

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 933394 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **933394**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC⁶)
F16K 37/00

(22) Tekemispäivä - Ingningsdag - Filing date **08.11.1991**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **29.07.1993**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **29.07.1993**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **08.11.1991 PCT/US1991/008278**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

30.01.1991 US 647915

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Combustion Engineering Inc, 1000 Prospect Hill Rd., Windsor, Conn., AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Mutchler, John Howard, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • Marriott, William David, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Diagnostinen venttiilijärjestelmä sisältäen apumuutinlaatikon

Diagnostiskt ventilsystem med en hjälpmvandlarelåda

Diagnostinen venttiilijärjestelmä sisältäen apumuutinlaatikon
- Diagnostiskt ventilsystem med en hjälpmvandlarelåda

Keksinnön taustaa

Esillä olevan keksinnön kohteena on venttiilidiagnostiikka ja yksityiskohtaisemmin tarkastellen prosessilaitosten virtauslinjoihin asennettujen venttiilien diagnoosi.

Tyypiltään monenlaisia solenoidi- ja säätöventtiilejä käytetään yleensä prosessilaitoksissa, jotka on tarkoitettu esimerkiksi tuottamaan sähkövoimaa, jalostamaan materiaaleja tai valmistamaan elintarvikkeita. Useissa tällaisissa laitoksissa luotettava venttiilitoiminta ei vaikuta vain prosessitehokkuuteen tai tuotteen laatuun, vaan sillä voi myös olla huomattavia turvallisuusvaikutuksia. Turvallisuuteen liittyvät tekijät ovat erityisen tärkeitä ydinvoimalaitoksissa.

On siten suotavaa, että jokin luotettavuuden ilmaisuväline voidaan saada virtausjohtoon asetetun venttiilin mitattavien ominaisuuksien perusteella, so. poistamatta, purkamatta, tarkastamatta, uudelleen kokoamatta ja uudelleen asentamatta tätä venttiiliä paikoilleen. Tässä yhteydessä luotettavuus ei merkitse ainoastaan venttiilin kykyä toimia aktiivitena, vaan myös tämän toiminnan tehokkuutta, so. siirtymistä täysin avoimesta täysin suljettuun asentoon ollessaan magnetoituna määrättyissä rajoissa.

Tunnettu lähestymistapa tällaiseen diagnostiikkaan sisältää venttiilin magnetoinnin suorittamalla samalla tarkkoja mitauksia esimerkiksi varren paineen tai siirtymän suhteen. Analysoimalla varren paineen, liikkeen tai vastaavanlaisen riippuvaisen magnetointimuuttujan suhdetta riippumattomattomaan magnetointimuuttujaan, kuten virtaan, hydrauliseen paineeseen tai aktivaattorin pneumaattiseen paineeseen, voidaan

määrätyistä luotettavuutta ilmaisevista venttiilin käytöstävoista vetää johtopäätökset. Tällaiset diagnostiikkatekniikat perustuvat tavallisesti erityisanturien liitäntään yksittäiseen venttiiliin tai siihen liittyviin komponentteihin, anturin ulostulon ollessa lähetettynä kannettavaan tietojenhankintayksikköön, joka on asetettu väliaikaisesti venttiilin läheisyyteen. Katso esimerkiksi US-patenttijulkaisu n:ro 4 570 903, hakijana Crass, myönnetty 18. helmikuuta 1986; EP, A1, 0 309 643 (Landies & Cyr) 5. huhtikuuta 1989, ja US-patenttijulkaisu n:ro 4 976 144, myönnetty 11. joulukuuta 1990.

Koska yhä enemmän halutaan vähentää tietojen saamiseen laitoksen useista venttiileistä vaadittavaa aikaa ja saada useita erilaisia tietoja, jotka ovat käyttökelpoisia diagnostisia tarkoituksia varten, on syntynyt tarve diagnostisten tietojen hankimista varten käytetyn laitteiston ja menetelmien suuremman joustavuuden suhteen.

Yhteenveto keksinnöstä

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on siten lisätä joustavuutta diagnostisten tietojen hankinnassa määrätyn tietojen hankintayksikön avulla.

Keksinnön eräänä yksityiskohtaisempana tarkoituksena on lisätä yhden venttiilin läheisyydessä olevan tietojenhankintaperusyksikön kapasiteettiä asettamalla apuyksikkö toisen venttiilin läheisyyteen ja siirtämällä toisessa venttiilissä tehtyjen mittausten tulokset ensimmäisessä venttiilissä olevaan perusyksikköön.

Eräänä lisätarkoituksena on vielä saada aikaan tietojen apuhankintayksikkö, jolloin yhdessä signaalimuodossa olevat tietomuuttujat muunnetaan apuyksikön avulla sähkösignaaleiksi siirtoa varten kaukaisessa perusyksikössä oleviin sähköisiin syöttöportteihin.

Keksinnön erästä sovellutusmuotoa käytetään tietojen saamiseksi prosessilaitoksen virtauslinjoissa olevista venttiileistä, kunkin venttiilin sisältäessä virtausporausreiän, välineen tämän virtausporausreiän sulkemiseksi virtaukselta, suljentavälineeseen liitetyn varsivälineen ja juoksevan väliaineen käyttämän aktivaattorin varsivälineen valikoivaksi siirtämiseksi avoimen ja suljetun asennon välillä, jolloin suljentaväline avaa ja sulkee vastaavasti virtausporausreiän. Kannettava tietojenhankintayksikkö voidaan asettaa yhden venttiilin läheisyyteen, sen sisältäessä useita sähköisiä syöttöportteja yhteen venttiiliin liittyvien diagnostisten signaalien vastaanottamista varten. Fyysisesti erillään hankintayksiköstä oleva apuyksikkö on asetettu erääseen toiseen venttiiliin. Tämä apuyksikkö sisältää painesyöttöportin, joka reagoi herkästi juoksevan väliaineen paineen muutoksille. Syöttöportti on liitetty juoksevan väliaineen välityksellä toiseen venttiiliin, niin että kokeakseen muutoksen juoksevan väliaineen paineessa toisen venttiilin aktivoinnin aikana sen ensimmäisen ulostuloväline on liitetty hankintayksikön syöttöporttiin apuyksikön syöttöportissa olevan paineen muutosten muuntamiseksi vastaavaksi sähköiseksi antosignaaliksi, joka lähetetään diagnostisena signaalina tietojenhankintayksikön syöttöporttiin. Apuyksikkö sisältää sopivimmin myös välineen tyypiltään tietynlaisen sähkösignaalin, kuten jännite- tai virtasignaalin, muuntamiseksi toisentyyppiseksi sähkösignaaliksi, kuten vastaavasti virta- tai jännitesignaaliksi.

Apuyksikköä voidaan vaihtoehtoisesti käyttää yhdessä perusyksikön kanssa suuremman tietovaihtelevuuden saamiseksi yhdestä ainoasta venttiilistä tai siihen liittyvästä venttiilisarjasta.

Yleinen menetelmä diagnostisten tietojen saamiseksi prosessilaitoksessa olevista venttiileistä sisältää tietojenhankintayksikön asettamisen yhden venttiilin läheisyyteen ja tämän

venttiilin käyttöominaisuuksien mittaamisen hankintayksikön avulla. Fyysisesti erillinen apuyksikkö asetetaan toisen venttiilin läheisyyteen. Apuyksikössä tämän toisen venttiilin käyttöominaisuudet ilmoittava muuttuja havaitaan ja muunnetaan sitä vastaavaksi diagnostiseksi signaaliksi, joka lähetetään sitten apuyksiköstä tietojenhankintayksikköön.

Kun apuyksikköä käytetään yhdessä tyypiltään edellä selostetun kaltaisen tietojen perushankintayksikön kanssa, suhteellisen suurta määrää sähkösignaaleja (virta- tai jännitesignaaleja) venttiilin pneumaattisessa tai hydraulisessa ohjaussilmukassa voidaan tarkkailla. Tämä järjestsely sisältää E/P tai I/P asettimiin, solenoideihin, rajakatkaisimiin, asentoilmaisimiin ja säätimiin liittyvät signaalit, mutta ei ole rajoittunut niihin. Käyttäjä voi lisäksi väliaikaisesti asentaa käyttöön ja tarkkailla useita erilaisia instrumentteja venttiilin suorituskyvyn seurannan auttamista varten. Nämä instrumentit sisältävät jännitysmittarit, kuormituskennot, kiihtyvyydsmittarit ja lämpöparit. Vaikka peruskoestusyksikkö sisältää sopivimmin riittävän määrän sähköisiä syöttöportteja ja asianmukaisia tallennuskanavia, joiden avulla käyttäjä voi saada huomattavasti enemmän tietoja kuin aikaisemmin venttiilidiagnoosia varten tällä alalla, niin apuyksikkö lisää tätä kapasiteettia pneumattisten ja hydraulisten lisäpaineiden seurantaa varten kaukana perusyksiköstä.

Apuyksikkö sisältää useita painemuuttimia, jotka liittyvät perusyksikköön. Käyttämällä yhtä tai useampaa apuyksikköä moninkertaisia painesignaaleja (pneumaattisia tai hydraulisia) voidaan tarkkailla perusyksiköstä käsin ja tallentaa siihen. Tämä antaa käyttäjälle mahdollisuuden tarkkailla esimerkiksi jopa kahtatoista painekanavaa yhtä venttiiliä varten tai samanaikaisesti vähemmän painekanavia kuitenkin usemmasta kuin yhdestä venttiilistä käsin. Apuyksikkö voidaan liittää lähennäksi painelähdettä paineviiveen vähentämiseksi

perusyksikköön kulkevaan suoraan liitääntään verrattuna. Apuyksikkö mahdollistaa myös virtasignaalien muuntamisen jännitesignaaleiksi syöttöä varten jänniteherkkiin portteihin perusyksikössä tai päinvastoin.

Yleensä ottaen keksinnön mukainen apuyksikkö vastaanottaa havaitut venttiiliparametrisignaalit määrätyssä muodossa kaukana tietojen perushankintayksiköstä ja muuttaa nämä signaalit toiseen muotoon, joka lähetetään perusyksikköön. Painesignaalit muutetaan sopivimmin sähköjännite- tai -virtasignaaleiksi.

Piirustuksen lyhyt kuvaus

Keksinnön näitä ja muita tarkoituksia ja etuja selostetaan seuraavassa erään suositeltavan sovellutusmuodon yhteydessä ohaiseen piirustukseen viitaten, jonka sisältämä kuvio 1 esittää kaavamaisesti keksinnön mukaista apuyksikköä osana laajemmasta venttiilidiagnostiikkajärjestelmästä.

Suositteluvan sovellutusmuodon selostus

Kuvio 1 esittää kaavamaisesti keksintöä, joka on asennettu osaan järjestelmää 10 tietojen hankkimista varten venttiileistä 12, 14. Havainnollisuuden vuoksi molempien venttiilien rakenteita on merkitty samalla viitenumerolla lukuunottamatta sitä, että venttiiliin 12 liittyvät numerot on varustettu liitteellä "a" ja venttiiliin 14 liittyvät numerot liitteellä "b". Kun viitataan samanlaisiin rakenteisiin molemmissa venttiileissä, näitä liitteitä ei käytetä. Nämä venttiilit voivat olla pääasiassa samantyyppisiä ja joka tapauksessa ne sisältävät venttiilirungon 16a, 16b, jossa on virtausporausreikä (ei näy) juoksevassa väliaine yhteydessä vastaavan prosessivirtausjohdon 18 kanssa. On selvää, että kumpikin venttiili sisältää välineet tämän virtausporausreiän sulkemiseksi virtaukselta. Vartta, karaa tai vastaavanlaista siirtoelementtiä 22 (jota kutsutaan seuraavassa yleensä "varreksi")

siirretään venttiilin aktivaattorin 20 avulla, jolloin varsi 22 asettaa sulkuelimen venttiilirungon sisään avoimien ja suljettujen virtausolosuhteiden väliin.

Vaikka esillä olevaa keksintöä voidaankin käyttää tyypiltään muunlaisia venttiilejä koestettaessa, sitä selostetaan seuraavassa juoksevien välineiden avulla toimivien venttiilien yhteydessä, jolloin aktivaattorin magnetoit pneumaattinen tai hydraulinen paine. Kukin venttiilisarja sisältää yleensä asettimen 24, jonka poistojohdon 26 kautta juoksevan väliaikaisen paine syötetään valvotulla nopeudella vastaavaan aktivaattoriin 20. Tämän asettimen sisäänmenot voisivat kysymyksen ollessa pneumaattisesta venttiilistä sisältää paineilmalähteen 28 ja sähkötehon lähteen 30. Asettimen 24 aktivaattoriin 20 syöttämän paineen syntymisen ja ajallisen riippuvuuden määrittää venttiilisäädin 34 sähköjohdon 32 välityksellä. Säädin on yleensä asetettu kauaksi asettimesta 24, esimerkiksi laitoksen keskusvalvomoon, asettimen sijaitessa taas venttiilissä. Säästöventtiilejä varten tarkoitettu asetin 24 vastaanottaa tavallisesti ottosignaalina varren 22 asentoa vastaavan signaalin johtolinjasta 25. Sisäänmenosta 25 saatua asentotietoja verrataan signaalin 32 mukaiseen vaadittuun tai haluttuun asentoon tavanomaisen logiikan mukaisesti asettimen 24 sisällä, jolloin sopiva paine syötetään aktivaattoriin johtolinjan 26 kautta.

Diagnostinen tai koestusperusyksikkö 100 voidaan liittää ainakin yhteen venttiiliin 12 ja siihen liittyvään venttiilisarjaan, joka kykenee sopivimmin syrjäyttämään tai ohittamaan säätimen 34 ja/tai asettimen 24, jolloin venttiili voidaan käynnistää ennalta määrätyn ajasta riippuvan ohjelman mukaisesti. Perusyksikkö 100 sisältää ensimmäisen tuloportin 102, joka voidaan liittää paineenalaisen juoksevan väliaikaisen, esimerkiksi paineilman, lähteeseen 104. Tämä lähde voidaan joko siirtää venttiilin läheisyyteen yhdessä perusyk-

sikön 100 kanssa tai tavallisemmassa tapauksessa lähdejohtolinja 104 liitetään painilmajohdotoihin, joita on kaikkialla prosessilaitoksessa. Samalla tavoin voidaan toinen tuloportti 106 liittää sähkövirtalähteeseen 108, kuten laitoksessa olevaan sähköpistorasiaan.

Perusyksikkö 100 sisältää ensimmäisen lähtöportin 110, joka on liitetty juoksevaan väliaineeyhteyteen yksikön sisällä portin 102 kanssa juoksevan väliaineen valvotun paineen syöttämiseksi yksiköstä johtolinjaa 112 pitkin. Linja 112 voidaan liittää valinnaisesti linjaan 26, so. suoraan aktivaattoriin 20 asettimesta 24a myötävirtaan. Toinen lähtöportti 114 on liitetty sähköisesti perusyksikön sisällä toiseen tuloporttiin 106 valvotun sähkösignaalin syöttämiseksi yksiköstä sähkölinjan 116 kautta. Linjassa 116 kulkeva sähkösignaali jäljittelee säätimen 34 normaalisti linjaa 32a pitkin syöttämää valvontasignaalia. Kun linja 116 toimii asettimeen 24a johtavana syöttölinjana, linjan 32a välityksellä tai muulla tavoin, venttiiliä 12 voidaan valvoa asettimensa 24a avulla säätimestä 34 riippumatta.

On selvää, että tähän alaan tavanomaisella tavalla perehtynyt henkilö kykenee helposti muuntamaan linjan 104 kautta määrättyssä paineessa syötetyn paineilman ajasta riippuvaiseksi painevaihteluksi linjassa 112 ja samalla tavoin 110 V AC sähkötehon lähteen linjaa 116 pitkin kulkevaksi ajasta riippuvaiseksi tasavirtajännitteeksi. Siten yksikkö 100 sisältää koestusohjelmavälineet ensimmäisessä tuloportissa 102 olevan juoksevan väliaineen paineen muuttamiseksi ensimmäisessä lähtöportissa olevaksi valvotuksi ajasta riippuvaiseksi juoksevan väliaineen paineeksi sekä toisessa tuloportissa 106 olevan sähkötehon muuttamiseksi toisessa lähtöportissa olevaksi valvotuksi ajasta riippuvaiseksi sähkösignaaliksi.

Nämä koestusohjelmavälineet voivat sisältää tavanomaisen

muuntajalaitteiston osoitinasteikkoineen ja vastaavineen, jolloin koneenkäyttäjä voi vaihdella porttien 110, 114 ulostuloja käsin. Suotavammassa toteutuksessa erityiset ennalta määrätyt ajasta riippuvaiset antopaineet ja -jännitteet portteissa 110, 114 määritetään useiden erilaisten muutin- tai muuntajaväylien avulla yksikön sisällä käyttäen kytkimiä, joiden avulla koneenkäyttäjä voi valita käyttöön yhden tai useamman "kovajohdotetun" paine- ja sähköisen koestusohjelman. Suositeltavassa sovellutusmuodossa tietokone 118, joka voi olla kiinteästi liitettynä perusyksikköön 100 tai siitä erillään, määrittää koestusohjelmat. Tässä yhteydessä käytetty ilmaisu "tietokone" on tarkoitettu merkitsemään ohjelmoitavaa mikroprosessoria ilman oheislaitteistoa, kuten digitaalista massatallennuslaitetta, näppäimistöä ja näyttölaitetta tai vastaavia liitäntöjä, tai tällä oheislaitteistolla varustettuna. Tietokoneen 118 tärkeänä ominaispiirteenä on se, että ajasta riippuvainen juoksevan väliaineen paine ja ajasta riippuvainen sähkösignaali määritetään itsenäisesti ja tulostetaan yksiköstä 100 koestusohjelmien tuloksena, jotka on tallennettu yksikköön liittyviin digitaalisiin käsittelylaitteisiin ja jotka toimivat niiden avulla.

Kannettava perusyksikkö 100 ja siihen liittyvä digitaalinen prosessori 118 on asetettu koestettavan venttiilin 12 läheisyyteen. Venttiiliä käyttävä aktivaattori 20a voidaan magnetoida suorimmalla tavalla liittämällä pneumaattinen linja 112 portista 110 suoraan aktivaattoriin 20, yleensä linjassa 26a olevan T-sovitteen kautta. Asetin 24a ohitetaan tai deaktivoidaan tällöin minkä tahansa käytettävissä olevan tekniikan avulla, kuten sulkemalla paineilma- ja sähkölähteet 28a, 30a, tai lähettämällä asianmukainen signaali linjaa 32a pitkin säätimestä 34. Tämän käyttötavan yhteydessä aktivaattorin 20a magnetoi yksinomaan ja välittömästi linjassa 112 vallitseva paine, jolla on säätimen 34 itsenäisesti määrittämä ajallinen riippuvuus, yksikköön 100 tallennetun tai tämän yksikön muul-

la tavoin määrittämän koestusohjelman avulla.

Huomattavana etuna aktivaattoria 20a magnetoitaessa koestusohjelman ja johtolinjan 112 välityksellä on se, että ajasta riippuva magnetointi, jota ei tavallisesti voitaisi käyttää virtausvalvontatarkoituksiin, vaan joka paljastaisi diagnostisiin tarkoituksiin käytettäviä tietoja, voidaan saavuttaa esillä olevan keksinnön avulla muuntamatta normaalia valvonta-algoritmia säätimessä 34. Lisäksi tämän tietokonetta käyttävän sovellutusmuodon yhteydessä koneenkäyttäjä voi valita joko tunnetun tallennetun ohjelman painevalvonnan suorittamiseksi linjassa 112 tai muuntaa (ja toistaa) paineamplitudin tai ajallisen riippuvuuden suorittaessaan peräkkäisen sarjan venttiilin magnetointijaksoja. Tietovirtaus linjaa 119 pitkin voi virrata perusyksikön ja erillisen tietokoneen 118 välillä, kuten kuviosta 1 näkyy, tai tämä virtaus voi tapahtua täysin perusyksikön sisällä, jos tietokone on liitetty siihen.

Yksikköä 100 käytetään yhdessä aktivaattoripaineen P1 suoran mittaamisen kanssa kohdassa 122 ja varren liikkeen suoran mittaamisen kanssa, minkä ilmaisee anturijännite E1 kohdassa 120. Perusyksikkö 100 sisältää sopivimmin mittaussyöttöosan 124, joka on varustettu useilla painesyöttöporteilla 126, 128. Johtolinja 122 on kiinnitetty suoraan aktivaattoriin 20a ja liitetty välittömästi mittausporttiin 126. Perusyksikön 100 sisällä olevat painemuuttimet muuttavat painevaihtelut mitatuiksi arvoiksi, jotka tallennetaan sopivimmin magneettiseen muistiin tai tietokoneeseen 118 liittyvään vastaavaan elimeen.

Perusyksikkö 100 sisältää myös sopivimmin sähköisen mittausyöttöosan 130, jossa on useita sähköisiä syöttöportteja 112 diagnostisen analyysin kannalta katsoen kiinnostavien sähkösignaalien vastaanottamista varten. Eräs tällainen signaali

on E1, jännitetulostus LVDT:stä tai muusta intrusiivisesta tai ei-intrusiivisesta anturista, joka reagoi varren 22a tai vastaavan elimen liikkeeseen tai paineeseen aktivaattorin 20a ja rungossa 16a olevan venttiilielimen välisen painesiirron yhteydessä. On selvää, että muita paine- ja/tai sähkösignaaleja, jotka ilmaisevat venttiilin toiminnan tai toimintatilan, kuten paineen P2 asettimen ilmansyöttöjohdossa 28a, voidaan syöttää perusyksikköön esimerkiksi portin 128 kohdalla.

Edellä on selostettu perusyksikköä 100 sen ainutlaatuisen kyvyn suhteen syrjäyttää säädin 34 venttiilin 12 magnetoimiseksi halutun tai tunnetun ajallisen riippuvuuden mukaisesti. Yksikön ulostulo voi olla pneumaattinen, kun asetin halutaan ohittaa, tai sähköinen, kun asettimen toiminta halutaan sisällyttää diagnoosiin.

Kuten kuviosta 1 näkyy, perusyksikköä 100 käytetään sopivimmin yhdessä apuyksikön 200 kanssa esillä olevan keksinnön mukaisesti, jolloin useita lisämittaustietoja voidaan saada yhtä ainoaa venttiiliä 12 tai useita venttiilejä 12, 14 varten. On selvää, että apuyksikköä 200 voidaan käyttää yhdessä perusyksikön kanssa, joka toisin kuin edellä selostettu yksikkö 100 ei sisällä porteista 110, 114 tulevia ohjelman avulla valvottuja ulostuloja. Lisäksi perusyksikön ei tarvitse olla kannettava tai venttiilin läheisyyteen sijoitettava, vaikka onkin suotavaa, että molemmat yksiköt 100 ja 200 ovat kannettavia.

Yleiseen apuyksikköön 200 viitaten siinä näkyy useita sähköisiä syöttösignaaleja E2-E5. Signaali E2 syötetään apuyksikköön säätimestä 34 linjaa 32a pitkin asettimeen 24a kulkevan sähköisen valvontasignaalin mittana. Säädin 34 on normaalisti kaukana venttiilistä 12 ja siten väliaikaisen suoran sähkölinjan muodostaminen säätimestä venttiilissä 12 olevaan pe-

rusyksikköön 100 ei olisi sopiva ratkaisu. Apuyksikkö 200 voidaan asettaa lähelle säädintä 34, kauas sekä perusyksiköstä 100 että koestettavasta venttiilistä 12, jolloin saavutetaan joustavuus jännitesignaalin E2 vastaanotossa apuyksikössä ja signaalin E2 vahvistamisessa tai muunlaisessa käsittelyssä syöttöä varten sähköisestä lähtöportista 206 sähkösignaalina E6 perusyksikön osaan 130. Linjassa 32b kulkevaa signaalia E4 voidaan myös käsitellä tällä tavoin apuyksikön ulostuloa E8 varten.

Samalla tavoin apuyksikkö 200 voidaan asettaa venttiiliin 14 läheisyyteen sähkösignaalin E3 vastaanottamiseksi varren siirtymän ilmaisevasta anturista porttiin 202 syöttöä varten portin 206 ja linjan E7 välityksellä perusyksikön osaan 130.

Eräässä toisessa muunnelmassa sähkötehon lähteestä esimerkiksi linjan 32b kautta syötetty virta voi olla jo mitattu, mutta perusyksikön portin 132 sisäänmeno voidaan säätää vastaanottamaan jännitesignaali virtasignaalin asemasta. Apuyksikkö 200 voi tässä tapauksessa vastaanottaa virtasignaalin E5 syöttöportin 202 kautta ja lähettää vastaavan jännitesignaalin lähtöportin E9 kautta.

Apuyksikkö 200 sisältää myös useita painesyöttöportteja 204, jotka ottavat vastaan erilaisia juoksevan väliaineen paineita linjojen P3, P4, P5 ja P6 välityksellä, jolloin muutin muuttaa jokaisen painearvon vastaavaksi sähköiseksi antosignaaliiksi E110, E11, E12 ja E13 syöttöä varten perusyksikön 100 osaan 130. Vaikka perusyksikkö 100 voi sisältää painesyöttöportit 126, 128 osassa 124 liitäntää varten vieressä olevaan venttiiliin, kuten venttiiliin 12, suorien painevaihtelujen vastaanottaminen kauempana olevasta venttiilistä 14 huonontaisi mittaustuloksia. Siten apuyksikön 200 sijaitessa lähellä toista venttiiliä 14 painemittaukset, kuten mittaustulokset P3, aktivaattorista 20b voidaan lähettää apuyksikköön

200 ja muuttaa sähkösignaaliksi niiden siirtämiseksi pitemmän etäisyyden päähän ilman huononemista perusyksikköön 100.

On selvää, että apuyksikkö 200 voi sisältää minkä tahansa halutun määrän sähköisiä ja pneumaattisia syöttöportteja 202 ja 204 ja vastaavan määrän sähköisiä lähtöportteja 206, 206a jne. Esimerkkinä voidaan mainita, että ainakin kahdeksan, ja sopivimmin kaksitoista porttia 206, 206 jne. ja vastaava määrä sähköisiä syöttöportteja 132 perusyksikössä 100 on havaittu suotavaksi järjestelyksi.

Patenttivaatimukset:

1. Venttiilidiagnostiikkajärjestelmä (10) sisältäen apumuu-
tinlaatikon tietojen hankkimiseksi prosessilaitoksen virtaus-
linjoissa (18a, 18b) olevista venttiileistä (12, 14), kunkin
venttiilin käsittäessä virtausporausreiän, välineen tämän
virtausporausreiän sulkemiseksi virtaukselta, tähän sulkuvä-
lineeseen liitetyn varsivälineen (22, 22b), ja juoksevan
väliaineen avulla toimivan aktivaattorin (20a, 20b) varsivä-
lineen siirtämiseksi valikoivalla tavalla avoimen ja suljetun
asennon välillä, sanotun sulkuvälineen avatessa ja vastaavas-
ti sulkiessa virtausporausreiän, tämän järjestelmän sisältä-
essä kannettavan tietojenhankintayksikön (100), joka voidaan
asettaa yhden venttiilin (12) läheisyyteen ja joka sisältää
useita sähköisiä syöttöportteja (132) sanottuun venttiiliin
liittyvien diagnostisten signaalien vastaanottamista varten,
t u n n e t t u siitä, että tämä järjestelmä sisältää:

apuyksikön (200), joka on fyysisesti erillään hankin-
tayksiköstä (100) ja asetettu toiseen venttiiliin (14), tämän
apuyksikön sisältäessä juoksevan väliaineen painevaihteluihin
herkästi reagoivan painesyöttöportin (204), joka on liitetty
juoksevan väliaineen avulla toiseen venttiiliin juoksevan
väliaineen painevaihtelun kokemista varten tämän toisen vent-
tiilin aktivoinnin aikana, ja ensimmäisen ulostulovälineen
(206) liitettynä tietojenhankintayksikön syöttöporttiin (132)
apuyksikön syöttöportissa (204) vallitsevan paineen (P3)
vaihtelujen muuttamiseksi vastaavaksi sähköiseksi antosigna-
aliksi (E10) lähetystä varten dignostisena signaalina tieto-
jenhankintayksikön (100) syöttöporttiin (132).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että apuyksikön syöttöportti (204) on
liitetty juoksevan väliaineen avulla toisen venttiilin (14)
aktivaattoriin (14).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että apuyksikön syöttöportti (204) on
liitetty juoksevan väliaineen avulla (P4) toiseen venttiiliin
liittyvään virtauslinjaan (18b).

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että toinen venttiili (14) sisältää
asettimen (24b) varustettuna painelähdelinjalla (28b) ja
paineulostulolinjalla (26b), ja että apuyksikön syöttöportti
(204) on liitetty juoksevan väliaineen avulla (P5, P6) joko
asettimen painelähteeseen tai paineulostulolinjaan.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että apuyksikkö (200) sisältää säh-
köisen syöttöportin (202), joka reagoi herkästi jännitteen
tai virranvoimakkuuden vaihteluihin, ja toisen ulostuloväli-
neen (206) liietyynä tietojenhankintayksikön syöttöporttiin
(132) sähköisessä syöttöportissa (202) esiintyvän jännitteen
(E2-E5) vaihtelujen muuttamista varten vastaaviksi vaihte-
luiksi sähköisessä syöttöportissa (202) esiintyvässä antovir-
rassa (E6-E9) tai sähköisessä syöttöportissa (202) esiintyvän
virran (E2-E5) vaihteluiden muuttamiseksi vastaaviksi vaihte-
luiksi antojännitteessä (E6-E9) lähettämistä varten diagnos-
tisena signaalina tietojenhankintayksikön (100) syöttöport-
tiin (132).

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ulostuloväline kä-
sittää ainakin kahdeksan sähköistä lähtöporttia (206).

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen ulostulo-
väline (206) sisältävät yhteensä ainakin kahdeksan sähköistä
lähtöporttia (E6-E13).

8. Venttiilidiagnostiikkajärjestelmä (10) sisältäen apumuu-
tinlaatikon tietojen hankkimiseksi venttiilisarjasta proses-
silaitoksen virtauslinjaa (118b) varten, tämän venttiilisar-
jan sisältäessä virtausporausreiän, välineen tämän virtauspo-
rausreiän sulkemiseksi virtaukselta, tähän sulkuvälineeseen
liitetyn varsivälineen (22b), juoksevan väliaineen avulla
toimivan aktivaattorin (20b) varsivälineen siirtämistä varten
valikoivalla tavalla avoimen ja suljetun asennon välillä,
sulkuvälineen avatessa ja vastaavasti sulkiessa virtauspo-
rausreiän, prosessivalvontasignaaliin (32b) herkästi rea-
goivan venttiiliasettimen (24b) aktivaattorin maagnetoimisek-
si juoksevan väliaineen avulla prosessivalvontasignaalin
mukaisesti, ja venttiilistä (16b) kaukana olevan venttiili-
prosessisäätimen (34) prosessivalvontasignaalin synnyttämistä
varten, tämän järjestelmän sisältäessä tietojenhankintayksi-
kön (100) varustettuna useilla sähköisillä syöttöporteilla
diagnostisten signaalien vastaanottamiseksi venttiilisarjas-
ta, t u n n e t t u siitä, että tämä järjestelmä sisältää:

apuyksikön (200), joka on fyysisesti erillään hankin-
tayksiköstä (100) ja joka sisältää useita painesyöttöportteja
(204), jotka kaikki reagoivat herkästi juoksevan väliaineen
painevaihteluihin, ainakin yhden syöttöportin ollessa liitet-
tynä juoksevan väliaineen avulla venttiilisarjan kohtaan (P3,
P4, P5), jossa voidaan kokea juoksevan väliaineen painevaih-
telu venttiilin (16b) toiminnan aikana, ja ensimmäisen ulos-
tulovälineen (206) liitettynä tietojenhankintayksikön (100)
ainakin yhteen syöttöporttiin (132) painesyöttöporteissa
(204) vallitsevan paineen vaihtelujen muuttamiseksi vastaa-
viksi sähköisiksi antosignaaleiksi (E10-E12), ja näiden säh-
köisten antosignaalien syöttämisen ensimmäisinä diagnostisina
syöttösignaalein tietojenhankintayksikön syöttöportteihin
(132).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että apuyksikkö (200) sisältää useita

sähköisiä syöttöportteja (202), jotka kukin reagoivat herkästi joko jännitteen tai virranvoimakkuuden vaihteluihin (E2-E5), ja toisen ulostulovälineen (206) liitettynä tietojenhankintayksikön (100) ainakin yhteen syöttöporttiin (132) sähköisissä syöttöporteissa (202) esiintyvän jännitteen vaihtelujen (E2-E5) muuttamiseksi vastaaviksi antovirran vaihteluiksi (E6-E9) mja sähköisissä syöttöporteissa esiintyvän virran vaihteluiden (E2-E5) vastaaviksi antojännitteen vaihteluiksi (E6-E9) lähetystä varten toisina diagnostisina signaaleina tietojenhankintayksikön syöttöportteihin (132).

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ulostuloväline sisältää ainakin kahdeksan sähköistä lähtöporttia (206a).

11. Patenttivaatimuksen 9 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen tai toinen ulostuloväline sisältävät ainakin kahdeksan sähköistä lähtöporttia (E6-E13).

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että sekä tietojenhankintayksikkö että apuyksikkö ovat kannettavia prosessilaitoksen virtauslinjojen läheisyydessä.

13. Patenttivaatimuksen 8 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että ainakin yksi tietojenhankintayksikön syöttöportti (132) on liitetty yhteen venttiilisarjaan (12) ja että ainakin yksi apuyksikön syöttöportti (202, 204) on liitetty toiseen venttiilisarjaan.

14. Menetelmä diagnostisten tietojen hankkimiseksi prosessilaitoksessa olevista venttiileistä (12, 14),
t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä käsittää seuraavat vaiheet:

tietojenhankintayksikön (100) asettamisen yhden venttiilin (112) läheisyyteen;

tämän venttiilin (12) käyttöominaisuuksien (P1, P2, E) mittaamisen yhdessä hankintayksikön (100) kanssa;

fyysisesti erillisen apuyksikön (200) asettamisen toisen venttiilin (14) läheisyyteen;

muuttujan (E3-E5, P3-P5) mittaamisen apuyksikössä (200), tämän muuttujan ilmaistessa sanotun toisen venttiilin (14) käyttöominaisuudet;

mitatun muuttujan muuntamisen sitä vastaavaksi diagnostiseksi signaaliksi (E7-E12); ja

tämän diagnostisen signaalin lähettämisen apuyksiköstä tietojenhankintayksikköön.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että venttiilit (12, 14) aktivoidaan juoksevan väliaineen avulla ja että sanottu muuttuja käsittää juoksevan väliaineen paineen (P3).

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että diagnostinen signaali (E10) käsittää juoksevan väliaineen painetta (P3) vastaavan sähkösignaalin.

17. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että muuttuja käsittää sähköjännitteen (E3) ja diagnostinen signaali tätä jännitettä vastaavan sähkövirran (E7).

18. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä,

t u n n e t t u siitä, että muuttuja käsittää sähkövirran (E4) ja diagnostinen signaali (E8) tätä virtaa vastaavan sähköjännitteen.

19. Menetelmä diagnostisten tietojen saamiseksi ainakin yh-

destä venttiilisarjaparametrystä, joka muuttuu venttiilin (16b) toiminnan tuloksena prosessilaitoksessa, t u n n e t t u siitä, että tämä menetelmä käsittää seuraavat vaiheet:

aputietojehankintayksikön (200) asettamisen venttiilisarjan (14) läheisyyteen;

useiden anturilinjoiden (E3-E5, P3-P5) liittämisen tämän apuyksikön ja venttiilisarjan kohtien väliin, jossa sanottu ainakin yksi parametri muuttuu;

venttiilin (16b) käyttämisen muodostamaan parametri-signaalit, jotka ilmenevät vastaavassa ensimmäisessä fyysisessä muodossa anturilinjossa;

näiden parametrisingnaalien ensimmäisten fyysisten muotojen muuttamisen apuyksikössä diagnostisiksi signaaleiksi (E7-E12), joilla on vastaavat erilaiset fyysiset muodot; ja

Näiden diagnostisten signaalien lähettämisen perustietojehankintayksikköön (100), joka on fyysisesti erillään apuyksiköstä (200).

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että venttiili (16b) aktivoidaan juoksevan väliaineen avulla ja että anturilinjoiden liittämisen vaihe sisältää liittämisen ainakin kahteen kohtaan, joissa juoksevan väliaineen paineparametri (P3, P4) muuttuu.

21. Patenttivaatimuksen 20 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että parametrisingnaalit ilmenevät anturilinjossa painevaihteluiden (P3-P5) mukaisena fyysisenä muotona; ja että painevaihtelut muutetaan apuyksikössä diagnostisiksi signaaleiksi joko sähköjännitteen tai -virran muutosten (E10-E12) mukaisessa fyysisessä muodossa.

22. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että venttiili aktivoidaan juoksevan väliaineen avulla vastauksena sähköiseen valvontasignaaliin

(32b), ja että anturilinjojen liittämismuuttamisvaihe sisältää ainakin yhden painelinjan (P3) liittämisen kohtaan, jossa nestepaine muuttuu, ja ainakin yhden sähkölinjan (E4) liittämisen kohtaan, jossa sanottu sähköinen valvontasignaali muuttuu, ja että muuttamismuuttamisvaihe sisältää painelinjassa esiintyvän juoksevan väliaineen paineen muuttamisen sähköiseksi diagnostiseksi signaaliksi (E10).

23. Patenttivaatimuksen 22 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että sanotussa sähkölinjassa esiintyy joko jännite tai virta (E4) ja että muuttamismuuttamisvaihe sisältää tämän jännitteen tai virran muuttamisen vastaavasti diagnostikseksi virta- tai jännitesignaaliksi (E8).

