

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】令和5年5月31日(2023.5.31)

【国際公開番号】WO2022/264952
 【出願番号】特願2022-570103(P2022-570103)
 【国際特許分類】
 H03M 1/12(2006.01)
 【FI】
 H03M 1/12 B

10

【手続補正書】
 【提出日】令和4年11月16日(2022.11.16)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0009
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0009】

本開示に係るAD変換装置は、アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力するAD変換器と、AD変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、間引き制御部は、アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含むAD変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する領域を高速サンプリング領域とし、高速サンプリング領域以外の領域を、 N_0 個のサンプリング点から1個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、デシメーション領域におけるサンプリング点の内、選択された N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータ及び高速サンプリング領域における少なくとも一部の領域のサンプリング点全てにおけるサンプリングデータに対する書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータが高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す1ビットで構成される間引きビット情報を出力する制御部と、バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点におけるバッファメモリに記憶されたサンプリングデータと間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部とを備える。

20

30

【手続補正2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0010
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0010】

本開示によれば、アナログ信号に高周波成分を含む高速サンプリング領域以外のデシメーション領域のサンプリングデータを間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされ、サンプリングされたサンプリングデータを1ビットで構成される間引きビット情報と紐づけして記憶部に記憶させるので、記憶部の記憶容量を小さくできる。

40

【手続補正3】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文

50

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、前記サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力する A D 変換器と、

前記 A D 変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、前記間引き制御部は、前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含む前記 A D 変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として前記基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する領域を高速サンプリング領域とし、前記高速サンプリング領域以外の領域を、 N_0 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記高速サンプリング領域における少なくとも一部の領域のサンプリング点全てにおけるサンプリングデータに対する書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、前記デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータか前記高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す 1 ビットで構成される間引きビット情報¹⁰を出力する制御部と、

前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、前記間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点における前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部と、²⁰
を備えた A D 変換装置。

【請求項 2】

アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、前記サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力する A D 変換器と、

前記 A D 変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、前記間引き制御部は、前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含む前記 A D 変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として前記基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する領域を高速サンプリング領域とし、前記高速サンプリング領域以外の領域を、 N_0 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記高速サンプリング領域における少なくとも一部の領域のサンプリング点全てにおけるサンプリングデータに対する書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、前記デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータか前記高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す間引きビット情報³⁰を出力する制御部と、

前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、前記間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点における前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部と、
を備え、⁴⁰

前記間引き制御部は、

前記 N_0 個をカウント値の上限値として動作し、前記カウント値を出力するカウンタと、

前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かの監視を前記 A D 変換器からのサンプリングデータにより行い、高周波成分を含むサンプリングデータにおけるサンプリング点をト⁵⁰

リガ点として検知するトリガ判定部と、

前記高速サンプリング領域の基準点を前記トリガ判定部が検知したトリガ点とし、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点を前記カウンタからのカウント値により決定する間引き判定部とを具備し、

前記バッファメモリは、前記サンプリング点毎に前記カウンタからのカウント値を前記 A/D 変換器からのサンプリングデータに紐づけして記憶する、

A/D 変換装置。

【請求項 3】

前記トリガ判定部は、

前記 A/D 変換器からのサンプリングデータをサンプリング点毎に時系列に一時記憶する 1 データ保持部と、 10

比較値を記憶する比較値保持部と、

前記トリガ点を、前記 1 データ保持部に一時記憶されたサンプリングデータが示す値と前記比較値保持部に記憶された比較値を比較し、前記サンプリングデータの値が前記比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点とするデータ比較部と、

を具備する請求項 2 に記載の A/D 変換装置。

【請求項 4】

前記トリガ判定部は、

前記 A/D 変換器からの隣接する 2 つのサンプリング点におけるサンプリングデータ毎に時系列に一時記憶する 2 データ保持部と、 20

前記 2 データ保持部に一時記憶された 2 つのサンプリングデータが示す値の差を算出する差算出部と、

差比較値を記憶する差比較値保持部と、

前記トリガ点を、前記差算出部により算出された差の値と前記差比較値保持部に記憶された差比較値を比較し、前記算出された差の値が前記差比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点とするデータ差比較部と、

を具備する請求項 2 に記載の A/D 変換装置。

【請求項 5】

前記間引き制御部は、前記高速サンプリング領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の A/D 変換装置。 30

【請求項 6】

前記高速サンプリング領域は、前記基準点を含む間引き率 1 である第 1 の領域と、前記第 1 の領域に連続し、前記 N_0 より小さい値である N_1 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_1$ でサンプリングされる第 2 の領域とを有し、

前記間引き制御部は、前記第 1 の領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する、

請求項 2 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の A/D 変換装置。 40

【請求項 7】

アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、前記サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力する A/D 変換器と、

前記 A/D 変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、前記間引き制御部は、前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含む前記 A/D 変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として前記基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する領域を高速サンプリング領域とし、前記高速サンプリング領域以外の領域を、 N_0 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、前記デシメーション領

域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記高速サンプリング領域のサンプリング点全てにおけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、前記デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータが前記高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す間引きビット情報を出力する制御部と、
前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、前記間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点における前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部と、
を備えた A/D 変換装置。

10

【請求項 8】

アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、前記サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力する A/D 変換器と、
前記 A/D 変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、前記間引き制御部は、前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含む前記 A/D 変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として、前記基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する間引き率 1 である第 1 の領域と、前記第 1 の領域に連続した複数のサンプリング点を有する、 N_0 より小さい値である N_1 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_1$ でサンプリングされる第 2 の領域とを有する領域を高速サンプリング領域とし、前記高速サンプリング領域以外の領域を、 N_0 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータと前記高速サンプリング領域における前記第 1 の領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、前記デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータが前記高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す間引きビット情報を出力する制御部と、
前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、前記間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点における前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部と、
を備えた A/D 変換装置。

20

30

【請求項 9】

アナログ信号をサンプリング周波数によるサンプリング点毎にデジタルデータに変換し、前記サンプリング点毎にサンプリングデータとして出力する A/D 変換器と、
前記 A/D 変換器からのサンプリングデータを時系列に一時的に記憶し、時系列に読み出されるバッファメモリと、間引き制御部を具備し、前記間引き制御部は、前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かを監視し、高周波成分を含むと、高周波成分を含む前記 A/D 変換器からのサンプリングデータにおけるサンプリング点を基準点として、前記基準点を含む前後の複数のサンプリング点を有する間引き率 1 である第 1 の領域と、前記第 1 の領域に連続した複数のサンプリング点を有する、 N_0 より小さい値である N_1 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_1$ でサンプリングされる第 2 の領域とを有する領域を高速サンプリング領域とし、前記高速サンプリング領域以外の領域を、前記 N_0 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1/N_0$ でサンプリングされるデシメーション領域とし、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータと前記高速サンプリング領域における前記第 1 の領域における全てのサンプリング点にお

40

50

るサンプリングデータ及び前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力し、前記デシメーション領域のサンプリング点におけるサンプリングデータか前記高速サンプリング領域のサンプリング点におけるサンプリングデータかを示す間引きビット情報を出力する制御部と、

前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの書込み許可信号及び間引きビット情報を受け、前記間引き制御部からの書込み許可を示す書込み許可信号を受けたサンプリング点における前記バッファメモリに記憶されたサンプリングデータと前記間引き制御部からの間引きビット情報を紐づけして記憶する記憶部と、

を備え、

前記間引き制御部は、

前記アナログ信号に高周波成分を含むか否かの監視を前記 A/D 変換器からのサンプリングデータにより行い、高周波成分を含むサンプリングデータにおけるサンプリング点をトリガ点として検知するトリガ判定部と、

前記 N_0 をカウント値の上限値として動作し、前記カウント値を出力するカウンタと、

前記高速サンプリング領域の基準点を前記トリガ判定部が検知したトリガ点とし、前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点を前記カウンタからのカウント値により決定し、前記デシメーション領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_0 個毎のサンプリング点を前記カウンタからのカウント値により決定する間引き判定部とを具備し、

前記バッファメモリは、前記サンプリング点毎に前記カウンタからのカウント値を前記 A/D 変換器からのサンプリングデータに紐づけして記憶する、

A/D 変換装置。

【請求項 10】

前記トリガ判定部は、

前記 A/D 変換器からのサンプリングデータをサンプリング点毎に時系列に一時記憶する 1 データ保持部と、

比較値を記憶する比較値保持部と、

前記トリガ点を、前記 1 データ保持部に一時記憶されたサンプリングデータと前記比較値保持部に記憶された比較値を比較し、前記サンプリングデータの値が前記比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点とするデータ比較部と、

を具備する請求項 9 に記載の A/D 変換装置。

【請求項 11】

前記トリガ判定部は、

前記 A/D 変換器からの隣接する 2 つのサンプリング点におけるサンプリングデータ毎に時系列に一時記憶する 2 データ保持部と、

前記 2 データ保持部に一時記憶された 2 つのサンプリングデータの値の差を算出する差算出部と、

差比較値を記憶する差比較値保持部と、

前記トリガ点を、前記差算出部により算出された差の値と前記差比較値保持部に記憶された差比較値を比較し、前記算出された差の値が前記差比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点とするデータ差比較部と、

を具備する請求項 9 に記載の A/D 変換装置。

【請求項 12】

前記トリガ判定部は、

前記 A/D 変換器からのサンプリングデータをサンプリング点毎に時系列に一時記憶するデータ保持部と、

第 1 の比較値と前記第 1 の比較値より小さい第 2 の比較値を記憶する比較値保持部と、

前記データ保持部に一時記憶されたサンプリングデータが示す値を前記比較値保持部に記憶された第 1 の比較値及び第 2 の比較値と比較し、当該比較したサンプリングデータの

10

20

30

40

50

値が前記第 1 の比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点を高側サンプリング点とし、当該比較したサンプリングデータの値が前記第 2 の比較値未満であるサンプリングデータのサンプリング点を低側サンプリング点とするデータ比較部と、

連続する設定数のサンプリング点において、前記データ比較部が前記高側サンプリング点と前記低側サンプリング点を抽出すると、当該抽出された高側サンプリング点又は低側サンプリング点のいずれかのサンプリング点を前記トリガ点とするトリガ点抽出部と、

を具備する請求項 2 に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 3】

前記トリガ判定部は、

前記 A D 変換器からのサンプリングデータをサンプリング点毎に時系列に一時記憶するデータ保持部と、 10

第 1 の比較値と前記第 1 の比較値より小さい第 2 の比較値を記憶する比較値保持部と、

前記データ保持部に一時記憶されたサンプリングデータが示す値を前記比較値保持部に記憶された第 1 の比較値及び第 2 の比較値と比較し、当該比較したサンプリングデータの値が前記第 1 の比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点を高側サンプリング点とし、当該比較したサンプリングデータの値が前記第 2 の比較値未満であるサンプリングデータのサンプリング点を低側サンプリング点とするデータ比較部と、

連続する設定数のサンプリング点において、前記データ比較部が前記高側サンプリング点又は低側サンプリング点の一方のサンプリング点を 2 回抽出し、かつ、前記高側サンプリング点又は低側サンプリング点の他方のサンプリング点を 1 回抽出すると、当該抽出された高側サンプリング点又は低側サンプリング点のいずれかのサンプリング点を前記トリガ点とするトリガ点抽出部と、 20

を具備する請求項 2 に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 4】

前記トリガ判定部は、

前記 A D 変換器からのサンプリングデータをサンプリング点毎に時系列に一時記憶するデータ保持部と、

第 1 の比較値と前記第 1 の比較値より小さい第 2 の比較値を記憶する比較値保持部と、

前記データ保持部に一時記憶されたサンプリングデータが示す値を前記比較値保持部に記憶された第 1 の比較値及び第 2 の比較値と比較し、当該比較したサンプリングデータの値が前記第 1 の比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点を高側サンプリング点とし、当該比較したサンプリングデータの値が前記第 2 の比較値未満であるサンプリングデータのサンプリング点を低側サンプリング点とするデータ比較部と、 30

連続する設定数のサンプリング点において、前記データ比較部が前記高側サンプリング点と当該高側サンプリング点の前後に前記低側サンプリング点を抽出すると、当該抽出された高側サンプリング点又は低側サンプリング点のいずれかのサンプリング点を前記トリガ点とするトリガ点抽出部と、

を具備する請求項 2 に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 5】

前記間引き制御部は、前記高速サンプリング領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する請求項 1 0 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の A D 変換装置。 40

【請求項 1 6】

前記高速サンプリング領域は、前記基準点を含む間引き率 1 である第 1 の領域と、前記第 1 の領域に連続し、前記 N_0 より小さい値である N_1 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1 / N_1$ でサンプリングされる第 2 の領域とを有し、

前記間引き制御部は、前記第 1 の領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する、

請求項 1 2 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 7】

前記トリガ判定部は、

前記 A D 変換器からの隣接する 2 つのサンプリング点におけるサンプリングデータ毎に時系列に一時記憶する 2 データ保持部と、

前記 2 データ保持部に一時記憶された 2 つのサンプリングデータが示す値の差を算出する差算出部と、

差比較値を記憶する差比較値保持部と、

前記差算出部により算出された差の値と前記差比較値保持部に記憶された差比較値を比較し、前記算出された差の値が前記差比較値を超えたサンプリングデータのサンプリング点をトリガ候補サンプリング点とするデータ差比較部と、

連続する設定数のサンプリング点において、前記データ差比較部が複数の前記トリガ候補サンプリング点を抽出すると、当該抽出された複数の前記トリガ候補サンプリング点のいずれかのサンプリング点を前記トリガ点とするトリガ点抽出部と、

を具備する請求項 2 に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 8】

前記間引き制御部は、前記高速サンプリング領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する請求項 1 7 に記載の A D 変換装置。

【請求項 1 9】

前記高速サンプリング領域は、前記基準点を含む間引き率 1 である第 1 の領域と、前記第 1 の領域に連続し、前記 N_0 より小さい値である N_1 個のサンプリング点から 1 個のサンプリング点を選択する間引き率 $1 / N_1$ でサンプリングされる第 2 の領域とを有し、

前記間引き制御部は、前記第 1 の領域における全てのサンプリング点におけるサンプリングデータ及び前記第 2 の領域におけるサンプリング点の内の選択された前記 N_1 個毎のサンプリング点におけるサンプリングデータに対して書込み許可を示す書込み許可信号を出力する、

請求項 1 7 に記載の A D 変換装置。

10

20

30

40

50