

【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 6 部門第 1 区分

【発行日】平成22年7月1日(2010.7.1)

【公表番号】特表2010-507095(P2010-507095A)

【公表日】平成22年3月4日(2010.3.4)

【年通号数】公開・登録公報2010-009

【出願番号】特願2009-533293(P2009-533293)

【国際特許分類】

G 0 1 R 33/07 (2006.01)

【F I】

G 0 1 R 33/06 H

【手続補正書】

【提出日】平成22年5月14日(2010.5.14)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁界に応答して変動し、磁気信号成分およびオフセット信号成分を含むホール出力信号が供給される出力を有するホール素子と、

前記ホール出力信号に응答する入力を有しかつ変調回路出力信号が供給される出力を有し、前記磁気信号成分または前記オフセット信号成分のうちの 1 つを変調周波数 f_{CLK} で変調するように動作可能なホールプレート変調回路と、

前記ホールプレート変調回路の出力信号に응答する入力、および増幅器出力信号が供給される出力を有する増幅器と、

前記増幅器の出力信号に응答する入力、およびセンサ出力信号が供給される出力を有し、アンチエイリアジングフィルタおよび前記オフセット信号成分を除去するために前記変調周波数に同調された離散時間選択フィルタを備えるフィルタと、を備え、

前記アンチエイリアジングフィルタは前記離散時間選択フィルタによってフィルタするための帯域幅制限信号を与え、前記アンチエイリアジングフィルタは前記前記離散時間選択フィルタによるエイリアジングを防止するために、選択された所定の周波数より高い周波数成分を除去する、

ホール効果センサ。

【請求項 2】

前記増幅器はチョップ増幅器である、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 3】

前記増幅器は前記変調周波数でチョップされる、請求項 2 に記載のホール効果センサ。

【請求項 4】

前記増幅器は前記変調周波数とは異なる周波数でチョップされる、請求項 2 に記載のホール効果センサ。

【請求項 5】

前記増幅器は閉ループ増幅器である、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 6】

前記増幅器は、前記増幅器の利得を調整するように調整可能なフィードバックネットワークを備える、請求項 5 に記載のホール効果センサ。

【請求項 7】

前記ホールプレート変調回路は、前記オフセット信号成分を変調するように動作し、前記ホール効果センサは、前記ホールプレート変調回路の前記出力と前記フィルタの前記入力との間に偶数の変調回路を備える、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 8】

前記増幅器は、

前記ホールプレート変調回路の前記出力に結合された第 1 の入力、第 2 のフィードバック入力、および出力を有する加算ノードと、

前記加算ノードの前記出力に結合された入力、および出力を有する第 1 の変調回路と、

前記第 1 の変調回路の前記出力に結合された入力、および出力を有する利得段と、

前記利得段の前記出力に結合された入力、および出力を有する第 2 の変調回路と、

前記フィルタに結合された入力、および前記加算ノードの前記第 2 の入力に結合された出力を有するフィードバックネットワークとを備える、請求項 7 に記載のホール効果センサ。

【請求項 9】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記アンチエイリアジングフィルタの入力または前記アンチエイリアジングフィルタの出力の選択されたひとつに結合される、請求項 8 に記載のホール効果センサ。

【請求項 10】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記選択フィルタの出力に結合される、請求項 8 に記載のホール効果センサ。

【請求項 11】

前記フィードバックネットワークはチョップされる、請求項 8 に記載のホール効果センサ。

【請求項 12】

前記ホールプレート変調回路は、前記磁気信号成分を変調するように動作し、前記ホール効果センサは、前記ホールプレート変調回路の前記出力と前記フィルタの前記入力との間に奇数の変調回路を備える、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 13】

前記増幅器は、

入力および出力を有する加算ノードと、

前記加算ノードの前記出力に結合された入力、および出力を有する第 1 の変調回路と、

前記ホールプレート変調回路の前記出力および前記第 1 の変調回路の前記出力に結合された入力、ならびに出力を有する利得段と、

前記利得段の前記出力に結合された入力、および前記フィルタに結合された出力を有する第 2 の変調回路と、

前記フィルタに結合された入力、および前記加算ノードの前記入力に結合された出力を有するフィードバックネットワークとを備える、請求項 1 2 に記載のホール効果センサ。

【請求項 14】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記アンチエイリアジングフィルタの入力または前記アンチエイリアジングフィルタの出力の選択されたひとつに結合される、請求項 1 3 に記載のホール効果センサ。

【請求項 15】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記選択フィルタの出力に結合される、請求項 1 3 に記載のホール効果センサ。

【請求項 16】

前記増幅器は、

入力および出力を有する加算ノードと、

前記ホールプレート変調回路の前記出力および前記加算ノードの前記出力に結合された入力、ならびに出力を有する利得段と、

前記利得段の前記出力に結合された入力、および前記フィルタに結合された出力を有す

る第 1 の変調回路と、

前記フィルタに結合された入力、および前記加算ノードの前記入力に結合された出力を有し、チョップされたフィードバックネットワークと、
を備える、請求項 1 2 に記載のホール効果センサ。

【請求項 1 7】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記アンチエイリアジングフィルタの入力に結合される、請求項 1 6 に記載のホール効果センサ。

【請求項 1 8】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記アンチエイリアジングフィルタの出力に結合される、請求項 1 6 に記載のホール効果センサ。

【請求項 1 9】

前記フィードバックネットワークの前記入力は、前記選択フィルタの出力に結合される、請求項 1 6 に記載のホール効果センサ。

【請求項 2 0】

前記アンチエイリアジングフィルタは、前記増幅器出力信号に応答する入力と、低域通過でフィルタリングされた信号が供給される出力とを有し、前記選択フィルタは、前記アンチエイリアジングフィルタの前記出力に結合された入力と、選択フィルタ出力信号が供給される出力とを有し、前記選択フィルタは、

対で配置され、それぞれ前記アンチエイリアジングフィルタの前記出力に結合された入力、および出力を有する、複数のサンプルホールド回路と、

前記サンプルホールド回路のうちの対応する 1 つの前記出力にそれぞれ結合された複数の入力、および前記選択フィルタ出力信号が供給される出力を有する平均化回路とを備え、各前記サンプルホールド回路は、前記低域通過でフィルタリングされた信号を、前記変調周波数で、そして同じ対の他方のサンプルホールド回路の位相から 180° 離しかつ他方の対の前記サンプルホールド回路の位相から任意に離れた位相でサンプリングする、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 2 1】

前記選択フィルタ出力信号が複数の信号平均を含み、各信号平均は、前記変調周波数を有する変調クロック信号の単一のサイクル内で採取される前記アンチエイリアジングフィルタの出力信号のサンプルに基づく、請求項 2 0 に記載のホール効果センサ。

【請求項 2 2】

前記選択フィルタ出力信号が複数の信号平均を含み、各信号平均は、前の信号平均を提供するために使用された前記アンチエイリアジングフィルタの出力信号の複数のサンプルと、前記アンチエイリアジングフィルタの出力信号の新しいサンプルとに基づく、請求項 2 0 に記載のホール効果センサ。

【請求項 2 3】

前記アンチエイリアジングフィルタは、前記増幅器出力信号に応答する入力と、低域通過でフィルタリングされた信号が供給される出力とを有し、前記選択フィルタは、前記アンチエイリアジングフィルタの前記出力に結合された入力と、選択フィルタ出力信号が供給される出力とを有し、前記選択フィルタは、

前記アンチエイリアジングフィルタの前記出力に結合された入力、および出力を有する第 1 のサンプルホールド回路と、

前記アンチエイリアジングフィルタの前記出力に結合された入力、および出力を有する第 2 のサンプルホールド回路と、

前記第 1 および第 2 のサンプルホールド回路の前記出力に結合された入力、ならびに前記選択フィルタ出力信号が供給される出力を有する平均化回路とを備え、前記第 1 のサンプルホールド回路は、前記低域通過でフィルタリングされた信号を、時間 $t = t_0 + N \cdot T_{SF}$ でサンプリングし、前記第 2 のサンプルホールド回路は、前記低域通過でフィルタリングされた信号を、時間 $t = t_0 + (N + 1) \cdot T_{SF}$ でサンプリングし、上式で、 t_0 が任意の時間であり、 N が整数であり、 T_{SF} が $1 / (2 \cdot f_{CLK})$ であり、ここで

f_{CLK} は前記変調周波数である、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 24】

前記フィルタは平滑フィルタをさらに備える、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【請求項 25】

磁界に応答して変動するホール出力信号が供給される出力をそれぞれ有する複数のホール素子と、

前記複数のホール素子の各 1 つからの前記ホール出力信号に応答する入力、および変調回路出力信号が供給される出力とをそれぞれ有する複数の変調回路と、

各前記変調回路出力信号に応答して、前記変調回路出力信号を、前記複数の変調出力信号の数学的組合せとして前記増幅器へ供給する素子とをさらに備える、請求項 1 に記載のホール効果センサ。

【手続補正 2】

【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】

この構成では、ホール効果センサは、オフセット信号成分をそれに関連するリップルとともに除去する選択フィルタを使用することによって応答時間が速くなり、それによって、いくつかの従来のチョップホール効果センサの著しい低域通過フィルタリング要件を排除する。所定の周波数より高い周波数成分を除去するアンチエイリアジングフィルタを使用することによって高い信号対雑音比が実現され、したがって選択フィルタは、ノイズ信号に対するナイキスト基準を満たし、それによって、エイリアジングを防止することによりベースバンドノイズを低減する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

この構造では、ホール効果センサ 10 は、ノイズが低く応答時間が速い。速い応答時間は、オフセット信号成分をそれに関連するリップルとともに除去する選択フィルタ 40 を使用することによって実現され、それによっていくつかの従来のチョップホール効果センサの著しい低域通過フィルタリング要件をなくす。高い信号対雑音比は、アンチエイリアジングフィルタ 38 を使用して所定の周波数より高い周波数成分を除去することによって実現され、したがって選択フィルタ 40 は、ノイズ信号に対するナイキスト基準を満たし、それによって、エイリアジングを防止することにより、その結果生じるベースバンドノイズを低減する。例示的な実施形態では、アンチエイリアジングフィルタ 38 は、センサクロック周波数より高い周波数成分を除去し、選択フィルタ 40 は、クロック周波数の 2 倍でサンプリングする。より好ましい実施形態では、アンチエイリアジングフィルタは低域通過フィルタである。特に、このアンチエイリアジングフィルタのフィルタ要件は、低域通過フィルタがオフセット信号成分をそれに関連するリップルとともに除去する機構である従来のチョップホールセンサと比較して、緩和される。例示的な一実施形態では、アンチエイリアジングフィルタ 38 は一次低域通過フィルタである。