



FI000124086B

(12) **PATENTTIJULKAISU**  
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 124086 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

14.03.2014

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

**F02M 55/00** (2006.01)

**F02M 55/02** (2006.01)

**F16L 39/00** (2006.01)

**SUOMI – FINLAND**

**(FI)**

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS**  
**PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20115124

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

09.02.2011

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

09.02.2011

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.08.2012

(73) Haltija - Innehavare

1 • **Wärtsilä Finland Oy**, Tarhaajantie 2, 65380 VAASA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Voutilainen, Vesa**, VAASA, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

**Berggren Oy Ab**, PL 16 (Antinkatu 3 C), 00101 HELSINKI

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Putkiliitin ja polttoaineen ruiskutusjärjestelmä**  
**Rörkoppling och bränsleinsprutningssystem**

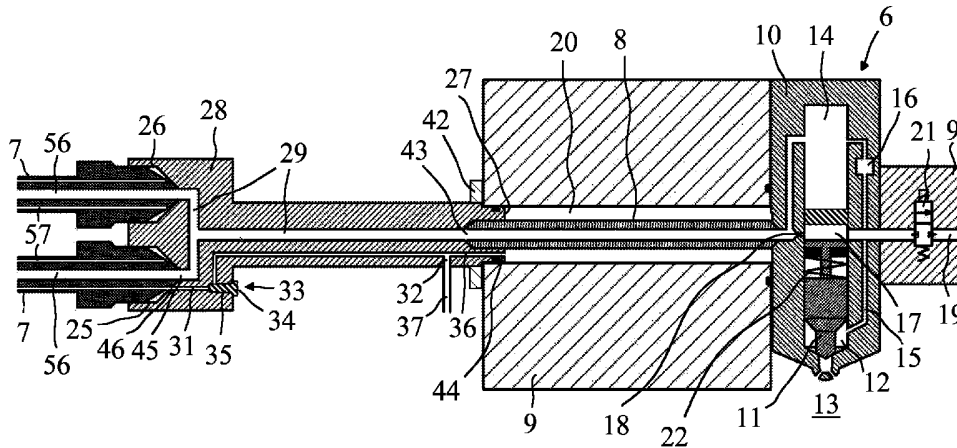
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP 2011996 A1, WO 2007057629 A1, US 5277455 A, GB 2060800 A, US 3317221 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Putkiliitin (24), joka käsittää liitinrunгон (28), ensimmäiseen kaksiseinämiseen putkeen liitettävän ensimmäisen soviteen (25), jolloin ensimmäinen sovite (25) käsittää ensimmäisen kaksiseinämaisen putken sisäiseen virtaustilaan liitettävän ensimmäisen osan (45) ja ulkoiseen virtaustilaan liitettävän toisen osan (46), toiseen putkeen liitettävän toisen soviteen (26), ensimmäisen osan ja toisen osan käsittävän kolmannen soviteen (27), joka ensimmäinen osa (43) voidaan liittää kolmanteen putkeen, ja liitinrunkoon järjestetyn virtauskanavan (29) ensimmäisen soviteen ensimmäisen osan (45), toisen soviteen (26) ja kolmannen soviteen ensimmäisen osan (43) liittämiseksi yhteen. Putkiliitin (24) käsittää vuotokanavan (31), joka on järjestetty virtausyhteyteen ensimmäisen soviteen toisen osan (46) kanssa, vuodon poistoaukon (32) nesteen tyhjentämiseksi vuotokanavasta (31), tyhjennyskanavan (36), joka jatkuu kolmannen soviteen toisesta osasta (44) vuodon poistoaukkoon (32) ja joka aikaansaa niiden välille jatkuvan virtausyhteyden, ja sulkuelimen (34), jolla on ensimmäinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta (31) vuodon poistoaukkoon (32) on estetty, ja toinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta (31) vuodon poistoaukkoon (32) on sallittu. Sulkuelimen (34) on järjestetty liikkumaan ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, kun vuotokanavassa (31) vallitseva nestepaine nousee tietyn raja-arvon yläpuolelle.

Rörkoppling (24), innefattande en donkropp (28), en första passdel (25) som ansluts till ett första rör med dubbelvägg, varvid den första passdelen (25) innefattar en första del (45) som ansluts till ett inre strömningsrum och en andra del (46) som ansluts till ett yttre strömningsrum inne i det första röret med dubbelvägg, en andra passdel (26) som ansluts till ett andra rör, en tredje passdel (27) som innefattar en första del (43) och en andra del (44), vilken första del (43) kan anslutas till ett tredje rör, och en strömningskanal (29), anordnad i donkroppen, för att sammanfoga den första delen (45) av den första passdelen, den andra passdelen (26) och den första delen (43) av den tredje passdelen. Rörkopplingen (24) innefattar en läckagekanal (31), anordnad i strömningsförbindelse med den andra delen (46) av den första passdelen, en läckagets utloppsöppning (32) för att avlägsna vätska från läckagekanalen (31), en avtappningskanal (36), som fortsätter från den andra delen (44) av den tredje passdelen till läckagets utloppsöppning (32) och som åstadkommer en kontinuerlig strömningsförbindelse mellan dessa, och ett spärrorgan (34), som har ett första läge, i vilket vätskeströmning från läckagekanalen (31) till läckagets utloppsöppning (32) förhindras, och ett andra läge, i vilket vätskeströmning från läckagekanalen (31) till läckagets utloppsöppning (32) är tillåten. Spärrorganet (34) är anordnat att flyttas från ett första läge till ett andra läge, då vätsketrycket i läckagekanalen (31) stiger ovanför ett givet gränsvärde.



## Putkiliitin ja polttoaineen ruiskutusjärjestelmä

Keksintö koskee putkiliitintä ensimmäisen kaksiseinämäisen putken, toisen putken ja kolmannen putken liittämiseksi yhteen. Keksintö koskee myös polttoaineen ruiskutusjärjestelmää.

On yleisesti tunnettua järjestää dieselmoottorin polttoaineputkia toisen putken sisälle, jotta mahdollinen vuoto saadaan pidettyä ulomman putken sisällä. Vuodon sattuessa vuotava polttoaine voidaan kuljettaa ulomman putken sisäpuolta pitkin pois moottorin läheisyydestä. Vuodon havaitsemiseksi tämäntyyppisessä ratkaisussa on käytetty esim. erityyppisiä tulppia. Vuoto on näin ollen voitu havaita irrottamalla tulppa. Toinen käytetty tapa on ollut hyödyntää irti kytkettäviä letkuja, ja vuoto on voitu havaita myös tällainen irrottamalla. Tämä tunnettu tapa on kuitenkin hyvin alkeellinen, koska vuodon paikallistaminen tällä menetelmällä on hyvin hidasta ja myös hankalaa.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on aikaansaada uusi putkiliitin kaksiseinämäisten putkien liittämiseksi. Keksinnön muuna tavoitteena on aikaansaada polttoaineen ruiskutusjärjestelmä, jossa on parannettu polttoainevuodon ilmaisujärjestelmä.

Tavoitteet saavutetaan patenttivaatimuksissa 1 ja 6 esiin tuodulla tavalla.

Keksinnön mukainen putkiliitin käsittää liitinrunгон, ensimmäiseen kaksiseinämäiseen putkeen liitettävän ensimmäisen sovitteen, jolloin ensimmäinen sovite käsittää ensimmäisen kaksiseinämäisen putken sisäiseen virtaustilaan liitettävän ensimmäisen osan ja ulkoiseen virtaustilaan liitettävän toisen osan, toiseen putkeen liitettävän toisen sovitteen, ensimmäisen osan ja toisen osan käsittävän kolmannen sovitteen, joka ensimmäinen osa voidaan liittää kolmanteen putkeen, ja liitinrunگون järjestetyn virtauskanavan ensimmäisen sovitteen ensimmäisen osan, toisen

sovitteen ja kolmannen sovitteen ensimmäisen osan liittämiseksi yhteen. Putkiliitin käsittää vuotokanavan, joka on järjestetty virtausyhteyteen ensimmäisen sovitteen toisen osan kanssa, vuodon poistoaukon nesteen tyhjentämiseksi vuotokanavasta, tyhjennyskanavan, joka jatkuu kolmannen sovitteen toisesta osasta vuodon poistoaukkoon ja joka aikaansaa niiden välille jatkuvan virtausyhteyden, ja sulkuelimen, jolla on ensimmäinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta vuodon poistoaukkoon on estetty, ja toinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta vuodon poistoaukkoon on sallittu. Sulkuelin on järjestetty liikkumaan ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, kun vuotokanavassa vallitseva nestepaine nousee tietyn raja-arvon yläpuolelle.

Keksintöä kuvataan seuraavaksi erään esimerkin avulla viitaten oheisiin kaavamaisiin piirustuksiin, joissa:

15 kuvio 1 on poikkileikkauskuvana esillä olevan keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta putkiliittimestä.

kuvio 2 esittää kaavamaisesti esillä olevan keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesta polttoaineen ruiskutusjärjestelmästä.

20

Kuvio 1 esittää putkiliitintä 24 ensimmäisen kaksiseinämäisen putken, toisen kaksiseinämäisen putken ja kolmannen putken liittämiseksi nesteyhteyteen. Kaksiseinäminen putki käsittää sisäisen virtaustilan nesteelle, kuten polttoaineelle, ja ulkoisen virtaustilan sisäisestä virtaustilasta vuotavalle nesteelle. Putkiliitin 24 on järjestetty liittämään yhteen ensimmäisen kaksiseinämäisen putken sisäinen virtaustila, toisen kaksiseinämäisen putken sisäinen virtaustila ja kolmas putki. Putkiliitin 24 voi olla T-liitin.

Putkiliitin 24 käsittää kolme sovitetta 25, 26, 27. Ensimmäinen sovite 25 voidaan 30 liittää ensimmäiseen kaksiseinämäiseen putkeen. Ensimmäinen sovite käsittää en-

5  
10  
15  
20

simmäisen kaksiseinämäisen putken sisäiseen virtaustilaan 56 liitettävän ensimmäisen osan 45 ja ulkoiseen virtaustilaan 57 liitettävän toisen osan 46. Toinen sovite 26 voidaan liittää toisen kaksiseinämäisen putken sisäiseen virtaustilaan. Kolmas sovite 27 käsittää ensimmäisen osan 43 ja toisen osan 44. Ensimmäinen osa 43 voidaan liittää kolmanteen putkeen. Kolmas putki voi olla kaksiseinämainen putki, joka käsittää sisäisen virtaustilan nesteelle ja ulkoisen virtaustilan mahdollisesti vuotavalle nesteelle. Tuolloin kolmannen soviteen ensimmäinen osa 43 voidaan liittää sisäiseen virtaustilaan ja kolmannen soviteen toinen osa 44 voidaan liittää kolmannen putken ulkoiseen virtaustilaan.

10

15  
20

Putkiliitin 24 käsittää liitinrunгон 28, johon on järjestetty virtauskanava 29 ensimmäisen soviteen ensimmäisen osan 45, toisen soviteen 26 ja kolmannen soviteen ensimmäisen osan 43 liittämiseksi nesteyhteyteen. Liitinrunkoon 28 on järjestetty vuotokanava 31 virtausyhteyteen ensimmäisen soviteen toisen osan 46 kanssa. Putkiliitin 24 käsittää vuodon poistoaukon 32 nesteen tyhjentämiseksi vuotokanavasta 31. Putkiliitin 24 käsittää tyhjennyskanavan 36, joka jatkuu kolmannen soviteen toisesta osasta 44 vuodon poistoaukkoon 32 ja aikaansaa niiden välille jatkuvan virtausyhteyden. Tyhjennyskanava 36 on järjestetty liitinrunkoon 28. Putkiliitin 24 ei käsitä kanavaa tai muita välineitä toisen kaksiseinämäisen putken ulkoisen virtaustilan liittämiseksi nesteyhteyteen vuotokanavan 31 kanssa.

25  
30

Putkiliitin 24 on varustettu vuodonilmaisimella 33 vuotokanavaan 31 virtaavan nesteen, kuten polttoaineen, ilmaisemiseksi. Vuodonilmaisimella 33 käsittää sulkuelimen, kuten tapin 34, joka ulottuu vuotokanavaan 31. Tapilla 34 on ensimmäinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta 31 vuodon poistoaukkoon 32 on estetty, ja toinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta 31 vuodon poistoaukkoon 32 on sallittu. Sulkuelin 34 on järjestetty liikkumaan ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, kun vuotokanavassa 31 vallitseva nestepaine nousee tietyn raja-arvon yläpuolelle. Ensimmäisessä asennossa tappi 34 sulkee vuotokanavan 31 ja estää näin ollen polttoainetta virtaamasta vuotokanavasta 31 vuodon poistoaukkoon 32.

Toisessa asennossa tappi 34 avaa vuotokanavan 31, niin että vuotokanavan 31 ja vuodon poistoaukon 32 välillä on virtausyhteys.

5 Tappi 34 on varustettu pitoelimellä tapin 34 pitämiseksi ensimmäisessä asennos-  
sa, kun vuotokanavassa 31 vallitseva paine on alhainen. Pitoelin käsittää kumista  
tai muusta sopivasta materiaalista valmistettuja renkaita 35, jotka on järjestetty ta-  
pin 34 ulkopinnan ympärille. Renkaat 35 ovat vuotokanavan 31 sisäpintaa vasten.  
Paine, jossa tappi 34 alkaa liikkua ensimmäisestä asennosta toista asentoa kohti,  
10 voidaan asettaa renkaiden 35 asianmukaisen muotoilun avulla. Toisessa asennos-  
sa tappi 34 työntyy esiin liitinrungosta 28. Tapin 34 toinen asento voidaan näin ol-  
len havaita liittimen 24 ulkopuolelta. Koska vuotokanava 31 on virtausyhteydessä  
vain yhteen sovitteeseen, esiin työntyvä tappi 31 osoittaa kaksiseinämäisen tulo-  
putken, jossa vuoto ilmenee.

15 Kuvio 2 esittää kaavamaisesti suuren mäntämoottorin, esimerkiksi suuren diesel-  
moottorin, polttoaineen ruiskutusjärjestelmää 1. Moottorin sylinterit on voitu järjes-  
tää riviin tai V-muotoon. Suuri mäntämoottori tarkoittaa tässä sellaisia moottoreita,  
joita voidaan käyttää esimerkiksi pää- ja apumoottoreina laivoissa tai voimalaitok-  
sissa lämmön ja/tai sähkön tuottamiseen. Moottoria voidaan käyttää raskaalla polt-  
toöljyllä. Polttoaineen ruiskutusjärjestelmä 1 käsittää polttoaineruiskuja 6 polttoai-  
neen ruiskuttamiseksi moottorin sylintereihin. Lisäksi polttoaineen ruiskutusjärjes-  
20 telmä 1 käsittää polttoainelähteen, esimerkiksi polttoainesäiliön 2, josta polttoainet-  
ta syötetään matalapainepumpun 3 avulla polttoaineputkea 4 pitkin korkeapaine-  
pumppuun 5. Korkeapainepumppu 5 nostaa polttoainepaineen sellaiselle tasolle,  
25 että ruiskuissa 6 voidaan saavuttaa riittävä ruiskutusaine. Jos sylinterit on järjes-  
tetty V-muotoon, polttoaineen ruiskutusjärjestelmä 1 voi käsittää molemmille sylin-  
teririveille yhteisen korkeapainepumpun tai kukin sylinteririvi voidaan varustaa eril-  
lisellä korkeapainepumpulla. Korkeapainepumppu 5 on varustettu lämpötila-  
anturilla 47 polttoaineen lämpötilan mittaamiseksi.

30

Polttoaineen ruiskutusjärjestelmä 1 käsittää kaksiseinämäisen tuloputken 7 polttoaineen syöttämiseksi korkeapainepumpusta 5 polttoaineruiskuja 6 kohti. Kaksiseinämäisen tuloputken 7 toinen pää on liitetty korkeapainepumppuun 5. Kaksiseinäinen tuloputki 7 käsittää sisäisen virtaustilan 56 polttoaineen syöttämiseksi ruiskuja 6 kohti ja ulkoisen virtaustilan 57 mahdollisesti vuotavalle polttoaineelle. Polttoainetta syötetään korkeapainepumpusta 5 ruiskuja 6 kohti sisäisen virtaustilan kautta. Ulkoinen virtaustila toimii talteenottokanavana mahdollisesti vuotavalle polttoaineelle. Kukin ruisku 6 on liitetty kaksiseinämäiseen tuloputkeen 7 erillisen syöttöputken 8 avulla. Syöttöputken 8 ensimmäinen pää on liitetty ruiskuun 6. Syöttöputken 8 toinen pää on liitetty kaksiseinämäiseen tuloputkeen 7 kuviossa 1 esitetyn putkiliittimen 24 avulla. Tuloputki 7 voidaan varustaa paineanturilla 55, joka on järjestetty mittaamaan sisäisessä virtaustilassa 56 vallitseva polttoainepaine. Paineanturi 55 voidaan asentaa korkeapainepumpun 5 ja ensimmäisen putkiliittimen 24 väliin polttoaineen virtaussuunnassa.

15

Putkiliittimen 24 ensimmäinen sovite 25 ja toinen sovite 26 on liitetty kaksiseinämäiseen tuloputkeen 7. Ensimmäisen sovitteiden ensimmäinen osa 45 ja toinen sovite 26 on liitetty kaksiseinämäisen tuloputken 7 sisäiseen virtaustilaan 56. Ensimmäisen sovitteiden toinen osa 46 on liitetty kaksiseinämäisen tuloputken 7 ulkoiseen virtaustilaan 57. Kolmannen sovitteiden ensimmäinen osa 43 on liitetty syöttöputkeen 8. Toiseen sovitteeseen 26 liitetty kaksiseinämäisen tuloputken 7 ulkoinen virtaustila ei ole virtausyhteydessä vuotokanavaan 31 eikä ensimmäiseen sovitteeseen 26 liitetyn tuloputken 7 ulkoiseen virtaustilaan. Putkiliittimet 24 jakavat näin ollen kaksiseinämäisen tuloputken 7 ulkoisen virtaustilan osastoiksi 30, jotka eivät ole nesteytydessä toisiinsa.

25

Kaksiseinämäinen tuloputki 7 on varustettu kierrätysventtiilillä 23 tuloputken 7 liittämiseksi polttoainesäiliöön 2. Kierrätysventtiili 23 mahdollistaa polttoaineen kierrätyksen ruiskutusjärjestelmässä 1 esimerkiksi sen lämmittämiseksi ennen moottorin käynnistystä. Kaksiseinämäinen tuloputki 7 on varustettu lisäksi varoventtiilillä 40,

30

joka suojaa polttoaineen ruiskutusjärjestelmää 1 liialliselta paineelta. Varoventtiili 40 pitää tuloputkessa 7 vallitsevan paineen ennalta määrätyn maksimiarvon alapuolella. Varoventtiili 40 voi toimia myös paineenalennusventtiilinä, jonka avulla polttoaineen ruiskutusjärjestelmästä 1 voidaan poistaa painetta. Varoventtiin 40 poistopuoli on varustettu tyhjennysastialla 48 ja kuristimella 49, joiden kautta varoventtiilistä 40 tyhjenetty polttoaine virtaa. Kuristin 49 on asetettu astian 48 takapuolelle. Tyhjennysastia 48 ja kuristin 49 tasaavat polttoaineen painevaihteluja. Varoventtiin 40 poistopuoli on varustettu lisäksi polttoaineen lämpötila-anturilla 54 polttoaineen lämpötilan mittaamiseksi, niin että varoventtiin 40 mahdolliset polttoainevuodot saadaan paljastettua. Kierrätysventtiili 23 ja varoventtiili 40 on liitetty polttoainesäiliöön 2 paluuputken 41 välityksellä. Kierrätysventtiili 23 ja varoventtiili 40 voidaan integroida yksittäiseen venttiilimoduuliin 50. Lisäksi venttiilimoduuli 50 käsittää tyhjennysastian 48 ja kuristimen 49. Venttiilimoduuli 50 voi käsittää myös polttoaineen lämpötila-anturin 54. Kierrätysventtiili 23 ja varoventtiili 40 on liitetty kaksiseinämäiseen tuloputkeen 7 viimeisen putkiliittimen takapuolella olevasta kohdasta. Korkeapainetila 51 voidaan liittää kaksiseinämäisen tuloputken 7 sisäiseen virtaustilaan. Korkeapainetilan 51 tarkoituksena on tasata polttoaineen painevaihteluja sisäisessä virtaustilassa. Korkeapainetila 51 voidaan liittää kaksiseinämäiseen tuloputkeen viimeisen putkiliittimen 24 takapuolella olevasta kohdasta. Venttiilimoduuli 50 voidaan varustaa paineanturilla 52, joka on järjestetty mittaamaan kaksiseinämäisen tuloputken 7 sisäisessä virtaustilassa vallitsevaa polttoainepainetta. Paineanturin 55 ja polttoaineen paineanturin 52 painemittauksia käytetään hyväksi sisäisessä virtaustilassa vallitsevan polttoainepaineen ohjauksessa. Sisäisessä virtaustilassa vallitsevaa polttoainepainetta voidaan ohjata antureiden 52, 55 mittaaman korkeamman paineen perusteella.

Polttoaineen ruiskutusjärjestelmä 1 on aikaansaatu ilman paineakkua (yhteispaineputkea), johon on liitetty yksi tai useampia syöttöputkia 8. Tavanomainen polttoaineen yhteispaineruiskutusjärjestelmä käsittää paineakun, johon syötetään polttoainetta korkeapainepumpusta ja josta polttoainetta syötetään edelleen yhteen tai



useampaan ruiskuun syöttöputkien avulla. Kuviossa 1 esitetty ruiskutusjärjestelmä ei käsitä tällaista paineakkua, so. paineakkua, johon on liitetty yksi tai useampia syöttöputkia 8. Polttoaineruiskutuksen alalla on yleisesti tunnettua, että paineakun täytyy varastoida huomattava tilavuus paineistettua polttoainetta, so. polttoaine on kerääntyneenä paineakkuun. Paineakun muodosta riippuen paineakun poikkivirtauspinta-ala on tyypillisesti huomattavasti suurempi kuin siihen liitettyjen polttoaineen tyhjennysputkien poikkivirtauspinta-ala. Piirustuksissa esitetyssä suoritusmuodossa tuloputken 7 poikkivirtauspinta-ala (sisäinen virtaustila) on yhtä suuri tai hieman suurempi kuin siihen liitettyjen syöttöputkien 8 poikkivirtauspinta-ala.

10

Polttoaineruiskun 6 perusrakenne on esitetty yksityiskohtaisemmin kuviossa 1. Polttoaineruiskut 6 on asennettu moottorin sylinterinkanteen 9. Sylinterinkansi 9 käsittää reiän 20, johon on järjestetty syöttöputki 8. Polttoaineruisku 6 käsittää ruiskurungon 10, johon on järjestetty polttoainekammio 12 ja venttiililineula 11. Venttiililineula 11 ohjaa polttoaineruiskutusta polttoainekammioista 12 moottorin sylinteriin 13. Venttiililineulan 11 asennosta riippuen polttoaineruiskutus polttoainekammioista 12 sylinteriin 13 on joko sallittu tai estetty. Ruisku 6 käsittää paineakun 14 polttoainetta varten. Paineakku 14 on ruiskun 6 yhdysrakenteinen osa. Paineakku 14 voidaan järjestää ruiskurunkoon 10. Paineakun 14 tilavuus on vähintään 40, tyypillisesti 50–70 kertaa ruiskun 6 ruiskuttama polttoaineen määrä (tilavuus) yhden ruiskutustapahtuman aikana täydellä (100 %) moottorin kuormituksella.

Paineakku 14 on liitoskanavan 15 välityksellä virtausyhteydessä polttoainekammioon 12. Liitoskanavaan 15 on järjestetty virtausvaroke 16. Virtausvaroke 16 estää polttoainevirtauksen ruiskun paineakusta 14 polttoainekammioon 12 ruiskun 6 vikaantuessa, kun venttiililineula 11 ei esimerkiksi kykene sulkeutumaan kunnolla.

Ruisku 6 käsittää ohjaukammion 17, johon syötetään polttoainetta syöttöputken 8 kautta. Ohjaukammion 17 tuloaukko on varustettu kuristimella 18, jonka avulla polttoainevirtausta ohjaukammioon 17 voidaan rajoittaa. Ohjaukammiossa 17

vallitseva polttoainepaine vaikuttaa venttiilineulaan 11. Ohjauskammiossa 17 vallitsevan polttoainepaineen aiheuttama voima pakottaa venttiilineulan 11 suljettua asentoa kohti. Venttiilineulan 11 liikettä ja näin ollen polttoaineruiskutusta sylinteriin 13 voidaan ohjata ohjauskammiossa 17 vallitsevaa polttoainepainetta säätämällä.

5 Ruiskuun 6 on liitetty paluuputki 19 polttoaineen poistamiseksi ohjauskammioista 17. Paluuputki 19 on järjestetty sylinterinkannessa 9 olevaan toiseen reikään 53 tai liitetty siihen. Paluuputkeen 19 on järjestetty ohjausventtiili 21 ohjaamaan polttoaineen tyhjennystä ohjauskammioista 17. Ohjausventtiili 21 voi olla magneettiventtiili. Ruisku 6 on varustettu myös jousella 22, joka pakottaa venttiilineulan 11 suljettua

10 asentoa kohti.

Polttoaineruiskutuksen käynnistämiseksi avataan ohjausventtiili 21. Polttoainetta virtaa ohjauskammioista 17 paluuputkeen 19, ja ohjauskammiossa 17 vallitseva polttoainepaine laskee. Polttoainetta virtaa toisen reiän 53 ja paluuputken 21 kautta

15 polttoainesäiliöön 2. Kun ohjauskammiossa 17 vallitseva paine on riittävän alhainen, polttoainekammiossa 17 vallitsevan polttoainepaineen aiheuttama voima pakottaa venttiilineulan 11 avointa asentoa kohti jousen 22 voimaa vastaan. Tämän seurauksena venttiilineula 11 nousee istukastaan ja polttoainetta ruiskutetaan polttoainekammioista 12 sylinteriin 13. Kun ohjausventtiili 21 suljetaan, ohjauskammiossa 17 vallitseva polttoainepaine kasvaa. Tämän johdosta venttiilineula 11 palautuu suljettuun asentoonsa istukkaa vasten niin, että polttoaineruiskutus polttoainekammioista 12 sylinteriin 13 loppuu.

20

Syöttöputki 8 on järjestetty sylinterinkannessa 9 olevaan reikään 20. Putkiliitin 24

25 on liitetty sylinterinkanteen 9 niin, että reiän 20 aukko ympäröi kolmannen sovitteen 27 ja tyhjennyskanavan aukon. Putkiliitin 24 käsittää asennuskiinnikkeen 42, jonka avulla se voidaan kiinnittää sylinterinkanteen 9. Syöttöputken 8 ulkopinnan ja reiän 20 sisäpinnan välinen välys toimii poistokanavana ruiskusta 6 vuotavalle polttoaineelle. Reikä 20 on tyhjennyskanavan 36 kautta virtausyhteydessä vuodon poisto-

aukkoon 32. Ruiskusta 6 vuotava polttoaine voidaan näin ollen poistaa vuodon poistoaukon 32 kautta.

5 Kuvio 1 esittää normaalin tilanteen, jossa ei ole vuotoa ja tappi 34 on ensimmäisessä asennossa liitinrungossa 28. Jos vuotavaa polttoainetta virtaa vuotokanavaan 31, vuotokanavassa vallitseva paine alkaa nousta. Kun vuotokanavassa 31 vallitseva paine nousee tietyn tason yläpuolelle, tappi 34 alkaa liikkua ulospäin liitinrungosta 28, kunnes saavutetaan toinen asento. Toisessa asennossa polttoainetta virtaa vuotokanavasta 31 vuodon poistoaukkoon 32. Koska vuotokanava 31  
10 on virtausyhteydessä vain yhteen osastoon 30, esiin työntyvä tappi 31 osoittaa myös tuloputken osion, jossa vuoto ilmenee.

Vuodon poistoaukkoon 32 on liitetty tyhjennysputki 37. Putkiliittimistä 24 tulevat tyhjennysputket 37 on liitetty yhteiseen talteenottoputkeen 38. Tyhjennysputkista  
15 37 vuotava polttoainevirtaus johdetaan talteenottoputkeen 38. Talteenottoputki 38 on varustettu vuodonilmaisulaiteella 39. Vuodonilmaisulaite 39 on liitetty talteenottoputkeen 38 kohdassa, jonka kautta kaikki polttoaine tyhjennysputkista 37 virtaa. Koska ruiskuista 6 vuotaa ruiskujen 6 normaaleissa käyttöolosuhteissa vain pieni määrä polttoainetta, on suotavaa, että vain suuremmat vuotavan polttoaineen virtaukset ilmaistään. Tämän vuoksi vuodonilmaisulaite 39 on järjestetty ilmaisemaan  
20 vain polttoainevirtauksia, joiden virtausmäärä on ennalta määrätyn arvon yläpuolella. Kun ennalta määrätty virtausmäärä ylitetään, vuodonilmaisulaite 39 on järjestetty laukaisemaan hälytys tai muutoin osoittamaan, että ruiskussa 6 tai kaksiseinä-  
mäisessä tuloputkessa 7 on polttoainevuoto. Jos vuodonilmaisulaite osoittaa vuotoa ja kaikki tapit 34 ovat asennossa, polttoainetta vuotaa ruiskusta 6 ja/tai syöttö-  
25 putkesta 8. Vastaavasti, jos ainakin toinen tapeista 34 on toisessa asennossa, polttoainetta vuotaa kaksiseinäisestä tuloputkesta 7. Tappi 34 osoittaa myös tuloputken osion, jossa vuoto ilmenee.

**Patenttivaatimukset:**

1. Putkiliitin (24) ensimmäisen kaksiseinäimäisen putken sisäisen virtaustilan, toisen putken ja kolmannen putken liittämiseksi yhteen, joka putkiliitin käsittää:
- 5           - liitinrungon (28),  
           - ensimmäiseen kaksiseinäimäiseen putkeen liitettävän ensimmäisen sovitteen (25), joka käsittää ensimmäisen kaksiseinäimäisen putken sisäiseen virtaustilaan liitettävän ensimmäisen osan (45) ja ulkoiseen virtaustilaan liitettävän toisen osan (46),
- 10           - toiseen putkeen liitettävän toisen sovitteen (26),  
           - ensimmäisen osan ja toisen osan käsittävän kolmannen sovitteen (27), joka ensimmäinen osa (43) voidaan liittää kolmanteen putkeen, ja  
           - liitinrunkoon (29) järjestetyn virtauskanavan (29) ensimmäisen sovitteen ensimmäisen osan (45), toisen sovitteen (26) ja kolmannen sovitteen ensimmäisen osan (43) liittämiseksi yhteen, **tunnettu** siitä, että putkiliitin (24) käsittää:
- 15           - vuotokanavan (31), joka on järjestetty virtausyhteyteen ensimmäisen sovitteen toisen osan (46) kanssa,  
           - vuodon poistoaukon (32) nesteen tyhjentämiseksi vuotokanavasta (31),
- 20           - tyhjennyskanavan (36), joka jatkuu kolmannen sovitteen toisesta osasta (44) vuodon poistoaukkoon (32) ja joka aikaansaa niiden välille jatkuvan virtausyhteyden, ja  
           - sulkuelimen (34), jolla on ensimmäinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta (31) vuodon poistoaukkoon (32) on estetty, ja toinen asento, jossa nestevirtaus vuotokanavasta (31) vuodon poistoaukkoon (32) on sallittu,
- 25           joka sulkuelin (34) on järjestetty liikkumaan ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, kun vuotokanavassa (31) vallitseva nestepaine nousee tietyn raja-arvon yläpuolelle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen putkiliitin (24), **tunnettu** siitä, että sulkueli-  
men (34) asento voidaan havaita putkiliittimen (24) ulkopuolelta.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen putkiliitin (24), **tunnettu** siitä, että sul-  
5 kuelin (34) on järjestetty työntymään esiin liitinnrunosta (28) toisessa asennossa.
4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen putkiliitin (24), **tunnettu**  
siitä, että toinen putki on kaksiseinämäinen putki ja että toinen sovite (26) voidaan  
liittää toisen putken sisäiseen virtaustilaan.
- 10
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen putkiliitin (24), **tunnettu** siitä, ettei putkiliitin  
(24) käsitä välineitä toisen kaksiseinämäisen putken ulkoisen virtaustilan liittämi-  
seksi nesteyhteyteen vuotokanavan (31) kanssa.
- 15
6. Mäntämoottorin polttoaineen ruiskutusjärjestelmä (1), joka käsittää:  
- ruiskuja (6) paineistetun polttoaineen ruiskuttamiseksi moottorin sylintereihin  
(13),  
- korkeapainepumpun (5) ruiskutettavan polttoaineen paineistamiseksi,  
- kaksiseinämäisen tuloputken (7), joka käsittää sisäisen virtaustilan polttoai-  
neen syöttämiseksi korkeapainepumpusta (5) ruiskuja (6) kohti ja ulkoisen vir-  
20 taustilan mahdollisesti vuotavalle polttoaineelle,  
- syöttöputkia (8) polttoaineen syöttämiseksi kaksiseinämäisestä tuloputkesta  
(7) ruiskuihin (6),  
**tunnettu** siitä, että kaksiseinämäinen tuloputki (7) on liitetty syöttöputkiin (8) jonkin  
25 patenttivaatimuksen 1–5 mukaisten putkiliitinten (24) avulla ja että putkiliitinten en-  
simmäiset sovitteet (25) ja toiset sovitteet (26) on liitetty kaksiseinämäiseen tulo-  
putkeen (7) ja kolmannet sovitteet (27) syöttöputkiin (8).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä (1), **tunnettu** siitä, että tyhjennysputket (37) on liitetty vuodon poistoaukkoihin (32) ja talteenottoputki (38) on järjestetty virtausyhteyteen tyhjennysputkien (37) kanssa.
- 5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä (1), **tunnettu** siitä, että talteenottoputki (38) on varustettu vuodonilmaisulaitteella (39).
9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä (1), **tunnettu** siitä, että polttoaineruisku (6) käsittää ohjaukammion (17) polttoainetta varten ja että polttoaineruiskutusta ruiskusta (6) ohjataan ohjaukammiossa (17) vallitsevaa polttoainepainetta säätämällä.
- 10
10. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen polttoaineen ruiskutusjärjestelmä (1), **tunnettu** siitä, että ruiskuun (6) on liitetty paluuputki (41) polttoaineen tyhjentämiseksi ohjaukammioista (17).
- 15

## Patentkrav

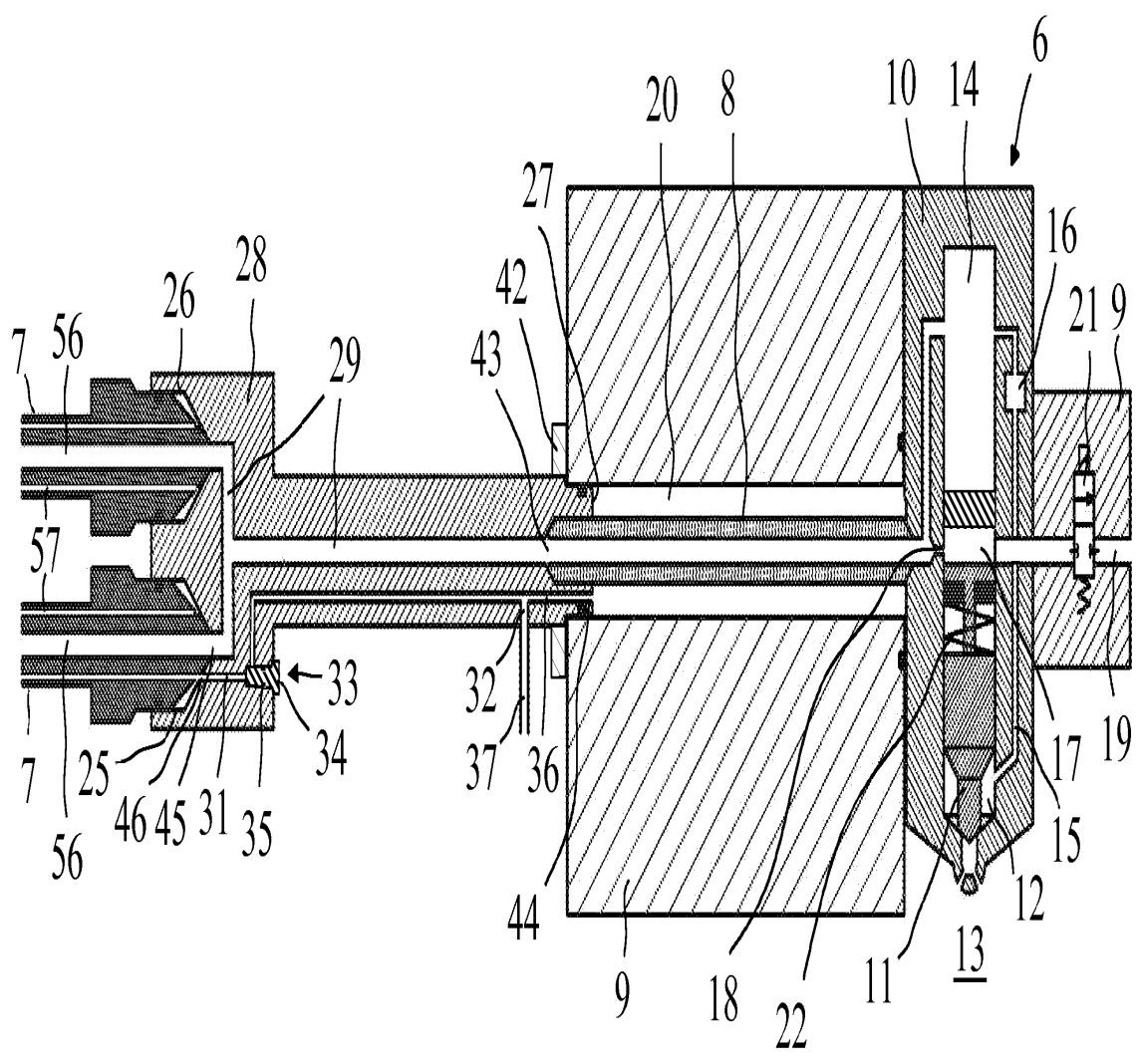
1. En röranslutning (24) för att ansluta ett inre flödesutrymme i ett första tvåväggigt rör, ett andra rör och ett tredje rör till varandra, vilken röranslutning innefattar
- 5 - en anslutningsram (28),  
 - en första adapter (25) som ansluts till det första tvåväggiga röret och som har en första del (45) som ansluts till det första tvåväggiga rörets inre flödesutrymme och en andra del (46) som ansluts till ett yttre flödesutrymme,  
 - en andra adapter (26) som ansluts till det andra röret,
- 10 - en tredje adapter (27) med en första del och en andra del, vilken första del (43) kan anslutas till det tredje röret, och  
 - en flödeskanal (29) i anslutningsramen (29) för att ansluta den första adapterns första del (45), den andra adaptern (26) och den tredje adapterns första del (43) till varandra, **kännetecknad** av att röranslutningen (24) innefattar
- 15 - en läckagekanal (31) som är anordnad i flödesförbindelse med den första adapterns andra del (46),  
 - ett läckageutlopp (32) för att tömma läckagekanalen (31) på vätska,  
 - en tömningskanal (36) som sträcker sig från den tredje adapterns andra del (44) till läckageutloppet (32) och åstadkommer en kontinuerlig flödesförbindelse däremellan, och
- 20 - ett avstängningsorgan (34) med ett första läge där vätskeflödet från läckagekanalen (31) till läckageutloppet (32) är förhindrat och med ett andra läge där vätskeflödet från läckagekanalen (31) till läckageutloppet (32) är tillåtet,
- 25 vilket avstängningsorgan (34) är anordnat att flytta sig från det första läget till det andra läget då vätsketrycket i läckagekanalen (31) överskrider ett visst gränsvärde.
2. Röranslutning (24) enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att avstängningsorganets (34) läge kan detekteras från utsidan av röranslutningen (24).

30

3. Röranslutning (24) enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknad** av att avstängningsorganet (34) är anordnat att skjuta ut från anslutningsramen (28) i det andra läget.
- 5 4. Röranslutning (24) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att det andra röret är ett tvåväggigt rör och att den andra adaptern (26) kan anslutas till ett inre flödesutrymme i det andra röret.
- 10 5. Röranslutning (24) enligt patentkrav 4, **kännetecknad** av att röranslutningen (24) inte innefattar medel för att ställa det andra tvåväggiga rörets yttre flödesutrymme i vätskeförbindelse med läckagekanalen (31).
- 15 6. Ett bränsleinsprutningssystem (1) för en kolvmotor, innefattande
- injektorer (6) för att spruta trycksatt bränsle till motorns cylindrar (13),
  - en högtryckspump (5) för att trycksätta bränslet som sprutas,
  - ett tvåväggigt inloppsrör (7) med ett inre flödesutrymme för att mata bränsle från högtryckspumpen (5) mot injektorerna (6) och med ett yttre flödesutrymme för bränsle som eventuellt läcker ut,
  - matarrör (8) för att mata bränsle från det tvåväggiga inloppsröret (7) till in-
- 20 jektorerna (6),
- kännetecknat** av att det tvåväggiga inloppsröret (7) är anslutet till matarrören (8) med röranslutningar (24) enligt något av patentkraven 1 - 5 och att röranslutningarnas första adaptrar (25) och andra adaptrar (26) samt tredje adaptrar (27) är kopplade till det tvåväggiga inloppsröret (7) respektive till matarrören (8).
- 25 7. Bränsleinsprutningssystem (1) enligt patentkrav 6, **kännetecknat** av att det finns anslutna tömningsrör (37) till läckageutlopp (32) och att det finns anordnat ett återvinningsrör (38) i flödesförbindelse med tömningsrören (37).



8. Bränsleinsprutningssystem (1) enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att återvinningsröret (38) är försett med en läckagedetektor (39).
- 5 9. Bränsleinsprutningssystem (1) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att i bränsleinjektorn (6) finns en styrkammare (17) för bränslet och att bränsleinsprutningen från injektorn (6) styrs genom att reglera bränsletrycket i styrkammaren (17).
- 10 10. Bränsleinsprutningssystem (1) enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknat** av att till injektorn (6) är anslutet ett returrör (41) för att tömma styrkammaren (17) på bränsle.



1/2

Fig. 1

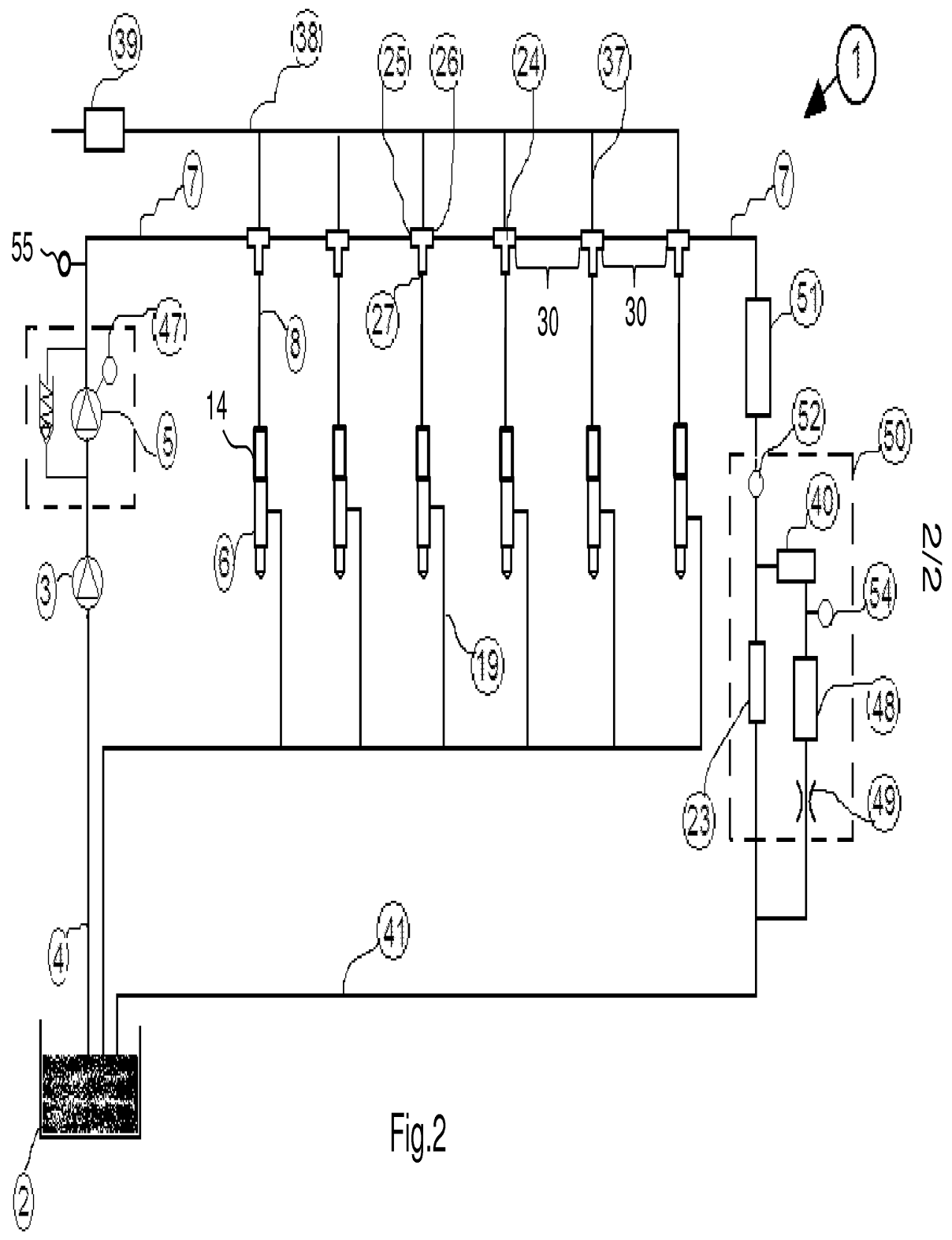


Fig.2