



FI000097828B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

97828

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 25 02 1997

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

G 01F 1/06

(21) Patentihakemus - Patentansökning	903530
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	12.07.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	12.07.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	14.01.91
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.11.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
13.07.89 DE 3923142 P	

(71) Hakija - Sökande

1. ASEA Brown Boveri Aktiengesellschaft, Kallstadter Strasse 1, 6800 Mannheim, Germany, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Obst, Hans-Christian, Stahlbühlring 81b, 6802 Ladenburg, Germany, (DE)
 2. Rogers, Ivor Thomas, 58 Hazelwood Close, Stopsley, Luton, Bedfordshire, United Kingdom, (GB)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

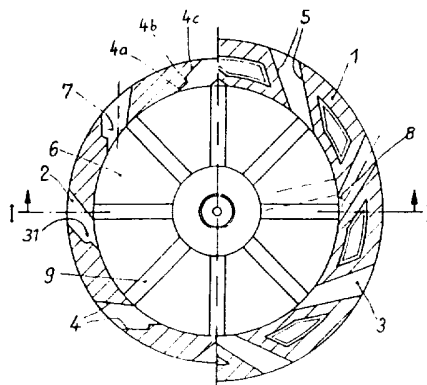
Siipirasmittari nestemäärän mittaukseen varten
Vinghjulsmätare för mätning av en vätskemängd

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee siipirasmittaria nestemäärän mittaukseen varten. Tavallisten siipirasmittareiden virhekäyrässä on alemmalla mittausalueella voimakas prosentuaalisen virheen nousu, jossa on suuri ylikorostus, joka mittausalueen alussa jyrkästi putoaa negatiivisiin arvoihin. Keksinnön tarkoituksena on vähentää virhettä kokonaisuutena. Jokaiseen tulokanavaan (2) järjestetään ja muotoillaan ainakin yksi virtausmuunnin siten, että mittauskäyrän epälineaarisuudet pääasiassa tasoituvat ja että virhekäyrä vastaavasti on tasaisempi. Keksinnön mukaista siipirasmittaria käytetään edullisesti vesimäärän mittarina.

Uppfinningen berör en vinghjulsmätare för mätning av en vätskemängd. Felkurvan hos vanliga vinghjulsmätare har i det nedre mätområdet en stark höjning av det procentuella felet med en stor överskjutning, som i början av mätområdet brant faller mot negativa värden. Målet med uppfinningen är att minska felet som helhet. I varje inloppskanal (2) anordnas och utformas minst en flödesvandlare så att mätkurvas oliniariteter huvudsakligen utjämnas och att felkurvan på motsvarande sätt löper jämnare. Den uppfinningsenliga vinghjulsmätaren användes fördelaktigt såsom mätare av vattenmängd.



Siipiratasmittari nestemäärän mittausta varten.- Vinghjulsmätare för mätning av en vätskemängd

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon lajista siipiratasmittaria.

Patenttijulkaisusta DE 26 47 297 tunnetaan monisuihku-siipiratasmittari, jonka yhteydessä voidaan, tulo- ja lähtökanavien määrätyllä järjestelyllä ja toteutuksella, saavuttaa erityisen suuri läpäisykyky alentamatta siipiratasmittarin herkkyyttä tai sillä saavutettavaa mittaustarkkuutta. Nesteen, erityisesti veden virtausmäärän määrittämiseksi käytetyt siipiratasmittarit sallivat välillisen tilavuuden mittaamisen, koska virtausmäärä muutetaan virtausnopeuteen verrannolliseksi kierrosluvuksi, ja siipipyörällä aikaansaatuja kierrosten perusteella voidaan johtaa virtausmäärä.

On selvää, että muunnettaessa mittasuuretta "virtausmäärä" "kierrosluvuksi", esiintyy mittausvirhettä, joka tämän lajisella mekaanisella muuntimella on osaksi järjestelmälle ominaista. Myös patenttijulkaisusta DE 26 47 297 tunnetussa parannetussa vesimittarissa on siipiratasmittareille ominainen virhekäyrä. Tämän virhekäyrän tyypillinen muoto on johtanut siihen, että mittausalue jaetaan alempaan ja ylempään mittausalueeseen. Kun virhekäyrällä ylemmällä mittausalueella on vain pieni poikkeama nolasta, eli mittauskäyrä kulkee siis vastaavasti lineaarisesti, niin virhekäyrä virtausmäärän pienetessä saavuttaa alemmalla mittausalueella ensin voimakkaan ylityksen, joka sitten putoaa jyrkästi negatiivisia arvoja kohti. Alemman mittausalueen rajan alapuolelle ja siten mittausalueen ulkopuolelle kohti nolaa jää kapea alue, jossa esiintyy erittäin suurta virhettä kitkahäviöiden johdosta.

Siipiratasmittareita kalibroitaessa otetaan virhekäyrän tyypillinen kulku huomioon, siten että mittareilla sallitaan ylemmällä

mittausalueella $\pm 2\%$ virhe, jolloin tämä virhe erotusrajan jälkeen alemmalla mittausalueella saa nousta $\pm 5\%$:iin. Tyypillinen virhekäyrä toleranssialueineen on esitetty esim. Beyer'in kirjoituksessa julkaisussa Wasser, Abwasser 128 (1987), nide 3, s. 166.

Keksinnön tehtävänä on aikaansaada patenttivaatimuksen 1 johdantoa vastaava siipiratasmittari, jonka virhettä erityisesti alemmalla mittausalueella on merkittävästi pienennetty, ja erityisesti niin paljon, että koko mittausalueella voidaan pysyä ylemmälle mittausalueelle annetun virhetoleranssin puitteissa.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksessa 1 esitetyin tunnusmerkein. Keksinnön kohteen tarkoituksenmukaisia suoritusmuotoja ja kehitelmiä on esitetty epäitsenäisissä patenttivaa- timuksissa.

Keksinnön mukaisessa ratkaisussa lähdetään siitä ajatuksesta, että virtausmäärästä riippuva siipipyörän yksittäisiin lapoihin osuvien osavirtausten nopeusprofiili määrää pyörimisnopeuden. Pyörteisessä virtauksessa, jota esiintyy erityisesti ylemmällä mittausalueella, siipipyörän lapoja pitkin muodostuvalla nopeusprofiililla ei määrätyissä kohdissa ole mitään suurempia ylityksiä. Voidaan siten lähteä siitä, että siipeen vaikuttavat osavoimat ja niiden etäisyydestä pyörimisakseliin verrannollisesti kehittämällä osavääntömomentilla pyörteisessä nestevirtauksessa ei ole suurta riippuvuutta kulloisestakin virtausnopeudesta.

Koska kuitenkin erotusrajalla, siis ylemmän ja alemman mittausalueen välissä, oleellisesti pyörteinen virtaus muuttuu oleellisesti laminaariseksi virtaukseksi, niin alemmalla mittausalueella nopeusprofiili riippuu virtausmäärästä eli virtausnopeudesta. Siten voidaan lähteä siitä, että lapojen määrätyissä kohdissa esiintyvät osavääntömomentit muuttuvat virtausnopeuden mukaan, siis että nopeusprofiilissa on ylityksiä, jotka mahdollisesti myös vaihtelevat.

Keksinnön mukaisesti pyritään siten sopivin toimenpitein kehittämään pyörteilyä, joka samaan tapaan kuin ylemmällä mittausalueella huolehtii nopeusprofiilin asettamisesta samalle tasolle, ja joka siten auttaa välttämään ylikorostuksia riippumatta siitä millä kohdalla lapaa niitä esiintyy.

Tulokanavien tulovirtausalueelle on tunnetaan jo välppäjärjestelyllä pyörteiden kehittäminen, jotka vaikuttavat virhettä pienentävästi alemmalla mittausalueella. Nämä välpät ovat kuitenkin lisäosia, jotka on välttämättä asennettava mittauselementtiin. Lisäksi voi välpän likaantuminen oleellisesti vaikuttaa mittauselementin virhekäyttäytymiseen, niin että erityisesti herkkien siipirasmittareiden osalta suurilla virtausmäärillä kerrostumien johdosta voi esiintyä merkittäviä mittausvirheitä pitkän käytön jälkeen.

Yllättäen keksinnön mukaisesti järjestämällä virtausmuunnin välittömästi tulokanavaan onnistutaan aikaansaamaan virtausolosuhteet, jotka johtavat nopeusprofiilin parantamiseen ja siten virheen pienentämiseen alemmalla mittausalueella. Oleellista merkitystä on tällöin sillä, että virtausmuunnin voidaan toteuttaa siten, ettei se aiheuta merkittävää estettä läpivirtaukselle ja niin että siipirasmittari edelleen hallitsee suhteellisen suuria virtausmääriä. Keksinnön toisena etuna on, ettei virtausmuunnin mitenkään vaikuta mittauselementin ulkomittoihin, eikä siten aiheudu mitään vaikeuksia asennettaessa kaikkiin markkinoilla tavallisiin koteloihin.

Keksinnön edullisessa muunnelmassa toteutetaan virtausmuunnin nestevirtaukseen ulottuvana ohjauspintana. Ohjauspinnan erikoisen muodon ansiosta pyörteitä voidaan kehittää alemmalla mittausalueella ja sen lisäksi voidaan kehittää nestevirtauksen osan ohjaaminen kohti pyörimisakselia tai siitä poispäin, riippuen siitä kummalle puolelle tulokanavaa ohjauspinnat on järjestetty. Ohjattaessa osavirtaa kohti pyörimisakselia, se osuu lavan pisteeseen, jossa se aiheuttaa vääntömomentin pienenemisen lyhyemmästä momenttivarresta johtuen ja vaikuttaa

siten alemmalla mittausalueella virhekäyrän ylikorostusta vastaan. Sopivalla osavirran ohjaamisella poispäin pyörimisakselista se pystyy lisäämään vääntömomenttia alemman mittausalueen alkualueella ja siten vähentämään virhekäyrän jyrkkää laskua.

Kokeiden avulla on määritetty, että voidaan saavuttaa erityisen edullisesti kulkeva virhekäyrä, kun siipipyörän pyörimisakselia kohti ohjauksen aikaansaava ohjauspinnan jättöreuna on etäisyydellä lähtöaukosta, joka on noin 30 % kanavan keskimääräisestä pituudesta, ja kun kanavan poikkialaa tuloaukon alueella on sivuseinää ulospäin siirtämällä noin 20 % laajennettu.

Keksinnön kohteen edullisessa muunnelmassa järjestetään niin, että ainakin yksi väliseinä virtaussuuntaan ulottuvalla lappeella sovitetaan tulokanavaan niin, että se muodostaa ainakin kaksi osatulokanavaa, jotka jakavat nestevirran osavirtoihin. Myös tämä toimenpide johtaa edullisempaan nopeusprofiiliin pitkin lapaa ja siten virhekäyrän pienenemiseen.

Keksinnön muita yksityiskohtia selitetään lähemmin seuraavassa ja niitä on esitetty piirustuksissa, joissa:

kuvio 1 on leikkaus pitkin kuvion 2 viivaa I - I;

kuvio 2 on tämän siipipyöräkupin leikkaus pitkin kuvion 1 viivaa II - II, jossa vasemmalla puolella on leikatut alemmat tulokanavat ja oikealla puolella leikatut ylemmät lähtökanavat;

kuvio 3 on koko siipiratasmittarin pitkittäisleikkaus mittarikoteloon asetettuine mittauselementteineen; ja

kuvio 4 on siipiratasmittarin virhekäyrä.

Kuvioissa 1 ja 2 esitetty, muovia oleva siipipyöräkuppiin 1 on vaipan alaosaan järjestetty tulokanavia 2 ja yläosaan lähtökanavia 3. Tulo- ja lähtökanavat 2, 3 jakaantuvat tasaisesti

siipipyöräkupin kehälle, ja lähtökanavien 3 lukumäärä vastaa tulokanavien 2 lukumäärää. Kahdeksan alempaa tulokanavaa 2 ovat poikkileikkaukseltaan suorakulmaisia ja päättyvät sivuavasti siipipyöräkuppiin 1, ja ne on molempien sivuseinien 4 vastavalla suunnalla kavennettu suoraviivaisesti sisäänpäin. Tulokanavien 2 kavennus on noin 7° molempien seinien samansuuntaiseen etenemiseen verrattuna. Tulokanavia 2 vastaten on myös muodostettu kahdeksan ylempää lähtökanavaa 3 virtaussuunnassa siipipyöräkuppia 1 sivuavasti ja niillä on sama suorakaiteen muotoinen poikkileikkaus ja samaten noin 7° sisäänpäin kapenevasti vaikuttavat sivuseinät 5. Tulokanavien 2 pituusakselia kohti suorassa kulmassa, siipitilaan 6 aukeavan lähtöaukon alueella on tulokanavien 2 jäljellä oleva poikkileikkaus 7 yhtä suuri tai pienempi kuin lähtökanavien 3 suorakaiteen muotoinen poikkileikkaus 8 siipipyöräkupin sisäpuolella. Siipipyöräkupin 1 pohjassa 10 olevien väliripojen 9 lukumäärä vastaa päälle asetetun laitekupin 17 alapuolella olevien väliripojen lukumäärää ja samalla tulo- ja lähtökanavien 2, 3 lukumäärää. Tulokanavan 2 alapuoli 11 päättyy tällöin siipipyöräkupin 1 pohjassa 10 olevan välirivan 9 yläreunan 12 korkeudella, mutta se voi myös olla näitä korkeammalla.

Kuviossa 3 esitetyllä siipiratasmittarilla on mittarin kotelo 14, johon on asetettu mittauselementti 15. Mittauselementti 15 muodostuu siipipyöräkupista 1 ja siipipyörästä 16 sekä sen päälle asetetusta, myös muovista ruiskuvaletusta laitekupista 17 ja siihen asetetusta mittarikojeistosta 18. Laitekupissa 17 on alapuolelle ruiskuvaletut, siipipyöräkupin 1 sisätilaan ulottuvat välirivat 19. Näiden ylempien väliripojen 19 lukumäärä vastaa siipipyöräkupin 1 pohjassa 10 olevien väliripojen 9 lukumäärää. Lähtökanavien 3 yläreunat 13 päättyvät tässä esimerkissä jälleen sisäpuolelle samalla korkeudella kuin ylempien väliripojen 19 alareunat 20. Mittauselementti 15 on asetettu mittarikotelon 14 päätyseinän 22 istukkaan 21, ja päältä päin sitä kuputiivistein 23 välityksellä pitää kierretty kupu 24.

Mittauselementti 15 on järjestetty yleismittauselementiksi rakennettavaksi eri valmistajien mitä erilaisimpiin mittarikoteloihin. Mittauselementin 15 mitat vastaavat tarkoituksenmukaisesti nimelliskooltaan $3 \text{ m}^3/\text{h}$ olevan mittarin nimellisiä sisämittoja tai nimelliskooltaan $5 \text{ m}^3/\text{h}$ olevan mittarin nimellisiä sisämittoja käytettäessä sitä monialuemittaria varten nimellisalueelle $3/5 \text{ m}^3/\text{h}$. Tämän yleis-mittauselementin asentamiseksi suurempiin mittarikoteloihin käytetään poikkileikkaukseltaan kulmikas istukan sovitusrengasta mittarikotelon 14 päätyseinässä 22. Jos myös mittarikotelon 14 kotelon kuvun sisähalkaisija ja korkeus poikkeaa merkittävästi yleismittauselementin 15 mitoista, niin voidaan alemman istukan sovitusrengkaan lisäksi asettaa samaten kulmikas kuvun sovitusrengas mittauselementin 15 kuvulle, joka sitten sijaitsee mittarin kuvun kotelon seinämää ja kierretyn kuvun 24 kuputiivistettä 23 vastaan.

Kuten kuviosta 2 nähdään, on tulokanaviin 2 keksinnön mukaisesti muodostettu virtausmuuntimet 4a, 4b, 4c siten, että ainakin toisella sivuseinällä 4 on ohjauspinta. Siipitilasta 6 lähtien ulottuu ensimmäisen sivuseinän 4 osa 4a suoraviivaisesti jättöreunalle 4b, jonka takana alkaa sivuseinän toinen osa 4c, joka kulkee ensimmäisen osan 4a kanssa samansuuntaisesti taaksepäin siirrettynä ja liittyy siihen pyöristetyllä ylimenolla. Esillä olevan esimerkin mukaisesti on kaikkien tulokanavien 2 sivuseinään 4 kulloinkin järjestetty virtausmuunnin 31, jossa olevalla pyöristyksellä ennen jättöreunaa 4b aikaansaadaan ohjaus kohti pyörimisakselia.

Kuviossa 1 huomataan, että tulokanavat 2 on jaettu kahtia väliseinällä 32, niin että muodostuu kaksi rinnan kulkevaa osakanavaa. Myös tällä toimenpiteellä muutetaan siipipyörän 16 lapoihin vaikuttavan sisään virtaavan nesteen nopeusprofiiliin. Voidaan lähteä siitä, että vielä useammalla jaolla voidaan saavuttaa vielä voimakkaampi nopeusprofiilin tasoitus, mutta rakenteellisten syiden takia, erityisesti myös vapaan poikkileikkauksen pienenemisestä johtuen tästä luovutaan. Kokeet ovat

kuitenkin osoittaneet, että juuri tulokanavien 2 jakamisen ja virtausmuuntimien 31 jokaiseen osakanavaan järjestämisen yhdistelmä johtaa erityisen edulliseen virhekäyrän muotoon.

Kuviossa 4 on esitetty tavalliseen virhekäyrään F1 verrattuna sellaisen virhekäyrän F2 muoto, jolla on alemmalla mittausalueella MU, siis etupäässä laminaarisen virtauksen alueella voimakkaasti pienennetty ylitys. Kolmannen virhekäyrän F3 esittämä muoto saavutetaan järjestämällä virtausmuunnin toiseen sivuseinään, joka on esimerkissä esitettyä virtausmuunninta 31 vastapäätä. Virtausmuuntimen sellaisen järjestelyn ansiosta vahvistetaan vääntömomenttia mittausalueen M alimmalla osalla, niin että virhekäyrässä F3 aiheutetaan vastaava ylikorostus. Näin aikaansaadaan se, että vesimittari selvästi rekisteröi vielä hyvinkin pienellä veden kulutuksella. Voidaan olettaa, että kahden vastakkaisen virtausmuuntimen yhdistelmällä ja sopivalla muotoilulla ja järjestelyllä voidaan aikaansaada virhekäyrä, jolla sekä muutoin tavallinen ylitys on pienempi ja jonka lasku negatiiviselle alueelle tapahtuu suhteellisen myöhään.

Kuten kuvion 4 virhekäyrä osoittaa, onnistutaan jäämään virherajojen $\pm 2\%$ puitteisiin pyörteisellä virtausalueella ylemmällä mittausalueella MO, ja lisäksi myös erotusrajan QT alapuolella aina alemman mittausalueen MU alkuun saakka alitetaan tämä virheraja minimivirtaamalla Q_{min} .

Patenttivaatimukset

1. Siipiratasmittari nestemäärän mittausta varten, jossa olevaan mittarikoteloon (14) mittarilaitteiston (18) laitekuvun (17) lisäksi on järjestetty siipipyöräkupu (1), jossa on mittarilaitteistoa (18) käyttävä siipipyörä (16) jonka vaippaan on järjestetty ainakin yksi siipipyörän (16) lapoja kohti suunnattu, poikkileikkaukseltaan edullisesti suorakulmainen, tuloaukosta lähtöaukkoa kohti kapeneva tulokanava (2) sekä ainakin yksi lähtökanava (3) tulokanavaa (2) suuremmalla poikkileikkauksella nesteen läpikulkua varten, jolloin lavat tulevat siipipyörän (16) pyöriessä peräkkäin tulokanavan (2) tulovirtausalueelle, ja jolloin mittauskäyrän linearisoimiseksi on järjestetty väliripoja (19) siipipyörän (16) yläpuolelle ja/tai alapuolelle, tunnettu siitä, että tulokanavan (2) sisäpuolelle on järjestetty ainakin yksi nestevirtaukseen ulottuva virtausmuunnin (31), joka vähentää nestevirtauksen osan virtausnopeutta, että virtausmuunnin (31) on järjestetty tulokanavan (2) sisälle siten, että kehitetty lapoihin vaikuttavien osavirtausten nopeusprofiili aiheuttaa mittauskäyrän paremman linearisoitumisen osavirtojen nopeuden pienentymisellä ja/tai suunnan muutoksella siten, että siipipyörään säteen suunnassa eri etäisyyksillä vaikuttavat osavääntömomentit kulloinkin summaltaan tuottavat vääntömomentin, joka johtaa sellaiseen kierroslukuun, joka on lähes verrannollinen kulloiseenkin virtausmäärään ennalta annettulla mittausalueella, ja että virtausmuuntimen (31) aiheuttama jarrutusvaikutus siipipyörän (16) pyörimisnopeuteen kompensoidaan tulokanavan (2) lähtöaukon vastaavalla pienentämisellä ja tällä saavutetulla läpivirtausnopeuden lisäämisellä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen siipiratasmittari, tunnettu siitä, että virtausmuunnin (31) on muodostettu nestevirtaukseen ulottuvana ohjauspintana, joka hieman ennen ulostuloaukkoa muodostaa tulokanavan (2) sivuseinämän (4) ensimmäisen osan (4a) kanssa jättöreunan (4b) liittyen tuloaukkoa kohti kaarenmuotoisesti vastaavasti ulospäin siirrettyyn ja siten kanavan poikkileikkausta suurentavaan sivuseinämän (4) toiseen osaan (4c), ja että ohjauspinnat on järjestetty tulokanavan (2) sisälle

siten, että aikaansaadaan edullisesti laminaaristen nestevirtausten ohjaaminen säteen suuntaisesti kohti pyörimisakselia ja/tai siitä poispäin.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen siipirasmittari, tunnettu siitä, että siipipyörän (16) pyörimisakselia kohti ohjauksen aikaansaava ohjauspinnan jättöreuna (4b) on etäisyydellä läh- töaukosta, joka on noin 30 % kanavan keskimääräisestä pituudes- ta, ja että kanavan poikkiala tuloaukon alueella on sivuseinää (4c) ulospäin siirtämällä noin 20 % laajennettu.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmit- tari, tunnettu siitä, että ainakin yksi väliseinä (32) virtaus- suuntaan ulottuvalla lappeella on sovitettu tulokanavaan (2) niin, että se muodostaa ainakin kaksi osatulokanavaa (2a, 2b), jotka jakavat nestevirran osavirtoihin.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen siipirasmittari, tunnettu siitä, että ainakin yksi väliseinä akselin suuntaisesti ulot- tuvalla ja/tai säteen suuntaisesti ulottuvalla lappeella johtaa tulokanavien jakamiseen useampaan osatulokanavaan.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen siipirasmittari, tunnettu siitä, että ainakin yksi yhden tai useamman väliseinän järjes- tämisellä syntyneistä tulokanavan (2) osakanavista on varustettu patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukaisella virtausmuuntimena (31) vaikuttavalla ohjauspinnalla.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmit- tari, tunnettu siitä, että siipipyöräkuvun (1) kehälle jakaan- tuneesti on järjestetty useampia, edullisesti parillinen luku- määrä tulokanavia (2) samoin keskinäisin etäisyyksin ja sama lukumäärä lähtökanavia (3) lapojen (16) kiertosuuntaan sivu- avasti päättyvästi tulokanavien yläpuolelle.

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmit- tari, tunnettu siitä, että siipipyörän (16) yläpuolella olevat

välirivat (19) sijaitsevat laitekuvun (17) alemmalla ulkopinnalla ja että siipipyörän (16) alapuolella olevat välirivat on järjestetty siipipyöräkuvun (1) pohjaan.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmittari, **tunnettu** siitä, että virtausmuuntimien (31) avulla syntyvät sivuseinämän (4) kummatkin osat (4a, 4c) on järjestetty portaittain samansuuntaisina toistensa suhteen sivuun siirrettäen siten saman suunnan.

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmittari, **tunnettu** siitä, että tulokanavien (2) kavennus virtausmuuntimen vaikutusta (31) lukuunottamatta sekä lähtökanavien kavennus kohti siipipyöräkuvun (1) sisätilaa kulloinkin vastaa sivuseinien (4) noin 7° kaltevuutta toisiaan kohti.

11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen siipirasmittari, **tunnettu** siitä, että tulokanavien (2) pituusakseliin nähden kohtisuoraan lähtöaukkojen alueella oleva tulokanavien (2) poikkileikkaus (7) on yhtä suuri tai pienempi kuin lähtökanavien (3) kohtisuorassa oleva suorakulmainen poikkileikkaus (8) niiden tuloaukoissa, ja että poikkileikkauksen korkeuden suhde leveyteen näissä molemmissa poikkileikkauksen kohdissa on noin 3:1.

Patentkrav

1. Vinghjulsmätare för mätning av en vätskemängd med ett mätarhus (14) i vilket utom en instrumentkåpa (17) för ett räkneverk (18) inbyggts en vinghjulskåpa (1) i vilken det räkneverket (18) drivande vinghjulet (16) befinner sig och vars mantel anordnats minst en mot vinghjulets (16) vingar riktad, i tvärsnitt fördelaktigt rätvinklig, från ingångsöppningen till utgångsöppningen smalnande inloppskanal (2) samt minst en utloppskanal (3) med i förhållande till inloppskanalen (2) större tvärsnitt för genomlopp av vätska, varvid vingarna genom vinghjulets (16) rotation efter varandra kommer i inloppsakanens (2) inströmningsområde, och varvid mellanribbor (19) anordnats ovanför och/eller under vinghjulet (16) för linearisering av mätkurvan, **kännetecknad** av att innanför inloppskanalen (2) anordnats minst en i vätskeströmmen inträngande flödesvandlare (31) som minskar flödeshastigheten hos en del av vätskeflödet, att flödesvandlaren (31) anordnats innanför inloppskanalen (2) så att den bildade hastighetsprofilen hos de på vingarna verkande delflödena åstadkommer en förbättrad linearisering av mätkurvan genom hastighetsminskning och/eller omstyrning av delflöden, så att de på olika radiella avstånd från rotationsaxeln på vinghjulet verkande delvridmomentens summa utgör ett respektive vridmoment, som leder till ett varvtal som är närapå proportionell till den respektive flödesmängden inom ett förutbestämt mätområde, och att den av flödesvandlaren (31) förorsakade bromseffekten på vinghjulets (16) rotationshastighet kompenseras genom en motsvarande minskning av inloppskanals (2) utgångsöppning och den därigenom uppnådda höjningen av flödeshastigheten.

2. Vinghjulsmätare enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att flödesvandlaren (31) bildats såsom en i vätskeflödet inträngande styryta som kort före utgångsöppningen med en första del (4a) av en sidovägg (4) i inloppskanalen (2) bildar en brottkant (4b) och övergår bågformat mot ingångsöppningen i en annan motsvarande utåtställd och därigenom kanaltvärsnittet ökande del (4c)

i sidoväggen (4), och att styrytan anordnats innanför inloppskanalen (2) så att det åstadkommes en styrning av fördelaktigt laminara vätskeflöden radiellt mot rotationsaxeln och/eller bort från den.

3. Vinghjulsmätare enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att brottkanten (4b) på en styryta som åstadkommer styrningen mot vinghjulets (16) rotationsaxel ligger från utgångsöppningen på ett avstånd av ca. 30 % av den genomsnittliga kanallängden och att kanaltvärsnittet i ingångsöppningens område förstörats ca. 20 % genom utåtställningen av sidoväggen (4c).

4. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att minst en med breddsidan i strömningsriktningen sträckt mellanvägg (32) anordnats i inloppskanalen (2) så att den bildar minst två delinloppskanaler (2a, 2b) som delar vätskeflödet i delströmmar.

5. Vinghjulsmätare enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att en med breddsidan axiellt och/eller radiellt sträckt mellanvägg leder till en delning av inloppskanalen i flera delinloppskanaler.

6. Vinghjulsmätare enligt patentkrav 5, **kännetecknad** av att minst en av delkanalerna i en inloppskanal (2) som uppstår genom anordningen med en eller flera mellanväggar försetts med en såsom flödesvandlare (31) verkande styryta enligt patentkrav 2 eller 3.

7. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att flera, fördelaktigt ett jämnt antal av inloppskanaler (2) fördelats på lika inbördes avstånd på vinghjulåpans (1) omkrets, och att ett lika antal av utloppskanaler (3) anordnats i vingarnas (16) rotationsriktning tangentiellt mynnande ovanför inloppskanalerna.

8. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att de ovanför vinghjulet (16) liggande mellanribborna (19) befinner sig på den nedre utsidan av instrumentkåpan (17), och att de under vinghjulet (16) liggande mellanribborna anordnats vid botten av vinghjulskåpan (1).

9. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att de genom flödesvandlaren (31) bildade båda delarna (4a, 4c) av respektive sidovägg (4) stegvis sidoställts i förhållande till varandra och därmed bibehåller den samma riktningen.

10. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att inloppskanalernas (2) avsmalnande frånsett flödesvandlarens (31) inverkan samt utloppskanalernas avsmalnande motsvarar en respektive mot vinghjulskåpan (1) riktad lutning av sidoväggarna (4) på 7° mot varandra.

11. Vinghjulsmätare enligt något föregående patentkrav, **kännetecknad** av att det vinkelrätt mot inloppskanalernas (2) längsaxel i området av utgångsöppningen liggande inloppskanalernas tvärsnitt (7) är lika stort eller mindre än det vinkelräta rektangeltvärsnittet (8) hos utloppskanalerna i området av deras ingångsöppning, och att förhållandet mellan höjd och bredd på dessa två ställen av tvärsnittet är ca. 3:1.

