(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2009-21009
(P2009-21009A)
(43)公開日　平成21年1月29日(2009.1.29)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
G11B	5/012	(2006.01)	G11B	5/012	5D006
G11B	5/65	(2006.01)	G11B	5/65	5D091
G11B	5/82	(2006.01)	G11B	5/82	

審査請求 未請求　請求項の数 16　ＯＬ　（全 39 頁）

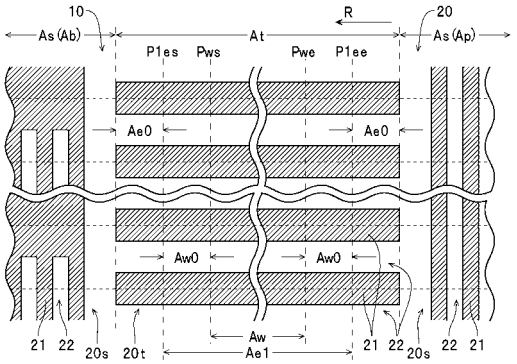
(21)出願番号　特願2008-275029 (P2008-275029)
(22)出願日　平成20年10月27日 (2008.10.27)
(62)分割の表示　特願2006-353625 (P2006-353625)の分割
原出願日　平成18年12月28日 (2006.12.28)

(71)出願人　000003067
ＴＤＫ株式会社
東京都中央区日本橋一丁目１３番１号
(74)代理人　100104787
弁理士　酒井　伸司
(72)発明者　小林　龍弘
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　森谷　誠
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 BB07 DA03 DA08 EA00 FA09
5D091 AA10 BB06 BB07 CC11 GG33
HH06 HH08

(54)【発明の名称】磁気記録媒体、記録再生装置、磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置

(57)【要約】
【課題】再生信号の信号品質を向上させ得る磁気記録媒体を提供する。
【解決手段】凸部２１（記録領域）および凹部２２（非記録領域）を有する凹凸パターン２０によって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域Ａｓにサーボパターン２０ｓが形成されると共に少なくとも一面のデータ記録領域Ａｔに凹凸パターン２０によってデータトラックパターン２０ｔが形成された回転型の磁気ディスク１０であって、データ記録領域Ａｔに記録データを未記録の状態において、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１が直流磁化されると共に、データ記録領域Ａｔにおける領域Ａｅ１内の凸部２１が交流磁化されている。
【選択図】図９



【特許請求の範囲】
【請求項１】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、
前記データ記録領域に記録データを未記録の状態において、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、当該データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化されている磁気記録媒体。
【請求項２】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、
記録再生装置に未搭載の状態において、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化されている磁気記録媒体。
【請求項３】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、
前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化され、かつ、当該データ記録領域内の交流磁化された領域の全域において当該磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となっている磁気記録媒体。
【請求項４】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、
前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化され、かつ、当該データ記録領域内の交流磁化された領域において当該磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が当該データ記録領域に対する記録データの記録時に前記記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違している磁気記録媒体。
【請求項５】
前記データ記録領域は、当該磁気記録媒体の回転方向における前記サーボパターン領域側の端部領域を除いて前記記録領域が交流磁化されている請求項１から４のいずれかに記載の磁気記録媒体。
【請求項６】
請求項１から５のいずれかに記載の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えている記録再生装置。
【請求項７】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体

と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えた記録再生装置であって、
前記制御部は、前記データ記録領域に対する記録データの記録以前の所定の時点において、前記磁気ヘッドを介して前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する交流磁化処理を実行する記録再生装置。
【請求項８】
前記制御部は、外部装置から指示コマンドが出力されたときに前記交流磁化処理を実行する請求項７記載の記録再生装置。
【請求項９】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えた記録再生装置であって、
前記制御部は、前記データ記録領域内の前記記録領域で構成された所定のデータ記録トラックに対する記録データの記録に先立って、当該記録データを記録するデータ記録トラックに対して予め規定された処理範囲内の前記データ記録トラックを交流磁化する交流磁化処理を実行する記録再生装置。
【請求項１０】
前記制御部は、前記交流磁化処理によって交流磁化した領域の全域において前記磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となるように前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する請求項７から９のいずれかに記載の記録再生装置。
【請求項１１】
前記制御部は、前記交流磁化処理によって交流磁化した領域において前記磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が記録データの記録時に前記記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違するように前記データ記録領域内の当該記録領域を交流磁化する請求項７から１０のいずれかに記載の記録再生装置。
【請求項１２】
前記制御部は、前記交流磁化処理時において、前記磁気記録媒体の回転方向における前記サーボパターン領域側の端部領域を除いた前記データ記録領域の前記記録領域を交流磁化する請求項７から１１のいずれかに記載の記録再生装置。
【請求項１３】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化方法であって、
前記少なくとも一面の前記サーボパターン領域の前記記録領域を直流磁化する第１の磁化処理と、当該磁気記録媒体を回転させつつ前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する第２の磁化処理とをこの順で実行する磁気記録媒体磁化方法。
【請求項１４】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化方法であって、
前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記サーボパターン領域内の前記記録領域を直流磁化すると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する磁気記録媒体磁化方法。

【請求項１５】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体を回転させる回転機構と、前記記録領域を磁化する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドに交流電圧を供給する電源部と、前記回転機構および前記電源部を制御する制御部とを備えて、前記磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化装置であって、
前記制御部は、前記回転機構を制御して前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記磁気ヘッドが前記データ記録領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記交流電圧を供給して当該データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する磁気記録媒体磁化装置。
【請求項１６】
記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を回転させる回転機構と、前記記録領域を磁化する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドに直流電圧または交流電圧を供給する電源部と、前記回転機構および前記電源部を制御する制御部とを備えて、前記磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化装置であって、
前記制御部は、前記回転機構を制御して前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記磁気ヘッドが前記サーボパターン領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記直流電圧を供給して当該サーボパターン領域内の前記記録領域を直流磁化すると共に、前記磁気ヘッドが前記データ記録領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記交流電圧を供給して当該データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する磁気記録媒体磁化装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、記録領域と非記録領域とを有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共にデータ記録領域にデータトラックパターンが形成された磁気記録媒体、その磁気記録媒体を備えた記録再生装置、その磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
この種の磁気記録媒体として、データトラック部およびサーボ信号部の一部がリソグラフィー法等によって磁気的に凹凸分離形成された磁性層エッチング型垂直磁気記録ディスク（ディスクリートトラック型の磁気記録媒体：以下、「磁気ディスク」ともいう）が特開平７－１２９９５３号公報に開示されている。この磁気ディスクの製造に際しては、まず、裏打ち層、磁気記録層および保護層を基板の上にこの順で形成した後に、保護層の上にフォトレジストを塗布する。次いで、フォトレジストの層に対する露光処理および現像処理（パターニング）を実行することによってエッチング用のマスクを形成する。続いて、例えばイオンミリング法による異方性エッチング処理を実行することによって、マスクから露出している部位において、保護層、磁気記録層および裏打ち層をエッチングする。
【０００３】
次いで、酸素プラズマ処理およびアセトン洗浄処理を実行してフォトレジストを除去する。これにより、基材上に凹凸パターンが形成されて磁気ディスクが製造される。この後、一例として、電磁石を用いて磁気ディスクの全域を直流磁化することにより、サーボ信号部およびデータトラック部の双方の磁性層凸部（以下、「凸部」ともいう）が磁化されて、サーボ信号部に磁気的信号（磁化パターン）によってサーボ信号（サーボパターン）

が記録された状態となる。これにより、磁気ディスクが完成する。
【特許文献１】特開平７－１２９９５３号公報（第３－６頁、第１－３図）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
ところが、従来の磁気ディスクには、以下の問題点がある。すなわち、従来の磁気ディスクでは、サーボパターンに対応する凹凸パターンをサーボ信号部（サーボパターン領域）に形成すると共に磁気ディスクの全域において凸部を直流磁化することでサーボパターンを磁気的に読み出し可能に構成されている。この場合、従来の磁気ディスクでは、サーボパターン領域のみならず、データトラック部（データ記録領域）の凸部（ディスクリートトラック：データ記録トラック）までもが直流磁化された状態となっている。したがって、従来の磁気ディスクに対する記録データの記録に際しては、直流磁化された状態のデータ記録トラックを交流磁化することで記録データに対応する磁気的信号をデータ記録トラックに記録することとなる（以下、「記録データに対応する磁気的信号の記録」を「記録データの記録」ともいう）。
【０００５】
このため、従来の磁気ディスクでは、記録データを記録したデータ記録トラックにおいて、記録データの記録に先立って（磁気ディスクの製造時において）直流磁化された領域が記録データの記録部位に対する回転方向の上流側および下流側に存在する状態となる。したがって、記録データの再生に際してデータ記録トラックから記録データに対応する磁気的信号を読み出す際には、記録データの記録部位における上流側の端部および下流側の端部（すなわち、データ記録トラックに対して記録データの記録を開始した位置および記録を終了した位置）において、記録データに対応する交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることとなる。このため、従来の磁気ディスクには、記録データを記録するデータ記録トラックが直流磁化されていることに起因して、記録データの再生時に磁気ヘッドから出力される再生信号の信号品質が悪化する結果、記録データの正常な再生が困難となるおそれがあるという問題点が存在する。
【０００６】
また、従来の磁気ディスクでは、所定のデータ記録トラックに記録データを記録した状態において、そのデータ記録トラックに隣接するデータ記録トラックが直流磁化された状態となっている。したがって、記録データの再生に際して所定のデータ記録トラックから記録データに対応する磁気的信号を読み出す際には、そのデータ記録トラックに記録されている磁気的信号（交流磁化成分）に対して、隣接するデータ記録トラックに存在する直流磁化成分が重畳した状態で読み出されることとなる。このため、従来の磁気ディスクには、記録データを記録するデータ記録トラックに隣接するデータ記録トラックが直流磁化されていることに起因して、記録データの再生時に磁気ヘッドから出力される再生信号の信号品質が悪化する結果、記録データの正常な再生が困難となるおそれがあるという問題点が存在する。
【０００７】
本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、再生信号の信号品質を向上させ得る磁気記録媒体、記録再生装置、磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置を提供することを主目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成すべく本発明に係る磁気記録媒体は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、前記データ記録領域に記録データを未記録の状態において、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、当該データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化されている。こ

の場合、「データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている」との状態には、「データ記録領域の全域が交流磁化された状態」のみならず、「データ記録領域の一部が交流磁化された状態」も含まれる。

【０００９】

また、本発明に係る磁気記録媒体は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、記録再生装置に未搭載の状態において、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化されている。この場合、「データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている」との状態には、「データ記録領域の全域が交流磁化された状態」のみならず、「データ記録領域の一部が交流磁化された状態」も含まれる。

【００１０】

また、本発明に係る磁気記録媒体は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化され、かつ、当該データ記録領域内の交流磁化された領域の全域において当該磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となっている。この場合、「データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている」との状態には、「データ記録領域の全域が交流磁化された状態」のみならず、「データ記録領域の一部が交流磁化された状態」も含まれる。

【００１１】

また、本発明に係る磁気記録媒体は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体であって、前記サーボパターン領域内の前記記録領域が直流磁化されると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域が交流磁化され、かつ、当該データ記録領域内の交流磁化された領域において当該磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が当該データ記録領域に対する記録データの記録時に前記記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違している。この場合、「データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている」との状態には、「データ記録領域の全域が交流磁化された状態」のみならず、「データ記録領域の一部が交流磁化された状態」も含まれる。

【００１２】

また、本明細書における「記録領域」とは、「記録された磁気的信号を読み出し可能に保持するように構成された領域（つまり磁気的信号を読み出し可能に保持する能力を有するように構成された領域）」を意味する。また、本明細書における「非記録領域」とは、「磁気的信号を読み出し可能に保持する上記の能力が記録領域の能力よりも低くなるように構成された領域、または、その能力を実質的に有しないように構成された領域」を意味する。具体的には、本明細書における「非記録領域」とは、「磁気的信号を記録した状態において、その領域から発生する磁界が上記の記録領域よりも小さい領域、または、その領域から発生する磁界が実質的には存在しない領域」を意味する。さらに、本明細書における「直流磁化されている」との状態は、磁化方向が一定方向となるように記録領域が磁化された状態を意味する。また、本明細書における「交流磁化されている」との状態は、磁気記録媒体の回転方向において所定の周期で磁化方向が反転するように記録領域が磁化された状態を意味する。

【００１３】

また、本明細書における「磁化方向の反転周期」とは、交流磁化によって一方の向きに

磁化された領域の上を磁気ヘッドが通過する時間、または、他方の向きに磁化された領域の上を磁気ヘッドが通過する時間を半周期とする周期を意味する。したがって、記録データの記録再生時に角速度一定の条件で回転させられる磁気記録媒体において「交流磁化された領域の全域において磁化方向の反転周期が一定の周期となっている」との状態は、交流磁化によって一方の向きに磁化された領域の上を磁気ヘッドが通過する時間、または、他方の向きに磁化された領域の上を磁気ヘッドが通過する時間が交流磁化された領域の全域において等しい時間となっている状態を意味する。また、記録データの記録再生時に線速度一定の条件で回転させられる磁気記録媒体において「交流磁化された領域の全域において磁化方向の反転周期が一定の周期となっている」との状態は、交流磁化によって一方の向きに磁化された領域の回転方向に沿った長さ、または、他方の向きに磁化された領域の回転方向に沿った長さが交流磁化された領域の全域において等しい長さとなっている状態を意味する。

【００１４】

さらに、本発明に係る磁気記録媒体は、前記データ記録領域が、当該磁気記録媒体の回転方向における前記サーボパターン領域側の端部領域を除いて前記記録領域が交流磁化されている。

【００１５】

また、本発明に係る記録再生装置は、上記のいずれかの磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えている。

【００１６】

また、本発明に係る記録再生装置は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えた記録再生装置であって、前記制御部は、前記データ記録領域に対する記録データの記録以前の所定の時点において、前記磁気ヘッドを介して前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する交流磁化処理を実行する。この場合、「少なくとも一面のサーボパターン領域の記録領域が直流磁化された」との状態には、「サーボパターン領域のみならず、データ記録領域の少なくとも一部の記録領域が直流磁化された状態」も含まれる。

【００１７】

さらに、本発明に係る記録再生装置は、前記制御部が、外部装置から指示コマンドが出力されたときに前記交流磁化処理を実行する。

【００１８】

また、本発明に係る記録再生装置は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体と、当該磁気記録媒体に対する磁気的信号の記録および当該磁気記録媒体からの磁気的信号の読み出しを実行する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドによる前記磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えた記録再生装置であって、前記制御部は、前記データ記録領域内の前記記録領域で構成された所定のデータ記録トラックに対する記録データの記録に先立って、当該記録データを記録するデータ記録トラックに対して予め規定された処理範囲内の前記データ記録トラックを交流磁化する交流磁化処理を実行する。この場合、「少なくとも一面のサーボパターン領域の記録領域が直流磁化された」との状態には、「サーボパターン領域のみならず、データ記録領

域の少なくとも一部の記録領域が直流磁化された状態」も含まれる。

【００１９】

さらに、本発明に係る記録再生装置は、前記制御部が、前記交流磁化処理によって交流磁化した領域の全域において前記磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となるように前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する。

【００２０】

また、本発明に係る記録再生装置は、前記制御部が、前記交流磁化処理によって交流磁化した領域において前記磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が記録データの記録時に前記記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違するように前記データ記録領域内の当該記録領域を交流磁化する。

【００２１】

さらに、本発明に係る記録再生装置は、前記制御部が、前記交流磁化処理時において、前記磁気記録媒体の回転方向における前記サーボパターン領域側の端部領域を除いた前記データ記録領域の前記記録領域を交流磁化する。

【００２２】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化方法は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化方法であって、前記少なくとも一面の前記サーボパターン領域の前記記録領域を直流磁化する第１の磁化処理と、当該磁気記録媒体を回転させつつ前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する第２の磁化処理とをこの順で実行する。この場合、「少なくとも一面のサーボパターン領域の記録領域を直流磁化する」との処理には、「サーボパターン領域のみならず、データ記録領域の少なくとも一部の記録領域を直流磁化する処理」も含まれる。

【００２３】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化方法は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化方法であって、前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記サーボパターン領域内の前記記録領域を直流磁化すると共に、前記データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する。

【００２４】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化装置は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデータトラックパターンが形成されて当該少なくとも一面の当該サーボパターン領域の前記記録領域が直流磁化された回転型の磁気記録媒体を回転させる回転機構と、前記記録領域を磁化する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドに交流電圧を供給する電源部と、前記回転機構および前記電源部を制御する制御部とを備えて、前記磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化装置であって、前記制御部は、前記回転機構を制御して前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記磁気ヘッドが前記データ記録領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記交流電圧を供給して当該データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する。この場合、「少なくとも一面のサーボパターン領域の記録領域が直流磁化された」との状態には、「サーボパターン領域のみならず、データ記録領域の少なくとも一部の記録領域が直流磁化された状態」も含まれる。

【００２５】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化装置は、記録領域および非記録領域を有するパターンによって円板状の基材における少なくとも一面のサーボパターン領域にサーボパターンが形成されると共に当該少なくとも一面のデータ記録領域に当該パターンによってデー

タトラックパターンが形成された回転型の磁気記録媒体を回転させる回転機構と、前記記録領域を磁化する磁気ヘッドと、当該磁気ヘッドに直流電圧または交流電圧を供給する電源部と、前記回転機構および前記電源部を制御する制御部とを備えて、前記磁気記録媒体を磁化する磁気記録媒体磁化装置であって、前記制御部は、前記回転機構を制御して前記磁気記録媒体を回転させつつ、前記磁気ヘッドが前記サーボパターン領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記直流電圧を供給して当該サーボパターン領域内の前記記録領域を直流磁化すると共に、前記磁気ヘッドが前記データ記録領域上に位置したときに前記電源部を制御して当該磁気ヘッドに前記交流電圧を供給して当該データ記録領域内の前記記録領域を交流磁化する。

【発明の効果】

【００２６】

本発明に係る磁気記録媒体では、データ記録領域に記録データを未記録の状態において、サーボパターン領域内の記録領域が直流磁化されると共に、データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている。また、本発明に係る磁気記録媒体では、記録再生装置に未搭載の状態において、サーボパターン領域内の記録領域が直流磁化されると共に、データ記録領域内の記録領域が交流磁化されている。また、本発明に係る磁気記録媒体では、サーボパターン領域内の記録領域が直流磁化されると共に、データ記録領域内の記録領域が交流磁化され、かつ、データ記録領域内の交流磁化された領域の全域において磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となっている。また、本発明に係る磁気記録媒体では、サーボパターン領域内の記録領域が直流磁化されると共に、データ記録領域内の記録領域が交流磁化され、かつ、データ記録領域内の交流磁化された領域において磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期がデータ記録領域に対する記録データの記録時に記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違している。

【００２７】

したがって、これらの磁気記録媒体によれば、サーボパターン領域およびデータ記録領域の双方（磁気ディスクの全域）における凸部（記録領域）が直流磁化された状態となっている従来の磁気ディスクとは異なり、記録データの記録に先立ってデータ記録領域内の記録領域（データ記録トラック）が交流磁化されているため、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができる結果、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。

【００２８】

また、本発明に係る磁気記録媒体では、データ記録領域が、磁気記録媒体の回転方向におけるサーボパターン領域側の端部領域を除いて記録領域が交流磁化されている。したがって、この磁気記録媒体によれば、サーボパターン領域におけるデータ記録領域側の端部が交流磁化されてサーボパターンの読み出しが困難となる事態を招くことなく、サーボパターン領域の全域からサーボパターン（サーボ信号）を確実に読み出すことができる。

【００２９】

また、本発明に係る記録再生装置では、上記のいずれかの磁気記録媒体と、磁気的信号の記録および読み出しを実行する磁気ヘッドと、磁気ヘッドによる磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部とを備えている。したがって、この記録再生装置によれば、磁気記録媒体から記録データを読み出す際の再生信号の信号品質が十分に向上しているため、記録データを高精度で読み出すことができる。

【００３０】

また、本発明に係る記録再生装置では、制御部が、データ記録領域に対する記録データの記録以前の所定の時点において、磁気ヘッドを介してデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する交流磁化処理を実行する。したがって、この記録再生装置によれば、直流磁化された状態のデータ記録トラックに記録データを記録する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直

流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができるため、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。この結果、この記録再生装置によれば、記録データを高精度で読み出すことができる。

【００３１】

さらに、本発明に係る記録再生装置では、外部装置から指示コマンドが出力されたときに制御部が交流磁化処理を実行する。したがって、この記録再生装置によれば、データ記録領域が交流磁化されている必要が生じる時点（記録データの記録時点）以前の任意のタイミングにおいて交流磁化処理を確実に実行させることができる。

【００３２】

また、本発明に係る記録再生装置では、制御部が、データ記録領域内の記録領域で構成された所定のデータ記録トラックに対する記録データの記録に先立って、記録データを記録するデータ記録トラックに対して予め規定された処理範囲内のデータ記録トラックを交流磁化する交流磁化処理を実行する。したがって、この記録再生装置によれば、直流磁化された状態のデータ記録トラックに記録データを記録する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができるため、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。この結果、この記録再生装置によれば、記録データを高精度で読み出すことができる。また、記録データの記録時において、その直前に例えば磁気記録媒体上のすべてのデータ記録領域を交流磁化する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生に際して直流磁化成分の影響を受ける可能性のある部位のみを短時間で交流磁化することができるため、磁気記録媒体に対する記録データの記録を短時間で開始することができる。

【００３３】

さらに、本発明に係る記録再生装置では、交流磁化処理によって交流磁化した領域の全域において磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となるように制御部がデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する。したがって、この記録再生装置によれば、磁化方向の反転周期を磁気記録媒体の各部において相違させるようにして交流磁化する構成と比較して、記録データの再生に際して、交流磁化処理によってデータ記録トラックに印加された交流磁化成分が確実に平均化されて、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを確実に読み出すことができる。この結果、この記録再生装置によれば、再生信号の信号品質を一層向上させることができる。

【００３４】

また、本発明に係る記録再生装置では、交流磁化処理によって交流磁化した領域において磁気記録媒体の回転方向における磁化方向の反転周期が記録データの記録時に記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違するように制御部がデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する。したがって、この記録再生装置によれば、交流磁化処理時に記録データの記録時と同一の反転周期で交流磁化する構成の記録再生装置とは異なり、交流磁化処理によって印加した交流磁化成分が記録データの一部として誤って読み出される事態を回避することができる。

【００３５】

さらに、本発明に係る記録再生装置では、交流磁化処理時において、制御部が磁気記録媒体の回転方向におけるサーボパターン領域側の端部領域を除いたデータ記録領域の記録領域を交流磁化する。したがって、この記録再生装置によれば、サーボパターン領域におけるデータ記録領域側の端部が交流磁化されてサーボパターンの読み出しが困難となる事態を招くことなく、サーボパターン領域の全域からサーボパターン（サーボ信号）を確実に読み出すことができる。

【００３６】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化方法では、少なくとも一面のサーボパターン領域

の記録領域を直流磁化する第１の磁化処理と、磁気記録媒体を回転させつつデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する第２の磁化処理とをこの順で実行する。また、本発明に係る磁気記録媒体磁化装置では、制御部が、回転機構を制御して磁気記録媒体を回転させつつ、磁気ヘッドがデータ記録領域上に位置したときに電源部を制御して磁気ヘッドに交流電圧を供給してデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する。したがって、この磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置によれば、磁気記録媒体に対する記録データの記録に先立ってデータ記録トラックを交流磁化することで、磁気記録媒体に記録した記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出させることができるため、再生信号の信号品質が十分に高い磁気記録媒体を提供することができる。

【００３７】

また、本発明に係る磁気記録媒体磁化方法では、磁気記録媒体を回転させつつ、サーボパターン領域内の記録領域を直流磁化すると共に、データ記録領域内の記録領域を交流磁化する。また、本発明に係る磁気記録媒体磁化装置では、制御部が、回転機構を制御して磁気記録媒体を回転させつつ、磁気ヘッドがサーボパターン領域上に位置したときに電源部を制御して磁気ヘッドに直流電圧を供給してサーボパターン領域内の記録領域を直流磁化すると共に、磁気ヘッドがデータ記録領域上に位置したときに電源部を制御して磁気ヘッドに交流電圧を供給してデータ記録領域内の記録領域を交流磁化する。したがって、この磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置によれば、磁気記録媒体に対する記録データの記録に先立ってデータ記録トラックを交流磁化することで、磁気記録媒体に記録した記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出させることができるため、再生信号の信号品質が十分に高い磁気記録媒体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】

【００３８】

以下、添付図面を参照して、本発明に係る磁気記録媒体、記録再生装置、磁気記録媒体磁化方法および磁気記録媒体磁化装置の最良の形態について説明する。

【００３９】

最初に、本発明に係る記録再生装置の構成について、図面を参照して説明する。

【００４０】

図１に示すハードディスクドライブ１Ａは、本発明に係る記録再生装置の一例であって、モータ２、コントローラ２ａ、磁気ヘッド３、検出部４ａ、電源部４ｂ、ドライバ５、制御部６、記憶部７および磁気ディスク１０を備えて、各種記録データの記録再生が可能に構成されている。この場合、磁気ディスク１０は、本発明に係る磁気記録媒体の一例であるディスクリートトラック媒体（パターンド媒体）であって、図２に示すように、全体として円板状に形成されて、モータ２の回転軸に取り付けられている。一方、モータ２は、コントローラ２ａの制御に従って磁気ディスク１０を一例として７２００ｒｐｍの角速度一定の条件で定速回転させる。また、コントローラ２ａは、制御部６から出力された制御信号Ｓ４に従ってモータ２を回転させる。

【００４１】

磁気ヘッド３は、スイングアーム３ａを介してアクチュエータ３ｂに取り付けられると共に、磁気ディスク１０に対する記録データの記録再生時においてアクチュエータ３ｂによってスイングアーム３ａが回動させられることで磁気ディスク１０上を移動させられる。また、磁気ヘッド３は、磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓ（図２，４参照）からのサーボデータの読み出しと、データ記録領域Ａｔ（図２，４参照）に対する記録データの磁気的な書き込みと、データ記録領域Ａｔに磁気的に書き込まれている記録データの読み出しとを実行する。なお、磁気ヘッド３は、実際には磁気ディスク１０に対して磁気ヘッド３を浮上させるためのスライダの底面（エアベアリング面）に記録素子と再生素

子とが形成されて構成されているが、スライダ、記録素子および再生素子等についての説明および図示を省略する。アクチュエータ３ｂは、制御部６の制御下でドライバ５から供給される駆動電流によってスイングアーム３ａをスイングさせることにより、磁気ヘッド３を磁気ディスク１０上の任意の記録再生位置に移動させる。

【００４２】

検出部４ａは、磁気ヘッド３によって出力された出力信号（アナログ信号：サーボ信号）からサーボデータを取得（検出）して検出信号Ｓ１を生成し、生成した検出信号Ｓ１を制御部６に出力する。電源部４ｂは、磁気ディスク１０に対する記録データの記録時において、制御部６から出力された制御信号Ｓ２に従い、所定の周期で電位を反転させた交流電圧Ｖ１を磁気ヘッド３に供給することでデータ記録トラックを交流磁化させる。この場合、このハードディスクドライブ１Ａでは、磁気ディスク１０に対する記録データの記録時において、上記のように電源部４ｂから所定の周期で電位を反転させた交流電圧Ｖ１が磁気ヘッド３に供給されることにより、図５に示すように、磁気ヘッド３の下方に生じる磁界によって磁気ディスク１０のデータ記録トラックが所定の反転周期で磁化方向が反転するようにして交流磁化される。

【００４３】

なお、同図に示す各矢印は、交流磁化によってデータ記録トラックが磁化された方向を示している。この場合、同図に示すように、データ記録トラックに記録データを記録した部位（記録データに対応してデータ記録トラックを交流磁化した部位）においては、一方の向きに磁化された領域（一例として、下向きの矢印で磁化方向を示している領域）の回転方向に沿った長さ（その領域上を磁気ヘッド３が通過する時間）や、他方の向きに磁化された領域（一例として、上向きの矢印で磁化方向を示している領域）の回転方向に沿った長さ（その領域上を磁気ヘッド３が通過する時間）が記録データのデータ内容に応じて相違する状態となる。したがって、この種の磁気記録媒体における記録データの記録部位においては、「磁化方向の反転周期」が複数種類存在する（「記録信号の記録周波数」が複数種類存在する）こととなる。なお、同図では、記録データの記録部位に周期Ｃ、周期２Ｃおよび周期３Ｃの３種類の反転周期が存在する状態を例示しているが、実際には、記録データを記録する際の符号化技術の種類によって、２種類の反転周期、または、４種類以上のさらに多くの種類の反転周期が存在する状態となることもある。

【００４４】

ドライバ５は、制御部６から出力された制御信号Ｓ３に従ってアクチュエータ３ｂを制御することで磁気ヘッド３を所望のデータ記録トラックにオントラックさせる。制御部６は、ハードディスクドライブ１Ａを総括的に制御する。また、制御部６は、本発明における制御部の一例であって、検出部４ａから出力された検出信号（サーボ信号）Ｓ１と、記憶部７に記憶されているサーボ制御プログラム３１とに基づいて、コントローラ２ａ、電源部４ｂおよびドライバ５を制御する（トラッキングサーボ制御処理および記録データの記録再生処理の実行）。記憶部７は、上記のサーボ制御プログラム３１などを記憶する。

【００４５】

一方、磁気ディスク１０は、本発明に係る磁気記録媒体の一例であって、モータ２や磁気ヘッド３などと共にハードディスクドライブ１Ａの筐体内に配設されている。この磁気ディスク１０は、図３に示すように、軟磁性層１２、中間層１３および磁性層１４がガラス基板１１の上にこの順で形成されて、一例として、垂直記録方式による記録データの記録が可能に構成されている。この場合、磁性層１４は、一例として、突端部側（同図における上端部側）が磁性材料で形成された複数の凸部２１と、隣り合う凸部２１の間の凹部２２とが形成されて凹凸パターン２０を構成する。また、凹凸パターン２０の各凹部２２内には、SiO_2、Ｃ（炭素）および樹脂材料などの非磁性材料１５が埋め込まれ、これにより、磁気ディスク１０の表面が平坦化されている。

【００４６】

この場合、この磁気ディスク１０では、凸部２１の形成領域が本発明における記録領域に相当し、凹部２２の形成領域が本発明における非記録領域に相当する。さらに、この磁

気ディスク１０では、各凹部２２内に埋め込まれた（隣り合う凸部２１，２１の間に埋め込まれた）非磁性材料１５、および磁性層１４（凸部２１）の表面を覆うようにして、ダイヤモンドライクカーボン（ＤＬＣ）等によって厚みが４ｎｍ程度の保護層１６（ＤＬＣ膜）が形成されている。また、保護層１６の表面には、磁気ヘッド３および磁気ディスク１０の双方の傷付きを回避するための潤滑剤（一例として、フォンブリン系の潤滑剤）が塗布されている。

【００４７】

ガラス基板１１は、本発明における基材に相当し、ガラス板を表面研磨して厚みが０．６ｍｍ程度の円板状に形成されている。なお、本発明における基材は、ガラス基板に限定されず、アルミニウムやセラミックなどの各種非磁性材料で円板状に形成した基材を使用することができる。軟磁性層１２は、ＣｏＺｒＮｂ合金などの軟磁性材料をスパッタリングすることによって厚みが１００ｎｍ～２００ｎｍ程度の薄膜状に形成されている。中間層１３は、磁性層１４を形成するための下地層として機能する層であって、Ｒｕ、ＣｒおよびＣｏＣｒ非磁性合金などの中間層形成用材料をスパッタリングすることによって厚みが４０ｎｍ程度の薄膜状に形成されている。磁性層１４は、前述したように、凹凸パターン２０（図４に示すデータトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓ）を構成する層であって、例えばＣｏＣｒＰｔ合金をスパッタリングした層に対してエッチング処理することによって各凹部２２が形成されている。

【００４８】

この場合、図２に示すように、この磁気ディスク１０では、各データ記録領域Ａｔの間にサーボパターン領域Ａｓが規定されてデータ記録領域Ａｔおよびサーボパターン領域Ａｓが磁気ディスク１０の回転方向（矢印Ｒの向き）において交互に並ぶように規定されている。なお、本明細書では、回転方向において並ぶ２つのデータ記録領域Ａｔによって挟まれた領域（１つのデータ記録領域Ａｔにおける回転方向に対して下流側の端部から、他の１つのデータ記録領域Ａｔにおける回転方向に対して上流側の端部までの間の領域）をサーボパターン領域Ａｓとする。また、図４に示すように、データ記録領域Ａｔにおける回転方向側の端部は、そのデータ記録領域に形成された複数のデータ記録トラック（各凸部２１）における回転方向側の各端部を連結した仮想線分（磁気ディスク１０の半径方向に沿った直線状または円弧状の線分）と一致しているものとする。

【００４９】

また、この磁気ディスク１０を搭載したハードディスクドライブ１Ａでは、前述したようにモータ２が制御部６の制御に従って磁気ディスク１０を角速度一定で回転させるように構成されている。したがって、図２に示すように、この磁気ディスク１０では、単位時間当たりに磁気ヘッド３の下方を通過させられる磁気ディスク１０上の長さに比例して、磁気ディスク１０の回転方向に沿ったデータ記録領域Ａｔの長さ、および回転方向に沿ったサーボパターン領域Ａｓの長さがデータトラックパターン２０ｔの中心Ｏから離間するほど長くなるように（データ記録領域Ａｔおよびサーボパターン領域Ａｓがその内周側領域よりも外周側領域ほど幅広となるように）規定されている。

【００５０】

また、図４に示すように、データ記録領域Ａｔには、データトラックパターン２０ｔが形成されている。なお、同図および後に参照する図９，１１，１３，１４では、凹凸パターン２０における凸部２１の形成部位（本発明における記録領域）を斜線で塗り潰して図示している。この場合、データ記録領域Ａｔ内のデータトラックパターン２０ｔは、中心Ｏ（図２参照）を中心として所定の配列ピッチで互いに分割された同心円状（または、螺旋状）の数多くのデータ記録トラックを構成する複数の凸部２１（磁気ディスク１０の回転方向に沿って連続的に形成されて回転方向に長い帯状の凸部２１）と、ガードバンド部を構成する複数の凹部２２（各凸部２１の間の凹部２２：トラック間凹部）とを備えて構成されている。この場合、磁気ディスク１０における最外周部および最内周部には、データトラックパターン２０ｔと同様の凹凸パターンが形成されているものの、実質的には、データ記録トラックとしては寄与しない凸部２１の形成領域（記録データの記録再生時に

磁気ヘッドがその領域上に移動しない領域など）が存在する。このような領域が存在する場合においては、データ記録トラックとして実際に使用されるデータトラックパターン２０ｔが形成されている領域を本発明におけるデータ記録領域とする。

【００５１】

また、データ記録領域Ａｔ内の各凸部２１および各凹部２２は、一例として、その半径方向の長さが互いにほぼ等しくなるように規定されると共に、凸部２１の形成ピッチ（すなわち、データ記録トラックのトラックピッチ）や、磁気ディスク１０における半径方向の長さ（すなわち、データ記録トラックやガードバンド部の半径方向の長さ）が磁気ディスク１０の内周部から外周部までの全域において互いにほぼ等しくなるように形成されている。なお、磁気ディスク１０の回転中心とデータトラックパターン２０ｔの中心Ｏとが一致しているのが好ましいが、磁気ディスク１０の回転中心とデータトラックパターン２０ｔの中心Ｏとの間には、製造誤差に起因する３０～５０μｍ程度の極く小さなずれが生じることがある。しかし、この程度のずれ量であれば磁気ヘッド３に対するトラッキングサーボ制御が十分に可能であるため、回転中心と中心Ｏとは、実質的には同様であるといえる。

【００５２】

一方、サーボパターン領域Ａｓには、トラッキングサーボ制御用の各種サーボパターンを構成する複数の凸部２１および複数の凹部２２を有する凹凸パターン２０（サーボパターン２０ｓ）が形成されている。具体的には、サーボパターン領域Ａｓ内には、サーボパターン２０ｓによってプリアンブルパターンが形成されたプリアンブルパターン領域Ａｐと、サーボパターン２０ｓによってサーボアドレスマーク（サーボアドレスマークパターン）が形成されたサーボアドレスマーク領域Ａｍと、サーボパターン２０ｓによってアドレスパターンが形成されたアドレスパターン領域Ａａと、サーボパターン２０ｓによってバーストパターンが形成されたバーストパターン領域Ａｂとが規定されている。また、バーストパターン領域Ａｂ内には、バーストパターンにおける各信号領域に対応する４つのバースト領域が規定されている。この場合、磁気ディスク１０における最外周部および最内周部には、サーボパターン２０ｓと同様の凹凸パターンが形成されているものの、実質的には、サーボパターンとしては寄与しない凸部２１や凹部２２の形成領域（記録データの記録再生時に磁気ヘッドがその領域上に移動しない領域など）が存在する。このような領域が存在する場合においては、サーボパターンとして実際に使用されるサーボパターン２０ｓが形成されている領域を本発明におけるサーボパターン領域とする。

【００５３】

プリアンブルパターン領域Ａｐに形成されたプリアンブルパターンは、アドレスパターン領域Ａａやバーストパターン領域Ａｂ等から各種制御信号を読み取るための基準クロックを磁気ディスク１０の回転状態（回転速度）に応じて補正するためのサーボパターンであって、磁気ディスク１０の半径方向（同図における上下方向）に長い帯状の複数の凸部２１が磁気ディスク１０の回転方向（矢印Ｒの向き）に沿って凹部２２を挟んで形成されている。また、プリアンブルパターン領域Ａｐに形成された各凸部２１における回転方向に沿った長さ、および各凹部２２の回転方向に沿った長さは、中心Ｏからの距離が等しい同一半径位置において互いに等しい長さで、かつ磁気ディスク１０の内周側領域よりも磁気ディスク１０の外周側領域側の方が長くなるように規定されている。

【００５４】

また、サーボアドレスマーク領域Ａｍに形成されたサーボアドレスマークは、アドレスパターンの読み取り開始位置を特定するためのサーボパターンであって、磁気ディスク１０の半径方向（同図における上下方向）に長い帯状の複数の凸部２１が磁気ディスク１０の回転方向（矢印Ｒの向き）に沿って凹部２２を挟んで形成されている。この場合、サーボアドレスマーク領域Ａｍに形成された各凸部２１における回転方向に沿った長さ、および各凹部２２の回転方向に沿った長さは、中心Ｏからの距離が等しい同一半径位置において、一例として、凸部２１の長さに対する凹部２２の長さが２倍で、かつ磁気ディスク１０の内周側領域よりも磁気ディスク１０の外周側領域側の方が長くなるように規定されて

いる。

【００５５】

さらに、アドレスパターン領域Ａａに形成されたアドレスパターンは、磁気ヘッド３がオントラックしているデータ記録トラックのトラック番号や、磁気ヘッド３が位置しているセクタのセクタ番号等を示すアドレスデータに対応して形成されたサーボパターンであって、各凸部２１の回転方向に沿った各長さと、各凹部２２の回転方向に沿った各長さとが上記のアドレスデータに対応して規定されている。また、バーストパターン領域Ａｂに形成されたバーストパターンは、磁気ディスク１０上における磁気ヘッド３の位置を補正するためのバースト信号を得るためのパターン（位置検出用のサーボパターン）であって、この磁気ディスク１０では、回転方向において隣接する第１バースト領域～第４バースト領域の４つの各バースト領域内に平面視四角形状の複数の凹部２２が形成されて構成されている。なお、実際には、磁気ディスク１０の内周側領域や外周側領域において各凹部２２にスキュー角が付与されて凹部２２が平行四辺形状となっているが、本発明についての理解を容易とするために、このスキュー角についての説明および図示を省略する。

【００５６】

次に、磁気ディスク１０の製造方法について説明する。

【００５７】

上記の磁気ディスク１０の製造に際しては、軟磁性層１２、中間層１３および磁性層１４等がガラス基板１１の上にこの順で積層された中間体（図示せず）と、凹凸パターン２０に対応する凹凸パターンが形成されたスタンパー（図示せず）とを使用する。この場合、磁気ディスク１０を製造する際に使用する中間体は、金属マスク層（図示せず）と、厚み８０ｎｍ程度の樹脂マスク層（レジスト層：図示せず）とが磁性層１４の上に形成されて構成されている。一方、スタンパーは、磁気ディスク１０における凹凸パターン２０（データトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓ）を形成するためのマスクパターン（凹凸パターン：図示せず）を樹脂マスク層に形成可能な凹凸パターンが形成されて、インプリント法による磁気ディスク１０の製造が可能に構成されている。この場合、スタンパーの凹凸パターンは、磁気ディスク１０の凹凸パターン２０における各凹部２２に対応して各凸部が形成されると共に、磁気ディスク１０の凹凸パターン２０における各凸部２１に対応して各凹部が形成されている。

【００５８】

まず、中間体の樹脂マスク層にスタンパーの凹凸パターンをインプリント法によって転写する。具体的には、スタンパーにおける凹凸パターンの形成面を中間体の樹脂マスク層に押し付けることにより、凹凸パターンの各凸部を中間体の樹脂マスク層に押し込む。この際には、各凸部が押し込まれた部位のレジスト（樹脂マスク層）が凹凸パターンにおける各凹部内に向けて移動する。この後、中間体からスタンパーを剥離し、さらに、底面に残存する樹脂（残渣：図示せず）を酸素プラズマ処理によって除去することにより、中間体における金属マスク層の上に樹脂マスク層からなる凹凸パターン（樹脂マスクパターン）が形成される。

【００５９】

次いで、上記の樹脂マスクパターンをマスクとして用いてエッチング処理を実行することにより、金属マスク層をエッチングして、磁性層１４の上に金属マスク層からなる凹凸パターン（金属マスクパターン）を形成する。続いて、金属マスクパターンをマスクとして用いてエッチング処理を実行することにより、磁性層１４をエッチングして、複数の凸部２１および複数の凹部２２を有する凹凸パターン２０を中間体の磁性層１４に形成する。これにより、データトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓ（凹凸パターン２０）が中間層１３の上に形成される。次いで、各凸部２１の上に残存している金属マスク層をエッチング処理によって選択的に除去して各凸部２１の突端面を露出させる。

【００６０】

続いて、非磁性材料１５としてのSiO_2をスパッタリングすることで、凹凸パターン２０の形成面を非磁性材料１５で覆う。続いて、磁性層１４の上（各凸部２１の上および

各凹部２２の上）の非磁性材料１５の層に対してイオンビームエッチング処理を実行する。この際には、一例として、各凸部２１における突端面が非磁性材料１５から露出するまでイオンビームエッチング処理を継続する。これにより、中間体の表面が平坦化される。次いで、中間体の表面を覆うようにしてＣＶＤ法によってダイヤモンドライクカーボン（ＤＬＣ）の薄膜を成膜することによって保護層１６を形成した後に、保護層１６の表面にフォンブリン系の潤滑剤を平均厚さが例えば２ｎｍ程度となるように塗布する。これにより、図３に示すように、磁気ディスク１０が製造される。

【００６１】

次いで、製造した磁気ディスク１０におけるサーボパターン領域Ａｓからのサーボパターン（サーボ信号）の読み出しを可能とするために、磁気ディスク１０に対する磁化処理を実行する。この際には、まず、図６に示す磁化装置１００を用いて、磁気ディスク１０における少なくともサーボパターン領域Ａｓ（一例として、サーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔの全域）における凸部２１を直流磁化する処理（本発明における第１の磁化処理）を実行する。この場合、磁化装置１００は、磁気ディスク１０を支持可能に構成された支持アーム１０１ａを有する搬送機構１０１と、磁気ディスク１０に対して一定方向の磁界を印加することで磁気ディスク１０の全域において凸部２１（磁性層１４）を直流磁化する一対の電磁石１０２と、電磁石１０２に直流電圧Ｖ２を供給する電源部１０３と、搬送機構１０１を制御して磁気ディスク１０を一対の電磁石１０２の間に搬送させると共に電源部１０３を制御して両電磁石１０２に直流電圧Ｖ２を供給させる制御部１０４とを備えて構成されている。

【００６２】

この磁化装置１００による磁気ディスク１０の磁化処理（第１の磁化処理）に際しては、まず、搬送機構１０１の支持アーム１０１ａに磁気ディスク１０をセットする。次いで、図示しない操作部を操作して磁化処理の開始を指示すると、制御部１０４が搬送機構１０１に制御信号Ｓ１１を出力して磁気ディスク１０を両電磁石１０２の間に搬送させる。続いて、制御部１０４は、電源部１０３に制御信号Ｓ１２を出力して両電磁石１０２に対して直流電圧Ｖ２を供給させる。この際には、電源部１０３から供給された直流電圧Ｖ２によって両電磁石１０２の周囲に矢印Ｘで示す向きの磁界が生じて、磁気ディスク１０の各凸部２１（磁性層１４）がこの矢印Ｘの向きと平行な一定方向に直流磁化される。これにより、磁気ディスク１０の全域（サーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔのすべて）において凸部２１（磁性層１４）が直流磁化されて、本発明における第１の磁化処理が完了する。

【００６３】

次いで、図７に示す磁化装置２００を用いて、第１の磁化処理が完了した磁気ディスク１０におけるデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する処理（本発明における第２の磁化処理）を実行する。この場合、磁化装置２００は、本発明における磁気記録媒体磁化装置の一例であって、モータ２０２、コントローラ２０２ａ、磁気ヘッド２０３、検出部２０４ａ、電源部２０４ｂ、ドライバ２０５、制御部２０６および記憶部２０７を備えて構成されている。モータ２０２は、コントローラ２０２ａの制御に従って磁気ディスク１０を一例として４２００ｒｐｍの角速度一定の条件で定速回転させる。また、コントローラ２０２ａは、制御部２０６から出力された制御信号Ｓ２４に従ってモータ２０２を回転させる。

【００６４】

磁気ヘッド２０３は、磁気ディスク１０等の磁性層（記録領域：この例では、凸部２１を構成する磁性層１４）を磁化するための記録素子と、磁気的信号を読み出すための再生素子（図示せず）とを有する磁化処理専用の磁気ヘッドであって、一例として、その有効記録幅がデータ記録トラックの１００トラックピッチ分の幅となるように構成されている。この磁気ヘッド２０３は、スイングアーム２０３ａを介してアクチュエータ２０３ｂに取り付けられると共に、磁気ディスク１０に対する磁化処理時においてアクチュエータ２０３ｂによってスイングアーム２０３ａが回動させられることで磁気ディスク１０上を移

動させられる。また、磁気ヘッド２０３は、磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓ（図２，４参照）からのサーボアドレスマークの読み出しが可能に構成されている。アクチュエータ２０３ｂは、制御部２０６の制御下でドライバ２０５から供給される駆動電流によってスイングアーム２０３ａをスイングさせることにより、磁気ヘッド２０３を磁気ディスク１０上の任意の磁化処理位置に移動させる。

【００６５】

検出部２０４ａは、磁気ヘッド２０３によって出力された出力信号（アナログ信号：サーボ信号）から、予め規定されたサーボパターン（一例として、サーボアドレスマーク）を検出して検出信号Ｓ２１を制御部２０６に出力する。電源部２０４ｂは、磁気ディスク１０に対する磁化処理時において、制御部２０６から出力された制御信号Ｓ２２に従い、所定の周期で電位を反転させた交流電圧Ｖ１ａを磁気ヘッド２０３に供給することでデータ記録トラックを交流磁化する。この場合、この磁化装置２００では、磁気ディスク１０に対する磁化処理時において、上記のように電源部２０４ｂから所定の周期で電位を反転させた交流電圧Ｖ１ａが磁気ヘッド２０３に供給されることにより、磁気ヘッド２０３の下方に生じる磁界によって磁気ディスク１０のデータ記録トラック（凸部２１）が所定の反転周期で磁化方向が反転するようにして交流磁化する。

【００６６】

また、図５に示すように、磁化装置２００によってデータ記録トラックを交流磁化した部位（同図における「交流磁化Ａ」または「交流磁化Ｂ」の処理部位）においては、一方の向きに磁化された領域（一例として、下向きの矢印で磁化方向を示している領域）の回転方向に沿った長さ（その領域上をハードディスクドライブ１Ａの磁気ヘッド３が通過する時間）や、他方の向きに磁化された領域（一例として、上向きの矢印で磁化方向を示している領域）の回転方向に沿った長さ（その領域上をハードディスクドライブ１Ａの磁気ヘッド３が通過する時間）が磁気ディスク１０のすべてのデータ記録領域Ａｔ内において一定となるように交流磁化されている（本発明における「交流磁化された領域の全域において回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となっている」との状態の一例）。

【００６７】

また、この磁化装置２００では、一例として、ハードディスクドライブ１Ａに搭載された状態における磁気ディスク１０の記録データの記録部位における磁化方向の反転周期のうちの最短の反転周期（この例では、図５に示す周期Ｃ）に対する１／２の周期（周期Ｃ／２）で磁化方向が回転方向において反転するようにデータ記録トラックを交流磁化する（同図における「交流磁化Ａの処理部位」：本発明における「記録データの記録時に記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違する」との状態の一例）。この場合、上記の交流磁化の周期については、記録データの記録部位における磁化方向の反転周期よりも短い周期に限定されるものではなく、例えば、記録データの記録部位における磁化方向の反転周期のうちの最長の反転周期（この例では、図５に示す周期３Ｃ）に対する２倍の周期（周期６Ｃ）で磁化方向が回転方向において反転するようにデータ記録トラックを交流磁化する（同図における「交流磁化Ｂの処理部位」：本発明における「記録データの記録時に記録領域を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違する」との状態の他の一例）こともできる。

【００６８】

なお、磁化処理した部位における磁化方向の反転周期については、記録データの記録部位における磁化方向の反転周期（この例では、周期Ｃ、周期２Ｃおよび周期３Ｃ）とは相違する周期であって、かつ、最短の周期に対する１／５以上で最長の周期に対する３倍以下の範囲内の周期とするのが好ましい。このような反転周期となるように交流磁化することにより、後述するようにして、再生信号の信号品質を十分に向上させることが可能となる。

【００６９】

ドライバ２０５は、制御部２０６から出力された制御信号Ｓ２３に従ってアクチュエー

タ２０３ｂを制御することで磁気ヘッド２０３を所望の磁化処理位置に移動させる。制御部２０６は、磁化装置２００を総括的に制御する。また、制御部２０６は、本発明における制御部の一例であって、検出部２０４ａから出力された検出信号Ｓ２１（この例では、サーボアドレスマークを検出した信号）と、記憶部２０７に記憶されている磁化処理プログラム４１とに基づいてコントローラ２０２ａ、電源部２０４ｂおよびドライバ２０５を制御する（磁化処理の実行）。記憶部２０７は、上記の磁化処理プログラム４１などを記憶する。

【００７０】

この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化処理（第２の磁化処理）に際しては、まず、モータ２０２における回転軸の先端部に磁気ディスク１０をセットする。次いで、図示しない操作部を操作して磁化処理の開始を指示すると、制御部２０６が記憶部２０７に記憶されている磁化処理プログラム４１に従って、磁気ディスク１０におけるデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化させる処理を開始する。具体的には、制御部２０６は、まず、コントローラ２０２ａに制御信号Ｓ２４を出力することによって磁気ディスク１０を定速回転させる。次いで、制御部２０６は、ドライバ２０５に制御信号Ｓ２３を出力することにより、一例として、サーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔにおける最外周部の上に磁気ヘッド２０３を移動させる。

【００７１】

この際に、磁化装置１００によって磁気ディスク１０の全域における凸部２１が直流磁化されているため、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド２０３の下方を磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓが通過した際には、磁気ヘッド２０３によってサーボパターンに対応する磁気的信号が読み出されて、サーボパターンに対応する出力信号（アナログ信号）が出力される。一方、検出部２０４ａは、磁気ヘッド２０３から出力された出力信号に基づき、一例として、サーボアドレスマークを検出して検出信号Ｓ２１を出力する。

【００７２】

一方、制御部２０６は、各サーボパターン領域Ａｓに対する交流磁化処理を開始する時点ｔ１、および磁化処理を終了する時点ｔ２（図８参照）をそれぞれ特定する。具体的には、制御部２０６は、検出部２０４ａから出力された検出信号Ｓ２１と、磁化装置２００による磁化処理時における磁気ディスク１０の回転数（この例では、４２００ｒｐｍ）と、例えば磁気ディスク１０の設計データに基づいて特定されるサーボアドレスマーク領域Ａｍの位置からデータ記録領域Ａｔにおける磁化処理の開始位置（この例では、図９に示す開始位置Ｐ１ｅｓ）および終了位置（この例では、図９に示す終了位置Ｐ１ｅｅ）とに基づいて時点ｔ１，ｔ２をそれぞれ特定する。

【００７３】

この場合、データ記録領域Ａｔの回転方向における一方の端部から他方の端部までの全域を磁気ヘッド２０３によって交流磁化したときには、磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングの極く僅かなずれや、磁気ヘッド２０３から生じる漏れ磁界の影響によって、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１のみならず、サーボパターン領域Ａｓにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部（この例では、バーストパターン領域Ａｂにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部や、プリアンブルパターン領域Ａｐにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部）の凸部２１までもが交流磁化されて、サーボパターン領域Ａｓの端部領域において、サーボパターンの読み出しが困難となるおそれがある。したがって、この磁化装置２００では、データ記録領域Ａｔの全域を交流磁化処理するのではなく、図９に示すように、データ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の２つの領域Ａｅ０（本発明における端部領域）を除いて、開始位置Ｐ１ｅｓから終了位置Ｐ１ｅｅまでの間の領域Ａｅ１において凸部２１（磁性層１４）を交流磁化するように磁化処理プログラム４１がプログラミングされている。

【００７４】

また、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド２０３の下方にサーボアドレスマー

ク領域Ａｍが位置した（検出部２０４ａから検出信号Ｓ２１が出力された）時点ｔ０から各データ記録領域Ａｔに対する磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ１ｅｓが位置する）時点ｔ１までの時間Ｔ１１や、時点ｔ０から各データ記録領域Ａｔに対する磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ１ｅｅが位置する）時点ｔ２までの時間Ｔ１２については、磁気ディスク１０の回転数と、磁気ディスク１０の設計データ（距離情報）とに基づいて演算することができる。

【００７５】

したがって、制御部２０６は、検出部２０４ａから検出信号Ｓ２１が出力された時点ｔ０から時間Ｔ１１が経過した時点ｔ１において、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。この際には、電源部２０４ｂから供給された交流電圧Ｖ１ａによって磁気ヘッド２０３の下方に磁界が生じ、この磁界における磁力線の向きが交流電圧Ｖ１ａの周波数に対応する周期で相反する方向に交互に変化するため、磁気ヘッド２０３の下方に位置する凸部２１（この例では、データ記録領域Ａｔにおけるデータ記録トラックを構成する凸部２１（磁性層１４））が交流磁化される。

【００７６】

また、制御部２０６は、検出部２０４ａから検出信号Ｓ２１が出力された時点ｔ０から時間Ｔ１２が経過した時点ｔ２において、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、時点ｔ１において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた開始位置Ｐ１ｅｓから時点ｔ２において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた終了位置Ｐ１ｅｅまでのデータ記録領域Ａｔの領域Ａｅ１内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化される。続いて、制御部２０６は、交流磁化が完了したデータ記録領域Ａｔに対して磁気ディスク１０の回転方向において隣接する他のデータ記録領域Ａｔについても、上記のデータ記録領域Ａｔに対する磁化処理時と同様にして、開始位置Ｐ１ｅｓから終了位置Ｐ１ｅｅまでの領域Ａｅ１内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。

【００７７】

また、磁気ディスク１０の一周に亘って各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理が完了したときには、制御部２０６は、ドライバ２０５に制御信号Ｓ２３を出力して、磁気ヘッド２０３における記録ヘッドの有効記録幅を上限とし、有効記録幅の１／２程度を下限とする範囲内の距離だけ磁気ヘッド２０３を磁気ディスク１０の内周側に移動させて、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を実行する。この後、各データ記録領域Ａｔの最内周部についての交流磁化処理が完了したときに、制御部２０６は、コントローラ２０２ａに制御信号Ｓ２４を出力してモータ２０２を停止させる。以上により、磁気ディスク１０のすべてのデータ記録領域Ａｔについて、サーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０を除く領域Ａｅ１内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化された状態となり、本発明における第２の磁化処理が完了する。これにより、磁気ディスク１０が完成する。この後、完成した磁気ディスク１０をモータ２の回転軸に取り付けて磁気ヘッド３等と共に筐体内に取り付けることにより、図１に示すハードディスクドライブ１Ａが完成する。

【００７８】

このハードディスクドライブ１Ａでは、前述した第１および第２の磁化処理によって、磁気ディスク１０におけるサーボパターン領域Ａｓとデータ記録領域Ａｔにおけるサーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０，Ａｅ０とが直流磁化され、かつ、磁気ディスク１０におけるデータ記録領域Ａｔの領域Ａｅ０，Ａｅ０を除く領域Ａｅ１が交流磁化された状態となっている。したがって、記録データを記録する部位（データ記録トラック）の全域が直流磁化されている従来の磁気ディスクとは異なり、この磁気ディスク１０では、データ記録トラックに記録データを記録した状態において、記録データの記録部位、並びにその近傍（記録データの記録部位に対する上流側および下流側の部位や、隣接するデータ記録トラック等）に第１の磁化処理によって印加された直流磁化成分が存在することなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分、および第２の磁化処理によって印加さ

れた交流磁化成分のみが存在することとなる。

【００７９】

このため、記録データを記録した（記録データに応じてデータ記録トラックを交流磁化した）磁気ディスク１０からの記録データの再生に際しては、第１の磁化処理によって印加された直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、実質的には記録データに対応する交流磁化成分のみが再生信号として読み出されることとなる。このため、従来の磁気ディスクと比較して、記録データの再生時に磁気ヘッドから出力される再生信号の信号品質が十分に向上する。この場合、前述した第２の磁化処理によって各データ記録トラックが交流磁化された磁気ディスク１０では、記録データの記録によって交流磁化された部位（記録データの記録部位）における磁化方向の反転周期とは相違する周期（この例では、１／２の周期）で磁化方向が反転し、かつ、交流磁化された領域の全域において磁化方向の反転周期が一定となるように各データ記録トラックが交流磁化されている。したがって、第２の磁化処理によって各データ記録トラックに印加された交流磁化成分が記録データの一部として誤って読み出される事態が回避されている。

【００８０】

また、このハードディスクドライブ１Ａでは、磁気ディスク１０に対する記録データの記録に際して、図９に示すように、データ記録領域Ａｔにおいて交流磁化されている領域Ａｅ１の回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の２つの端部の領域Ａｗ０，Ａｗ０に対する磁気的信号の記録を行うことなく、開始位置Ｐｗｓから終了位置Ｐｗｅまでの領域Ａｗに記録データに対応する磁気的信号の記録を行う構成が採用されている。この場合、第２の磁化処理によって交流磁化された領域Ａｅ１の回転方向における一方の端部から他方の端部までの全域に対して記録データ（磁気的信号）を記録した場合には、記録データの記録部位における回転方向側の端部の極く近傍（記録データの記録部位に対する上流側および下流側）に第１の磁化処理によって直流磁化された領域Ａｅ０が存在することとなる。このため、記録データの再生に際して、記録データの記録に伴ってデータ記録トラック（凸部２１）に印加された交流磁化成分のみならず、領域Ａｅ０内の凸部２１に存在する直流磁化成分が重畳した状態で磁気的信号が読み出されて再生信号の信号品質が悪化するおそれがある。

【００８１】

これに対して、このハードディスクドライブ１Ａでは、前述したように、記録データに対応する磁気的信号を領域Ａｗに記録する構成が採用されている。したがって、記録データの記録部位における回転方向側の端部の極く近傍に第１の磁化処理によって直流磁化された領域が存在する事態が確実に回避される。

【００８２】

なお、前述した製造方法では、磁化装置１００によって磁気ディスク１０の全域における凸部２１を直流磁化する処理（第１の磁化処理）を実行した後に、磁化装置２００によってデータ記録領域Ａｔ内の所定の領域を交流磁化する処理（第２の磁化処理）を実行しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、磁化装置１００を使用することなく、磁化装置２００のみを用いて第１の磁化処理および第２の磁化処理をこの順で実行することもできる。この場合、第１の磁化処理時において、データ記録領域Ａｔについては、その一部分のみを直流磁化する方法を採用することもできる。このような方法で製造した磁気ディスク１０においても、磁化装置１００，２００を用いて製造した磁気ディスク１０と同様にして、サーボパターン領域Ａｓとデータ記録領域Ａｔにおけるサーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０，Ａｅ０とが直流磁化され、かつ、磁気ディスク１０におけるデータ記録領域Ａｔの領域Ａｅ０，Ａｅ０を除く領域Ａｅ１が交流磁化された状態となる。

【００８３】

このように、この磁気ディスク１０では、データ記録領域Ａｔに記録データを未記録の状態において、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１（記録領域）が直流磁化されると共に、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１（データ記録トラック：記録領域：この例では、領域Ａｅ１）が交流磁化されている。また、この磁気ディスク１０では、ハードディスクド

ライブ１Ａ（記録再生装置）に未搭載の状態において、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１が直流磁化されると共に、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１（この例では、領域Ａｅ１）が交流磁化されている。また、この磁気ディスク１０では、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１が直流磁化されると共に、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１（この例では、領域Ａｅ１）が交流磁化され、かつ、データ記録領域Ａｔ内の交流磁化された領域の全域において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となっている。また、この磁気ディスク１０では、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１が直流磁化されると共に、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１（この例では、領域Ａｅ１）が交流磁化され、かつ、データ記録領域Ａｔ内の交流磁化された領域において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期がデータ記録領域Ａｔに対する記録データの記録時に凸部２１を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違している。

【００８４】

したがって、この磁気ディスク１０によれば、サーボパターン領域およびデータ記録領域の双方（磁気ディスクの全域）における凸部（記録領域）が直流磁化された状態となっている従来の磁気ディスクとは異なり、記録データの記録に先立ってデータ記録トラックが交流磁化されているため、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができる結果、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。

【００８５】

また、この磁気ディスク１０では、データ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０（端部領域）を除いて凸部２１が交流磁化されている。したがって、この磁気ディスク１０によれば、サーボパターン領域Ａｓにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部が交流磁化されてサーボパターンの読み出しが困難となる事態を招くことなく、サーボパターン領域Ａｓの全域からサーボパターン（サーボ信号）を確実に読み出すことができる。

【００８６】

また、この磁気ディスク１０によれば、データ記録領域Ａｔ内の交流磁化された領域の全域において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となるように交流磁化したことにより、磁化方向の反転周期をデータ記録トラック上の各部において相違させた状態と比較して、記録データの再生に際して、記録データの記録に先立ってデータ記録トラックに印加された交流磁化成分（一定周期で交流磁化した部位の磁化成分）が確実に平均化されて、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを確実に読み出すことができる。この結果、この磁気ディスク１０によれば、再生信号の信号品質を一層向上させることができる。

【００８７】

また、この磁気ディスク１０によれば、データ記録領域Ａｔ内の交流磁化された領域において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期がデータ記録領域Ａｔに対する記録データの記録時に凸部２１を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違するように交流磁化したことにより、交流磁化処理時において記録データの記録時と同一の反転周期で交流磁化された磁気記録媒体とは異なり、交流磁化処理によって印加された交流磁化成分が記録データの一部として誤って読み出される事態を回避することができる。

【００８８】

また、このハードディスクドライブ１Ａでは、磁気ディスク１０と、磁気的信号の記録および読み出しを実行する磁気ヘッド３と、磁気ヘッド３による磁気的信号の記録および読み出しを制御する制御部６とを備えている。したがって、このハードディスクドライブ１Ａによれば、磁気ディスク１０から記録データを読み出す際の再生信号の信号品質が十分に向上しているため、記録データを高精度で読み出すことができる。

【００８９】

また、このハードディスクドライブ１Ａでは、制御部６が、磁気ディスク１０に対する

記録データの記録時において、記録データの記録に先立って交流磁化されている領域のうちの磁気ディスク１０の回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の端部領域（領域Ａｗ０）を除いたデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１（データ記録トラック：記録領域）に記録データを記録する。したがって、このハードディスクドライブ１Ａによれば、記録データの記録部位の近傍に直流磁化された領域が存在する事態を確実に回避することができるため、記録データの再生に際して、記録データの記録に伴ってデータ記録トラック（凸部２１）に印加された交流磁化成分のみを読み出すことができる結果、再生信号の信号品質を一層向上させることができる。

【００９０】

また、この磁化装置１００，２００による磁気ディスク１０の磁化方法では、少なくとも磁気ディスク１０におけるサーボパターン領域Ａｓ（一例として、サーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔの全域）において凸部２１を直流磁化する第１の磁化処理と、磁気ディスク１０を回転させつつデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する第２の磁化処理とをこの順で実行する。したがって、この磁化装置１００，２００による磁気ディスク１０の磁化方法によれば、磁気ディスク１０に対する記録データの記録に先立ってデータ記録トラックを交流磁化することで、磁気ディスク１０に記録した記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出させることができるため、再生信号の信号品質が十分に高い磁気ディスク１０を提供することができる。

【００９１】

また、この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法では、交流磁化処理時において、磁気ディスク１０を回転させつつ、サーボパターン領域Ａｓから予め規定されたサーボパターン（この例では、サーボアドレスマーク）を検出すると共に、検出時点（時点ｔ０）から各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ１ｅｓが位置する）時点ｔ１までの時間Ｔ１１が経過したときに、電源部２０４ｂを制御して磁気ヘッド２０３に交流電圧Ｖ１ａさせる。したがって、この磁化装置２００によれば、非常に簡易な構成であるにも拘わらず、交流磁化処理を開始すべきタイミングを正確に特定して所望の範囲内の凸部２１（この例では、開始位置Ｐ１ｅｓから終了位置Ｐ１ｅｅまでの領域Ａｅ１内の凸部２１）を確実に交流磁化することができる。

【００９２】

次いで、磁気ディスク１０の他の製造方法について説明する。なお、以下に説明する製造方法に従って製造した磁気ディスク１０、およびその磁気ディスク１０を備えたハードディスクドライブ１Ａや、製造時に使用する磁化装置２００のについて、上記の磁気ディスク１０、ハードディスクドライブ１Ａおよび磁化装置２００と同一の機能を有する構成要素についての説明を省略する。

【００９３】

上記の製造方法（磁気ディスク１０の磁化方法）では、保護層１６の形成および潤滑剤の塗布が完了した磁気ディスク１０の全域において凸部２１を磁化装置１００によって直流磁化した後に、磁化装置２００を用いてデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１のみを交流磁化しているが、本発明における磁気記録媒体磁化方法はこれに限定されない。例えば、保護層１６の形成および潤滑剤の塗布が完了した磁気ディスク１０を磁化装置２００にセットして、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１を直流磁化すると共にデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する方法を採用することができる。

【００９４】

具体的には、まず、磁化処理すべき磁気ディスク１０を磁化装置２００におけるモータ２０２の回転軸にセットする。次いで、図示しない操作部を操作して磁化処理の開始を指示すると、制御部２０６が記憶部２０７に記憶されている磁化処理プログラム４１ａに従って、磁気ディスク１０を磁化する処理を開始する。この処理では、制御部２０６は、ま

ず、コントローラ２０２ａに制御信号Ｓ２４を出力することによって磁気ディスク１０を定速回転させる。次いで、制御部２０６は、ドライバ２０５に制御信号Ｓ２３を出力することにより、一例として、サーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔにおける最外周部の上に磁気ヘッド２０３を移動させる。続いて、制御部２０６は、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対して直流電圧Ｖ２を所定時間（一例として、磁気ディスク１０が一回転する間）に亘って供給させる。この際には、磁気ヘッド２０３の下方に磁界が生じて磁気ヘッド２０３の下方を通過した部位において凸部２１が直流磁化される。

【００９５】

この際に、磁気ヘッド２０３によって磁気ディスク１０が直流磁化されることにより、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド２０３の下方を磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓが通過した際には、磁気ヘッド２０３によってサーボパターンに対応する磁気的信号が読み出されて、サーボパターンに対応する出力信号（アナログ信号）が出力される。一方、検出部２０４ａは、磁気ヘッド２０３から出力された出力信号に基づき、予め規定されたサーボパターン（一例として、サーボアドレスマーク）を検出する。また、制御部２０６は、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する時点ｔ２，ｔ４・・、および各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を終了する時点ｔ３，ｔ５・・（図１０参照）と、各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理（本発明における第１の磁化処理）を開始する時点ｔ３，ｔ５・・、および各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を終了する時点ｔ４，ｔ６・・（図１０参照）とをそれぞれ特定する。

【００９６】

具体的には、制御部２０６は、検出部２０４ａから出力された検出信号Ｓ２１と、コントローラ２０２ａから出力されるモーターインデックス信号Ｓ２５と、磁化装置２００による磁化処理時における磁気ディスク１０の回転数と、例えば磁気ディスク１０の設計データに基づいて特定されるサーボアドレスマーク領域Ａｍの位置からデータ記録領域Ａｔにおける交流磁化処理の開始位置（この例では、図１１に示す開始位置Ｐ２ｅｓ）、交流磁化処理の終了位置（この例では、図１１に示す終了位置Ｐ２ｅｅ）、直流磁化処理の開始位置（この例では、図１１に示す開始位置Ｐ３ｅｓ）、および直流磁化処理の終了位置（この例では、図１１に示す終了位置Ｐ３ｅｅ）とに基づいて時点ｔ２，ｔ３・・をそれぞれ特定する。

【００９７】

この場合、サーボパターン領域Ａｓの回転方向における一方の端部から他方の端部までの間のみを磁気ヘッド２０３によって直流磁化したときには、磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングの極く僅かなずれ等によって、サーボパターン領域Ａｓにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部領域の凸部２１が直流磁化されない状態となって、サーボパターン領域Ａｓの端部領域において、サーボパターンの読み出しが困難となるおそれがある。また、データ記録領域Ａｔの回転方向における一方の端部から他方の端部までの全域を磁気ヘッド２０３によって交流磁化したときには、磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングの極く僅かなずれや、磁気ヘッド２０３から生じる漏れ磁界の影響により、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１のみならず、サーボパターン領域Ａｓにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部（この例では、バーストパターン領域Ａｂにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部や、プリアンブルパターン領域Ａｐにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部）の凸部２１までもが交流磁化されて、サーボパターン領域Ａｓの端部領域において、サーボパターンの読み出しが困難となるおそれがある。

【００９８】

したがって、この磁化装置２００では、サーボパターン領域Ａｓ内のみを直流磁化したり、データ記録領域Ａｔの全域を交流磁化処理したりするのではなく、図１１に示すように、サーボパターン領域Ａｓのみならず、開始位置Ｐ３ｅｓから終了位置Ｐ３ｅｅまでの領域Ａｅ３において凸部２１（磁性層１４）を直流磁化することでデータ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０（本発明における端部領域）も

直流磁化すると共に、データ記録領域Ａｔの領域Ａｅ０を除いて、開始位置Ｐ２ｅｓから終了位置Ｐ２ｅｅまでの間の領域Ａｅ２において凸部２１（磁性層１４）を交流磁化するように磁化処理プログラム４１ａがプログラミングされている。

【００９９】

また、上記のモーターインデックス信号Ｓ２５は、一例として、磁気ディスク１０の回転に同期してコントローラ２０２ａから磁気ディスク１０の一回転当りに１回出力される基準信号（回転機構による磁気記録媒体の回転に同期して回転機構から出力される基準信号）であって、このモーターインデックス信号Ｓ２５が出力された時点ｔ０から、検出部２０４ａによってサーボアドレスマークが検出されて検出信号Ｓ２１が出力される（磁気ヘッド２０３の下方にサーボアドレスマーク領域Ａｍが位置する）時点ｔ１までの時間Ｔ１０は、磁気ディスク１０を定速回転させている限り常に等しい時間となる。したがって、この磁化装置２００では、後述するようにして、基準信号としてのモーターインデックス信号Ｓ２５と、予め規定されたサーボパターンとしてのサーボアドレスマークを検出した際に出力される検出信号Ｓ２１とに基づいて、交流磁化処理や直流磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングを規定する。

【０１００】

なお、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド２０３の下方にサーボアドレスマーク領域Ａｍが位置した（検出部２０４ａから検出信号Ｓ２１が出力された）時点ｔ１から各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ２ｅｓが位置する）時点ｔ２，ｔ４・・までの時間Ｔ１１，Ｔ１３・・や、時点ｔ１から各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ２ｅｅが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・までの時間Ｔ１２，Ｔ１４・・については、磁気ディスク１０の回転数と、磁気ディスク１０の設計データ（距離情報）とに基づいて演算することができる。同様にして、時点ｔ１から各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ３ｅｓが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・までの時間Ｔ１２，Ｔ１４・・や、時点ｔ１から各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ３ｅｅが位置する）時点ｔ４，ｔ６・・までの時間Ｔ１３，Ｔ１５・・については、磁気ディスク１０の回転数と、磁気ディスク１０の設計データ（距離情報）とに基づいて演算することができる。

【０１０１】

したがって、制御部２０６は、コントローラ２０２ａからモーターインデックス信号Ｓ２５が出力された時点ｔ０から時間Ｔ２１（上記の時間Ｔ１０と時間Ｔ１１との合計時間）が経過した時点ｔ２において、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。この際には、電源部２０４ｂから供給された交流電圧Ｖ１ａによって磁気ヘッド２０３の下方に磁界が生じ、この磁界における磁力線の向きが交流電圧Ｖ１ａの周波数に対応する周期で相反する方向に交互に変化するため、磁気ヘッド２０３の下方に位置する凸部２１（この例では、データ記録領域Ａｔにおけるデータ記録トラックを構成する凸部２１（磁性層１４））が交流磁化される。

【０１０２】

また、制御部２０６は、時点ｔ０から時間Ｔ２２（上記の時間Ｔ１０と時間Ｔ１２との合計時間）が経過した時点ｔ３において、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、時点ｔ２において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた開始位置Ｐ２ｅｓから時点ｔ３において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた終了位置Ｐ２ｅｅまでのデータ記録領域Ａｔの領域Ａｅ２内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化される。また、制御部２０６は、交流電圧Ｖ１ａの供給停止の指示と同時に、電源部２０４ｂに対して磁気ヘッド２０３に直流電圧Ｖ２の供給を開始させる。これにより、電源部２０４ｂから供給された直流電圧Ｖ２によって磁気ヘッド２０３の下方に磁界が生じ、磁気ヘッド２０３の下方に位置する凸部２１（この例では、データ記録領域Ａｔにおける領域Ａｅ０内の凸部２１（磁性層１４）、およ

びサーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１（磁性層１４））が直流磁化される。

【０１０３】

さらに、制御部２０６は、時点ｔ０から時間Ｔ２３（上記の時間Ｔ１０と時間Ｔ１３との合計時間）が経過した時点ｔ４において、電源部２０４ｂに制御信号Ｓ２２を出力して磁気ヘッド２０３に対する直流電圧Ｖ２の供給を停止させる。これにより、時点ｔ３において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた開始位置Ｐ３ｅｓから時点ｔ４において磁気ヘッド２０３の下方に位置していた終了位置Ｐ３ｅｅまでの領域Ａｅ３内の凸部２１（磁性層１４）が直流磁化される。続いて、制御部２０６は、直流磁化が完了したサーボパターン領域Ａｓに隣接するデータ記録領域Ａｔ、およびそのデータ記録領域Ａｔに隣接するサーボパターン領域Ａｓについても、上記の手順と同様にして、交流磁化処理および直流磁化処理を交互に実行する。

【０１０４】

また、磁気ディスク１０の一周に亘って各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理、および各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を実行したときには、制御部２０６は、ドライバ２０５に制御信号Ｓ２３を出力して磁気ヘッド２０３における記録ヘッドの有効記録幅を上限とし、有効記録幅の１／２程度を下限とする範囲内の距離だけ磁気ヘッド２０３を磁気ディスク１０の内周側に移動させて、最外周部においてデータ記録領域Ａｔおよびサーボパターン領域Ａｓに対して実行した手順と同様にして、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理、および各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を実行する。

【０１０５】

この後、各データ記録領域Ａｔの最内周部に対する交流磁化処理、および各サーボパターン領域Ａｓの最内周部に対する直流磁化処理を完了したときに、制御部２０６は、コントローラ２０２ａに制御信号Ｓ２４を出力してモータ２０２を停止させる。以上により、磁気ディスク１０のすべてのデータ記録領域Ａｔについて、サーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０を除く領域Ａｅ２内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化された状態となり、かつ、データ記録領域Ａｔにおける領域Ａｅ０およびサーボパターン領域Ａｓの全域（領域Ａｅ３）内の凸部２１が直流磁化された状態となる。これにより、磁気ディスク１０が完成する。この後、完成した磁気ディスク１０をモータ２の回転軸に取り付けて磁気ヘッド３等と共に筐体内に取り付けることにより、図１に示すハードディスクドライブ１Ａが完成する。

【０１０６】

このように、この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法では、磁気ディスク１０を回転させつつ、サーボパターン領域Ａｓ内の凸部２１を直流磁化すると共に、データ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する。したがって、この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法によれば、磁気ディスク１０に対する記録データの記録に先立ってデータ記録トラックを交流磁化することで、磁気ディスク１０に記録した記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出させることができるため、再生信号の信号品質が十分に高い磁気ディスク１０を提供することができる。

【０１０７】

また、この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法では、交流磁化処理時において、磁気ディスク１０の回転に同期してコントローラ２０２ａから出力される基準信号（回転機構による磁気記録媒体の回転に同期して回転機構から出力される基準信号）の出力時点（時点ｔ０）を基準として、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ２ｅｓが位置する）時点ｔ２，ｔ４・・、交流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ２ｅｅが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・、各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ３ｅｓが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・、および直流磁化処理

を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ３ｅｅが位置する）時点ｔ４，ｔ６・・を特定して磁気ディスクを磁化する。

【０１０８】

したがって、この磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法によれば、非常に簡易な構成であるにも拘わらず、交流磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングを正確に特定して所望の範囲内の凸部２１（この例では、開始位置Ｐ２ｅｓから終了位置Ｐ２ｅｅまでの領域Ａｅ２内の凸部２１）を確実に交流磁化することができると共に、直流磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングを正確に特定して所望の範囲内の凸部２１（この例では、開始位置Ｐ３ｅｓから終了位置Ｐ３ｅｅまでの領域Ａｅ３内の凸部２１）を確実に直流磁化することができる。

【０１０９】

なお、上記の磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法では、コントローラ２０２ａから出力される基準信号（モーターインデックス信号Ｓ２５）を基準として、交流磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミング、並びに、直流磁化処理の開始タイミングおよび終了タイミングを特定しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、磁気ディスク１０を回転させつつ、磁気ヘッド２０３を例えばサーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔの最外周部に移動させた状態において、所定範囲内（例えば、磁気ディスク１０の１／４周程度）の凸部２１を直流磁化すると共に、直流磁化した範囲内のいずれかのサーボパターン領域Ａｓから予め規定されたサーボパターン（一例として、サーボアドレスマーク）を検出し、この検出時点（図１０における時点ｔ１）を基準として、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ２ｅｓが位置する）時点ｔ２，ｔ４・・、交流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ２ｅｅが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・、各サーボパターン領域Ａｓに対する直流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ３ｅｓが位置する）時点ｔ３，ｔ５・・、および直流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ３ｅｅが位置する）時点ｔ４，ｔ６・・を特定して磁気ディスクを磁化する処理をサーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔの最内周部まで複数回に亘って実行する構成を採用することもできる。

【０１１０】

また、前述したように、磁化装置１００によって全域の凸部２１を直流磁化した磁気ディスク１０を磁化装置２００にセットしてデータ記録領域Ａｔの凸部を交流磁化する磁化方法では、磁化装置２００による交流磁化処理時において、サーボパターン領域Ａｓから予め規定されたサーボパターン（サーボアドレスマーク）を検出すると共に、検出時点（図８における時点ｔ０）を基準として、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始するタイミングを特定しているが、本発明はこれに限定されない。例えば、磁化装置２００による交流磁化処理時において、磁気ディスク１０の回転に同期してコントローラ２０２ａから出力される基準信号（回転機構による磁気記録媒体の回転に同期して回転機構から出力される基準信号）の出力時点を基準として、各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する（磁気ヘッド２０３の下方に開始位置Ｐ１ｅｓが位置する）時点ｔ１および交流磁化処理を終了する（磁気ヘッド２０３の下方に終了位置Ｐ１ｅｅが位置する）時点ｔ２を特定して磁気ディスク１０を磁化する構成を採用することもできる。

【０１１１】

続いて、本発明に係る磁気記録媒体、記録再生装置および磁気記録媒体磁化方法の他の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、前述した磁気ディスク１０および磁気ディスク１０を備えたハードディスクドライブ１Ａや磁化装置１００，２００と同一の機能を有する同一の構成要素については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。また、磁気ディスク１０に対する記録データの記録処理については、上記のハードディスクドライブ１Ａによる記録処理と同様であるため、その説明を省略する。

【０１１２】

図１２に示すハードディスクドライブ１Ｂは、前述したハードディスクドライブ１Ａと

は異なり、例えば磁化装置１００等によってサーボパターン領域Ａｓおよびデータ記録領域Ａｔが直流磁化された状態の磁気ディスク１０（すなわち、磁化状態が従来の磁気ディスクと同様の磁気ディスク１０）が搭載されて構成されている。また、このハードディスクドライブ１Ｂでは、データ記録領域Ａｔに対する記録データの記録以前の所定の時点において、本発明における交流磁化処理を実行してデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１（データ記録トラック）を交流磁化する磁化処理プログラム３２が記憶部７に記憶されている。この場合、「所定の時点」としては、例えば、このハードディスクドライブ１Ｂを接続する外部装置（パーソナルコンピュータや、各種の録画再生装置等）から初期化指示コマンドが出力された時点や、ハードディスクドライブ１Ｂに対して電源が供給された時点などの各種の状態が含まれる。以下、一例として、外部装置から初期化指示コマンドが出力された時点を「所定の時点」として磁化処理を実行する磁化処理プログラム３２が記憶部７に記憶されているものとして、ハードディスクドライブ１Ｂの動作原理を説明する。

【０１１３】

このハードディスクドライブ１Ｂでは、外部装置に接続された状態において、外部装置から初期化指示コマンドが出力されたときに、制御部６が、記憶部７に記憶されている磁化処理プログラム３２に従って、磁気ディスク１０の各データ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化させる交流磁化処理を開始する。なお、交流磁化処理時における磁化方法の反転周期については、上記の磁化装置２００による交流磁化処理時と同様であるため、その具体的な説明を省略する。

【０１１４】

この交流磁化処理時に際して、制御部６は、まず、コントローラ２ａに制御信号Ｓ４を出力することによって磁気ディスク１０を定速回転させる。次いで、制御部６は、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力することにより、例えば最外周のデータ記録トラックの上に磁気ヘッド３を移動させる。この際に、ハードディスクドライブ１Ｂに搭載されている磁気ディスク１０の全域において凸部２１が直流磁化されているため、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド３の下方を磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓが通過した際には、磁気ヘッド３によってサーボパターンに対応する磁気的信号が読み出されて、サーボパターンに対応する出力信号（アナログ信号）が出力される。一方、検出部４ａは、磁気ヘッド３から出力された出力信号に基づき、一例として、サーボアドレスマークを検出する。

【０１１５】

また、制御部６は、検出部４ａから出力された検出信号Ｓ１と、磁気ディスク１０の回転数と、例えば磁気ディスク１０の設計データに基づいて特定されるサーボアドレスマーク領域Ａｍの位置からデータ記録領域Ａｔにおける交流磁化処理の開始位置および終了位置とに基づいて、そのデータ記録トラックのデータ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する時点および交流磁化処理を終了する時点をそれぞれ特定する。この場合、データ記録領域Ａｔの回転方向における一方の端部から他方の端部までの全域を磁気ヘッド３によって交流磁化したときには、前述したように、サーボパターン領域Ａｓの端部領域において、サーボパターンの読み出しが困難となるおそれがある。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂでは、データ記録領域Ａｔの全域を交流磁化処理するのではなく、図１３に示すように、データ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の２つの領域Ａｅ０（本発明における端部領域）を除いて、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの間の領域Ａｅ４の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化するように磁化処理プログラム３２がプログラミングされている。

【０１１６】

一方、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド３の下方にサーボアドレスマーク領域Ａｍが位置した（検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された）時点から、各データ記録領域Ａｔに対する磁化処理を開始する（磁気ヘッド３の下方に開始位置Ｐ４ｅｓが位置する）時点までの時間（以下、「第１の時間」ともいう）や、検出信号Ｓ１が出力された時点から各データ記録領域Ａｔに対する磁化処理を終了する（磁気ヘッド３の下方に終了位

置Ｐ４ｅｅが位置する）時点までの時間（以下、「第２の時間」ともいう）については、磁気ディスク１０の回転数と、磁気ディスク１０の設計データ（距離情報）とに基づいて演算することができる。

【０１１７】

したがって、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点から上記の第１の時間が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。この際には、電源部４ｂから供給された交流電圧Ｖ１ａによって磁気ヘッド３の下方に磁界が生じ、この磁界における磁力線の向きが交流電圧Ｖ１ａの周波数に対応する周期で相反する方向に交互に変化するため、磁気ヘッド３の下方に位置する凸部２１（この例では、データ記録領域Ａｔにおけるデータ記録トラックを構成する凸部２１（磁性層１４））が交流磁化される。

【０１１８】

また、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点から上記の第２の時間が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでのデータ記録領域Ａｔの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化される。続いて、制御部６は、交流磁化が完了したデータ記録領域Ａｔに対して同一のデータ記録トラック上において磁気ディスク１０の回転方向において隣接する他のデータ記録領域Ａｔについても、上記のデータ記録領域Ａｔに対する磁化処理時と同様にして、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。

【０１１９】

また、磁気ディスク１０の一周に亘って各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理が完了したときには、制御部６は、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力して磁気ヘッド３を１トラック分だけ内周側のデータ記録トラックの上に移動させて、このデータ記録トラックに対して、上記の交流磁化処理と同様にして各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を実行する。さらに、磁気ディスク１０の一周に亘って各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理が完了したときには、制御部６は、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力して磁気ヘッド３を１トラック分だけ内周側のデータ記録トラックの上に移動させて、このデータ記録トラックに対して、上記の交流磁化処理と同様にして各データ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を実行する。

【０１２０】

この後、制御部６は、最外周から最内周まで各データ記録領域Ａｔ内の各データ記録トラックを順に交流磁化処理する。これにより、前述した磁化装置１００および磁化装置２００によって磁化処理した磁気ディスク１０や、磁化装置２００のみによって磁化処理した磁気ディスク１０と同様にして、ハードディスクドライブ１Ｂ内の磁気ディスク１０が、サーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０を除く領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）が交流磁化された状態となる。この後、公知の手順に従って所望サイズのパーテーションが確保されることにより、磁気ディスク１０の初期化が完了して記録データを記録可能な状態となる。

【０１２１】

このように、このハードディスクドライブ１Ｂでは、制御部６がデータ記録領域Ａｔに対する記録データの記録以前の所定の時点（この例では、初期化処理時）において、磁気ヘッド３を介してデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１（データ記録トラック：記録領域）を交流磁化する交流磁化処理を実行する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、直流磁化された状態のデータ記録トラックに記録データを記録する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができるため、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。この結果、このハードディスクドライブ

１Ｂによれば、記録データを高精度で読み出すことができる。

【０１２２】

また、このハードディスクドライブ１Ｂでは、外部装置（この例では、パーソナルコンピュータ等）から指示コマンド（この例では、初期化指示コマンド）が出力されたときに制御部６が本発明における交流磁化処理を実行する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、データ記録領域Ａｔが交流磁化されている必要が生じる時点（記録データの記録時点）以前の任意のタイミング（この例では、初期化処理時）において交流磁化処理を確実に実行させることができる。

【０１２３】

さらに、このハードディスクドライブ１Ｂでは、本発明における交流磁化処理時において、交流磁化処理によって交流磁化した領域Ａｅ４の全域において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期が一定の周期となるように制御部６がデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、磁化方向の反転周期をデータ記録トラック上の各部において相違させるようにして交流磁化する構成と比較して、記録データの再生に際して、記録データの記録に先立ってデータ記録トラックに印加された交流磁化成分が確実に平均化されて、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを確実に読み出すことができる。この結果、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、再生信号の信号品質を一層向上させることができる。

【０１２４】

また、このハードディスクドライブ１Ｂでは、本発明における交流磁化処理時において、制御部６が、交流磁化処理によって交流磁化した領域Ａｅ４において磁気ディスク１０の回転方向における磁化方向の反転周期が記録データの記録時に凸部２１（データ記録トラック）を交流磁化する際の磁化方向の反転周期とは相違するように、データ記録領域内の記録領域を交流磁化する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、交流磁化処理時に記録データの記録時と同一の反転周期で交流磁化する構成の記録再生装置とは異なり、交流磁化処理によって印加した交流磁化成分が記録データの一部として誤って読み出される事態を回避することができる。

【０１２５】

さらに、このハードディスクドライブ１Ｂでは、本発明における交流磁化処理時において、制御部６が回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の領域Ａｅ０（端部領域）を除いてデータ記録領域Ａｔ内の凸部２１を交流磁化する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｂによれば、サーボパターン領域Ａｓにおけるデータ記録領域Ａｔ側の端部が交流磁化されてサーボパターンの読み出しが困難となる事態を招くことなく、サーボパターン領域Ａｓの全域からサーボパターン（サーボ信号）を確実に読み出すことができる。

【０１２６】

次いで、本発明に係る磁気記録媒体、記録再生装置および磁気記録媒体磁化方法のさらに他の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、前述した磁気ディスク１０および磁気ディスク１０を備えたハードディスクドライブ１Ａ，１Ｂや磁化装置１００，２００と同一の機能を有する同一の構成要素については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【０１２７】

図１２に示すハードディスクドライブ１Ｃは、前述したハードディスクドライブ１Ｂと同様にして、例えば磁化装置１００等によってその全域において凸部２１が直流磁化された状態の磁気ディスク１０（すなわち、磁化状態が従来の磁気ディスクと同様の磁気ディスク１０）が搭載されて構成されている。また、このハードディスクドライブ１Ｃでは、前述したハードディスクドライブ１Ｂとは異なり、データ記録領域Ａｔ内の所定のデータ記録トラック（凸部２１）に対する記録データの記録に先立って、記録データを記録するデータ記録トラックに対して予め規定された処理範囲内のデータ記録トラックを交流磁化する交流磁化処理を実行する磁化処理プログラム３２ａが記憶部７に記憶されている。

【０１２８】
このハードディスクドライブ１Ｃでは、外部装置によって記録データの記録を指示するコマンドが出力されたときに、制御部６が、その記録データを記録するデータ記録トラック、およびそのデータ記録に対して半径方向において内周側および外周側で隣接する２本のデータ記録トラックの計３本のデータ記録トラック（本発明における「予め規定された処理範囲内のデータ記録トラック」の一例）について、以下に説明する交流磁化処理が完了しているか否かを判別する。この場合、このハードディスクドライブ１Ｃでは、交流磁化処理を実行したデータ記録トラック（または、交流磁化処理を実行したセクタ）を特定可能な処理済み情報３３が記憶部７に記憶されている。この際に、例えば、ハードディスクドライブ１Ｃが未使用の状態において記録データの記録を指示されたとき（磁気ディスク１０に対して記録データを初めて記録するとき）には、制御部６は、処理済み情報３３に基づき、対応する３本のデータ記録トラックに対する交流磁化処理が実行されていないと判別する。

【０１２９】
次いで、制御部６は、記憶部７に記憶されている磁化処理プログラム３２ａに従って、磁気ディスク１０における上記の３本のデータ記録トラック（データ記録領域Ａｔ内の凸部２１）を交流磁化しつつ記録データを記録する処理を開始する。具体的には、制御部６は、まず、コントローラ２ａに制御信号Ｓ４を出力することによって磁気ディスク１０を定速回転させる。次いで、制御部６は、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力することにより、上記の３本のデータ記録トラックのうちの例えば最外周のデータ記録トラックＴｏ（図１４参照）の上に磁気ヘッド３を移動させる。この際に、ハードディスクドライブ１Ｃに搭載されている磁気ディスク１０の全域において凸部２１が直流磁化されているため、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド３の下方を磁気ディスク１０のサーボパターン領域Ａｓが通過した際には、磁気ヘッド３によってサーボパターンに対応する磁気的信号が読み出されて、サーボパターンに対応する出力信号（アナログ信号）が出力される。一方、検出部４ａは、磁気ヘッド３から出力された出力信号に基づき、一例として、サーボアドレスマークを検出する。

【０１３０】
また、制御部６は、検出部４ａから出力された検出信号Ｓ１と、磁気ディスク１０の回転数と、例えば磁気ディスク１０の設計データに基づいて特定されるサーボアドレスマーク領域Ａｍの位置からデータ記録領域Ａｔにおける交流磁化処理の開始位置および終了位置とに基づいて、そのデータ記録トラックのデータ記録領域Ａｔに対する交流磁化処理を開始する時点および交流磁化処理を終了する時点をそれぞれ特定する。この場合、データ記録領域Ａｔの回転方向における一方の端部から他方の端部までの全域を磁気ヘッド３によって交流磁化したときには、前述したように、サーボパターンの読み出しが困難となるおそれがある。

【０１３１】
したがって、このハードディスクドライブ１Ｃの記憶部７に記憶されている磁化処理プログラム３２ａでは、データ記録領域Ａｔの全域を交流磁化処理するのではなく、図１４に示すように、記録データを記録するデータ記録トラックＴｃに対して磁気ディスク１０の半径方向で隣接するデータ記録トラックＴｏ，Ｔｉについては、データ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の２つの領域Ａｅ０（本発明における端部領域）を除いて、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの間の領域Ａｅ４において凸部２１（磁性層１４）を交流磁化するようにプログラミングされている。また、磁化処理プログラム３２ａでは、記録データを記録するデータ記録トラックＴｃについては、データ記録領域Ａｔの回転方向におけるサーボパターン領域Ａｓ側の２つの領域Ａｅ０（本発明における端部領域）を除いて、開始位置Ｐ５ｅｓから終了位置Ｐ５ｅｅまでの間の領域Ａｅ５と、開始位置Ｐ６ｅｓから終了位置Ｐ６ｅｅまでの間の領域Ａｅ６との２つの領域の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化するようにプログラミングされている。

【０１３２】

具体的には、制御部６は、磁化処理プログラム３２ａに従い、磁気ディスク１０の回転に伴って磁気ヘッド３の下方にサーボアドレスマーク領域Ａｍが位置した（検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された）時点から、データ記録トラックＴｏに対する磁化処理を開始する（磁気ヘッド３の下方に開始位置Ｐ４ｅｓが位置する）時点までの時間（以下、「第１の時間」ともいう）が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。これにより、磁気ヘッド３の下方に位置する凸部２１（この例では、データ記録領域Ａｔにおけるデータ記録トラックＴｏを構成する凸部２１（磁性層１４））が交流磁化される。なお、交流磁化処理時における磁化方法の反転周期については、上記の磁化装置２００やハードディスクドライブ１Ｂによる交流磁化処理時と同様であるため、その具体的な説明を省略する。

【０１３３】

また、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点からデータ記録トラックＴｏに対する磁化処理を終了する（磁気ヘッド３の下方に終了位置Ｐ４ｅｅが位置する）時点までの時間（以下、「第２の時間」ともいう）が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内においてデータ記録トラックＴｏが交流磁化される。続いて、制御部６は、記録データを記録すべき範囲が複数のセクタに跨っている（複数のデータ記録領域Ａｔに記録データを記録する）場合においては、交流磁化が完了したデータ記録領域Ａｔ（セクタ）に対して同一のデータ記録トラックＴｏ上で磁気ディスク１０の回転方向において隣接する他のデータ記録領域Ａｔについても、上記のデータ記録領域Ａｔに対する磁化処理時と同様にして、開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。

【０１３４】

また、制御部６は、記録データを記録すべきセクタに半径方向において隣接するセクタ内のデータ記録トラックＴｏに対する交流磁化処理が完了したときに、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力して磁気ヘッド３を１トラック分だけ内周側のデータ記録トラックＴｃ（記録データを記録すべきデータ記録トラック）の上に移動させる。次いで、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点から、データ記録トラックＴｃに対する磁化処理を開始する（磁気ヘッド３の下方に開始位置Ｐ５ｅｓが位置する）時点までの時間が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。また、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点からデータ記録トラックＴｃに対する磁化処理を終了する（磁気ヘッド３の下方に終了位置Ｐ５ｅｅが位置する）時点までの時間が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、開始位置Ｐ５ｅｓから終了位置Ｐ５ｅｅまでの領域Ａｅ５内においてデータ記録トラックＴｃが交流磁化される。

【０１３５】

続いて、制御部６は、外部装置から出力された指示コマンドに従い、データ記録トラックＴｃに対して開始位置Ｐｗｓから終了位置Ｐｗｅまでの領域Ａｗに記録データに対応する磁気的信号を記録する。また、データ記録トラックＴｃに対する記録データの記録が完了したときには、制御部６は、記録データの記録が完了した時点（磁気ヘッド３の下方に開始位置Ｐ６ｅｓが位置する時点：すなわち、終了位置Ｐｗｅが位置する時点）において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対して交流電圧Ｖ１ａの供給を開始させる。また、制御部６は、検出部４ａから検出信号Ｓ１が出力された時点からデータ記録トラックＴｃに対する磁化処理を終了する（磁気ヘッド３の下方に終了位置Ｐ６ｅｅが位置する）時点までの時間が経過した時点において、電源部４ｂに制御信号Ｓ２を出力して磁気ヘッド３に対する交流電圧Ｖ１ａの供給を停止させる。これにより、開始位置Ｐ６ｅｓ（終了位置Ｐｗｅ）から終了位置Ｐ６ｅｅまでの領域Ａｅ６内においてデータ記録トラックＴｃが交流磁化される。

【０１３６】
また、制御部６は、データ記録トラックＴｃに対する２回の交流磁化処理および記録データの記録処理が完了したときに、ドライバ５に制御信号Ｓ３を出力して磁気ヘッド３を１トラック分だけ内周側のデータ記録トラックＴｉの上に移動させる。次いで、制御部６は、上記のデータ記録トラックＴｏに対する交流磁化処理時と同様にして、データ記録トラックＴｃの開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。これにより、記録データの記録、および記録データの記録に伴って実行される交流磁化処理が完了する。この後、制御部６は、交流磁化処理が完了したデータ記録トラックを特定可能に処理済み情報３３を記憶部７に記憶させる。

【０１３７】
このようにして交流磁化処理および記録データの記録処理を実行した状態の磁気ディスク１０では、例えば、ハードディスクドライブ１Ｂによって所定のデータ記録トラックに記録データを記録した状態の磁気ディスク１０と同様にして、記録データを記録した記録部位（この例では、データ記録トラックＴｃにおける領域Ａｗ）の周囲に直流磁化されている領域が存在しない状態となる。一方、外部装置によって他の記録データを記録する旨の指示コマンドが出力されたときに、制御部６は、その記録データを記録するデータ記録トラックと、そのデータ記録トラックに内周側および外周側で隣接する２本のデータ記録トラックとの計３本のデータ記録トラックに対する交流磁化処理が完了しているか否かを記憶部７に記憶させた処理済み情報３３に基づいて判別する。この際に、３本のうちのいずれかのデータ記録トラックに対する交流磁化処理が実行されていないと判別したときには、制御部６は、上記の交流磁化処理時と同様の手順で、交流磁化処理および記録データの記録処理を実行する。

【０１３８】
具体的には、制御部６は、記録データを記録するデータ記録トラックに隣接するデータ記録トラックの交流磁化処理が完了していないと判別したときには、前述したデータ記録トラックＴｏ，Ｔｉに対する交流磁化処理時と同様にして、そのデータ記録トラックの開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。また、記録データを記録するデータ記録トラックの交流磁化処理が完了していないと判別したときには、前述したデータ記録トラックＴｃに対する交流磁化処理および記録データの記録処理時と同様にして、そのデータ記録トラックの開始位置Ｐ５ｅｓから終了位置Ｐ５ｅｅまでの領域Ａｅ５内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化した後に、開始位置Ｐｗｓ（終了位置Ｐ５ｅｅ）から記録データの記録を開始すると共に、終了位置Ｐｗｅまで記録データの記録が完了したときに、終了位置Ｐｗｅ（開始位置Ｐ６ｅｓ）から終了位置Ｐ６ｅｅまでの領域Ａｅ６内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する。一方、上記の３本のデータ記録トラックのすべてに対して交流磁化処理が実行されていると判別したときには、制御部６は、交流磁化処理を実行することなく、所望のデータ記録トラックに対する記録データの記録を直ちに実行する。

【０１３９】
なお、このハードディスクドライブ１Ｃでは、記録データを記録するデータ記録トラックＴｃについて、領域Ａｅ５内の凸部２１を交流磁化した後に、領域Ａｗに記録データを記録し、その後に領域Ａｅ６内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化する交流磁化方法を採用しているが、本発明はこれに限定されず、例えば、データ記録トラックＴｃおよびデータ記録トラックＴｃに隣接するデータ記録トラックＴｏ，Ｔｉの３本のデータ記録トラックについて、記録データの記録に先立って各データ記録トラックＴｃ，Ｔｏ，Ｔｉの開始位置Ｐ４ｅｓから終了位置Ｐ４ｅｅまでの領域Ａｅ４内の凸部２１（磁性層１４）を交流磁化した後に、データ記録トラックＴｃの領域Ａｗに記録データを記録する構成を採用することもできる。このような構成においても、上記のハードディスクドライブ１Ｃによって所定のデータ記録トラックに記録データを記録した状態の磁気ディスク１０と同様にして、記録データを記録した記録部位（この例では、データ記録トラックＴｃにおける領域Ａｗ）の周囲に直流磁化されている領域が存在しない状態となる。

【０１４０】
このように、このハードディスクドライブ１Ｃでは、制御部６が、データ記録領域Ａｔ内におけるデータ記録トラックＴｃに対する記録データの記録に先立って、データ記録トラックＴｃに対して予め規定された処理範囲内のデータ記録トラック（この例では、データ記録トラックＴｃおよびデータ記録トラックＴｏ，Ｔｉ）を交流磁化する交流磁化処理を実行する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｃによれば、直流磁化された状態のデータ記録トラックに記録データを記録する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生時において、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分に直流磁化成分が重畳した状態の磁気的信号が読み出されることなく、記録データの記録に伴って印加された交流磁化成分のみを読み出すことができるため、再生信号の信号品質を十分に向上させることができる。この結果、このハードディスクドライブ１Ｃによれば、記録データを高精度で読み出すことができる。また、記録データの記録時において、その直前に例えば磁気ディスク１０上のすべてのデータ記録領域Ａｔを交流磁化する構成の記録再生装置とは異なり、記録データの再生に際して直流磁化成分の影響を受ける可能性のある部位のみを短時間で交流磁化することができるため、磁気ディスク１０に対する記録データの記録を短時間で開始することができる。

【０１４１】
また、このハードディスクドライブ１Ｃでは、制御部６が、交流磁化処理を実行したデータ記録トラック（または、交流磁化処理を実行したセクタ）を特定可能な処理済み情報３３を記憶部７に記憶させると共に、その処理済み情報３３に基づき、予め規定された処理範囲内のデータ記録トラックのうちのいずれかを未処理と判別したときに、未処理のデータ記録トラックを対象とする上記の交流磁化処理を実行する。したがって、このハードディスクドライブ１Ｃによれば、交流磁化処理が完了しているデータ記録トラックに対して重複する交流磁化処理を実行しない分だけ、磁気ディスク１０に対する記録データの記録を一層短時間で開始することができる。

【０１４２】
なお、本発明は、上記の構成および方法に限定されない。例えば、ハードディスクドライブ１Ｂをパーソナルコンピュータ等に接続した状態において、パーソナルコンピュータからの指示コマンドに応じて交流磁化処理を実行する例について説明したが、本発明はこれに限定されず、製造者が専用の動作指示装置（本発明における外部装置の他の一例）にハードディスクドライブ１Ｂを接続して、ハードディスクドライブ１Ｂの出荷に先立って交流磁化処理を実行させる方法を採用することができる。また、記録データの記録に際して、記録データを記録するデータ記録トラックＴｃと、そのデータ記録トラックＴｃに隣接する２本のデータ記録トラックＴｏ，Ｔｉの３本を対象として交流磁化処理を実行する構成のハードディスクドライブ１Ｃについて説明したが、本発明はこれに限定されず、記録データの記録に先立って記録データを記録するデータ記録トラックＴｃのみに対して交流磁化磁化処理を実行する構成や、記録データを記録するデータ記録トラックＴｃに対する交流磁化処理を実行することなく、データ記録トラックＴｃに隣接する１本または複数本のデータ記録トラック（データ記録トラックＴｏ，Ｔｉ等）のみを対象として交流磁化処理を実行する構成を採用することもできる。

【０１４３】
また、例えば、凹凸パターン２０（データトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓ）における各凸部２１の突端部側から基端部までの全体を磁性層１４（磁性材料）で形成した磁気ディスク１０を例に挙げて説明したが、本発明に係る磁気記録媒体の構成はこれに限定されない。具体的には、例えば、突端部側が磁性層１４で構成されると共に基端部側が中間層１３や軟磁性層１２で構成された凸部２１と、その底面が中間層１３や軟磁性層１２の厚み内に形成された凹部２２とを有する凹凸パターン２０でデータトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓを構成することもできる。

【０１４４】
また、例えば、図１５に示す磁気ディスク１０Ａのように、ガラス基板１１に形成した

凹凸パターン（凹凸パターン２０と凹凸の位置関係が同様の凹凸パターン）を覆うようにして磁性層１４を形成することにより、その表面が磁性材料で形成された複数の凸部２１と底面が磁性材料で形成された複数の凹部２２とによって凹凸パターン２０（データトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓ）を構成することができる。さらに、図１６に示す磁気ディスク１０Ｂのように、各凸部２１のみならず、各凹部２２の底部を含めて磁性層１４で形成して凹凸パターン２０を構成することもできる。

【０１４５】

また、図１７に示す磁気ディスク１０Ｃのように、その突端部のみが磁性層１４で形成されて基端部側が非磁性材料または軟磁性材料（この例では、ガラス基板１１）で形成された複数の凸部２１を備えて凹凸パターン２０を構成することもできる。この場合、同図に示す磁気ディスク１０Ｃでは、凸部２１の突端部のみが磁性層１４で形成されているが、隣り合う凸部２１，２１の間の凹部２２の底面にも磁性層１４を形成した構成（前述した磁気ディスク１０Ａにおける凸部２１の側面部位に磁性層１４が存在しない構成：図示せず）を採用することもできる。

【０１４６】

さらに、非磁性材料の層に形成した凹部内に上記の磁性層１４を構成する磁性材料を埋め込むことで非磁性材料の層における凸部の部位を非記録領域（磁気ディスク１０等における凹部２２に対応する領域）とし、凹部内に埋め込まれた磁性材料の部位を記録領域（磁気ディスク１０等における凸部２１に対応する領域）として磁気ディスクを構成することもできる（図示せず）。また、磁性材料の層における所望の領域を選択的に変質させることで磁気的信号を読み出し可能に保持する能力が周囲よりも低い領域、または、その能力を実質的に有しない領域を形成し、磁気的信号を読み出し可能に保持する能力が高い領域を記録領域（磁気ディスク１０等における凸部２１に対応する領域）とし、磁気的信号を読み出し可能に保持する能力が低い領域を非記録領域（磁気ディスク１０等における凹部２２に対応する領域）として磁気ディスクを構成することもできる（図示せず）。

【０１４７】

加えて、データトラックパターン２０ｔおよびサーボパターン２０ｓの双方を凸部２１および凹部２２を有する凹凸パターン２０で構成した例について説明したが、本発明における磁気記録媒体はこれに限定されず、サーボパターン領域Ａｓ内に凹凸パターン２０でサーボパターン２０ｓを形成すると共に、データ記録領域Ａｔ内に連続磁性膜（凹凸が存在しない平坦な磁性層１４）を形成して記録データの記録再生を可能に構成することもできる。

【図面の簡単な説明】

【０１４８】

【図１】ハードディスクドライブ１Ａの構成を示す構成図である。

【図２】磁気ディスク１０，１０Ａ～１０Ｃの平面図である。

【図３】磁気ディスク１０の断面図である。

【図４】磁気ディスク１０，１０Ａ～１０Ｃにおけるデータ記録領域Ａｔおよびサーボパターン領域Ａｓの平面図である。

【図５】記録データの記録時および交流磁化処理時における交流磁化の周期について説明するための説明図である。

【図６】磁化装置１００の構成を示す構成図である。

【図７】磁化装置２００の構成を示す構成図である。

【図８】磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法について説明するための説明図である。

【図９】磁化装置２００による磁気ディスク１０の磁化方法について説明するための他の説明図である。

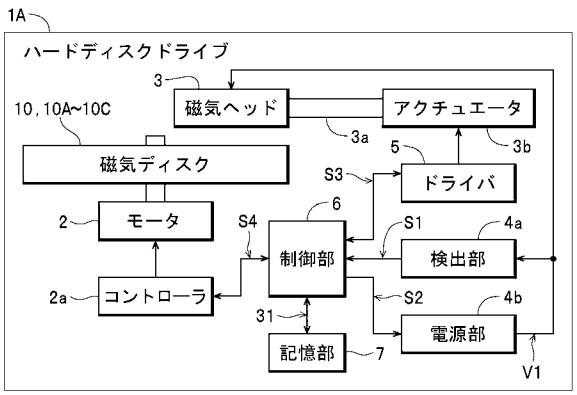
【図１０】磁化装置２００による磁気ディスク１０の他の磁化方法について説明するための説明図である。

【図１１】磁化装置２００による磁気ディスク１０の他の磁化方法について説明するため

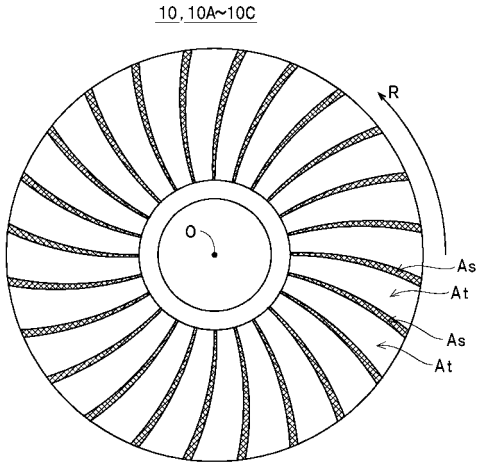
の他の説明図である。
【図１２】ハードディスクドライブ１Ｂ，１Ｃの構成を示す構成図である。
【図１３】ハードディスクドライブ１Ｂによる磁気ディスク１０の磁化方法について説明するための説明図である。
【図１４】ハードディスクドライブ１Ｃによる磁気ディスク１０の磁化方法について説明するための説明図である。
【図１５】他の実施の形態に係る磁気ディスク１０Ａの断面図である。
【図１６】他の実施の形態に係る磁気ディスク１０Ｂの断面図である。
【図１７】他の実施の形態に係る磁気ディスク１０Ｃの断面図である。
【符号の説明】
【０１４９】
１Ａ～１Ｃ　ハードディスクドライブ
２　モータ
２ａ　コントローラ
３　磁気ヘッド
４ａ　検出部
４ｂ　電源部
６　制御部
１０，１０Ａ～１０Ｃ　磁気ディスク
１１　ガラス基板
１４　磁性層
１５　非磁性材料
２０　凹凸パターン
２０ｓ　サーボパターン
２０ｔ　データトラックパターン
２１　凸部
２２　凹部
３１　サーボ制御プログラム
３２，３２ａ　磁化処理プログラム
３３　処理済み情報
１００，２００　磁化装置
１０２　電磁石
１０３　電源部
１０４　制御部
２０２　モータ
２０２ａ　コントローラ
２０３　磁気ヘッド
２０４ａ　検出部
２０４ｂ　電源部
２０６　制御部
Ａｅ０～Ａｅ４，Ａｗ　領域
Ａｍ　サーボアドレスマーク領域
Ａｐ　プリアンブルパターン領域
Ａｓ　サーボパターン領域
Ａｔ　データ記録領域
Ｐ１ｅｓ～Ｐ６ｅｓ，Ｐｗｓ　開始位置
Ｐ１ｅｅ～Ｐ６ｅｅ，Ｐｗｅ　終了位置
Ｓ１，Ｓ２１　検出信号
Ｓ２～Ｓ４，Ｓ１１，Ｓ１２，Ｓ２２～Ｓ２４　制御信号
Ｓ２５　モーターインデックス信号

ｔ０～ｔ６　時点
Ｔ１０～Ｔ１５，Ｔ２１～Ｔ２５　時間
Ｔｃ，Ｔｉ，Ｔｏ　データ記録トラック
Ｖ１，Ｖ１ａ　交流電圧
Ｖ２　直流電圧

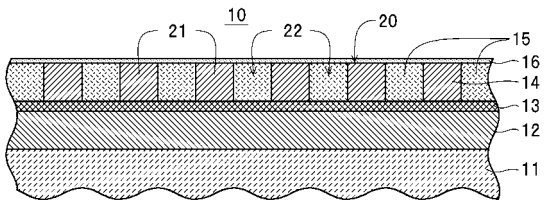
【図１】



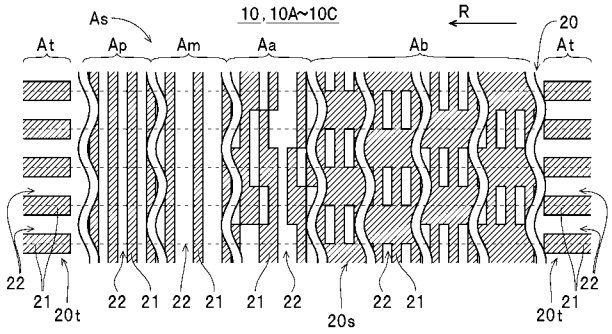
【図２】



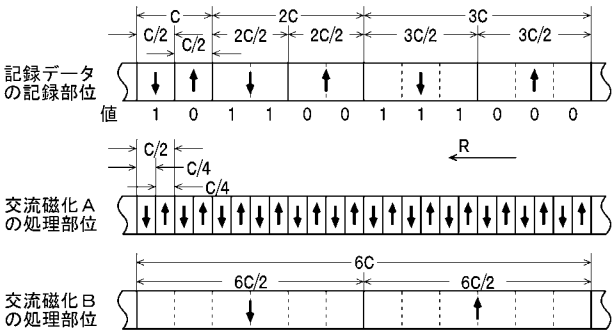
【図３】



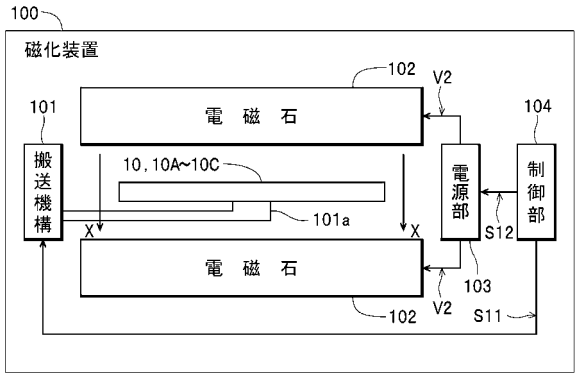
【図４】



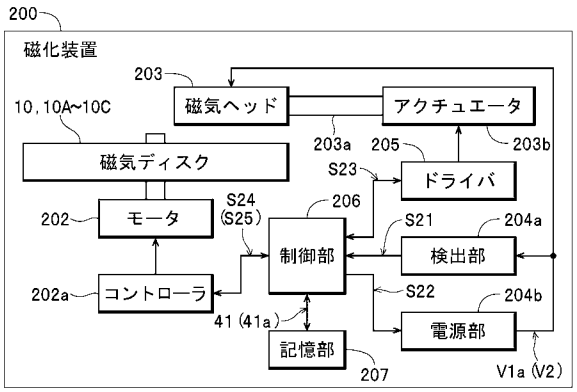
【図５】



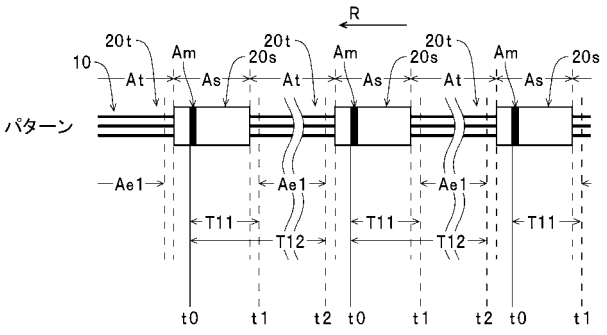
【図６】



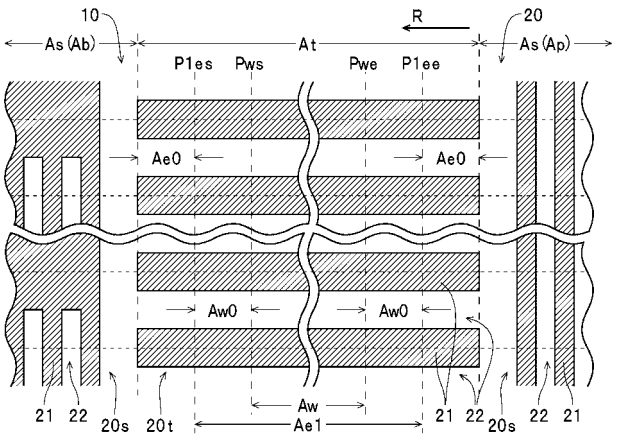
【図７】



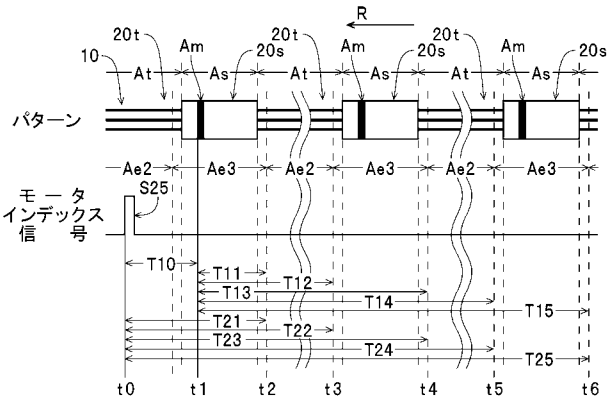
【図８】



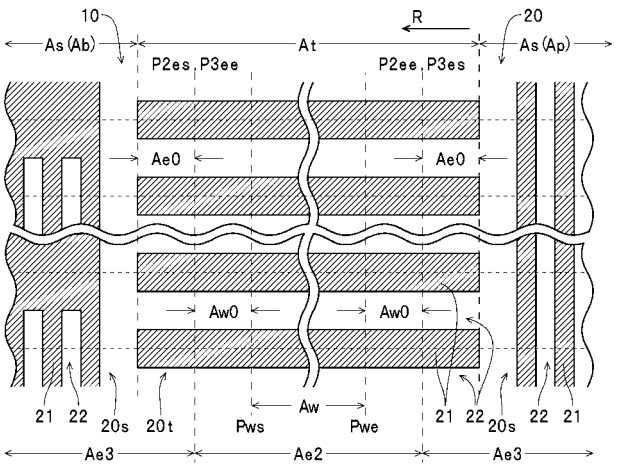
【図９】



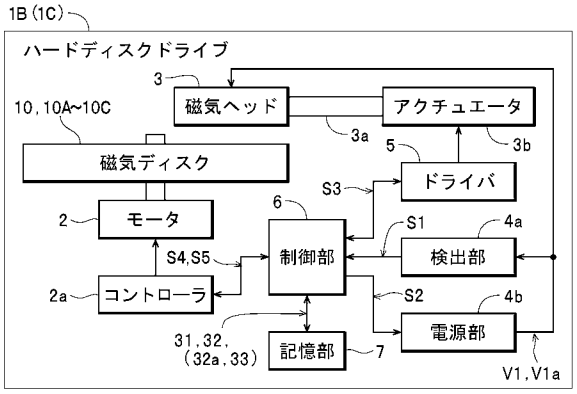
【図１０】



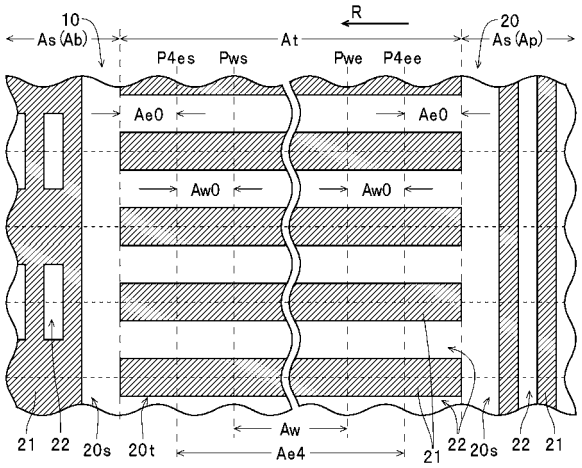
【図１１】



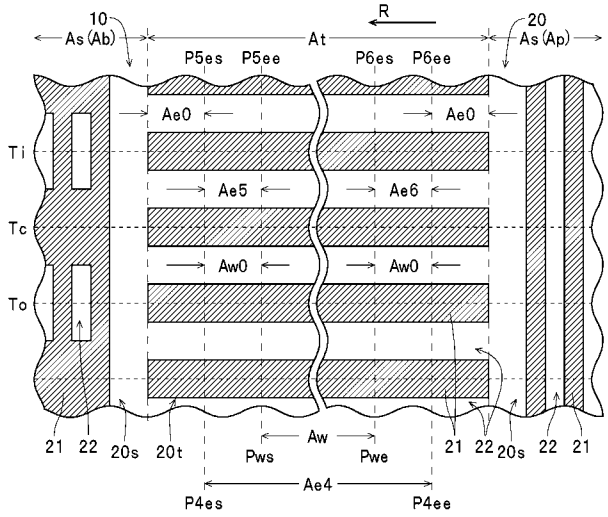
【図１２】



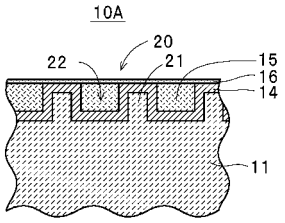
【図１３】



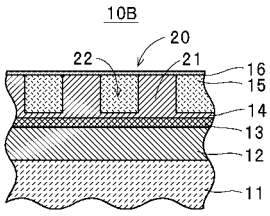
【図１４】



【図１５】



【図１６】



【図１７】

