

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-12294
(P2006-12294A)

(43) 公開日 平成18年1月12日(2006.1.12)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 5/82 (2006.01)	G 1 1 B 5/82	5 D 0 0 6
G 1 1 B 5/65 (2006.01)	G 1 1 B 5/65	5 D 0 9 6
G 1 1 B 21/10 (2006.01)	G 1 1 B 21/10	F

審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2004-188121 (P2004-188121)	(71) 出願人	000003067 T D K 株式会社 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
(22) 出願日	平成16年6月25日 (2004.6.25)	(74) 代理人	100098006 弁理士 皿田 秀夫
		(74) 代理人	100095463 弁理士 米田 潤三
		(72) 発明者	田上 勝通 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K 株式会社内
		(72) 発明者	添野 佳一 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 T D K 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 磁気記録再生装置および磁気記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 プロセス上での製造負担の極めて少ないバーストパターン形状であって、なおかつ正確な位置誤差信号を得ることができるバーストパターン形状を有する磁気記録媒体およびそれを用いた磁気記録再生装置を提供する。

【解決手段】 ディスクリットメディアにおけるバーストパターン形状を、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状を有する形状（四角錐台形状）とし、トラック幅方向の台形形状において凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたときに所定の関係を満たすように構成する。

【選択図】 図5

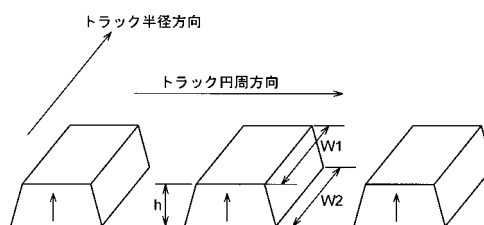


FIG. 5

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、

前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第 1 のバースト、第 2 のバースト、第 3 のバースト、および第 4 のバーストを有し、 10

前記第 1 のバーストおよび第 2 のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第 3 のバーストおよび第 4 のバーストは、前記第 1 のバーストおよび第 2 のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状を有し（四角錐台形状）、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p 、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r としたとき、 20

$$T_p \quad W_r > W_2 > W_1$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項 2】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、

前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え 30

、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第 1 のバースト、第 2 のバースト、第 3 のバースト、および第 4 のバーストを有し、

前記第 1 のバーストおよび第 2 のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第 3 のバーストおよび第 4 のバーストは、前記第 1 のバーストおよび第 2 のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、 40

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p 、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r としたとき、

$$W_2 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 \quad W_r \quad W_1$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項 3】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、 50

前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

、
前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

、
前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成する
10

ように配置されており、
前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたとき、

$$W1 = Tp \quad \text{および} \\ 2W2 - W1 \leq Wr \leq W1 / 2$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項4】

20

$$W1 = Tp \quad \text{および} \\ 2W2 - W1 \leq Wr \leq W1$$

の条件を満たしてなる請求項3に記載の磁気記録再生装置。

【請求項5】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、

前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

、
前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

30

、
前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成する
40

ように配置されており、
前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたとき、

$$W1 > Tp \quad \text{および} \\ W2 \leq Wr \leq Tp$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録再生装置。

【請求項6】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、

50

前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバーストおよび第2のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたとき、

$$W2 > Tp > W1、および$$

$$W2 > Wr > W1$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録再生装置。

10

【請求項7】

凸状磁気記録層の下辺であるW2から上辺であるW1までの高さをhとした場合、

$$\tan 85^\circ < 2h / (W2 - W1) < \tan 50^\circ$$

の条件を満たしてなる請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の磁気記録再生装置。

20

【請求項8】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として形成するように配置されており、

30

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTpとしたとき、

$$Tp > W2 > W1$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項9】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとした場合、

$$Tp > Wr > W2 > W1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなる請求項8に記載の磁気記録媒体。

40

【請求項10】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え

、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラック

50

ピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_2 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_1$$

10

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項11】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_2 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_r + W_1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなる請求項10に記載の磁気記録媒体。

【請求項12】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、

20

前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

30

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_1 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_1 / 2$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項13】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_1 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_r + W_1 / 2$$

40

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなる請求項12に記載の磁気記録媒体。

【請求項14】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_1 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_r + W_1$$

の条件を満たしてなる請求項12に記載の磁気記録媒体。

【請求項15】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており

50

、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、

前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、 10

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTpとしたとき、

$$W1 > Tp \quad \text{および}$$

$$W2 > Tp$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項16】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとした場合、

$$W1 > Tp \quad \text{および}$$

$$W2 \geq Wr \geq Tp$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなる請求項15に記載の磁気記録媒体。 20

【請求項17】

データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、

前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバーストおよび第2のバーストを有し、

前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、 30

前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、

前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTpとしたとき、

$$W2 \geq Tp \geq W1$$

の条件を満たしてなることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項18】

磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとした場合、 40

$$W2 \geq Tp \geq W1、\text{および}$$

$$W2 \geq Wr \geq W1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなる請求項17に記載の磁気記録媒体。

【請求項19】

凸状磁気記録層の下辺であるW2から上辺であるW1までの高さをhとした場合、

$$\tan 85^\circ \leq 2h / (W2 - W1) \leq \tan 50^\circ$$

の条件を満たしてなる請求項8ないし請求項18のいずれかに記載の磁気記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板上に磁気記録層が所定の凹凸パターンで形成され、いわゆるサーボ領域と情報データ領域を有する磁気記録媒体（ディスクリートの磁気記録媒体）、および、この磁気記録媒体とこの媒体のサーボ信号を検出するとともに情報データを記録再生する磁気ヘッドとを有する磁気記録再生装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ハードディスク等の磁気記録媒体の面記録密度の向上は、(1)線記録密度を向上させることと、(2)トラック密度を向上させることの双方の手法により達成されてきている。今後さらにより一層の高密度化を図るためには、上記双方の手法に基づく記録密度の向上が必要である。

10

【0003】

トラック密度を向上させることに関しては、磁気ヘッドの加工限界や、磁気ヘッド磁界の広がり起因するサイドフリンジ、クロストークなどの問題が顕在化してきており、従来の改良手法の延長である磁気ヘッドの高トラック化技術を進歩させることによる面記録密度の向上は限界に達していると言える。

【0004】

一方、線記録密度を向上させる手法として、従来の長手磁気媒体においては、薄層化、高保磁力が図られてきたが、さらなる媒体の高密度化と記録磁化の熱揺らぎに対する安定性の観点から、これらの条件を満足する垂直磁気記録媒体が注目されている。

【0005】

20

このような実状のもと、面記録密度を向上させ、磁気ヘッドの高トラック密度化を補完する技術として、記録層を所定の凹凸パターンに形成するディスクリートトラックディスクタイプの磁気記録媒体が提案されている。例えば、特開平11-328662号公報には、基板に予め所定の凹凸が施され、その凹凸に沿って単層の垂直磁気層が形成されている磁気記録媒体が開示されている。

【0006】

高記録密度化を達成するには低スペーシング化が必要である。しかしながら、記録層の凹凸形状は磁気ヘッドの安定した浮上特性が得られないことがあり、ヘッドクラッシュなどの問題を引き起こす可能性がある。このような観点から、特開平10-222944号公報には、トラック幅方向に凹凸形状を変え磁気ヘッドの浮上安定性を目的とした記録媒体が開示されている。

30

【0007】

さらに、特開2000-195042号公報には、磁気ヘッドの浮上特性の安定性を確保するため、凹凸形状の凹部を非磁性材料もしくは他の材料で充填するディスクリートタイプの磁気記録媒体が提案されている。

【0008】

また、特開平6-111502号公報には、長手記録媒体における矩形状の凹凸構造によるトラッキングサーボのバーストパターンの幅、トラックピッチ及び再生ヘッドの読み出し幅との関係を規定した技術が開示されている。

【0009】

40

一般に、磁気ディスク装置において、使用される磁気記録媒体には、磁気ヘッドのトラッキング用のためのサーボ領域がサーボトラックライタにより記録されている。

【0010】

サーボ領域には、一般に、ISG (Initial Signal Gain) 部、SVAM (SerVo Address Mark) 部、グレイコード部、バースト部、およびパッド部が存在し、これらは、所定の機能を発揮するために、種々の磁気パターンが形成されている。

【0011】

これらの磁気パターンにおいて、バースト部は、通常、磁気記録媒体の半径方向に約1トラックピッチ分の幅で記録されている。また、それ以外のISG部、SVAM部、グレイコード部およびパッド部は、通常、ディスク半径方向に連続して記録されているか、あ

50

るいは、半径方向に少なくとも数トラック以上に亘って連続して記録されている。

【0012】

バースト部は、磁気ヘッドをトラック位置に正確にトラッキングさせるための正確な位置情報を得るためのパターンである。このようなバースト部のパターンは、通常、(1)隣接するトラックピッチを規制する中心線にそれぞれ等しく跨るように設けられた第1のバースト及び第2のバーストの組みから構成されるか、(2)あるいは、これらに加えて、これらの組から半トラックピッチだけずれた位置に存在する第3のバースト及び第4のバーストの組みを付加して構成されている。

【0013】

最もシンプルな第1のバースト及び第2のバーストの組み合わせにおけるトラッキング動作の一例を示すと以下の通りとなる。すなわち、磁気ヘッドが第1のバーストおよび第2のバーストを順次通過することにより、第1のバーストのパターンからの再生信号 S_a と第2のバーストのパターンからの再生信号 S_b とを差動アンプで比較することにより位置誤差信号 PES (Position Error Signal) = $(S_a - S_b)$ の値が得られる。この位置誤差信号 $PES = (S_a - S_b)$ の値をサーボ制御用回路に入力し、位置誤差信号の大きさに応じて、トラッキング用サーボアクチュエータを駆動させることにより、磁気ヘッドの中心をデータトラックの中心へ追従させるように動作させている。

10

【0014】

しかしながら、従来のディスクリットメディアにおけるバーストパターンは矩形形状のパターンであり、正確な位置誤差信号を得るためには、矩形形状パターンが理想的ではあるが、矩形形状を形成の際、形状面および寸法面から非常に高い精度が要求される。

20

【0015】

このように成形精度を要求される分だけプロセス上での製造負担は極めて大きいと言える。

【0016】

【特許文献1】特開平11-328662号公報

【特許文献2】特開平10-222944号公報

【特許文献3】特開2000-195042号公報

【特許文献4】特開平6-111502号

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

このような実状のもとに本発明は創案されたものであって、その目的は、プロセス上での製造負担を大幅に軽減できるバーストパターン形状であって、なおかつ正確な位置誤差信号を得ることができるバーストパターン形状を有する磁気記録媒体およびそれをを用いた磁気記録再生装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

このような課題を解決するために、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラ

40

50

ック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状を有し（四角錐台形状）、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を $W1$ 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を $W2$ 、データ情報記録部のデータトラックピッチを Tp 、磁気ヘッドの読み出し幅を Wr としたとき、

$$Tp \quad Wr > W2 > W1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0019】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を $W1$ 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を $W2$ 、データ情報記録部のデータトラックピッチを Tp 、磁気ヘッドの読み出し幅を Wr としたとき、

$$W2 = Tp \quad \text{および} \\ 2W2 - W1 \quad Wr \quad W1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0020】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を $W1$ 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を $W2$ 、データ情報記録部のデータトラックピッチを Tp 、磁気ヘッドの読み出し幅を Wr としたとき、

$$W1 = Tp \quad \text{および} \\ 2W2 - W1 \quad Wr \quad W1 / 2$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0021】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、前

記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたとき、

$$W1 > Tp \quad \text{および}$$

$$W2 \geq Wr \geq Tp$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0022】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、前記サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生する磁気ヘッドと、を有する磁気記録再生装置において、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバーストおよび第2のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたとき、

$$W2 \geq Tp \geq W1、\text{および}$$

$$W2 \geq Wr \geq W1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0023】

また、本発明の好ましい態様として、前記凸状磁気記録層の下辺であるW2から上辺であるW1までの高さをhとした場合、

$$\tan 85^\circ \leq 2h / (W2 - W1) \leq \tan 50^\circ$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0024】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に

対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$T_p > W_2 > W_1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0025】

前記磁気記録媒体の好ましい使用態様として、磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$T_p - W_r > W_2 > W_1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなるように構成される。

【0026】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_2 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0027】

前記磁気記録媒体の好ましい使用態様として、磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_2 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 - W_r > W_1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなるように構成される。

【0028】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_1 = T_p \quad \text{および}$$

$$2W_2 - W_1 > W_1 / 2$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0029】

10

20

30

40

50

前記磁気記録媒体の好ましい使用態様として、磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_1 = T_p \quad \text{および} \\ 2W_2 - W_1 \leq W_r \leq W_1 / 2$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなるように構成される。

【0030】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバースト、第2のバースト、第3のバースト、および第4のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記第3のバーストおよび第4のバーストは、前記第1のバーストおよび第2のバーストの中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_1 > T_p \quad \text{および} \\ W_2 > T_p$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0031】

前記磁気記録媒体の好ましい使用態様として、磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_1 > T_p \quad \text{および} \\ W_2 \leq W_r \leq T_p$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなるように構成される。

【0032】

また、本発明は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体であって、前記サーボ用情報部は所定の凹凸パターンで形成された磁気記録層から構成されており、前記サーボ用情報部は、トラッキング用のバースト信号が記録されるバースト部を備え、前記バースト部は、バースト信号が記録された複数の凸部の磁気記録層からなる第1のバーストおよび第2のバーストを有し、前記第1のバーストおよび第2のバーストは、互いに、トラック幅方向に、1トラックピッチずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層を形成するように配置されており、前記凸部の磁気記録層は、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状（四角錐台形状）を有し、前記トラック幅方向の台形形状において、凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p としたとき、

$$W_2 \leq T_p \leq W_1$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【0033】

前記磁気記録媒体の好ましい使用態様として、磁気記録媒体の記録再生用ヘッドとして、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r とした場合、

$$W_2 \leq T_p \leq W_1、\text{および} \\ W_2 \leq W_r \leq W_1$$

の範囲を満足する磁気ヘッドを使用してなるように構成される。

【0034】

また、本発明の好ましい態様として、前記凸状磁気記録層の下辺である W_2 から上辺で

10

20

30

40

50

あるW1までの高さをhとした場合、

$$\tan 85^\circ = 2h / (W2 - W1) \quad \tan 50^\circ$$

の条件を満たしてなるように構成される。

【発明の効果】

【0035】

本発明は、ディスクリットメディアにおけるバーストパターン形状を、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状を有する形状（四角錐台形状）とし、トラック幅方向の台形形状において凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたときに所定の関係を満たすように構成している

10

ので、プロセス上での寸法精度マージンを或る程度取ることが可能で製造負担が軽減でき、なおかつ正確な位置誤差信号を得ることができるバーストパターン形状を有する磁気記録媒体およびそれを用いた磁気記録再生装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

【0037】

本発明の磁気記録再生装置は、データ情報記録部及びトラッキング用のサーボ用情報部を有する磁気記録媒体と、サーボ用情報部のサーボ情報を検出するとともに、前記データ情報記録部にデータ情報を記録し再生するための磁気ヘッドと、を有して構成されている

20

。

【0038】

まず、最初に、装置全体の構成を把握するために、磁気記録再生装置の概略構成例の説明を図6に基づいて説明する。

【0039】

（磁気記録再生装置の概略構成例の説明）

図6には本発明の好適な一例である磁気記録再生装置の概略構成斜視図が示されている。この図において、磁気記録媒体1としてはディスク状の垂直磁気記録媒体（ディスクリットメディア）が用いられ、この媒体は、スピンドルモータ2により回転駆動されるようになっている。

30

【0040】

また、磁気記録媒体に対してデータの読み出しや書き込みを行なうために、媒体の外方から媒体内方に向けて延設された回動アーム4の先端には記録再生用の磁気ヘッド5が設けられている。回動アーム4はボイスコイルモータ3によって回動されるようになっており、例えば、記録再生用の磁気ヘッド5により検出されたサーボ信号に基づき磁気ヘッド5を所定のトラックに位置決めできるようになっている。

【0041】

記録再生用の磁気ヘッド5は記録素子および再生素子を有しており、記録素子としては、例えば主磁極励磁型の単磁極ヘッドが用いられ、再生素子としては例えばGMR（巨大磁気抵抗効果）ヘッドが用いられる。GMRヘッドの代わりに、TMR（トンネリング磁気抵抗効果）ヘッド等を用いてもよい。

40

【0042】

なお、本発明における磁気記録媒体の好適な一例として垂直磁気記録媒体を取りあげて説明しているが、いわゆる長手記録媒体についても適用可能である。

【0043】

（磁気記録媒体の説明）

次いで、磁気記録媒体の構成について説明する。

【0044】

図1には本発明に用いられるディスク状の磁気記録媒体1の全体形状を表す概略平面図が示され、図2には、図1の四角で囲まれた微小部分100の部分拡大概略図が示される

50

。図 2 においては、主として、サーボ信号が記録された領域であるサーボ用情報部 9 0 および記録再生のためのデータトラック群であるデータ情報記録部 8 0 が概念的に現されている。

【 0 0 4 5 】

図 3 には、本発明における磁気記録媒体の好適な実施の形態を概念的に示す断面図が示され、図 3 は、図 2 の - 矢視断面図に実質的に相当する。

【 0 0 4 6 】

図 1 において、図示されてはいないがディスク基板には記録再生のための複数のデータトラック群が同心円状に配置・形成されている。

【 0 0 4 7 】

また、ディスクの中心から外方に向けて、放射状にサーボ信号領域（サーボ用情報部 9 0：図面で放射線状に描かれている箇所）が形成されている。すなわち、ディスク面をセクタで分割した、いわゆるセクタサーボ方式を適用している。そして、磁気記録媒体のサーボ用情報部 9 0 には、サーボトラッキングライタにより、サーボ情報が記録されている。

10

【 0 0 4 8 】

サーボ用情報部 9 0 の構造について詳述すると、サーボ用情報部 9 0（いわゆるサーボ領域）は、図 2 に示されるように I S G 部 9 1、S V A M 部 9 2、グレイコード部 9 3、バースト部 9 4 およびパッド部 9 5 を有している。

【 0 0 4 9 】

I S G（Initial Signal Gain）部 9 1 は、磁気記録媒体の磁性膜（磁性層）の磁気特性や磁気ヘッドの浮上量のむらの影響を排除するために設けられた連続パターンであり、トラック半径方向に連続して形成されている。このような I S G 部 9 1 を磁気ヘッドにより再生している間、磁気記録媒体や磁気ヘッドによる出力バラツキを補正するため、サーボ復調回路はオートゲインコントロール（A G C）によりゲインが決められる。このような作用を行なうオートゲインコントロール（A G C）は、サーボ領域に存在する S V A M（SerVo Address Mark）部 9 2 を検出した時点で O F F にされ、以降のバースト部 9 4 に存在する再生振幅を I S G 部 9 1 の振幅で規格化する。

20

【 0 0 5 0 】

グレイコード部 9 3 は各トラック番号情報、及びセクタ番号の情報が記録されている。バースト部 9 4 は、磁気ヘッドをトラック位置に正確にトラッキングさせるための正確な位置情報を得るためのパターンである。このパターンは、通常、隣接するトラックピッチを規制する中心線にそれぞれ等しく跨るように設けられた第 1 のバースト 9 4 a 及び第 2 のバースト 9 4 b の組みと、これらの組から半トラックピッチだけずれた位置に存在する第 3 のバースト 9 4 c 及び第 4 のバースト 9 4 d の組みから構成されている。

30

【 0 0 5 1 】

換言すれば、第 1 のバースト 9 4 a および第 2 のバースト 9 4 b は、互いに、トラック幅方向に、1 トラックピッチずれた位置を中心線としてそれぞれ凸部の磁気記録層が形成されるように配置されており、第 3 のバースト 9 4 c および第 4 のバースト 9 4 c は、第 1 のバースト 9 4 a および第 2 のバースト 9 4 b の中心線から半トラックピッチだけずれた位置を中心線として凸部の磁気記録層が形成されるように配置されている。

40

【 0 0 5 2 】

また、第 3 のバースト 9 4 c および第 4 のバースト 9 4 c は、互いに、トラック幅方向に、1 トラックピッチずれた位置を中心線としてそれぞれ凸部の磁気記録層が形成される位置関係にある。図示のごとく第 1 のバースト 9 4 a ~ 第 4 のバースト 9 4 d は順次、下流側に移行した状態でパターン配置されている。

【 0 0 5 3 】

なお、本明細書では、第 1 のバースト 9 4 a ~ 第 4 のバースト 9 4 d を、第 1 のバーストトラック（V T R 1）~ 第 4 バーストトラック（V T R 4）と称することもあるが、これらは同義である。

50

【 0 0 5 4 】

パッド部 9 5 は、サーボ復調回路がサーボ領域を再生する間のクロック生成を維持出来るように復調回路系の遅延を吸収するために設けられたパターンである。

【 0 0 5 5 】

I S G 部 9 1、S V A M 部 9 2、パッド部 9 5 はディスク半径方向に連続して記録されている。また、グレイコード部 9 3 も半径方向に少なくとも数トラック以上に亘って記録される。

【 0 0 5 6 】

次いで、図 3 に基づいて、磁気記録媒体の好適な断面構成の一例を説明する。図 3 は、例えば、図 2 の - 断面矢視図として把握することができる。

10

【 0 0 5 7 】

図 3 に示されるように磁気記録媒体は、基板 1 5 と、この基板 1 5 の上に形成された配向層 1 4 と、この配向層 1 4 の上に形成された軟磁性層 1 1 と、この軟磁性層 1 1 の上に形成された中間層 1 2 と、この中間層 1 2 の上に形成された凹凸状の凸部に相当する垂直磁気記録層 1 0 および凹部に相当する非磁性層 2 0 と、これらの上に形成される保護層 1 3 とを有している。

【 0 0 5 8 】

基板 1 5 としては、ガラス基板、N i P 被着アルミ合金基板、S i 基板などが好適に用いられる。配向層 1 4 としては、例えば、軟磁性層 1 1 のトラック幅方向への磁気異方性磁界を付与するための P t M n 等の反強磁性材料を用いることができる。その他、配向を制御するための非磁性合金であってもよい。

20

【 0 0 5 9 】

軟磁性層 1 1 としては、C o Z r N b 合金、F e 系合金、C o 系アモルファス合金、軟磁性 / 非磁性層の多層膜、軟磁性フェライト等が挙げられる。

【 0 0 6 0 】

中間層 1 2 は、この中間層の上に形成される垂直磁気記録層の垂直磁気異方性および結晶粒径を制御するために設けられ、例えば、C o T i 非磁性合金が用いられる。その他、同様な作用をする非磁性金属、合金、もしくは低透磁率の合金を用いてもよい。

【 0 0 6 1 】

凸部の垂直磁気記録層 1 0 としては、S i O₂ の酸化物系材料の中に C o P t などの強磁性粒子をマトリックス状に含有させた媒体や、C o C r 系合金、F e P t 合金、C o / P d 系の人工格子型多層合金などが好適に用いられる。後述するように本発明におけるサーボ信号を発生するように作用する記録層 1 0 は台形形状とされる。

30

【 0 0 6 2 】

凹部の非磁性層 2 0 の材料としては、S i O₂、A l₂O₃、T i O₂、フェライトなどの非磁性酸化物、A l N などの窒素化物、S i C などの炭化物が用いられる。

【 0 0 6 3 】

凸部の垂直磁気記録層 1 0 や凹部の非磁性層 2 0 の表面には、通常、C V D 法などを用いてカーボン薄膜等の保護層 1 3 が形成される。

【 0 0 6 4 】

凹凸パターンに基づく垂直磁気記録層 1 0 および非磁性層 2 0 の形成（いわゆるディスクリートの媒体の形成）は、例えば、一定厚さに成膜した垂直磁気記録層 1 0 を所定の凹凸形状にエッチングした後に、エッチング深さに対応した S i O₂ をスパッタリングし、エッチングされた凹部を充填する。その後、媒体を、回転させながら斜めイオンビームエッチング法等により、垂直磁気記録層 1 0 の上に余分に堆積した S i O₂ を除去して、媒体表面全体を平坦化するようにすればよい。

40

【 0 0 6 5 】

なお、図 3 における凹凸パターンに基づく垂直磁気記録層 1 0 および非磁性層 2 0 の形成（いわゆるディスクリートの媒体の形成）のためのエッチング処理は、記録層の底部までに留めてあるが、さらに軟磁性層 1 1 の領域まで入り込むようなエッチング処理

50

を行い、凹凸パターンを作製するようにしてもよい。

【0066】

図4には図3の変形例が示されている。図4の実施形態が図3のそれと異なる点は、一定厚さに成膜した垂直磁気記録層10を所定の凹凸形状にエッチングする際に、磁気特性に影響を及ぼさない範囲で凹部位置の磁性層を薄く残している点にある。図4および図3の形態はいずれも本発明の実施形態であり、図4および図3に付してある同一符号は同一部材を示している。

【0067】

(サーボ領域(サーボ用情報部)の仕様設定)

本発明の要部は、プロセス上での寸法精度マージンを取ることが可能で精度面での製造負担を軽減させること、およびトラッキングのための正確な位置誤差信号を得ることを目的として、ディスクリットメディアのサーボ領域におけるバースト部のバーストパターン形状を、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形形状を有する形状(四角錐台形状)とし、トラック幅方向の台形形状において凸状磁気記録層の表面に対応する上辺を W_1 、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺を W_2 、データ情報記録部のデータトラックピッチを T_p 、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r としたときに所定の関係を満たすように媒体の構成を設定しているところにある。なお、台形形状の垂直磁気記録層において、多少上辺の角が落ちている形状であってもよい。

【0068】

なお、本発明の磁気ヘッドの読み出し幅 W_r (磁気ヘッドの再生トラック幅)は、いわゆるSEM等により実測される光学寸法幅とは異なり、以下のように定義される。

【0069】

すなわち、書き込みトラック幅より十分小さなマイクロトラックを形成し、磁気ヘッドをトラック幅方向に順次移動させ、磁気ヘッドの再生出力 V_{out} のオフトラックプロファイルを測定し、 V_{out} の最大値(V_{out_MAX})の $1/2$ の出力値($V_{out_MAX}/2$)における幅(いわゆる半値幅)を「読み出し幅 W_r 」と定義する。「読み出し幅 W_r 」の定義の状態図が図50に示される。

【0070】

バースト部のバーストパターンには、(1)隣接するトラックピッチを規制する中心線にそれぞれ等しく跨るように設けられた第1のバースト及び第2のバーストの組みから構成されているタイプのもの、あるいは、(2)これらに加えて、これらの組から半トラックピッチだけずれた位置に存在する第3のバースト及び第4のバーストの組みを付加して構成されているタイプのものがある。これらの2つのタイプに分けて説明する。なお、バーストパターン等の仕様設定の説明は、具体的実施例による実験結果を参照しつつ考察することでより理解が容易になると考えられるので、以下、実施例および比較例を交えた種々の実験例を参考にしながら本発明を説明する。

【実施例】

【0071】

〔I〕実験例1

隣接するトラックピッチを規制する中心線にそれぞれ等しく跨るように設けられた第1のバースト(VTR1)及び第2のバースト(VTR2)の組みと、これらの組から半トラックピッチだけずれた位置に存在する第3のバースト(VTR3)及び第4のバースト(VTR4)の組みを付加して構成されるバースト信号配置のものについて

【0072】

(磁気記録媒体の構成)

図1に示されるようにディスク面をセクタで分割し、セクタサーボ方式を適用するために、図2に示されるようなサーボ領域90を形成した。すなわち、各サーボ信号のパターンに従って、ISG部91、SVAM部92、グレイコード部93、バースト部94、およびパッド部95を形成した。

【0073】

10

20

30

40

50

バースト信号を記録するバースト部 9 4 の凸部の磁気記録層（凸状磁気記録層）は、図 5 に示されるような台形状形状の垂直磁気記録層とした。凸状磁気記録層の表面に対応する上辺の寸法が $W 1$ であり、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺の寸法が $W 2$ であり、下辺である $W 2$ から上辺である $W 1$ までの高さが h である。なお、 $W 2 > W 1$ である。

バースト部 9 4 以外の I S G 部 9 1、S V A M 部 9 2、グレイコード部 9 3、およびパッド部 9 5 における凸部は、図示していないがディスク半径方向に長い台形状形状の帯状凸部垂直磁気記録層とし、1 ビットづつ間隔を置いて配置した。

【 0 0 7 4 】

媒体の断面形状は、図 3 に示されるごとく、鏡面研磨したガラス基板 1 5 の上に、配向層 1 4（下地層 1 4）として P t M n 層を 1 5 n m 厚さに形成し、この上に C o Z r N b からなる軟磁性層 1 1 を 2 0 0 n m 厚さに形成し、さらにこの上に非磁性合金 C o T i からなる中間層 1 2 を 8 n m 厚さに形成した。次いで、この上に垂直磁気記録層 1 0 を 1 5 n m 厚さに形成した後、所定の凹凸形状を作製するために所定パターンのエッチング処理を行なった。次いで、エッチングされた凹部を充填するために S i O₂ をスパッタリングした。次いで、S i O₂ を充填した媒体を回転させながら、斜めイオンビームエッチング処理を行い、垂直磁気記録層 1 0 上に形成された余分な S i O₂ を除去し、媒体表面を平坦化した。この上に C V D 法によりカーボン薄膜の保護膜 1 3 を 1 n m 厚さに形成し、さらにフオンブリン系潤滑剤を 1 n m 厚さに塗布して媒体サンプルを完成させた。なお、垂直磁気記録層 1 0 は、S i O₂ の中に C o P t の強磁性粒子をマトリックス状に含ませた材料を用いた。

10

20

【 0 0 7 5 】

垂直磁気記録層の磁気特性を、試料振動型磁力計（V S M）を用いて測定したところ、飽和磁化 M_s は 3 5 0 e m u / c c、残留飽和磁化 M_r は 3 4 0 e m u / c c であった。垂直磁気記録層の厚さ（高さ） h は、上述のごとく 1 5 n m とした。

【 0 0 7 6 】

サーボ信号の記録密度は、1 3 0 K · F R P I (Flux Reversal Per Inch) とした。また、データ領域のトラックピッチ T_p を 2 5 4 K · T P I (Track Per Inch) に相当する 1 0 0 n m とした。データ領域におけるトラック（データトラック（D T R））の幅は、7 0 n m とした。

【 0 0 7 7 】

図 5 に示されるバーストパターンに相当する台形状形状の垂直磁気記録層の上辺 $W 1$ および下辺 $W 2$ の長さは、凹凸構造成形時のエッチング条件を変え、データトラックのトラックピッチ T_p の値を基準として、この基準から寸法的に大きくしたり小さくしたりして下記表 1 に示すような種々の形態の実験用バーストを形成した。台形状形状の台形の斜面と底面とのなす角度はすべての実験例において 5 0 ° とした。すなわち、 $\tan 5 0 ° = 2 h / (W 2 - W 1)$ を満たす形状とした。

30

【 0 0 7 8 】

実験用バーストの形成に際しては、図 2 に示されるように、データトラック（D T R）8 0 のパターンに対して、第 1 のバーストトラック（V T R 1）9 4 a、第 2 のバーストトラック（V T R 2）9 4 b、第 3 のバーストトラック（V T R 3）9 4 c、第 4 のバーストトラック（V T R 4）9 4 d が配置され、磁気ヘッド位置に対する V T R 1 と V T R 2 からの出力の差分信号と V T R 3 と V T R 4 からの出力の差分信号を合成することにより、後述する 2 種のバーストトラックのみからの構成の場合と比較して、さらに精密な P E S 信号を生成するような構成にした。

40

【 0 0 7 9 】

また、記録用磁気ヘッドには、磁氣的書き込み幅 8 0 n m の薄膜インダクティブヘッドを用いた。再生用磁気ヘッドには、巨大磁気抵抗効果（G M R）ヘッドを用いた。なお、再生用磁気ヘッドの磁氣的読み出し幅 W_r は、表 1 に示すごとく他のパラメータ（ $W 1$, $W 2$, T_p ）との関係で種々のものを用いた。

【 0 0 8 0 】

50

上記所定のサーボ領域及びデータ領域用に凹凸加工した垂直磁気記録媒体は、凸部の垂直磁気記録層を磁化してサーボ信号磁界を発生させるための処理を行なった。すなわち、直流磁界15kOeの発生した電磁石の磁極間をディスク面が磁極面に平行になるように設定した後、サーボ領域及びデータ領域の台形状形状の垂直磁気記録層を一括して着磁させてサーボ信号を記録した。

【0081】

このようにして準備された実験例1用の磁気記録媒体を用いて、下記の要領でトラッキング制御の実験を行った。

【0082】

すなわち、下記表1に示されるディスクリートトラックディスク、読み出し用磁気ヘッドにおいて、トラックピッチ T_p を基準にして、 W_1 、 W_2 、 W_r のそれぞれの諸元の大小関係の組み合わせによる位置誤差信号PESを全て求め、トラッキング特性としてPESの線形性が隣接間のトラック位置変動をある程度許容されていることを考慮して使用可能かどうかの判断を「使用レベル」の可否として表中に示した。

10

【0083】

また、表1中の対応図面には、実施した W_1 、 W_2 、 T_p および T_r の関係が模式的図面として示されているので、対応する図面を参照されたい。また、PES信号も同時に図面中に示している。なお、実際のバーストトラックには、複数のパターンを並べているが、模式的図面には理解が容易となるように、それぞれ1つのバーストパターンを示している。

20

【0084】

【表 1】

表 1

実施形態	Tp と、W1 又は W2 との関係	Wr と、W1, W2, 又は Tp との関係	使用レベル	PES の線形性	対応図
I-1	W2 < Tp	Wr < W1	否 (X)	線形性劣化	図 7
		Wr = W1	可 (O)	使用レベルの線形性	図 8
		Wr = W2	可 (O)	線形性良好	図 9
		Wr = Tp	可 (O)	線形性良好	図 10
		Wr > Tp	否 (X)	線形性劣化	図 11
I-2	W2 = Tp	Wr < W1	否 (X)	線形性劣化	図 12
		Wr = W1	可 (O)	線形性良好	図 13
		Wr = W2	可 (O)	線形性良好	図 14
		Wr = 2W2 - W1 > W2	可 (O)	線形性良好	図 15
		Wr > 2W2 - W1	否 (X)	線形性劣化	図 16
I-3	W1 = Tp	Wr < W1/2	否 (X)	線形性劣化	図 17
		Wr = W1/2	可 (O)	使用レベルの線形性	図 18
		Wr = W1	可 (O)	線形性良好	図 19
		Wr = W2	可 (O)	線形性良好	図 20
		Wr > W2	否 (X)	線形性劣化	図 21
I-4	W1 > Tp	Wr < W2/2	否 (X)	線形性劣化	図 22
		Wr = W2/2	可 (O)	使用レベルの線形性	図 23
		Wr = Tp	可 (O)	線形性良好	図 24
		Wr = W1	可 (O)	線形性良好	図 25
		Wr = W2	可 (O)	線形性良好	図 26
		Wr > W2	否 (X)	線形性劣化	図 27

10

20

30

【0085】

(1) 表 1 に示される実施形態 I - 1 の条件は、 $Tp > W2$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 Wr に対するバーストパターンの $W1$ 、 $W2$ 並びにトラックピッチ Tp の関係を変えた場合に位置誤差信号 PES がどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図 7 ~ 図 11 がそれぞれ該当する。

40

【0086】

図 7 ~ 図 11 からわかるように「 $Tp > Wr > W2 > W1$ 」の範囲において、位置誤差検出信号の線形性が得られ、位置誤差信号として使用可能レベルであることがわかる。なお、図 49 には図 7 の A - A' 矢視断面模式図が示されている。図 7 と図 3 に付してある同一符号は同一部材を示している。

【0087】

(2) また、表 1 に示される実施形態 I - 2 の条件は、 $W2 = Tp$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 Wr に対するバーストパターンの $W1$ 、 $W2$ の関係を変えた場合に位置

50

誤差信号 P E S がどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図 1 2 ~ 図 1 6 がそれぞれ該当する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 ~ 図 1 6 からわかるように「 $W 2 = T p$ かつ $2 W 2 - W 1 > W r > W 1$ 」の範囲において、位置誤差検出信号の線形性が得られ、位置誤差信号として使用可能レベルであることがわかる。

【 0 0 8 9 】

(3) また、表 1 に示される実施形態 I - 3 の条件は、 $W 1 = T p$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 $W r$ に対するバーストパターンの $W 1$ 、 $W 2$ の関係を変えた場合に位置誤差信号 P E S がどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図 1 7 ~ 10
図 2 1 がそれぞれ該当する。

【 0 0 9 0 】

図 1 7 ~ 図 2 1 からわかるように「 $W 1 = T p$ かつ $2 W 2 - W 1 > W r > W 1 / 2$ 」の範囲において、位置誤差検出信号の線形性が得られ、位置誤差信号として使用可能レベルであることがわかる。特に、好ましい範囲は、「 $W 1 = T p$ かつ $2 W 2 - W 1 > W r > W 1$ 」の範囲である。

【 0 0 9 1 】

(4) また、表 1 に示される実施形態 I - 4 の条件は、 $W 1 > T p$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 $W r$ に対するバーストパターンの $W 1$ 、 $W 2$ ならびに $T p$ の関係を変えた場合に位置誤差信号 P E S がどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応 20
図は図 2 2 ~ 図 2 7 がそれぞれ該当する。

【 0 0 9 2 】

図 2 2 ~ 図 2 7 からわかるように「 $W 1 > T p$ かつ $W 2 > W r > T p$ 」の範囲において、位置誤差検出信号の線形性が得られ、位置誤差信号として使用可能レベルであることがわかる。

【 0 0 9 3 】

〔 I I 〕 実験例 2

隣接するトラックピッチを規制する中心線にそれぞれ等しく跨るように設けられた第 1 のバースト (V T R 1) 及び第 2 のバースト (V T R 2) の組から構成されているバースト信号配置のものについて 30

【 0 0 9 4 】

(磁気記録媒体の構成)

上記実験例 1 における磁気記録媒体のバースト部の構造を、第 1 のバースト (V T R 1) 及び第 2 のバースト (V T R 2) の組みのみからなる構造に変えた。つまり、第 3 のバースト及び第 4 のバーストの組みは設けなかった。それ以外は、上記実験例 I と同様な要領で、実験例 2 に使用する磁気記録媒体を作製した。このような実験例 2 に使用する磁気記録媒体を用いて、上記実験例 1 に準じてトラッキング制御の実験を行った。

【 0 0 9 5 】

すなわち、下記表 2 に示されるディスクリートトラックディスク、読み出し用磁気ヘッドにおいて、トラックピッチ $T p$ を基準にして、 $W 1$ 、 $W 2$ 、 $W r$ のそれぞれの諸元の大小関係の組み合わせによる位置誤差信号 P E S を全て求め、トラッキング特性として P E S の線形性が使用可能かどうかの判断を「使用レベル」の可否として示した。 40

【 0 0 9 6 】

また、表 2 中の対応図面には、実施した $W 1$ 、 $W 2$ 、 $T p$ および $T r$ の関係が模式的図面として示されているので、対応する図面を参照されたい。また、P E S 信号も同時に図面中に示している。なお、実際のバーストトラックには、複数のパターンを並べているが、模式的図面には理解が容易となるように、それぞれ 1 つのバーストパターンを示している。

【 0 0 9 7 】

【表 2】

表 2

実施形態	Tp と、W1 又は W2 との関係	Wr と、W1, W2, 又は Tp との関係	使用レベル	PES の線形性	対応図
II-1	W2 < Tp	Wr=W1	否(X)	線形性劣化	図 2 8
		Wr=W2	否(X)	不感帯発生、線形性劣化	図 2 9
		Wr=Tp	否(X)	不感帯発生	図 3 0
		Wr>Tp	否(X)	線形性劣化	図 3 1
II-2	W2 = Tp	Wr < W1	否(X)	不感帯発生	図 3 2
		Wr=W1	可(O)	線形性使用レベル	図 3 3
		Wr=W2	可(O)	線形性使用レベル	図 3 4
		Wr>W2	否(X)	不感帯発生	図 3 5
II-3	W1 = Tp	Wr < W1	否(X)	不感帯発生	図 3 6
		Wr=W1	可(O)	線形性使用レベル	図 3 7
		Wr=W2	可(O)	線形性使用レベル	図 3 8
		Wr>W2	否(X)	不感帯発生	図 3 9
II-4	W1 > Tp	Wr < W1	否(X)	不感帯発生	図 4 0
		Wr=W1	否(X)	不感帯発生	図 4 1
		Wr=W2	否(X)	不感帯発生	図 4 2
		Wr>W2	否(X)	不感帯発生	図 4 3

10

20

30

【 0 0 9 8 】

(1) 表 2 に示される実施形態 II - 1 の条件は、 $Tp > W2$ なる条件のもとに、磁気的読み出し幅 Wr に対するバーストパターンの $W1$ 、 $W2$ 並びにトラックピッチ Tp の関係を変えた場合に位置誤差信号 PES がどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図 2 8 ~ 図 3 1 がそれぞれ該当する。

【 0 0 9 9 】

実験例 2 における磁気記録媒体の構成の説明からも分かるように、図面には、データトラック (DTR) のパターンに対して、第 1 のバーストトラック (VTR1) と第 2 のバーストトラック (VTR2) のみが配置され、各磁気ヘッド位置に対する VTR1 と VTR2 からの出力の差分が PES の値として示される。前述したように実際のバーストトラックには複数のパターンが配置される。

40

【 0 1 0 0 】

磁気ヘッドの変位に対して PES は、本来線形性を有することが望ましいが、図 2 8 および図 3 1 では PES は正弦波的な応答を示し、線形性が劣化する。また、図 2 9 および図 3 0 においては、磁気ヘッドの変位に対して PES 値が変化しない不感帯が発生する。実施形態 II - 1 におけるどの場合も PES の不感帯もしくは PES が位置変動に対して直線性が不十分である。従って、第 1 のバーストトラック (VTR1) と第 2 のバーストトラック (VTR2) のみの配置であって、 $W2 < Tp$ の条件下においては、どのような磁気的読み出し幅 Wr に対しても良好な位置誤差信号が得られない。

50

【0101】

(2) 表2に示される実施形態II-2の条件は、 $W_2 = T_p$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の關係を変えた場合に位置誤差信号PESがどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図32～図35がそれぞれ該当する。

【0102】

これらの図面からわかるように「 $W_2 = T_p$ かつ $W_2 < W_r < W_1$ 」の範囲においては、所謂幾何学的に完全な線形性を有していないが、ディスクリットトラックのガードバンドがあるためPESとして許容出来る使用可能なレベルである。

【0103】

(3) 表2に示される実施形態II-3の条件は、 $W_1 = T_p$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の關係を変えた場合に位置誤差信号PESがどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図36～図39がそれぞれ該当する。

【0104】

これらの図面からわかるように「 $W_1 = T_p$ かつ $W_2 < W_r < W_1$ 」の範囲においては、所謂幾何学的に完全な線形性を有していないが、ディスクリットトラックのガードバンドがあるためPESとして許容出来る使用可能なレベルである。

【0105】

(4) 表2に示される実施形態II-4の条件は、 $W_1 > T_p$ なる条件のもとに、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の關係を変えた場合に位置誤差信号PESがどのように変わるかを調べたものである。各ケースの対応図は図40～図43がそれぞれ該当する。

【0106】

実施形態II-4におけるどの条件においても不感帯が発生する。したがって、 $W_1 > T_p$ においては、どのような磁氣的読み出し幅 W_r に対しても良好な位置誤差信号が得られない。

【0107】

以上、第1のバーストトラック(VTR1)と第2のバーストトラック(VTR2)のみの配置における実施形態II-1～II-4までの全ての条件の実験結果を考察するに、トラッキング用のバースト信号が記録された該凸部の磁気記録層がトラック幅方向の台形状形状において該磁気記録層表面に対応する上辺を W_1 、該磁気記録層下面に対応する下辺を W_2 、データトラックピッチを T_p 、磁気ヘッドの読み出し幅を W_r としたとき、「 $W_2 < T_p < W_1$ 且つ、 $W_2 < W_r < W_1$ 」なる關係を満たすことにより、良好なトラッキング特性が得られる。

【0108】

〔III〕実験例3

台形状の斜面の角度依存性についての実験を行なった。すなわち、上記表1における実施形態II-3の下限の条件 $W_r = W_1 / 2$ (図18)について、台形状パターンの斜面の角度依存性を調べた。実施形態II-3の $W_r = W_1 / 2$ の要件(図18)は、線形性を得るためには条件的に最も厳しい条件であるといえる。

【0109】

下記表3に、台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した結果を示す。台形状パターンの斜面の角度を 21° 、 31.38° 、 50° 、 85° に設定したときのPESの図面を図44～図48に示した。表3において、線形性の観点から使用可能レベルの場合を「○」を付け、線形性的に使用が難しいものについては「×」で示した。

【0110】

10

20

30

40

【表 3】

表 3

斜面角度	21°	31°	38.7°	50°	85°
使用レベル	否(X)	否(X)	否(X)	可(O)	可(O)
対応図面	図44	図45	図46	図47	図48

【0111】

10

表3の結果から、台形状形状のパターンにおいて、条件の厳しい場合においても、特にトラック幅方向における台形状構造の斜面と底面の角度が、少なくとも50°以上の角度を有することが好ましい。最大の斜面の角度は、85°以下とするのが好ましい。

すなわち、凸状磁気記録層の下辺であるW2から上辺であるW1までの高さをhとした場合、

$$\tan 85^\circ = 2h / (W2 - W1) \quad \tan 50^\circ、好ましくは、$$

$$\tan 80^\circ = 2h / (W2 - W1) \quad \tan 70^\circ、とするのがよい。$$

【0112】

20

なお、バーストパターン幅がトラックピッチTpに等しい場合には、角度90°の矩形形状が望ましいと考えられるが、あくまで、寸法が完全に一致しているという前提が当てたことである。実際には、寸法を全く一致させて完全な寸法精度を維持することはきわめて困難である。寸法がばらついた場合、バラツキに比例して出力に違いが出てくる。特に、第1のバーストトラック(VTR1)と第2のバーストトラック(VTR2)の配置において、双方で、バーストパターン幅がトラックピッチTpより小さくなった場合、両パターン間において完全に信号がでない隙間が発生し、この箇所では非線形となりバラツキの大きさが強調されるという問題が生じる。これに対して、本願の台形状では、第1のバーストトラック(VTR1)と第2のバーストトラック(VTR2)の配置において、台形状の斜面が重なっていれば完全に出力がなくなることはなく、寸法精度も緩和され、実用的にもプロセス的にも優れる。

【0113】

30

以上の結果より本発明の効果は明らかである。すなわち、本発明は、ディスクリートメディアにおけるバーストパターン形状を、トラック幅方向およびトラック円周方向にそれぞれ実質的な台形状を有する形状(四角錐台形状)とし、トラック幅方向の台形状において凸状磁気記録層の表面に対応する上辺をW1、凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2、データ情報記録部のデータトラックピッチをTp、磁気ヘッドの読み出し幅をWrとしたときに所定の関係を満たすように構成しているので、プロセス上での寸法精度マージンを或る程度取ることが可能で製造負担が軽減され、なおかつ正確な位置誤差信号を得ることができるバーストパターン形状を有する磁気記録媒体およびそれを用いた磁気記録再生装置を提供することができる。

【0114】

40

なお、図4に示されるような磁性層の一部が残されている形態においても、薄く残っている残余の磁性層は磁気特性にほとんど影響を及ぼさないので、残余の部分を無視した凸状磁気記録層の下面に対応する下辺をW2と考えて、本発明を適用すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0115】

本発明の磁気記録装置は、特に、コンピュータに装備して用いられるものであり、情報記録のための装置産業に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図1】図1は、本発明のディスク状の磁気記録媒体の全体形状を表す概略平面図である

50

- 。
- 【図 2】図 2 は、図 1 の四角で囲まれた微小部分の部分拡大概略図である。
- 【図 3】本発明の磁気記録媒体の好適な実施の形態を概念的に示す断面図である。
- 【図 4】本発明の磁気記録媒体の好適な実施の形態を概念的に示す断面図である。
- 【図 5】台形状形状の垂直磁気記録層の構造を示す概略斜視図である。
- 【図 6】磁気記録再生装置の概略斜視図である。
- 【図 7】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 8】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。 10
- 【図 9】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 10】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 11】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。 20
- 【図 12】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 13】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 14】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。 30
- 【図 15】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 16】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 17】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 18】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。 40
- 【図 19】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 20】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。
- 【図 21】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面であ 50

バーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図39】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図40】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図41】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図42】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図43】具体的な実験態様を図面にしたものであって、磁氣的読み出し幅 W_r に対するバーストパターンの W_1 、 W_2 並びにトラックピッチ T_p の関係を模式的に示す図面である。位置誤差信号 PES も同時に併記してある。

【図44】台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した実験態様を図面にしたものである。

【図45】台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した実験態様を図面にしたものである。

【図46】台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した実験態様を図面にしたものである。

【図47】台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した実験態様を図面にしたものである。

【図48】台形状パターンの台形斜面の角度依存性を調べるため実施した実験態様を図面にしたものである。

【図49】図7のA-A'矢視断面模式図である。

【図50】「読み出し幅 W_r 」の定義を説明するための図面である。

【符号の説明】

【0117】

- 1 ... 磁気記録媒体
- 2 ... スピンドルモータ
- 3 ... ボイスコイルモータ
- 4 ... 回動アーム
- 5 ... 記録再生磁気ヘッド
- 10 ... 垂直磁気記録層
- 11 ... 軟磁性層
- 12 ... 中間層
- 13 ... 保護膜
- 14 ... 配向層
- 20 ... 非磁性層
- 80 ... データ情報記録部
- 90 ... サーボ用情報部
- 91 ... ISG部
- 92 ... SVAM部
- 93 ... グレイコード部
- 94 ... バースト部
- 95 ... パッド部
- T_p ... データトラックピッチ

10

20

30

40

50

- V T R 1 ... 第 1 のバーストトラック
- V T R 2 ... 第 2 のバーストトラック
- V T R 3 ... 第 3 のバーストトラック
- V T R 4 ... 第 4 のバーストトラック
- W r ... 磁氣的読み出し幅
- P E S ... 位置誤差信号

【 図 1 】

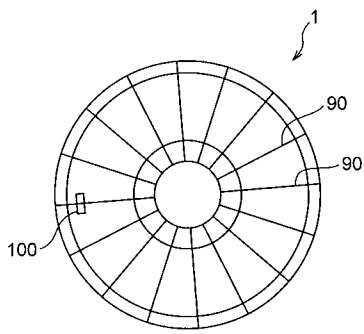


FIG. 1

【 図 2 】

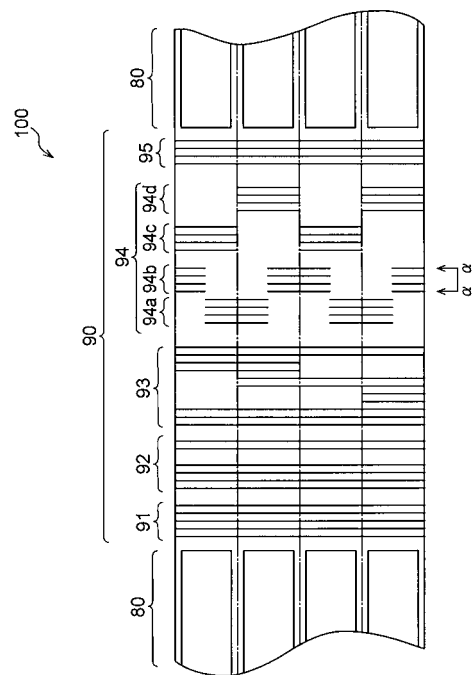


FIG. 2

【 図 3 】

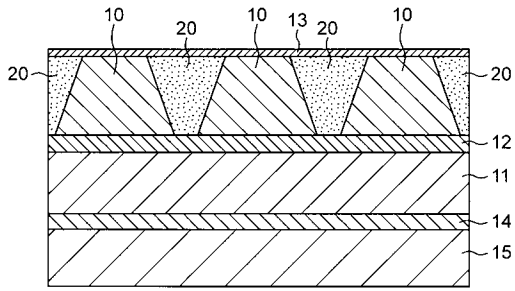


FIG. 3

【 図 4 】

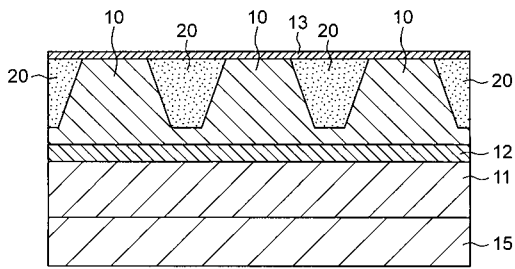


FIG. 4

【 図 5 】

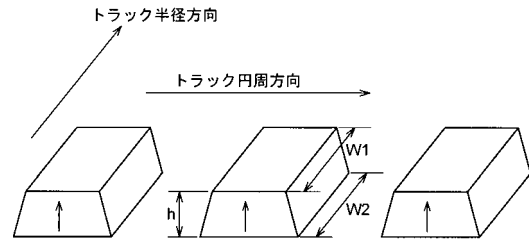


FIG. 5

【 図 6 】

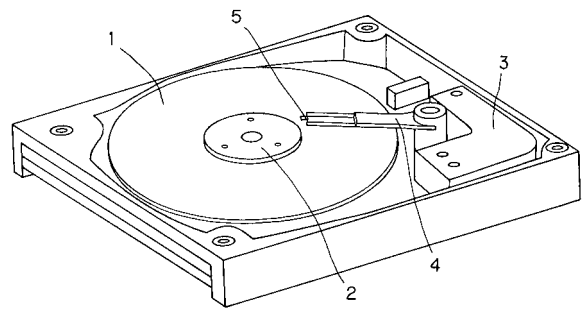


FIG. 6

【 図 7 】

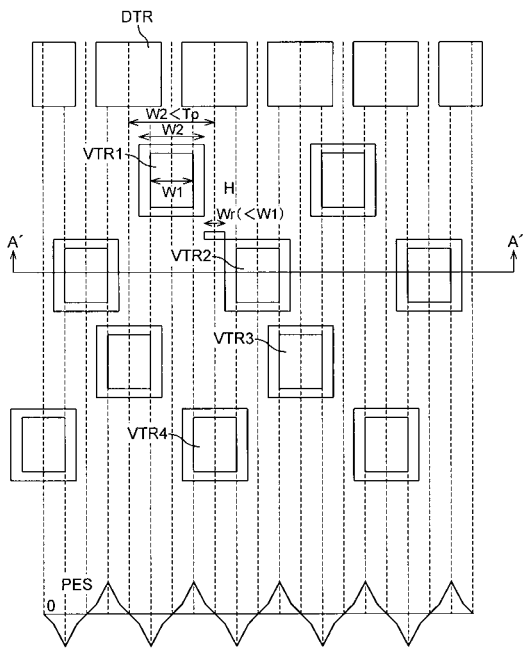


FIG. 7

【 図 8 】

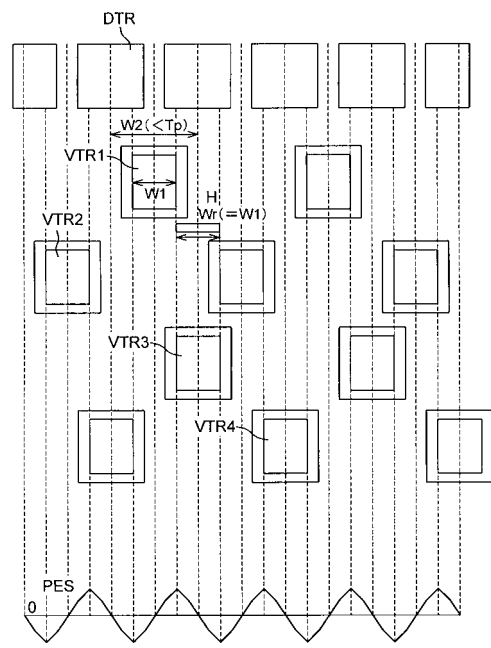


FIG. 8

【 図 9 】

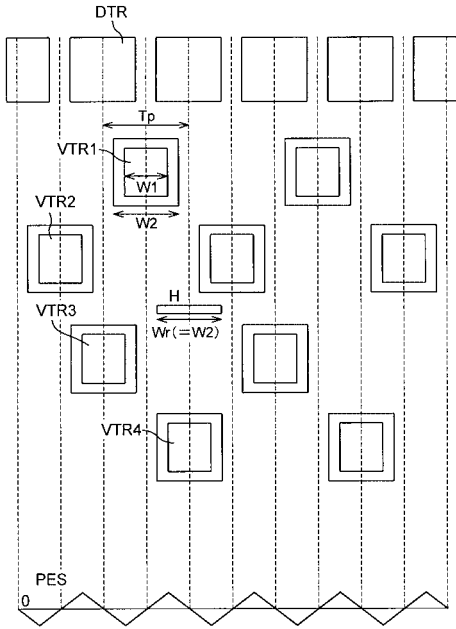


FIG. 9

【 図 10 】

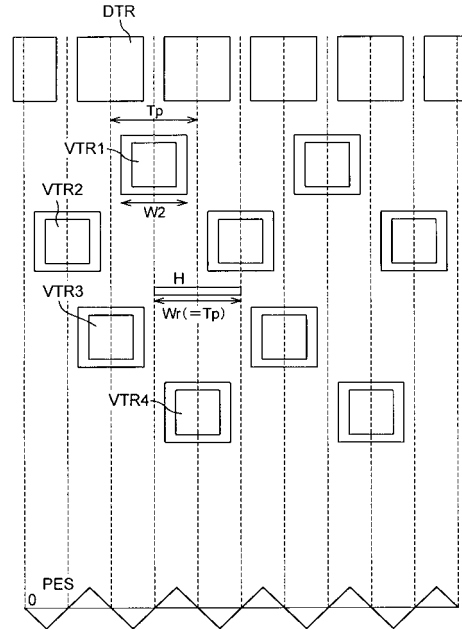


FIG. 10

【 図 11 】

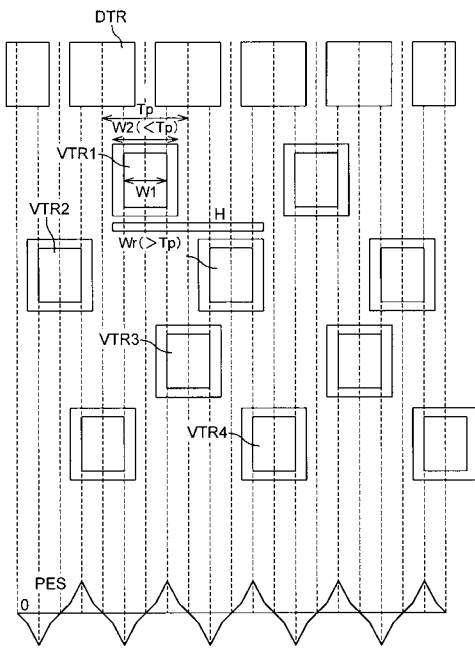


FIG. 11

【 図 12 】

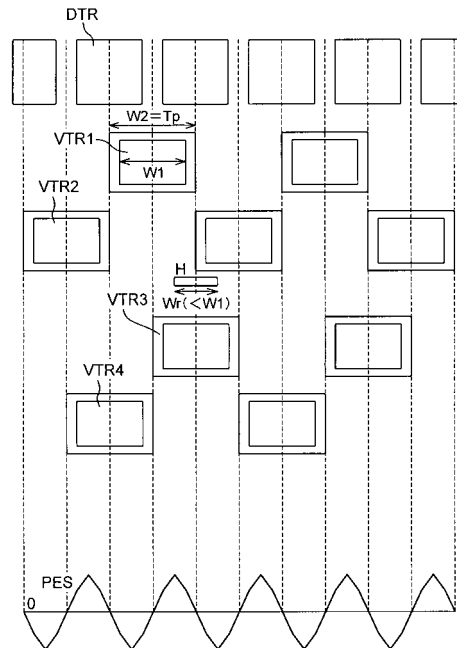


FIG. 12

【 図 1 3 】

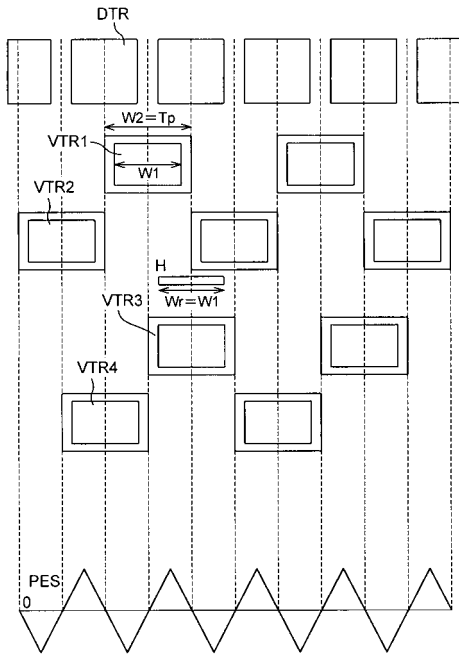


FIG. 13

【 図 1 4 】

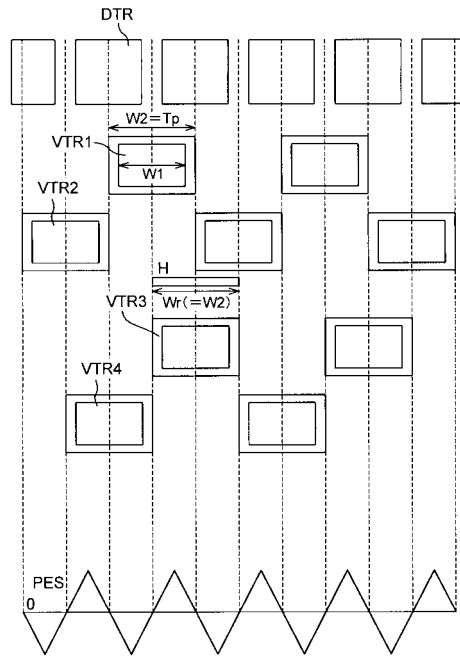


FIG. 14

【 図 1 5 】

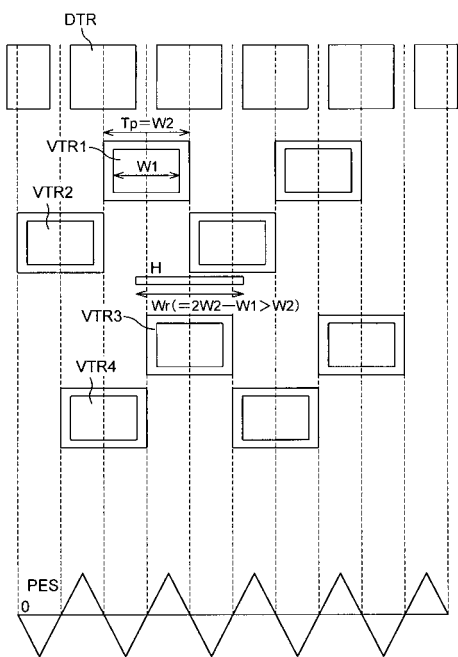


FIG. 15

【 図 1 6 】

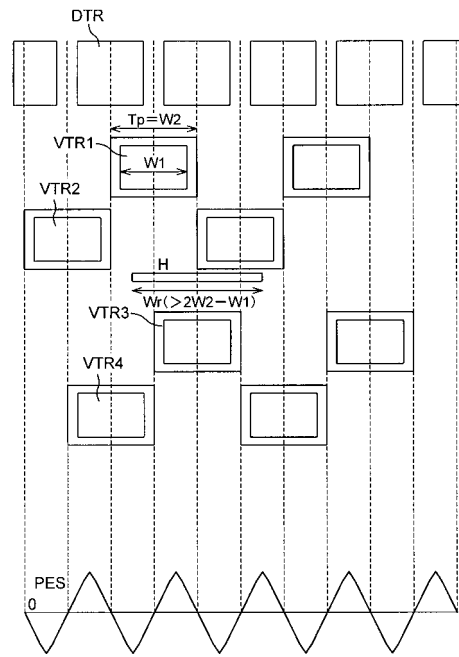


FIG. 16

【 図 17 】

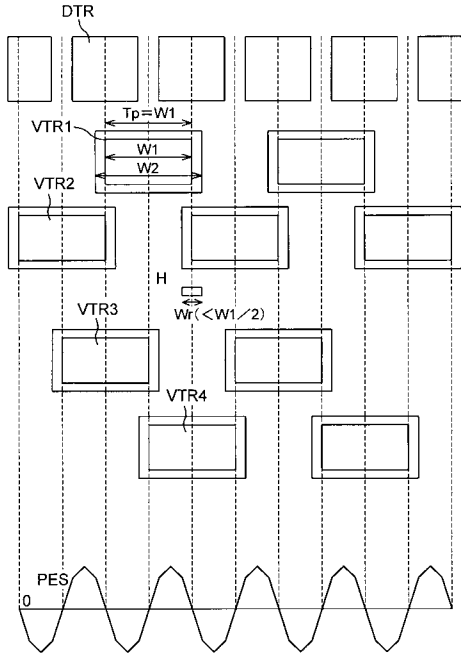


FIG. 17

【 図 18 】

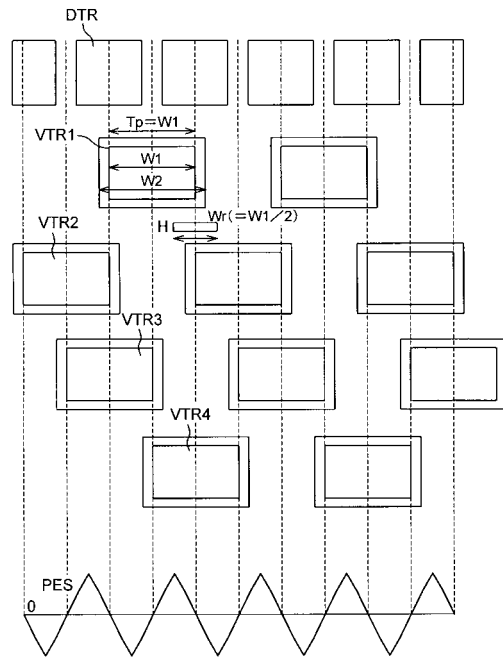


FIG. 18

【 図 19 】

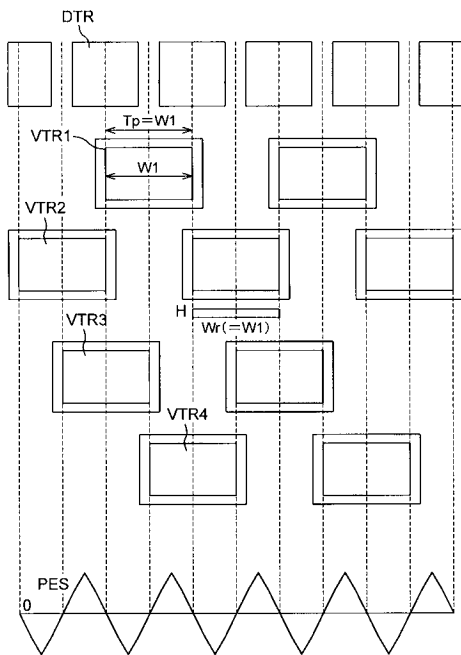


FIG. 19

【 図 20 】

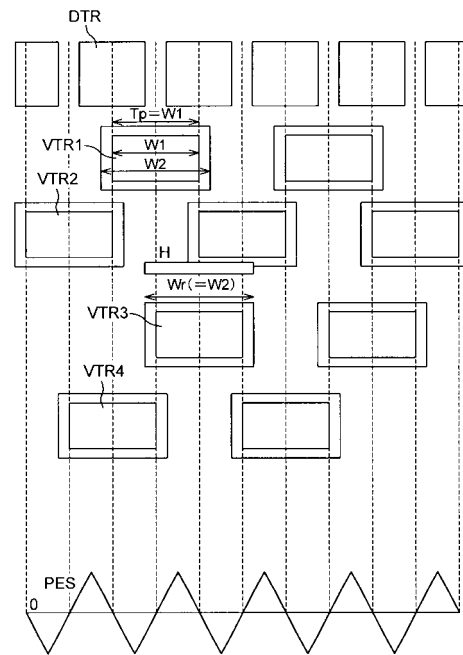


FIG. 20

【 図 2 1 】

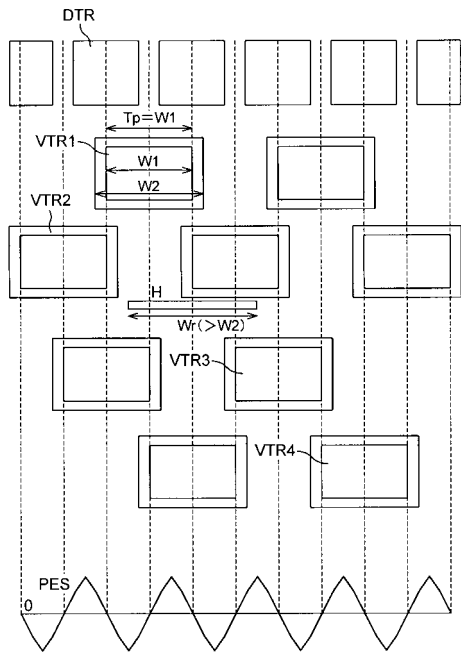


FIG. 21

【 図 2 2 】

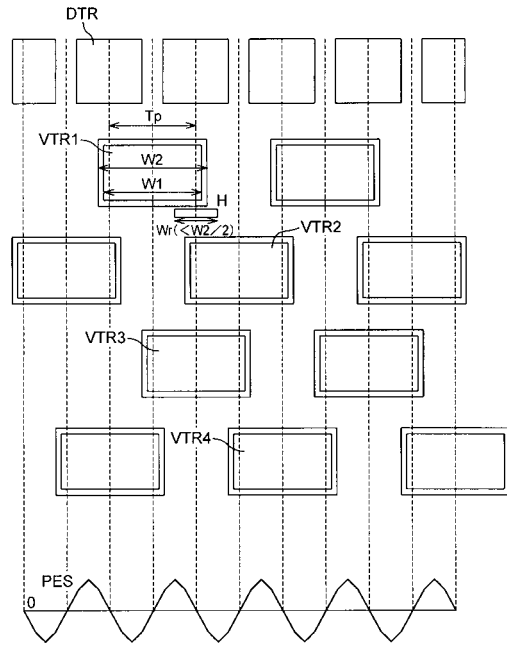


FIG. 22

【 図 2 3 】

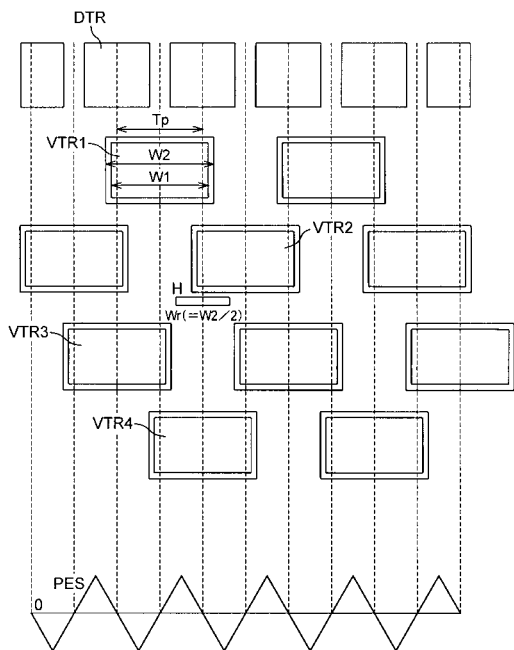


FIG. 23

【 図 2 4 】

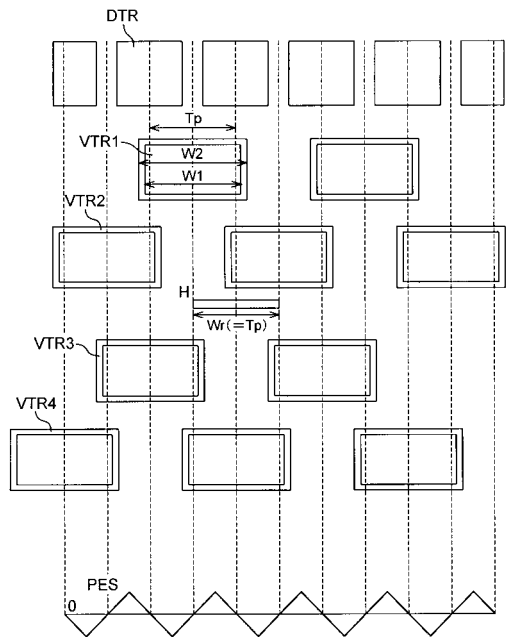


FIG. 24

【 図 2 5 】

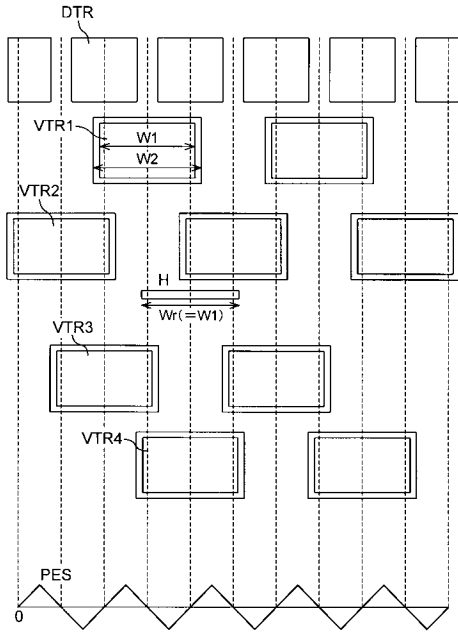


FIG. 25

【 図 2 6 】

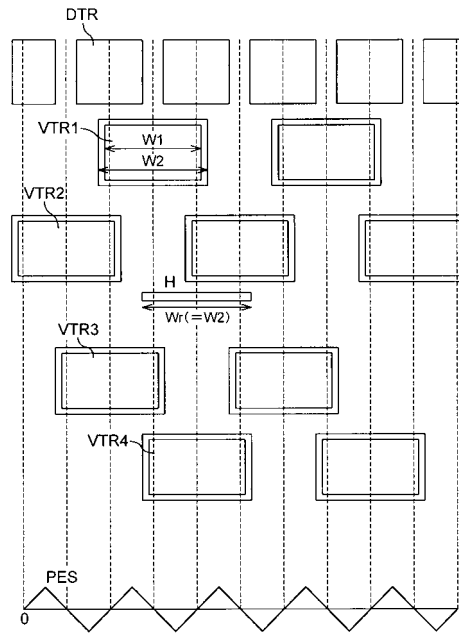


FIG. 26

【 図 2 7 】

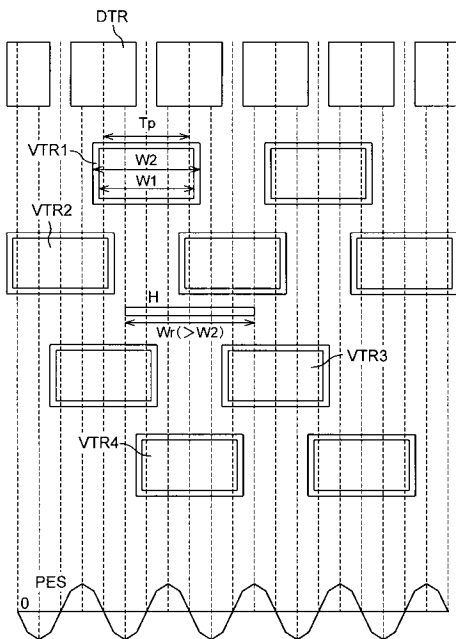


FIG. 27

【 図 2 8 】

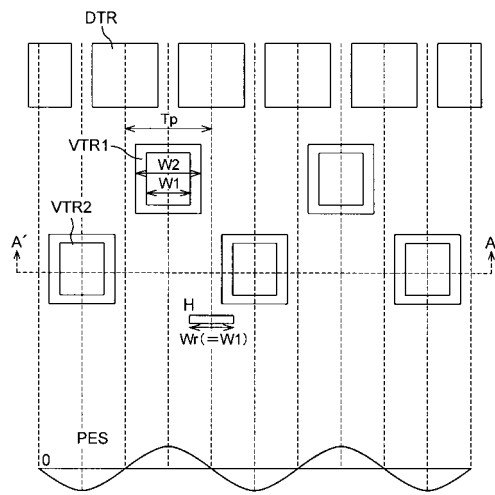


FIG. 28

【 図 2 9 】

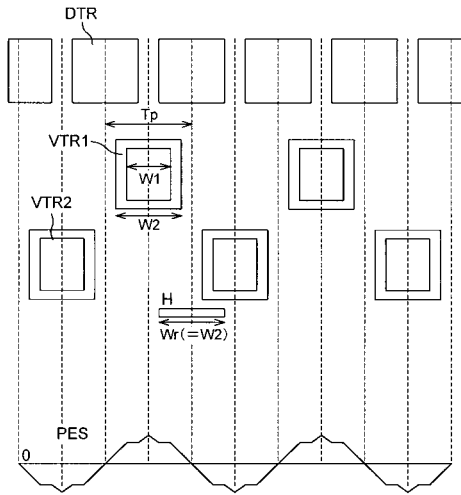


FIG. 29

【 図 3 0 】

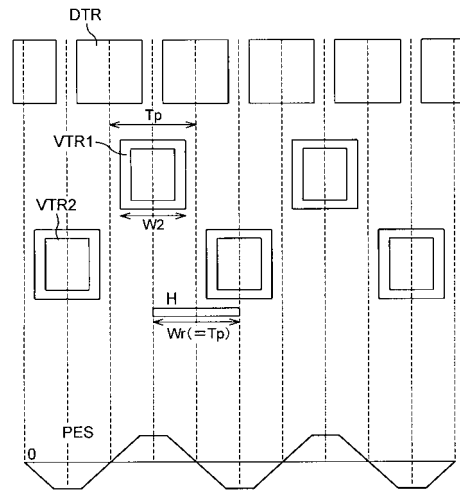


FIG. 30

【 図 3 1 】

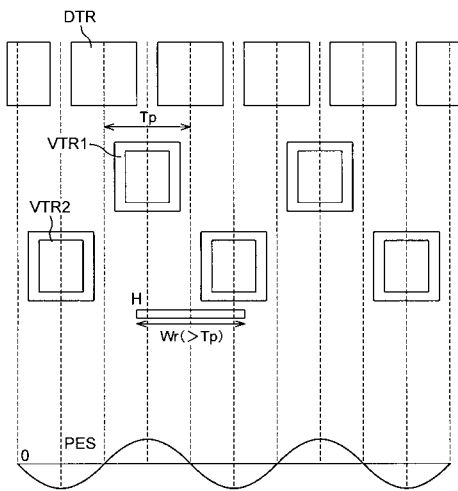


FIG. 31

【 図 3 2 】

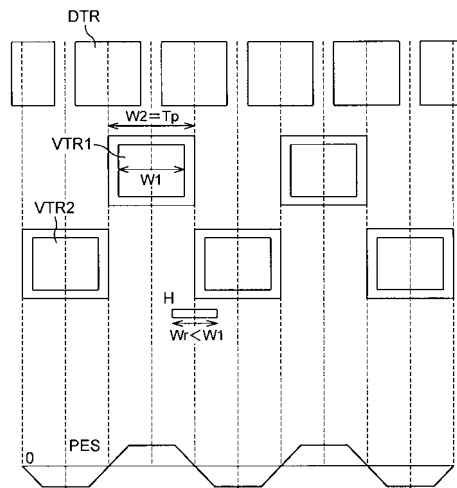


FIG. 32

【 図 3 3 】

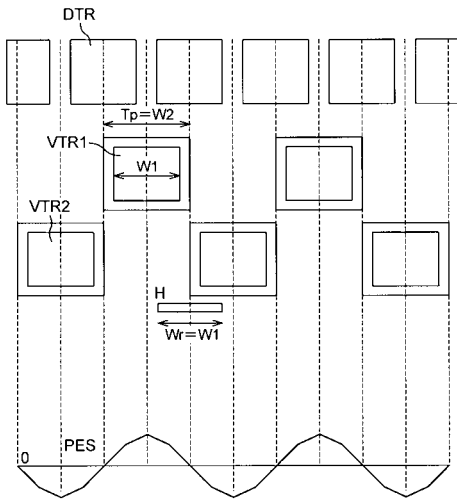


FIG. 33

【 図 3 4 】

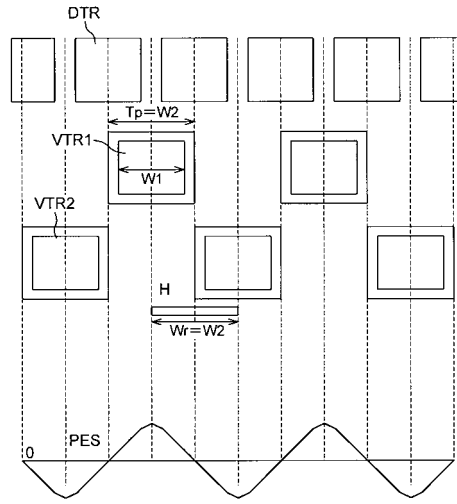


FIG. 34

【 図 3 5 】

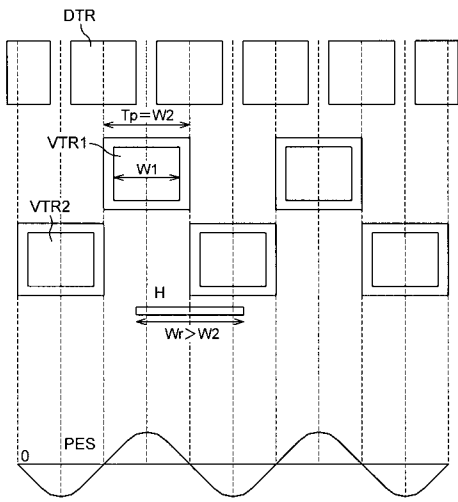


FIG. 35

【 図 3 6 】

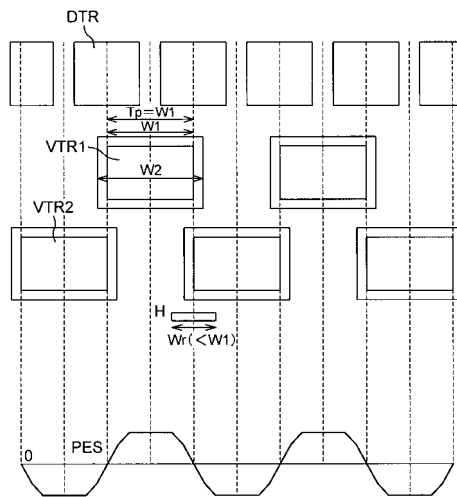


FIG. 36

【 図 3 7 】

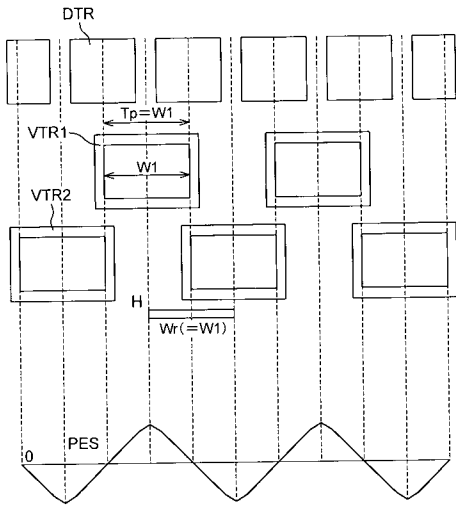


FIG. 37

【 図 3 8 】

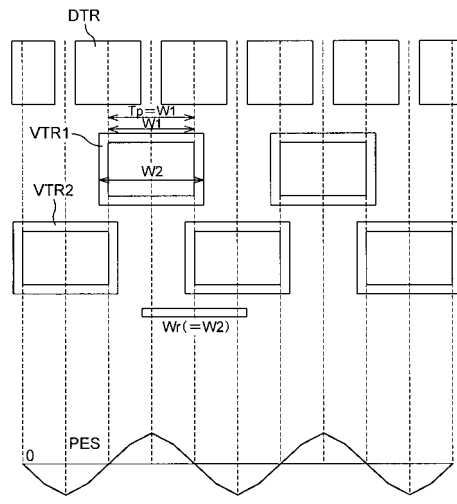


FIG. 38

【 図 3 9 】

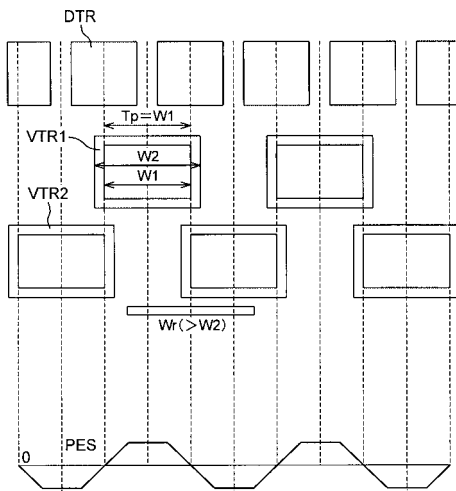


FIG. 39

【 図 4 0 】

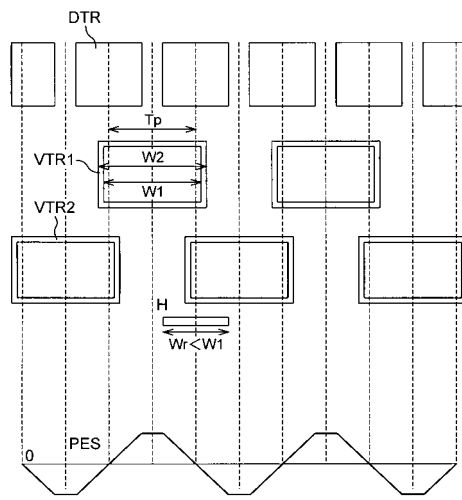


FIG. 40

【 図 4 1 】

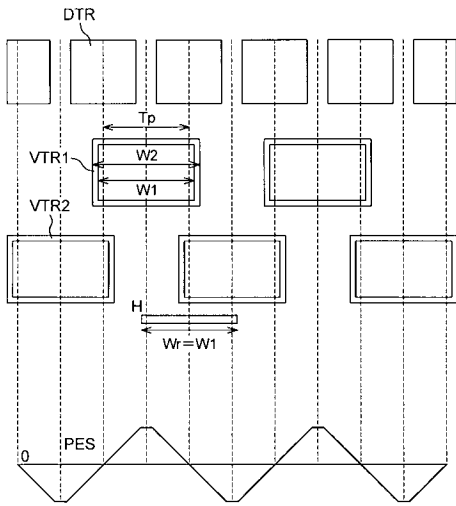


FIG. 41

【 図 4 2 】

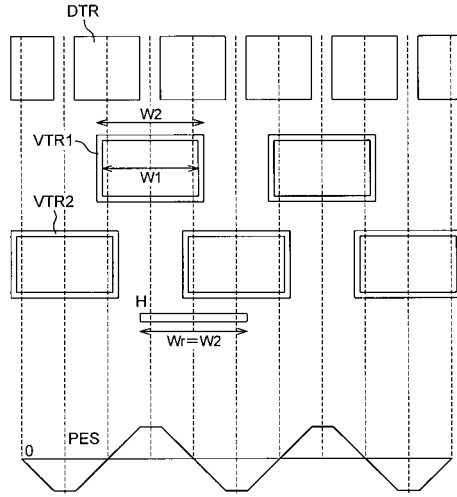


FIG. 42

【 図 4 3 】

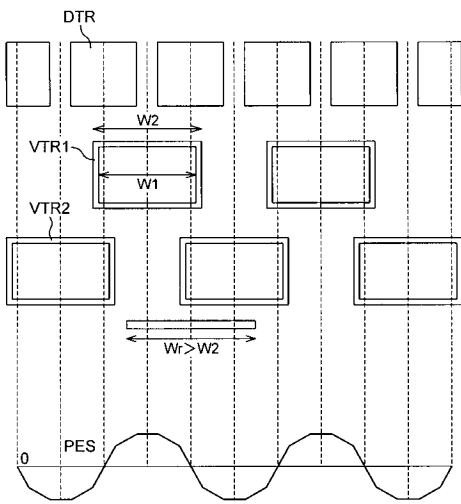


FIG. 43

【 図 4 4 】

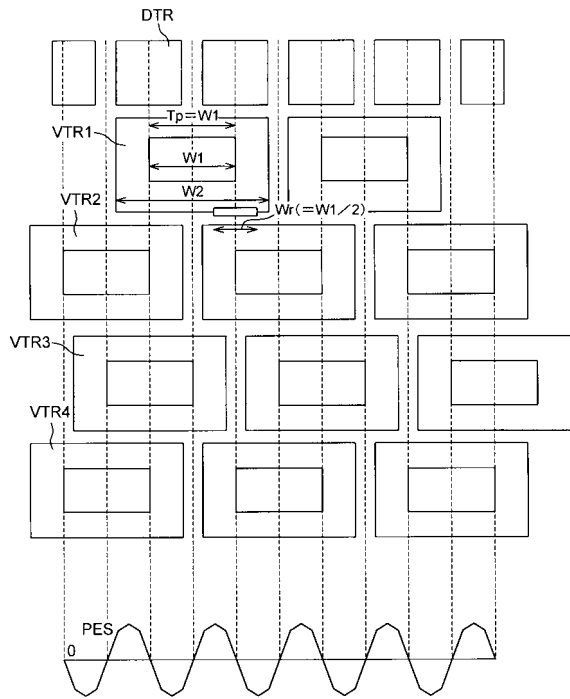


FIG. 44

【 図 4 5 】

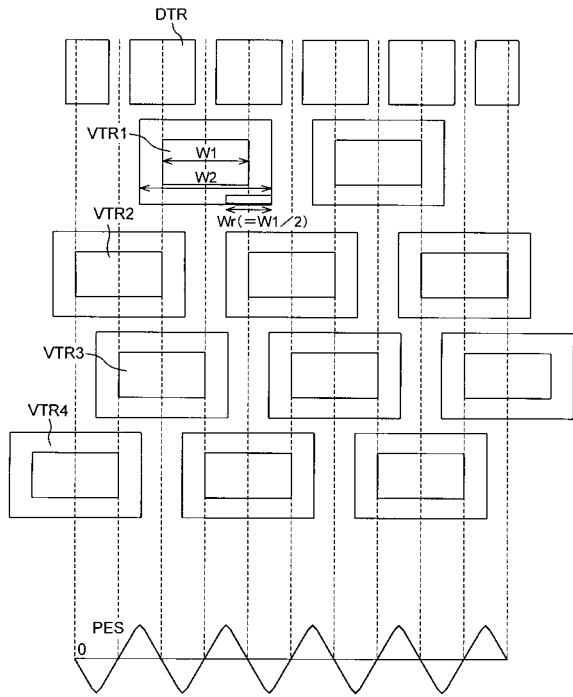


FIG. 45

【 図 4 6 】

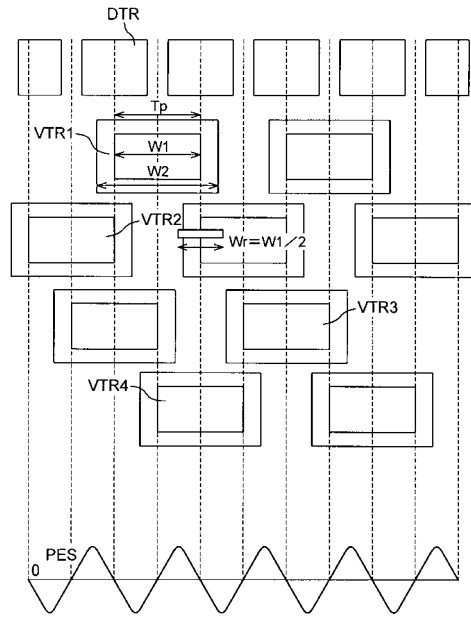


FIG. 46

【 図 4 7 】

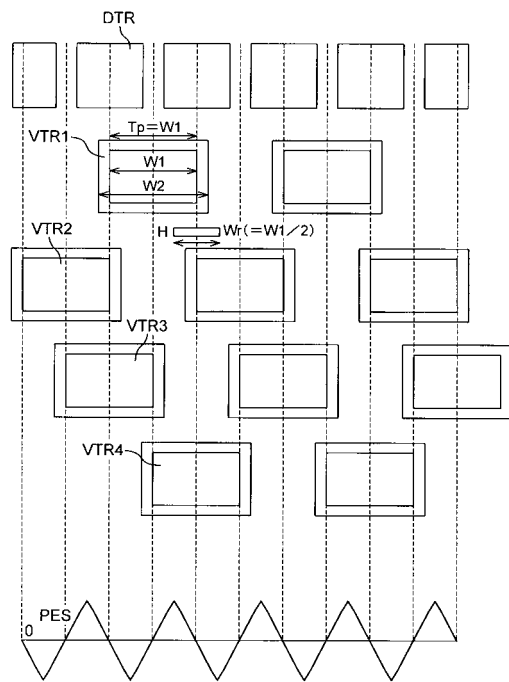


FIG. 47

【 図 4 8 】

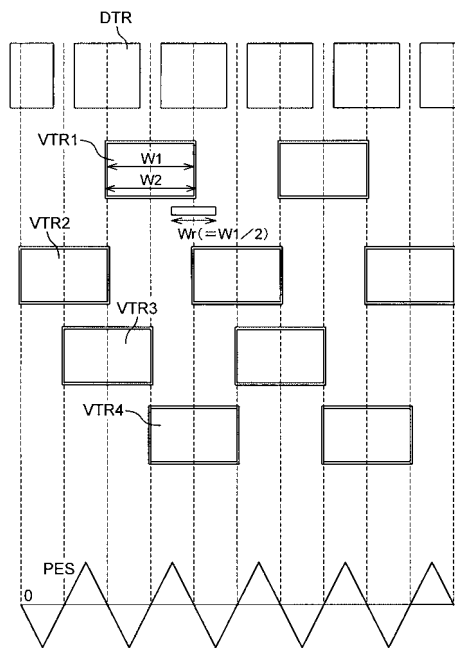


FIG. 48

【 図 4 9 】

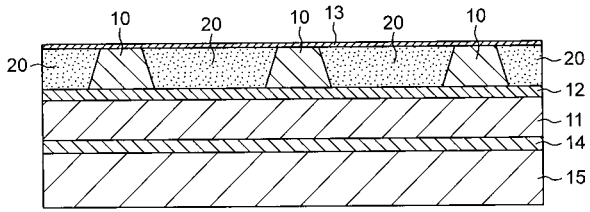


FIG. 49

【 図 5 0 】

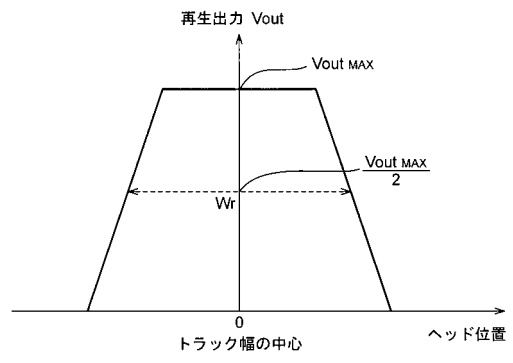


FIG. 50

フロントページの続き

(72)発明者 嶋川 和也

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

(72)発明者 松隈 裕樹

東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

Fターム(参考) 5D006 DA03 DA04 EA03 FA00

5D096 AA02 BB01 CC01 EE03 GG01 KK11