

(12) International Application Status Report

Received at International Bureau: 29 November 2019 (29.11.2019)

Information valid as of: 10 March 2020 (10.03.2020)

Report generated on: 19 September 2020 (19.09.2020)

(10) Publication number:

WO2020/126286

(43) Publication date:

25 June 2020 (25.06.2020)

(26) Publication language:

German (DE)

(21) Application Number:

PCT/EP2019/082048

(22) Filing Date:

21 November 2019 (21.11.2019)

(25) Filing language:

German (DE)

(31) Priority number(s):

10 2018 133 475.3 (DE)

(31) Priority date(s):

21 December 2018 (21.12.2018)

(31) Priority status:

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

10 2019 100 641.4 (DE)

11 January 2019 (11.01.2019)

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

(51) International Patent Classification:

G01F 1/84 (2006.01)

(71) Applicant(s):

ENDRESS+HAUSER FLOWTEC AG [CH/CH]; Kägenstr. 7 4153 Reinach (CH) (*for all designated states*)

(72) Inventor(s):

LALLA, Robert; Hägelbergstrasse 8c 79541 Lörrach (DE)

RIEDER, Alfred; Buchenstraße 9 84032 Landshut (DE)

BITTO, Ennio; A.v. Blarerweg 11 4147 Aesch (CH)

BRAUN, Marcel; In der Au 9 79594 Inzlingen (DE)

(74) Agent(s):

ANDRES, Angelika; Endress+Hauser (Deutschland) AG+Co. KG Colmarer Str. 6 79576 Weil am Rhein (DE)

(54) Title (EN): CORIOLIS MASS FLOWMETER WITH MAGNETIC FIELD DETECTOR

(54) Title (FR): DÉBITMÈTRE MASSIQUE À EFFET CORIOLIS MUNI D'UN DÉTECTEUR DE CHAMP MAGNÉTIQUE

(54) Title (DE): CORIOLIS-MASSENDURCHFLUSS-MEßGERÄT MIT MAGNETFELDDETEKTOR

(57) Abstract:

(EN): The invention relates to a Coriolis mass flowmeter comprising: an instrument transformer which has at least one vibration element (10), an exciter assembly and a sensor array and is designed for a fluid measurement substance to flow through it at least intermittently; and an electronic transducer circuit (US) which is electrically coupled to the exciter assembly and to the sensor array. The vibration element is designed to come into contact with the flowing measurement substance and in the process to be allowed to vibrate, and the exciter assembly is designed to convert electrical power fed thereto into mechanical power causing forced mechanical vibrations of the vibration element. The transducer circuit in turn is designed to generate an electrical driver signal (e1) and thus to feed electrical power into the exciter assembly such that the vibration element at least in some portions executes forced mechanical vibrations at at least one useful frequency, specifically a vibration frequency specified by the electrical driver signal, said vibrations being suitable for producing Coriolis forces, dependent on the mass flow, in the flowing measurement substance. To sense mechanical vibrations of the vibration element, the sensor array has two electrodynamic vibration sensors (51, 52), each of which is designed to convert vibration movements of the vibration element into an electrical vibration measurement signal (s1 and s2) such that the latter in each case has at least one useful component (s1N1 and s2N1), specifically an alternating voltage component with a frequency corresponding to the useful frequency and an amplitude (U1N1 and U2N1) dependent on the useful frequency and on a respective magnetic flux (#1 and #2) through the respective vibration sensor (51 and 52). To sense a magnetic field (H0; H0+H1) established at least in some portions also outside the vibration sensors (51, 52), the sensor array also has at least one magnetic field detector (61), which is designed to convert changes in the magnetic field (H0; H0+H1) into a magnetic field signal (#1) which has an amplitude (U3) dependent on a magnetic flux (#3) through the magnetic field detector (61) and/or on a surface density (B3) of said magnetic flux (#3). The transducer circuit is also designed to determine, on the basis

of the vibration measurement signals (s_1 , s_2), the mass flow measurement values representing the mass flow and to determine at least qualitatively, on the basis of the magnetic field signal (#1), whether an external magnetic field (H_1) is established inside the instrument transformer.

(FR): L'invention concerne un débitmètre massique à effet Coriolis comprenant un transducteur qui présente au moins un élément vibrant (10), un système d'excitation et un système de détection et qui est conçu pour être traversé au moins temporairement par une substance fluide à mesurer, ainsi qu'un circuit convertisseur électronique (US) raccordé électriquement à la fois au système d'excitation et au système de détection. L'élément vibrant est conçu pour être mis en contact avec la substance à mesurer et être pendant ce temps mis en vibration, et le système d'excitation est conçu pour convertir l'énergie électrique qui lui est fournie en une énergie mécanique provoquant des oscillations mécaniques forcées de l'élément vibrant. Le circuit convertisseur est pour sa part conçu pour générer un signal d'attaque électrique (e_1) et ainsi alimenter le système d'excitation en énergie électrique de telle manière que l'élément vibrant effectue à au moins une fréquence utile, à savoir une fréquence d'oscillation prescrite par le signal d'attaque, des oscillations mécaniques au moins en partie forcées qui conviennent pour provoquer dans la substance à mesurer en écoulement des forces de Coriolis fonction du flux massique. Pour la détection des oscillations mécaniques de l'élément vibrant, le système de détection présente deux capteurs d'oscillations (51, 52) électrodynamiques dont chacun est conçu pour convertir les mouvements d'oscillation de l'élément vibrant en respectivement un signal électrique (s_1 ou s_2) de mesure d'oscillations de telle manière que ledit signal présente respectivement au moins une composante utile (s_{1N1} ou s_{2N1}), à savoir une composante de tension alternative présentant une fréquence correspondant à la fréquence utile, et une amplitude (U_{1N1} ou U_{2N1}) fonction de la fréquence utile et d'un flux magnétique (#1 ou #2) respectif traversant le capteur d'oscillations (51 ou 52) concerné. Pour la détection d'un champ magnétique (H_0 ; H_0+H_1) établi également au moins en partie à l'extérieur des capteurs d'oscillations (51, 52), le système de détection présente en outre au moins un détecteur de champ magnétique (61) qui est conçu pour convertir des variations du champ magnétique (H_0 ; H_0+H_1) en un signal de champ magnétique (#1) qui présente une amplitude (U_3) fonction d'un flux magnétique (#3) traversant le détecteur de champ magnétique (61) et/ou d'une densité par unité de surface (B_3) dudit flux magnétique (#3). Le circuit convertisseur est par ailleurs conçu pour déterminer sur la base des signaux (s_1 , s_2) de mesure d'oscillations des valeurs de mesure de débit massique représentant le débit massique ainsi que pour déterminer au moins qualitativement sur la base du signal de champ magnétique (#1) si un champ magnétique externe (H_1) est établi à l'intérieur du transducteur.

(DE): Das Coriolis-Massendurchfluß-Meßgerät umfaßt einen Meßwandler, der wenigstens ein Vibrationselement (10), eine Erregeranordnung sowie eine Sensoranordnung aufweist und der eingerichtet ist, zumindest zeitweise von einem fluiden Meßstoff durchströmt zu werden, sowie eine mit der Erregeranordnung als auch der Sensoranordnung elektrisch gekoppelte elektronische Umformerschaltung (US). Das Vibrationselement ist eingerichtet, vom strömenden Meßstoff kontaktiert und währenddessen vibrieren gelassen zu werden und die Erregeranordnung ist eingerichtet, dorthin eingespeiste elektrische Leistung in erzwungene mechanische Schwingungen des Vibrationselements bewirkende mechanische Leistung zu wandeln. Die Umformerschaltung wiederum ist eingerichtet, ein elektrisches Treibersignal (e_1) zu generieren und damit elektrische Leistung in die Erregeranordnung einzuspeisen, derart, daß das Vibrationselement zumindest anteilig erzwungene mechanische Schwingungen mit wenigstens einer Nutzfrequenz, nämlich einer durch das elektrische Treibersignal vorgegebenen Schwingungsfrequenz ausführt, die geeignet sind, im strömendem Meßstoff vom Massenstrom abhängige Corioliskräfte zu bewirken. Zum Erfassen mechanischer Schwingungen des Vibrationselements weist die Sensoranordnung zwei elektrodynamische Schwingungssensoren (51, 52) auf, von denen jeder eingerichtet ist, Schwingungsbewegungen des Vibrationselements an jeweils in ein elektrisches Schwingungsmeßsignal (s_1 bzw. s_2) zu wandeln, derart, daß dieses jeweils wenigstens eine Nutzkomponente (s_{1N1} bzw. s_{2N1}), nämlich eine Wechselspannungskomponente mit einer der Nutzfrequenz entsprechenden Frequenz und mit einer von der Nutzfrequenz und einem jeweiligen magnetischen Fluß (#1 bzw. #2) durch den jeweiligen Schwingungssensor (51 bzw. 52) abhängigen Amplitude (U_{1N1} bzw. U_{2N1}) aufweist. Zum Erfassen eines zumindest anteilig auch außerhalb der Schwingungssensoren (51, 52) etablierten Magnetfeldes (H_0 ; H_0+H_1) weist die Sensoranordnung zudem wenigstens einen Magnetfelddetektor (61) auf, der eingerichtet ist, Änderungen des Magnetfeldes (H_0 ; H_0+H_1) in ein Magnetfeldsignal (#1) zu wandeln, das eine von einem magnetischen Fluß (#3) durch den Magnetfelddetektor (61) und/oder von einer Flächendichte (B_3) nämlich magnetischen Flusses (#3) abhängige Amplitude (U_3) aufweist. Die Umformerschaltung ist ferner eingerichtet, anhand der Schwingungsmeßsignale (s_1 , s_2) den Massenstrom repräsentierende Massenstrom-Meßwerte zu ermitteln sowie anhand des Magnetfeldsignals (#1) zumindest qualitativ zu ermitteln, ob innerhalb des Meßwandlers ein externes Magnetfeld (H_1) etabliert ist.

International search report:

Received at International Bureau: 05 March 2020 (05.03.2020) [EP]

International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:

Not available

(81) Designated States:

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, 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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

European Patent Office (EPO) : 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

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM