

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2022年3月17日(17.03.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/054402 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/02 (2006.01) G11B 20/10 (2006.01)
G11B 5/09 (2006.01) G11B 15/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/026639
- (22) 国際出願日: 2021年7月15日(15.07.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-153268 2020年9月11日(11.09.2020) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大石 豊 (OISHI, Yutaka); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 松村 浩司 (MATSUMURA, Koji); 〒1068620 東京都港区

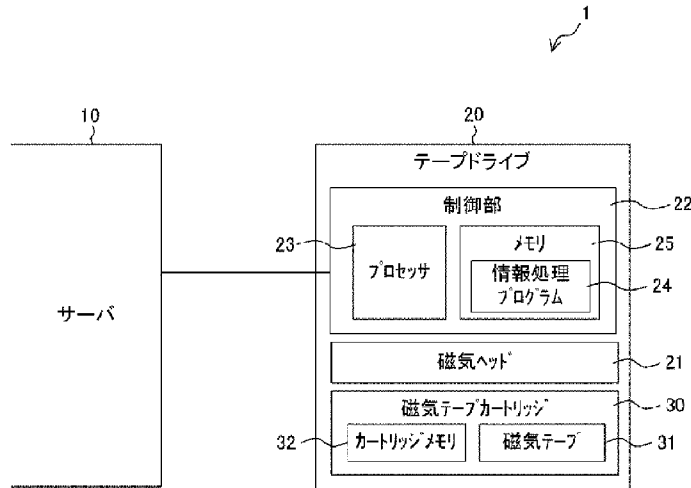
西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 近藤 理貴 (KONDO, Michitaka); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP). 宇野 優子 (UNO, Yuko); 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND INFORMATION PROCESSING PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、及び情報処理プログラム



- 10 Server
20 Tape drive
21 Magnetic head
22 Control unit
23 Processor
24 Information processing program
25 Memory
30 Magnetic tape cartridge
31 Magnetic tape
32 Cartridge memory

(57) Abstract: This information processing device performs a process of deriving a movement path of a magnetic head at the time of reading user data to be read recorded in a first area of magnetic tape having the first area, which is for recording user data, and a second area, which is located on the outer side of the first area in a tape travel direction. The information processing device derives a path through which the magnetic head passes at least once over the second area as the movement path of the magnetic head.

(57) 要約: 情報処理装置は、ユーザデータを記録するための第1のエリア及び第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第2のエリアを有する磁気テープの第1のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を行う。情報処理装置は、磁気ヘッドの移動経路として、磁気ヘッドが第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

情報処理装置、情報処理方法、及び情報処理プログラム

技術分野

[0001] 開示の技術は、情報処理装置、情報処理方法、及び情報処理プログラムに関する。

背景技術

[0002] 磁気テープに記録されたデータを読み取る場合の、磁気ヘッドの移動制御に関して、以下の技術が知られている。

[0003] 例えば、特開平６－１２４５０１号公報には、テープ終端付近の折り返し点に記録されたラップマークを検出することによりテープの走行方向を折り返すようにされた往復記録式の磁気テープ装置において、順方向側のラップマークが検出されない場合には、磁気テープの物理的テープ終端位置まで走行してテープを折り返し、逆方向側のラップマークを検出したことを条件として逆方向側の記録データの読み取りを続行するとともに、順方向側のラップマークが正常で、逆方向側のラップマークが検出されない場合には、順方向側のラップマークで折り返した時点から逆方向側の記録データの読み取りを続行することが記載されている。

[0004] 特開２０００－７６７４０号公報には、磁気テープの記録面を磁気ヘッドで走査することにより、情報を記録再生する磁気記録再生装置において、記録の一時停止又は停止の指示があったとき一定時間の経過後に、磁気ヘッドにより情報が記録された磁気テープの記録領域を、磁気ヘッドによる走査位置から遠ざかる方向に磁気テープを退避させ、磁気テープの未使用領域を走査位置に位置させることが記載されている。

[0005] 特開平６－２３１５１３号公報には、リバースマーカ発生回路の出力するリバースマーカを磁気テープに記録する記録ヘッドを備えた磁気記録再生装置が記載されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 磁気テープに記録されるユーザデータは、磁気テープの走行方向（以下、テープ走行方向という）に沿って設けられる第1のエリアに記録される。第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に設けられた第2のエリアは、例えばサーボ及び記録再生のための校正領域として用いられる領域であり、管理情報等が記録される。
- [0007] 磁気テープの第1のエリアに記録されたユーザデータを読み取る場合、磁気ヘッドは、磁気テープに対する相対的な移動方向を第1のエリア上で反転させながら（折り返ししながら）データの読み取りを行う。磁気ヘッドは、磁気テープに接触した状態で移動するので、磁気ヘッドが移動することで磁気テープの表面が削られて削り屑（デブリ）が発生する。磁気テープ上にデブリが堆積した状態で磁気テープを巻き取ると磁気テープが損傷するおそれがある。デブリは、特に、磁気ヘッドの移動方向が反転する（折り返す）ときに、磁気テープ上に堆積すると考えられる。従って、第1のエリア上で磁気ヘッドの移動方向が反転すると、第1のエリアにデブリが堆積し、ユーザデータの読み取りが困難となるおそれがある。
- [0008] 開示の技術は、以上の事情に鑑みてなされたものであり、磁気テープのユーザデータの記録エリアにおけるデブリの堆積を抑制することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 開示の技術に係る情報処理装置は、ユーザデータを記録するための第1のエリア及び第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第2のエリアを有する磁気テープの第1のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を行う少なくとも1つのプロセッサを備えた情報処理装置であって、プロセッサは、移動経路として、磁気ヘッドが第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する。

- [0010] プロセッサは、移動経路として、磁気ヘッドの磁気テープに対する相対的な移動方向が、第2のエリア上で反転する経路を導出することが好ましい。また、プロセッサは、移動経路として、磁気ヘッドの磁気テープに対する相対的な移動方向が、第1のエリア上で反転しない経路を導出することが好ましい。
- [0011] プロセッサは、第2のエリアに記録されたユーザデータ以外のデータを読み取り対象に含めた上で移動経路を導出してもよい。また、プロセッサは、第1のエリアと第2のエリアの境界位置を特定し、境界位置からの距離が所定範囲内にあるユーザデータをダミーデータとして読み取り対象に含めた上で移動経路を導出してもよい。
- [0012] また、プロセッサは、第1のエリアに設けられた複数のラップの各々についてダミーデータを設定してもよい。この場合、プロセッサは、磁気テープに記録されたユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの磁気テープに対する相対的な移動方向が第1の方向であるラップについては、磁気テープの終端側の境界位置からの距離が所定範囲内にあるユーザデータをダミーデータとして設定し、磁気テープに記録されたユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの磁気テープに対する相対的な移動方向が第1の方向とは逆方向である第2の方向であるラップについては、磁気テープの始端側の境界位置からの距離が所定範囲内にあるユーザデータをダミーデータとして設定してもよい。
- [0013] プロセッサは、ユーザデータを読み取る際の磁気テープの走行速度の加減速を、磁気ヘッドが第2のエリア上にある場合にのみ行うことが好ましい。
- [0014] 開示の技術に係る情報処理方法は、ユーザデータを記録するための第1のエリア及び第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第2のエリアを有する磁気テープの第1のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を行う情報処理方法であって、移動経路として、磁気ヘッドが第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する処理を情報処理装置が備える少なくとも1つのプロセッサが実行する情報処理方法である。

[0015] 開示の技術に係る情報処理プログラムは、ユーザデータを記録するための第1のエリア及び第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第2のエリアを有する磁気テープの第1のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を情報処理装置が備える少なくとも1つのプロセッサに実行させるための情報処理プログラムであって、移動経路として、磁気ヘッドが第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する処理をプロセッサに実行させるための情報処理プログラムである。

発明の効果

[0016] 開示の技術によれば、磁気テープのユーザデータの記録エリアにおけるデータの堆積を抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]開示の技術の実施形態に係る記録再生システムの構成の一例を示す図である。

[図2]開示の技術の実施形態に係る磁気テープのデータ記録方式を示す図である。

[図3]開示の技術の実施形態に係るテープドライブの機能的な構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図4A]開示の技術の実施形態に係るダミーデータの設定例を示す図である。

[図4B]開示の技術の実施形態に係るダミーデータの設定例を示す図である。

[図5A]開示の技術の実施形態に係る磁気ヘッドの移動経路の一例を示す図である。

[図5B]開示の技術の実施形態に係る磁気ヘッドの移動経路の一例を示す図である。

[図6]開示の技術の実施形態に係る情報処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図7]比較例に係る磁気ヘッドの移動経路の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、開示の技術の実施形態の一例を、図面を参照しつつ説明する。なお、各図面において同一又は等価な構成要素及び部分には同一の参照符号を付与し、重複する説明は適宜省略する。

[0019] 図1は、開示の技術の実施形態に係る記録再生システム1の構成の一例を示す図である。記録再生システム1は、サーバ10及びテープドライブ20を含む。テープドライブ20は、サーバ10に接続される。テープドライブ20には磁気テープカートリッジ30が装填される。

[0020] 磁気テープカートリッジ30は、磁気によって情報が記録される磁気テープ31と、磁気テープ31とは異なる記録媒体であるカートリッジメモリ32とを備える。磁気テープ31の例としては、LTO (Linear Tape-Open) テープが挙げられる。カートリッジメモリ32は、例えば、非接触で情報の記録及び読み取りが可能なRFID (Radio Frequency Identifier) タグによって実現され得る。カートリッジメモリ32には、例えば、磁気テープ31に記録されたデータの位置情報、磁気テープ31の使用履歴、エラーログ、及びその他の各種管理情報が記録される。

[0021] テープドライブ20は、サーバ10からの指示に基づいて磁気テープ31へのデータの記録（書き込み）及び磁気テープ31からのデータの読み取りを行う。テープドライブ20は、磁気テープ31に対して記録再生を行う磁気ヘッド21と、磁気テープ31に対する記録再生制御を行う制御部22とを備える。制御部22は、PLD (Programmable Logic Device) 等のプロセッサ23と、ファームウェアとしての情報処理プログラム24を記憶した不揮発性のメモリ25とを含んで構成されている。テープドライブ20は、開示の技術における情報処理装置の一例である。

[0022] 図2は、磁気テープ31のデータ記録方式を示す図である。本実施形態において、磁気テープ31のデータ記録方式は、テープ走行方向に沿ってデータを記録するリニア記録方式を採用している。磁気テープ31は、テープ走行方向に沿って区分けされた複数のエリアを有する。磁気テープ31の第1のエリアR1には、ユーザデータが記録される。第1のエリアR1に対して

テープ走行方向の外側には第2のエリアR2が設けられている。第2のエリアR2は、例えばサーボ及び記録再生のための校正領域として用いられる領域であり、第2のエリアR2にユーザデータが記録されることはない。第2のエリアR2には、例えば、管理情報等を含むデータセットが記録される。このデータセットは、ハウスキッピングデータセットと称される場合がある。

[0023] 磁気テープ31は、第1のエリアR1において、テープ走行方向に沿った帯状の記録領域である複数のラップを有する。第1のエリアR1にデータを記録する場合、テープドライブ20が備える磁気ヘッド21は、はじめに、磁気テープ31のBOT (Beginning Of Tape)側（始端側）からEOT (End Of Tape)側（終端側）に向かって（すなわち順方向に）磁気テープ31に対して相対移動しながら第1ラップにデータを記録していく。データの記録位置が第1ラップのEOT側の端部に到達すると、磁気ヘッド21は、EOT側からBOT側に向かって（すなわち逆方向に）磁気テープ31に対して相対移動しながら第2ラップにデータを記録していく。データの記録位置が第2ラップのBOT側の端部に到達すると、磁気ヘッド21は、BOT側からEOT側に向かって磁気テープ31に対して相対移動しながら第3ラップにデータを記録していく。このように、磁気ヘッド21は、データの記録方向を反転させながら、各ラップにデータを記録していく。

[0024] また、各ラップに記録されたデータの読み取りにおいては、磁気ヘッド21は、データの記録方向と同じ方向に相対移動しながらデータを読み取っていく。例えば第1ラップに記録されたデータを読み取る場合、磁気ヘッド21は、BOT側からEOT側へ向かって磁気テープ31に対して相対移動しながらデータを読み取る。磁気ヘッド21のテープ走行方向に沿った相対的な移動は、磁気テープ31がテープ走行方向に沿って走行することにより行われる。

[0025] サーバ10は、磁気テープ31へのユーザデータの記録指示及び磁気テープ31に記録されたユーザデータの読み取り指示をテープドライブ20に対

して行う。

[0026] 図3は、読み取り対象のユーザデータを磁気テープ31から読み取る場合におけるテープドライブ20の機能的な構成の一例を示す機能ブロック図である。テープドライブ20は、受付部40、境界位置特定部41、ダミーデータ設定部42、経路導出部43、読み取り部44を含む。プロセッサ23が情報処理プログラム24を実行することにより、テープドライブ20は、受付部40、境界位置特定部41、ダミーデータ設定部42、経路導出部43及び読み取り部44として機能する。

[0027] 受付部40は、ユーザデータの読み取り指示を受け付ける。読み取り指示には、読み取り対象のユーザデータの識別情報が付随している。読み取り指示は、例えば、サーバ10にネットワークを介して接続されたユーザ端末（図示せず）から発せられる。サーバ10は、ユーザ端末から送信された読み取り指示を受信すると、この読み取り指示を、読み取り対象のユーザデータの識別情報とともにテープドライブ20に転送する。

[0028] 境界位置特定部41は、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータが記録された磁気テープ31における第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置を示す境界情報を取得する。境界情報は、例えば、第1のエリアR1の各ラップに記録されたユーザデータのブロック数を示す情報であってもよい。境界位置特定部41は、境界情報として取得したブロック数を積算することで、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置を、ラップ毎のブロックアドレスとして特定する。例えば、データの記録方向（読み取り方向）が順方向である第1ラップに記録されたユーザデータのブロック数が例えば10000である場合、境界位置特定部41は、ブロックアドレス10000を、第1ラップにおける、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置（EOT側）として特定する。また、データの記録方向（読み取り方向）が逆方向である第2ラップに記録されたユーザデータのブロック数が例えば9000である場合、境界位置特定部41は、第1ラップのブロック数10000と、第2ラップのブロック数9000とを

積算したブロックアドレス19000を、第2ラップにおける第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置（BOT側）として特定する。

[0029] 各ラップに記録されたユーザデータのブロック数を示す情報は、カートリッジメモリ32に記録されている。境界位置特定部41は、カートリッジメモリ32に記録された情報を境界情報として取得し、境界情報によって示される各ラップ毎のブロック数を積算することで、各ラップについて第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置を特定する。なお、カートリッジメモリ32にフォーマット情報として第1のエリアR1及び第2のエリアR2の位置に関する情報が記録されている場合、この情報を境界情報として用いてもよい。

[0030] ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分以上である場合、ダミーデータ設定部42は、境界位置特定部41によって特定された境界位置からの距離が比較的短い所定範囲内にある（すなわち境界位置の近傍の）ユーザデータを、ダミーデータとして読み取り対象に含める。境界位置特定部41は、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置に最も近い位置に記録されたユーザデータをダミーデータとして設定してもよい。ダミーデータ設定部42は、ユーザデータが記録されている各ラップについてダミーデータを設定する。なお、読み取り指示において読み取り対象として指定されたユーザデータがダミーデータに該当する場合がある。

[0031] 図4Aは、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分以上である場合におけるダミーデータの設定例を示す図である。図4Aにおいて符号D1は、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータである。ダミーデータ設定部42は、データの記録方向（読み取り方向）が順方向（第1の方向）であるラップ（図4Aの例では第1ラップ及び第3ラップ）については、EOT側の境界位置A1の近傍に記録されたユーザデータをダミーデータD2として設定し、データの記録方向（読み取り方向）が逆方向（第2の方向）であるラップ（図4Aの例では第2ラップ及び第4ラップ）については、BOT側の境界位置A2の近傍に記録されたユーザデータを

ダミーデータD2として設定する。

[0032] ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分に満たない場合、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置の近傍にユーザデータが存在しないので、第1のエリアR1内にダミーデータD2を設定することができない。この場合、ダミーデータ設定部42は、図4Bに示すように、第2のエリアR2に記録されているユーザデータ以外のデータ（例えばハウスキープングデータセット）をダミーデータとして設定する。ダミーデータ設定部42は、データの記録方向（読み取り方向）が順方向であるラップに記録されたユーザデータD1を読み取る場合、図4Bに示すように、EOT側の第2のエリアR2に記録されているデータをダミーデータD2として設定する。一方、ダミーデータ設定部42は、データの記録方向（読み取り方向）が逆方向であるラップに記録されたユーザデータD1を読み取る場合、BOT側の第2のエリアR2に記録されているデータをダミーデータD2として設定する。

[0033] 経路導出部43は、受付部40によって受け付けられた読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1及びダミーデータ設定部42によって設定されたダミーデータD2をそれぞれ読み取るための磁気ヘッド21の移動経路を導出する。経路導出部43は、例えば、最近傍法及びペアワイズ法等の公知の経路導出アルゴリズムを用いて磁気ヘッド21の移動経路を導出する。

[0034] 図5Aは、第1のエリアR1にダミーデータD2が設定された場合の移動経路の一例を示す図である。経路導出部43は、一例として、各ラップについて、そのラップの始端から読み取りを開始し、ラップ間を移動することなく、そのラップについて設定されたダミーデータD2を、そのラップにおいて最後に読み取るデータとして読み取る移動経路を導出する。具体的には、図5Aに示すように、第1ラップについて、始端位置であるBOT側の端部から読み取りを開始し、ラップ間を移動することなく、第1ラップについて設定されたダミーデータD2を、第1ラップにおいて最後に読み取るデータ

として読み取りを行い、次に、第2ラップについて、始端位置であるEOT側の端部から読み取りを開始し、ラップ間を移動することなく、第2ラップについて設定されたダミーデータD2を、第2ラップにおいて最後に読み取るデータとして読み取りを行い、以降、第3及び第4ラップについても同様にデータの読み取りを行う移動経路を導出する。すなわち、磁気ヘッド21が、各ラップの始端から終端まで直線的に移動し、各ラップを順番に走査する移動経路を導出する。図5Aに示す移動経路は、磁気ヘッド21の移動方向の反転が第1のエリアR1上で生じない経路である。

[0035] 図5Bは、第2のエリアR2にダミーデータD2が設定された場合における磁気ヘッド21の移動経路の一例を示す図である。この場合、読み取り対象のデータD1が単一のラップのみに存在することが想定される。この場合、経路導出部43は、読み取り対象のラップの始端から読み取りを開始し、ラップ間を移動することなく、第2のエリアR2において設定されたダミーデータD2を最後に読み取るデータとして読み取りを行う移動経路を導出する。この場合、磁気ヘッド21の移動方向は反転せず、磁気ヘッド21は、第2のエリアR2上で停止する。

[0036] 読み取り部44は、経路導出部43によって導出された移動経路に従って磁気ヘッド21を移動させながらユーザデータを読み取る制御を行う。これにより、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1及びダミーデータD2が読み取られる。読み取り部44は、ダミーデータD2が、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1に該当する場合、読み取ったユーザデータD1及びダミーデータD2の双方をサーバ10に送信する。一方、読み取り部44は、ダミーデータD2が、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1に該当しない場合、読み取ったダミーデータD2を破棄し、読み取ったユーザデータD1のみをサーバ10に送信する。

[0037] 図6は、テープドライブ20のプロセッサ23が、情報処理プログラム24を実行することによって実施される処理の流れの一例を示すフローチャー

トである。情報処理プログラム24は、例えば、サーバ10からユーザデータの読み取り指示が送信された場合に実行される。

[0038] ステップS1において、受付部40は、ユーザデータの読み取り指示を受け付ける。ステップS2において、境界位置特定部41は、カートリッジメモリ32にアクセスし、磁気テープ31における第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置を示す境界情報を取得し、この境界情報に基づいて第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置を特定する。

[0039] ステップS3において、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分以上である場合、ダミーデータ設定部42は、ユーザデータが記録されている各ラップについて、ステップS2において特定された境界位置からの距離が所定範囲内にあるユーザデータをダミーデータD2として設定し、ダミーデータD2を読み取り対象に含める。一方、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分に満たない場合、第2のエリアR2に記録されている、ユーザデータ以外のデータ（例えばハウスキーピングデータセット）をダミーデータD2として設定し、ダミーデータD2を読み取り対象に含める。

[0040] ステップS4において、経路導出部43は、ステップS1において受け付けた読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1及びステップS3において設定されたダミーデータD2をそれぞれ読み取るための磁気ヘッド21の移動経路を導出する。

[0041] ステップS5において、読み取り部44は、ステップS4において導出された移動経路に従って磁気ヘッド21を移動させながらユーザデータを読み取る制御を行う。読み取り部44は、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1及びダミーデータD2の読み取りを行う。読み取り部44は、ダミーデータD2が、読み取り指示において指定された読み取り対象のユーザデータD1に該当する場合、読み取ったユーザデータD1及びダミーデータD2の双方をサーバ10に送信する。一方、読み取り部44は、ダミーデータD2が、読み取り指示において指定された読み取り対象

のユーザデータD 1に該当しない場合、読み取ったダミーデータD 2を破棄し、読み取ったユーザデータD 1のみをサーバ10に送信する。

[0042] 磁気ヘッド21は、磁気テープ31に接触した状態で移動するので、磁気ヘッド21が移動することで磁気テープ31の表面が削られて削り屑（デブリ）が発生する。磁気テープ31上にデブリが堆積した状態で磁気テープ31を巻き取ると磁気テープ31が損傷するおそれがある。デブリは、特に、磁気ヘッド21の移動方向が反転する（折り返す）ときに磁気テープ31上に堆積すると考えられる。従って、第1のエリアR1上で磁気ヘッド21の移動方向が反転すると、第1のエリアR1にデブリが堆積し、第1のエリアR1に記録されたユーザデータの読み取りが困難となるおそれがある。また、デブリは、磁気ヘッド21がラップ間を移動する場合にも磁気テープ31上に堆積すると考えられる。

[0043] 図7は、比較例に係る磁気ヘッド21の移動経路の一例を示す図である。図7に示す比較例においては、ダミーデータが設定されない点が開示の技術の実施形態と異なる。図7に示す移動経路は、読み取り時間を比較的短くするための移動経路の一例である。この例によれば、磁気ヘッド21の移動方向の反転が第1のエリアR1上で複数回生じることとなる。また、磁気ヘッド21のラップ間の移動も、第1のエリアR1上で複数回生じることとなる。従って、比較例に係る移動経路によれば、磁気テープ31の第1のエリアR1上にデブリが堆積するおそれがある。

[0044] 一方、開示の技術の実施形態に係るテープドライブ20によれば、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分以上である場合においては、図5Aに示すように、磁気ヘッド21は、各ラップにおいて、第1のエリアR1において設定されたダミーデータD2を読み取った後、減速及び停止し、その後、移動方向を反転させる。ダミーデータD2は、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置の近傍に存在するので、磁気ヘッド21はダミーデータD2の読み取り後、慣性によって第2のエリアR2上まで移動する。従って、磁気ヘッド21の移動方向の反転が、第2のエリアR2上で

生じることとなり、第1のエリアR1上で磁気ヘッド21の移動方向の反転が生じる頻度が抑制されるので、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制することができる。一方、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分に満たない場合においては、図5Bに示すように、第2のエリアR2において設定されたダミーデータD2を読み取った後、減速及び停止する。すなわち、磁気ヘッド21は第2のエリアR2上で停止する。これにより、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制することができる。

[0045] このように、開示の技術の実施形態に係るテープドライブ20は、磁気テープ31の第1のエリアR1に記録されたユーザデータを読み取る場合における磁気ヘッド21の移動経路として、磁気ヘッド21が第2のエリアR2上を少なくとも1回通過する経路を導出するので、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制することができる。図5Aに例示するように、磁気ヘッド21の移動方向の反転が、第1のエリアR1上で生じない移動経路を導出することで、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制する効果が促進される。

[0046] 移動経路の導出には、例えば、最近傍法及びペアワイズ法等の経路導出アルゴリズムが用いられるが、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置の近傍にダミーデータD2を設定することで、どのような経路導出アルゴリズムを用いる場合でも磁気ヘッド21の移動方向の反転が第1のエリアR1上で生じる頻度を抑制することが可能である。読み取り対象のユーザデータが記録されている複数のラップのそれぞれについてダミーデータD2を設定することで、磁気ヘッド21の移動方向の反転が第1のエリアR1上で生じる頻度が更に抑制されるとともに、磁気ヘッド21のラップ間の移動が第1のエリアR1上で生じる頻度も抑制される。従って、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制する効果を促進させることができる。

[0047] なお、データの記録方向（読み取り方向）が順方向であるラップの少なくとも1つ及びデータの記録方向（読み取り方向）が逆方向であるラップの少なくとも1つにダミーデータD2を設定することで、磁気ヘッド21の移動

方向の反転が第1のエリアR1上で生じる頻度を抑制することができ、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制することが可能である。

[0048] また、本実施形態では、ユーザデータが記録された記録済み領域が1ラップ分以上である場合には、第1のエリアR1と第2のエリアR2との境界位置の近傍に記録されたユーザデータをダミーデータD2として設定する場合を例示した。しかしながらこの場合においても、第2のエリアR2に記録されているデータ（例えばハウスキーピングデータセット）をダミーデータD2として設定してもよい。

[0049] また、磁気ヘッド21が、各ラップの始端から終端まで直線的に移動し、各ラップを順番に走査する移動経路を導出する経路導出アルゴリズムを用いてもよい。この場合、図5Aに示すような移動経路が、ダミーデータD2を設定することなく導出される。

[0050] また、テープドライブ20のプロセッサ23は、ユーザデータを読み取る場合の磁気テープ31の走行速度の加減速を、磁気ヘッド21が第2のエリアR2上にある場合にのみ行うように制御してもよい。換言すれば、磁気ヘッド21が第1のエリアR1上にある場合には、磁気テープ31の走行速度の加減速を行わないように制御してもよい。これにより、第1のエリアR1におけるデブリの堆積を抑制する効果を促進させることができる。

[0051] また、本実施形態では、図6のフローチャートに示す各処理を、テープドライブ20が備えるプロセッサ23が実行する場合を例示したが、この態様に限定されない。これらの処理の一部を、サーバ10が備えるプロセッサ（図示せず）が実行してもよい。例えば、ダミーデータD2の設定に関する処理（ステップS3）については、サーバ10が備えるプロセッサが実行してもよい。

[0052] 上記の実施形態において、例えば、受付部40、境界位置特定部41、ダミーデータ設定部42、経路導出部43及び読み取り部44といった各種の処理を実行する処理部（processing unit）のハードウェア的な構造としては、次に示す各種のプロセッサ（processor）を用いることができる。上記各種

のプロセッサには、前述したように、ソフトウェア（プログラム）を実行して各種の処理部として機能する汎用的なプロセッサであるCPUに加えて、FPGA等の製造後に回路構成を変更可能なプロセッサであるプログラマブルロジックデバイス（Programmable Logic Device: PLD）、ASIC（Application Specific Integrated Circuit）等の特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路等が含まれる。

[0053] 1つの処理部は、これらの各種のプロセッサのうちの1つで構成されてもよいし、同種又は異種の2つ以上のプロセッサの組み合わせ（例えば、複数のFPGAの組み合わせや、CPUとFPGAとの組み合わせ）で構成されてもよい。また、複数の処理部を1つのプロセッサで構成してもよい。

[0054] 複数の処理部を1つのプロセッサで構成する例としては、第1に、クライアント及びサーバ等のコンピュータに代表されるように、1つ以上のCPUとソフトウェアの組み合わせで1つのプロセッサを構成し、このプロセッサが複数の処理部として機能する形態がある。第2に、システムオンチップ（System on Chip: SoC）等に代表されるように、複数の処理部を含むシステム全体の機能を1つのIC（Integrated Circuit）チップで実現するプロセッサを使用する形態がある。このように、各種の処理部は、ハードウェア的な構造として、上記各種のプロセッサの1つ以上を用いて構成される。

[0055] 更に、これらの各種のプロセッサのハードウェア的な構造としては、より具体的には、半導体素子などの回路素子を組み合わせた電気回路（circuitry）を用いることができる。

[0056] また、上記実施形態では、情報処理プログラム24がメモリ25に予め記憶（インストール）されている態様を説明したが、これに限定されない。情報処理プログラム24は、CD-ROM（Compact Disc Read Only Memory）、DVD-ROM（Digital Versatile Disc Read Only Memory）、及びUSB（Universal Serial Bus）メモリ等の記録媒体に記録された形態で提供されてもよい。また、情報処理プログラム24は、ネットワークを介して外部

装置からダウンロードされる形態としてもよい。

[0057] なお、2020年9月11日に出願された日本国特許出願2020-153268の開示は、その全体が参照により本明細書に取り込まれる。また、本明細書に記載された全ての文献、特許出願および技術規格は、個々の文献、特許出願、および技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項1] ユーザデータを記録するための第1のエリア及び前記第1のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第2のエリアを有する磁気テープの前記第1のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を行う少なくとも1つのプロセッサを備えた情報処理装置であって、
前記プロセッサは、
前記移動経路として、前記磁気ヘッドが前記第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する
情報処理装置。
- [請求項2] 前記プロセッサは、前記移動経路として、前記磁気ヘッドの前記磁気テープに対する相対的な移動方向が、前記第2のエリア上で反転する経路を導出する
請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記移動経路として、前記磁気ヘッドの前記磁気テープに対する相対的な移動方向が、前記第1のエリア上で反転しない経路を導出する
請求項1又は請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記プロセッサは、前記第2のエリアに記録された前記ユーザデータ以外のデータを読み取り対象に含めた上で前記移動経路を導出する
請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記プロセッサは、前記第1のエリアと前記第2のエリアの境界位置を特定し、
前記境界位置からの距離が所定範囲内にある前記ユーザデータをダミーデータとして読み取り対象に含めた上で前記移動経路を導出する
請求項1又は請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記プロセッサは、前記第1のエリアに設けられた複数のラップの各々について前記ダミーデータを設定する

請求項 5 に記載の情報処理装置。

- [請求項7] 前記プロセッサは、前記磁気テープに記録されたユーザデータを読み取る際の前記磁気ヘッドの前記磁気テープに対する相対的な移動方向が第 1 の方向であるラップについては、前記磁気テープの終端側の前記境界位置からの距離が所定範囲内にある前記ユーザデータを前記ダミーデータとして設定し、前記磁気テープに記録されたユーザデータを読み取る際の前記磁気ヘッドの前記磁気テープに対する相対的な移動方向が前記第 1 の方向とは逆方向である第 2 の方向であるラップについては、前記磁気テープの始端側の前記境界位置からの距離が所定範囲内にある前記ユーザデータを前記ダミーデータとして設定する請求項 6 に記載の情報処理装置。

- [請求項8] 前記プロセッサは、前記ユーザデータを読み取る際の前記磁気テープの走行速度の加減速を、前記磁気ヘッドが前記第 2 のエリア上にある場合にのみ行う

請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の情報処理装置。

- [請求項9] ユーザデータを記録するための第 1 のエリア及び前記第 1 のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第 2 のエリアを有する磁気テープの前記第 1 のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を行う情報処理方法であって、

前記移動経路として、前記磁気ヘッドが前記第 2 のエリア上を少なくとも 1 回通過する経路を導出する

処理を情報処理装置が備える少なくとも 1 つのプロセッサが実行する情報処理方法。

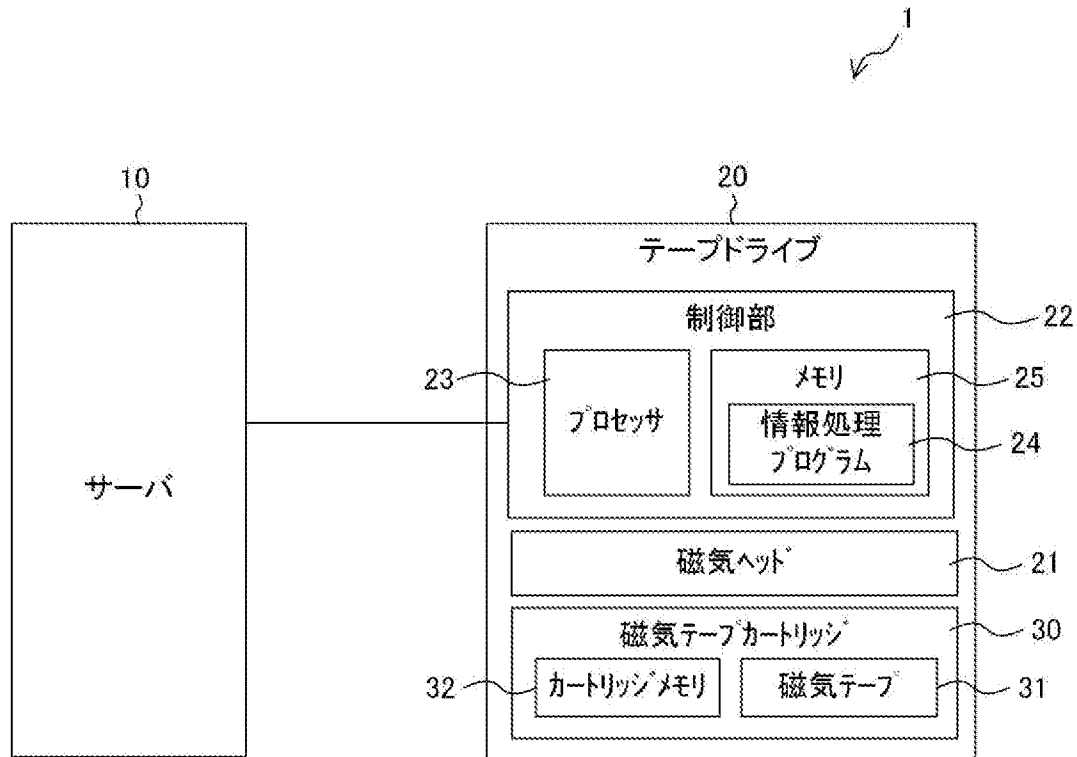
- [請求項10] ユーザデータを記録するための第 1 のエリア及び前記第 1 のエリアに対してテープ走行方向の外側に配置された第 2 のエリアを有する磁気テープの前記第 1 のエリアに記録された読み取り対象のユーザデータを読み取る際の磁気ヘッドの移動経路を導出する処理を情報処理装

置が備える少なくとも1つのプロセッサに実行させるための情報処理プログラムであって、

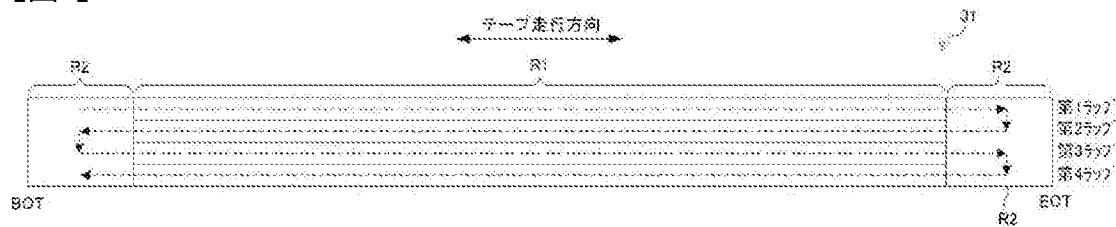
前記移動経路として、前記磁気ヘッドが前記第2のエリア上を少なくとも1回通過する経路を導出する

処理を前記プロセッサに実行させるための情報処理プログラム。

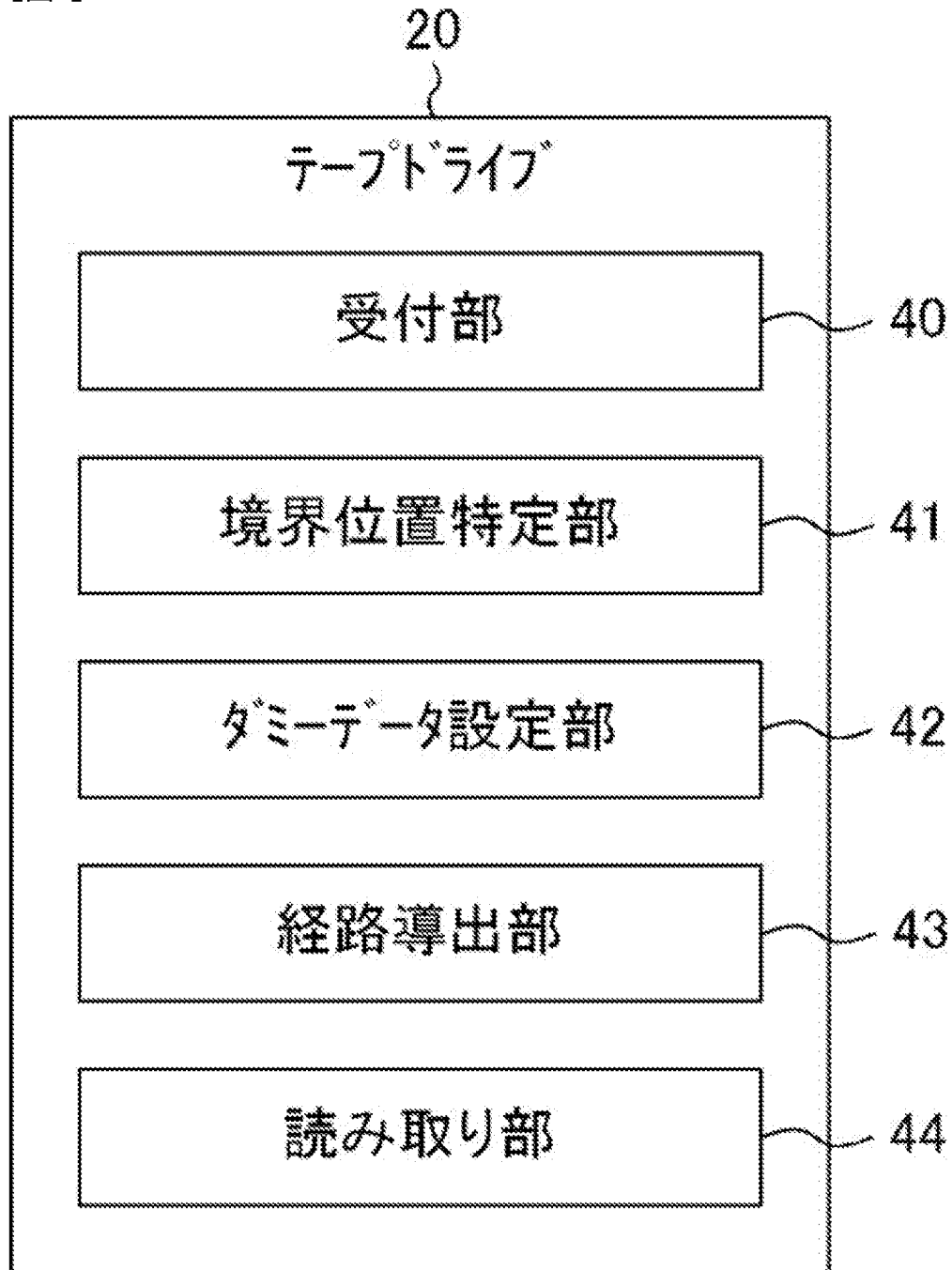
[図1]



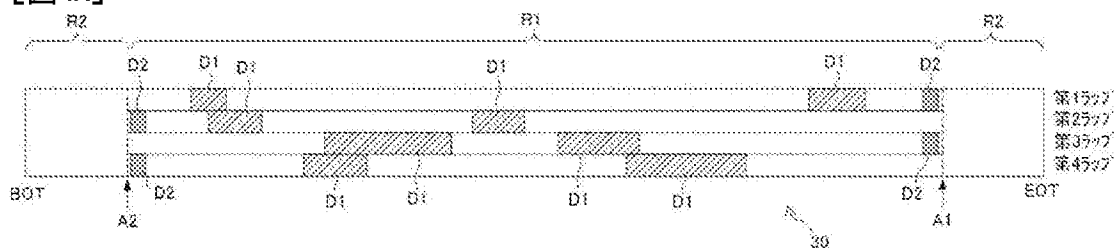
[図2]



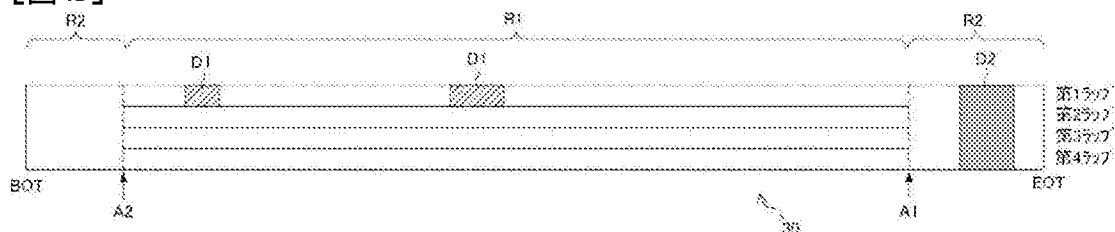
[図3]



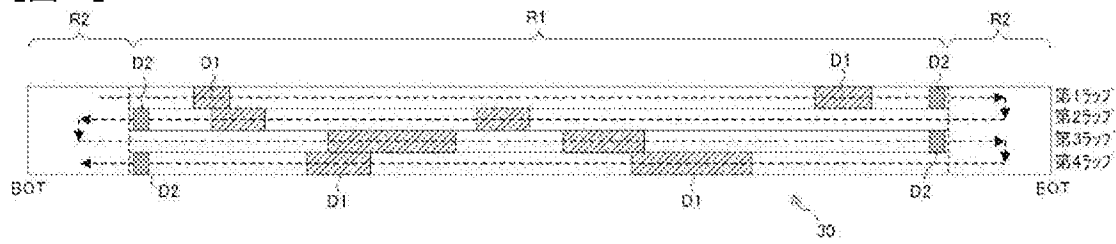
[図4A]



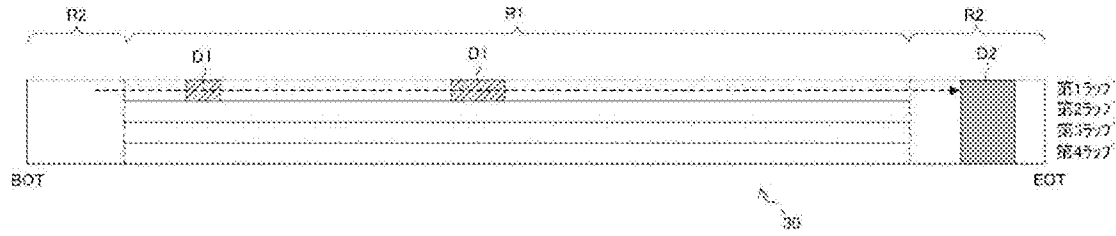
[図4B]



[図5A]



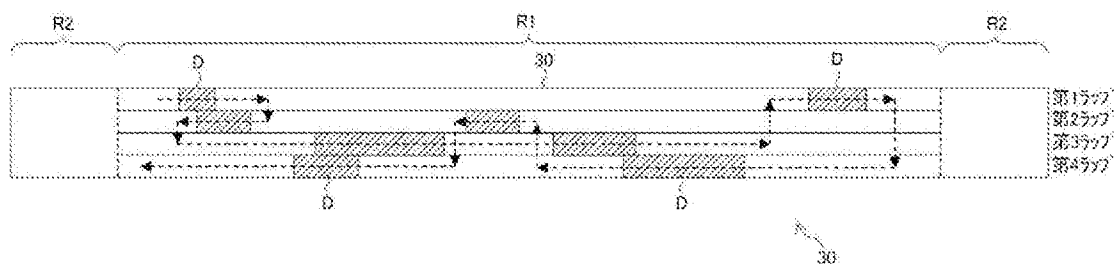
[図5B]



```
graph TD; Start([開始]) --> S1[読み取り指示の受け付け]; S1 --> S2[境界位置特定]; S2 --> S3[ダミーデータ設定]; S3 --> S4[読み取り経路導出]; S4 --> S5[データ読み取り]; S5 --> End([終了]);
```

The flowchart illustrates the reading method. It begins with a start terminal (開始), followed by a sequence of five processing steps: S1 (読み取り指示の受け付け), S2 (境界位置特定), S3 (ダミーデータ設定), S4 (読み取り経路導出), and S5 (データ読み取り). The process concludes at an end terminal (終了).

比較例



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/026639

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*G11B 5/02*(2006.01)i; *G11B 5/09*(2006.01)i; *G11B 20/10*(2006.01)i; *G11B 15/20*(2006.01)i

FI: G11B5/02 X; G11B15/20; G11B20/10 301Z; G11B5/09 371Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B5/02; G11B5/09; G11B20/10; G11B15/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2021
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2021
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-110669 A (IBM CORP.) 20 June 2016 (2016-06-20) paragraphs [0025]-[0034], fig. 1-3	1-3, 9, 10
Y		8
X	JP 10-040649 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 13 February 1998 (1998-02-13) paragraphs [0069]-[0075], fig. 2, 14	1, 4, 9, 10
Y	JP 60-207938 A (FUJITSU LTD.) 19 October 1985 (1985-10-19) p. 2, lower left column, p. 4, lower right column, fig. 11	8
A	JP 2015-133164 A (FUJITSU LTD.) 23 July 2015 (2015-07-23) fig. 3-17	1-10
A	JP 11-306690 A (AIWA CO., LTD.) 05 November 1999 (1999-11-05) fig. 5, 7, 8	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 October 2021

Date of mailing of the international search report

19 October 2021

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/026639

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2016-110669	A	20 June 2016	US 2016/0154604 A1 paragraphs [0032]-[0047], fig. 1-3	
				US 2018/0067681 A1	
JP	10-040649	A	13 February 1998	(Family: none)	
JP	60-207938	A	19 October 1985	(Family: none)	
JP	2015-133164	A	23 July 2015	US 2015/0199980 A1 fig. 3-17	
JP	11-306690	A	05 November 1999	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G11B 5/02(2006.01)i; G11B 5/09(2006.01)i; G11B 20/10(2006.01)i; G11B 15/20(2006.01)i FI: G11B5/02 X; G11B15/20; G11B20/10 301Z; G11B5/09 371Z										
B. 調査を行った分野										
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） G11B5/02; G11B5/09; G11B20/10; G11B15/20										
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年									
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）										
C. 関連すると認められる文献										
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号								
X	JP 2016-110669 A（インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション）20.06.2016（2016 - 06 - 20） 段落0025-0034, 図1-3	1-3, 9, 10								
Y		8								
X	JP 10-040649 A（松下電器産業株式会社）13.02.1998（1998 - 02 - 13） 段落0069-0075, 図2, 14	1, 4, 9, 10								
Y	JP 60-207938 A（富士通株式会社）19.10.1985（1985 - 10 - 19） 第2頁左下欄, 第4頁右下欄, 第11図	8								
A	JP 2015-133164 A（富士通株式会社）23.07.2015（2015 - 07 - 23） 図3-17	1-10								
A	JP 11-306690 A（アイワ株式会社）05.11.1999（1999 - 11 - 05） 図5, 7, 8	1-10								
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。										
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 06.10.2021		国際調査報告の発送日 19.10.2021								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 中野 和彦 5C 3564 電話番号 03-3581-1101 内線 3541								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/026639

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-110669	A	20.06.2016	US 2016/0154604 A1 段落0032-0047, 図1-3 US 2018/0067681 A1	
JP	10-040649	A	13.02.1998	(ファミリーなし)	
JP	60-207938	A	19.10.1985	(ファミリーなし)	
JP	2015-133164	A	23.07.2015	US 2015/0199980 A1 図3-17	
JP	11-306690	A	05.11.1999	(ファミリーなし)	