



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

87607

C (11) Patenti - Patent
Patent - Utlagskrift 87 01 1003

(51) Kv.1k.5 - Int.c1.5

G 01F 3/02 // G 01F 15/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	885890
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	20.12.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	22.04.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	20.12.88
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.10.92
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE88/00203
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
24.04.87 SE 8701686 P	

(71) Hakija - Sökande

1. **Ljungmans Industrier AB**, Limhamnsvägen 109, 216 13 Malmö, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Strigård, Bengt-Olof**, Fiskebäcksgatan 14, 216 20 Malmö, Sverige, (SE)
2. **Andreasson, Tord**, Tornavägen 3, 223 63 Lund, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi
Sätt och anordning för mätning av volymen av en strömmande vätska

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

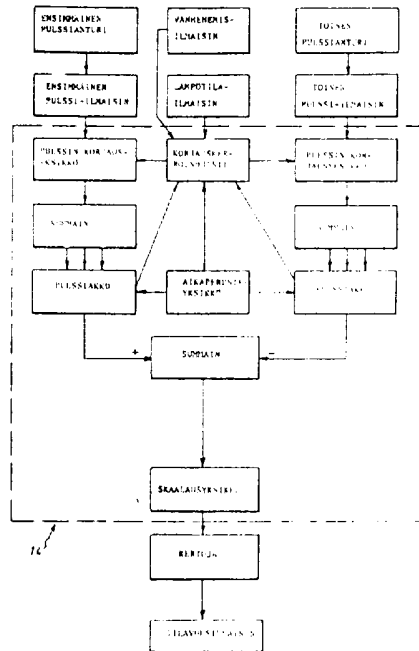
(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä mittauskammion (2) läpi virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi mittausjakson aikana, jossa pulssianturi (12) sovitetaan lähettämään tilavuutta vastaavan pulssien lukumäärän. Mittauksessa jaetaan mittausjakso tiettyyn mittausvälien lukumäärään. Kullakin mittausvälillä ilmaistaan pulssianturilta (12) tulevat pulssit, toisaalta kerrotaan kukin yksittäinen ilmaistu pulssi virtauskorjauskertoimella, toisaalta lisätään korjatut pulssi-arvot summamuuttujan ja toisaalta kerrotaan tämän summamuuttujan arvo tilavuudenmuunto-kertoimella kyseisen mittausvälin nestetilavuuden määrittämiseksi. Yksittäiset määritetyt nestetilavuudet summataan tämän jälkeen mittausjakson kaikilla mittausväleillä.

Laite mittauskammion (2) läpi virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi, jossa on pulssianturi (21, 23) tilavuutta vastaavan pulssilukumäärän antamiseksi; ilmaisuelimet (21, 23) pulssianturin (12) antamien pulssien ilmaisemiseksi; ja aikaperuselimet (33) mittausjakson jakamiseksi mittausväleihin, muistielimet (34) yhden tai usean korjauskertoimen tallentamiseksi, pulssinkorjaavat laskuelimet (24, 25) jokaisen ilmaistun pulssin kertomiseksi mainitulla yhdellä tai usealla korjauskertoimella, lisäyselimet (26, 27) korjattujen pulssi-arvojen lisäämiseksi ja kertoelimet (35) lisättyjen korjattujen pulssi-arvojen summan kertomiseksi tilavuudenmuunto-kertoimella.

Vid ett nytt mätintervall mätas volymen av en vätskeström genom en mätkammare (2) under en mätperiod. Bringas en pulsgivare (12) avge ett mot volymen svarande antal pulser. Vid mätningen uppdelas mätperioden i ett antal mätintervall. Under varje mätintervall dels detekteras pulserna från pulsgivaren (12), dels multipliceras varje detekterad puls med en flödeskorrektionsfaktor, dels adderas de korrigerade pulsvärdena till en summavariabel och dels multipliceras denna summavariabel med en volymomvandlingsfaktor för bestämning av vätskevolymen. De enskilda bestämda vätskevolymerna summeras därefter för alla mätintervaller under mätperioden.

En mätanordning för mätning av volymen av en vätskeström genom en mätkammare (2) har en pulsgivare (21, 23) för alstring av ett mot volymen svarande antal pulser, tidbasorgan (33) för uppdelning av mätperioden i mätintervaller, minnesorgan (34) för lagring av en eller flera korrektionsfaktorer, pulskorrigerande beräkningsorgan (24, 25) för multiplicering av varje detekterad puls med nämnda ena eller flera korrektionsfaktorer, adderingsorgan (26, 27) för addering av de korrigerade pulsvärdena och multipliseringsorgan (35) för multiplikation av de adderade korrigerade pulsvärdena med en volymomvandlingsfaktor.



Menetelmä ja laite virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi

5 Keksinnön kohteena on menetelmä nesteen, joka virtaa mittauskammion kautta mittausjakson aikana, jolloin tilaavutta vastaava määrä pulsseja tuotetaan pulssianturin avulla, tilavuuden mittaamiseksi, jonka menetelmän mukaan mittausjakso jaetaan mittausväleihin, ilmaistaan pulssit joka mittausvälissä ja kerrotaan ilmaistut pulssit virtauksen 10 korjauskertoimella. Keksinnön kohteena on myös laite tämän menetelmän toteuttamiseksi.

Tämän tyyppistä menettelytapaa ja laitetta käytetään usein polttoainepumppujen yhteydessä. Polttoainetilavuuden mittaamiseksi on tällaisissa pumpuissa useimmissa tapauksissa 15 liikkuvat männät, jotka on sijoitettu mittauskammioon ja joiden tehtävänä on siirtää sitä nestettä, jonka tilavuutta mitataan, ja jotka on yhdistetty pyöritettävään akselikoneistoon, joka pyörittää mainittua pulssianturia. Samanlainen laite tunnetaan patenttijulkaisusta DE-A- 2 926 20 451.

Patenttijulkaisussa DE-A- 2 926 451 esitetty mittauslaite on tarkoitettu polttoainepumppua varten ja siihen kuuluu mittauskammioon sijoitetut liikkuvat männät, joita 25 liikutetaan nesteen vaikutuksesta ja joiden liike välitetään kampiakselille, jonka pyöriminen on riippuvainen mittauskammion läpi virtaavan nesteen tilavuudesta. Kampiakseli ulottuu mittauskammion seinämän läpi, ja sen mittauskammion ulkopuolella oleva pää on liitetty pulssianturiin, joka käsittää levyn, jossa on aukko, optisen lähettimen ja 30 optisen vastaanottimen ja joka lähettää edeltä määrätyn määrän pulsseja joka kierroksella, jonka kampiakseli pyörii. Jos tunnetaan kampiakselin yhtä kierrosta vastaava tilavuus, eli pulssien määrän ja tilavuuden välinen suh-

teellisuuskerroin, voidaan mitata sen nesteen tilavuus, joka virtaa mittausjakson aikana mittauskammion läpi, laskemalla pulssianturien luovuttamien pulssien määrä mittausajakson aikana ja kertomalla tämä määrä suhteellisuusker-
5 kertoimella. Koska yllämainitun laitteen pulssit yleensä syötetään suoraan tilavuuslaskimeen, on tarkoituksenmukais- ta, että sama määrä pulsseja aina vastaa samaa tilavuutta mittauslaitteesta riippumatta, näin samaa kerrointa pulssi-
10 luvun muuttamiseksi tilavuudeksi voidaan käyttää kaikissa laskimissa riippumatta siitä mihin mittauslaitteisiin ne liitetään. Rakenteellisista syistä ja riippuen siitä, mille nesteelle mittauslaitetta käytetään, vaihtelee suhteelli-
suuskerroin käytännössä kuitenkin eri mittauslaitteiden välillä. Tämä ongelma voidaan kuitenkin, kuten edellä mai-
15 nitusta patenttijulkaisusta DE-A-2 926 451 tunnetaan, ratkaista pulssianturin jälkeen sijoitetulla korjausyksiköllä, jossa laskettujen pulssien määrä kerrotaan säädetyllä korjauskertoimella, niin että toivottu suhde pulssien ja tilavuuden välillä säilyy. Toinen tunnettu tapa ratkaista
20 ongelma on säätää mäntien iskun pituus niin, että yksi akselin kierros vastaa toivottua tilavuutta. Eräässä tunnetussa, hakijan myymässä mittauslaitteessa tämä tehdään käsin epäkeskolaitteiston avulla.

Edellä mainitussa laitteessa ja mittausmenetelmässä
25 on kuitenkin edelleen ongelmia ja haittoja, joita ei vielä ole saatu ratkaistua tyydyttävällä tavalla.

Rakenteellisen epäkohdan vuoksi edellä mainitut
laitteet tarvitsevat mittauslaitteiden kalibroinnin, jotta toivottu suhde pulssiluvun ja tilavuuden välillä säilyy.
30 Epäkeskolaitteisto on monimutkainen ja siinä on monia osia, jotka aiheuttavat sen, että asennus on aikaa vievää ja huollon tarve suuri. Edelleen molemmat laitteet vaativat manuaalisen kalibroinnin, jos pulssiluvun ja tilavuuden välinen suhde muuttuu vanhenemisen ja kulumisen myötä. Yksi
35 lisä epäkohta on se, että laitteille on suhteellisen helppo

tehdä ilkkivaltaa.

Muut ongelmat ja haitat liittyvät mittaustarkkuuteen. Luonnollisesti halutaan saavuttaa niin hyvä mittaus-
tarkkuus kuin mahdollista, ja esimerkiksi bensiinipumppujen
5 mittauslaitteita varten on olemassa rajat siitä, kuinka
suuri mittausvirhe saa enintään olla. Nykyisin tunnetuilla
mittauslaitteilla on sinänsä hyvä mittaustarkkuus, mutta
mittausvirheen suuruus riippuu nesteen virtausnopeudesta,
niin että mittausvirhe on merkittävästi suurempi hyvin
10 pienillä ja hyvin suurilla virtausnopeuksilla kuin keski-
määräisillä virtausnopeuksilla. Tämä ei ole tyydyttävää.
Koska laite vanhenee ja kuluu, lisääntyy samalla mittaus-
virhe, mikä aiheuttaa sen, että laitteet, kuten edellä
mainittiin, on kalibroitava uudelleen.

15 Patenttijulkaisusta EP-A-0 011 787 tunnetaan konstruk-
tutio virtausnopeudesta riippuvan mittausvirheen korjaa-
miseksi mittauslaitteella, joka käsittää siipipyörän, joka
pyörii nestevirrassa ja pyörittää pulssianturia. Ongelma,
joka on tarkoitus ratkaista tämän tunnetun laitteen avulla,
20 on se, että siipipyörän pyörintäliike ei ole niin voimak-
kaasti verrannollinen ohivirtaavan nesteen tilavuuteen,
erityisesti pienten virtausten kyseessä ollessa. Eräässä
kuvatuista suoritusmuodoista (kuvio 10) käytetään hyväksi
mittauspiiriä 66, joka jakaa mittausjaksot osamittausjak-
soihin, jotka ovat esim. 6 s pitkiä. Mittauspiirissä on
25 laskin 70, joka laskee jokaisen osamittausjakson aikana
pulssien määrän, jotka siipipyörä tuottaa. Osamittausjakson
aikana laskettujen pulssien määrä, joka on virtausnopeus
tänä osamittausjaksona, syötetään signaalina MS muistiin
30 62, joka sisältää eräänlaisen korjausarvon talletettujen
pulssien määrän funktiona. Muistista 62 luettu arvo kerro-
taansignaalin MS kanssa kertoimella 100 ja lisätään yhteen-
laskulaitteessa 64 edellisen osamittausjakson aikana mää-
rättyjen, korjattujen tilavyyssarvojen summaan. Uusi summa
35 syötetään sen jälkeen rekisteriin 65 ja sen jälkeen edel-

leen ilmaisimeen. Patenttijulkaisusta EP-A-0 011 787 tunnetaan näin ollen virtausnopeudesta johtuvan tilavuusmittausarvon korjauksen virhe, jossa tämä korjaus suoritetaan korjauskertoimen avulla, joka riippuu virtausnopeudesta ja joka on talletettuna muistiin. Vaikka tämä korjaus merkitsee parannusta vanhempaan tekniikkaan verrattuna, ei korjaus ole riittävä otettaessa huomioon ne tiukat vaatimukset, jotka ovat voimassa esim. polttoaineen jakelualalla. Sitäpaitsi laitteistot ovat sellaiset, että on puututtava siihen osaan jo olemassa olevia laitteistoja, jotka näyttävät mitattuja arvoja.

Muut tunnetut laitteet ja menettelytavat on kuvattu patenttijulkaisuissa DE-B-1 966 331, DE-A-2 850 671, DE-A-2 926 451, DE-A-3 010 263, EP-AO 100 844, GB-A-1 482 279, GB-A-1 501 877, USD-A-3 945 253 ja US-A-3 965 341. Näillä tunnetuilla laitteilla ja menettelytavoilla on yksi tai useampia edellä mainittuja haittoja eikä niillä saada tarpeeksi tarkkoja ja korjattuja mittauservoja ottaen huomioon nykyiset vaatimukset esim. polttoaineen jakelualalla.

Tunnettujen mittauslaitteiden toinen haittatekijä on se, että ne eivät ota huomioon mitatun nesteen lämpötilaa. Nesteen tilavuus on nimittäin lämpötilasta riippuvainen. Tämä merkitsee sitä, että jos esimerkiksi tankataan bensiiniä, saadaan vähemmän energiaa tilavuusyksikköä kohti, jos bensiinillä on korkeampi lämpötila kuin että sillä on matalampi lämpötila. Olisi siis oikeudenmukaisempaa, että bensiinistä maksettaisiin energiasisällön mukaan tilavuuden sijasta. Tätä tarkoitusta varten on toivottavaa, että mittauslaitteet pystyvät myös määrittämään sen tilavuuden, joka vastaa edeltämäärättyä standardilämpötilaa.

Eräs esillä olevan keksinnön edullinen tavoite on saada aikaan uusi tapa ja uusi laite, jolla saadaan eliminoitua tai huomattavasti pienennettyä tunnetun tavan ja laitteen yhtä tai useampia haittoja. Eräs keksinnön päämäärä on siten lisätä mittaustarkkuutta. Toinen edullinen

tavoite on saada aikaan mittausarvojen lähes hetkellinen korjaus, jotta voidaan mahdollistaa keksinnön asennus jo olemassa oleviin mittauslaitteistoihin ilman että olemassa olevaan näyttölaitteistoon ja muuhun jälkeenpäin yhdistettyyn laitteistoon tarvitsee tehdä muutoksia. Edelleen pyritään edullisesti mahdollistamaan tilavuusmittausarvojen korjaus ottamalla huomioon mitatun nesteen tilavuusvirtauksen vaihteleva lämpötila. Vielä pyritään edullisesti tekemään mahdolliseksi korjaus ottamalla huomioon mittauslaitteiston tilavyydenmittausosien vanheneminen ja kuluminen.

Keksintö saa siten aikaan alustuksessa mainittujen tyyppien suoritustavan, jolle suoritustavalle on tunnuso- maista toimenpiteet, että jokaisen mittausvälin aikana osittain ilmaistaan pulssianturin antamat pulssit, osittain kerrotaan jokainen yksittäin ilmaistu pulssi virtauksenkorjauskertoimella, joka on valittu yhden tai usean edeltävän mittausvälin korjatun pulssiarvon summan perusteella, osittain lisätään korjatut pulssiarvot summamuuttujaan ja osittain kerrotaan tämä summamuuttujan arvo tilavuudenmuuntokertoimella nesteen tilavuuden määrittämistä varten ajankohtaisen mittausvälin aikana ja toimenpiteestä, että lasketaan yhteen nestetilavuus kaikille mittausväleille mittausjakson aikana.

Edullisesti edelleenkehittämällä tehdään mahdolliseksi saatujen mittausarvojen lähes hetkellinen korjaus laskemalla yhteen korjaut pulssiarvot summamuuttujaan lisäämällä jokainen korjattu pulssiarvo välitallennusmuuttujaan, määrittämällä kokonaislukuarvo välitallennusmuuttujan arvosta, vähentämällä tämä kokonaislukuarvo välitallennusmuuttujasta ja lisäämällä tämä kokonaislukuarvo summamuuttujaan.

Jotta voidaan mahdollistaa nesteen virtauksen mitaus molemmissa suunnissa mittauslaitteiston läpi, on keksinnön erään toisen edullisen suoritustavan mukaan edullisempaa, että mitaus suoritetaan kahden pulssianturin avul-

la, jotka lähettävät tilavuutta vastaavan määrän pulsseja nesteen virratessa toisessa tai toisessa suunnassa mittauskammion läpi, jolloin jokaisen yksittäisen mittausvälin aikana osittain ilmaistaan pulssit ensimmäisestä tai toisesta pulssianturista, osittain kerrotaan jokainen yksittäin ilmaistu pulssi virtauksenkorjauskertoimella, osittain lisätään ensimmäinen pulssianturin korjaama pulssiarvo ensimmäiseen summamuuttujaan, osittain lisätään toinen pulssianturin korjaama pulssiarvo toiseen summamuuttujaan, osittain vähennetään toinen summamuuttuja ensimmäisestä summamuuttujasta ennen tämän summamuuttujan arvon kertomista tilavuudenmuuntokertoimella. Keskinön tässä suoritusmuodossa on sitä paitsi edullista, että korjattujen pulssiarvojen lisääminen toiseen summamuuttujaan suoritetaan lisäämällä jokainen korjattu pulssiarvo toiseen välitallennusmuuttujaan, määrittämällä kokonaislukuarvo toisen välitallennusmuuttujan arvosta ja vähentämällä tämä kokonaislukuarvo toisesta välitallennusmuuttujasta ja lisäämällä tämä kokonaislukuarvo toiseen summamuuttujaan.

20 Tavan toteuttamisessa keksinnön mukaisesti on edullista, että virtauksenkorjauskertoimella on arvo väliltä 0,0000-2,0000.

Jotta saadaan edelleen lisättyä hetkellistä mittaus-tarkkuutta keksinnön edulliseksi edelleenkehittämiseksi on edullista, että tavan mukaan jokaisen mittausvälin aikana osaksi jaetaan kokonaan summamuuttujan arvo ensimmäisellä skaalaustekijällä, jos summamuuttujan arvo on suurempi kuin 0, ja toisella skaalaustekijällä, jos summamuuttujan arvo on pienempi kuin 0, osaksi asetetaan yhteenlaskumuuttuja yhtä suureksi kuin kokonaisjakolaskun jäännös ja osaksi jaetaan kokonaisjakolaskun tulos tilavuudenmuuntokertoimilla nesteen tilavuuden määrittämiseksi.

35 Jotta voidaan saavuttaa edellä mainittu päämäärä mittausarvojen lämpötilakorjauksineen, on keksinnön edelleenkehittämisen mukaisesti edullista, että jokaisen mit-

tausvälin aikana osaksi korjataan jokainen ilmaistu pulssi lämpötilankorjauskertoimella, joka on valittu edellisen mittausvälin aikana määritetystä lämpötilasta.

5 Jotta saavutetaan edellä mainittu päämäärä mittausarvojen vanhenemiskorjauksineen, on keksinnön edelleenkehittämisen mukaisesti edullista, että jokaisen mittausvälin aikana korjataan jokainen ilmaistu pulssi vanhenemiskorjauskertoimella, joka on valittu siitä kokonaisnestetilavuudesta, joka on virrannut mittauskammion läpi.

10 Kuten edellä on mainittu kuuluu keksintöön myös laite nesteen tilavuuden mittaamiseksi, joka virtaa mittauskammion läpi mittausjakson aikana. Tähän laitteeseen kuuluu pulssianturi tilavuutta vastaavan pulssimäärän lähettämiseksi; ilmaisuelin pulssianturin lähettämien
15 pulssien ilmaisemiseksi; aikaperuste-elin mittausjakson jakamiseksi mittausväleihin, ja laitteelle on keksinnön mukaisesti tyypillistä muistielin yhden tai useamman korjauskertoimen tallentamiseksi, kertolaskuelin jokaisen ilmaisuelimen ilmaiseman pulssin kertomiseksi mainitulla
20 yhdellä tai useammalla korjauskertoimella, yhteenlaskuelin korjattujen pulssiarvojen yhteenlaskemiseksi ja kertolaskuelin yhteenlaskettujen korjattujen pulssiarvojen summan kertomiseksi tilavuudenmuuntokertoimella.

25 Keksinnön edullisissa suoritusmuodoissa saadaan mitaustarkkuus paremmaksi, vähennetään tai poistetaan manuaalisen uudelleenkalibroinnin tarve eli kuluminen ja on mahdollista maksaa energiasisällön mukaan eikä lämpötilasta riippuvan tilavuuden mukaan. Sen lisäksi laitteelle on vaikeampi tehdä ilkiivaltaa.

30 Keksintö on etupäässä tarkoitettu käytettäväksi bensiniasemien mittaelimissä ja mittaamaan tankattavan polttoaineen tilavuuden suuruutta, mutta keksintöä voidaan käyttää myös mittaamaan suurempia tilavuuksia, esimerkiksi sen polttoaineen tilavuutta, joka siirretään säiliöautosta
35 säiliöön tai varastopaikalta säiliöautoon.

Keksintöä selitetään seuraavassa tarkemmin oheisten piirustusten avulla, jotka esittävät keksinnön edullista suoritusmuotoa.

5 Kuvio 1 esittää osittaista poikkileikkausta esimerkkinä polttoainemittarista, jossa voidaan käyttää hyväksi keksinnön periaatteiden eduja.

Kuvio 2 esittää kaavamaisista poikkileikkausta kuvion 1 linjan II-II mukaisesti.

10 Kuvio 3 esittää suuremmassa mittakaavassa kaaviokuva kuvioden 1 ja 2 mukaisen polttoainemittarin osasta, täydennettynä yksityiskohdilla, jotka sisältyvät laitteen suoritus-esimerkkiin keksinnön mukaisesti.

15 Kuvio 4 esittää lohkokaaaviota, joka esittää kaavamaisesti mittauksen periaatteet kyseessä olevan keksinnön suoritus-esimerkin mukaisesti.

Kuvio 5 esittää tilavuusmittausvirheen diagrammin, joka on riippuvainen virtausnopeudesta, ennen ja jälkeen mittausarvojen elektronista säätöä keksinnön mukaisen suoritus-esimerkin mukaisesti.

20 Kuviot 1 ja 2 esittävät kaavamaisesti virtausmittarilla varustettua perinteistä polttoainepumppua, jossa voidaan käyttää hyväksi mittauslaitetta 1 keksinnön periaatteiden etujen mukaisesti. Virtausmittarissa on kaksi sylinteriä tai mittauskammiota 50, 51, joiden geometriset akselit muodostava 120° kulman toisiinsa nähden. Näissä sylintereissä toimivat männät 52 tai 53. Neste virtaa sisään aukon 54 kautta venttiilikammioon 2 (kuvio 3). Kampikammio 25 55 muodostaa kolmannen mittauskammion, joka käyttää hyväkseen molempien mäntien 52, 53 yhdistettyä liikettä. Venttiili 56 (kuvio 3) pidetään yhdessä grafiittitiivisteiden 30 kanssa jousen 58 ja ympäröivän nesten paineen avulla ja sitä käytetään (pyöritetään) tapin 59 avulla, joka on kiinnitetty tiukasti kampiakseliin 7, josta se työntyy ulos. Venttiilissä 56 olevan kanavan 60 aukot on jaettu 180° 35 välein. Venttiili-istukassa, s.o grafiittitiivisteessä 57,

sylinteri- ja kampikammioaukot 61 ovat 120° välein. Sylintereiden 50, 51 päissä sijaitsevat kannet 63, 64, jotka muodostavat kukin yhdyskanavan 65, jotka päättyvät sylinteriaukkoon 61. Kansi 66 O-tiivisterenkaineen sulkee kampikammion 55.

Männät 52, 53 ovat kaksoisvaikutteisia mäntätiivisteineen 67, 68. Männät on liitetty ies-laitteistoon 69, jota ohjataan suoralinjaisessa liikkeessä ohjaustapin 70 ja kampikammion 55 seinämässä olevan ohjausporauksen 71 avulla. Ieksessä 69 on poikittaissuuntainen lovi 72, jossa kuulalaakerin 73 ulkorengas voi liikkua edestakaisin. Kuulalaakerin 73 sisärengas on kiinnitetty kampiakselin tappiin 74. Kampiakselin tappi 74 on kiinnitetty tiukasti kammien kiemuraan 75, joka taas puolestaan on kiinnitetty tiukasti kampiakseliin 7. Neste poistuu sylintereistä 50, 51 tai kampikammioista 55 venttiilissä 56 olevan kanavan 60 ja aukon 62 kautta. Tällä rakenteella on suuria yhtäläisyyksiä patenttivaatimuksen DE-A-2 926 451 mukaisen laitteen kanssa ja on ennestään tunnettu.

Kuviossa 3 esitetään esimerkki mittauslaitteesta 1 kyseessä olevan keskinnön mukaisesti. Tämä mittauslaite käsittää edellämainitun venttiilikammion 2 ja tilan 3 mittauslaitteistoa varten. Venttiilikammiota 2 ja tilaa 3 rajoittavat sivuseinämät 4 ja niitä eroittaa seinämä 5. Tilaa 3 rajoittaa lisäksi ylhäältä kansi 6. Venttiilikammiossa 2 on kampiakselin 7 ylempi pää laakeroitu kuulalaakerin 76 avulla. Kampiakselin 7 pyörintä on venttiilikammion 2 läpi virtaavan nesteen tilavuuden funktio. Kampiakselissa 7 on pidin 8, joka kannattaa rengasmaista kestopagneettia 9. Tilassa 3 on toinen akseli 77 asennettu pyöriväksi väliseinän 5 alaslaskettuun osaan 10. Toinen akseli 77 kannattaa samalla tavalla kuin pidin 8 rengasmaista kestopagneettia 11, joka on samankeskeinen magneetin 9 kanssa. Akselikoneiston 7, 77 pyörintäliike ilmaistaan pulssianturielimen avulla, joka käsittää levyn 12, jossa on

reikä ja joka on sijoitettu akselin 77 yläpäähän, optisen lähettimen 78 ja optisen vastaanottimen 79. Pulssianturi-elintä käytetään hyväksi määrittämään sekä pyörintäliikkeen astetta että pyörimissuuntaa akselilla 77. Optinen vastaanotin 79 on liitetty johdon 13 avulla laskentayksikköön 14. Laskentayksikkö 14 on myös liitetty johdon 15 avulla venttiilikammioon 2 sijoitettuun lämpötila-anturiin 16 ja ei esitettyjen johtojen avulla mittauslaitteen ulkopuolelle sijoitettuihin yksiköihin, kuten näyttöyksikköön ja keskus-tietokoneeseen, jotka ovat perinteisiä eikä niitä sen vuoksi tarvitse tarkemmin selittää.

Kuvio 4 esittää kaavamaista rakenne-esimerkkiä keksinnön mukaisesta mittausjärjestelmästä. Tämän järjestelmän avulla voidaan määrittää mittausjakson aikana mittauslaitteen läpi virtaavan nesteen tilavuus. Mittausjärjestelmässä on ensimmäinen pulssianturi 20, joka voidaan muodostaa levystä 12, lähettimestä 78 ja vastaanottimesta 79 ja jonka on annettava edeltämäärätty määrä pulsseja kierrosta kohti, jonka akselikoneisto 7, 77 pyörii ensimmäisessä suunnassa, joka on esimerkiksi sama suunta, jossa akselikoneisto normaalisti pyörii siirrettäessä bensiiniä bensiinisäiliöstä bensiiniasemalla ajaneuvon polttoainesäiliöön. Pulssianturi 20 on liitetty ensimmäiseen pulssi-ilmaisimeen 21, joka ilmaisee ensimmäisen pulssianturin 20 lähettämät pulssit. Vastaavalla tavalla on olemassa toinen pulssianturi 22, joka lähettää saman edeltämäärätyn määrän pulsseja kierrosta kohti, jonka akselilaitteisto 7, 77 pyörii toisessa suunnassa. Tämä toinen suunta on sama kuin se suunta, jossa akselilaitteisto pyörii, kun neste virtaa takaisin mittauslaitteen läpi bensiinisäiliöihin. Toinen pulssianturi 22 on liitetty toiseen pulssi-ilmaisimeen 23, joka ilmaisee toisen pulssianturin 22 lähettämät pulssit. Käytännössä ensimmäisen ja toisen pulssianturin 20 eli 22 muodostaa yksi ainoa anturi, jonka avulla pyörintäsuunta ilmaistaan jollakin sopivalla tavalla. Selvyyden vuoksi esitetään tämä yksi

ainoa anturi kahtena erillisenä lohkona. Molemmat pulssi-
ilmaisimet 21 ja 23 ovat liitetty kumpikin laskentayksikön
14 tuloaukkoon. Kukin laskentayksikön tuloaukko on yhdis-
tetty pulssia korjaavaan laskentayksikköön 24 eli 25, jota
5 seuraavassa kutsutaan "korjausyksiköksi". Tämän yksikön
lähtö on yhdistetty yhteenlaskuyksikköön 26 eli 27. Kukin
yhteenlaskentayksikkö on puolestaan liitetty pulssiakkuun
28 eli 29. Pulssiakkujen 28 ja 29 lähdöt on liitetty yh-
teenlaskuyksikön 30 pulssituloon eli miinustuloon. Yhteen-
10 laskuyksikön 30 lähtö on liitetty skaalausyksikköön 32,
s.o. yksikköön, joka skaalausmuuttaa tulevat signaalit.
Laskentayksikössä 14 on myös aikaperusteyksikkö 33, josta
on lähtö jokaiseen pulssiakkuun 28 ja 29 sekä korjausker-
roinmuistiin 34. Tämä muisti sisältää erilaisia tilavuus-
15 laskennassa hyväksikäytettyjä korjauskertoimia ja se on
liitetty molempiin korjausyksiköihin 24 ja 25. Pulssiakut
28, 29 on liitetty muistiin 34 syystä, joka selvitetään
seuraavaksi. Laskentayksikön 14 lähtö on liitetty laskurin,
tietokoneen tai jonkun vastaavan yksikön tuloon, jota ku-
20 viossa 2 edustaa kertoja 35. Kertojassa 35 tapahtuu puls-
siluvun muuttaminen tilavuudeksi. Kertojan 35 lähtö on
liitetty näyttöön tai muuhun tilavuudenilmaisimeen 36 edus-
tamaan mittaustulosta.

Keksinnön edullisessa suoritusmuodossa on vanhene-
25 misilmaisin 37 ja lampötilanilmaisin 16 myös liitettynä
korjauskerroinmuistiin 34.

Seuraavassa selitetään tarkemmin kuviossa 4 esitet-
tyä mittausjärjestelmän toimintaa. Ensimmäinen pulssianturi
20 siis lähettää edeltä määrätyn määrän pulsseja akse-
likoneiston 7, 77 pyörimää kierrosta kohden. Nämä pulssit
30 ilmaistaan ensimmäisellä pulssi-ilmaisimella 21 ja syöte-
tään laskentayksikön 14 tuloon. Korjausyksikössä 24 korja-
taan tai "kerrotaan" jokainen pulssi yhdellä tai useammalla
korjauskertoimella, jotka haetaan muistista 34. Kuten ai-
35 kaisemmin mainittiin, vaihtelee mittausvirheen suuruus

nesteen virtausnopeudesta riippuen. Akselilaitteiston 7, 77
kierros ei vastaa tarkalleen samaa tilavuutta eri virtausno-
peuksilla. Siksi suoritetaan aina virtauskorjaus korjaus-
yksikössä 24. Muistiin on tallennettu lista eri virtausno-
5 peuksia vastaavista korjauskertoimista, joiden kaikkien
arvo on lähellä 1. Etupäässä on erityinen korjauskerroin
jokaista litraa/minuutti ilmaistua virtausnopeutta kohti.
Tämä lista korjauskertomineen vahvistetaan mittaamalla ja
10 kokeilemalla tarkasti suuri määrä ajankohtaisia virtausmit-
tareita.

Jotta saadaan valituksi sopiva korjauskerroin puls-
sin korjaamista varten korjausyksikössä 24 jaetaan se mit-
tausjakso, jonka aikana mittauslaitteen äpi virtaava
nesteen tilavuus mitataan, suureen joukkoon mittausvälejä,
15 jotka ovat hyvin lyhyitä, esimerkiksi 50 ms ja joiden
pituus määrätään aikaperusteyksikön 33 avulla. Tämän lyhyen
mittausvälin aikana voidaan virtausnopeuden olettaa pysyvän
suunnilleen vakiona. Lyhyiden mittausvälien vuoksi virtaus-
nopeus tulee myös hyvin vähäisessä määrin muuttumaan kahden
20 toisiaan seuraavan mittausvälin aikana. Jokaisen yksittäi-
sen mittausvälin aikana voidaan siksi samaa korjauskerroin-
ta käyttää kaikille pulsseille, jotka ilmaistaan mittausvä-
lin aikana. Sopiva korjauskerroin varsinaiselle mittausvä-
lille määrätään laskemalla yhteen korjatut pulssiarvot
25 edeltävällä mittausvälillä havaituilla pulsseilla, jolloin
saadaan virtausnopeusarvo, jota käytetään vastaavan kor-
jauskertoimen hakemiseksi listasta muistissa 34. Tämä yh-
teenlasku tapahtuu pulssiakuissa 28, 29, jotka tästä syystä
on yhdistetty korjauskerroinmuistiin 34.

30 Virtausnopeuden korjauksen lisäksi voidaan suorittaa
myös muita korjauksia vastaavalla tavalla korjausyksikössä
24. Esimerkkinä tällaisesta korjauksesta voisi olla esimer-
kiksi nesteen lämpötilan korjaus, jolloin lämpötila mita-
taan ilmaisimella 16 ja lämpötilaa vastaava korjauskerroin
35 haetaan listasta muistissa 34. Toinen korjaus voi olla

korjaus, joka huomioi mittauslaitteen vanhenemisen. Viimeksimainitussa korjauksessa käytetään korjauskerrointa, jonka suuruus on mittauslaitteella kokonaisuutena mitatun nestetilavuuden funktio, ja joka on määritetty kokeellisesti kyseistä tyyppiä olevan mittauslaitteen vanhentamisko-

5 keilla.

Jokainen korjattu pulssi-arvo syötetään korjausyksiköstä 24 summausyksikköön 26, jossa se lisätään ensimmäiseen välitallennusmuuttujaan. Tämän jälkeen muodostetaan

10 ensimmäisen välitallennusmuuttujan arvon kokonaislukuosa. Tämä kokonaislukuosa vähennetään ensimmäisestä välitallennusmuuttujasta ja lähetetään pulssiakkuun 28, jossa se lisätään ensimmäiseen summamuuttujaan. Koska pulssi-arvot (kuten myös korjauskertoimet) ovat hyvin lähellä arvoa 1,

15 ja koska nämä toiminnot suoritetaan jokaiselle summausyksikölle syötettävälle pulssi-arvolle, on kokonaislukuarvo aina 2, 1 tai 0, joka on kaaviomaisesti esitetty kuviossa. Pulssiakussa 28 summataan summaajan 26 kokonaislukuarvot kullakin mittausvälillä.

20 Pulssit, jotka muodostetaan pulssianturissa 22, käsitellään vastaavalla tavalla. Toinen pulssi-ilmaisin 23 havaitsee pulssit. Tämä syöttää ne korjausyksikköön 25, jossa jokainen pulssi korjataan tai kerrotaan samalla, muistista 34 haetulla, korjauskertoimella, jota käytetään

25 korjausyksikössä 24 samalle mittausvälille. Jokainen korjattu pulssi-arvo syötetään summausyksikölle 27 ja summataan tässä toiseen välitallennusmuuttujaan. Tämän jälkeen muodostetaan toisen välitallennusmuuttujan arvon kokonaislukuarvo. Tämä kokonaislukuarvo vähennetään toisesta välitallennusmuuttujasta ja lisätään toiseen summamuuttujaan pulssiakussa 29. Kuten aikaisemminkin suoritetaan toisen summamuuttujan takaisinsyöttö muistiin 34 jotta seuraavan mittausvälin sopiva korjauskerroin voitaisiin syöttää korjausyksikköön 25.

35 Kullakin mittausvälillä pulssiakkuihin 28 ja 29

akkumuloidut pulssisummat syötetään aikaperusyksiköltä 33 tulevan signaalin perusteella summainsyksikön 30 plus- ja vastaavasti miinusottoon. Tällä tavalla saadaan mittausvälin pulssien nettomäärä. Tämä nettoluku lisätään 5 kolmanteen summamuuttujaan skaalausyksikössä 32, ja kolmannen summamuuttujan arvon kokonaislukuosa jaetaan skaalauskerroimella. Edullisesti käytetään eri skaalauskerroimia mikäli pulssien nettolukumäärä on suurempi tai pienempi kuin 0, eli mikäli pulssien lukumäärä ensimmäisessä suunnassa on suurempi tai pienempi kuin pulssien 10 lukumäärä toisessa suunnassa. Ensimmäisessä tapauksessa voi skaalauskerroin esimerkiksi olla yhtä kuin 10. Skaalaus suoritetaan jotta mittauslaite ei olisi niin herkkä häiriöille. Skaalauksen takia eivät yksittäiset virheelliset 15 pulssit vaikuta suuresti, koska esimerkiksi yllämainitulla skaalauskerroimella 10 tarvitaan ainakin 10 pulssia pulssin syöttämiseksi laskinyksiköltä 14 sitä seuraavaan laitteistoon, tässä tapauksessa kertojaan 35. Jakojäännös, joka on jäljellä skaalausyksikön 32 kokonaislukujakotoimenpiteen 20 jälkeen, talletetaan kolmanteen summamuuttujaan, kun toisaalta kokonaislukujakotoimenpiteen tulos syötetään laskinyksikön 14 antoon syötettäväksi kertojaan 35, jossa kunakin mittausvälillä määrätty pulssimäärä kerrotaan tilavuudenmuuntamiskerroimella.

25 On mainittava, että virtauskorjauskerroin virtausnopeudesta riippuvan mittausvirheen korjaamiseksi määritetään kokeellisesti.

Lopuksi on myös mainittava, että kaikki mainitut korjaus-, lisäys-, pulssinakkumulointi-, skaalaus- ja kertomisyksiköt ovat elektronisia laitteita, jotka ovat alan ammattimiehelle tuttuja, eivätkä tässä kaipaa lähempää 30 selostusta.

Kuviossa 5 esitetään esimerkki siitä, miten hyvä korjaus voidaan aikaansaada elektronisesti hyödyntämällä keksintöä. Käyrät on mitattu laitteistolla, joka on ku- 35

vioissa 1-4 esitettyä tyyppiä elektronisella korjauksella ja ilman sitä. Mittaukset suoritettiin vaihtelevilla virtausnopeuksilla alueella 2-75 l/min. Ilman keksinnön mukaista elektronista säätöä aikaansaatiin katkoviivalla esitetty virhenäyttökäyrä. Tästä ilmenee, että tilavuuden näyttövirheet ovat suurimmillaan matalilla ja korkeilla virtausnopeuksilla, ja että mittausvirheitä esiintyy myös normaaleilla virtausnopeuksilla 25-40 l/min, jota käytetään polttonesteen tankkauksen yhteydessä. Kun suoritettiin keksinnön mukainen elektronin säätö ja käytettiin samaa virtausmittaria, saatiin jatkuvalla viivalla esitetty virhenäyttökäyrä. Kun verrataan käyriä toisiinsa, voidaan todeta, että virhenäyttö pieneni puoleen tai vieläkin vähempään korkeilla ja matalilla virtausnopeuksilla.

Kuten ylläsanotusta selviää, tapahtuu tilavuusmittausarvojen korjaus lähes hetkellisesti kun käytetään keksinnön mukaista järjestelmää. Tämä tarkoittaa, että mittaustarkuutta voidaan lisätä huomattavissa määrin verrattuna tunnettuihin ratkaisuihin, joissa suoritetaan virtausnopeudesta riippuvaa korjausta. Koska korjaus lisäksi suoritetaan sisäisesti laskinyksikössä 14 saadaan useita etuja, esim. se, että mittauslaitteiston ilkeävaltainen käsittely vähentyy, että seuraavassa laitteessa ei välttämättä tarvitse suorittaa muutoksia, ja että mittauslaitteisto pienemmässä määrin on herkkä häiriöille, esim. yhtäkkisille paineiskuille nesteen tulo- ja menoletkuissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä mittauskammion (2, 50, 51, 55) läpi
5 virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi mittausjakson
aikana, jolloin tilavuutta vastaava pulssien lukumäärä
kehitetään pulssianturin (12, 78, 79) avulla, joka menetel-
mä käsittää askeleet, joissa jaetaan mittausjakso tiettyyn
mittausjaksojen lukumäärään, ilmaistaan pulssit kullakin
10 mittausvälillä, ja kerrotaan ilmaistut pulssit virtauskor-
jauskertoimella, t u n n e t t u siitä, että se käsittää
askeleet, joissa kullakin mittausvälillä toisaalta ilmais-
taan pulssianturilta (12, 78, 79) tulevat pulssit, toisaal-
ta kerrotaan kukin yksittäinen ilmaistupulssi virtauskor-
15 jauskertoimella, joka on valittu yhden tai usean edeltävän
mittausvälin korjatun pulssiarvon summan perusteella, toi-
saalta lisätään korjatut pulssiarvot summamuuttujaan ja
toisaalta kerrotaan tämän summamuuttujan arvo tilavuuden-
muuntokertoimella kyseisen mittausvälin nestetilavuuden
20 määrittämiseksi, ja askeleen, jossa summataan mittausjakson
kaikkien mittaus välien nestetilavuudet.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että askel korjattujen pulssi-
arvojen lisäämiseksi summamuuttujaan suoritetaan lisäämällä
25 jokainen korjattu pulssiarvo välitalennusmuuttujaan, mää-
rittämällä välitalennusmuuttujan arvon kokonaislukuosa,
vähentämällä tämä kokonaislukuosa välitalennusmuuttujasta
ja lisäämällä tämä kokonaislukuarvo summamuuttujaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
30 jolloin mittaus suoritetaan kahden pulssianturin avulla,
jotka antavat tilavuutta vastaavan pulssimäärän nesteen
virratessa jommassakummassa suunnassa mittauskammion läpi,
t u n n e t t u siitä, että se käsittää askeleet, joissa
kullakin mittausvälillä toisaalta ilmaistaan pulssit
35 ensimmäiseltä ja toiselta pulssianturilta, toisaalta kerro-

taa kukin yksittäinen ilmaistu pulssi virtauskorjauskertoimella, toisaalta lisätään ensimmäisen pulssianturin korjatut pulssiarvot ensimmäiseen summamuuttujaan, toisaalta lisätään toisen pulssianturin korjatut pulssiarvot toiseen summamuuttujaan ja toisaalta vähennetään toinen summamuuttuja ensimmäisestä summamuuttujasta ennen askelta, jossa kerrotaan tämän summamuuttujan arvo tilavuudenmuuntokertoimella.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että askel korjattujen pulssiarvojen lisäämiseksi toiseen summamuuttujaan suoritetaan lisäämällä jokainen korjattu pulssiarvo toiseen välitallennusmuuttujaan, määrittämällä toisen välitallennusmuuttujan arvon kokonaislukuarvo, vähentämällä tämä kokonaislukuarvo toisesta välitallennusmuuttujasta ja lisäämällä tämä kokonaislukuarvo toiseen summamuuttujaan.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että virtauskorjauskertoimella on arvo alueelta 0,0000-2,0000.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että se käsittää askeleet, joissa kullakin mittausvälillä toisaalta kokonaisluku jaetaan summamuuttujan arvon ensimmäisellä skaalauskerroimella, mikäli summamuuttujan arvo on suurempi kuin 0, ja toisella skaalauskerroimella, mikäli summamuuttujan arvo on pienempi kuin 0, toisaalta asetetaan summamuuttujan arvoksi kokonaislukujakotoimenpiteen jakojäännös, ja toisaalta kerrotaan kokonaislukujakotoimenpiteen tulos tilavuudenmuuntokertoimella nesteen tilavuuden määrittämiseksi.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että se käsittää askeleet, joissa kullakin mittausvälillä korjataan jokainen ilmaistu pulssi lämpötilan korjauskertoimella, joka on valittu edellisellä mittausvälillä määritetyn lämpötilan perusteella.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää askeleet, joissa kullakin mittausvälillä korjataan jokainen havaittu pulssi vanhentumiskertoimella, joka on valittu mittauskammion läpi virranneen kokonaistilavuuden perusteella.

9. Laite mittauskammion (2, 50, 51, 55) läpi virtaavan nesteen tilavuuden mittaamiseksi mittausjakson aikana, jossa on pulssianturi (12), tilavuutta vastaavan pulssilukumäärän antamiseksi; ilmaisuelimet (21, 23) pulssianturin (12) lähettämien pulssien ilmaisemiseksi; ja aikaperuselimet (33) mittausjakson jakamiseksi mittausväleihin, t u n n e t t u siitä, että se käsittää muistielimet (34) yhden tai usean korjauskertoimen tallettamiseksi, kertoelimet (24, 25) jokaisen ilmaisuelinten (21, 23) ilmaiseman pulssin kertomiseksi mainitulla yhdellä tai usealla korjauskertoimella, lisäyselimet (26, 27) korjattujen pulssiarvojen lisäämiseksi ja kertoelimet lisättyjen korjattujen pulssiarvojen summan kertomiseksi tilavuudenmuuntokertoimella.

Patentkrav

5 1. Sätt att mäta volymen av en vätska som strömmar
genom en mätkammare (2, 50, 51, 55) under en mätperiod,
under vilken ett mot volymen svarande antal pulser alstras
medelst en pulsgivare (12, 78, 79), vilket sätt omfattar
10 stegen att uppdelat mätperioden i ett antal mätintervall, att
detektera pulserna i varje mätintervall och att multipli-
cera de detekterade pulserna med en flödeskorrektionsfak-
tor, k ä n n e t e c k n a t därav, att stegen under
varje mätintervall dels detektera pulserna från pulsgivaren
(12, 78, 79), dels multiplicera varje enskild detekterad
15 puls med en flödeskorrektionsfaktor, vilken har valts uti-
från summan av de korrigerade pulsvärdena för ett eller
flera föregående mätintervall, dels addera de korrigerade
pulsvärdena till en summavariabel och dels multiplicera
denna summavariabels värde med en volymomvandlingsfaktor
20 för bestämning av vätskevolym under det aktuella mätinter-
vallet, och av steget att summera vätskevolymerna för alla
mätintervaller under mätperioden.

 2. Sätt enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k-
n a t därav, att steget att addera de korrigerade pulsvär-
25 dena till summavariabeln utförs genom addering av varje
korrigerat pulsvärde till en mellanlagringsvariabel, genom
bestämning av heltalsvärdet av mellanlagringsvariabelns
värde, genom subtrahering av detta heltalsvärde från mel-
lanlagringsvariabeln och genom addering av detta heltals-
30 värde till summavariabeln.

 3. Sätt enligt patentkravet 1 eller 2, varvid mät-
ningen utföres med hjälp av två pulsgivare, som avger ett
mot volymen svarande antal pulser vid vätskeströmning i den
ena eller den andra riktningen genom mätkammaren,
35 k ä n n e t e c k n a t därav, att stegen under varje mät-

intervall dels detektera pulserna från den första och den andra pulsgivaren, dels multiplicera varje enskild detekterad puls med flödeskorrektionsfaktorn, dels addera den förstapulsgivarens korrigerade pulsvärden till en första
5 summavariabel, dels addera den andra pulsgivarens korrigerade pulsvärden till en andra summavariabel, dels subtrahera den andra summavariabeln från den första summavariabeln före steget att multiplicera denna summavariabels värde med volymomvandlingsfaktorn.

10 4. Sätt enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att steget att addera de korrigerade pulsvärdena till den andra summavariabeln utförs genom addering av varje korrigerat pulsvärde till en andra mellanlagringsvariabel, genom bestämning av heltalsvärdet av den andra
15 mellanlagringsvariabelns värde, genom subtrahering av detta heltalsvärde från den andra mellanlagringsvariabeln och genom addering av detta heltalsvärde till den andra summavariabeln.

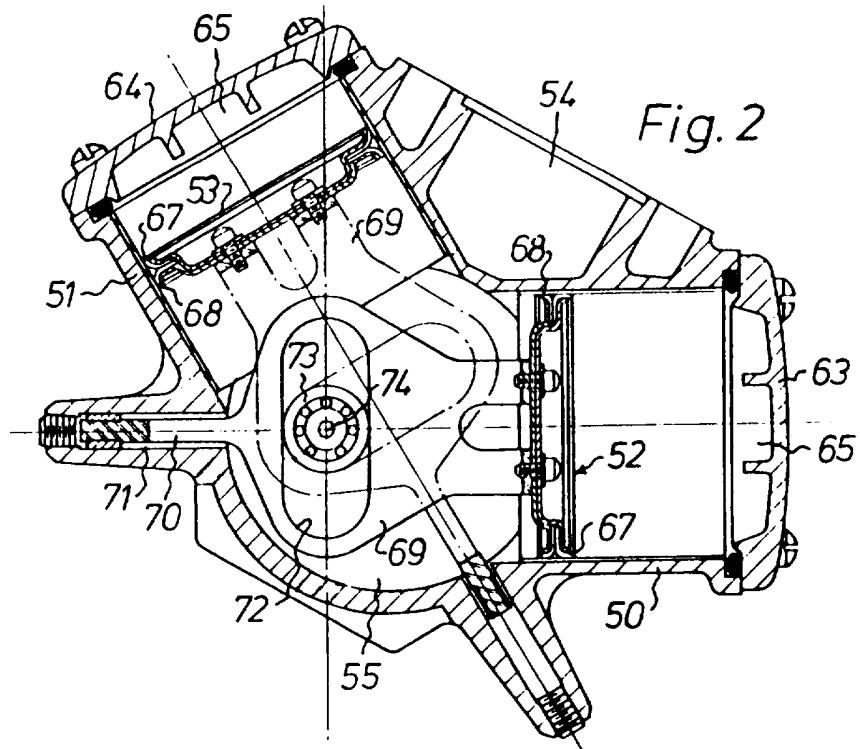
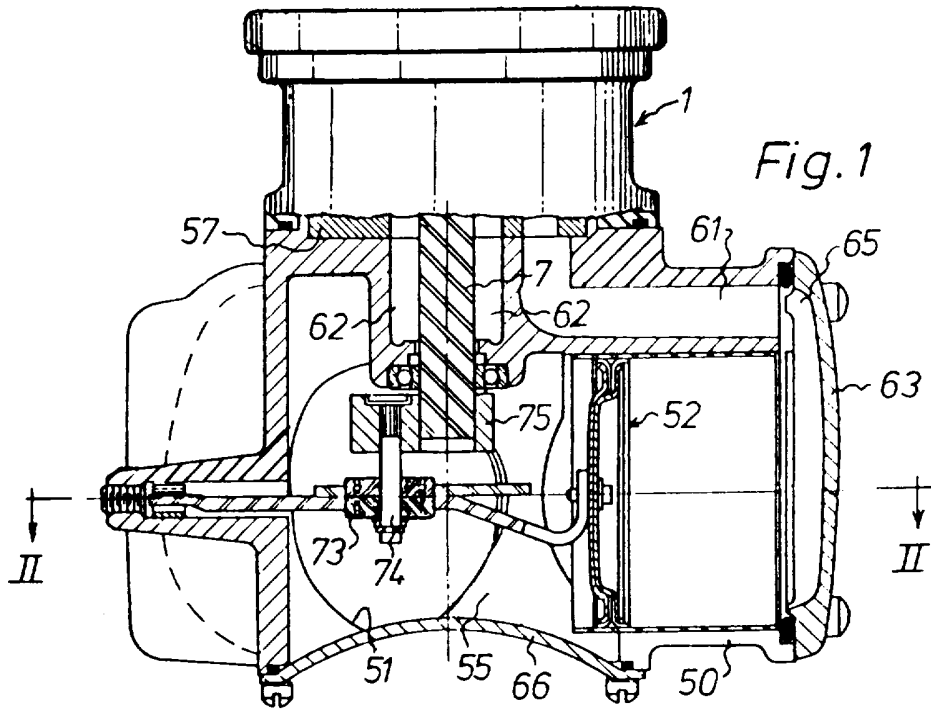
20 5. Sätt enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att flödeskorrektionsfaktorn har ett värde i intervallet 0,0000-2,0000.

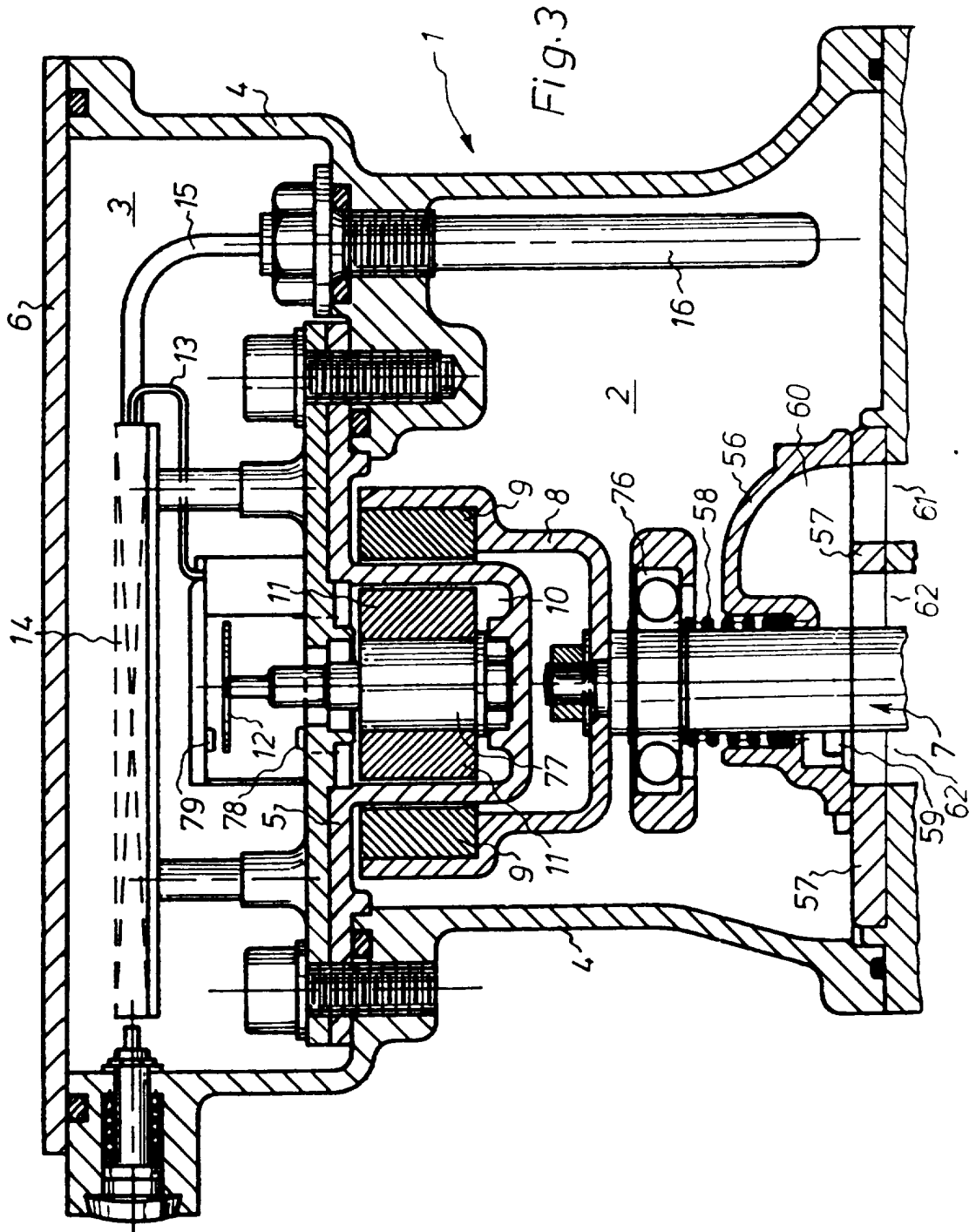
25 6. Sätt enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att stegen under varje mätintervall dels heltalsdividera summavariabelns värde med en första skalfaktor, om summavariabelns värde är större än 0, och med en andra skalfaktor, om summavariabelns värde är mindre än 0, dels sätta summavariabeln lika med res ten
30 vid heltalsdivisionen och dels multiplicera resultatet av heltalsdivisionen med volymomvandlingsfaktorn för bestämning av vätskevolymen.

35 7. Sätt enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav att stegen under varje mätintervall delskorrigerar varje detekterad puls med en temperaturkorrigeringsfaktor, vilken har valts utifrån den under föregående mätintervall bestämda temperaturen.

8. Sätt enligt något föregående patentkrav, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att stegen under varje mätinter-
vall dels korrigerar varje detekterad puls med en åldrings-
korrigeringsfaktor, vilken har valts utifrån den totala
5 vätskevolym som har strömmat genom mätkammaren.

9. Anordning för mätning av volymen av en vätska
som strömmar genom en mätkammare (2, 50, 51, 55) under en
mätperiod, vilken anordning har en pulsgivare (12) för
avgivning av ett mot volymen svarande antal pulser; detek-
10 teringsorgan (21, 23) för detektering av de av pulsgivaren
(12) avgivna pulserna; och tidbasorgan (33) för uppdelning
av mätperioden i mätintervaller, k ä n n e t e c k n a t
därav, att minnesorgan (34) för lagring av en eller flera
korrektionsfaktorer, multipliceringsorgan (24, 25) för
15 multiplicering av varje av detekteringsorganen (21, 23)
detekterad puls med nämnda ena eller flera korrektionsfak-
torer, adderingsorgan (26, 27) för addering av de korrige-
rade pulsvärdena och multipliceringsorgan (3) för multipli-
kation av summan av de adderade korrigerade pulsvärdena
20 med en volymomvandlingsfaktor.





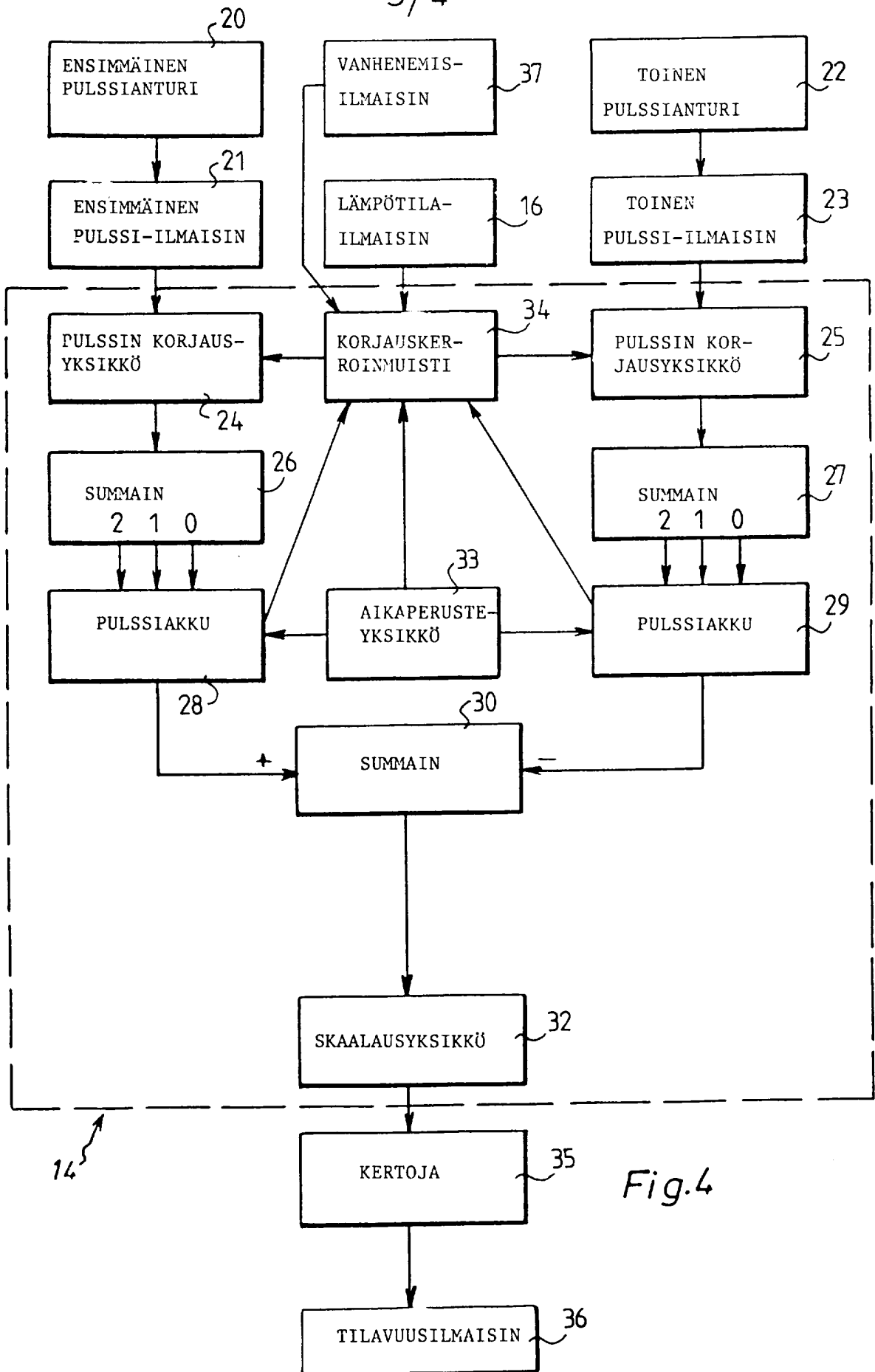


Fig.4

Fig.5

