

【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23年7月28日(2011.7.28)

【公開番号】特開2008-309793(P2008-309793A)

【公開日】平成20年12月25日(2008.12.25)

【年通号数】公開・登録公報2008-051

【出願番号】特願2008-155182(P2008-155182)

【国際特許分類】

G 01 F 1/66 (2006.01)

【F I】

G 01 F 1/66 101

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月10日(2011.6.10)

【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】

超音波信号(15)を送信および/または受信するための少なくとも1つの超音波変換器(A, B)と、

該超音波変換器(A, B)に接続された励振ユニット(7)と、

受信した超音波信号(15)の位相シフト()を基準信号(8)または基準値に対して求める評価ユニット(4)とを有する超音波流れセンサにおいて、

前記の評価ユニット(4)は、

相異なる復調周波数(f₁~f₃)で動作しつつ受信した超音波信号(15)についての1つずつの位相情報(Re/Im)を求める複数の直交復調器(23a~23c)と、

対応する位相角(1~3)から、求める位相シフト()またはこれに比例する量(t)を求めるバーニヤユニット(30)とを有することを特徴とする

超音波流れセンサ。

【請求項2】

3つまたそれ以上の直交変調器(23a~23c)が設けられている、

請求項1に記載の超音波流れセンサ(6)。

【請求項3】

前記の復調周波数(f₁~f₃)のうちの1つは、共振周波数ないしは発振周波数に相応し、前記の復調周波数の第2の復調周波数は、共振周波数ないしは発振周波数よりも低く、また前記の復調周波数の第3の復調周波数は、共振周波数ないしは発振周波数よりも高い、

請求項1に記載の超音波流れセンサ(6)。

【請求項4】

前記の直交復調器(23a~23c)のうちの1つの入力側にアナログ/デジタル変換器(22)が設けられており、

該アナログ/デジタル変換器により、前記の変換器(A, B)によって受信した超音波信号(15)がデジタル化される、

請求項1から3までのいずれか1項に記載の超音波流れセンサ(6)。

【請求項5】

前記のアナログ/デジタル変換器(22)のサンプリング周波数は、使用されるすべて

の復調周波数 ($f_1 \sim f_3$) の 4 倍または 2 倍によって割り切れる、

請求項 4 に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 6】

前記の各直交復調器 (23a ~ 23c) は、前記の受信しかつデジタル化した超音波信号 (15) を復調信号 ($f_1 \sim f_3$) で変調するユニット (10) と、 90° だけ位相シフトした復調信号 ($f_1 \sim f_3$) で前記の受信しかつデジタル化した超音波信号 (15) を変調するユニット (11) とを有する、

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 7】

前記の直交復調器 (23a ~ 23c) の後段に位相補正のためのユニット (28) が設けられている、

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 8】

前記のバーニヤユニット (30) により、線形写像によるバーニヤ法が適用される、

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 9】

位相角 ($\phi_1 \sim \phi_2$) を計算するユニット (29) が設けられており、

該ユニットにより、前記の直交復調器 (23a ~ 23c) によって供給された位相情報から 1 つずつの位相角 ($\phi_1 \sim \phi_2$) が計算される、

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 10】

管路 (3) を流れる媒体 (1) の流速 (v) を求めるために使用される、

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の超音波流れセンサ (6)。

【請求項 11】

超音波信号 (15) の伝搬時間 (t) を求める方法であって、

該超音波信号は、超音波変換器 (A, B) によって測定区間 (L) に入力結合されたものであり、

前記の基準信号に対する超音波信号 (15) の位相シフト (Δφ) を、前記の伝搬時間 (t) に対する尺度として求める形式の方法において、

前記の変換器 (A, B) によって受信した超音波信号 (15) をデジタル化し、複数の直交復調器 (23a ~ 23c) に供給し、ここで当該の直交復調器は、それぞれ相異なる周波数の復調信号 ($f_1 \sim f_3$) で動作しかつ超音波信号 (15) についての 1 つずつの位相情報 (Re / Im) を求める直交復調器であり、

当該の個々の位相情報 (Re / Im) から、バーニヤ法によって位相角 (φ) またはこれに比例する量 (t) を求めることを特徴とする、

超音波信号の伝搬時間を求める方法。