



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 107840 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.10.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

G01N 27/22

(21) Patentihakemus - Patentansökning

19992651

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

09.12.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

09.12.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.06.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Vaisala Oyj, PL 26, 00421 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Stormbom, Lars, Raappavuorenreuna 2 A 2, 01620 Vantaa, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Seppo Laine Oy
Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

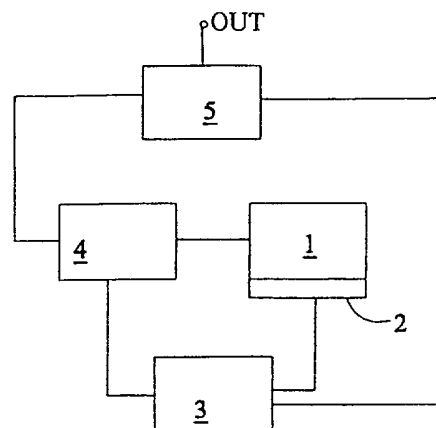
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Mittausmenetelmä ja järjestelmä kosteus- tai kaasuanturia varten
Mättningsförfarande och system för fuktighets- eller gasgivare

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tässä julkaisussa on kuvattu menetelmä ja järjestelmä kaasuanturin (1), esimerkiksi suhteellista kosteutta mittaavan kapasitiivisen anturin (1) mittaustarkkuuden parantamiseksi, jossa menetelmässä mitataan anturin (1) mitattavalle kaasulle tai sen pitoisuudelle herkkää suuretta kuten vastusta tai kapasitanssia, anturin (1) lämpötilaa muutetaan jaksollisesti. Keksinnön mukaan mitataan anturin (1) mitattavaa suuretta ainakin likimain jatkuvasti, kuitenkin vähintään N kertaa lämmitysjakson aikana, suodatetaan mitatusta suuresta edelleen käytettäväksi lämmitystaajuuteen liittyvä signaali, ja käytetään suodatettua signaalia anturin varsinaisen signaalin korjaukseen ja/tai kalibrointiin.



I denna publikation är beskrivet ett förfarande och ett system för förbättring av mättningsnoggrannheten hos en gasgivare (1), till exempel en kapacitiv givare (1), som mäter relativ fuktighet, vid vilket förfarande en storhet hos givaren (1), såsom resistans eller kapacitans, känslig för gasen avsedd att mätas eller för dess koncentration mäts och givarens (1) temperatur ändras periodiskt. Enligt uppfinningen mäts den för mätning avsedda storheten hos givaren (1) åtminstone i det närmaste kontinuerligt, dock minst N gånger under en uppvärmningsperiod, ur den uppmätta storheten filtreras för senare användning en uppvärmningsfrekvent signal och den filtrerade signalen används till korrektion och/eller kalibrering av givarens egentliga signal.

Mittausmenetelmä ja järjestelmä kosteus- tai kaasuanturia varten

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen mittausmenetelmä kosteus- tai kaasuanturia varten.

5

Keksinnön kohteena on myös järjestelmä kosteus- tai kaasuanturia varten.

US-patentista 5 033 284 tunnetaan kalibrointimenetelmä, jossa kosteus- tai kaasuanturin lämpötilaa muuttamalla voidaan laskea korjaus laitteen näyttämään. Menetelmä soveltuu ajoittaiseen mittalaitteen automaattiseen itsetarkistukseen. Menetelmässä oletetaan mitattavan kaasun osapaineen säilyvän vakiona lämpötilanmuutoksen aikana.

Menetelmälle on ominaista, että laitteen normaalitoiminnassa näyttämää voidaan päivittää suhteellisen usein mittauskohinan asettamien rajoitusten puitteissa. Koska itse-kalibrointitoimenpide kestää suhteellisen kauan eikä laitteen näyttämää sen kestäessä voida päivittää suoritetaan itsekalibrointi varsin harvoin. Jos oletus että mitattavan kaasun osapaine säilyy vakiona itsekalibroinnin aikana ei päde, aiheutuu tästä virheellinen korjaus laitteen näyttämään, jonka vaikutus poistuu vasta seuraavan itsekalibroinnin yhteydessä. Itsekalibroinnin aikana voidaan mittauskohinaa suodattaa erittäin tehokkaasti esim. käyttämällä useita mittauspisteitä lämpötilamuutoksen aikana ja käyttämällä pienimmän neliösumman keinoa suoran tai polynomin sovittamiseen mittausdataan.

US-patentista 5792938 (Gokhfeld) tunnetaan kosteusanturin mittausmenetelmä jossa mitataan anturin vaste kahdessa lämpötilassa ja vasteen erotus tai kulmakerroin käytetään suoraan laitteen lähtöviestinä.

Tällä menetelmällä ei aiheudu ongelmaa, jos vesihöyryn osapaine muuttuu mittaus syklin aikana. Sen sijaan mittauskohina aiheuttaa suuremman virheen lähtöviestiin vain kahta mittauspistettä käytettäessä. Lisäksi menetelmä aiheuttaa pitkän lähtöviestin päivitysvälin myös normaalitoiminnassa eikä ainoastaan itsekalibroinnin aikana niin kuin US-patentissa 5 033 284 kuvatussa menetelmässä.

Molemmilla menetelmillä voidaan poistaa mittalaitteessa esiintyvää kalibroinnista tai epästabiilisuudesta johtuvaa offset-tyyppistä virhettä.

5 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada aivan uudentyyppinen menetelmä, jonka avulla edellä kuvatut tunnetun tekniikan ongelmat on mahdollista ratkaista.

Keksintö perustuu siihen, että menetelmässä muutetaan syklisesti kosteus- tai kaasuanturin lämpötilaa sekä mitataan muutoksesta aiheutunut vaste anturin mittasuureessa. Lämpötilasyklillä on tällöin olemassa tietty ominaistajuus ω_s .

10 Lämpötilasyklin aikana mitataan anturin vaste (tyypillisesti kapasitanssi tai vastus) lämpötilanmuutokseen, siis mitataan anturin reaktio (kapasitanssin tai vastuksen muutos) toistuvasti lämpötilamuutoksen funktiona. Tämän jälkeen suoritetaan anturiin vasteelle tai vasteesta lasketulle suurelle (kuten suhteellinen kosteus) taajuusanalyysi ja suodatetaan pois lämpötilasyklin perustaajuudesta poikkeavat taajuudet. Tyypillinen

15 kosteusanturi on sellainen, että sen kapasitanssi on likimain sama lämpötilasta riippumatta, jos suhteellinen kosteus (RH) on vakiosuuruinen. Mutta jos oletamme että veden höyrynpaine on vakio, niin RH muuttuu myös syklin aikana:

$$RH = P_w / P_{ws}(T) * 100.$$

20

Keksinnön tarkoituksena on, että lämmitysyöskin perustaajuus olisi niin hidas että kosteusanturi ehtii mukaan. Toisin sanoen anturin taajuusvaste on korkeampi kuin lämmitysyöskin perustaajuus.

25

Jos lämmityksessä on huomattavasti anturin taajuusvastetta korkeampi komponentti (mikä nykyisillä antureilla on vaikea järjestää) nähdään pelkän anturin lämpötilariippuvuus.

30

Anturin taajuusvaste näkyy vaihe-erossa lämmitysignaaliin verrattuna. Jos anturin vaste on nopea, lisävaihe-eroa ei ole. Anturin hidastuessa tai lämpösyöskin perustaajuuden noustessa anturi myöhästyy yhä enemmän. Kun lämpötilasyöskin perustaajuus on sama kuin anturin taajuusvaste tulee lisä-vaihesiirtymää 45° . Samalla anturi-signaali vaimenee. Vaihe-eroa voidaan periaatteessa käyttää hyväksi ideaalisen

nopean anturin vasteen laskemiseen. Käytännössä sillä voisi ehkä indikoida milloin anturi esim. likaantumisen takia on hidastunut niin paljon että huoltoa tarvitaan.

5 Taajuusanalyysin tuloksena saatu suure on mittalaitteen perussuure, jota hyväksikäyttäen muodostetaan kaasu- tai kosteuspitoisuuden ilmoittava lähtöviesti.

10 Taajuusanalyysi voidaan suorittaa joko sähköisesti analogiatekniikalla esim. kaistanpäästösuodattimella tai digitaalisesti fourier-muunnoksella (esim. FFT-algoritmillä).

Menetelmää voidaan käyttää myös itsekalibrointimenetelmänä, jolloin syklin tulosta hyväksi käyttäen lasketaan korjaus mittalaitteen lähtösignaaliin.

15 Täsmällisemmin sanottuna keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle järjestelmälle puolestaan on tunnusomaista se, mikä on esitetty patenttivaatimuksen 9 tunnusmerkkiosassa.

20 Keksinnön avulla saavutetaan huomattavia etuja.

Keksinnön kohteena oleva menetelmä yhdistää molempien tunnettujen menetelmien edut ja tällä keksinnön mukaisella menetelmällä voidaan jatkuvalla mittauksella saada tunnettua tekniikka tarkempi ja stabiilimpi mittaustulos ilman erillisiä kalibrointivaiheita. Lisäksi keksinnön avulla voidaan saada lisätietoa anturin pitkäaikaisen stabiilisuuden parantamiseksi. Anturin lämpötilaherkkyttä voidaan tarkkailla tosiaikaisesti ja suorittaa tarvittavat korjaukset, mikäli lämpötilaherkkyys muuttuu oletusarvosta.

30 Keksintöä tarkastellaan seuraavassa esimerkkien avulla ja oheisiin piirustuksiin viitaten.

Kuvio 1 esittää lohkokaaaviona yhtä keksinnön mukaista järjestelmää.

Kuvio 2 esittää graafisesti yhtä keksinnön mukaista mittaustapahtumaa.

Kuvion 1 mukaisesti keksinnön mukainen järjestelmä käsittää kaasuanturin 1, joka voi olla esimerkiksi ilman suhteellista kosteutta mittaava kapasitiivinen anturi tai vaikkapa resistiivinen kaasuanturi. Anturiin on kytketty lämmitys ja/tai jäähdytys-elementti 2, jonka lämmitys/jäähdytystehoa ohjataan ohjaimella 3. Elementti 2 voi olla joko tavallinen sähkövastus tai jäähdyttämäänkin kykenevä Peltier-elementti. Anturin mitattavalle suurelle herkkä parametri (kapasitanssi tai vastus) mitataan elementillä 4, ja mittaus on edullisesti synkronoitu lämmityksenohjaus-elementin 3 kanssa. Suureesta (kapasitanssi tai vastus) muodostetaan varsinainen mittaussignaali, joka on tyypillisesti suoraan tai ainakin lineaarisesti verrannollinen kaasupitoisuudelle tai sen suhteelliselle pitoisuudelle. Tyypillinen kaasupitoisuusmittaus on suhteellisen kosteuden mittaus, jossa kaasu jonka pitoisuutta mitataan on vesihöyry. Mitattavalle suurelle tehdään taajuusanalyysi elementissä 5 joko ohjelmallisesti (Fourier-analyysi) tai elektronisilla suodattimilla. Keksinnön mukaisesti ohjain 3 kykenee ohjaamaan lämmityselementtiä ennalta määrätyn aikajakson välein toistuvilla lämmityspulsseilla, joiden aaltomuotoa, esimerkiksi pulssinleveyttä, korkeutta ja muotoa voidaan hallita. Myös lämmityspulssien väliä, siis lämmitystaajuutta voidaan keksinnön puitteissa muuttaa. Yhden keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti tavoitellaan anturin 1 lämpötilan sinimuotoista muutosta, joka voidaan toteuttaa hyvin puolialtotasasuunnatulla sinimuotoisella tehonsyötöllä. Maksimilämmitystaajuuden määräävät pääasiassa anturin 1 termiset ominaisuudet. Mitä suurempi lämpöä säteilevä ja/tai johtava pinta massayksikköä kohti anturissa 1 on, sitä suurempaa lämmitystaajuutta voidaan käyttää. Luonnollisesti elementillä 2 tulee olla riittävä teho lämpötilan nostamiseksi puolijakson aikana. Myös anturin kaasunilmaisuaikavakion tulee olla riittävän pieni lämmityssykliin nähden turhien viiveiden välttämiseksi. Käytännössä anturin vasteajan tulisi olla korkeintaan $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{3}$ lämmityssyklin puolijaksoon verrattuna, muuten joudutaan käyttämään erityistoimenpiteitä mittaustuloksen saamiseksi, esimerkiksi aiemmin kuvatun vaihetiedon hyväksikäyttöä.

Keksinnön edullisin toteutustapa on, että lämpötilasyklin aikana mitataan olennaisesti samanaikaisesti sekä anturin 1 vaste lämpötilan funktiona että anturin 1 lämpötila. Tällöin voidaan suorittaa samanlainen taajuusanalyysi sekä anturin vasteelle että anturin

lämpötilalle. Olkoon lämpötilan taajuuskomponentti syklin perustaajuudella $t(\omega_s)$ ja anturin signaalin taajuuskomponentti syklin perustaajuudella $s(\omega_s)$. Tällöin voidaan muodostaa suhde $s(\omega_s)/t(\omega_s)$, joka säilyy ainakin likimain vakiosuuruisena, jos lämpötilan muutos syklin aikana jostakin syystä (esim. anturin likaantumisen tai

5 lämmitystehon muutoksen takia) muuttuu.

Yleensä tarvitaan myös lämpötilan keskiarvo syklin aikana mittalaitteen lähtöviestin muodostamiseen.

- 10 Taajuusanalyysi voidaan suorittaa uudelleen jokaisen mittaustoimenpiteen jälkeen, jolloin mittalaitteen lähtöviestiä voidaan päivittää lämpötilasyklin perustaajuutta tiheämmin.

- 15 Taajuusanalyysi voi olla yksinkertaisimmillaan elementtien 3 ja 5 avulla toteutettu, lämmityssykliin vaihelukittu mittaus, jolloin taajuusanalyysin lopputuloksena saadaan signaali, joka on riippuvainen anturin lämpötilaherkkyydestä mitattavalle suurelle.

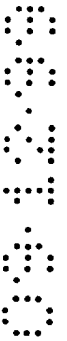
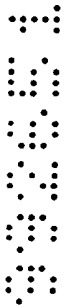
- 20 Kuviossa 2 on esitetty kaavion muodossa kapasitiivisen kosteusanturin lämpötilan ja kapasitanssin vaihtelu n. kahden mittaussyklin aikana. Kuviosta näkyy, että kapasitiivisen kosteusanturin kapasitanssin lämpötilavasteen ja lämpötilan ajallisen muutoksen välillä on n. 180° :n vaihe-ero. Keksinnön puitteissa voidaan myös tästä vaihe-erosta saada lisäinformaatiota esimerkiksi hitauden tai huoltotarpeen ilmaisemiseksi. Keksinnön yhteydessä tarkoitetaan lämmitystaajuudella kuvion lämpötilakäyrän kahden maksimin välisen ajan käänteisarvoa, joka kuvion tapauksessa
- 25 on n. 0,15 Hz.

- 30 Erityisen edullisesti keksinnön mukainen menetelmä ja järjestelmä soveltuu antureille, joiden vaste lämpötilanmuutoksille on normaalitilassa ainakin likimain lineaarinen tai mahdollisesti merkityksetön. Tämän tyyppisiä antureita ovat esimerkiksi polymeeridielektrillä varustetut kapasitiiviset kosteusanturit, joita markkinoidaan esimerkiksi tavaramerkillä Humicap®.

Yhden keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti lämmitysyksiköllä muodostetaan ainakin yksi erityinen kalibrointijakso, jonka lämmitys/jäähdytysteho on normaalimittausjaksoa suurempi. Tällöin voidaan kosteusanturitapauksessa päästä joko täysin kuivaan 0%:n pisteeseen tai kastepisteeseen (100%) tai mahdollisesti molempiin.

5

Yhden keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan lämpötilasignaalin taajuusanalyysistä etsitään voimakkain taajuuskomponentti ja käytetään samaa taajuuskomponenttia anturin vasteen taajuusanalyysistä mitattavan suureen määrän mittaukseen tai mittalaitteen näyttämän koodaukseen käytettävän termin laskentaan.



Patenttivaatimukset:

1. Mittausmenetelmä kaasuanturia (1), esimerkiksi suhteellista kosteutta mittaavaa kapasitiivista anturia (1) varten, jossa menetelmässä

- 5
- mitataan anturin (1) mitattavalle kaasulle tai sen pitoisuudelle herkkää suuretta kuten vastusta tai kapasitanssia,
 - anturin (1) lämpötilaa muutetaan jaksollisesti, ja
 - muodostetaan mitatusta suureesta varsinainen mittaussignaali, joka on verrannollinen kaasupitoisuudelle kuten esimerkiksi suhteelliselle kosteudelle,

10

t u n n e t t u siitä, että

- mitataan anturin (1) mitattavaa suuretta ainakin likimain jatkuvasti, kuitenkin vähintään 2 kertaa lämmitysjakson aikana,
- 15 – suodatetaan mitatusta suureesta edelleen käytettäväksi lämmitystaajuuteen liittyvä signaali, ja
- käytetään suodatettua signaalia anturin varsinaisena signaalina tai sen korjaukseen ja/tai kalibrointiin.

20

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitatusta suureesta suodatetaan edelleen käytettäväksi ainakin olennaisesti lämmitystaajuinen signaali, joka edullisesti on verrannollinen mitattavan kaasun määrään.

25

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mitataan samanaikaisesti anturin (1) lämpötilaa, ja lämpötilan mittausravolle suoritetaan lämmitystaajuuteen liittyvä suodatustoimenpide.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpötilasignaalista suodatetaan edelleen käytettäväksi ainakin olennaisesti lämmitystaajuinen signaali.

30

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suodatus toteutetaan analogiatekniikalla, esimerkiksi kaistanpäästösuodattimella.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suodatus toteutetaan digitaalitekniikalla, esimerkiksi Fourier-muunnoksella.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että muodostetaan lämpötilan ja anturin (1) mittaussarvon tai anturin vasteesta lasketun suureen suodatettujen mittaussarvojen suhde.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetään lämmitysjakson aikaista keskimääräistä lämpötilaa hyväksi mitattavan suureen määrän mittaukseen tai mittalaitteen näyttämän korjaukseen käytettävän termin laskentaan.

9. Mittausjärjestelmä kaasuanturia, kuten suhteellisen kosteuden anturia varten, joka järjestelmä käsittää

- sellaisen kaasuanturin (1), jonka tietty suure kuten kapasitanssi tai resistanssi on mitattavalle kaasulle tai sen pitoisuudelle herkkä,
- kaasuanturiin (1) termisesti kytketyt lämmitys- ja/tai jäähdytysvälineet (2),
- mittalaitteen (4) anturin mitattavalle kaasulle tai sen pitoisuudelle herkän suureen kuten resistanssin tai kapasitanssin mittaamiseksi, ja

- välineet (3) anturin (1) lämmittämiseksi syklisesti,

t u n n e t t u siitä, että

- järjestelmä käsittää välineet (5) lämmitystaajuudella tapahtuvien signaalien ilmaisemiseksi.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää välineet mitatun suuren suodattamiseksi edelleen käytettäväksi siten, että jäljelle jää ainakin olennaisesti lämmitystaajuinen signaali, joka edullisesti on verrannollinen anturin lämpötilaherkkyyteen.

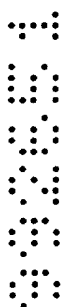
11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää välineet anturin (1) lämpötilan ja mitattavan suureen mittaamiseksi ainakin olennaisesti samanaikaisesti ja välineet lämpötilan mittaussarvojen suodattamiseksi olennaisesti lämmitystaajuudella.

12. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että suodatusvälineet on toteutettu analogiatekniikalla, esimerkiksi kaistanpäästösuodattimella.

5 13. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että suodatusvälineet on toteutettu digitaalitekniikalla, esimerkiksi Fourier-muunnoksella.

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää välineet lämpötilan ja anturin (1) mittausarvon tai anturin vasteesta lasketun suureen suodatettujen mittausarvojen suhteen muodostamiseksi.

10 15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että järjestelmä käsittää välineet lämmitysjakson aikaisen keskimääräisen lämpötilan käyttämiseksi hyväksi mitattavan suureen määrän mittaukseen tai mittalaitteen näyttämän korjaukseen käytettävän termin laskentaan.



Patentkrav:

1. Mätning förfarande för en gasgivare (1), till exempel en kapacitiv givare (1), som mäter relativ fuktighet, vid vilket förfarande

5

- en för mätning medelst givaren (1) avsedd storhet, såsom resistans eller kapacitans, känslig för gasen avsedd att mätas eller för dess koncentration, mäts,
- givarens (1) temperatur ändras periodiskt, och
- en egentlig mätningssignal, som är proportionell mot gaskoncentrationen, såsom till exempel den relativa fuktigheten, bildas av den uppmätta storheten,

10

k ä n n e t e c k n a t av att

15

- den för mätning medelst givaren (1) avsedda storheten mäts åtminstone i det närmaste kontinuerligt, dock minst 2 gånger under en uppvärmningsperiod,
- ur den uppmätta storheten filtreras för vidare användning en uppvärmningsfrekvent signal, och
- den filtrerade signalen används som givarens egentliga signal eller till korrektion och/eller kalibrering av densamma.

20

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ur den uppmätta storheten filtreras för vidare användning en åtminstone väsentligen uppvärmningsfrekvent signal, som företrädesvis är proportionell mot mängden av den för mätning avsedda gasen.

25

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att givarens (1) temperatur mäts samtidigt och temperaturens mätningssvärde underkastas en uppvärmningsfrekvent filtreringsoperation.

30

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att ur temperatursignalen filtreras för vidare användning en åtminstone väsentligen uppvärmningsfrekvent signal.
- 5 5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att filtreringen åstadkoms medelst analogiteknik, till exempel ett bandpassfilter.
6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att filtreringen åstadkoms medelst digitalteknik, till exempel en Fourier-
- 10 transformation.
7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att ett förhållande bildas mellan temperaturen och givarens (1) mätningssvärde eller mätningssvärden filtrerade ur en storhet beräknad ur givarens svar.
- 15 8. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att den genomsnittliga temperaturen under uppvärmningsperioden utnyttjas i mätningen av mängden av storheten avsedd att mätas eller i beräkningen av den term som används till korrektion av mätanordningens utslag.
- 20 9. Mätningssystem för en gasgivare, såsom en givare för relativ fuktighet, vilket system omfattar
- en sådan gasgivare (1) varvid en viss storhet, såsom kapacitans eller resistans, är känslig för gasen avsedd att mätas eller dess koncentration,

25

 - uppvärmnings- och/eller kylzon (2) termiskt kopplade till gasgivaren (1),
 - en mätanordning (4) för mätning av en storhet, såsom resistans eller kapacitans, känslig för gasen avsedd att mätas medelst givaren eller dess koncentration, och

30

 - don (3) för cyklisk uppvärmning av givaren (1),

k ä n n e t e c k n a t av att

- 5 - systemet omfattar don (5) för detektering av signaler på
 uppvärmningsfrekvensen.

10. System enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a t av att systemet omfattar don för
 filtrering av den uppmätta storheten för vidare användning på så sätt, att en
 åtminstone väsentligen uppvärmningsfrekvenst signal kvarstår, som företrädesvis är
10 proportionell mot givarens temperaturkänslighet.

11. System enligt patentkrav 9 eller 10, k ä n n e t e c k n a t av att systemet omfattar
 don för mätning av givarens (1) temperatur och dess för mätning avsedda storhet
 åtminstone väsentligen samtidigt och don för filtrering av temperaturmätvärden
15 väsentligen på uppvärmningsfrekvensen.

12. System enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att
 filtreringsdonen är åstadkomna medelst analogiteknik, till exempel ett
 bandpassfilter.
20

13. System enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att
 filtreringsdonen är åstadkomna medelst digitalteknik, till exempel en Fourier-
 transformation.

25 14. System enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att
 systemet omfattar don för bildande av ett förhållande mellan temperaturen och
 givarens (1) mätningssvärde eller mätningssvärden filtrerade ur en storhet beräknad
 ur givarens svar.

30 15. System enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att systemet omfattar don för
 utnyttjande av den genomsnittliga temperaturen under uppvärmningsperioden i
 mätningen av mängden av storheten avsedd att mätas eller i beräkningen av den
 term som används till korrektion av mätanordningens utslag.

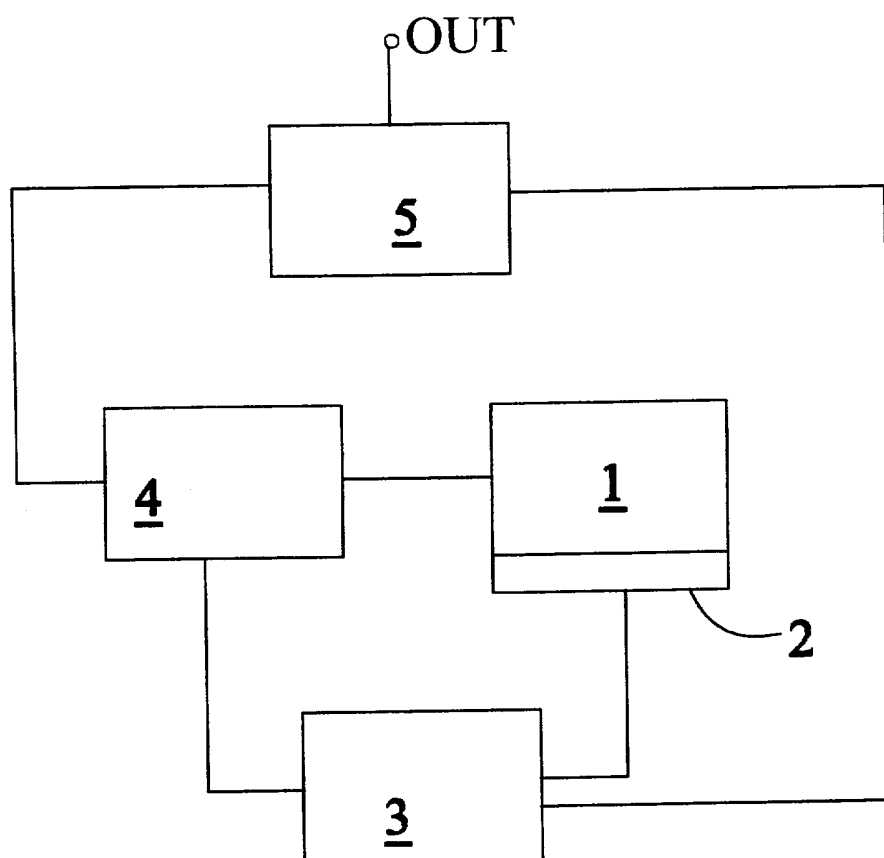


Fig. 1

00:10:00 000051

107840

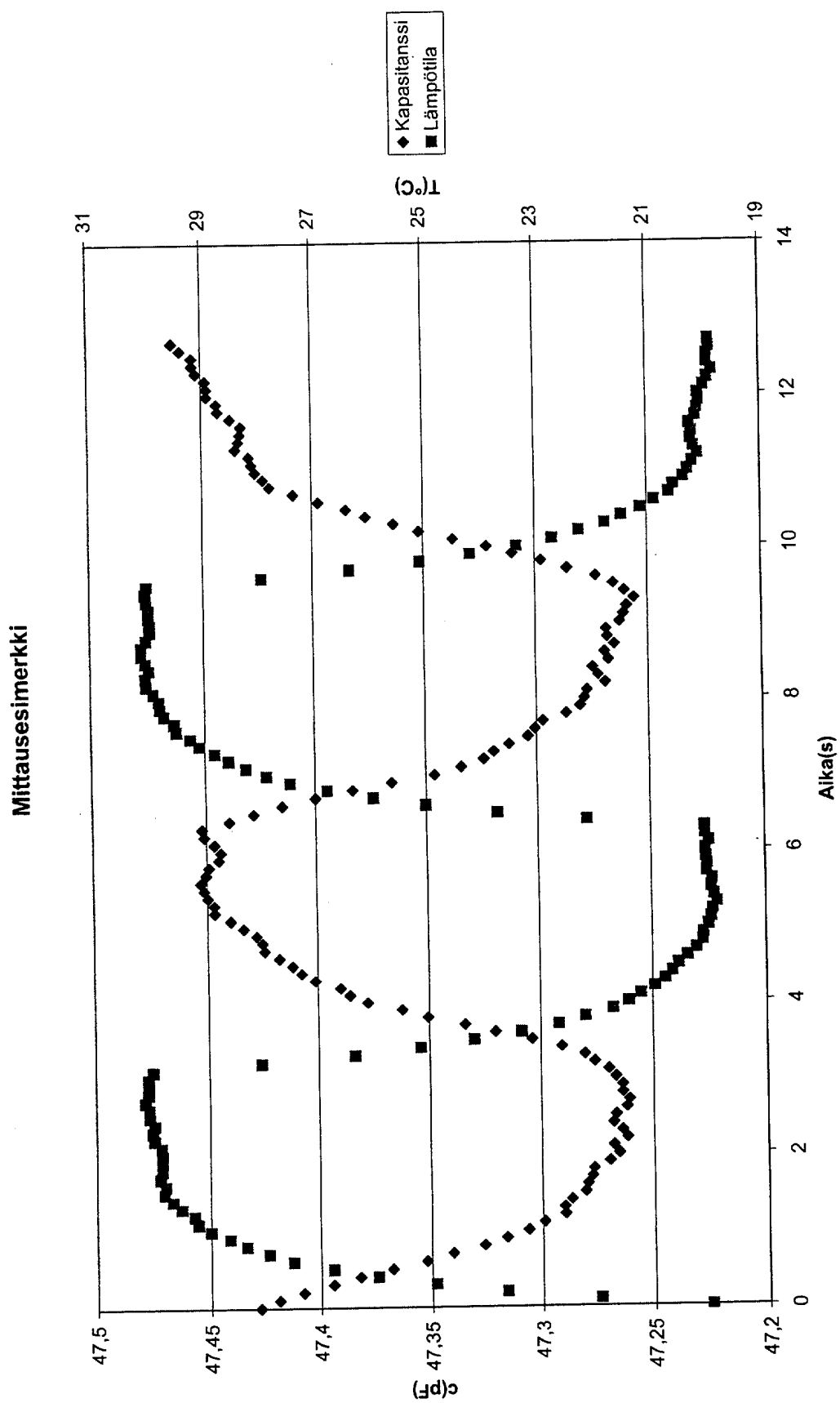


Fig. 2