのが好ましい。

ハイブリッド構造体は、次々の複数の前記第1主特徴部を備え、各々の前記第1主特徴部は前記表面に主ピットを含むのが好ましく、各々々の対の主ピットには主ランドが散在するのが好ましく、そして各々の前記主ピット及び各々の前記主ランドは、前記記憶されたデータの各量子を別々に表わすのが好ましい。ハイブリッド構造体の前記主ランドの各々は、前記表面への三次元くぼみを含み、このくぼみは、顕微鏡的主ランド横断方向寸法と、顕微鏡的主ランド垂直方向寸法とを有するのが好ましい。 50

## 【0065】

次々の複数の前記主ランド各々の横断方向程度は、このような主ランドが間に介在するところの各対の主ピットの横断方向程度に実質的に等しいのが好ましい。

次々の複数の前記主ランド各々の横断方向程度は、このような主ランドが間に介在するところの各対の主ピットの横断方向程度を越えてもよい。

## 【0066】

ハイブリッド構造体は、

a. 前記第1トラックの少なくとも一部分が実質的に連続的な三次元くぼみを前記表面に含み、そして

b. 前記次々の複数の主ピットが前記第1トラックの前記部分における前記三次元くぼみ内に收容される、  
10  
というように構成される。

## 【0067】

ハイブリッド構造体の前記主ピット各々の長手方向末端部は、相互に幾何学的に対称的であってもよい。ハイブリッド構造体の前記主ランド各々の長手方向末端部は、相互に幾何学的に対称的であってもよい。

## 【0068】

前記主ピットの各々は、その横断面により画成された外部形状であって、前記主ピットが前記第1特徴部の1つの横断方向縁において前記表面から前記第1の垂直方向へその変位を開始するポイントから、前記表面からの前記変位が前記主ピットの逆の横断方向縁で終わるポイントまで実質的な傾斜不連続部を示さないような外部形状を有するのが好ましい。  
20

## 【0069】

第2の態様において、本発明は、ハイブリッド構造体であって、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、  
30

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、250ナノメートル未満であり、  
40

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有する、  
というように構成されたハイブリッド構造体を提供する。

## 【0070】

本発明の第2の態様に基づくハイブリッド構造体は、前記第1特徴部の横断方向の程度が前記第1トラックの横断方向の程度を越えないようにされる。  
50

本発明の第2の態様によれば、半分の深さにおいて測定された前記第1特徴部の巾は、半分の深さにおいて測定された前記第1トラックの巾の約110%以下であるのが好ましい。

【0071】

更に、その第2の態様において、本発明は、前記第1トラックの横断方向の程度が、前記第2トラックの横断方向の程度と実質的に同じであるハイブリッド構造体を提供する。ハイブリッド構造体は、前記第1トラック及び前記第2トラックが1つの実質的に連続するトラックを構成するものとされる。

【0072】

第3の態様において、本発明は、親のハイブリッドディスク構造体であって、

10

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

20

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、350ナノメートルを越え、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有し、更に、

30

c. 前記親構造体は、そこから最終的なハイブリッド構造体を形成できるように構成され、前記最終的なハイブリッド構造体は、

(1) 対応する第1データ特徴部により表わされたデータの量子を各々表わす二次データ特徴部であって、前記データを前記最終的なハイブリッド構造体から選択的に検索できるようにされた二次データ特徴部と、

(2) 前記第2トラックに対応するガイドトラックであって、更なるデータの量子を表わす三次特徴部をそこに選択的に記録できると共に、前記更に別のデータをそこから選択的に検索できるようなガイドトラックと、

40

を含むように構成された親のハイブリッドディスク構造体を提供する。

【0073】

親のハイブリッドディスクから複製される最終的なハイブリッド構造体を提供することができる。前記親の構造体から複製された中間ハイブリッド構造体であって、ここから前記最終的な構造体を複製できるような中間ハイブリッド構造体を提供することができる。

【0074】

第4の態様において、本発明は、親のハイブリッドディスク構造体であって、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、

50

長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、前記第1領域は、更に、

(3) 前記第1トラック平面及び前記第1データ特徴部から第1方向に垂直に変位された有効ランドレベルを備え、 10

(a) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1特徴部寸法の程度は、250ナノメートル未満であり、

(b) 前記有効ランドレベルから測定された前記垂直方向第1トラック寸法の程度は、170ナノメートル未満であり、そして

b. 第2トラックを含む第2領域を更に備え、該第2トラックの一部は、長手方向の第2トラック寸法と、該長手方向の第2トラック寸法に直角で且つ第2トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第2トラック寸法と、前記第2トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第2トラック寸法とを有し、更に、

c. 前記親構造体は、そこから最終的なハイブリッド構造体を形成できるように構成され、前記最終的なハイブリッド構造体は、 20

(1) 対応する第1データ特徴部により表わされたデータの量子を各々表わす二次データ特徴部であって、前記データを前記最終的なハイブリッド構造体から選択的に検索できるようにされた二次データ特徴部と、

(2) 前記第2トラックに対応するガイドトラックであって、更なるデータの量子を表わす三次特徴部をそこに選択的に記録できると共に、前記更に別のデータをそこから選択的に検索できるようなガイドトラックと、

を含むように構成された親のハイブリッドディスク構造体を提供する。

【0075】

本発明の第4の態様の親のハイブリッドディスクから複製される最終的なハイブリッド構造体を提供することができる。本発明の第4の態様の前記親の構造体から複製された中間ハイブリッド構造体であって、ここから前記最終的な構造体を複製できるような中間ハイブリッド構造体を提供することができる。 30

【0076】

その第5の態様において、本発明は、ハイブリッド構造体であって、

a. 選択的に検索可能なデータを記憶する第1領域を備え、

(1) 前記データの量子が、前記第1領域において、第1データ特徴部により表わされ、各々の前記第1データ特徴部は、三次元の第1主特徴部を含み、該第1主特徴部は、長手方向の第1特徴部寸法と、該長手方向の第1特徴部寸法に直角で且つ第1特徴部平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1特徴部寸法と、前記第1特徴部平面に直角の顕微鏡的垂直方向第1特徴部寸法とを有し、前記複数の第1データ特徴部は、前記第1領域において、前記ハイブリッド構造体の第1トラックの一部に沿って長手方向に記憶され、 40

(2) 前記第1トラックの前記部分は、長手方向の第1トラック寸法と、該長手方向の第1トラック寸法に直角で且つ第1トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第1トラック寸法と、前記第1トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第1トラック寸法とを有し、

(a) 前記第1主特徴部の横断方向の程度は前記第1トラックの横断方向の程度を実質的に越えず、そして

(b) 前記垂直方向第1特徴部寸法の半分において測定された前記第1主特徴部の 50

巾は、前記垂直方向第 1 トラック寸法の半分において測定された前記第 1 トラックの巾の約 110% 以下であり、

b. 第 2 トラックを含む第 2 領域を更に備え、該第 2 トラックの一部分は、長手方向の第 2 トラック寸法と、該長手方向の第 2 トラック寸法に直角で且つ第 2 トラック平面においてそれと同一平面である顕微鏡的横断方向第 2 トラック寸法と、前記第 2 トラック平面に直角な顕微鏡的垂直方向第 2 トラック寸法とを有する、  
 というように構成されたハイブリッド構造体を提供する。

【0077】

その第 6 の態様において、本発明は、第 1 領域及び第 2 領域を備えたハイブリッド構造体であって、

a. 前記第 1 領域は、選択的に検索可能なデータを、該データの次々の量子の第 1 トラックに記憶し、該記憶されたデータの各量子は、前記ハイブリッド構造体において、細長い顕微鏡的な三次元の主特徴部により表わされ、該主特徴部は、前記第 1 トラックに沿った第 1 の長手方向寸法と、該第 1 の長手方向寸法に直角で且つ第 1 平面内でそれと同一平面である第 1 の横断方向寸法と、前記第 1 平面に直角な第 1 の垂直方向寸法とを有し、

b. 前記第 2 領域は、第 2 トラックを備え、該第 2 トラックは、第 2 の長手方向寸法と、該第 2 の長手方向寸法に直角で且つ第 2 平面内でそれと同一平面である第 2 の横断方向寸法と、前記第 2 平面に直角な第 2 の垂直方向寸法とを有し、前記第 2 の横断方向寸法及び前記第 2 の垂直方向寸法は、各々、その程度が顕微鏡的であり、

c. 前記第 2 の横断方向寸法の程度は、前記第 1 の横断方向寸法の程度を越えると共に、前記第 1 の垂直方向寸法の程度は、前記第 2 の垂直方向寸法の程度を越える、  
 というように構成されたハイブリッド構造体を提供する。

【0078】

前記第 6 の態様におけるハイブリッド構造体は、次の特徴の 1 つ、幾つか又は全部を含むことができる。

a. 前記ハイブリッド構造体は、ディスクを備え、該ディスクは、これを選択的に回転できるところの中心軸を有し、更に、ディスクは、実質的に平らな表面を有し、

b. 前記第 1 領域は、前記ディスクの表面に第 1 の環状部を備え、そして前記第 2 領域は、前記表面に第 2 の環状部を備え、前記第 1 及び第 2 の環状部は、前記ディスクと同軸であり、

c. 前記第 1 トラックは、前記ディスクをめぐる螺旋を前記第 1 の環状部に備え、そして前記第 2 トラックは、前記ディスクをめぐる螺旋を前記第 2 の環状部に備え、

d. 前記第 1 の平面及び前記第 2 の平面は、前記表面にあり、そして

e. 前記第 2 トラックは、前記表面におけるグループである。

【0079】

前記第 6 の態様におけるハイブリッド構造体は、前記主特徴部が前記表面にピットを含み、これら主ピットの各連続対には主ランドが散在しており、各々の前記主ピット及び各々の前記主ランドは、前記記憶されたデータの量子を表わすように構成される。

【0080】

ハイブリッド構造体の前記主ランドの各々は、前記表面への三次元くぼみを備え、これは第 3 の横断方向寸法を有するのが好ましい。前記第 3 の横断方向寸法の程度は、前記第 1 の横断方向寸法の程度に実質的に等しい。前記第 3 の横断方向寸法の程度は、前記第 1 の横断方向寸法の程度を越えてもよい。

【0081】

ハイブリッド構造体は、

a. 前記三次元くぼみが、前記第 1 トラックの少なくとも一部分に沿って実質的に連続し、そして

b. 前記第 1 トラックの前記一部分において前記三次元くぼみ内に複数の前記ピットが含まれる、  
 ように構成される。

10

20

30

40

50

## 【0082】

ハイブリッド構造体の各々の前記ピットの長手方向の末端部は、相互に幾何学的に対称的であるのが好ましい。各々の前記ランドの長手方向の末端部は、前記ハイブリッド構造体において相互に幾何学的に対称的であるのが好ましい。本発明の第6の態様におけるハイブリッド構造体は、前記特徴部及び前記第2トラックが熱プロセスにより前記構造体に課せられる。

## 【0083】

前記主ピットの各々は、その横断面により画成される外部形状であって、前記ピットが、前記第1特徴部の1つの横断方向の縁で前記表面から前記第1の垂直方向にその変位を開始するところのポイントから、前記表面からの前記変位が前記主ピットの逆の横断方向の縁で終わるところのポイントまで、実質的な傾斜の不連続を示さないような外部形状を有するのが好ましい。

## 【0084】

第7の態様において、本発明は、第1領域及び第2領域を備えた親のハイブリッドディスク構造体であって、

a. 前記第1領域は、選択的に検索可能なデータを、該データの次々の量子の第1トラックに記憶し、該記憶されたデータの各量子は、前記ハイブリッド構造体において、前記第1トラックの細長い顕微鏡的な三次元の主特徴部により表わされ、該主特徴部は、前記第1トラックに沿った第1の長手方向寸法と、該第1の長手方向寸法に直角で且つ第1平面内でその第1の長手方向寸法と同一平面である第1の横断方向寸法と、前記第1平面に直角な第1の垂直方向寸法とを有し、

b. 前記第2領域は、第2トラックを備え、該第2トラックは、第2の長手方向寸法と、該第2の長手方向寸法に直角で且つ第2平面内でその第2の長手方向寸法と同一平面である第2の横断方向寸法と、前記第2平面に直角な第2の垂直方向寸法とを有し、前記第2の横断方向寸法及び前記第2の垂直方向寸法は、各々、その程度が顕微鏡的であり、

c. 前記第2の横断方向寸法の程度は、前記第1の横断方向寸法の程度より大きく、

d. 前記第1の垂直方向寸法の程度は、前記第2の垂直方向寸法の程度より大きく、

e. 前記親構造体は、そこから最終的なハイブリッド構造体を製造できるように構成され、この最終的なハイブリッド構造体は、

(1) 対応する主特徴部により表わされたデータの量子を各々表わす二次特徴部であって、該データは、前記最終的なハイブリッド構造体から選択的に検索できるものであるような二次特徴部と、

(2) 更に別のデータの量子を表わす三次特徴部を選択的に記録できると共に、前記更に別のデータを選択的に検索できるところのガイドトラックと、を含むものである親のハイブリッドディスク構造体を提供する。

## 【0085】

本発明の第7の態様による親のハイブリッドディスクから複製される最終的なハイブリッド構造体が提供される。本発明の第7の態様による親のハイブリッドディスクから複製される中間ハイブリッド構造体であって、ここから前記最終的な構造体を複製できるような中間ハイブリッド構造体が提供される。

## 【0086】

第8の態様において、本発明は、第1領域及び第2領域を備えたハイブリッド構造体の製造方法であって、前記第1領域は、選択的に検索可能なデータを、該データの次々の量子の第1トラックに記憶し、該記憶されたデータの各量子は、前記ハイブリッド構造体において、細長い顕微鏡的な三次元の主特徴部により表わされ、該主特徴部は、前記第1トラックに沿った第1の長手方向寸法と、該第1の長手方向寸法に直角で且つ第1平面内でそれと同一平面である第1の横断方向寸法と、前記第1平面に直角な第1の垂直方向寸法とを有し、前記第2領域は、第2トラックを備え、該第2トラックは、第2の長手方向寸法と、該第2の長手方向寸法に直角で且つ第2平面内でそれと同一平面である第2の横断方向寸法と、前記第2平面に直角な第2の垂直方向寸法とを有し、前記横断方向及び垂直

方向寸法は、各々、その程度が顕微鏡的であり、前記第 2 の横断方向寸法の程度は、前記第 1 の横断方向寸法の程度より大きく、そして前記第 1 の垂直方向寸法の程度は、前記第 2 の垂直方向寸法の程度より大きく、前記方法は、

- a . 前記主特徴部及び前記第 2 トラックを課すことのできる構造体を用意するステップと、
  - b . 第 1 及び第 2 の光学的手段を設けるステップと、
  - c . 前記主特徴部を前記第 1 光学的手段により前記ハイブリッド構造体に課するようにするステップと、
  - d . 前記第 2 トラックを前記第 2 光学的手段により前記ハイブリッド構造体に課するようにするステップと、
- を備えた方法を提供する。

10

【 0 0 8 7 】

前記方法において、前記第 1 の光学的手段は第 1 ビームを備え、そして前記第 2 の光学的手段は第 2 ビームを備えている。

前記方法において、単一の光学ビームが与えられ、前記第 2 の光学的手段は、前記横断方向に沿って前記ビームを選択的にディザ状態にさせる手段を備えている。

【 0 0 8 8 】

前記方法において、前記用意された構造体は、光学的に誘起される熱手段により前記主特徴部及び前記第 2 トラックを課すことのできる表面を備え、前記第 1 及び第 2 の光学的手段は、前記表面に前記主特徴部及び第 2 トラックを熱で選択的に誘起させる。

20

【 0 0 8 9 】

第 9 の態様において、本発明は、第 1 領域及び第 2 領域を備えたハイブリッド構造体の製造装置であって、前記第 1 領域は、選択的に検索可能なデータを、該データの次々の量子の第 1 トラックに記憶し、該記憶されたデータの各量子は、前記ハイブリッド構造体において、細長い顕微鏡的な三次元の主特徴部により表わされ、該主特徴部は、前記第 1 トラックに沿った第 1 の長手方向寸法と、該第 1 の長手方向寸法に直角で且つ第 1 平面内でそれと同一平面である第 1 の横断方向寸法と、前記第 1 平面に直角な第 1 の垂直方向寸法とを有し、前記第 2 領域は、第 2 トラックを備え、該第 2 トラックは、第 2 の長手方向寸法と、該第 2 の長手方向寸法に直角で且つ第 2 平面内でそれと同一平面である第 2 の横断方向寸法と、前記第 2 平面に直角な第 2 の垂直方向寸法とを有し、前記横断方向及び垂直方向寸法は、各々、その程度が顕微鏡的であり、前記第 2 の横断方向寸法の程度は、前記第 1 の横断方向寸法の程度より大きく、そして前記第 1 の垂直方向寸法の程度は、前記第 2 の垂直方向寸法の程度より大きくされた装置において、

30

- a . 前記主特徴部及び前記第 2 トラックを課すことのできる構造体と、
  - b . 第 1 及び第 2 の光学的手段と、
  - c . 前記主特徴部を前記第 1 の光学的手段により前記ハイブリッド構造体に課するようにする手段と、
  - d . 前記第 2 トラックを前記第 2 の光学的手段により前記ハイブリッド構造体に課するようにする手段と、
- を備えた装置を提供する。

40

【 0 0 9 0 】

前記装置において、前記構造体は、光学的に誘起される熱手段により前記主特徴部及び前記第 2 トラックを課すことのできる表面を備え、前記第 1 及び第 2 の光学的手段は、前記表面に前記主特徴部及び第 2 トラックを熱で誘起するように構成される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 9 1 】

本発明の多数の実施形態を以下に説明する。それらの幾つかを特に添付図面に示す。

便宜上、以下の説明は、最初、染料 - ポリマーマスター製造を使用した C D ハイブリッドディスクの製造に集中するが、本発明は、この形態又は状況に限定されるものではない。特に、染料 - ポリマー方法をしばしば参照するが、例えば、従来 of P R 又は他の光彫刻

50

プロセスとは対照的に、ハイブリッドディスクマスターに希望の特徴部を形成するのに適したいかなる熱プロセスも使用できることに注意されたい。

【0092】

この場合も、「熱プロセス」とは、一般に、ハイブリッドディスクマスター形成の状況において、制御された熱的に誘起される顕微鏡的变化を媒体に形成するいかなるプロセスも指す。このような熱プロセスでは、光（例えばレーザー）又は準光（例えばイオン又は電子）ビームが、このビームにより局所的に発生される熱により、実質的に均一な組成の層内又は層上に三次元特徴部を形成させる。これは、特徴部の形成に最終的に影響するのが、ビームにより発生される熱ではなく、光の量であるPR方法のような純粋な光学的方法とは対照的である。

10

【0093】

以下の説明において、最初に、染料 - ポリマーの熱プロセスを使用してハイブリッドディスクマスターを記録する改良された方法を完全に説明する。次いで、ハイブリッドディスクマスターに形成される特徴部の種々の構成を識別して説明するが、これは、最終的なハイブリッドディスク及び後で記録されるハイブリッドディスクが「オレンジブック」仕様を確実に満足し、且つそのROM領域が、それに組み込まれた「レッドブック」仕様を確実に満足することを保証する好ましい相互関係に関して説明する。これに続いて、このようなハイブリッドディスクマスターを複製して、空の複製ハイブリッドディスクを形成するプロセスを簡単に説明する。というのは、記録されたマスターからのCD製造は良く知られており、そして空の複製ハイブリッドディスクの製造に、従来のCD複製方法から

20

【0094】

ハイブリッドディスクマスター及びそこから複製される空の複製ハイブリッドディスクの多数の対応する特徴部の寸法及び相対的構成は、実質的に同じであるから、以下の説明でハイブリッドディスクマスターを何回も参照するときには、空の複製にも等しく適用されることを理解されたい。種々の層が上面に付着された最終的なハイブリッドディスクは、マスターにおける対応する特徴部に関して同じ形状又は寸法ではない特徴部を示すが、最終的なハイブリッドディスクにおけるこれら特徴部は、再生時に正しく読み取られる。同様に、マスター及び複製された最終的なハイブリッドディスクのトラッキングは、概念的には実質上同一であり、この点についての説明は、いずれの構造にも同様に適用される。

30

【0095】

最初の説明は、ハイブリッドディスクマスターにおけるROMデータピットの記録を取り扱う。添付図面は、あるスケールで描かれているが、種々の特徴及び概念を単に例示するものに過ぎないことを最初に且つ一貫して注意されたい。

40

【0096】

図1及び2は、ハイブリッドディスクマスターを形成するのに使用される装置を簡単に示すもので、主としてその全体的な構成を示している。ハイブリッドディスクマスターの形成に使用することに特に関連した装置の付加的な要素は、図13-17に示されており、これらの図面を参照して説明する。

【0097】

図1及び129特許を参照すれば、ROMデータピット及び介在するランドが記録されるハイブリッドディスクマスター1は、速度コントローラ5によって制御されるスピンドルモータ3により回転される。ガスレーザー7は、特定の波長の書き込みビーム9を形成する。この実施形態ではガスレーザーが使用されるので、書き込みビームは、外部光学

50

変調器 11 に通され、これは、波形整形回路 31 からライン 10 を経て送られる駆動信号に基づいて書き込みビームの強度を変化させる。上記で示唆したように、光学変調器 11 は、例えば、AOM 又は高速応答 EOM (電気 - 光学変調器) で構成されてもよい。

#### 【0098】

変調されたビーム 13 は、ディスクマスター 1 に向けられ、そして前記で一般的に述べたように、適当な光学系により活性面 43 上のスポット 15 に収束される。これらの光学系は、対物レンズ 17 と、変調されたビーム 13 を、対物レンズ 17 のアパーチャーいっばいに広げるビーム拡張 (即ちコンデンサー) レンズ 19 とを含むのが好ましい。対物レンズの開口数 (NA) は、このスポットの直径が、現在使用される典型的なレーザービームの波長に匹敵する約 0.5 ミクロン (CD 記録の場合) となるように選択される。レンズは、スポット 15 をディスク 1 の中心に対して半径方向に移動できるようにキャリッジ 21 に取り付けられる。これは、一般的な並進移動型駆動システム 23 により達成され、その詳細は当業者に明らかであろう。

10

#### 【0099】

或いは又、図 1 及び 2 は、ハイブリッドディスクマスターの回転軸が固定に保たれる間に移動する並進移動システム 23 により制御されるスポット 15 の半径方向移動を示しているが、逆の構成も可能である。即ち、キャリッジの位置を固定することもでき、この場合には、ディスク装置は、書き込みプロセスのタイミングパラメータと同期してディスクの回転軸を半径方向に並進移動させるように移動される。いずれにせよ、適切なトラッキングを仮定すれば、ビームは、ディスクの回転の中心に対して連続的に移動されて、希望の狭い螺旋データトラック (1 つ又は複数) を形成する。

20

#### 【0100】

好ましい実施形態では、光学変調器 11 の駆動信号は、'129 特許に説明されたように、波形整形回路 31 により形成され、その目的は、一連の EFM コード化データパルス及び介在する「オフ」スペースを、結果として得られる一連の離間された駆動パルスであって、その後端領域の各々が適度な振幅減少を示すような駆動パルスへと変換することである。この適度な減少は、例えば、直線的な傾斜、指数関数的な減衰、徐々に減衰する振幅の一連のステップ、又は二重ステップ (中間ステップがおそらく後端領域の始めに「オン」振幅の半分になる) を含んでもよい。又、他の適度な減少プロファイルが後端領域に使用されてもよく、後端領域の適度な減少の目的は、形成されたピットの後端において活性の染料 - ポリマー層 43 に熱を発生させ、これら駆動パルスが単一の急激な振幅低下を示す場合に生じるものより更に徐々に「オン」書き込みレベルから「オフ」ベースレベルへ減少させることであることを理解されたい。便宜上、その希望の結果を促進する各適度な後縁減少プロファイルは、ここでは、交換可能に「傾斜」とも称される。

30

#### 【0101】

このような後縁傾斜の作用は、'129 特許において、形成されたデータピットの後端をテーパ状態にさせるものとして説明されており、テーパという語は、前記で広く定義した。ピットの先端は、既にテーパ状態にされている。というのは、レーザーパルスの先縁 (即ち活性層 43 においてスポット 15 が最初にアクチベートされた) の後であって、迅速に移動する媒体において完全な熱の確立を感じるまでに、ある程度の短い通過時間が必要だからである。この先端のテーパは、一般的に行なわれているように、パルスの先縁においてレーザーの電力をブーストすることで若干鈍化できるが、これを完全に取り除くことは本質的に不可能である。従って、対応する駆動パルスが開始された後に、徐々に広がるテーパがピットの先縁に形成される。従って、レーザーパルスの後縁における振幅の適度な減少は、ピットの後端に徐々に狭くなるテーパを形成し、先端のテーパの鏡像となる。これは、選択的にテーパ付けされるピットの後端と先端との間に幾何学的な対称性を形成し、'129 特許に開示されたように、ピット - ランド遷移の HF 検出を容易にする。

40

#### 【0102】

本発明は、もちろん、'129 特許の教示を包含することに依存するものではなく、た

50

とえ、' 1 2 9 特許の原理が含まれなくても、本発明の教示の適用により生じる改良が実現される。しかしながら、本発明の教示が、' 1 2 9 特許の教示と結合された場合には優れた結果が得られると考えられる。

#### 【 0 1 0 3 】

同様に、本発明は、参考としてここに取り上げる米国特許第 5 , 6 0 8 , 7 1 1 号及び第 5 , 6 0 8 , 7 1 2 号の教示を包含することに依存しないが、そこに教示された異なるラン長さ調整を使用する書き込み戦略は、本発明に関連して、系統的なジッタを減少するために非常に有益となろう。これは、これらの特許に教示されたように、ディスクマスターにおいてラン長さを差動的に調整する能力が、染料の適用により生じる最終的なハイブリッドディスクにおける ROMピット長さの変化、例えば、多くの染料が ROMピットの形状を変化させる傾向、を予め補償するのに必要な融通性を与えるからである。

10

#### 【 0 1 0 4 】

波形整形回路 3 1 は、記録されるべきデータを受け取るための入力 3 3 を備え、又、変調されたビーム 1 3 の平均強度を調整するための駆動信号バイアス制御を受け取る別の入力 3 5 を備えてもよい。ディスクに対するスポット 1 5 の一定直線速度を維持するためにディスクの回転速度が変化するので、信号処理システムは、おそらく速度制御器 5 から発生される瞬時相対速度を表わす信号を受け取るための第 3 入力 3 7 を含んでもよい。

#### 【 0 1 0 5 】

ハイブリッドディスクマスター 1 は、一般に、基板 4 1 と、該基板にコーティングされた活性（染料 - ポリマー）層 4 3 とを含む。埃や他の汚染物が活性面に沈殿するのを防止するために、活性層と対物レンズ 1 7 との間には透明部材 4 5 を介在させることができる。或いは又、活性層を透明部材の内面に形成してもよいし、又はハイブリッドディスクマスター 1 の要素の他の便利な構成を、図 1 に示す第 1 面記録又は第 2 面記録を特徴付ける特定の環境及び好みに基づいて選択してもよい。

20

#### 【 0 1 0 6 】

図 2 は、ダイオードレーザー 7 ' が使用される場合に用いられる構成を示す以外は、図 1 と同様である。ダイオードレーザーは、その駆動入力信号に実質上瞬時に応答できるので、この用途では外部光学変調器は必要とされない。むしろ、波形整形回路 3 1 ' からの出力は、ライン 1 0 ' を経て、レーザー 7 ' のための直接的な駆動信号を構成する。ここでは、変調されたビーム 1 3 ' は、レーザー 7 ' から直接放出される。

30

#### 【 0 1 0 7 】

図 1 に示す実施形態には、単一の波形整形回路 3 1 が示されている。もちろん、複数の波形整形回路があつて、おそらく適当な中間加算回路を経て光学変調器 1 1 を集合的に駆動することもできる。同様に、図 2 に示す実施形態では、複数の波形整形回路 3 1 ' 、又は波形整形回路内の複数のサブ回路を使用することができる。後者のケースのいずれにおいても、入力 3 3 ' 及び / 又は別の入力（図示せず）から、希望の複合レーザー駆動パルスの各部分を形成するように各々実施することができる（例えば、パルス先縁又はその付近における振幅ブースト、先縁遅延、又は希望の形状の後端領域振幅減少傾斜）。これらの成分は、中間要素（図示せず）により加算することもできるし、又はライン 1 0 ' を経てレーザー 7 ' へその全てを供給して、レーザー自体が加算要素として働くようにすることもできる。

40

#### 【 0 1 0 8 】

図 3 に示すように（矢印はディスクの回転方向を示す）、これら 2 つの別々のレーザー実施形態の各々による結果として、細長いデータピット 5 0 のトラックが発生され、各ピットは、先端 5 4 と、後端 5 2 と、ピット軸 6 4 に沿って長手方向に延びる主部分 5 3 とを示す。図 3 から明らかなように、ROMデータピットの後端は、' 1 2 9 特許の教示に基づいて形成された場合には、そのテーパ付けされた先端の鏡像としてテーパ付けされる。図 3 に示すこれらの細長いピット端は、上述したより一般的なテーパ概念に含まれ且つ ' 1 2 9 特許及び本発明を参照して適用される 1 つの典型的な形状を示している。これは、ピット - ランド遷移の正確な検出を容易にする望ましい幾何学的に対称的なテー

50

パー状のビット構成を与え、従って、次々のビット及びランド長さを確実に検索して、ハイブリッドディスクマスターに記録されたオリジナルデータを再構成及びデコードするように改善する。このようなデータビットは、図3に示すように、通常は細長いが、データビット又は他のデータマークが細長くなく、むしろ、横断方向及び長手方向の程度が同様であるか、又は横断方向の程度が長手方向より大きいようなデータ記録フォーマットが現在又は将来存在するかもしれない。実際に、細長いビット又は他のデータマークの場合でも、特に、低ラン長さ(例えば、3T)マークの場合には、長手方向の程度が横断方向の程度より著しく大きくないことがある。従って、ここでの(又は'129特許の)教示は、当然に巾より長いデータビット又はランド或いは他のデータマークに何ら限定されるものではない。

10

## 【0109】

図3は、ハイブリッドディスクマスター、最終的なハイブリッドディスク又は該ディスクへのCD書き込み記録を参照した単一ビーム(PP)トラッキングを示す。ここでは、単一の読み取りビーム60が、HF(ハイブリッドディスクにおける)及びPP検出のための光源として使用される。このビームの反射が従来の検出器(図示せず)へ適当に通され、反射ビームは、そのビームのトラッキング方向に平行な分割部により分離される2つの等しい半円形成分に分割される。上述したように、HF検出は、2つの検出器要素の出力を加算することにより、ディスク面から垂直方向に反射された光の瞬時振幅を観察することを含み、そしてその検出された光の量がある確立された値に到達したときにビット-ランド遷移が登録される。著しく多量の光は、読み取りビームがランド領域の上にあることを指示し、一方、著しく少ない光は、それがビットの上にあることを指示する。PP検出は、ディスク表面から回折された光が2つの検出器要素に受け取られたときに一方の検出器要素の出力を他方の出力から減算することにより比較し、2つの半部分が等しい読み取りを発生するまで読み取りビームを半径方向に移動するサーボフィードバックを発生することを含む。図3は、読み取りビーム60の直径が、一般的にそうであるように、ビット50の巾のほぼ2倍であることを示している。

20

## 【0110】

図4は、CDプレーヤにおいて一般に使用される三重ビームトラッキングシステムを示しており、3つのビーム61、62、63が使用される。中央のビーム61は、単なる読み取りビームであり、図3に示された単一ビームトラッキングシステムにおける読み取りビーム60に対応する。前方ビーム62は、トラックピッチTPの約1/4だけトラッキング装置のトラッキング軸の片側へオフセットされ、一方、後方ビーム63は、同じ量だけ他側へオフセットされている。上述したように、TP、即ち隣接するデータトラック又はトラック部分間の半径方向の軸対軸距離は、一般に、図示されたように、ビット巾の約3倍である。信号ビームトラッキングとは異なり、中央ビーム61からの反射は分割されず、HF検出用のみ、及びあるシステムでは収束用として働く。他の2つの反射(ビーム62及び63からの)に関連したトラッキングセンサからのトラッキング検出が比較され、そしてトラッキング軸がビットのトラックの長手方向軸64に整列するまで適当な半径方向調整が連続的に行なわれる。単一ビーム及び三重ビーム構成でのHF及びトラッキング検出は良く知られているので、各装置を更に説明する必要はなからう。

30

40

## 【0111】

図5から12の以下の説明では、図示されたハイブリッドディスクマスターにおける種々の特徴部の構成について述べる。空の複製ハイブリッドディスクの特徴部は、その空の複製が作られるところのハイブリッドディスクマスターにおける対応する特徴部と本質的に同じであるから、これら図面の説明におけるハイブリッドディスクマスターの特徴部の構成の説明は、空の複製ハイブリッドディスクの対応特徴部に等しく適用されることを理解されたい。同様に、空の複製ハイブリッドディスクに適用されるべき記録染料の特定の選択は、実施者に委ねられ、おそらく、製造仕様及び指示に従うであろうから、図23及び24に示す近似を越えて、最終的なハイブリッドディスクにおける対応構成を示すことは不可能であることも理解されたい。「オレンジブック」及びそれに組み込まれた「レッ

50

ドブック」仕様を満足しなければならないのは、最終的なハイブリッドディスク及び後で記録されるハイブリッドディスクだけであるから、実施者により選択された実際の材料、装置及びプロセスに基づいて以下に述べるように行なわれるマスター形成及び製造プロセスの最適化は、本発明により容易にされる結果を達成するために要求されることも理解されたい。換言すれば、当業者によって適切に使用された場合に、最終的なハイブリッドディスクにおけるメリット指数を、従来達成可能なレベルを越えて最大にするよう導くシステム最適化を容易にする改良されたマスター形成技術及び装置がここに教示される。

#### 【0112】

図5は、上述した染料-ポリマー方法により形成されたハイブリッドディスクマスターに作られたROMピット50の断面構成を示す。段70a、70bが、ディスクの表面68上に立ち上がっていることに注意されたい。上述したように、これは、これらピットを形成するエクスパルジョンプロセスの可塑成分の自然の結果である。これらの段の存在は、ピットの有効位相深さを変化させることに注意されたい。この構成に基づくハイブリッドディスクマスター形成パラメータの最適化は、合理的なトラッキング信号で有効HF検出を与える最終的なハイブリッドディスクを生じることができる。しかし、PP及びHF検出要求の間の二分法のために、記録ビームの強度は、最終的なハイブリッドディスクにおいて、有効ピット位相深さが約3 / 16となるようにセットされねばならない。しかし、これは、HF検出( / 4有効位相深さを必要とする)も、トラッキング( / 8有効位相深さを必要とする)も最適化しない。

#### 【0113】

図6は、本発明の好ましい実施形態により実施されるハイブリッドディスクマスターにおけるROMピット及び介在するランドの改良された構成を示す。比較的広くて浅いグループ75が設けられて、一連のピット及びランドの長手方向軸に沿って延びており、その中に、一連のROMピット自体があることが明らかである。このグループの巾は、ROMピットの巾より大きい。本発明のこの比較的広いグループは、「スクーフ」に教示された狭いピット間グループ、並びに前記ナカガワ氏、ヤナギマチ氏及びハー氏の参照文献に教示された後続ピットを接続するための同様の狭いグループと明らかに対照的であり、その意図された目的は、トラッキングを容易にすることと思われるが、これら参照文献の他の教示に基づき、それらの得られる寸法を考慮すれば、実際には、この目的を有意義に達成しない。本発明により提供されるROMピット、ROMグループ及びRプレグループマスター形成の融通性のこの効果は、以下に述べるように製造プロセスが最適化されたときに、高品質の最終ハイブリッドディスクを生じることである。

#### 【0114】

後者のことは、単一ビームにより形成される広いグループが、当然、深いグループであることを認識したときに、明らかとなる。巾の増加は、良好なPPトラッキングを促進するが、深さの増加は、實際上、それを妨げる。例えば、ハー氏の参照文献は、170ナノメートル以上の比較的深いプレグループの形成を教示し、これは、実際には、改良されたトラッキングに対してPP検出の著しい増加を与える。しかし、ハー氏がこれらの比較的深いプレグループを与えるやり方は、実際には、これらグループ及びROMピットの巾との妥協となる。その結果の兼合いは、全体的な効果をもたらさない。

#### 【0115】

本発明により選択的な寸法の比較的広くて浅いROMグループを提供することは、トラッキングを容易にし、少なくとも従来技術より遥かに容易にするが、その主たる機能は、製造者の記録速度承認を得るために好ましいグループ構成をしばしば指定する製造者の指示に基づき現状の高速記録染料の適用に融通性を与えるように、Rバンドのプレグループの容積増加を与えることである。CD-R製造者の間で現在普及している1つのこのような高速染料は、「チバ・ウルトラグリーンMX」である。この特定の染料を使用するための仕様及び指示は、CD-R染料の良く知られた供給者であるチバへ要求を出して入手することができる。

#### 【0116】

10

20

30

40

50

C D - R 記録速度が増加し続けるにつれて、更に高速度の記録に対して特に処方された更に改良された染料が利用され続けるであろう。これら従来の教示は、ROM及び記録されたRバンドの両方において良好なPP及びHF検出を維持しながら、このような高速染料の製造者により通常指定されるグループ容積の増加をいかに与えるか誘導するものではない。というのは、それらは、主として、単一の書き込みビームに依存してホトレジスト活性層を露出するからである。更に、本発明は、2つの独立制御可能なビーム又はディザビームの使用により、グループ巾及びグループ深さの独立した制御を与え、従って、これら全ての要求を満足するのに必要な融通性を与える。実際に、本発明は、全ての特徴部の横断方向構成の独立制御及び最適化を許す。

【0117】

又、本発明の主たる実施形態は、染料 - ポリマーハイブリッドディスクマスター形成を利用するので、ディスクマスターに希望の深さのピット、ROMグループ及びRバンドプレグループを形成するのが困難でないことにも注意されたい。これは、このプロセスのメカニズムが、上述したように、粗面を伴わない滑らかな輪郭の傾斜側面くぼみをハイブリッドディスクマスターに本来形成する傾向があると共に、書き込みレーザーの強度を適度に調整するだけで希望の深さのこのようなくぼみを形成できるからである。これは、本発明により形成されるハイブリッドディスクマスターは、従来技術で教示された粗面付きPR形成特徴部、例えば、容易に明らかでない方法によりナカガワ氏が形成を期待した長方形断面の特徴部よりも、通常の成形プロセスで遥かに複製が容易であることを意味する。

【0118】

従って、この改良では、ハイブリッドディスクにおけるPPトラッキングは、ROMグループの巾の増加（しかし、深さは制御される）により容易にされ、これは、広いピットを見るのと同様に、CDプレーヤの単一ビーム検出器により見られる。更に、このような単一ビーム環境では、ハイブリッドディスクからのHF検出は、広くて浅いグループを設けることにより今や独立して最適化できるPPトラッキングの競合する要求に關与せずに、比較的細くて深い最適なピットを設けることにより独立して改良することができる。比較的広くて浅いグループにおけるこのような狭いピットは、ハイブリッドディスクにおいて半径方向に隣接するトラック間のHFクロストークを減少するという付加的な利益を与える。HF及びPP検出の独立した最適化、並びにクロストークの減少は、本発明のこの実施形態により可能にされる重要な結果である。

【0119】

実際に、最終的なハイブリッドディスクからのHF検出は、この手段により更に改善することができる。グループ75が、以下に述べる方法によりハイブリッドディスクマスターにおいて実施された場合には、段70a、70bを、図7に示すように、完全に排除できないまでも、その高さを相当に減少することができる。これは、最終的なハイブリッドディスクにおけるROMピット形状を与え、その有効位相深さは、本発明により与えられる改良を伴わずに可能であるよりも、最適な  $\lambda/4$  に更に厳密に一致させることができる。従って、最終的なハイブリッドディスクを見ると、HF検出器は、最終的なハイブリッドディスク表面それ自体を見るのと同様に、ディスクマスターのグループ75の底77に対応するグループの底を見ることになり、従って、希望の位相シフトを与える有効位相深さ及び適切な巾の実際上段のないピットを見ることになる。同時に、PP検出器は、最終的なハイブリッドディスクにおいて、望ましい大きな巾をもつ「トラッキング特徴部」を見ることになり、その有効位相深さは、PP検出のための最適な  $\lambda/2$  位相シフトに必要な  $\lambda/8$  に近いものとなる。

【0120】

図7は、ハイブリッドディスクマスターにおける段170a、bの高さhとピット50の深さdとの比が、本発明の改良を組み込まない図5に示す断面図の場合より相当に小さい。これらの垂直寸法は、右の段170bがグループレベル77の上に立ち上がり始めるポイント177の垂直インデックスレベルから測定される。メリット指数を改善すると同様に（ROMピットそれ自体のHF検出を妥協せずにPP検出改善のために広くて浅い

10

20

30

40

50

トラッキンググループを与えることにより)、このように実現される段高さの減少は、得られるスタンパーに示される浅い割れ目にくっつく傾向のある材料の量を減少することにより、ハイブリッドディスクマスターからの正確な複製も容易にする。これは、引用した参考文献に開示されたPRベースの概念に関して、本発明の非常に重要な効果である。

【0121】

又、図7から明らかなように、グループ75の各縁においてディスクの表面68から小さな段175a、bが立ち上がる。しかし、これらは、PP又はHF検出にほとんど影響しない。

【0122】

図6に示すように、グループ75それ自体は、ピット及びランドのトラックのランド領域において継続して、最終的に、有効深さ / 8を有する最終ハイブリッドディスクにおける対応する特徴部を与え、これは、図8に示すように、全巾にわたって一貫した深さであるグループの広くて比較的フラットな底77を与えることによりピット間のトラッキングを容易にする。これは、「スクーフ」により部分的にのみ対処された(そしてナカガワ氏、ヤナギマチ氏及びハー氏により無視された)問題を解決し、そこに開示されたランド領域のグループ(ピット間の書き込み強度を減少して、スレッシュホールドより若干高い条件を移動媒体に形成することにより作られる)は、最適なPP検出にとって狭過ぎるものであり、これは、論理的に拡張すると、あまり極端でない書き込み強度減少によりピット間グループが広げられた(及び対応的に深くされた)場合には、ピット/ランド遷移のHF検出を禁止することになる。少なくとも重要なことに、本発明は、グループの巾及び深さの独立した制御で、著しい深さを伴わずに大きなグループ容積を許し、従って、現状の高速記録染料の使用を容易にすることにより、得られるハイブリッドディスクのRバンドにおける高速記録を容易にすることができる。

【0123】

図9に示すように、実質上段のないピット50は、ハイブリッドディスクマスターにおいてグループ巾を若干増加させると共に、グループ内に形成されるROMピットの巾を対応的に若干増加させるようにパラメータを調整することにより形成することができる。これらのパラメータは、ビームの強度及び直径を含み、これらは、以下の結果を得るように個々に又は一緒に調整することができる。

【0124】

グループ巾を適切に選択すると、ハイブリッドディスクマスターに新たなグループを形成する2本のビームの一方を、既に形成された半径方向に隣接するグループの隣接段の下の傾斜部に重畳させることができる。換言すれば、2つの隣接する段は、隣接するグループ間にフラットな最上領域を形成するように合流する。更に半径方向に隣接するグループが形成されるときにこのプロセス自体を繰り返し、半径方向に隣接する全てのトラック部分間にフラットな領域が形成される。

【0125】

ハイブリッドディスクマスターのグループ内でROMピットの巾を適切に選択すると、新たなグループ内に形成されるピットの段が同様に最小にされるか又は排除される。ピットを、それが形成されつつあるところのグループより若干狭くするだけであるようにパラメータを調整する場合には、新たなピットの各側に生じる段が、そのグループの下方傾斜部に一致することになる。これは、ハイブリッドディスクマスターにおいて、そして最終的には、ハイブリッドディスク自体においてこれらピットの段を両方とも排除する。

【0126】

それにより得られるプロフィールは、本質的に、グループと、その中に形成されたピットとのプロフィールの重畳となる。それ故、実際に、ハイブリッドディスクマスター形成プロセスにおいてこれら2つの調整により得られるグループは、若干巾が広いだけで且つ今や段のないピットとなる。この結果は、実験を繰り返して生じることが示されており、ハイブリッドディスクマスター形成パラメータの微調整により最適化することができる。

【0127】

10

20

30

40

50

図9は、本発明の後者の実施形態を示す。上述したように、ハイブリッドディスクマスターのこの実施形態では、ランド領域以外はROMグループが全く存在せず、それにより得られるROMピット50は、本質的に段がなく、且つ各側に浅い傾斜部をもつようにされる。これは、最終的なハイブリッドディスクにおいてHF検出を妥協せずにPPトラッキングを容易にする。浅い側部傾斜は、垂直から離れた入射光のより多くの割合を反射する傾向があるので、トラッキング検出が改善される。又、有効ピット深さが従来の3/16に維持されるので、HF検出は全く妥協されない。その正味の結果として、メリット指数が全体的に改善され、これは、本発明の利点である。

#### 【0128】

同様に、段の高さの減少、特に、ここに述べるように入念にパラメータを選択することにより段を実際に排除することは、隣接データトラック間のクロストークを減少する。これは、本発明のこの実施形態で特に容易にされる比較的狭いトラックピッチを特徴とする現在及び将来の用途において特に言えることである。

#### 【0129】

2つの書き込みビーム（又は単一のディザ状ビーム）の独立した制御で、ROMピット及びグループの横断方向の構成の正確な制御を容易にするのと同様に、これら2つの独立制御されるビーム又はディザ状ビームを使用すると、ハイブリッドディスクマスターのRバンドに、希望の横断方向構成及びトラックピッチのプレグループを形成することも許される。

#### 【0130】

従って、CDハイブリッドディスクマスター形成用途におけるメリット指数は、PPを容易にするグループを追加しなくても、本発明により改善することができる。更に、図9に示すように、グループのない、段のないプロフィールは、Rバンドのプレグループに対してほぼ理想的であり、一方、図7に示す実施形態は、その特定の用途には望ましくない。記録Rバンドのプレグループは、各ビーム強度のデータ信号変調ではなく、各書き込みレーザービームの固定強度を単に必要とする。しかし、本発明の重要な特徴は、種々の特徴部を記録するために書き込みレーザーを駆動するモードを、記録されるROM及びRバンドの特定シーケンス及び規定特性についての特定要求に適するように、従来のやり方で、選択的にプログラムできることである。特に、好ましい実施形態では、二重ビームの染料-ポリマーハイブリッドディスクマスター形成方法が利用されるので、1つのモードから別のモードへの切り換えは、従来の単一ビームPRマスター形成の場合より相当に簡単である。というのは、PR方法により固有に導入されるほとんどの問題が生じないからである。

#### 【0131】

本発明の種々の実施形態を遂行するのに多数の方法及びそれに対応する装置を利用することができる。グループ形成に関するものを最初に説明する。Rバンドのプレグループは、以下に述べるように、Rバンド（1つ又は複数）に記録される選択的寸法のグループに過ぎないことを理解されたい。

#### 【0132】

例えば、ROMグループ75は、ハイブリッドディスクマスター1がスピンしている間に書き込みビーム13、13'を、そのディスクマスター1の活性面43に当たる2つのビームに分割することにより、ROMピット及びランドの全トラックに沿って実施することができる。或いは又、グループ書き込みビームは、ランドの周期中（即ち、1つのピット書き込みパルスの後端領域減少の終わりから、次のピット書き込みパルスの先縁の始めまで）だけアクチベートすることもできる。又、もし希望であれば、グループ書き込みパルスは、条件及び好みで指令されるように、ピット書き込みプロセス中に、いつでもそしていかなる時間巾でも、選択的にアクチベート及びデアクチベートすることができる。グループ書き込みビームが、ピットのトラック（又はトラックの一部）を書き込む全プロセス中に「オン」状態に維持されない限り、グループ書き込みビームをピット書き込みビームと整合してアクチベートするための何らかの手段を設けなければならない。図13-1

5 図に示して、以下に述べるように、これは、光学変調器信号 10 又はレーザー駆動信号 10' から出力を与えて、グループ書き込みビームの経路にある光学変調器を、適当な従来の回路で、2つのビームのアクチベーションを同期するように制御することにより、容易に行うことができる。

【0133】

図10は、ハイブリッドディスクマスターにおいて、主たるROMピット書き込みビーム102及びROMグループ書き込みビーム103が重畳されて、データマークが、それらが含まれるところのグループと同時に形成されるような状態を示している。図10に示す接線方向の断面図では、一連のピット50a、b、c及び介在するランド65a、bが、ディスク1の基板41により支持された光学的活性層112内に形成されることが明らかである。ここで、ピットは、形成されたグループ75内に完全にあり、即ちピットの上面は、グループ内にあると共に、その上面114(ディスクの非記録面)より下にある。図10に示す実施形態では、データトラックのランド部分65a、bも同様にグループ内に含まれる。

10

【0134】

図10に示す実施形態では、グループ書き込みビームが、全記録プロセス中に「オン」である。この場合も、グループ書き込みビームは、データトラックに沿ってグループランド領域65のみを形成するために、次々のピット形成間の周期中にのみ選択的にアクチベートすることができる。これは、HF又はピットのトラッキングには何の作用も生じないが、ピットとピットとの間、即ちランド領域のトラッキングは、上述した理由で改善される。別の実施形態は、以下に述べるように、グループ書き込みビームを形成する手段への対応的に制御される入力によりグループを選択的に形成することを含んでもよい。

20

【0135】

図11は、グループ書き込みビーム103が主たる書き込みビーム102より進むという点だけ図10と相違する。図11に示すこの構成は、現在のところ、本発明によるハイブリッドディスクマスター形成に最良の結果を与えると思われる。他の全ての観点で、この実施形態は、図10に示すものと同様であり、図10を参照した全ての説明が図11に等しく適用される。

【0136】

図12は、主たる書き込みビームがグループ書き込みビームより進む状態を示している。ここでは、ピットは、それらが最終的に存在するグループを形成する前に形成されることが明らかである。後で形成されるグループの作用は、形成されるピットから更に材料を均一に追放し、しかも、それらの構成を著しく変化させないことである。これは、あたかも、既に形成されたピットが、それらの各構成を維持しながら、新たに形成されるグループへと下方にプッシュされるというものである。

30

【0137】

図10及び11に関する全ての説明(図11に示す構成が、現在のところ、優れたハイブリッドディスクの結果を生じるとされることを除いて)が対応的に図12に適用され、そしてこの点及びこれ以降の各点に関して、ハイブリッドディスクマスターのRバンドのプレグループの形成にも同じ方法を使用できることを理解されたい。この後者については、図12に示す実施形態において、主たるビーム102により作られる最初に形成されるグループは、グループ書き込みビーム103のその後の作用により、その横断面形状を著しく変化することなく、深さが深いものとされ、即ちその上面114より更に下の光学的活性層112の位置を占有するようにされる。

40

【0138】

これらのビームを形成して使用する種々の装置について以下に説明する。

図13は、ガスレーザー及び外部光学変調の使用に関して、ハイブリッドディスクマスターを形成するための図1に示す装置に対応する本発明の主たる実施形態を示す。ここでは、書き込みレーザー7からの出力ビームは、ビームスプリッター100に入り、これにより、2本のビーム120及び121に各々分割される。ビーム120は、主たる書き込

50

みビームであり、そしてビーム121は、二次ビームであり、前者は、データ書き込みビーム102のソースであり、一方、後者は、グループ書き込みビーム103のソースである。主ビーム120は、ROMピットを形成するのに使用できると共に、Rバンドグループの主成分（又は、上述したように、それらの横断面構成を変更するのに二次ビームが使用されない場合には、Rバンドグループ）を形成することもできる。ビームスプリッター100への1つの入力は、得られる2本のビームの希望の強度比を定義する信号104である。このようなビームスプリッターは、この技術で良く知られており、例えば、次のものをベースとするものでよい。（1）偏光ビームスプリッターと組み合わせられる半波長プレート、（2）音響・光学偏向器（AOD）、又は（3）偏光ビームスプリッターと組み合わせられる電気・光学リターダー。AODビームスプリッターを使用する好ましい実施形態では、図示されていない別の入力は、ハイブリッドディスクマスター表面に得られる2本のビームの希望の半径方向分離がもしあればそれを生じさせる場所の偏向角を確立する。

10

#### 【0139】

主ビーム120は、光学変調器11に入り、その動作は、図1を参照して上述した波形整形回路31により制御され、そしてその作用も既に説明した。図13においては、波形整形回路への付加的な入力である「フォーマット」が示されている。これは、単に、装置が使用される特定の動作、データマークを形成すること或いは連続又は不連続グループをカッティングすること、或いは本発明が当業者により適用される他の用途、により誘起される入力である。この入力及びこれを処理する波形整形回路の特性は、特定の用途により、これらの教示に基づき、通常の実験者の回路設計者の能力で良く知られた仕方で指示される。

20

#### 【0140】

波形整形回路31からの1つの出力は、ビーム分割動作の程度及びタイミングを制御するためにビームスプリッター100へ向けられる信号131である。ある用途では、ビーム分割は、実質的に連続的に行なわれる。他の用途では、入力ビームを2つの出現ビームに間欠的に分割することが望まれる。この動作は、図示されたように、波形整形回路31により制御することもできるし、或いはビームスプリッターへの他の入力、又はビームスプリッター100への強度比入力のソースへの入力により制御することもできる。この入力の目的は、明らかであるから、通常の実験者が、これを達成する他の手段を容易に案出

30

#### 【0141】

変調された主ビーム122は、光学変調器11から出てきた後、ATIP入力151により制御される主たるATIP偏向器150に通され、これは、従来のやり方でビームに必要なATIP変調を導入する（図14及び20を参照した以下の説明も参照されたい）。二次ビーム121は、これも波形整形回路31によりライン133を経て制御される別の光学変調器123に向けられる。二次ビームが、ROM又はRバンドのいずれかの領域に広く浅いグループのみを形成するように意図された場合には、通常要求される唯一の二次ビーム変調は、輝度及びオン・オフ制御（両方ともビームスプリッター100により与えられる）と、スポットサイズ制御（以下に示す反転型テレスコープ130により与えられる）とである。この場合に、光学変調器123は必要とされないか、又はスイッチオフされる。しかしながら、あるフォーマットでは、二次ビームの更に別の変調が必要又は望まれることがあり、従って、この任意の二次光学変調器123が設けられている。

40

#### 【0142】

光学変調器123から出て来た後、二次ビーム124は、ATIP入力156により制御される二次ATIP偏向器155に通されることによりATIP変調を同様に受ける。変調されたビーム124は、二次ATIP偏向器155を通過した後に、反転型テレスコープ130へ向けられ、その目的は、ライン132を経て送られるビーム巾比に基づいて希望の量だけそのビームの直径を減少して、出力ビーム125を発生することである。反転型テレスコープ130の作用は、マスターディスク表面における二次ビームのスポット

50

サイズを、最終的に主ビームのサイズより選択的に大きくすることである。

【0143】

ガスレーザーを使用して「生」の書き込みビームを形成しそして変調がレーザー自体に対して外部である図13に示す主たる実施形態では、ビームスプリッター100が「ADO」（音響-光学偏向器）として実施される場合に、このビームスプリッター100に二次ATIP偏向器155を組み込むことができる。この場合、ATIP入力156は、ビームスプリッター100への入力を構成し、この入力は、通常の偏向入力と一緒に、出現する二次ビーム121が希望の半径方向変位及びATIP揺動の両方を示すようにさせる。主ビーム120、即ち「ゼロ次」ビームは、ビームスプリッターにおいていかなる偏向も受けていないので、この場合には、ATIP変調を受けない。従って、主ビームは、依然、個別のATIP変調を必要とし、以前のケースと同様に、ATIP変調器150に通すことを必要とする。

10

【0144】

一次ビーム122及び出力ビーム125は、ビーム合成器135において合成され、その目的は、2本のビームを更なる処理のために整列させることである。このビーム合成器は、全く従来のものであり、誘電体ビームスプリッターで構成されてもよい。或いは又、適切な角度（約45°）にセットされた半銀処理ミラーが使用されてもよい。

【0145】

2本の出現するビームは、コンデンサーレンズ140に通され、これは、グループ書き込みビーム103（二次ビーム125から導出される）及びデータビーム102（一次ビーム122から導出される）を拡張し、そして両方のビームを対物レンズ145へ向ける。反転型テレスコープ130は、変調されたビーム124を細くして、コンデンサーレンズ140に向う出力ビーム125を発生していることを想起されたい。このように細くしているために、得られるグループ書き込みビーム103は、対物レンズの入力瞳孔を完全に満たさずに、實際上そのNAを減少し、その結果、対物レンズを満たすデータビーム102と同程度に小さいスポットには収束されない。従って、ディスク表面43における2本のビームの相対的な直径は、一定の線速度を確保するために適当な速度制御器5により支配されるスピンドルモータ3によりディスク1がスピンされるときに、図6に示すように、ピット50の巾より大きな巾のグループ75を形成することになる。

20

【0146】

もちろん、2本の最終的なビームの実際の寸法は、それらの上流処理を支配するパラメータで、反転型テレスコープ130の減少ファクタの適切な選択において顕著なパラメータ、及び2つのレンズ140、145のパラメータに依存する。同様に、データトラックがディスク上に適切に位置されるように確保するために、必要な光学系の全部又は選択的部分は、図1及び2に示すキャリッジ21と機能及び目的が同様の装置（図示せず）によりサポートされるか、或いは上述したように、ビームとディスク軸との間に相対的な半径方向移動を与える何らかの他の手段が設けられる。しかし、これらの手段は、当然、関連技術及びここに示される教示に基づき当業者によりなし得るものである。

30

【0147】

図14は、図13に示す本発明の同じ構成を、ダイオードレーザーが使用された図2に示す装置を参照して、示すものである。図13を参照して行なった説明は、当然、図13に示す光学的変調器に関するものを除いて、図14に示す実施形態に等しく適用される。図13及び15と同様に、グループ書き込みビーム103は、ディスク1の活性面43に収束される。しかしながら、グループ書き込みビームのNAが小さいために、そのスポットサイズは、主ビーム102より大きく、データピットを越える希望の巾のグループが形成される。ピット巾がほぼ0.5ミクロンのハイブリッドCDの用途では、ディスク表面におけるグループ書き込みビームのスポットサイズがほぼ1-2ミクロンとなる。Rバンドプレグループの書き込み中には、プレグループが主として一定強度のビームで形成されるので、波形整形回路がスイッチオフされる。

40

【0148】

50

図14に示す実施形態では、第1光学偏向器150が主ビーム122の経路に介在される。その目的は、ライン151を経ての入力の作用でビームを選択的に振動させて、揺動した主ビーム162を出現させ、それにより、トラック書き込みビーム102を生じさせることである。そのATIP入力は、CD-Rマスター形成に精通した者に良く理解されるように、上述したROMデータトラック及びRバンドプレグループトラックに導入されるべき正しい揺動に対する全てのパラメータを含む。同じATIP入力信号(ライン156を経て)により同様に制御される第2の光学偏向器155も、同様に、ビーム124に希望の揺動を誘起させる。これは、出力ビーム161を発生し、このビームは、反転型テレスコープ130を通過すると、二次ビーム163を出現させ、これが、次いで、グループ書き込みビーム103を生じさせる。光学偏向器150、155は、両方とも、AOD

10

#### 【0149】

当業者であれば、ここに示す教示に基づき、グループ書き込みビームの強度を変化させて、得られるグループの深さを対応的に変化させられることが理解されよう。ビーム強度のこの変化は、例えば、二次出現ビーム163が出現するところの反転型テレスコープ130に向けられる出力ビーム161の強度レベルを選択的に制御することにより容易に達成できる。これは、ビームスプリッター100へのレーザー電力及び強度比入力を選択することにより行われる。いずれにせよ、グループ書き込みビームの最終的な強度は、上述

20

#### 【0150】

染料・ポリマー光学データ記録に精通した者であれば、他のことは全て等しいが、グループ書き込みビームにより形成されるグループは、トラック軸を横断する断面で見たときに、カーブした基部をもつ傾向になることが観察されよう。その理由は、主たるピット書き込みビームと同様に、本質的に円形ビームの強度断面がその直径に沿ってエアリーディスク分布を近似し、その中心付近で最も強くなるためである。しかしながら、ある用途では、図8に示すように、底がよりフラットなグループが望ましい。というのは、特に、これは、最終的なハイブリッドディスクにおいて、グループの基部に沿って均一な

30

#### 【0151】

図15は、トラックに沿ったグループ及びピット書き込みビームの相対的移動中に、グループ書き込みビームをディザ状態にする(即ちピットのトラックの軸に対して横断方向に迅速に振動させる)ことにより、比較的底のフラットなグループを形成する装置を示している。図15は、図13に示す構成に向けられ、ひいては、外部光学変調を要求するガスレーザーを使用する図1に示す装置に係る。当業者であれば、ここに示す教示及びこの

40

#### 【0152】

図15は、実際には、CD又はハイブリッドディスクマスター形成に利用できる二重モード装置である。CDマスター形成モードでは、ライン151、256のATIP信号がデアクチベートされる。というのは、CDマスター形成には、揺動の発生が要求されないからである。ハイブリッドディスクマスター形成のRバンドプレグループ形成段階では、ATIP信号がアクチベートされるが、光学的変調器11、123は、トラック形成プロセスの全部又は一部分中に、選択された一定強度のビームを単に送信するだけである。いずれの場合にせよ、ライン260を経て光学的偏向器155へ送られる入力は、普通の信

50

号合成器 220 から導出され、その入力は、これら信号のどちらがそのときアクチベートされるかである。

【0153】

図 15 に示す全ての要素は、既に説明され、図 14 及び 15 に示す実施形態の間の唯一の材料的相違（ガスレーザー実施形態である図 15 において外部光学変調器 11 及び 123 が設けられる以外の）は、ライン 231 を経て光学的偏向器 155 にディザ入力が付加されることである。ハイブリッド CD マスター形成モデルでは、ディザ入力は、光学的偏向器が、比較的低速の A T I P 揺動及び高速のディザの結合である複雑な振動を二次ビーム 124 に行なわせるようにする。このディザ入力は、当業者に良く理解できるように、波形整形回路 31 からの出力と同期して、従来 of 発振回路により供給することができる。

10

【0154】

ビーム合成器 135 からの出力は、2つの重畳されたビームより成り、これらは、コンデンサーレンズ 140 を経て対物レンズ 145 へ通される。対物レンズから出現するのは、2本のビーム 191、192 である。ビーム 191（実線で示す）は、非ディザビームで、ポイント 193 においてディスク 1 の活性表面 43 に収束する。他方のビーム 192（点線で示す）は、ディザビームで、ポイント 194 に瞬時に収束される。しかしながら、ビーム 192 はディザ状態であるから、その焦点は、半径方向（ディスクに対して、即ち図 15 において上下に）に迅速に移動して、非ディザビーム 191 の焦点 193 に交差及び再交差し、例えば、ポイント 194' に到達する。ビーム 191 の焦点の各側へのディザビーム 192 の焦点の半径方向移動は最大でも 1 ミクロン程度に過ぎず、図 15 は、当然、明瞭化のために、この移動範囲を相当に誇張していることが当業者に理解されよう。

20

【0155】

図 13 - 15 に示された反転型テレスコープに回折格子（又は他の通常の回折素子、例えば、位相格子）を置き換えることにより、比較的平らな底のグループを形成することができる。格子は、ビームスプリッター 100 からのグループ書き込みビーム 124 を、相互に若干変位された 2つの像に変換し、これらは、一緒に、光学的活性面に当たる単一の広いレーザービームを形成する。

【0156】

この実施形態が図 16 に示されており、これは、図 14（ダイオードレーザー実施形態）をベースとするもので、ビームの相対的な焦点位置が明瞭化のために相当に分離されている。ダイオードレーザー実施形態は、表現が簡単であるために選択され、外部光学変調器を伴うガスレーザー実施形態が図 16 の基礎を形成してもよいことが理解されよう。というのは、ビームソースの特性は本発明において重要ではないからである。

30

【0157】

図 16 を参照すれば、グループ書き込みビーム 124 がビームスプリッター 100 から出現して、光学装置 200 に通され、これは、好ましい実施形態では、カスタム設計の回折素子である。その目的は、入射ビームを、相互に若干オフセットした一対の出現ビーム 201 a、b に分割することである。当業者であれば、この目的を達成するために別の光学装置に容易に置き換えることができよう。図 16 に挿絵的に示すように、これらの出現ビームの各々は、ほぼガウス強度の断面を有するので、その小さな相互の変位は、強度プロフィール（変位軸に沿った断面図における）が図示されたようにほぼ長方形である合体ビームを生じさせる。

40

【0158】

若干変位した出現ビーム 201 a、b は、ビーム合成器 135 において主ビーム 122 と合成され、その出力は、コンデンサーレンズ 140 に通され、そして対物レンズ 145 に通される。従って、3つのビーム 102、202 及び 203 が、スピニングしているディスク 1 の活性表面 43 に収束される。ビーム 102 は、主書き込みビームであり、一方、ビーム 202 及び 203 は、一緒に、グループ書き込みビームである。これら 3つのビームは、各々、活性表面上のポイント 211、212 及び 213 に収束する。図 16 は、細部

50

を示すために正しいスケールで描かれておらず、実際には、ビーム 202 及び 203 は、挿絵で示すように活性表面において重畳し、そしてビーム 102 は、その合流部の中心に収束する。その結果、その表面において平面図で半径方向に拡大して顕微鏡的に見ると、楕円形の光スポットが生じ、その強度は、中心（ピットが書き込まれる）の方が各側部（グループが形成される）より大きくなる。

#### 【0159】

図 16 に示す実施形態は、ビームスプリッター 100 によりピット書き込み及びグループ書き込みビーム各々 122 及び 124 を分離することに基づく。しかしながら、図 17 に示すように、単一ビームを使用することにより同様の結果を得ることもできる。

#### 【0160】

ここでは、図 13 に示す実施形態の場合と同様に、レーザー 7 が光学変調器 11 を経て向けられるビーム 120 を放出し、光学変調器 11 は、回転速度、フォーマット及びデータ入力信号を入力として含む波形整形回路 31 により制御される。光学変調器からの出力ビーム 122 は、光学偏向器 221 へ向けられ、これは、図 14 に示されて説明された光学偏向器 150 と完全に同様である。その目的も、同様に、ビーム 122 を、ディスクに対して半径方向に（即ち図 17 に対して上下に）選択的にディザ状態にされた出力ビーム 222 へ変換することである。この選択的ディザは、波形整形回路からのディザ出力信号 231 により生じさせられ、その瞬時振幅は、光学変調器から出現するビーム 122 の瞬時振幅と厳密に同期される。ディザ信号は、従来の電子加算装置 220 により A T I P 入力と加算され、その出力が光学偏向器への入力 260 を構成する。偏向されたビーム 222 は、コンデンサーレンズ 140 及び対物レンズ 145 を通過し、収束ビーム 270 として出現して、移動ポイント 280 においてディスク 1 の活性面 43 に当たる。このビーム（動きを表わすためにビーム 270、270' 及び 270'' として示す）は、ディスクが回転するときにディスク表面上に複雑な半径方向ディザパターンをトレースし、希望の特徴部（ピット、グループ等）を形成する。

#### 【0161】

光学的変調器を制御する同じ波形整形回路 31 によりディザ信号が発生されるので、波形整形回路への入力は、最終的に、ディスク 1 が連続的にスピンするときに、活性面 43 における書き込みビーム 270 からの収束スポットの瞬時強度及び半径方向位置を同時に決定する。従って、波形整形回路へ適切な入力信号を発生することにより（これは、ここに示す教示、引用した参照文献及び他の文献に基づいて、当業者の能力の範囲内で達成されよう）、スピンするディスクの活性面において非常に複雑なトレースを螺旋状に記録することができ、これは、このようにして形成されるマスターディスクからスタンパーが作られる場合には数千の再現体へと変換することができる。

#### 【0162】

例えば、この技術は、より正確な ROM ピットをハイブリッドディスクマスターに形成するように単に適用されてもよい。ここで、ビームは、光学的パラメータ及び書き込みビーム長さを適切に選択することにより、比較的小さなスポットへと細く収束される。ディスクがスピンする間に、その小さなスポットは、データトラックに書き込まれるべき各ピットの巾に対応する範囲内で（ディスクに対して半径方向に）非常に迅速にディザ運動される。そのディザ範囲は、各ピットの希望の巾が、その書き込み中に、その長さに沿って変化するときには正確に変化する。トラック内のピット間で、光学変調器は、次のピットの開始まで、ビームを消す。染料 - ポリマー媒体では、熱的スミアーにより、得られるピットが平面図及び断面図において適切に構成されるよう確保する。しかし、比較的小さなビームの迅速で正確に制御されるディザのために、得られるピットは、データトラックをたどる単一の書き込みビームの場合より正確に形成することができる。

#### 【0163】

第 2 の例では、ROM データピットのトラックをハイブリッドディスクマスターの連続的なグループ内に形成することができる。ここでは、第 2 のディザ信号がピット形成ディザ信号に重畳され（即ちそれと加算され）、この第 2 の信号は、一連のピット及びランド

10

20

30

40

50

がディスク上に存在するところのグループを形成する。このグループの深さは、グループの形成に対応するビーム強度増分（これは、通常、移動媒体の熱スレッシュホールドより若干高いだけの増分的熱流入を生じさせる）によって決定され、そしてその巾は、この第2のディザの範囲により決定される。上述したように、第2のディザの振幅を適切に制御することにより、実質的な溝を全く形成せずに段を除去することができる。

【0164】

第3の例として、上述したように、トラッキング目的のグループをピットとピットの間には形成しない状態で、ROMピットのトラックを形成することができる。ここでは、ピット形成信号に重畳されるのは、前記例で述べたようなグループ形成信号である。しかしながら、この例では、グループ形成ディザ信号は、ピット形成ディザ信号が消されるときだけ、トラッキングを容易にするためにおそらく若干重畳してアクチベートされるが、ピット/ランドの遷移を不鮮明にし、ひいては、HF検出を損なうことがないようなタイミング及び形状とされる。

【0165】

ハイブリッドディスクマスターのRバンドでは、ATIP揺動信号が重畳された一定ディザ範囲及び適当な強度の単一ディザ信号を与えることにより連続的なプレグループが形成される。上述したように、このモードは、当業者の能力の範囲内で、プログラムされたスイッチング手段によりアクチベートされよう。

【0166】

これら全ての例及びモードにおいて、ディザ範囲及び瞬時ビーム振幅は、実質上ROMピット又はRバンドプレグループの希望の幾何学形状を形成するように従来の手段により制御されてもよい。更に、本発明のディザ実施形態の適用は、ホトレジスト露出の三次元程度を正確に制御することでPRマスター形成技術を改善するように、当業者により、これら教示及び当該文献における教示に基づいて拡張されてもよい。又、このような技術は、PRプロセスの固有の粗野な特性の幾つかを排除し及び/又は得られるピットの横断面形状における傾斜の不連続性を減少又はおそらく排除するように適用されてもよい。

【0167】

本発明の多数の実施形態を効率的に説明するために、図13、15及び17は、書き込みビームとしてガスレーザーを使用するのをベースとし、一方、図14及び16は、ダイオードレーザーを使用することをベースとするものである。上述したように、ガスレーザーは外部変調を必要とし、一方、ダイオードレーザーの実施形態では、レーザー自体が種々の入力信号を合成するための加算要素として働いて、希望の書き込みビーム強度プロファイルを発生する。もちろん、これら実施形態は、各々、ガスレーザー実施及びダイオードレーザー実施の両方について同じ数の付加的な図面で示すことができる。しかしながら、当業者が、ここに示す情報に基づいて適当な回路を設けることにより、ガス実施にせよダイオード実施にせよ、これら全ての実施形態及び本発明の範囲内の他の多数の実施形態を実施し得るに十分な開示がなされたと考えられる。

【0168】

ガスレーザーの使用を特徴とするものかダイオードレーザーの使用を特徴とするものかに関わらず、実施形態の選択は、実施者に委ねられた設計上の選択の問題であるが、少なくとも1つの著しい相違がある。ガスレーザー実施は、外部変調を必要とするので、レーザービームから分割された各ビームを別々に変調することができる。それ故、例えば、図13に示す実施形態に基づき、ミラーのような従来のビーム偏向手段を設けて、2つのビームの一方を、データトラックに沿って他方とは異なる位置に選択的に収束させることにより、データ書き込みビーム102とグループ書き込みビーム103との間に書き込みタイミングの差を実施することができる。従って、ビームは、図10に示すように、一致させることもできるし、或いは図11及び12に示すように、一方が他方より進むようにさせることもできる。例えば、図14に示すように、ダイオードレーザーが書き込みビームソースとして使用される場合には、少なくとも、個別に変調されるレーザーの整合対を設けるか又は各々に外部変調器を設けるようにしないと、これを達成することがより困難と

10

20

30

40

50

なる。

【0169】

この場合も、本発明の目標は、染料 - ポリマープロセスで通常生じる段を除去する（又は実質的に減少する）ことで、少なくともある程度、達成される。ここでの教示とは全く異なるやり方で段の問題に対処する米国特許第5,741,627号（キュビット氏等）及び第6,022,604号（デルマール氏等）を除き、公表された文献は、これらの段に対する実質的な参照を含むと思われず、これは、当然、染料 - ポリマープロセスのように、熱的記録プロセスにより光学的記録媒体に三次元特徴部を生成するプロセスとなる傾向である。

【0170】

熱的記録プロセスにおける段生成に対する文献参照がこのようにないにも関わらず、当業者であれば、ここでの教示を考慮したときに、段の高さを減少すれば、HF検出が改善されることが明らかであると共に、これらの段を実質上排除できれば、著しい改善が実現されることが特に明らかとなる。

【0171】

ここに開示する本発明の教示を使用することにより、これらの段は、インデックスレベルからの垂直方向のずれの検出が極めて困難になるポイントまで減少できることが分かった。換言すれば、ここに教示する技術を適用し、そして種々の利用可能なパラメータ設定を、CDマスター製造技術の当業者に精通した仕方（上述した及び以下に述べる仕方）で「微調整」することにより、実施者は、熱的記録プロセスによりハイブリッドディスクマスターを形成でき、そしてそこから、ROMデータピット及びRバンドプレグループのような三次元特徴部に実質的に段がない空の複製ハイブリッドディスクを複製できることを期待できる。

【0172】

段の高さ（図7のh）及びピットの深さ（図7のd）を、インデックスレベル（段がその半径方向末端部、例えば、図7の177の1つにおいて立ち上がり始めるところの垂直位置として定義された）からの両垂直距離として測定すると、CD-ROMマスター形成に、本発明の教示とは別に、例えば、染料 - ポリマー方法に基づく従来の熱的記録技術を適用したときに、段の高さ対ピットの深さの比（即ちh/d）が少なくとも20%そして通常はそれ以上の段の形成を生じることが分かった。公表された教示に基づく従来の方法を入念に適用することにより、この比をこの形態において約20%より小さくすることはできなかつた。より厚い染料 - ポリマー層をハイブリッドCDマスター形成に使用して、より深いROMピットを形成する状態では（空の複製ハイブリッドディスクの上に染料の層をスピンコーティングして最終的なハイブリッドディスクを形成するので）、小さな比を得やすいことが観察された。しかし、段それ自体が低いので、このようにならない。むしろ、同じ段高さで比較したときに、ハイブリッドディスクマスターのROMピットがより深いので、当然、より小さな比となる。

【0173】

しかしながら、ハイブリッドディスクマスター製造には、通常のCD-ROMマスター形成より非常に多数の変数を伴うので、この点については、考えられる最大のメリット指数を得ることが非常に望ましい。それ故、従来のCD-ROMマスター形成方法により達成される段高さの比は、ハイブリッドディスク状況において予想される結果に換算した場合にも、十分に高いメリット指数を生じない。従って、段高さの比を更に急激に減少することのできるここに教示する技術は、最適な結果を得るために必要となる。

【0174】

当然、PR方法による光学的データ記録は、通常、段を全く示さない。というのは、このプロセスは、熱的プロセスではなく、そしてこの方法による三次元マークの形成に材料のエキスパルジョンが生じないからである。熱的プロセス、例えば、染料 - ポリマープロセスは、本発明の前記実施形態により軽減される段の形成を促進する傾向が本来あるが、これらのプロセスが、PR方法とは異なり、連続傾斜の滑らかな表面のピットも形成する

10

20

30

40

50

ことは、良好に制御されれば、効果的である。

【0175】

染料 - ポリマーディスクマスター記録層の形成に使用されるポリマーの接合構造は、CD及びDVDマスター形成に関連し、光学的データマスター形成プロセスにおいて段がどの程度に形成されるかについて甚大な影響を与えることが観察されているが、これらのステップがハイブリッドディスクマスター形成に特に価値があることは観察されていない。しかしながら、それでも、この主題について更に十分に説明する。

【0176】

当然、ここに開示した方法によりハイブリッドディスクマスター形成に使用される書き込み及び読み取りビームは、レーザーソース以外のものでも発生することができる。従って、例えば、電子ビーム又はイオンビームを使用することができる。そして、疑いなく、他のビームソースを本発明に適用することもでき、その幾つかは、実現化のために将来の科学的開発が待たれるものである。しかし、これらレーザーに代わるものは、そのいずれも及び全部が本発明の範囲内に同様に包含され、そしてこのような別のエネルギーソースを取り扱う当業者の能力の中で当然変更された装置及び/又は方法によりなされる実施は、請求の範囲に記載された本発明の等効物を越えるものを構成しない。

【0177】

CD製造技術で良く知られておりそして前記で簡単に述べたように、ディスクマスターに非常に薄い金属コーティングを付着し（スパッタリング又は蒸着により）、次いで、ガルバニックニッケルメッキでそのコーティングを蓄積していくことにより、ディスクマスター（このケースではハイブリッドディスクマスター）からスタンパーが製造される。形成された金属スタンパーは、次いで、マスターから取り外され、マスターは破棄される。スタンパーは、ダイを構成し、そこから、複製ディスク（ここでは、空の複製ハイブリッドディスク）が、高温及び高圧力で射出成形される。それに続いて、CD-R文献に記載されたような適当な染料が、従来やり方で、各空の複製の上にスピコーティングされて硬化される。CD-R製造の場合と同様に、染料層に薄い反射層がコーティングされ、その上に、保護層が付着されて、最終的なハイブリッドディスクが形成される。

【0178】

チバ（前記を参照）のような染料製造者は、自社の製品カタログ及び説明資料に、スピコーティングプロセスをいかに行なうべきか（彼等の染料を使用して）に関する非常に特定のそして詳細な指示をしばしば含んでいる。実施者は、スピコーティング及び観点する主題の更なる情報についてはこれら染料製造者のプロセス仕様を参照されたい。

【0179】

本発明により作られた空の複製ハイブリッドディスク及び最終的なハイブリッドディスクにおける種々の好ましい寸法範囲は、図19-23を参照して以下に作表する。図19は、上述した「オレンジブック」で指示された5つのバンドを示すハイブリッドディスク300の平面図である。図20は、プレグループ310及び311をもつRバンド303と、ROMグループ320、321及びROMピット330、331、332をもつ隣接ROM領域304との間の遷移におけるディスク300の小さな部分を概略平面図で示す（明瞭化のためにATIP揺動振幅及び頻度を誇張してある）。図21は、図20の21-21線に沿った断面図で、この遷移におけるディスク300の種々の特徴部を横断面で示している。図21は、ディスク300が空の複製ハイブリッドディスクであると仮定し、従って、基板350と、その上部領域に形成される種々の三次元特徴部のみを示している。図22は、図21と同様であるが、ここでは、ディスク300は、図示された染料層345、反射層355及び保護層360をもつ最終的なハイブリッドディスクである。他の全ての図面と同様に、これらの特徴部は、正しいスケールではない。

【0180】

図23aは、図22と実質的に同じであるが、種々の寸法パラメータを容易に示すために拡大されており、パラメータの好ましい範囲を以下のテーブル1に示す。図23a及びテーブル1において、

10

20

30

40

50

$D_{RGroove}$ は、空の複製において示されるプレグループ311の深さで、複製の表面（点線で示す）から下方に測定したものである。

$D_{RGD}$ は、プレグループ311内の染料層の適合から生じる染料及び反射層の上の残留グループ311'の深さである。

$W_{RGroove}$ は、指示されたように、半分の深さで測定したプレグループ311の巾である。

$D_{Pit}$ は、ROMグループ320内のピット開始レベル324（点線で示す）から下方に測定したROMピット332の深さである。

$W_{Pit}$ は、指示されたように、ピット開始レベル324から半分の深さで測定したROMピット332の深さである。

$D_{ROMgroove}$ は、空の複製において示されるROMグループ321の深さで、有効ランドレベル334（点線で示す）から下方に測定したものである。

$D_{ROMGD}$ は、ROMグループ321内の染料層の適合から生じる染料及び反射層の上の残留ROMグループ321'の深さである。

$W_{ROMgroove}$ は、指示されたように、有効ランドレベル334から半分の深さで測定したROMプレグループ321の巾である。

#### 【0181】

テーブル1

パラメータ	好ましい範囲（ナノメートル）
$D_{RGroove}$	120 - 250
$W_{RGroove}$	450 - 750
$D_{Pit}$	250 - 450
$W_{Pit}$	350 - 550

#### 【0182】

混同を避けるため、図23a及び上述したデータを参照するときには、 $D_{Pit}$ は、ROMグループ320内のピット開始レベル324から測定され、一方、図23b及び25と、以下に説明するテーブル2及び3に示すデータにおいては、ROMグループが下降するとことの有効ランドレベル334から $D'_{Pit}$ が測定されることを銘記されたい。この明らかな食い違いは、テーブル3に示すデータを一般に表わす図25に示されたように、ROMピットが、それが形成されるROMグループとほぼ同じ巾であるか又はそれより若干広いときには、ピット開始レベル324及び有効ランドレベル334が本質的に一致する。それ故、前記の例と、以下に述べる例を区別すると共に、特許請求の範囲を良好に規定するために、ROMピットの深さ（即ち垂直方向寸法の程度）は、以下のテーブル及び図23b及び25において、このように定義された $D'_{Pit}$ で示す。

#### 【0183】

考えられる別の混同の原因は、種々の特徴部の巾（即ち横断方向寸法）をどのように測定するかである。上述したように、ピット又はROMグループの巾は、通常、その特徴部の半分の深さにおいて、ある垂直方向レベルから下方に（又は上方に）測定される。例えば、図23aを参照すれば、ROMピット332の半深さ333は、ピット開始レベル324からピットの基部へ下降する途中であり、そして半深さにおけるその巾 $W_{Pit}$ がそのポイントにおいて横断方向に測定される。同様に、ROMグループ321の半深さ323は、有効ランドレベル334からグループの基部へ下降する途中であり、そして半深さにおけるその巾 $W_{ROMgroove}$ がそのポイントにおいて横断方向に測定される。

#### 【0184】

或いは又、特徴部の横断方向の程度は、特徴部の片側から特徴部の反対側までの距離で、逆の垂直方向における特徴部の変位（例えば、段により生じる）を含む距離である。例えば、図23aにおいて、ピット332の横断方向の程度は、ピットの片側335aからピットの反対側335bまでの横断方向の距離、即ち片側においてピット開始レベル32

10

20

30

40

50

4 からその輪郭が立ち上がる場所から、反対側においてそのレベルに戻るポイントまでの距離である。同様に、グループ 3 2 1 の横断方向の程度は、グループの片側 3 2 2 a からグループの反対側 3 2 2 b までの横断方向距離、即ち有効ランドレベル 3 3 4 からその輪郭が立ち上がる場所から、そのレベルに戻るポイントまでの距離である。

【 0 1 8 5 】

特定の選択された染料及び複製条件については、最終的なハイブリッド CD の最良の全体的性能及びメリット指数を得るために、好ましい寸法範囲は、テーブル 1 に示すものより著しく狭いことに注意されたい。しかしながら、受け容れられるパラメータ値の広い範囲を実現することができる。これらをテーブル 2 に示す。

【 0 1 8 6 】

テーブル 2

パラメータ	受け容れられる範囲 (ナノメートル)
$D_{R\text{Groove}}$	50 - 250
$W_{R\text{Groove}}$	450 - 750
$D'_{\text{Pit}}$	250 - 500
$W_{\text{Pit}}$	350 - 650

10

【 0 1 8 7 】

例えば、以下の 3 つの例に示す ROM グループ及び ROM ピット寸法をもつハイブリッドディスクマスターから複製された最終的なハイブリッド CD の全性能及びメリット指数は、たとえそれらのパラメータ値が初期に試験された範囲に入らなくても、実質的に妥協を受けないことが最近になって分かった。これらのデータは、チバ・ウルトラグリーン M X 染料を使用して、製造者の仕様に基づいて発生されたもので、以下のテーブル 3 に示す。これらのデータは、スタンパーの測定から得られたものであることに注意されたい。これらのスタンパーから複製されたディスクの特徴部寸法は、おそらく ~ 5 % 未満となる。深さは、有効ランドレベル (図 2 3 及び 2 5 に 3 3 4 として示す) から測定された。巾は、図 2 5 にも示すように、半分の深さで測定された。これらのピットデータは、比較的長いラン長さ (例えば、~ 9 - 11 T) のピットからの値である。より短いピットは、若干小さなピット巾を示すことが予想される。以下のテーブル 3 を参照するときには、この

20

30

【 0 1 8 8 】

テーブル 3

パラメータ	例 1 (パラメータ)	例 2 (パラメータ)	例 3 (パラメータ)
$D'_{\text{Pit}}$	380	360	411
$W_{\text{Pit}}$	521	526	557
$D_{R\text{Groove}}$	118	75	165
$W_{R\text{Groove}}$	507	488	528

40

【 0 1 8 9 】

これらの例では、半分の深さにおける ROM ピットの巾は、實際上、半分の深さにおける ROM グループの巾を越えることに注意されたい。特に、例 2 では、ROM ピットの巾は、ROM グループの巾の 110 % であるが、これらデータのいずれにおいても、ピットの実際の横断方向の程度が対応グループの横断方向の程度を越えるものはない。これらのデータは、トラックピッチが 1.6 ミクロンで且つハイブリッド CD の全容量が 650 メガバイトのディスクから得られたものである。全 700 メガバイトのハイブリッドディスク容量に必要とされる 1.5 ミクロンのトラックピッチでは、その場合の ROM ピットが

50

ROMグループより広いと、クロストークの問題が生じることがある。しかしながら、これらのデータは、トラックピッチを調整することにより、ROMピットを、それらが形成されるROMグループの約110%の巾までに行うことができることを実証している。この状態が、図24a及び24bに示されており、これらは、各々、同様の寸法のROMグループ(図24a)及びROMピット(図24b)を簡単に走査したものである。ハイブリッドディスクマスターにおいてこのようなピットがこのようなグループ内に形成された結果、横断面で見ると、ピットが形成されたグループの深さだけピットの深さが増加されただけに見える。これが、図25にピット334として示されている。

#### 【0190】

従って、ピットは、実際には、グループより若干巾が広がるが、複製されるハイブリッドCDの全性能及びメリット指数に有害な影響は及ばない。これは、ここに教示される方法により与えられる顕著な融通性の結果である。しかしながら、ROMピットが、それが存在するROMグループより狭い場合には、若干クロストークの問題が生じると共に、ほとんどの用途、特に、比較的小さなトラックピッチを伴うものに対して、ROMピットの巾が、それらが存在するROMグループと同程度又はそれより若干広い場合より、一般的に優れた結果をもたらすと考え続けることができる。図23bは、ROMピット334が、それが存在するROMグループ320より実質的に狭い場合を、図25に示す構成と比較するために示している。

#### 【0191】

この技術で良く知られているように、CD-RWフォーマットは、2進データ値が記憶される二相(即ち結晶又はアモルファスのいずれか)材料からの反射率検出をベースとするもので、2進「0」は、2つの相の一方を表わし、そして2進「1」は、その他方を表わす。従って、CD-RWハイブリッドディスクにおけるROMピットの深さは、極めて小さく、確かなところでは、250ナノメートルより遥かに小さく、おそらく、90ナノメートル以下である。更に、非常に薄い将来のCD-R染料層を適切に付着すると、出来上がったCD-Rハイブリッドディスクに記録されたピットは、第2の表面から従来のように読み取られるときに、十分なHF及びPP応答を与えることができると考えられる。このような薄い染料層の場合に、基板に必要とされるROMピット深さも、250ナノメートルより著しく小さくする必要がある。

#### 【0192】

染料コーティングの前後の、対応する特徴部の深さ間の好ましい関係は、30%から80%の範囲であり、最も好ましくは50%から70%の範囲内であることが分かった。例えば、 $D_{RGD}$ は、 $D_{RGrOove}$ の30%から80%であるのが好ましく、そして $D_{ROMGD}$ は、 $D_{ROMGrOove}$ の30%から80%であるのが好ましく、又、50%から70%の範囲が最も好ましい。

#### 【0193】

しかしながら、HF及びPP検出の矛盾する要求における最良の妥協は、 $W_{ROMGrOove}$   $W_{pit}$ であるときに生じることが分かり且つそのように考え続けることができるが、上述した最近の研究では、 $W_{pit}$ は、上述したように、 $W_{ROMGrOove}$ に等しいか又は若干それを越えることが示された。又、 $D_{ROMGrOove}$ は、これを著しく大きくして過剰深さのピットによる信頼性ある高速の複製と妥協することなく、十分なトラッキング信号及び信頼性あるATIP回復を与えるに十分な大きさでなければならないことも観察された。

#### 【0194】

各製造システムのパラメータは、非常に多数あって、システムごとに個々に相当に異なるので、上述した一種の誘導を与える以上に、幾つかのパラメータに対して個々の値を指定することができない。各システムは、考えられる最大のメリット指数を与えるように最適化されねばならず、これは、当業者に明らかなように、ハイブリッドディスクマスター形成及び製造の場合に特に言えることである。

#### 【0195】

空の複製は、前記要求に合致させるためにテストすることができ、そしてシステムは、

10

20

30

40

50

スピンコーティング段階まで継続せずにそのポイントに対して予め最適化することができる。前記基準を満足しない場合には、マスター形成段階において、或いは受け容れられない結果を生じた疑いのある全上流製造チェーン内の他のステップ（1つ又は複数）において、1つ以上の使用可能なパラメータについて適当な調整を行なうことができる。通常、マスター形成パラメータが最初に調整される。というのは、これは、単に、1つ又は幾つかの調整可能な入力の設定を変えるに過ぎないからである。

【0196】

このようなパラメータの微調整は、CD製造に普遍的に使用されているフィードバック最適化技術に固有のもので、これは、（1）マスターを形成し、（2）好ましくは1つの屋根の下にあるマスターを開始 - 終了製造ラインにおいて複製し、（3）複製を分析して、それらが適用仕様又は要求に適合しない状態及び程度をメモし、（4）マスター形成パラメータを再調整し、（5）分析のために更なる複製を形成し、そして（6）希望の特性の複製が一貫して得られるまでこのプロセスを繰り返す、ことより成る。

10

【0197】

結局、最終的なハイブリッドディスク及び後で記録されるハイブリッドディスクについては「オレンジブック」仕様を満足しなければならず、そしてそれらの各々のROM領域については「オレンジブック」仕様に組み込まれた「レッドブック」仕様を満足しなければならない。これは、これらの仕様を満足し、そしてメリット指数を最大にしてそれらを満足し続けるよう確保するために、前記で示唆した方針に沿った更なる最適化を必要とする。後者の必要な結果を得るためには各個々の製造ライン変数を微調整することが必要となる。

20

【0198】

例えば、通常遭遇する製造変数の1つは、空の複製ディスクの中心からその外周へ一貫した圧力を付与するための複製形成（即ち成形）装置の相対的能力である。圧力が半径方向に低下すると、空の複製ハイブリッドディスクは、そのROMピットが複製ディスクの外部に向ってより浅くなる傾向となる。上述した米国特許第5,608,712号は、上述した傾斜関数の適用に類似した仕方でこの問題を取り扱っている。これは、異なる製造ラインが異なる最適化課題を提起し、そして最終的なハイブリッドディスクを適切に分析してマスター形成及び製造パラメータを適宜に調整するための代用手段がないことを単に説明しているに過ぎない。

30

【0199】

本発明の改良は、ハイブリッドディスクマスターにおいて観察できるだけでなく、このようなマスターから複製されるスタンパー、及びこのようなスタンパーから複製されるか又はこのようなマスターから直接複製される構造体（空の複製ハイブリッドディスク又はおそらく他の中間構造体）においても観察できることに注意されたい。このような複製は、全て、空の複製であるか最終的な複製であるかに関わらず、本発明の改良された特徴を示すので、全て本発明の概念の中に包含される。

【0200】

上記で示唆したように、本発明は、確かに、ハイブリッドCDの製造に限定されるものではない。本発明は、例えば、CD-RWハイブリッドディスク又はMOディスクの製造にも適用できる。CD-RWハイブリッドディスクフォーマットとCD-R（又はDVD-R）ハイブリッドディスクフォーマットとの間の唯一の基本的相違は、空の複製ハイブリッドディスクに付着される記録層（1つ又は複数）の選択にある。CD-RWのケースでは、空の複製ハイブリッドディスクに真空蒸着される物質が熱誘起相変化材料であり、一方、ROMマークは、CD（又はDVD）ハイブリッドディスクのケースのように、データピットとなる。MOのケースでは、真空蒸着される物質が、外部磁界と協力して働く熱的手段により磁気配向を選択的に逆転できる従来材料となる。このような材料、その適用及び使用は、当業者により良く知られており、又、ハイブリッドディスクマスター及び空の複製における特徴部の垂直寸法は、最終的なハイブリッドディスクにおいて適切な位相深さを得るのに、ハイブリッドCDのケースほど大きくする必要はないことが容易に

40

50

理解されよう。

【0201】

同様に、本発明は、スピンするディスクの使用に限定されない。その教示は、顕微鏡的に表わされたROMデータと、最終的な複製構造体にデータを後で選択的にユーザが記録するためのグループとをもつ複製可能な構造体にも等しく適用することができる。固定構造体のケースでは、当業者に容易に実施できるやり方で、記録スポット（1つ又は複数）が構造体の1つ以上の平面上のラスタ走査をたどるような二重ビーム（又は横断方向にディザ状態にされた単一ビーム）でマスターを形成することができる。

【0202】

当業者であれば、本発明の精神及び範囲から逸脱せずに多数の変更や修正がなされるであろう。それ故、図示して説明した実施形態は、例示の目的で与えられたもので、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲をそれに限定するものではないことを理解されたい。

【0203】

本発明及びその変形態様を説明するためにこの明細書に使用した語は、それらの共通に定義された意味において理解するだけでなく、本明細書における特別の定義により、これらの共通に定義された意味の範囲を越える構造、材料又は作用も含むものとする。従って、ある要素が本明細書において2つ以上の意味を含むと理解できる場合には、特許請求の範囲におけるその使用を、明細書及びその語自体によりサポートされる全ての考えられる意味に対して一般的であると理解しなければならない。

【0204】

それ故、特許請求の範囲における語又は要素の定義は、文字通り示される要素の組合せを含むだけでなく、実質的に同じ結果を得るために実質的に同様に実質的に同じ機能を遂行するための全ての同等の構造、材料又は作用も含むものとする。

【0205】

当業者が見て、特許請求の範囲の要旨からの非現実的に逸脱するもので、現在分かるもの又は後で案出されるものは、実質的に同じ結果を得るために実質的に同様に厳密に同じ機能を遂行するものでなくても、請求の範囲内に同等に包含されることが明白に意図される。それ故、現在又は後で当業者に分かる代用物は、定義された要素の範囲内に包含される。

【0206】

従って、特許請求の範囲は、前記で特に図示して説明したもの、概念的に同等のもの、明らかに代用できるもの、及び本発明の本質的な考え方を本質的に合体するものを包含すると理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0207】

【図1】本発明の改良を伴わず、本発明の好ましい実施形態を組み込むことができ、ガスレーザー書き込みビームが使用されたハイブリッドディスクマスター形成装置の一般的なブロック図である。

【図2】本発明の改良を伴わず、本発明の好ましい実施形態を組み込むことができ、ダイオードレーザー書き込みビームを使用するハイブリッドディスクマスター形成装置の一般的なブロック図である。

【図3】ハイブリッドディスクにおけるROM又はRバンドデータピットの概略平面図で、単一ビーム（PP）CDトラッキングのパラメータを示す図である。

【図4】ハイブリッドディスクにおける隣接する次々のデータピット及び介在するランドの概略平面図で、再生三重ビームCDトラッキングのパラメータを示す図である。

【図5】本発明の改良を伴わない熱プロセスによりハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクに形成されたROMデータピットの横断面図である。

【図6】本発明の好ましい実施形態によりハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクのROM領域に形成された一連の2つのデータピット及び介在するランド領域を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図 7】本発明によりハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域に形成されたグループ内に組み込まれたピットを、図 6 の 7 - 7 線に沿って示す横断面図である。

【図 8】本発明によりハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域に形成されたランド領域を、図 6 の 8 - 8 線に沿って示す横断面図である。

【図 9】本発明の別の実施形態によりハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域に形成されたピットの横断面図である。

【図 10】グループ及びピット形成ビームがハイブリッドディスクマスターの記録中に重畳される本発明の実施形態によるハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域の小さな部分を示す縦断面図である。

10

【図 11】ハイブリッドディスクマスターの記録中にグループ形成ビームがピット形成ビームより進む本発明の実施形態によるハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域の小さな部分を示す縦断面図である。

【図 12】ハイブリッドディスクマスターの記録中にグループ形成ビームがピット形成ビームより遅れる本発明の実施形態によるハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの ROM 領域の小さな部分を示す縦断面図である。

【図 13】図 1 に示す装置を参照して、本発明の好ましい実施形態によるハイブリッドディスクマスター形成装置を示す一般的なブロック図で、ROM ピット書き込みビーム及び ROM グループ書き込みビームを与えるようにビームを分割するところを示す図である。

【図 14】図 2 に示す装置を参照して、本発明の別の実施形態によるハイブリッドディスクマスター形成装置を示す一般的なブロック図である。

20

【図 15】図 1 に示す装置を参照して、本発明の更に別の実施形態によるハイブリッドディスクマスター形成装置を示す一般的なブロック図である。

【図 16】図 15 に示す本発明の実施形態を示す一般的なブロック図で、ビームの拡散を生じさせる別の手段を示す図である。

【図 17】本発明の実施形態を示す一般的なブロック図で、ビームの拡散を生じさせる別の手段を示す図である。

【図 18】一般的な ROM データピットの横断面図で、種々の寸法を示す図である。

【図 19】本発明によるハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの平面図である。

30

【図 20】図 19 のハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの小さな部分を示す平面図で、R バンドと隣接 ROM バンドとの間の遷移を示す図である。

【図 21】図 20 の 21 - 21 線に沿った横断面図である。

【図 22】図 21 に示すハイブリッドディスクマスター又は空の複製ハイブリッドディスクの部分に対応する最終ハイブリッドディスクの一部を示す横断面図である。

【図 23 a】図 22 と同様であるが、寸法パラメータを示すために拡大された図である。

【図 23 b】図 23 a と同様であるが、テーブル 2 及び 3 と図 25 とに使用される若干異なる測定慣例を示す図である。

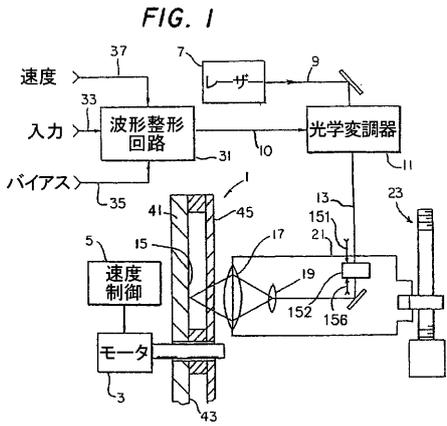
【図 24 a】テーブル 2 及び 3 に示す例に基づいて形成された ROM グループ及び ROM ピットの横断方向の構成を示す概略図である。

40

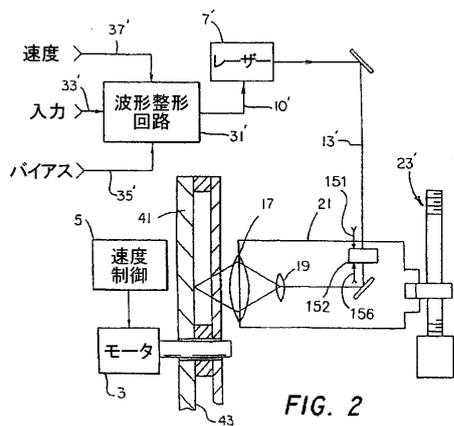
【図 24 b】テーブル 2 及び 3 に示す例に基づいて形成された ROM グループ及び ROM ピットの横断方向の構成を示す概略図である。

【図 25】図 23 a 及び 23 b と同様であるが、テーブル 3 に示す例に一般に基づく ROM グループ内の ROM ピットを示す図である。

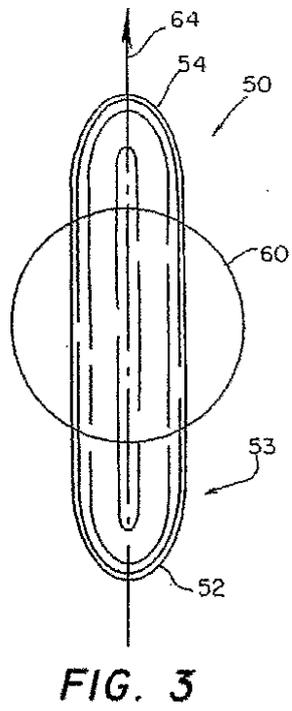
【 図 1 】



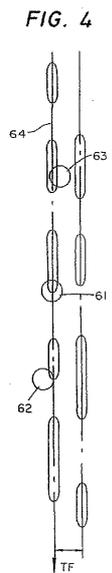
【 図 2 】



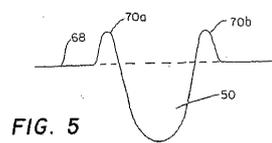
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

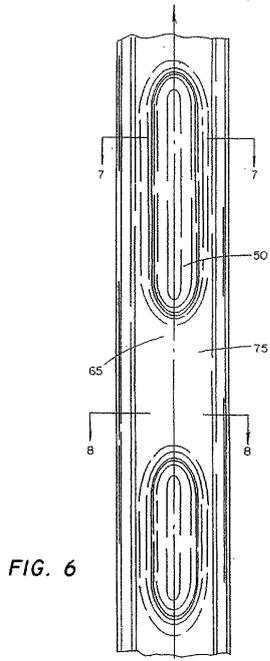


FIG. 6

【 図 7 】

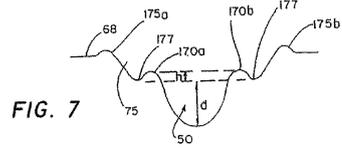


FIG. 7

【 図 8 】

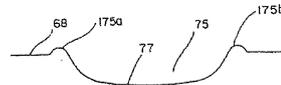


FIG. 8

【 図 9 】

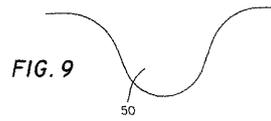


FIG. 9

【 図 10 】

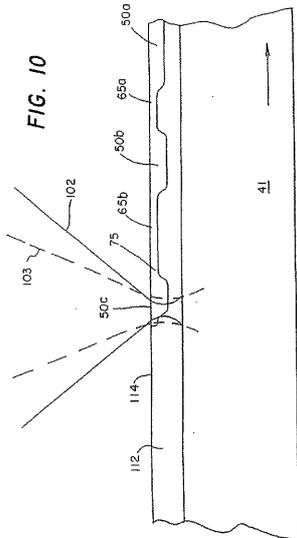


FIG. 10

【 図 11 】

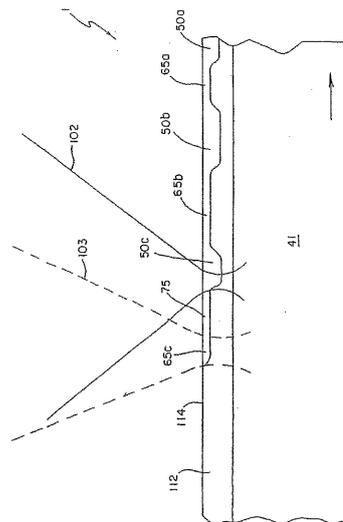


FIG. 11

【 図 1 2 】

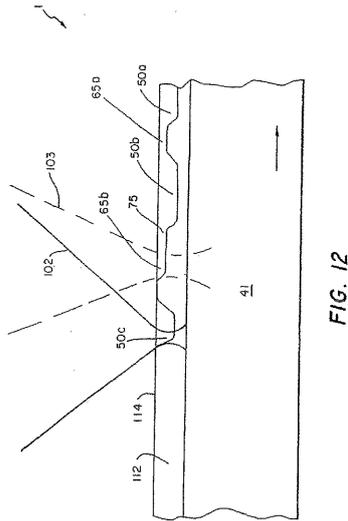


FIG. 12

【 図 1 3 】

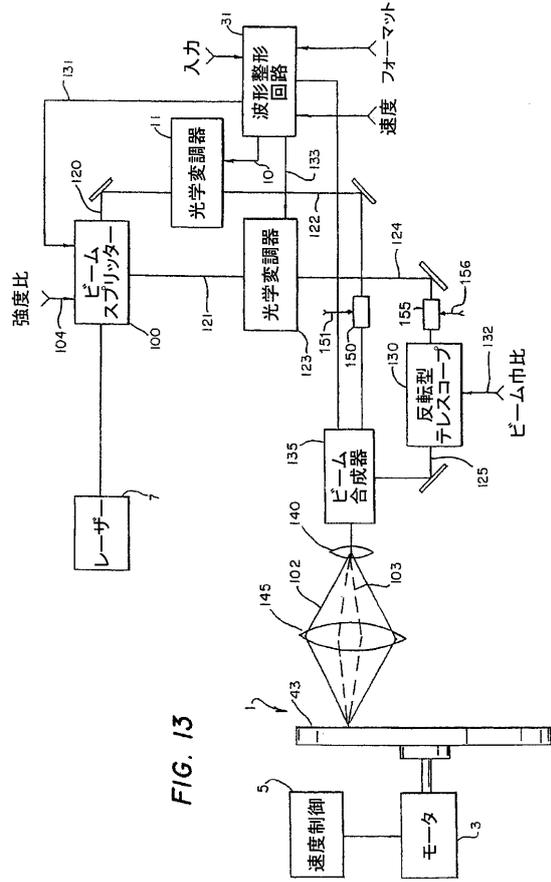


FIG. 13

【 図 1 4 】

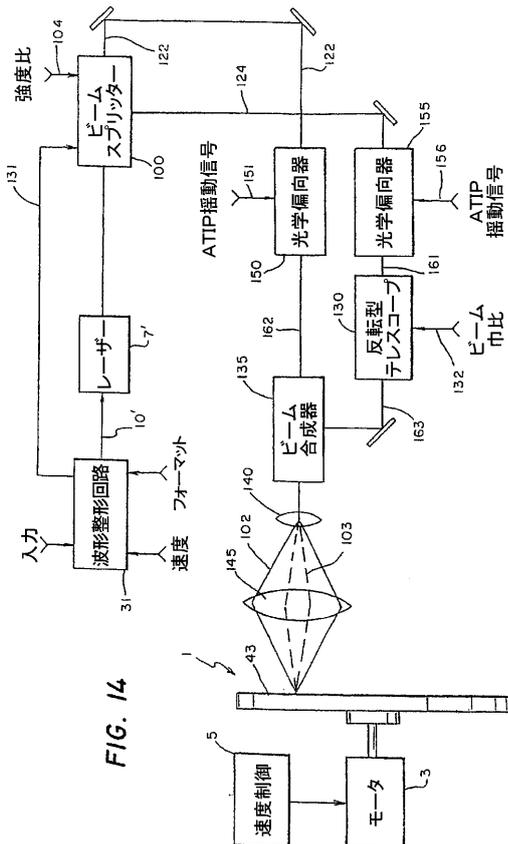


FIG. 14

【 図 1 5 】

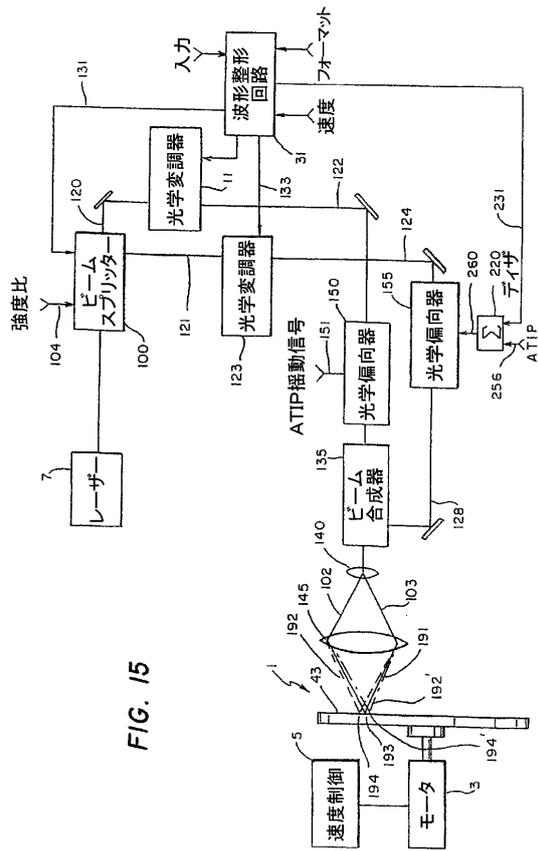


FIG. 15





## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/US05/26805

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC(7) : IPC/7 G11B 7/24 US CL : US 369/109.02 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : US 369/109.02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAST		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,204,852 A (NAKAGAWA et al) 20 April 1993, col. 6, lines 35-38	17-28
Y	US 5,696,758 A (YANAGIMACHI et al) 09 December 1997, abstract	17-28
Y	6,580,678 B2 (KONDO et al) 17 June 2003, co. 14, lines 22-35	17-28
&	US 2003/0193875 A1(RILUM et al) 16 October 2003, abstract	1-28
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E"	earlier document published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"I"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"g" document member of the same patent family
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
Date of the actual completion of the international search 17 DECEMBER 2003		Date of mailing of the international search report 27 JAN 2004
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-8230		Authorized officer ARISTOTELIS M. PSITOS Telephone No. (703) 308-1598

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 ライラム ジョン エイチ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 7 8 2 タスティン シートン ウェイ 1 2 4 8 5

(72) 発明者 エイバリー カーライル ジェイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 6 4 7 ハンティントン ビーチ グレン ドライヴ  
6 5 9 2

Fターム(参考) 5D029 JB09 WA26 WA29 WB11 WB17 WC01 WD22  
5D121 BB11 BB22 BB26 BB38 CA03

## 【要約の続き】

通常生じる段が、ここに教示する方法により減少又は排除される。