

(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
2013年8月15日(15.08.2013)



(10) 国際公開番号

WO 2013/118178 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 5/09 (2006.01) G06K 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000860
- (22) 国際出願日: 2012年2月9日(09.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日立
オムロンターミナルソリューションズ株式会社
(HITACHI-OMRON TERMINAL SOLUTIONS,
CORP.) [JP/JP]; 〒1418576 東京都品川区大崎一丁
目6番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鈴木 唯道
(SUZUKI, Tadamichi) [JP/JP]; 〒1418576 東京都品川
区大崎一丁目6番3号日立オムロンターミナル
ソリューションズ株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 明成国際特許事務所
(TOKKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNATION-
AL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市

区錦二丁目18番19号三井住友銀行名古屋ビ
ル7階 Aichi (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

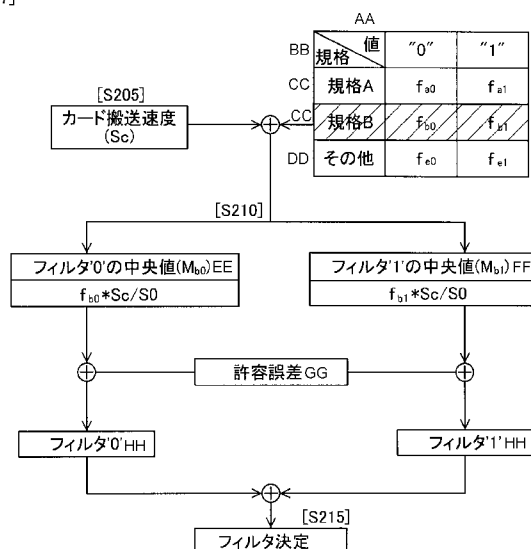
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,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

[続葉有]

(54) Title: MAGNETIC DATA READING DEVICE, METHOD FOR READING MAGNETIC DATA, COMPUTER PROGRAM, AND RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 磁気データ読取装置、磁気データを読み取る方法、コンピュータプログラム、及び記録媒体

[図7]



S205 Card conveyance speed
S215 Filter setting
AA Value
BB, CC Standard
DD Other
EE Center value (M_{00}) of filter "0"
FF Center value (M_{01}) of filter "1"
GG Allowed error
HH Filter

(57) Abstract: This magnetic data reading device is provided with a conveyance unit for conveying a medium, a conveyance speed measurement unit for measuring the conveyance speed of the medium being conveyed, a magnetic reading unit for reading recorded data from a magnetic stripe on the medium being conveyed, a filter setting unit for setting, on the basis of the measured conveyance speed, a frequency filter to be used during removal of noise data from the magnetic data obtained by reading by the magnetic reading unit, and a filter processing unit for removing the noise data from read data using the set frequency filter.

(57) 要約: 磁気データ読取装置は、媒体を搬送する搬送部と、搬送されている媒体の搬送速度を測定する搬送速度測定部と、搬送されている媒体の磁気ストライプから記録データを読み取る磁気読取部と、磁気読取部による読み取りにより得られた磁気データからノイズデータを除去する際に用いられる周波数フィルタを、測定された搬送速度に基づき決定するフィルタ決定部と、決定された周波数フィルタを用いて、読取データからノイズデータを除去するフィルタ処理部と、を備える。



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：

磁気データ読取装置、磁気データを読み取る方法、コンピュータプログラム、及び記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、カード等の媒体が有する磁気ストライプに記録されている磁気データの読み取りに関する。

背景技術

[0002] 従来から、現金自動支払い機（CD：Cash Dispenser）や、現金自動預け払い機（ATM：Automatic Teller Machine）等の現金取引処理装置において、キャッシュカードやクレジットカード等の磁気ストライプを有するカードが用いられている。これらの装置では、カードが搬送される際に、磁気ヘッドによって磁気ストライプに記録されている磁気データ（以下、「記録データ」と呼ぶ）が読み取られる。磁気ヘッドによって読み取られた磁気データには、各種ノイズが混入し得る。例えば、現金取引処理装置が有する各種モータやスキミング防止用のコイルから発生される電磁波に起因するノイズが混入し得る。

[0003] そこで、読み取られた磁気データからノイズを取り除くために、ローパスフィルタを用いて磁気データ（信号）の高周波成分を削除する方法が提案されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したローパスフィルタを用いてノイズを除去する技術では、読み取られた磁気データが周波数成分のデータに変換され、周波数フィルタを用いて比較的高い周波数のノイズデータが取り除かれる。ここで、周波数フィルタの周波数範囲は固定されているため、カードの搬送速度が変化して記録データの周波数が変化した場合に、記録データの一部がノイズとみなされて除去

されてしまい、記録データの読み取り精度が低下するという問題があった。
なお、カード搬送速度の変化は、例えば、カード搬送機構の劣化やカード搬送機構の交換などにより生じ得る。

[0005] また、上述したローパスフィルタを用いてノイズを除去する技術では、ノイズが低周波である場合や、記録データと同程度の周波数である場合には、ノイズを取り除くことができず、記録データの読み取り精度が低下するという問題があった。

[0006] なお、これらの問題は、カードに限らず、通帳などの磁気ストライプを有する任意の媒体について起こり得る。

[0007] 本発明は、上述した問題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、磁気ストライプに記録されている磁気データの読み取り精度を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

[0009] [適用例1] 磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データを読み取る磁気データ読取装置であって、前記媒体を搬送する搬送部と、前記搬送される媒体の搬送速度を測定する搬送速度測定部と、前記搬送される媒体の前記磁気ストライプから前記磁気データを読み取る磁気読取部と、前記読み取られた磁気データを周波数成分のデータに変換するデータ変換部と、前記磁気データに含まれる記録データとノイズデータとのうち、前記ノイズデータを除去する際に用いられる周波数範囲で規定されるフィルタを、前記測定された搬送速度に基づき決定するフィルタ決定部と、前記決定されたフィルタを前記周波数成分のデータに適用することにより、前記磁気データから前記ノイズデータを除去するフィルタ処理部と、を備える、磁気データ読取装置。

[0010] 適用例1の磁気データ読取装置によると、媒体を搬送した際に測定された搬送速度に基づきフィルタ（周波数範囲）が決定されるので、搬送速度が変

化してフィルタされるべき周波数範囲が変化した場合であっても、適切な周波数範囲をフィルタとして決定することが可能となる。したがって、ノイズを除去しつつ有効なデータが除去されることを抑制でき、磁気ストライプに記録されている磁気データの読み取り精度を向上させることができる。

[0011] 〔適用例 2〕 適用例 1 に記載の磁気データ読取装置において、前記磁気ストライプには、前記記録データが、前記媒体が前記搬送部により所定の基準速度で搬送されて前記磁気読取部により前記磁気データが読み取られ、かつ、前記周波数成分のデータに変換された場合に、所定の第 1 の周波数のデータとなるような密度で記録されており、前記フィルタ決定部は、前記所定の基準速度に対する前記測定された搬送速度の割合を前記所定の第 1 の周波数に乗じて得られた周波数に基づき、前記周波数範囲を決定する、磁気データ読取装置。

[0012] このような構成により、搬送速度が基準速度よりも高く（速く）変化して、記録データを周波数成分のデータに変換した場合に所定の第 1 の周波数よりも高くなった場合や、搬送速度が基準速度よりも低く（遅く）変化して、記録データを周波数成分のデータに変換した場合に所定の第 1 の周波数よりも低くなった場合などにおいても、適切にノイズデータを除去すると共に、記録データを除去することを抑制できる。

[0013] 〔適用例 3〕 適用例 1 または適用例 2 に記載の磁気データ読取装置において、さらに、前記ノイズデータが除去された前記磁気データの示す情報に基づき、前記ノイズデータが除去された前記磁気データの正常性を判定する正常性判定部と、前記搬送部による前記媒体の搬送速度を調整する搬送制御部と、を備え、前記搬送制御部は、前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度を変更し、前記搬送部は、前記変更後の搬送速度で前記媒体を再搬送し、前記磁気読取部は、前記媒体の再搬送の際に、前記磁気データを再読み取りし、前記搬送速度測定部は、前記媒体の再搬送の際に前記媒体の搬送速度を再測定し、前記フィルタ決定部は、前記媒体の再搬送の際に測定された前記搬送速度に基づき、前記周波数範囲を再決定し、

前記フィルタ処理部は、前記再決定された周波数範囲のフィルタを用いて、前記ノイズデータを除去する、磁気データ読取装置。

[0014] このような構成により、搬送速度を変更することにより、記録データの周波数（記録データを周波数のデータに変更した場合に得られる周波数）を積極的に変化させることができる。一方、ノイズデータの周波数（記録データを周波数のデータに変更した場合に得られる周波数）は、媒体の搬送速度を変更しても変更しない。したがって、搬送速度を変更することにより、周波数成分のデータにおける記録データの周波数とノイズデータの周波数を異ならせることができるので、記録データとノイズデータとを容易に分離させることができる。また、媒体を再搬送した際の搬送速度に基づきフィルタが決定されるので、搬送速度の変化に起因して記録データの周波数が変化した場合であっても、ノイズデータを除去しつつ記録データを削除することを抑制できる。

[0015] 〔適用例 4〕 適用例 3 に記載の磁気データ読取装置において、前記搬送制御部は、前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記媒体の再搬送の際の搬送速度を、より低く変更する、磁気データ読取装置。

[0016] このような構成により、記録データの周波数を前回搬送時に比べてより低くすることができる。したがって、ノイズデータの周波数が記録データの周波数よりも高い場合や、同程度の場合において、記録データの周波数とノイズデータの周波数をより大きく異ならせる（大きく離す）ことができ、記録データとノイズデータとを容易に分離させることができる。

[0017] 〔適用例 5〕 適用例 1 ないし適用例 4 のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、記フィルタ決定部は、前記読み取られた磁気データのうち、磁気信号の強度が所定の強度以上である磁気データを抽出し、前記データ変換部は、前記抽出された磁気データを周波数成分のデータに変換し、前記フィルタ決定部は、前記抽出された磁気データを変換して得られた周波数成分のデータに基づき、前記周波数範囲の限界値を決定すると共に、前記測定された搬送速度に基づき決定した前記周波数範囲を、前記決定された限界値を

用いて修正する、磁気データ読取装置。

[0018] このような構成により、周波数成分のデータに基づきフィルタ（周波数範囲）の限界値を決定するので、磁気ストライプに記録されている記録データが、周波数成分のデータに変換した場合に予定していない周波数となる場合であっても、ノイズデータと記録データとを適切に分離し得るフィルタを決定することができる。加えて、周波数成分のデータに変換する際の対象となる磁気データは、磁気強度が所定の強度以上であり、ノイズの影響を比較的受け難いデータである。したがって、周波数成分のデータにおいて、ノイズの周波数の影響を低く抑えて記録データの周波数範囲を明確にすることができる。それゆえ、フィルタの限界値を高い精度で決定することができる。

[0019] [適用例 6] 適用例 1 ないし適用例 5 のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、前記データ変換部は、前記読み取られた磁気データを、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、前記周波数成分のデータに変換する、磁気データ読取装置。

[0020] このような構成により、磁気データを周波数成分のデータに変換することができる。

[0021] [適用例 7] 磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データを読み取る方法であって、（a）前記媒体を搬送する工程と、（b）前記搬送される媒体の搬送速度を測定する工程と、（c）前記搬送される媒体の前記磁気ストライプから前記磁気データを読み取る工程と、（d）前記読み取られた磁気データを周波数成分のデータに変換する工程と、（e）前記磁気データに含まれる記録データとノイズデータとのうち、前記ノイズデータを除去する際に用いられる周波数範囲で規定されるフィルタを、前記測定された搬送速度に基づき決定する工程と、（f）前記決定されたフィルタを前記周波数成分のデータに適用することにより、前記磁気データから前記ノイズデータを除去する工程と、を備える、方法。

[0022] 適用例 1 の方法によると、媒体を搬送した際に測定された搬送速度に基づきフィルタ（周波数範囲）が決定されるので、搬送速度が変化してフィルタ

されるべき周波数範囲が変化した場合であっても、適切な周波数範囲をフィルタとして決定することが可能となる。したがって、ノイズを除去しつつ有効なデータが除去されることを抑制でき、磁気ストライプに記録されている磁気データの読み取り精度を向上させることができる。

[0023] [適用例 8] 磁気データ読取装置を用いて磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データを読み取るためのコンピュータプログラムであって、前記媒体を搬送する機能と、前記搬送される媒体の搬送速度を測定する機能と、前記搬送される媒体の前記磁気ストライプから前記磁気データを読み取る機能と、前記読み取られた磁気データを周波数成分のデータに変換する機能と、前記磁気データに含まれる記録データとノイズデータとのうち、前記ノイズデータを除去する際に用いられる周波数範囲で規定されるフィルタを、前記測定された搬送速度に基づき決定する機能と、前記決定されたフィルタを前記周波数成分のデータに適用することにより、前記磁気データから前記ノイズデータを除去する機能と、を前記磁気データ読取装置が有するコンピュータに実現させるためのプログラム。

[0024] 適用例 8 のプログラムによると、媒体を搬送した際に測定された搬送速度に基づきフィルタ（周波数範囲）が決定されるので、搬送速度が変化してフィルタされるべき周波数範囲が変化した場合であっても、適切な周波数範囲をフィルタとして決定することが可能となる。したがって、ノイズを除去しつつ有効なデータが除去されることを抑制でき、磁気ストライプに記録されている磁気データの読み取り精度を向上させることができる。

[0025] [適用例 9] 適用例 8 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

[0026] このような構成により、かかる記録媒体を用いてコンピュータにプログラムを読み取らせ、各機能を実現させることができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の一実施例としての磁気データ読取装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]図1に示すカード搬送機構カード位置センサおよび磁気読取部の詳細構成を示す説明図である。

[図3]規格情報格納部に記録されている規格情報を示す説明図である。

[図4]第1実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

[図5]図4に示すステップS125からステップS135までの処理を模式的に示す説明図である。

[図6]図4に示すステップS130（フィルタ処理）の詳細手順を示すフローチャートである。

[図7]図4に示すステップS130（フィルタ処理）の処理内容を模式的に示す説明図である。

[図8]第2実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

[図9]第2実施例におけるカード搬送速度の変更前後における周波数成分のデータの一例を示す説明図である。

[図10]第3実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

[図11]図10に示すステップS121～S123の処理を模式的に示す説明図である。

[図12]第3実施例におけるフィルタ処理（ステップS130a）の詳細手順を示すフローチャートである。

[図13]第3実施例において決定されるフィルタを示す説明図である。

[図14]第4実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。

[図15]第4実施例におけるフィルタ処理の詳細手順を示すフローチャートである。

[図16]第4実施例のステップS185，S190の処理を模式的に示す説明図である。

[図17]第4実施例におけるステップS 1 3 0 b（フィルタ処理）の内容を模式的に示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0028] A. 第1実施例：

A 1. 装置構成：

図1は、本発明の一実施例としての磁気データ読取装置の概略構成を示すブロック図である。磁気データ読取装置100は、現金自動預け払い機（C D）や、現金自動預け払い機（A T M）等に用いられ、磁気ストライプを有するカードから磁気データ（以下、磁気ストライプに記録されている磁気データを「読取データ」と呼ぶ）を読み取る。図1に示すように、磁気データ読取装置100は、カード搬送機構32と、カード位置センサ34と、磁気読取部36と、メモリ38と、C P U 10と、外部インターフェイス（I F）部40を備えている。

[0029] 図2は、図1に示すカード搬送機構、カード位置センサ、および磁気読取部の詳細構成を示す説明図である。カード搬送機構32は、カードC dの搬送路30に沿って搬送路30を挟むように配置された一对の搬送ローラを4組（搬送ローラ50 a, 50 b, 50 c, 50 d）備えている。各搬送ローラ50 a, 50 b, 50 c, 50 dは、挿入口60から挿入されたカードC dを、搬送路30に沿って搬送する。各搬送ローラ50 a, 50 b, 50 c, 50 dは、いずれも図示しない1つの駆動モータにより駆動される。かかる駆動モータの回転速度が変化すると、それに従って各搬送ローラ50 a, 50 b, 50 c, 50 dの回転速度が変化してカードC dの搬送速度が変化する。

[0030] カード位置センサ34は、搬送路30に沿って搬送路30を挟むように配置された一对のセンサを4組（センサ34 a, 34 b, 34 c, 34 d）備えている。センサ34 a, 34 b, 34 c, 34 dは、この順序で、搬送路30に沿って挿入口60から奥に向かって並んで配置されている。各センサ34 a, 34 b, 34 c, 34 dは、カードC dの有無を検出し、C P U 1

0に通知する。センサ34a, 34b, 34c, 34dは、例えば、発光部（発光ダイオード等）と受光部（フォトランジスタ等）とにより構成することができる。センサ34aがカードCd有りを検出することにより、挿入口60から挿入されたカードCdが、搬送ローラ50aにより挟持されたことを検出できる。センサ34bがカードCd有りを検出することにより、磁気ストライプの先端が後述の磁気ヘッド36a上に位置するように、カードCdが位置したことを検出できる。センサ34cがカードCd有りを検出することにより、磁気ストライプの後端が後述の磁気ヘッド36a上に位置するように、カードCdが位置したことを検出できる。センサ34dがカードCd有りを検出することにより、搬送路30の奥にある図示しない一時貯留部に、カードCdが達したことを検出できる。

[0031] 図1に示す磁気読取部36は、図2に示す磁気ヘッド36aを備えている。磁気ヘッド36aは、搬送路30を搬送されるカードCdと接触するように配置され、カードCdが有する磁気ストライプから磁気を読み取り、磁気データ（電圧値）として出力する。

[0032] 図1に示すように、メモリ38は、規格情報格納部38a及びフィルタ情報格納部38bを備えている。規格情報格納部38aは、磁気データ読取装置100において対応可能なデータ記録方式に関する情報（以下、「規格情報」と呼ぶ）を予め格納している。

[0033] 図3は、規格情報格納部に記録されている規格情報を示す説明図である。図3に示すように、規格情報は、3つの規格（規格A、規格B、その他）のそれぞれについて設定された、データ「0」を表す周波数及びデータ「1」を表す周波数により構成されている。「規格A」は、周波数変調による所定の磁気記録方式における所定の磁気トラック（磁気ストライプが有する並列する複数の磁気トラックのうちの所定の磁気トラック）について定められた規格を意味する。「規格B」は、規格Aとは異なる他の磁気トラックについて定められた規格を意味する。「その他」は、規格A、Bとは異なる磁気記録方式を定めた規格（例えば、標準化されておらずユーザが独自に定めた規

格)を意味する。なお、周波数変調による所定の磁気記録方式としては、例えば、ISO 7811-2で規定された記録方式が該当する。

[0034] カードC dが有する磁気ストライプ(各磁気トラック)には、所定の密度(単位長さ当たりのデータ量)でデータが記録されている。かかるデータ密度で記録されているデータ「0」及びデータ「1」は、所定の搬送速度でカードC dが搬送される際に読み取られると、それぞれ所定の周波数の信号として磁気ヘッド36aから出力される。規格情報では、各規格(規格A, 規格B, その他)について、データ「0」の周波数及びデータ「1」の周波数が予め設定されている。なお、上述の「所定の搬送速度」とは、カード搬送機構32におけるデフォルトの搬送速度(以下「搬送速度S0」と呼ぶ)である。規格情報は、予め実験等により、カード搬送機構32の搬送速度S0でカードC dを搬送した際に出力される磁気データの周波数を測定して設定されている。具体的には、規格Aのデータ「0」, 「1」に、それぞれ周波数「f a 0」, 「f a 1」が設定されている。また、規格Bのデータ「0」, 「1」に、それぞれ周波数「f b 0」, 「f b 1」が設定されている。また、その他の規格のデータ「0」, 「1」に、それぞれ周波数「f e 0」, 「f e 1」が設定されている。

[0035] 図1に示すCPU10は、メモリ38に予め格納されているコンピュータプログラムを実行することにより、搬送制御部12、搬送速度測定部14、読取制御部16、データ変換部18、フィルタ決定部20、及びフィルタ処理部22として機能する。

[0036] 搬送制御部12は、カード搬送機構32を制御する。具体的には、図示しない駆動モータの回転数を制御することによりカードC dの搬送速度を制御し、また、図示しない駆動モータの回転方向を制御することによりカードC dの搬送方向を制御する。搬送速度測定部14は、カード位置センサ34(各センサ34a, 34b, 34c, 34d)から得られるカードC dの位置情報に基づき、カードC dが搬送されている際の速度(搬送速度)を測定する。読取制御部16は、磁気読取部36を制御して、磁気ヘッド36aによ

り磁気ストライプに記録されている磁気データを読み取らせる。データ変換部 18 は、磁気ヘッド 36 a により読み取られた磁気データを周波数成分のデータに変換する。フィルタ決定部 20 は、磁気データからノイズデータを取り除くためのフィルタを決定する。磁気ヘッド 36 a は、磁気ストライプから読み取った記録データに加えて、図示しない各種モータや、スキミング防止用に挿入口 60 付近に設けられた図示しないコイル等から発せられる電磁波に起因するノイズデータを出力し得る。そこで、磁気データ読取装置 100 では、後述のフィルタを用いてかかるノイズデータを取り除く。フィルタ処理部 22 は、フィルタ決定部 20 により決定されたフィルタを用いて磁気データに含まれるノイズデータを取り除く。外部 I/F 部 40 は、上位装置と接続するためのインターフェイスである。上位装置としては、例えば、現金自動預け払い機や現金自動預け払い機の全体動作を制御するコンピュータが該当する。

[0037] 以上の構成を有する磁気データ読取装置 100 では、後述する磁気読み取り処理を実行することにより、磁気ストライプに記録されている磁気データ（記録データ）の読み取り精度を向上させることができる。

[0038] なお、前述のカード搬送機構 32 は、請求項における搬送部に相当する。また、搬送速度 S0 は請求項における基準速度に、図 3 に示す各規格について定められた周波数（ f_{a0} 等）は請求項における所定の第 1 の周波数に、磁気読取部 36 及び読取制御部 16 は請求項における磁気読取部に、読取制御部 16 は請求項における磁気読取部及び正常性判定部に、それぞれ相当する。

[0039] A2. 磁気読み取り処理：

図 4 は、第 1 実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。磁気データ読取装置 100 では、カード C d が挿入されると、磁気読み取り処理が実行される。読取制御部 16 は、カード C d の搬送方向および速度を決定する（ステップ S105）。ここでは、正方向（挿入口 60 から磁気ヘッド 36 a に向かう方向）及びデフォルトの速度が決定される。

- [0040] 搬送制御部12は、図示しない駆動モータを制御して、各搬送ローラ50a, 50b, 50c, 50dを回転させることにより、ステップS105で決定された搬送方向及び搬送速度となるように、カードCdの搬送を開始する（ステップS110）。
- [0041] 読取制御部16は、カードCdの先端が磁気ヘッド36aに達すると、磁気読取部36（磁気ヘッド36a）を制御して、カードCdの磁気ストライプに記録されている記録データを読み取ってメモリ38に記憶させる（ステップS115）。このとき、記録データ記録データに加えてノイズデータも読み取られて記憶される。なお、ステップS115では、磁気ストライプに含まれる複数の磁気トラックに記録されている記録データが同時に読み取られる。
- [0042] 搬送制御部12は、センサ34dがカードCdの先端を検出すると、駆動モータを制御して各搬送ローラ50a, 50b, 50c, 50dの回転を停止させることにより、カードCdの搬送を終了させる（ステップS120）。
- [0043] データ変換部18は、メモリ38から読み出した磁気データを周波数成分のデータに変換する（ステップS125）。フィルタ決定部20は、ステップS125により得られた周波数成分のデータに基づき、ノイズデータを除去するためのフィルタを決定し、フィルタ処理部22は、かかるフィルタを用いて読み取られた磁気データからノイズデータを除去する（ステップS135）。データ変換部18は、ステップS135においてノイズデータが除去された後の周波数成分のデータを、磁気データ（電圧値）に変換（復元）する（ステップS140）。なお、上述したステップS125～S140の処理の詳細については後述する。
- [0044] 読取制御部16は、ステップS140で復元された磁気データを解析して「0」と「1」との2値データに変換する（ステップS140）。読取制御部16は得られた2値データに含まれる正常性を判定するための情報に基づき、磁気データが正常であるか否かを判定する（ステップS145）。前述

の「正常性を判定するための情報」とは、磁気データと周波数成分のデータとの間の変換前後におけるデータの正常性を判定可能な情報であり、例えば、記録データに含まれるCRC (Cyclic Redundancy Check) やBCC (Block Check Code) といったデータ誤り符号が該当する。読取制御部16は、ステップS145の判定結果が、正常の場合には、正常である旨を上位装置に通知し(ステップS150)、異常の場合には、異常である旨を上位装置に通知する(ステップS155)。

[0045] 図5は、図4に示すステップS125からステップS135までの処理を模式的に示す説明図である。図5において最上段は、ステップS115により得られた磁気データを示す。また、上から2段目はステップS125により得られた周波数成分のデータを、上から3段目はステップS130により得られた周波数成分のデータを、最下段はステップS135により得られた磁気データを、それぞれ示す。なお、最上段及び最下段において、横軸は時間(時刻)を、縦軸は磁気信号レベル(電圧)を、それぞれ示す。また、2段目及び3段目において、横軸は周波数を、縦軸は度数(振幅)を、それぞれ示す。

[0046] 前述のステップS125では、例えば、図5の最上段に示す磁気データが、2段目に示す周波数成分のデータに変換される。かかる変換としては、例えば、フーリエ変換又はウェーブレット変換を採用することができる。図5の2、3段目に示すように、本実施例では、フィルタFは、記録データが存在する周波数範囲として決定される周波数フィルタである。したがって、フィルタFに含まれない周波数として表れる磁気データは、ノイズデータとして除去される。それゆえ、図5の最下段に示すように、磁気データ(記録データ)は、「0」及び「1」を表す2つの周波数の波の合成波として抽出(復元)される。

[0047] 図6は、図4に示すステップS130(フィルタ処理)の詳細手順を示すフローチャートである。図7は、図4に示すステップS130(フィルタ処理)の処理内容を模式的に示す説明図である。図6に示すように、フィルタ

処理（ステップS 1 3 0）では、まず、フィルタ決定部2 0は、搬送速度測定部1 4を制御して、カードC dを搬送した際の搬送速度（以下、「搬送速度S c」と呼ぶ）を特定する（ステップS 2 0 5）。

[0048] フィルタ決定部2 0は、ステップS 2 0 5で特定された搬送速度S cと、デフォルトの搬送速度S 0と、規格情報とに基づき、データ「0」, 「1」のそれぞれについてのフィルタの中央値Mを決定する（ステップS 2 1 0）。例えば、図7に示すように、フィルタ処理対象の磁気トラックに対応する規格が規格Bである場合、データ「0」用のフィルタ（データ「0」を表す周波数範囲を定義するためのフィルタ）の中央値M（中央値M b 0）は、周波数「f b 0」に搬送速度S cを乗じて搬送速度S 0で割った値として決定される。換言すると、規格Bで予め設定されている周波数「f b 0」に、搬送速度S 0に対する搬送速度S cの割合（比）を掛け合わせるにより、中央値M b 0が決定される。同様に、データ「1」用のフィルタ（データ「1」を表す周波数範囲を定義するためのフィルタ）の中央値M（中央値M b 1）は、規格Bで予め設定されている周波数「f b 1」に、搬送速度S 0に対する搬送速度S cの割合（比）を掛け合わせるにより決定される。

[0049] このように、本実施例では、フィルタの中央値を決定するために、デフォルトの搬送速度に対する実際にカードC dを搬送した際の搬送速度の割合を掛け合わせるのは、以下の理由による。カードC dの搬送速度が変化した場合、読み取られる磁気データにおいて、データ「0」, 「1」を示す磁気データ（記録データ）の周波数は、それぞれ規格に基づき想定される周波数（規格情報に設定されている周波数）からずれることとなる。例えば、実際の搬送速度S cがデフォルトの搬送速度S 0よりも高く（速く）になると、データ「0」, 「1」を示す磁気データの周波数は、それぞれ規格に基づき想定される周波数よりも高くなる。これとは逆に、実際の搬送速度S cがデフォルトの搬送速度S 0よりも低く（遅く）になると、データ「0」, 「1」を示す磁気データの周波数は、それぞれ低くなる。そこで、磁気データ読取装置1 0 0では、規格情報を決定した際の搬送速度である搬送速度S 0に対する

実際の搬送速度 S_c の割合を掛け合わせるにより、搬送速度 S_c で搬送された場合の記録データ（データ「0」，「1」）の周波数を得るようにして、搬送速度が変化した場合でも、記録データを正確に読み取るようにしている。

[0050] フィルタ決定部 20 は、ステップ S 210 で決定された中央値 M と、所定の許容誤差から、データ「0」，「1」のそれぞれについてのフィルタ（周波数範囲）を決定し、これらのフィルタを合わせた周波数範囲を、ノイズデータ除去で用いるフィルタ（図 5 に示すフィルタ F ）として決定する（ステップ S 215）。磁気データ読取装置 100 では、予め許容誤差が設定されており、かかる許容誤差が、ステップ S 210 で決定された中央値 M （例えば、図 7 の中央値 M_{b0} ， M_{b1} ）に適用される（加えられる又は差し引かれる）。

[0051] フィルタ処理部 22 は、ステップ S 215 で決定されたフィルタを、ステップ S 125 で得られた周波数成分のデータに適用し、フィルタから外れた周波数に対応する磁気データを削除することにより、ノイズデータを除去する（ステップ S 220）。

[0052] 以上説明した第 1 実施例の磁気データ読取装置 100 では、フィルタ処理用のフィルタを決定する際に、記録データ（データ「0」，「1」）に対して予め設定されている周波数に、かかる周波数を決定した際のカード搬送速度 S_0 に対する実際のカード搬送速度 S_c の割合を掛け合わせて得られた周波数を、読み取られた磁気データにおける記録データの周波数の中央値 M として設定するようにしている。したがって、カード搬送機構 32 の経年劣化や交換等により搬送速度 S_c が搬送速度 S_0 とは異なる速度となり、記録データを表す磁気データの周波数が変化した場合でも、正確に記録データを読み取ることができる。それゆえ、記録データの読み取り精度を向上させることができる。

[0053] B. 第 2 実施例：

図 8 は、第 2 実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャー

トである。第2実施例の磁気データ読取装置は、磁気読み取り処理において、ステップS 1 5 2, S 1 7 0, S 1 7 5を追加して実行する点において、第1実施例の磁気データ読取装置1 0 0と異なり、磁気読み取り処理における他の手順及び装置構成は、第1実施例の磁気データ読取装置1 0 0と同じである。第2実施例の磁気データ読取装置では、磁気データが正常でないと判定された場合に、所定回数に達するまで磁気データの読み取りをリトライすると共に、リトライ毎に搬送速度を変更する。

[0054] 具体的には、ステップS 1 4 5において、磁気データが正常でないと判定された場合に（ステップS 1 4 5 : N O）、読取制御部1 6は、磁気の読み取り（ステップS 1 0 5～S 1 4 5）が、リトライ上限回数（例えば、3回）に達するまで実行されたか否かを判定する（ステップS 1 5 2）。リトライ上限回数に達するまで実行されたと判定された場合（ステップS 1 5 2 : Y E S）、前述のステップS 1 5 5が実行され、異常である旨が上位装置に通知される。

[0055] 前述のステップS 1 5 2において、リトライ上限回数に達するまで実行されていないと判定された場合（ステップS 1 5 2 : N O）、読取制御部1 6は、カードC dの搬送速度の設定値を、前回の搬送速度とは異なる搬送速度に変更する（ステップS 1 7 0）。本実施例では、ステップS 1 7 0において、前回の搬送速度よりもより低い（遅い）搬送速度に変更する。なお、予め複数の搬送速度が設定されており、これらの速度の中から前回よりも低い速度を選択して設定することができる。また、予め減速量が設定されており、かかる減速量を前回の搬送速度から減じることにより、新たな搬送速度を設定することができる。

[0056] 搬送制御部1 2は、図示しない駆動モータを制御して各搬送ローラ5 0 a, 5 0 b, 5 0 c, 5 0 dを逆回転させ、カードC dを、図示しないカードの一時貯留部から挿入口6 0に戻す（ステップS 1 7 5）。その後、ステップS 1 0 5に戻って、ステップS 1 0 5～S 1 5 5の処理が再度実行される。

[0057] 図9は、第2実施例におけるカード搬送速度の変更前後における周波数成分のデータの一例を示す説明図である。図9において、上段はカード搬送速度変更前の周波数成分のデータを示し、下段はカード搬送速度変更後の周波数成分のデータを示す。なお、図9の上段及び下段のいずれにおいても、横軸及び縦軸は、図5の2、3段目と同じであるので、説明を省略する。

[0058] 図9上段に示すように、記録データが主として含まれる周波数領域 D_{r1} と、ノイズデータが主として含まれる周波数領域 N_{r1} とは、重複した領域 W_{r1} を有する。この領域 W_{r1} では、記録データの周波数とノイズデータの周波数とが近接している又は同程度であり、フィルタFを用いてフィルタ処理が行われると、記録データがノイズデータとみなされて除去されてしまう。

[0059] 図9下段に示すように、カード搬送速度がより低く変更されると、記録データの周波数は低くなる。したがって、記録データが主として含まれる周波数領域 D_{r2} は、より低い周波数範囲となる（上限周波数が低くなる）。これに対して、カード搬送速度が変更されてもノイズデータが主として含まれる周波数領域 N_{r1} は変更しない。これは、カードの搬送速度が変化しても、各種モータやスキミング防止用のコイル等から発生される電磁波の周波数は変化しないので、ノイズデータの周波数も変化しないからである。したがって、図9下段に示すように、周波数領域 D_{r2} と周波数領域 N_{r1} とは重複部分が存在しないので、フィルタFを用いてフィルタ処理を行った場合に、ほぼすべてのノイズデータが除去されると共に、記録データが削除されることが抑制される。

[0060] 以上説明した第2実施例の磁気データ読取装置は、第1実施例の磁気データ読取装置100と同じ効果を有する。加えて、磁気データが正常でないと判定された場合に、カードCdの搬送速度を低く変化させるので、記録データの周波数を低く変更してノイズデータの周波数範囲からより離すことができる。したがって、フィルタ処理において多くのノイズデータを削除できると共に、記録データが削除されることを抑制できる。

[0061] C. 第3実施例：

図10は、第3実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。第3実施例の磁気データ読取装置は、磁気読み取り処理において、ステップS121、S122、S123を追加して実行する点、およびステップS130に代えてステップS130aを実行する点において、第1実施例の磁気データ読取装置100と異なり、磁気読み取り処理における他の手順及び装置構成は、第1実施例の磁気データ読取装置100と同じである。第3実施例の磁気データ読取装置では、フィルタの周波数範囲における上限値を、読み取られた磁気データに基づき修正（調整）することにより、記録データ（データ「0」、「1」）が規格外の周波数となるように記録されている場合であっても、記録データを正常に読み取ることができる。なお、規格外の周波数となるようなデータ「0」、「1」の記録は、例えば、磁気ストライプに磁気データが記録される際に、標準化されていない独自規格に基づき記録された場合や、データ書き込みの際のデータ密度が何らかの理由（例えば、磁気記録装置の不具合等）により規格からずれた場合などに起こり得る。なお、以下では、規格外の周波数となるようにデータ「0」、「1」が記録されているカードを、説明の便宜上、「規格外のカード」と呼ぶ。

[0062] 図10に示すように、前述のステップS120（搬送終了）が実行された後、データ変換部18は、メモリ38から磁気データを読み出し、磁気データのうち、信号レベル（電圧）が所定値以上である磁気データを抽出し（ステップS121）、抽出された磁気データを周波数成分のデータに変換する（ステップS122）。フィルタ決定部20は、ステップS122により得られた周波数成分のデータに基づきフィルタ限界値を決定する（ステップS123）。

[0063] 図11は、図10に示すステップS121～S123の処理を模式的に示す説明図である。図11において上段は、ステップS121～S123を実行せずにステップS125を実行した場合に得られる周波数成分のデータを

示す。図 1 1 上段に示すように、規定外のカードが挿入された場合には、所定の規格（規格 A，規格 B，その他）及び搬送速度に基づき設定されるフィルタ F を用いてフィルタ処理を行うと、記録データが主として含まれる周波数領域 D_r3 は、フィルタ F の周波数範囲よりも広いため、記録データが除去されてしまう周波数領域 W_r2 は、比較的広い

[0064] 図 1 1 において中段は、ステップ S 1 2 1 の処理を模式的に示す説明図である。図 1 1 中段に示すように、ステップ S 1 2 1 では、例えば、磁気信号レベル（電圧）が $+V_{th}$ 以上及び $-V_{th}$ 以下である磁気データが抽出される。

[0065] 図 1 1 において下段は、ステップ S 1 2 2，S 1 2 3 の処理を模式的に示す説明図である。図 1 1 中段に示す抽出された磁気データを周波数成分のデータに変換すると、図 1 1 下段に示すように、図 1 1 上段と比較して、高い周波数域に存在するノイズの度数が小さくなっている。これは、磁気信号レベルが高いデータは、低いデータに比べて相対的にノイズの影響を受けないため、かかるデータを周波数成分のデータに変換した場合に、ノイズの周波数の度数が相対的に小さくなるからである。なお、磁気信号レベルが低い理由としては、例えば、カード C d（磁気ストライプ）が強い磁性を有する磁性体等に近づいたために、磁気ストライプのうち一部の領域において減磁されたことなどが挙げられる。

[0066] 第 3 実施例の磁気データ読取装置では、予め度数（振幅）に対して閾値が設けられており、ステップ S 1 2 3 では、周波数成分のデータと閾値との交点 X P の周波数が、フィルタの上限値として決定される。なお、周波数成分のデータと閾値との交点は 2 つ存在するが、これら 2 つの交点のうち、より周波数の高い交点における周波数が、フィルタの上限値として決定される。

[0067] ステップ S 1 2 3 が実行された後、上述したステップ S 1 2 5 が実行され、その後、ステップ S 1 3 0 a が実行される。

[0068] 図 1 2 は、第 3 実施例におけるフィルタ処理（ステップ S 1 3 0 a）の詳細手順を示すフローチャートである。第 3 実施例のフィルタ処理は、ステッ

プS 2 1 5に代えてステップS 2 1 5 aを実行する点において、図6に示す第1実施例のフィルタ処理（ステップS 1 3 0）と異なり、他の手順は第1実施例と同じである。

[0069] 上述したステップS 2 0 5, S 2 1 0が実行された後、フィルタ決定部20は、ステップS 2 1 0で決定された中央値Mと、所定の許容誤差から、データ「0」, 「1」のそれぞれについてのフィルタ（周波数範囲）を決定し、これらのフィルタを合わせた周波数領域と、前述のステップS 1 2 3において決定された上限値とに基づきフィルタを決定する（ステップS 2 1 5 a）。フィルタが決定されると前述のステップS 2 2 0が実行されてフィルタ処理が完了する。

[0070] 図13は、第3実施例において決定されるフィルタを示す説明図である。図13において、下段は、ステップS 2 1 5 aにおいて決定されるフィルタF1を示している。なお、図13において、上段は図11の上段と同じであり、中段は図11の下段と同じであるので、説明を省略する。

[0071] 図11下段で決定されたフィルタ上限値（交点X Pの周波数）は、図11上段に示す想定されるフィルタF（換言すると、第1実施例で設定されるフィルタF）の上限値よりも高い。したがって、図11下段に示すように、第3実施例のステップS 2 1 5 aにおいて決定されるフィルタの上限値は、フィルタFよりも高くなり、フィルタ範囲が広がっている。したがって、図11下段では、記録データが除去される領域W r 3は、比較的狭い。

[0072] 以上説明した第3実施例の磁気データ読取装置は、第1実施例の磁気データ読取装置100と同じ効果を有する。加えて、周波数成分のデータと閾値との交点を求め、かかる交点の周波数（2つの交点の周波数のうちより高い周波数）をフィルタの上限値として決定するので、記録データ（データ「0」, 「1」）が、想定される規格から外れた周波数となるように記録されている場合においても、フィルタ処理において、多くのノイズを除去できると共に記録データの削除を抑制できる。また、周波数成分のデータと閾値との交点を求める前に、磁気信号レベルの高いデータを抽出して、かかるデータ

を変換して周波数成分のデータを得るようにしているので、磁気信号レベルが低くノイズの影響を受け易い（すなわち、ステップS 1 2 2において周波数成分のデータに変換した際にノイズが多く存在する）データを排除することができる。したがって、閾値との交点を求める際に、かかる交点をノイズデータの周波数との交点として求めてしまうことを抑制できる。それゆえ、フィルタの上限値として、より多くのノイズデータを除去しつつ記録データを除去しないような値を決定することができる。

[0073] D. 第4実施例：

図14は、第4実施例における磁気読み取り処理の手順を示すフローチャートである。図15は、第4実施例におけるフィルタ処理の詳細手順を示すフローチャートである。第4実施例の磁気データ読取装置は、磁気読み取り処理において、ステップS 1 8 0、S 1 8 5、及びS 1 9 0を追加して実行する点、ステップS 1 3 0に代えてステップS 1 3 0 bを実行する点、及びステップS 1 3 5を省略する点において、第1実施例の磁気データ読取装置100と異なり、磁気読み取り処理における他の手順及び装置構成は、第1実施例の磁気データ読取装置100と同じである。第1実施例の磁気データ読取装置100では、フィルタ処理は、決定されたフィルタ（周波数範囲）から外れた周波数に対応する磁気データを削除することにより実現されていた。これに対して、第4実施例では、決定したフィルタ（周波数範囲）を時間軸データに変換し、変換後の時間軸データを、ステップS 1 1 5において得られた磁気データに適用することにより実行される。

[0074] 具体的には、図14に示すように、前述のステップS 1 2 0（搬送終了）が実行された後、フィルタ決定部20は、フィルタを決定する（ステップS 1 8 0）。このフィルタ決定の詳細手順は、図6に示す第1実施例のステップS 2 0 5～S 2 1 5と同じである。データ変換部18は、ステップS 1 8 0で得られたフィルタ（周波数範囲）に基づき、フィルタの周波数成分の特性を設定する（ステップS 1 8 5）。データ変換部18は、ステップS 1 8 5で設定されたフィルタの周波数成分の特性を、時間成分のデータに変換す

る（ステップS 1 9 0）。

[0075] 図 1 6 は、第 4 実施例のステップS 1 8 5、S 1 9 0の処理を模式的に示す説明図である。図 1 6 において、上段はステップS 1 8 5により得られたフィルタFの周波数成分の特性を示し、下段はステップS 1 9 0により得られたフィルタFの時間成分のデータを示す。

[0076] 図 1 6 上段に示すように、ステップS 1 8 5では、フィルタFの周波数領域（すなわち、記録データが主として含まれる周波数領域D r 4）において0よりも大きい所定の度数となり、他の周波数領域（すなわち、ノイズデータが主として含まれる周波数領域N r 2）において度数が0となる周波数成分の特性が設定される。

[0077] ステップS 1 9 0では、図 1 6 上段に示す周波数成分の特性が図 1 6 下段に示す時間成分のデータに変換される。図 1 6 下段に示すように、ステップS 1 9 0において得られる時間成分のデータは、時刻t 1を中心とする時間幅 Δt の山形の波形として得られる。

[0078] 図 1 4 に示すように、ステップS 1 9 0が実行された後、フィルタ処理が実行される（ステップS 1 3 0 b）。第 4 実施例のフィルタ処理は、図 1 5 に示すように、ステップS 1 1 5で得られた各磁気データに対して、ステップS 1 9 0で得られた時間成分のデータを適用することにより実行される（ステップS 3 0 5）。

[0079] 図 1 7 は、第 4 実施例におけるステップS 1 3 0 b（フィルタ処理）の内容を模式的に示す説明図である。図 1 7 において上段は、図 1 6 の下段と同じであるので説明を省略する。図 1 7 において、中段はステップS 1 1 5において得られた磁気データを示し、下段はステップS 3 0 5により得られる磁気データを示す。

[0080] ステップS 3 0 5では、図 1 7 中段に示すように、例えば、時刻t aの磁気データd a 1に、図 1 7 上段の時間成分のデータを適用する場合、時刻t aを中心とした時間幅 Δt の範囲に存在する各磁気データ（磁気信号レベル）に対して、時間成分のデータにおいて対応する時刻のフィルタレベルを掛

け合わせ、得られた各値を足し合わせて、時刻 t_a の磁気データとする。換言すると、時刻 t_a を中心とした時間幅 Δt に存在する各磁気データに対して、図 17 上段に示す時間成分データの重み付けをして足し合わせることに
より、時刻 t_a の磁気データとする。このような処理により、図 17 下段に
示すように、図 17 中段に示す磁気データからノイズが除去されて、磁気デ
ータは、「0」及び「1」を表す 2 つの周波数の波の合成波として抽出され
る。

[0081] 以上説明した第 4 実施例の磁気データ読取装置は、第 1 実施例の磁気デ
ータ読取装置 100 と同じ効果を有する。

[0082] E. 変形例：

この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を
逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例
えば次のような変形も可能である。

[0083] E 1. 変形例 1：

第 2 実施例における磁気読み取り処理のステップ S 170 では、カード搬
送速度をより低い（遅い）速度に変更していたが、より低い速度に代えて、
より高い（速い）速度に変更することもできる。例えば、ノイズデータの周
波数が記録データの周波数よりも低い場合には、搬送速度をより速くして記
録データの周波数を高めることにより、ノイズデータと記録データとを容易
に分離することができる。また、より高速への変更とより低速への変更とを
1 組として実行することもできる。この構成によると、記録データの周波数
よりも低い周波数のノイズと、高い周波数のノイズ及び同程度の周波数のノ
イズのいずれも除去することができ、磁気データの読み取り精度をより向上
させることができる。

[0084] E 2. 変形例 2：

第 3 実施例では、ステップ S 121（磁気信号レベルが所定値以上の磁気
データの抽出）～S 123（フィルタ限界値の決定）までの処理を、フィル
タ処理（ステップ S 130 a）の前に実行していたが、本発明はこれに限定

されるものではない。例えば、第3実施例において、第2実施例と同様に、磁気データが正常でないとは判定された場合には（ステップS145：NO）、リトライ上限回数に達したか否かを判定して（ステップS152）、達していない場合に、上述したステップS121～S123を実行し、ステップS105に戻るようにしてもよい。このような構成により、予め想定されている規格内のカードが挿入された場合にはステップS121～S123を実行する必要がないため、磁気データ読み取り処理を短期間で完了することができる。

[0085] E3. 変形例3：

第3実施例では、閾値との交点を求める際に処理対象となるデータは、信号レベル（電圧）が所定値以上である磁気データを周波数成分のデータに変換したデータであったが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、ステップS121を省略し、すべての磁気データ（読取データ全体）を周波数成分のデータに変換し、得られたデータを閾値との交点を求める際の対象としてもよい。このような構成においても、記録データの周波数とノイズデータの周波数とが大きく異なっている場合には、フィルタの上限を精度良く決定することができる。

[0086] また、第3実施例では、フィルタの上限のみを決定していたが、フィルタの上限に加えて、又はフィルタの上限に代えて、フィルタの下限を決定することもできる。例えば、第3実施例と同様に、抽出した磁気データを変換して得られた周波数成分のデータと、閾値との交点のうち、より周波数の低い交点の周波数を、フィルタの下限として設定することもできる。

[0087] E4. 変形例4：

第1ないし第3実施例において、フィルタは、記録データが存在する周波数範囲として決定されていたが、本発明は、これに限定されるものではない。例えば、ノイズデータが存在する周波数範囲を、フィルタとして決定することもできる。この構成では、フィルタに含まれる周波数として表れる磁気データをノイズデータとして除去し、フィルタに含まれない周波数として表

れる磁気データを記録データとして取り扱うことができる。

[0088] E 5. 変形例 5 :

各実施例において、規格情報に記録されていた規格は、3 種類（規格 A，規格 B，その他）であったが、任意の種類の規格について、規格情報に記録させることができる。また、各実施例において、磁気ストライプを有する媒体はカードであったが、カードに限らず、通帳や書籍など、任意の媒体を採用することができる。また、各実施例の磁気データ読取装置は、磁気データの読み出し処理を行っていたが、磁気データの読み出しに加えて、磁気データの書き込みを行うこともできる。

[0089] E 6. 変形例 6 :

上記実施例において、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。また、これとは逆に、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェアに置き換えるようにしてもよい。

符号の説明

[0090] 1 0...CPU

1 2...搬送制御部

1 4...搬送速度測定部

1 6...読取制御部

1 8...データ変換部

2 0...フィルタ決定部

2 2...フィルタ処理部

3 0...搬送路

3 2...カード搬送機構

3 4...カード位置センサ

3 4 a, 3 4 b, 3 4 c, 3 4 d...センサ

3 6...磁気読取部

3 6 a...磁気ヘッド

38…メモリ

38a…規格情報格納部

38b…フィルタ情報格納部

40…外部インターフェイス部

50a, 50b, 50c, 50d…搬送ローラ

60…挿入口

100…磁気データ読取装置

F, F1…フィルタ

XP…交点

Dr1, Dr2, Dr3, Dr4…（記録データを主として含む）周波数領域

Nr1, Nr2…（ノイズデータを主として含む）周波数領域

Wr1, Wr2…領域

請求の範囲

- [請求項1] 磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データである読取データを読み取る磁気データ読取装置であって、
- 前記媒体を搬送する搬送部と、
- 搬送されている前記媒体の搬送速度を測定する搬送速度測定部と、
- 搬送されている前記媒体の前記磁気ストライプから前記記録データを読み取る磁気読取部と、
- 前記磁気読取部による読み取りにより得られた磁気データからノイズデータを除去する際に用いられる周波数フィルタを、測定された前記搬送速度に基づき決定するフィルタ決定部と、
- 決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去するフィルタ処理部と、
- を備える、磁気データ読取装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の磁気データ読取装置において、さらに、
- 磁気データと周波数成分のデータとの間で変換を行うデータ変換部を備え、
- 前記データ変換部は、前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記記録データを所定の第1の周波数のデータに変換し、
- 記録データ 前記フィルタ決定部は、前記所定の基準速度に対する前記測定された搬送速度の割合を前記所定の第1の周波数に乗じて得られた周波数に基づき、前記周波数フィルタを決定し、
- 前記フィルタ処理部は、前記読取データが前記データ変換部により変換されて得られた周波数成分のデータに、前記周波数フィルタを適用することにより、前記読取データから前記ノイズデータを除去し、
- 前記データ変換部は、前記ノイズデータが除去された後の前記読取データの周波数成分のデータを、磁気データに変換する、磁気データ

読取装置。

[請求項3] 請求項1または請求項2に記載の磁気データ読取装置において、さらに、

前記ノイズデータが除去された前記読取データの示す情報に基づき、前記ノイズデータが除去された前記読取データが正常であるか否かを判定する正常性判定部と、

前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度を変更する搬送制御部と、

を備え、

前記フィルタ処理部は、変更後の前記搬送速度で前記媒体が搬送された際に決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する、磁気データ読取装置。

[請求項4] 請求項3に記載の磁気データ読取装置において、

前記搬送制御部は、前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度をより低く変更する、磁気データ読取装置。

[請求項5] 請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、

前記フィルタ決定部は、前記読取データのうち、磁気信号の強度が所定の強度以上である磁気データを抽出し、

前記データ変換部は、抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換し、

前記フィルタ決定部は、抽出された前記磁気データを変換して得られた周波数成分のデータに基づき、前記周波数フィルタの限界値を決定すると共に、測定された前記搬送速度に基づき決定した前記周波数フィルタを、前記限界値を用いて修正する、磁気データ読取装置。

[請求項6] 請求項2ないし請求項5のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、

前記データ変換部は、磁気データを、フーリエ変換又はウェーブレ

ット変換により、周波数成分のデータに変換する、磁気データ読取装置。

[請求項7] 磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データである読取データを読み取る方法であって、

(a) 前記媒体を搬送する工程と、

(b) 搬送されている前記媒体の搬送速度を測定する工程と、

(c) 搬送されている前記媒体の前記磁気ストライプから前記記録データを読み取る工程と、

(d) 前記工程(c)により得られた磁気データである読取データから記録データノイズデータを除去する際に用いられる周波数フィルタを、測定された前記搬送速度に基づき決定する工程と、

(e) 決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程と、

を備える、方法。

[請求項8] 請求項7に記載の方法において、さらに、

(f) 前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記記録データを所定の第1の周波数のデータに変換する工程と、

(g) 前記ノイズデータが除去された後の前記読取データの周波数成分のデータを、磁気データに変換する工程と、

を備え、

前記工程(d)は、前記所定の基準速度に対する前記測定された搬送速度の割合を前記所定の第1の周波数に乗じて得られた周波数に基づき、前記周波数フィルタを決定する工程を含み、

前記工程(e)は、前記工程(f)において前記読取データが変換されて得られた周波数成分のデータに、前記周波数フィルタを適用することにより、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程を含む、方法。

- [請求項9] 請求項7または請求項8に記載の方法において、さらに、
- (h) 前記ノイズデータが除去された前記読取データの示す情報に基づき、前記ノイズデータが除去された前記読取データが正常であるか否かを判定する工程と、
- (i) 前記工程(h)により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度を変更する工程と、
- (j) 変更後の前記搬送速度で前記媒体が搬送された際に決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程と、
- を備える、方法。
- [請求項10] 請求項9に記載の方法において、
- 前記工程(i)は、前記工程(h)により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度をより低く変更する工程を含む、方法。
- [請求項11] 請求項8ないし請求項10のいずれかに記載の方法において、さらに、
- (k) 前記読取データのうち、磁気信号の強度が所定の強度以上である磁気データを抽出する工程と、
- (l) 抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換する工程と、
- (m) 抽出された前記磁気データを変換して得られた周波数成分のデータに基づき、前記周波数フィルタの限界値を決定すると共に、測定された前記搬送速度に基づき決定した前記周波数フィルタを、前記限界値を用いて修正する工程と、
- を備える、方法。
- [請求項12] 請求項8ないし請求項11のいずれかに記載の方法において、
- 前記工程(f)は、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記記録データを前記所定の第1

の周波数のデータに変換する工程を含み、

前記工程（１）は、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換する工程を含む、方法。

記録データ

補正された請求の範囲
[2012年10月9日(09.10.2012) 国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後)

磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データである読取データを読み取る磁気データ読取装置であって、

前記媒体を搬送する搬送部と、

搬送されている前記媒体の搬送速度を測定する搬送速度測定部と、

搬送されている前記媒体の前記磁気ストライプから前記読取データを読み取る磁気読取部と、

前記磁気読取部による読み取りにより得られた磁気データを記録する記憶部と、

前記記憶部に記録された磁気データからノイズデータを除去する際に用いられる周波数フィルタを、測定された前記搬送速度に基づき算出するフィルタ決定部と、

決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去するフィルタ処理部と、

を備える、磁気データ読取装置。

[請求項 2] (補正後)

請求項 1 に記載の磁気データ読取装置において、さらに、

磁気データと周波数成分のデータとの間で変換を行うデータ変換部を備え、

前記データ変換部は、前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記読取データを所定の第 1 の周波数のデータに変換し、

前記フィルタ決定部は、前記所定の基準速度に対する前記測定された搬送速度の割合を前記所定の第 1 の周波数に乗じて得られた周波数に基づき、前記周波数フィルタを算出し、

前記フィルタ処理部は、前記読取データが前記データ変換部により変換されて得られた周波数成分のデータに、前記周波数フィルタを適用することにより、前記読取データから前記ノイズデータを除去し、

前記データ変換部は、前記ノイズデータが除去された後の前記読取データの周波数成分のデータを、磁気データに変換する、磁気データ読取装置。

[請求項3] (補正後)

請求項2に記載の磁気データ読取装置において、さらに、

前記ノイズデータが除去された前記読取データの示す情報に基づき、前記ノイズデータが除去された前記読取データが正常であるか否かを判定する正常性判定部と、

前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度を変更する搬送制御部と、

を備え、

前記フィルタ処理部は、変更後の前記搬送速度で前記媒体が搬送された際に算出された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する、磁気データ読取装置。

[請求項4]

請求項3に記載の磁気データ読取装置において、

前記搬送制御部は、前記正常性判定部により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度をより低く変更する、磁気データ読取装置。

[請求項5] (補正後)

請求項2ないし請求項4のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、

前記フィルタ決定部は、前記読取データのうち、磁気信号の強度が所定の強度以上である磁気データを抽出し、

前記データ変換部は、抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換し、

前記フィルタ決定部は、抽出された前記磁気データを変換して得られた周波数成分のデータに基づき、前記周波数フィルタの限界値を決定すると共に、測定された前記搬送速度に基づき算出した前記周波数フィルタを、前記限界値を用いて修正する、磁気データ読取装置。

[請求項 6]

請求項 2 ないし請求項 5 のいずれかに記載の磁気データ読取装置において、

前記データ変換部は、磁気データを、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、周波数成分のデータに変換する、磁気データ読取装置。

[請求項 7] (補正後)

磁気ストライプを有する媒体から前記磁気ストライプに記録されている磁気データである読取データを読み取る方法であって、

(a) 前記媒体を搬送する工程と、

(b) 搬送されている前記媒体の搬送速度を測定する工程と、

(c 1) 搬送されている前記媒体の前記磁気ストライプから前記読取データを読み取る工程と、

(c 2) 前記工程 (c 1) により得られた磁気データを記憶装置に記録する工程と、

(d) 前記記憶装置に記録された磁気データからノイズデータを除去する際に用いられる周波数フィルタを、測定された前記搬送速度に基づき算出する工程と、

(e) 決定された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程と、

を備える、方法。

[請求項 8] (補正後)

請求項 7 に記載の方法において、さらに、

(f) 前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記読取データを所定の第 1 の周波数のデータに変換する工程と、

(g) 前記ノイズデータが除去された後の前記読取データの周波数成分のデータを、磁気データに変換する工程と、

を備え、

前記工程 (d) は、前記所定の基準速度に対する前記測定された搬送速度の割合を前記

所定の第1の周波数に乗じて得られた周波数に基づき、前記周波数フィルタを算出する工程を含み、

前記工程(e)は、前記工程(f)において前記読取データが変換されて得られた周波数成分のデータに、前記周波数フィルタを適用することにより、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程を含む、方法。

[請求項9] (補正後)

請求項7または請求項8に記載の方法において、さらに、

(h) 前記ノイズデータが除去された前記読取データの示す情報に基づき、前記ノイズデータが除去された前記読取データが正常であるか否かを判定する工程と、

(i) 前記工程(h)により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度を変更する工程と、

(j) 変更後の前記搬送速度で前記媒体が搬送された際に算出された前記周波数フィルタを用いて、前記読取データから前記ノイズデータを除去する工程と、
を備える、方法。

[請求項10]

請求項9に記載の方法において、

前記工程(i)は、前記工程(h)により正常でないと判定された場合に、前記搬送速度をより低く変更する工程を含む、方法。

[請求項11] (補正後)

請求項8ないし請求項10のいずれかに記載の方法において、さらに、

(k) 前記読取データのうち、磁気信号の強度が所定の強度以上である磁気データを抽出する工程と、

(l) 抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換する工程と、

(m) 抽出された前記磁気データを変換して得られた周波数成分のデータに基づき、前記周波数フィルタの限界値を決定すると共に、測定された前記搬送速度に基づき算出した

前記周波数フィルタを、前記限界値を用いて修正する工程と、
を備える、方法。

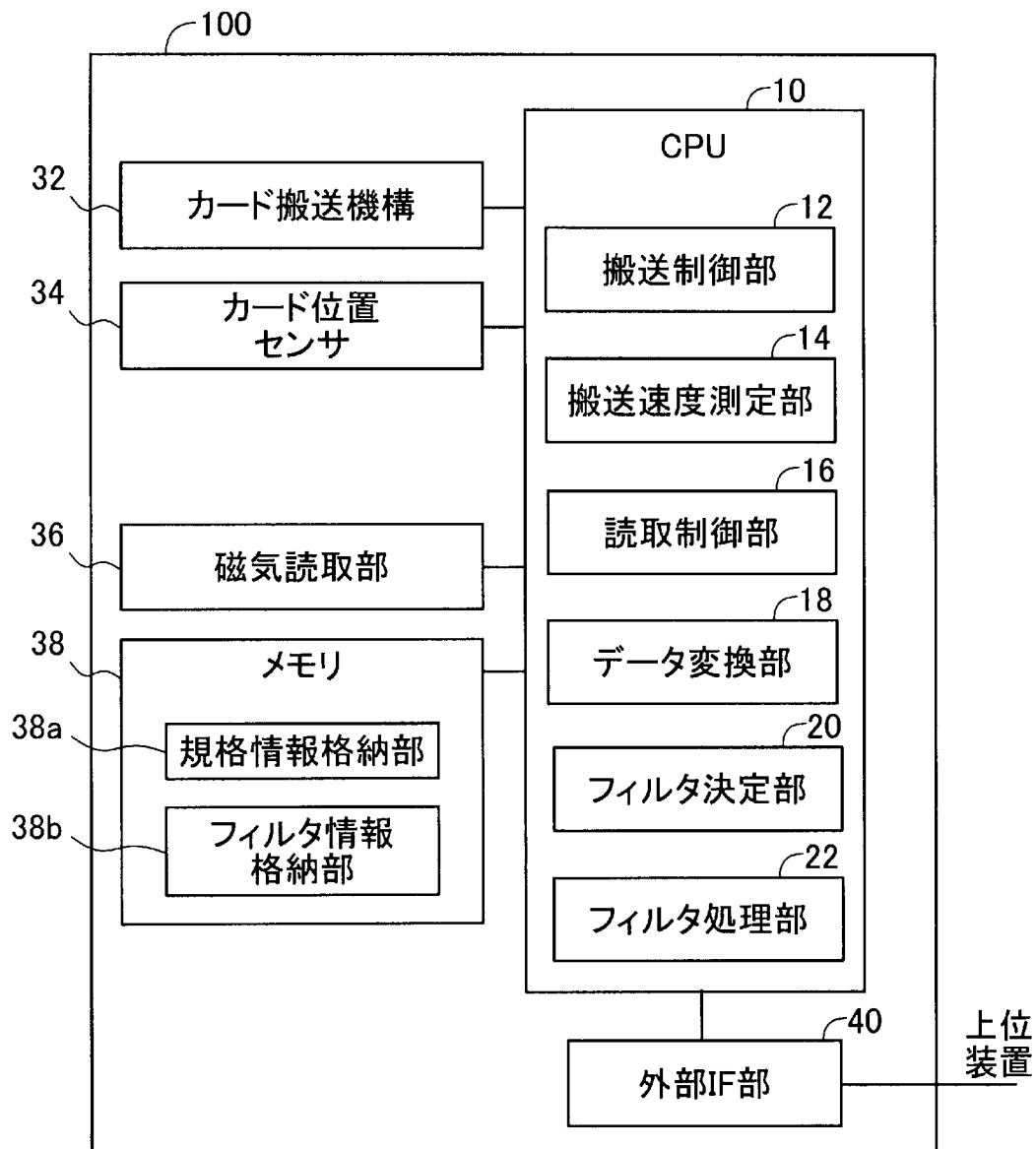
[請求項 1 2] (補正後)

請求項 1 1 に記載の方法において、

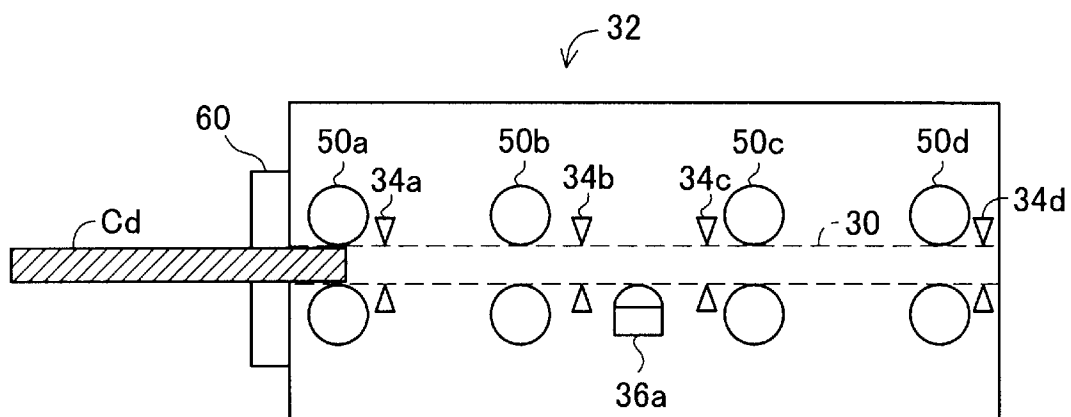
前記工程 (f) は、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、前記読取データを周波数成分のデータに変換し、かつ、前記媒体が所定の基準速度で搬送された場合に、前記記録データを前記所定の第 1 の周波数のデータに変換する工程を含み、

前記工程 (l) は、フーリエ変換又はウェーブレット変換により、抽出された前記磁気データを周波数成分のデータに変換する工程を含む、方法。

[図1]



[図2]

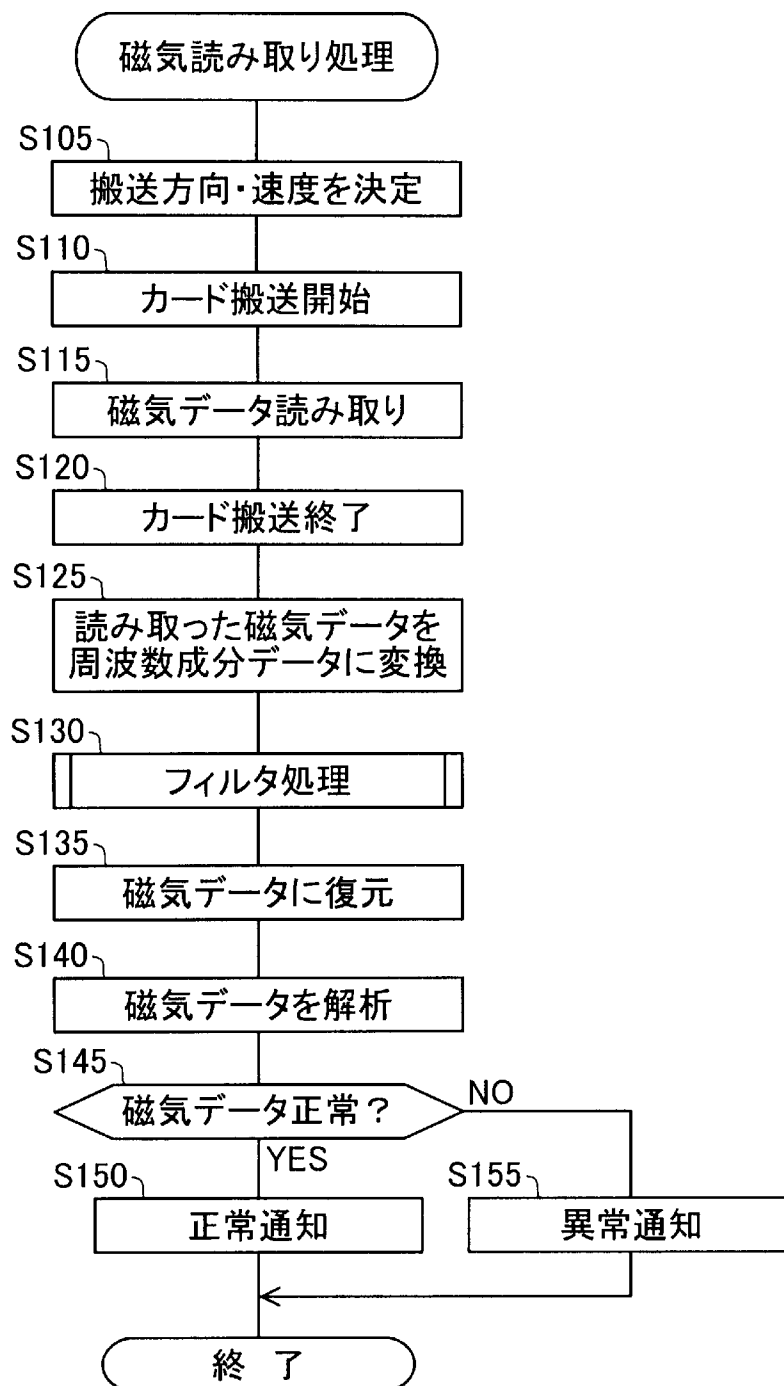


[図3]

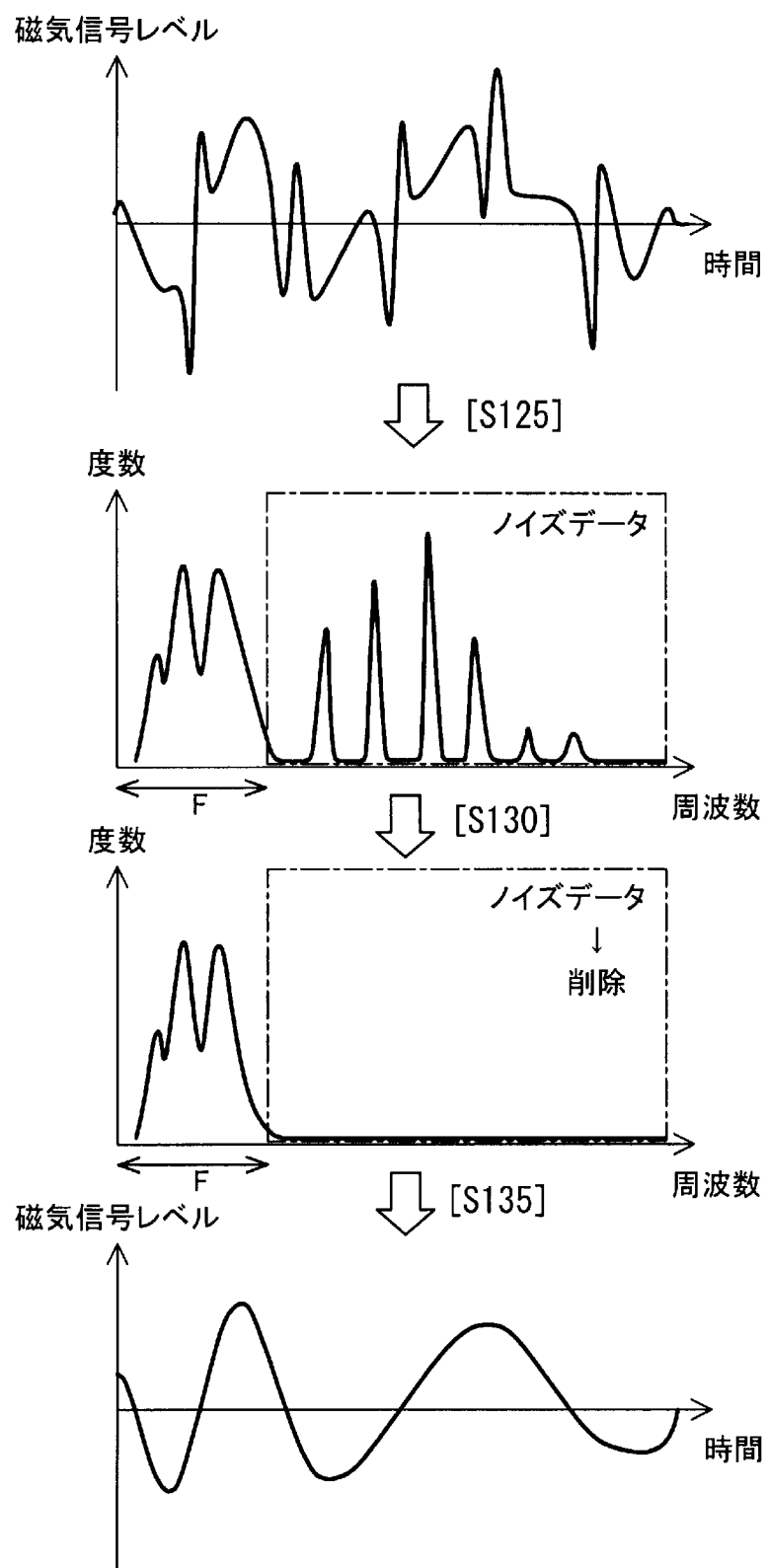
<規格情報>

規格 \ 値	"0"	"1"
規格A	f_{a0}	f_{a1}
規格B	f_{b0}	f_{b1}
その他	f_{e0}	f_{e1}

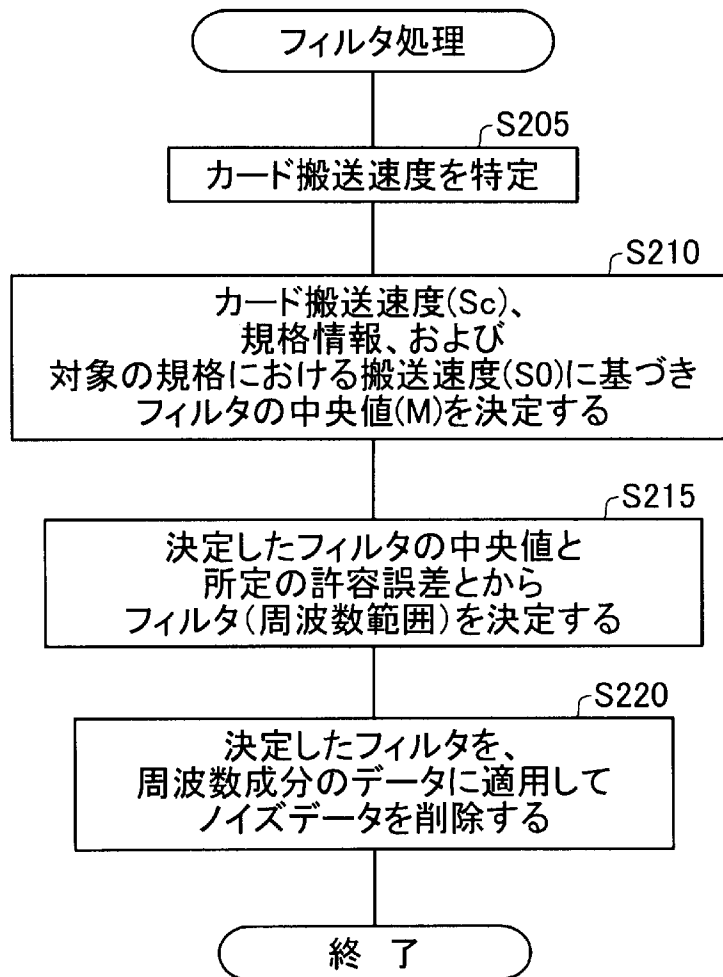
[図4]



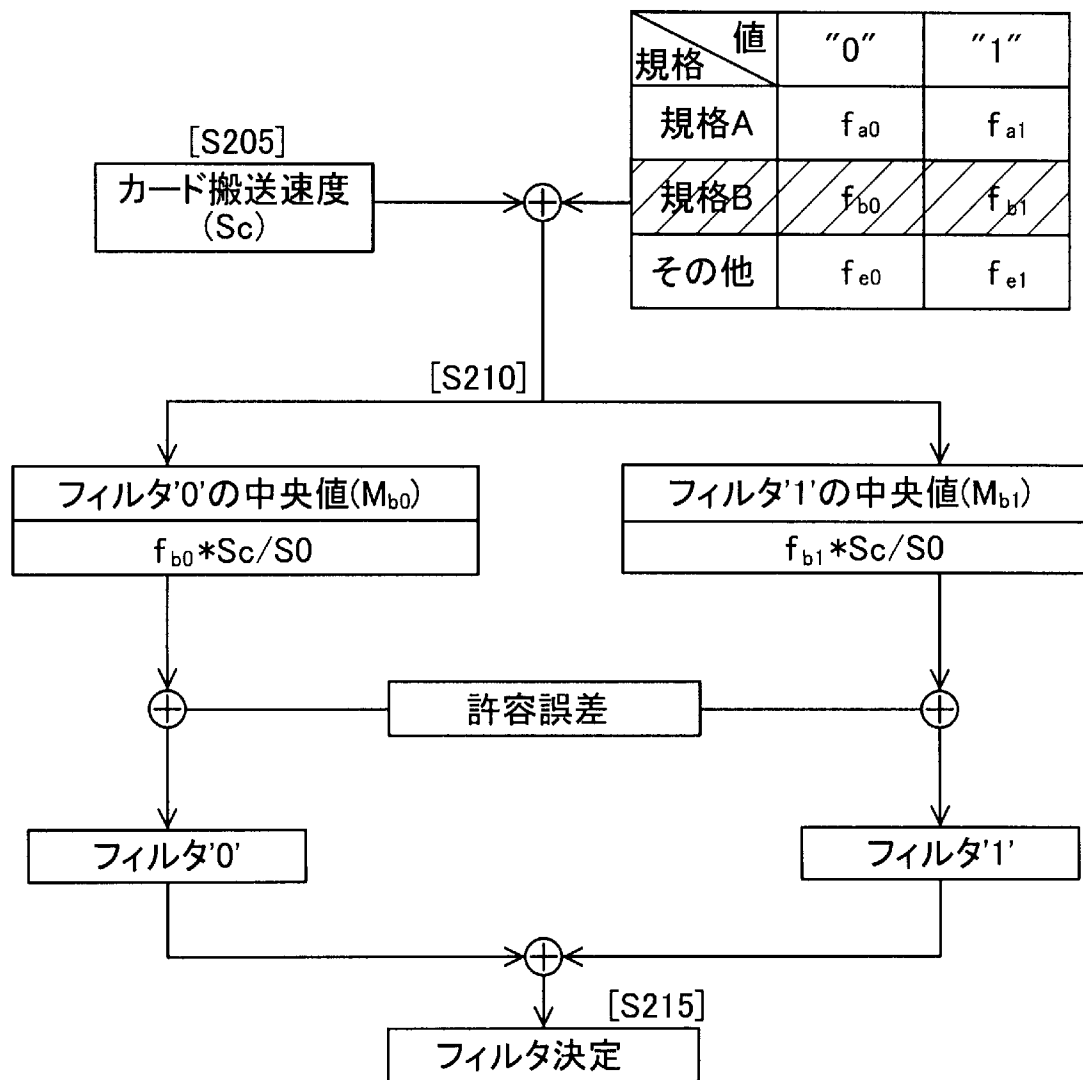
[図5]



[図6]

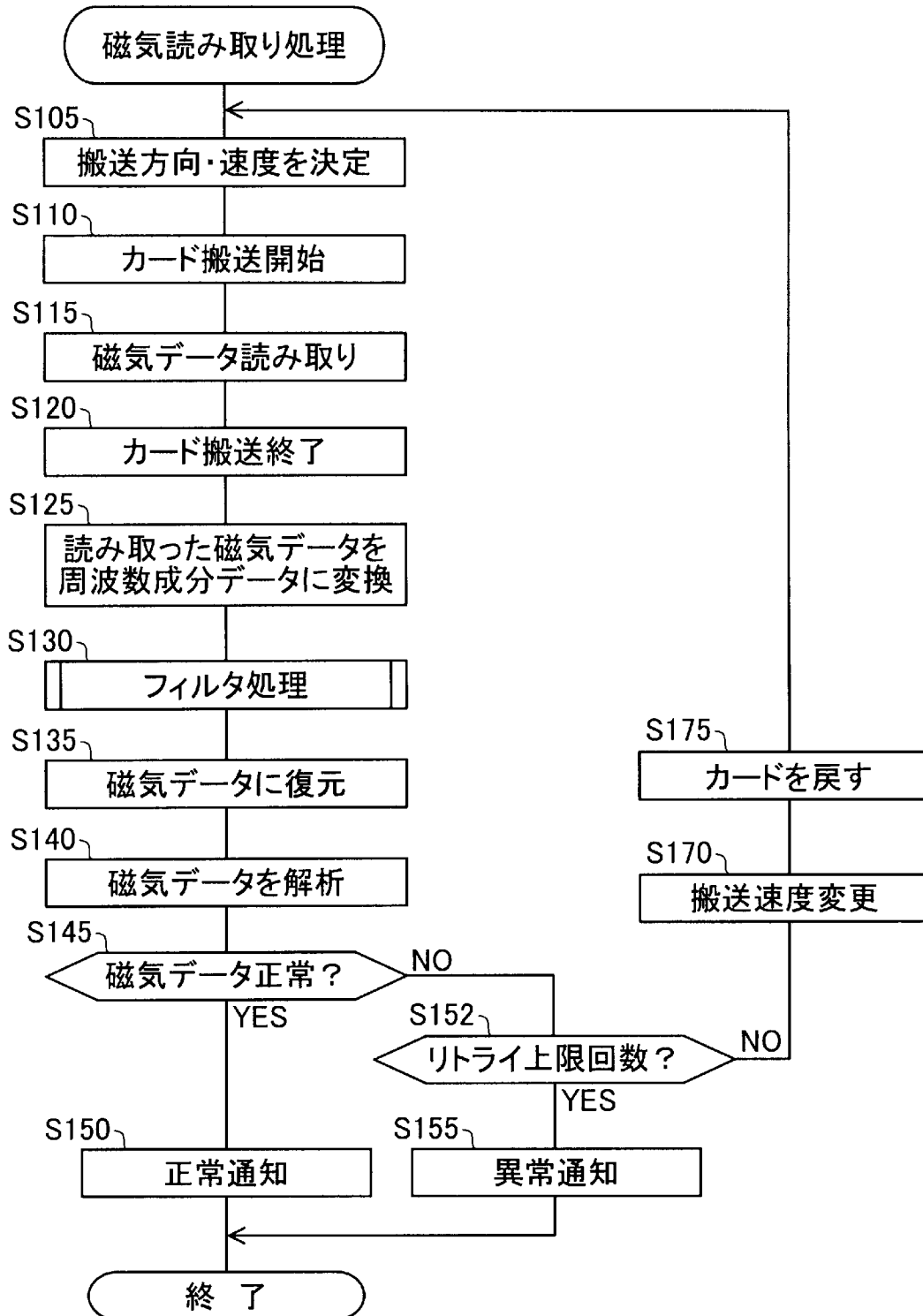


[図7]



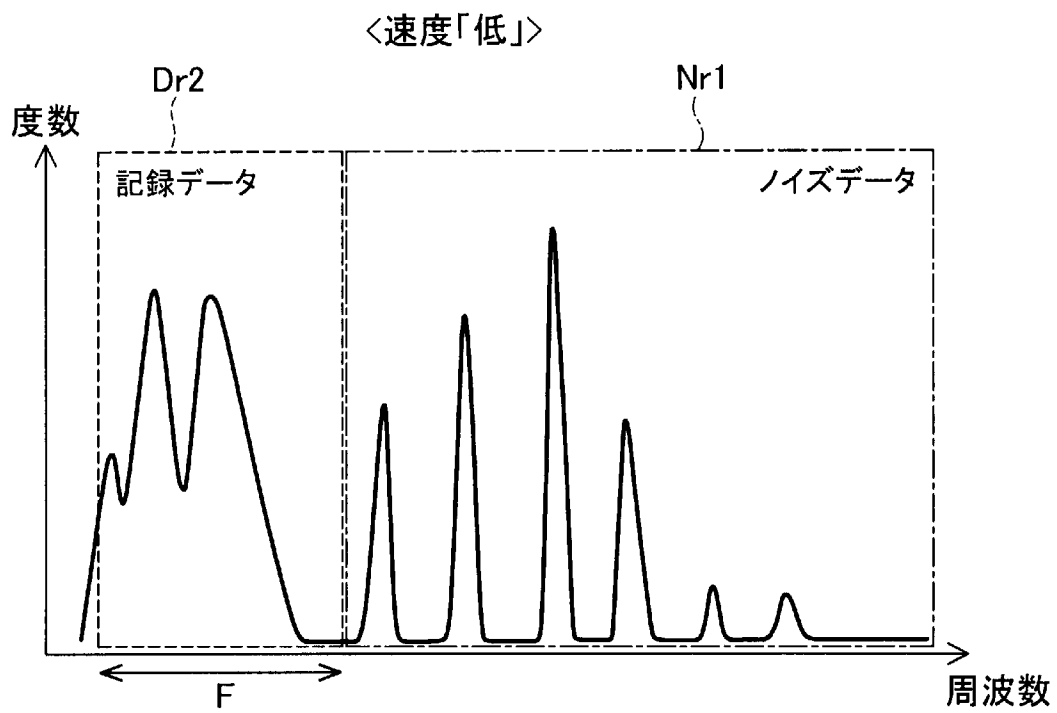
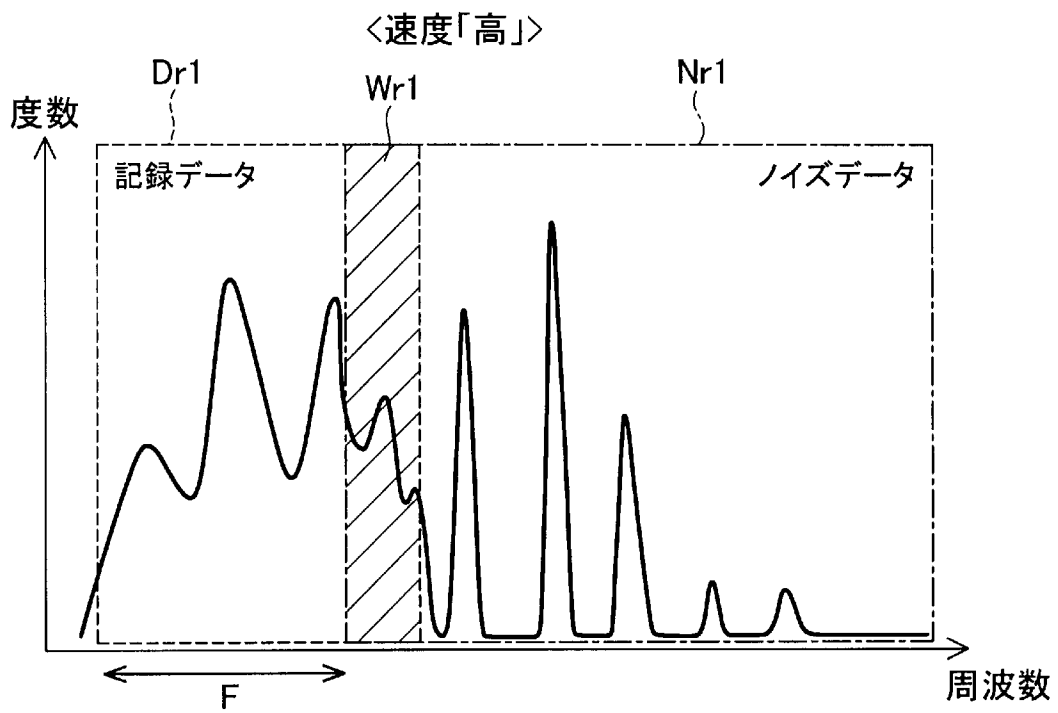
[図8]

第2実施例



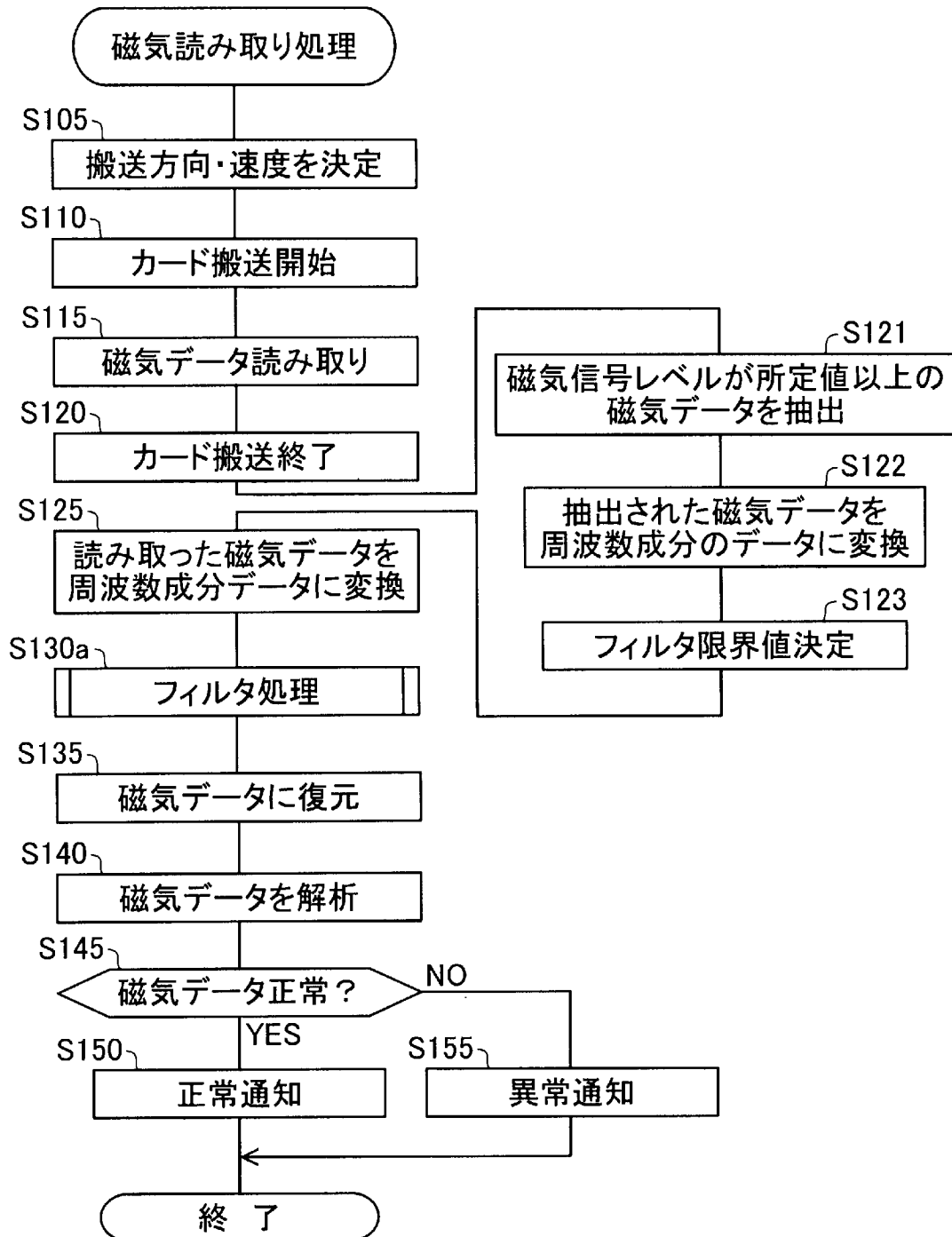
[図9]

第2実施例



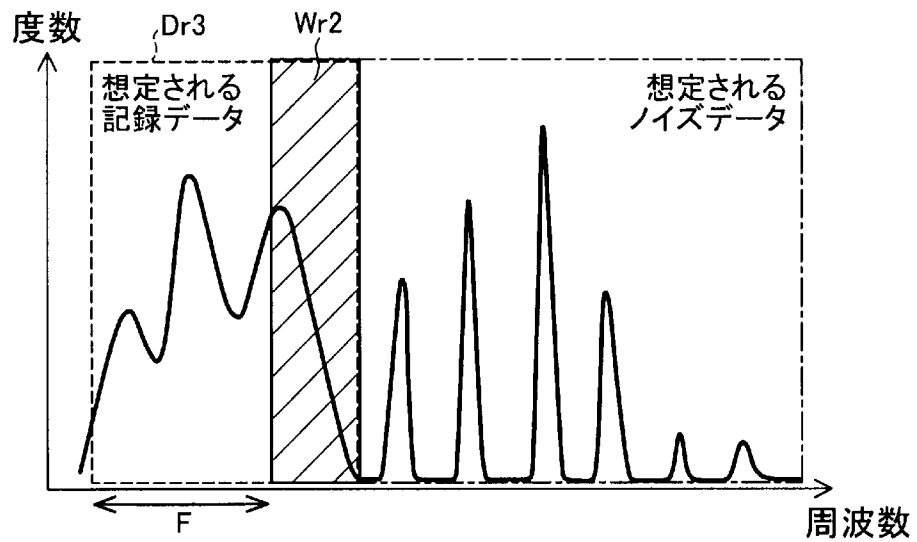
[図10]

第3実施例

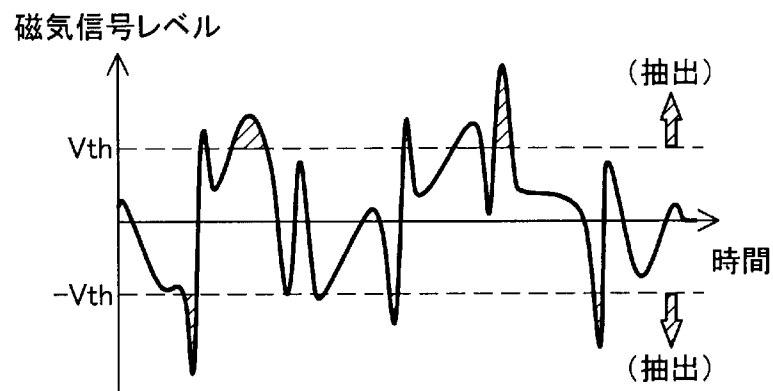


[図11]

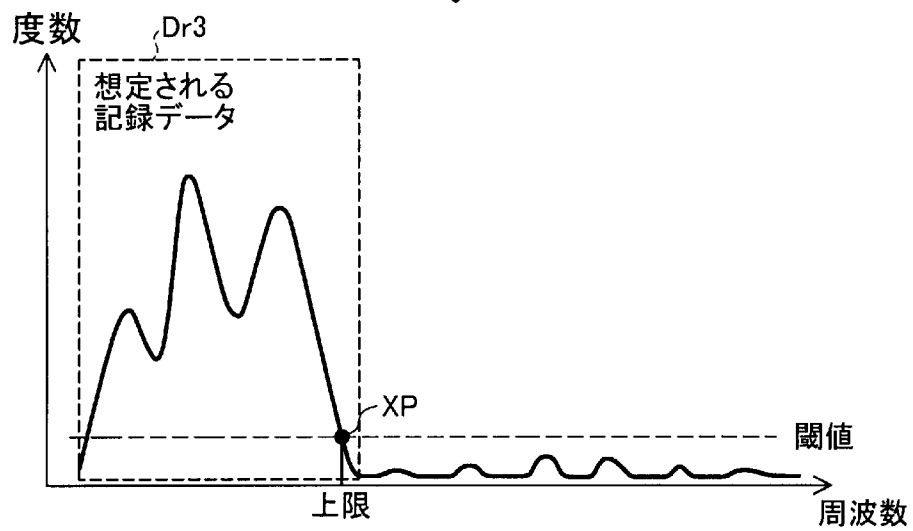
第3実施例



↓ [S121]

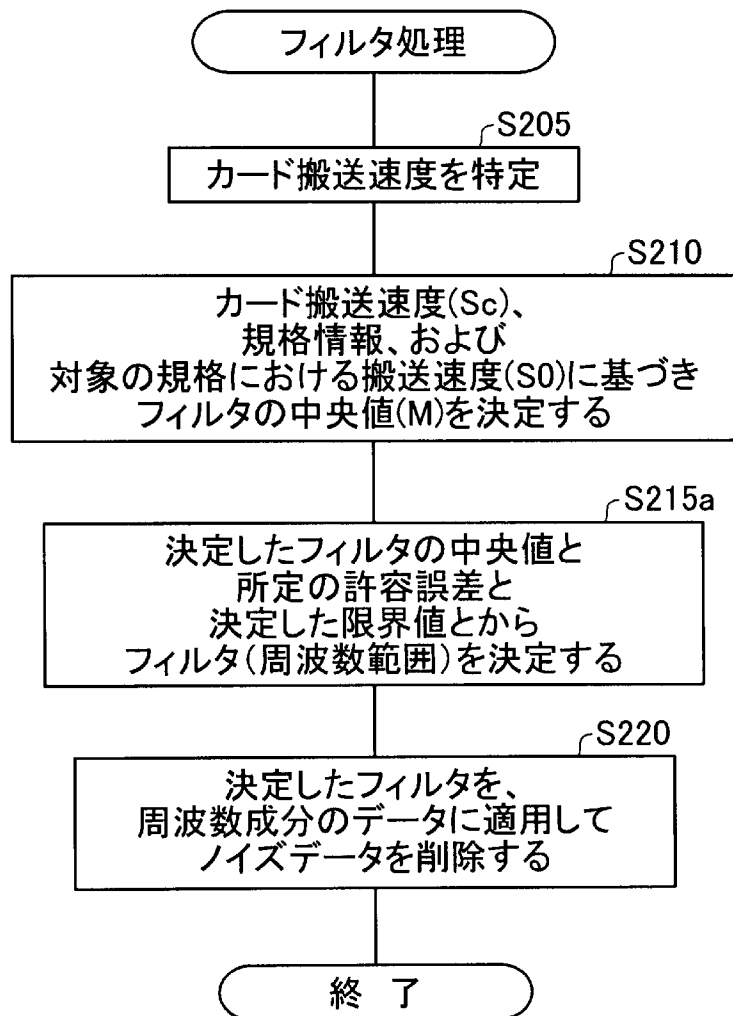


↓ [S122, S123]



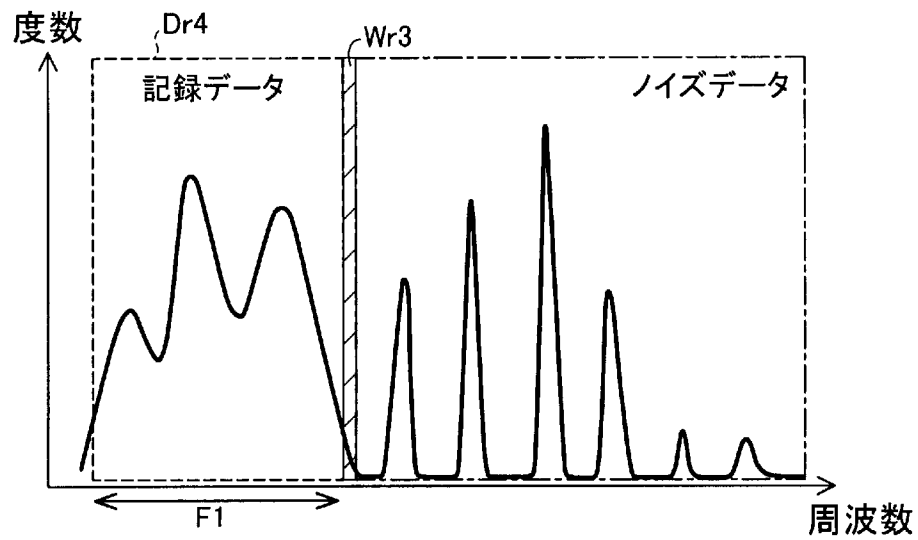
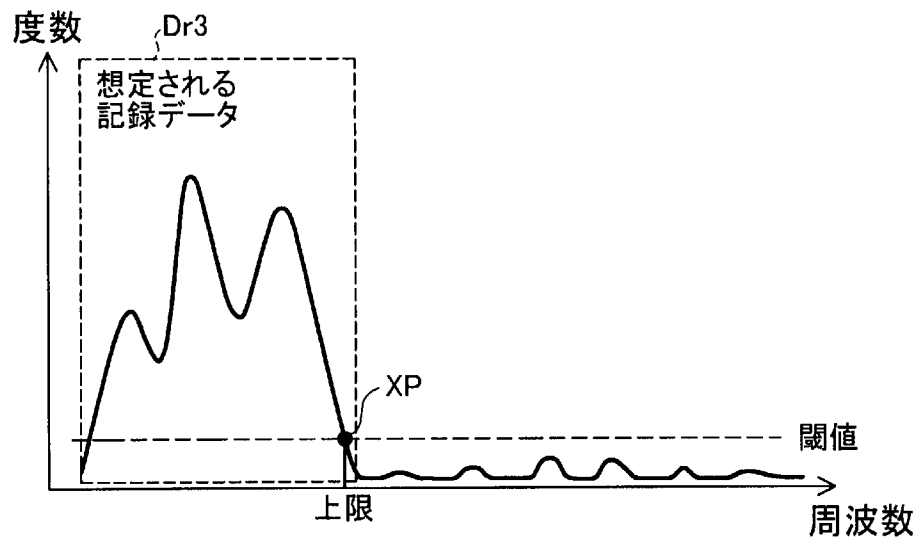
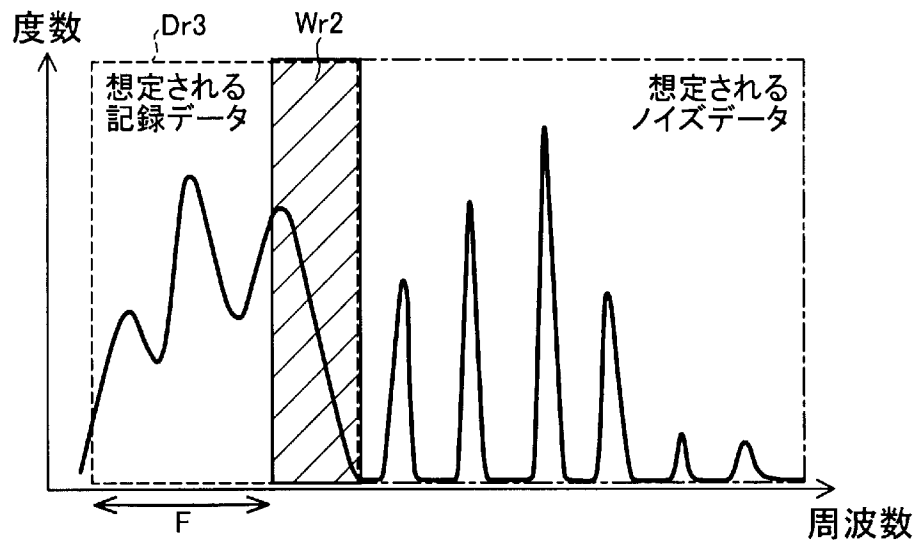
[図12]

第3実施例



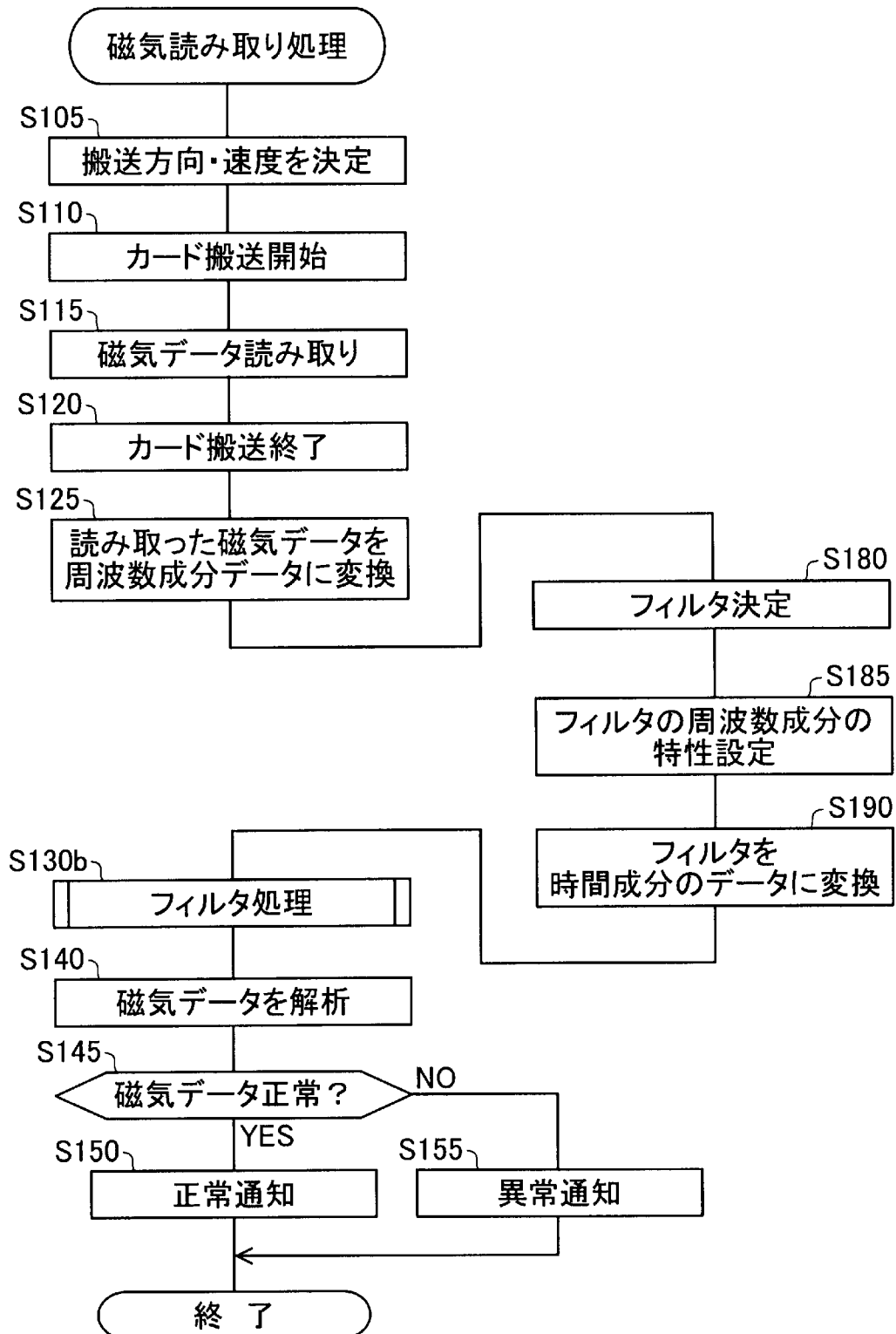
[図13]

第3実施例

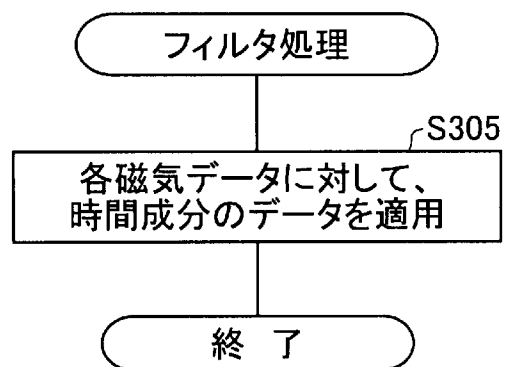


[図14]

第4実施例

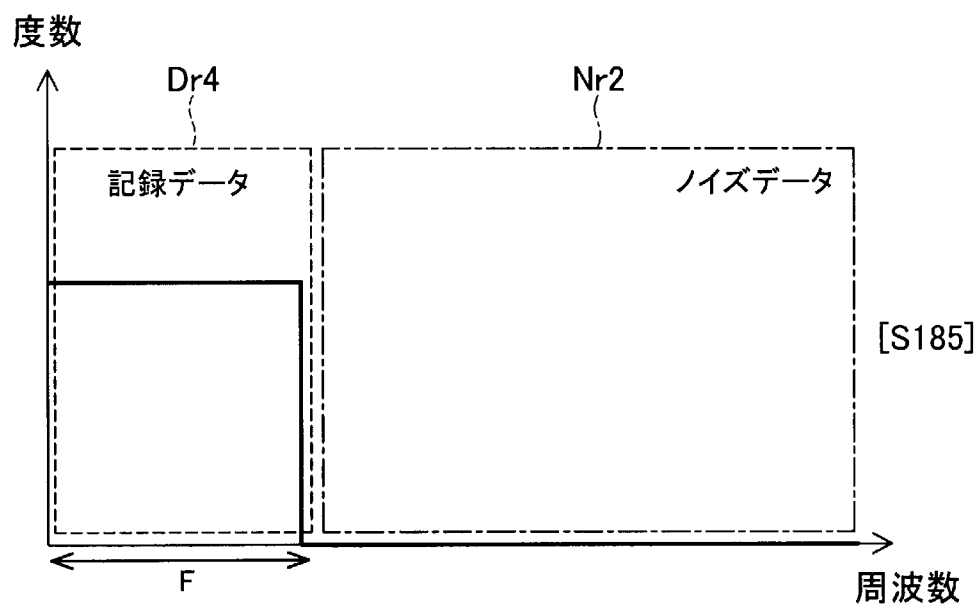


[図15]

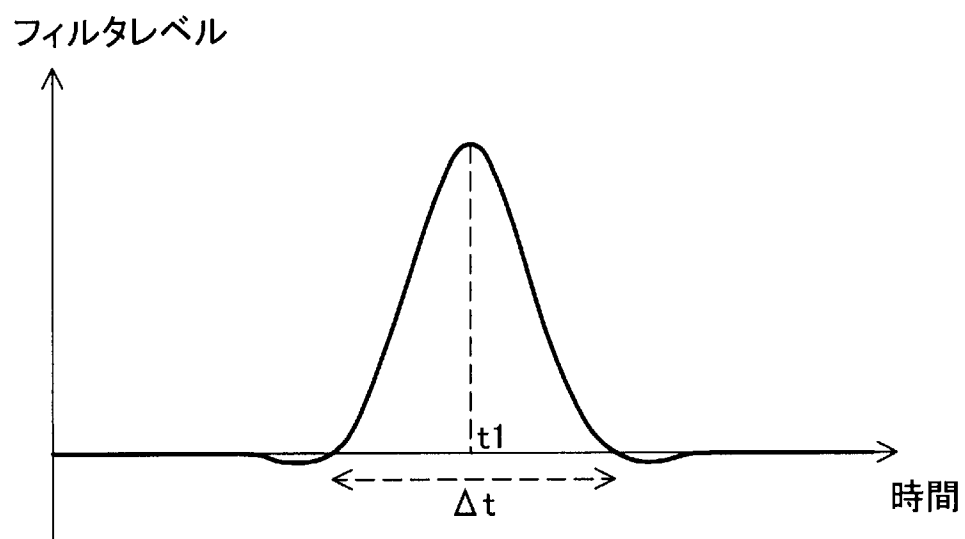
第4実施例

[図16]

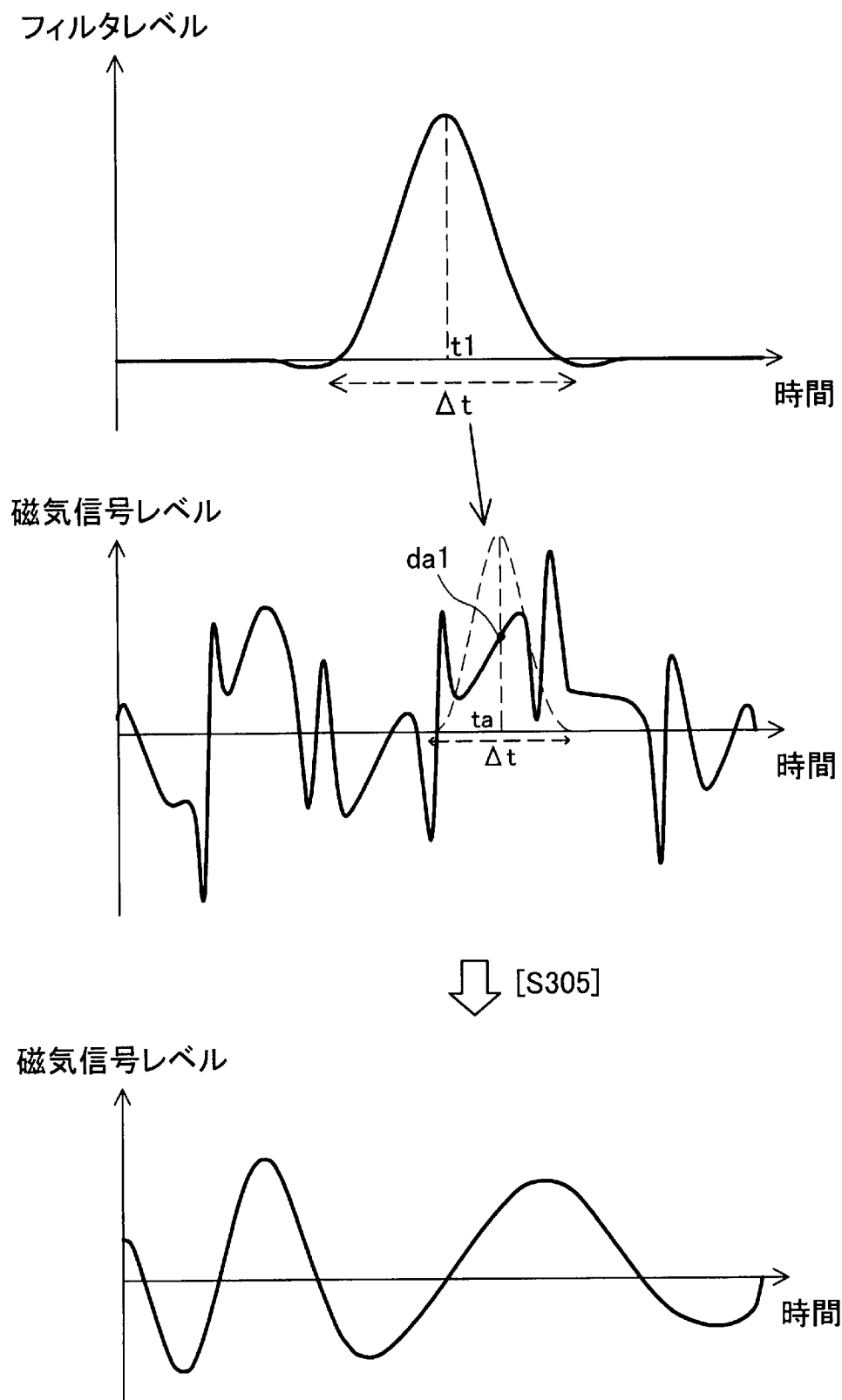
第4実施例



時間成分のデータに変換
[S190]



[図17]

第4実施例

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000860

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B5/09(2006.01) i, G06K17/00(2006.01) i

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)

G11B5/09, G06K17/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 10-334621 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 18 December 1998 (18.12.1998), claims 1, 3, 6; paragraphs [0003], [0005], [0011], [0014], [0015], [0020] to [0023]; fig. 1, 3, 4 (Family: none)	1-12
A	JP 2006-201527 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 03 August 2006 (03.08.2006), paragraph [0011] (Family: none)	6, 12



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
05 April, 2012 (05.04.12)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2012 (17.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B5/09(2006.01)i, G06K17/00(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G11B5/09, G06K17/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 10-334621 A (沖電気工業株式会社) 1998. 12. 18, 請求項 1, 3, 6, 段落 0003, 0005, 0011, 0014, 0015, 0020-0023, 図 1, 3, 4 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2006-201527 A (大日本印刷株式会社) 2006. 08. 03, 段落 0011 (ファミリーなし)	6, 12

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矛盾するものではなく、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

0 5 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

谷澤 恵美

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

3 9 9 5