



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00391

(22) Data de depozit: 23.05.2013

(41) Data publicării cererii:
30.12.2014 BOPI nr. 12/2014

(71) Solicitant:
• FLOW METER S.R.L., BD. METALURGIEI
NR. 4, CLĂDIRIA 2/0/2, PARTER, IAȘI, IS,
RO

(72) Inventatori:
• HĂGAN MARIUS GHEORGHE,
SAT VĂLENI ȘOMCUTEI NR. 162,
ȘOMCUȚA MARE, MM, RO;
• AGHION CRISTIAN, STR.PARCULUI
NR.8, BL.T24, SC.A, AP.7, IAȘI, IS, RO;

• POSTOLACHI CIPRIAN CONSTANTIN,
ȘOS.PĂCURARI NR.17, BL.538, SC.B, ET.4,
AP.15, IAȘI, IS, RO;
• BĂDĂRĂU ADINA, STR. MITROPOLIT
VARLAAM NR.11, BL.C1, ET.1, AP.12, IAȘI,
IS, RO;
• IMBREA ADRIAN, STR.CIOCĂRLIEI
NR.18, COMUNA SĂBĂOANI, NT, RO;
• COJOCARIU CĂTĂLIN CONSTANTIN,
STR.STEJAR NR.55, BL.M1, SC.D, ET.1,
AP.8, IAȘI, IS, RO

(54) CONTOR DE APĂ ȘI ENERGIE TERMICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un contor de apă rece și caldă, și de energie termică destinat utilizatorilor casnici sau industriali. Contorul conform invenției este alcătuit dintr-un corp (1) în sine cunoscut, la care este atașat un totalizator (2) electronic care primește niște semnale de intrare, printr-o magistrală (3), de la o structură (4) multisenzor, care este atașată de un etaj (5) pentru măsurarea debitelor nominale, și/sau primește semnale de intrare, printr-o altă magistrală (6), de la un alt etaj (7) de măsurare a debitelor mici, sensul de curgere a apei fiind dinspre o zonă (9) de intrare spre o zonă (10) de ieșire, semnalele generate de un senzor (11) de temperatură pentru tur și un senzor (12) de temperatură pentru retur fiind preluate de un bloc (13) de măsurare a temperaturilor, care comunică, printr-o altă magistrală (14), cu totalizatorul (2) electronic ce este alcătuit dintr-un bloc (15) de amplificare și comparare a semnalelor generate de structura (4) multisenzor, semnalele care sunt apoi transformate în valori numerice de către un bloc (16) de conversie analog-digitală, valorile nume-

rice fiind apoi prelucrate de o unitate de calcul (17), iar rezultatele prelucrării fiind afișate pe un afișor (18), prin intermediul unui circuit (19) de decodare, și fiind transmise la distanță prin intermediul unui modul (20) de comunicare RF.

Revendicări: 5
Figuri: 7

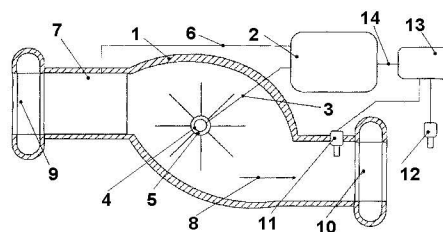


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



CONTOR DE APĂ ȘI ENERGIE TERMICĂ

Invenția se referă la un contor apă rece și caldă și de energie termică destinat pentru utilizatori casnici sau pentru mediul industrial.

Se cunosc contoare de apă și energie termică ce utilizează ca și mijloc de determinare a volumului de fluid elemente în mișcare, cum ar fi turbinele iar ca și senzori de temperatură elemente rezistive PT100 sau PT500.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- măsoare debite într-un domeniu larg de valori, de la 0,5 l/h până la 4000 l/h;
- precizia de măsurare este foarte bună datorită liniarizării electronice a caracteristicii metrologice;
- permite liniarizarea caracteristicii prin intermediul unei conexiuni RF;
- permite transmiterea datelor la distanță
- este prevăzută cu module de monitorizare antifraudă;

Se dă, în continuare, o variantă de realizare a invenției, în legătură și cu figurile 1-7 care reprezintă:

- figura 1: Vederea asupra modulelor care alcătuiesc contorul de apă și energie termică;
- figura 2: schema bloc a totalizatorului electronic;
- figura 3a: schema electronică a structurii de senzori;
- figura 3b: vedere asupra poziționării senzorilor structurii de senzori
- figura 4: Schiță a etajului pentru măsurarea debitelor mici
- figura 5a: Schiță a etajului pentru măsurarea debitelor nominale (vedere laterală)
- figura 5b: Schiță a etajului pentru măsurarea debitelor nominale (vedere de sus)
- figura 6: Schiță a blocului de măsurare a temperaturilor.
- Figura 7: schema logică a programului de calcul al debitului și energiei termice

Contorul de apă și energie termică, conform invenției, este alcătuit, dintr-un corp de contor **1** (figura 1) în sine cunoscut la care este atașat un totalizator electronic **2** care primește niște semnale de intrare printr-o magistrală A **3** de la o structură multisenzor **4** care este atașată de un etaj pentru măsurarea debitelor nominale **5** și/sau mai primește niște semnale de intrare printr-o magistrală B **6** de la un etaj de măsurare a debitelor mici **7**, sensul de curgere a apei **8** fiind dinspre zona de intrare **9** spre zona de ieșire **10**, semnalele generate de un senzor de temperatură pentru tur **11** și un senzor de temperatură pentru retur **12** sunt preluate de către un bloc de măsurare a temperaturilor **13** care comunică printr-o magistrală T **14** cu totalizatorul electronic **2** care este alcătuit dintr-un bloc de amplificare și comparare a semnalelor **15** (Figura 2), aceste semnale fiind generate de către structura multisenzor **4**, fiind convertite în valori numerice de către un bloc de conversie analog-digitală **16**, valorile numerice fiind procesate de către o unitate de calcul **17** rezultatele procesării fiind afișate pe un afișor **18** prin intermediul unui circuit de decodare **19** și sunt transmise la distanță prin intermediul unui modul de comunicare RF **20**, prezența unui câmp magnetic perturbator este evidențiată de către un bloc de detecție a unui câmp magnetic extern **21**, structura multisenzor **4** este alcătuită dintr-un senzor magnetic hall dispus pe axa de simetrie **22** (Figura 3a) a unui circuit imprimat circular **23** (Figura 3b), dintr-un senzor hall dispus la 120° **24**, în sens trigonometric, față de axa aceeași axă de simetrie, dintr-un senzor magnetorezistiv **25** în sine cunoscut dispus la 120° față de axa de simetrie, în sens orar și dintr-o bobină **26**, semnalele generate de către structura multisenzor sunt preluate de către blocul de amplificare și comparare a semnalelor care este alcătuit dintr-un amplificator diferențial pentru semnalele generate de către senzorii hall **27** (Figura 3a) în sine cunoscut, dintr-un amplificator diferențial pentru semnalele generate de senzorii magnetorezistivi **28**, dintr-un comparator pentru semnalul magnetorezistiv **29**, dintr-un amplificator pentru semnalul generat de bobină **30** și dintr-un comparator pentru semnalul inductiv **31**, la ieșirea blocului de amplificare și comparare a semnalelor regăsindu-se semnalul generat de senzorii hall **s_H**, semnalul generat de senzorii magnetorezistivi **s_MRZ** și semnalul generat de bobina **s_L**; etajul de măsurare a debitelor mici este alcătuit dintr-o manta inelară **32** (Figura 4) în care este montată o duză mare **33** ce este conjugată cu o piesă mobilă mare **34**, între acestea două aflându-se o garnitură de etanșare mare **35**, în interiorul piesei mobile mari **34** este montată o duză mică **36** ce este conjugată cu o piesă mobilă mică **37**,

Între acestea două aflându-se o garnitură de etanșare mică **38**, dintr-o tijă **39**, coliniară cu sensul de curgere **8**, ce este solidară cu piesa mobilă mică **37** și are montat la capăt un magnet permanent **40** al cărui câmp magnetic este sesizat de către un senzor magnetic de stânga **41** și un senzor magnetic de dreapta **42**, iar între piesa mobilă mare **34** și un opritor mare **43** sunt plasate un arc mare **44**, ușor pretensionat, și un senzor capacitiv de presiune **45** iar între piesa mobilă mică **37** și un opritor mic **46** este poziționat un arc mic **47**, ușor pretensionat, iar un ecran magnetic **48** diminuează efectele câmpurilor magnetice perturbatoare asupra senzorilor; etajul pentru măsurarea debitelor nominale **5** este alcătuit dintr-o turbină **49** care este montată printr-un ax **50** între un lagăr superior **51** și un lagăr inferior **52**, aceste lagăre fiind solidare cu corpul contorului 1 în partea de sus a axului este montat un magnet permanent **53** care prin rotirea indusă de curgerea fluidului în sensul de curgere **8** generează un câmp magnetic care este detectat de structura multisenzor **4** iar semnalele generate de aceasta sunt transferate prin magistrala A **3** la totalizatorul electronic **2**; blocul de măsurare a temperaturilor **13** este alcătuit dintr-un termocuplu pentru tur **54** (Figura 6) care este înserieriat cu un termocuplu pentru retur **55** și un senzor de temperatură pentru tur **56** ale căror semnale sunt preluate de un bloc de amplificare **57**; caracteristica termocuplelor este liniarizată de un bloc de liniarizare **58**; un bloc de detecție disfuncțiuni **59** sesizează evenimente cum ar fi intreruperea circuitului termocuplelor sau a senzorului de temperatură sau demontarea acestora; legătura dintre blocul de măsurare a temperaturilor **13** și totalizatorul electronic **2** se face prin magistrala T **14**; în unitatea de calcul este implementat un program de calcul al volumului de fluid și al energiei termice care funcționează după o organigrama alcătuită dintr-o eticheta „START” **60**, o etichetă „inițializare a variabile” **61**, o etichetă „eșantionare senzori” **62** căreia îi corespunde un bloc de cod de conversie analog digitală a senzorilor hall sau a bobinei, o etichetă „detecție câmp magnetic extern” **63** căreia îi corespunde un bloc de cod de analiză a semnalelor eșantionate și de analiză a domeniului de valori specific unui câmp magnetic extern, o etichetă „stabilire regim debit” **64** căreia îi corespunde un bloc de cod de stabilirea a domeniului de debit de curgere a fluidului prin contor, o etichetă „determinare constantă calibrare” **65** căreia îi corespunde un bloc de cod de determinare a constantei de calibrare în funcție de regimul de debit, o etichetă „calcul index de volum” **66**, căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul al indexului de consum prin integrarea constantei de calibrare corespunzătoare regimului de debit, o

etichetă „măsurare valoare temperatură” **67** căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul a diferenței de temperatură între valorile generate de senzorul de temperatură pentru tur **11** și senzorul de temperatură pentru retur **12**, o etichetă „calcul al indexului de energie termică” **68** căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul al energiei termice în funcție de volumul de fluid ce a trecut prin contor, de diferența de temperatură dintre tur și retur, temperatura fluidului și de căldura specifică a fluidului, o etichetă „afișare index de volum” **69** căreia îi corespunde un bloc de cod de afișare pe afișor **18** a valorii volumului ce a trecut prin contor, o etichetă „afișare index de energie” **70** căreia îi corespunde un bloc de cod de afișare pe afișor **18** a energiei măsurate de către contor, o etichetă „eșantionare rețea RF” **71** căreia îi corespunde un bloc de cod de „ascultare a rețelei”, de identificare a adresei contorului, o etichetă „transfer date RF” **72** căreia îi corespunde un bloc de cod de transmitere a valorilor indecșilor de volum și de energie prin intermediul modulului de comunicare RF **20** și o etichetă „citire date calibrare” **73** căreia îi corespunde un un bloc de cod de recepție constantelor de calibrare pentru liniarizarea caracteristicii contorului.

În lipsa curgerii de fluide, asupra piesei mobile mari va acționa forța elastică a arcului mare și va face ca această piesă să preseze garnitura de etanșare mare către duza mare iar asupra piesei mobile mici va acționa forța arcului mic presând garnitura de etanșare mică pe suprafața interioară a duzei mici. Asupra senzorului magnetic stâng și asupra senzorului magnetic drept va acționa în mod egal câmpul magnetic generat de magnetul permanent care este poziționat în, lipsta curgerii, la mijlocul distanței dintre cei doi senzori realizându-se astfel un senzor magnetic diferențial. Avantajul senzorului magnetic diferențial constă în sensibilitate mică la variații ale intensității magnetice a magnetului permanent, sensibilitatea fiind mare la modificarea poziției magnetului permanent. La apariția debitului (de o valoare mică, la care, datorită forțelor de frecare din lagăre turbina **49** nu este pusă în mișcare) asupra piesei mobile mici **37** va acționa o forță având sensul de curgere al fluidului, această forță fiind datorată presiunii dinamice a fluidului și va imprima magnetului permanent **40** o mișcare de translație modificându-și poziția față de senzorii magnetici de stânga și de dreapta. Diferența dintre valorile semnalelor generate de aceștia este proporțională cu poziția magnetului permanent **40** și implicit cu valoarea debitului. La debite mai mari piesa mobilă mare **34** va fi deplasată în sensul de curgere, sub influența presiunii dinamice a fluidului, iar prin intermediul arcului mare va acționa asupra senzorului capacitiv de presiune **45** care va genera la ieșire un

semnal proporțional cu forța de apăsare a arcului și implicit cu debitul. Pentru debite mari va fi pusă în mișcare turbina **49**, rolul de contorizare fiind preluat de etajul pentru măsurarea debitelor nominale **5**. Sunt definite mai multe partitii ale debitului, $q_1 - q_2, q_2 - q_4, \dots, q_{n-1} - q_n$. Pentru debite mici din domeniul $q_1 - q_2$ (ex.: $q_1 = 0.5$ litri/ora iar $q_2 = 10$ l/h) contorizarea volumului de fluid ce trece prin corpul contorului va fi făcută de senzoriul magnetic diferential. Când debitul ajunge în domeniul $q_3 - q_4$ (ex: $q_3 = 5$ l/h și $q_4 = 125$ l/h) contorizarea este făcută de senzorul de presiune. Pentru debite medii și mari (ex: $q > 25$ l/h) contorizarea va fi făcută de către etajul de măsurare a debitelor nominale. Datorită forțelor de frecare în domeniul mic de debit caracteristica contorului este neliniară. Corecția caracteristicii contorului se face prin atribuirea unor valori constantelor de calibrare în funcție de regimul de debit, fiecărui domeniu de debit corespunzându-i o constantă de calibrare care este adăugată indexului de volum măsurat pentru fiecare perioadă a semnalului generat de senzorii de curgere. Se determină un tabel al debitelor: $q = q_0, q_1, q_2, \dots, q_n$ și un tabel al constantelor de calibrare $K_{CT} = k_{CT_0}, K_{CT_1}, K_{CT_2}, \dots, K_{CT_n}$. Determinarea regimului de debit se face de către blocul de cod corespunzător „stabilire regim debit” **64**. Măsurarea energiei termice se face prin determinarea diferenței de temperatură dată de termocuplul pentru tur **54** și termocuplul pentru retur **55** și a cantității de fluid ce a trecut prin contor. Valoarea generată de senzorul de temperatură pentru tur **56** este considerată și ca și valoare de prag pentru contorizarea apei calde. Când temperatura apei este sub aceasta valoare de prag, aceasta este contorizată ca și apă rece, iar când depășește această valoare de prag este contorizată ca și apă caldă. Calibrarea contoarelor se face prin calcularea constantelor de calibrare în urma determinării erorilor, aceste constante de calibrare sunt transferate într-un tabel ce aparține unității de procesare prin intermediul modulului RF printr-un bloc de cod corespunzător etichetei „citire date calibrare” **73**.

REVENDICĂRI

1. Contor de apă și energie termică **caracterizat prin aceea că** acesta este alcătuit dintr-un corp de contor (1) la care este atașat un totalizator electronic (2) care primește niște semnale de intrare printr-o magistrală A (3) de la o structură multisenzor (4) care este atașată de un etaj pentru măsurarea debitelor nominale (5) și/sau mai primește niște semnale de intrare printr-o magistrală B (6) de la un etaj de măsurare a debitelor mici (7), sensul de curgere a apei (8) fiind dinspre zona de intrare (9) spre zona de ieșire (10), semnalele generate de un senzor de temperatură pentru tur (11) și un senzor de temperatură pentru retur (12) sunt preluate de către un bloc de măsurare a temperaturilor (13) care comunică printr-o magistrală T (14) cu totalizatorul electronic (2) care este alcătuit dintr-un bloc de amplificare și comparare a semnalelor (15), aceste semnale fiind generate de către structura multisenzor (4), fiind convertite în valori numerice de către un bloc de conversie analog-digitală (16), valorile numerice fiind procesate de către o unitate de calcul (17) rezultatele procesării fiind afișate pe un afișor (18) prin intermediul unui circuit de decodare (19) și sunt transmise la distanță prin intermediul unui modul de comunicare RF (20), contorul de apă și energie termică măsoară volumul ce trece prin corpul său prin intermediul a două etaje înseriate, unul pentru măsurarea de debite mici și unul pentru măsurarea de debite nominale și mari.

2. Structură multisenzor, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un senzor magnetic hall dispus pe axa de simetrie (22) a unui circuit imprimat circular (23), dintr-un senzor hall dispus la 120° (24), în sens trigonometric, față de axa aceeași axă de simetrie, dintr-un senzor magnetorezistiv (25) în sine cunoscut dispus la 120° față de axa de simetrie, în sens orar și dintr-o bobină (26), semnalele generate de către structura multisenzor sunt preluate de către blocul de amplificare și comparare a semnalelor care este alcătuit dintr-un amplificator diferențial pentru semnalele generate de către senzorii hall (27) (Figura 3a) în sine cunoscut, dintr-un amplificator diferențial pentru semnalele generate de senzorii magnetorezistivi (28), dintr-un comparator pentru semnalul magnetorezistiv (29), dintr-un amplificator pentru semnalul generat de bobină (30) și dintr-un comparator pentru semnalul inductiv (31).

3. Etaj de măsurare a debitelor mici, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit dintr-o manta inelară (32) în care este montată o duză mare (33) ce este conjugată cu o piesă mobilă mare (34), între acestea două aflându-se o garnitură de etanșare mare (35), în interiorul piesei mobile mari (34) este montată o duză mică (36) ce este conjugată cu o piesă mobilă mică (37), între acestea două aflându-se o garnitură de etanșare mică (38), dintr-o tijă (39), coliniară cu sensul de curgere (8), ce este solidară cu piesa mobilă mică (37) și are montat la capăt un magnet permanent (40) al cărui câmp magnetic este sesizat de către un senzor magnetic de stânga (41) și un senzor magnetic de dreapta (42), iar între piesa mobilă mare (34) și un opritor mare (43) sunt plasate un arc mare (44), ușor pretensionat, și un senzor capacitiv de presiune (45) iar între piesa mobilă mică (37) și un opritor mic (46) este poziționat un arc mic (47), ușor pretensionat, iar un ecran magnetic 48 diminuează efectele câmpurilor magnetice perturbatoare asupra senzorilor.

4. Contor de apă și energie termică **caracterizat prin aceea că** pentru măsurarea energiei termice utilizează un bloc de măsurare a temperaturilor (13) ce este alcătuit dintr-un termocuplu pentru tur (54) care este înseriat cu un termocuplu pentru retur (55) și un senzor de temperatură pentru tur (56) ale căror semnale sunt preluate de un bloc de amplificare (57); caracteristica termocuplelor este liniarizată de un bloc de liniarizare (58); un bloc de detecție disfuncțiuni (59) sesizează evenimente cum ar fi intreruperea circuitului termocuplelor sau a senzorului de temperatură sau demontarea acestora; legătura dintre blocul de măsurare a temperaturilor (13) și totalizatorul electronic (2) se face prin magistrala T (14).

5. Schemă logică a unui program de contorizare implementat în unitatea de calcul (17) a totalizatorului (2), **caracterizată prin aceea că** organigrama alcătuită dintr-o eticheta „START” (60), o etichetă „inițializare a variabile” (61), o etichetă „eșantionare senzori” (62) căreia îi corespunde un bloc de cod de conversie analog digitală a senzorilor hall sau a bobinei, o etichetă „detecție câmp magnetic extern” (63) căreia îi corespunde un bloc de cod de analiză a semnalelor eșantionate și de analiză a domeniului de valori specific unui câmp magnetic extern, o etichetă „stabilire regim debit” (64) căreia îi corespunde un bloc de cod de stabilirea a domeniului de debit de curgere a fluidului prin contor, o etichetă „determinare constantă calibrare” (65) căreia îi corespunde un bloc de cod de determinare a constantei de calibrare în funcție de regimul de debit, o etichetă „calcul index de volum”(66), căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul al indexului de consum prin

integrarea constantei de calibrare corespunzătoare regimului de debit, o etichetă „măsurare valoare temperatură” (67) căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul a diferenței de temperatură între valorile generate de senzorul de temperatură pentru tur (11) și senzorul de temperatură pentru retur (12), o etichetă „calcul al indexului de energie termică” (68) căreia îi corespunde un bloc de cod de calcul al energiei termice în funcție de volumul de fluid ce a trecut prin contor, de diferența de temperatură dintre tur și retur, temperatura fluidului și de căldura specifică a fluidului, o etichetă „afișare index de volum” (69) căreia îi corespunde un bloc de cod de afișare pe afișor (18) a valorii volumului ce a trecut prin contor, o etichetă „afișare index de energie” (70) căreia îi corespunde un bloc de cod de afișare pe afișor (18) a energiei măsurate de către contor, o etichetă „eșantionare rețea RF” (71) căreia îi corespunde un bloc de cod de „ascultare a rețelei”, de identificare a adresei contorului, o etichetă „transfer date RF” (72) căreia îi corespunde un bloc de cod de transmitere a valorilor indecșilor de volum și de energie prin intermediul modulului de comunicare RF (20) și o etichetă „citire date calibrare” (73) căreia îi corespunde un un bloc de cod de recepție constantelor de calibrare pentru liniarizarea caracteristicii contorului.

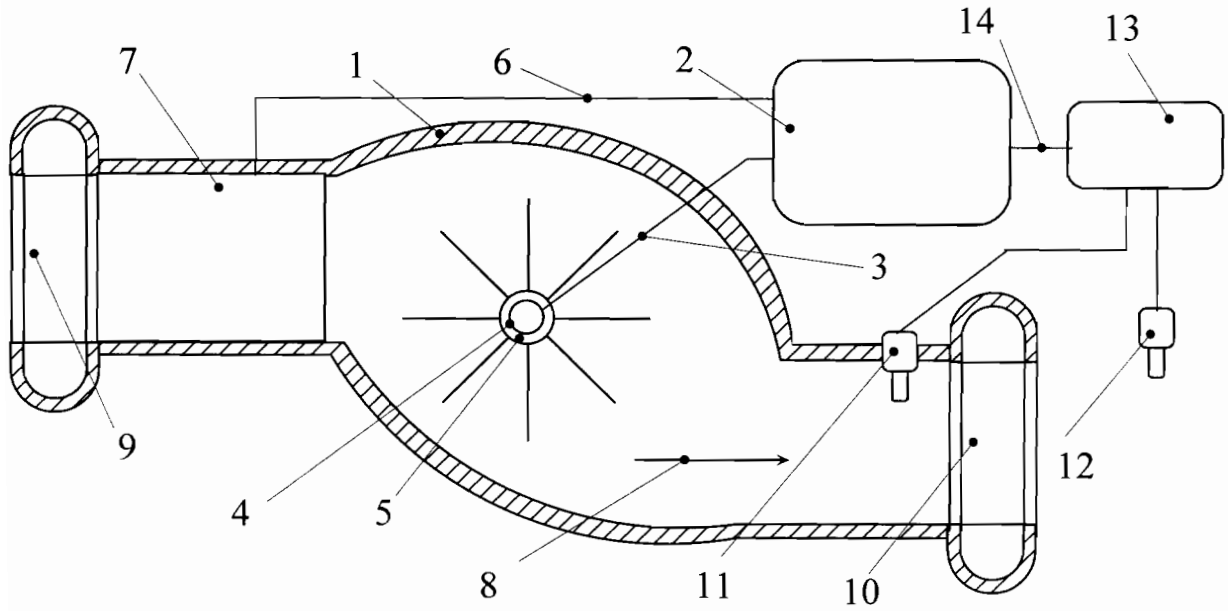


Figura 1

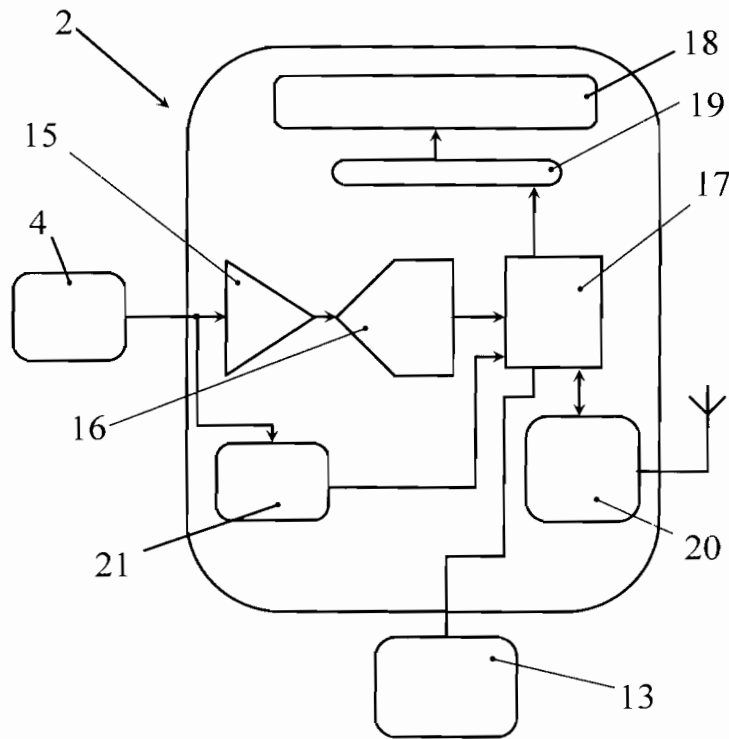


Figura 2

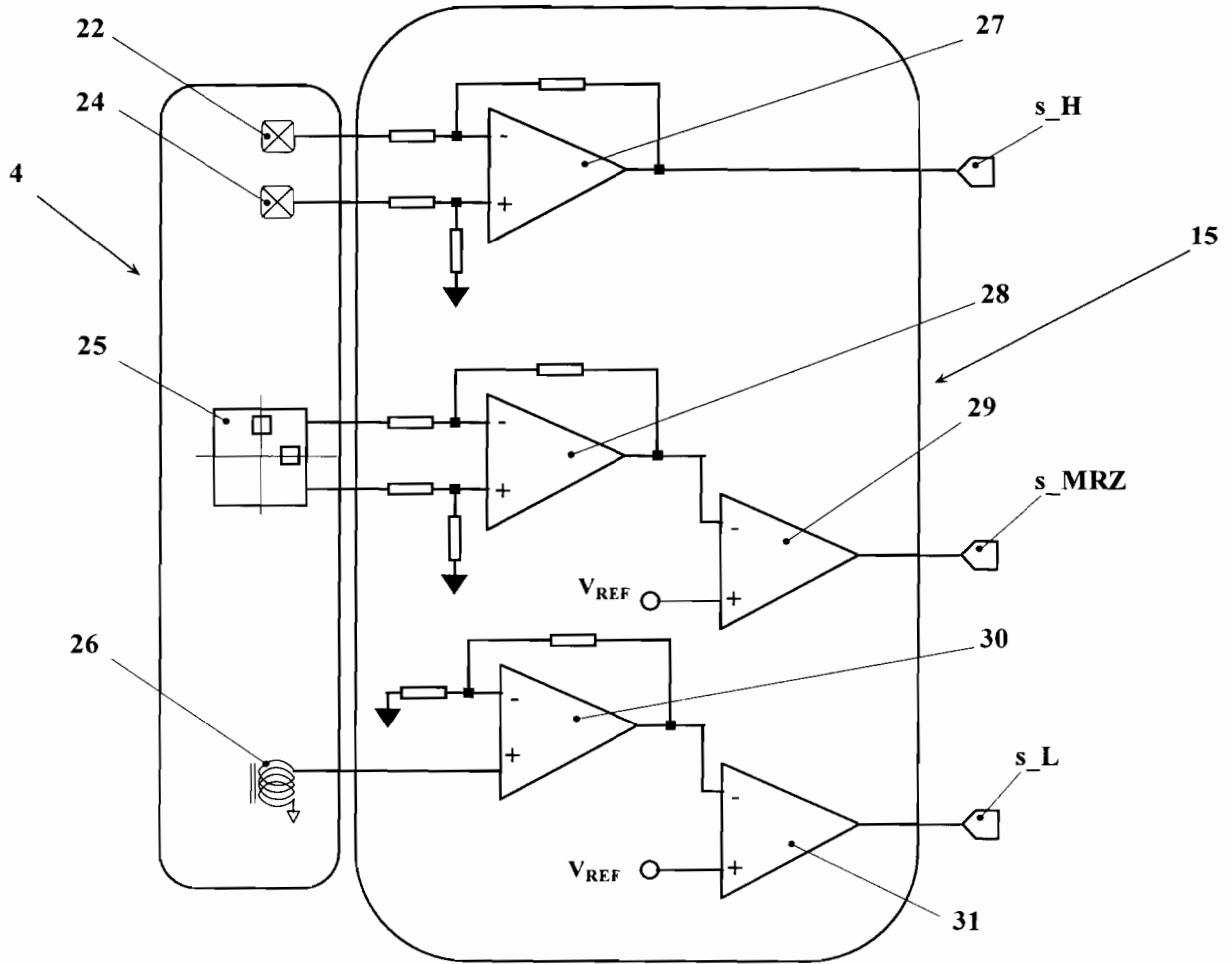


Figura 3a

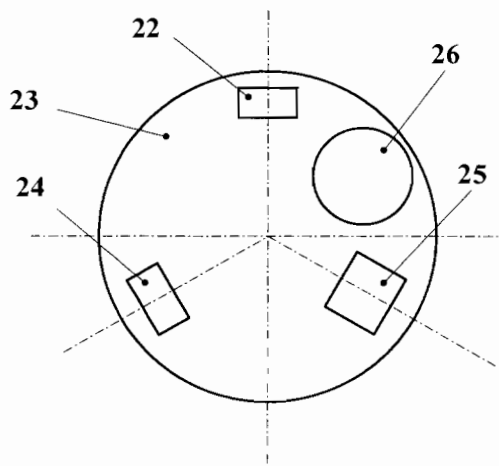


Figura 3b

Ghm

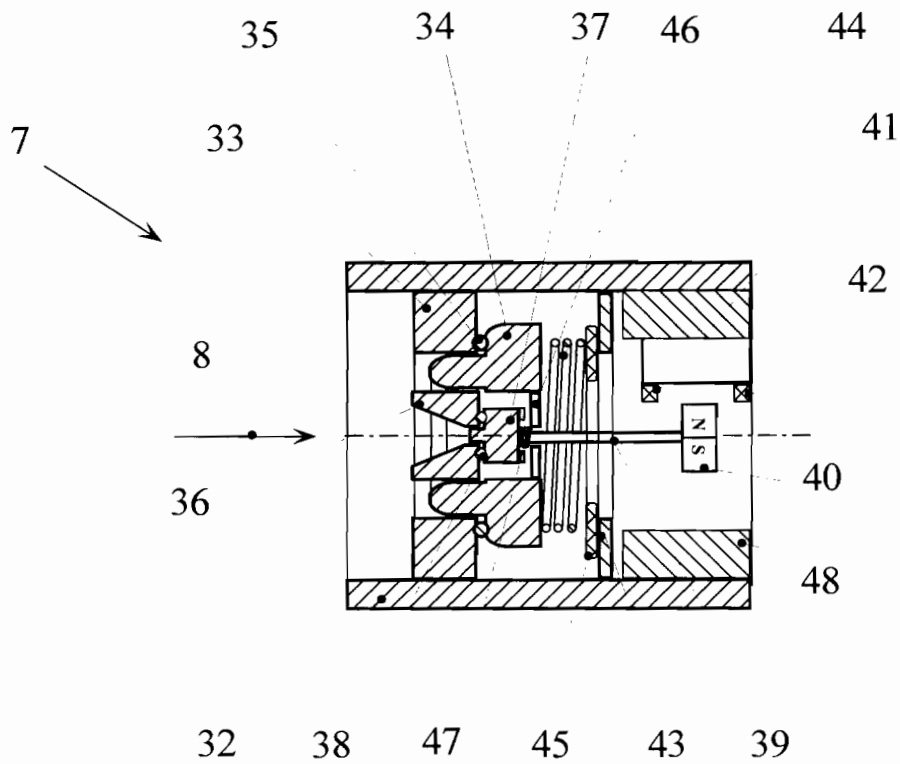


Figura 4

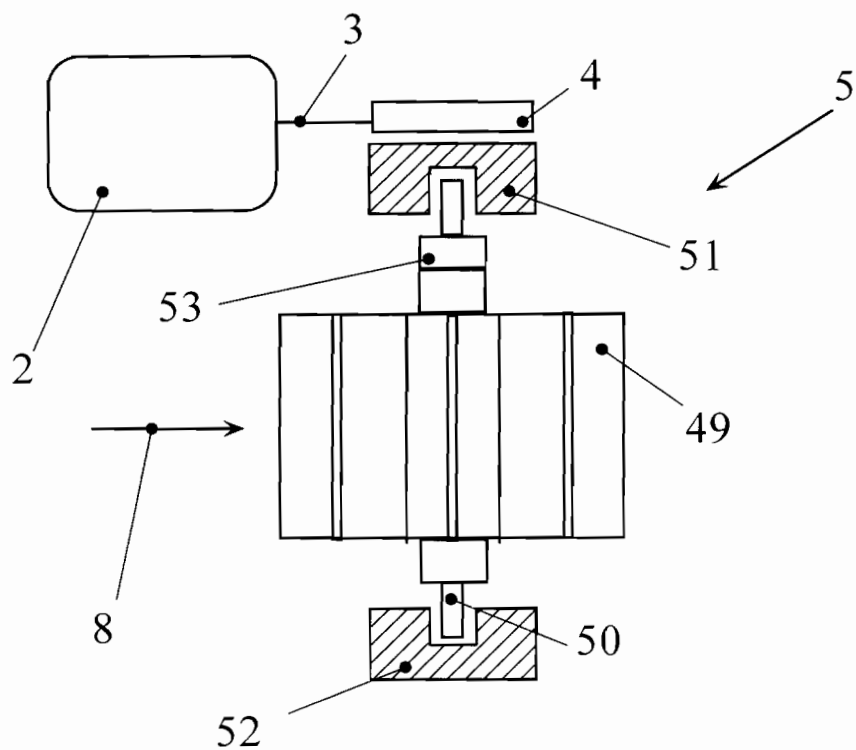


Figura 5a

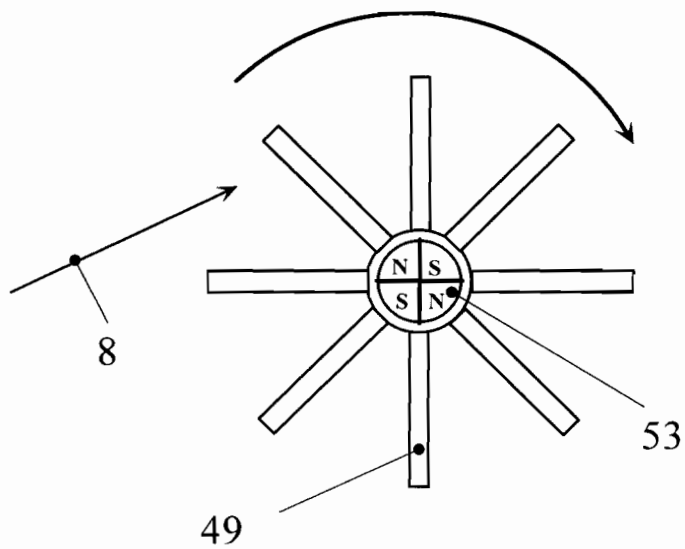


Figura 5b

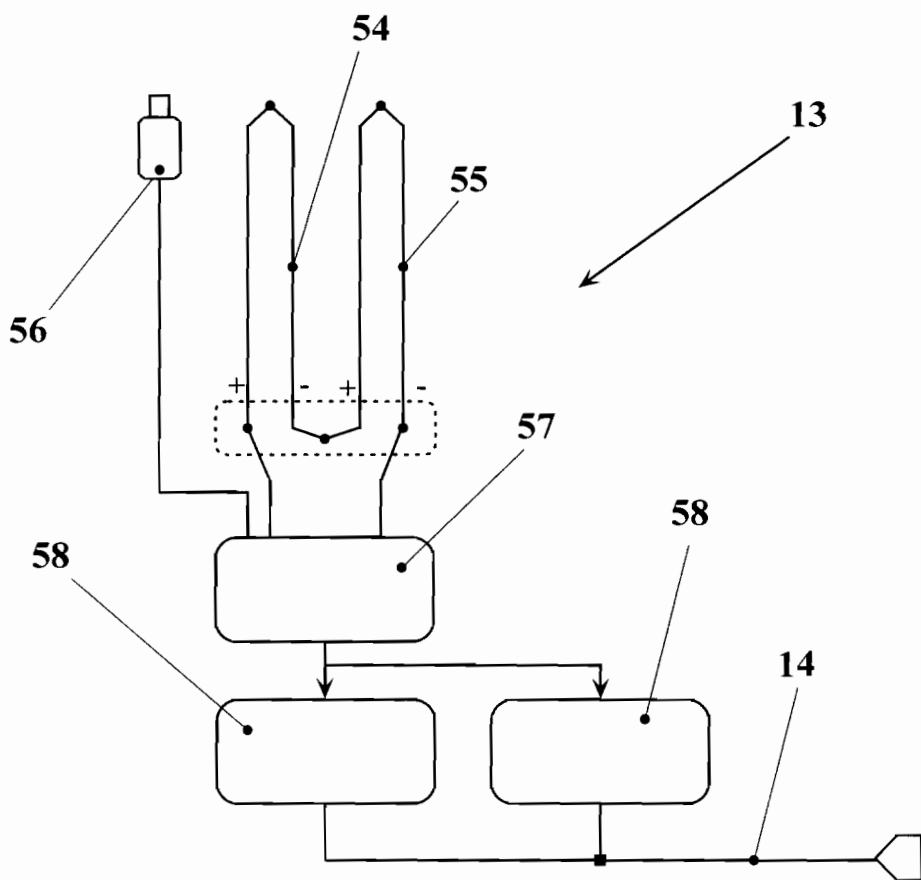


Figura 6

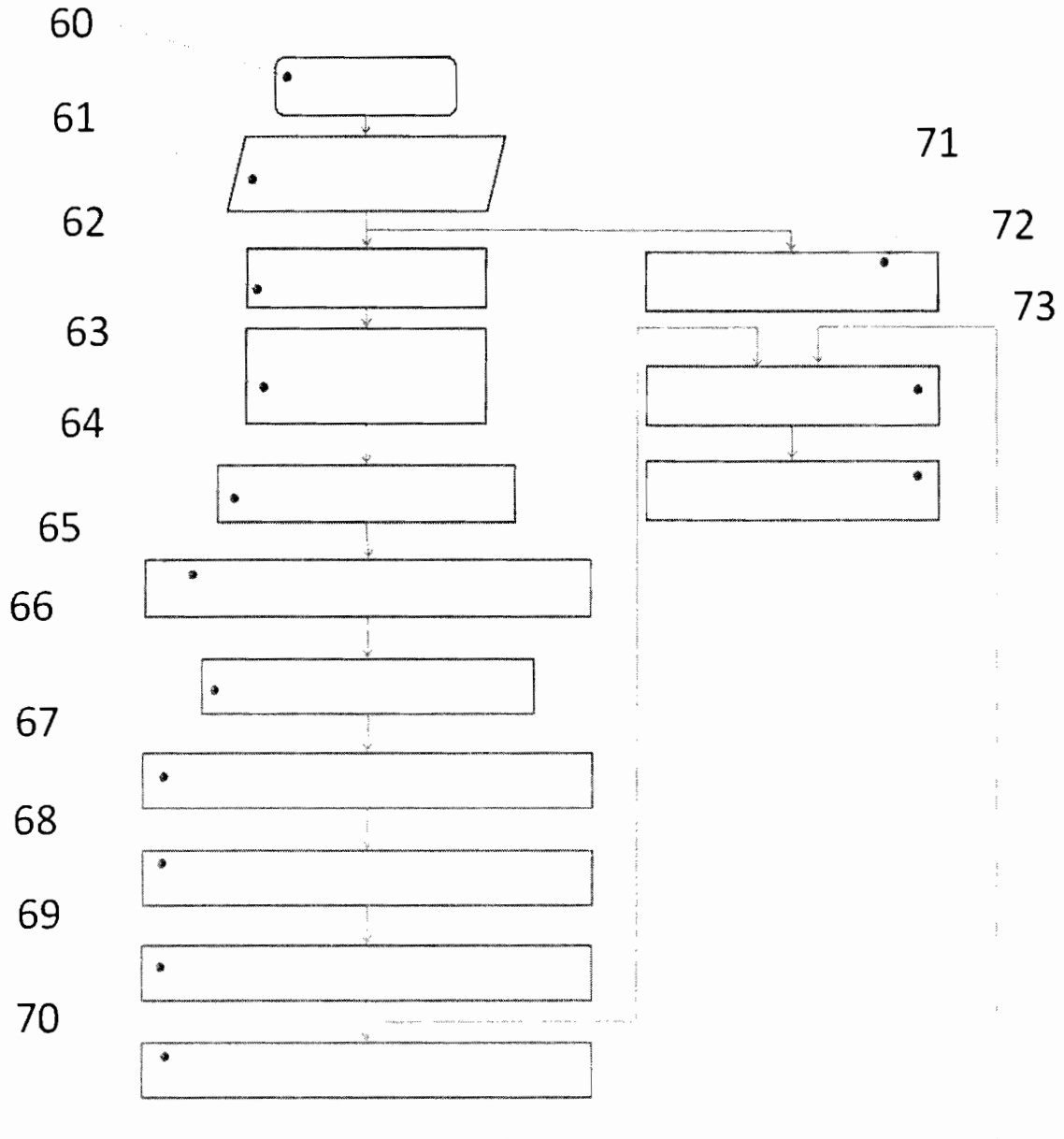


Figura 7