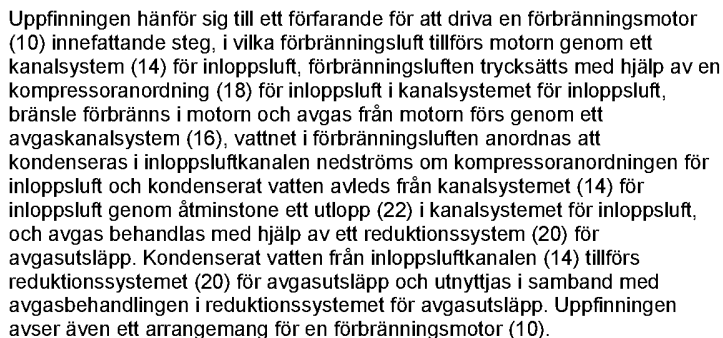
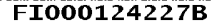




MENETELMÄ POLTTOMOOTTORIN KÄYTTÄMISEKSI JA POLTTOMOOTTORIJÄRJESTELY

Keksinnön ala

5

Keksintö kohdistuu polttomoottoreiden päästöjen vähentämiseen.

Tarkemmin ilmaistuna keksintö kohdistuu menetelmään polttomoottorin käyttä-
seksi käsittäen vaiheet, joissa polttoilmaa syötetään moottorille syöttöilmakanavajär-
10 jestelmän kautta, polttoilma paineistetaan syöttöilmakompressorilaitteella syöttöil-
makanavajärjestelmässä, polttoainetta poltetaan moottorissa ja pakokaasua johde-
taan moottorista pakokaasukanavajärjestelmän kautta, polttoilmassa olevaa vettä
järjestetään tiivistymään syöttöilmakanavassa syöttöilmakompressorilaitteen alavir-
ran puolella ja tiivistynyttä vettä poistetaan syöttöilmakanavajärjestelmästä ainakin
15 yhden, syöttöilmakanavajärjestelmässä olevan poistoaukon kautta, ja pakokaasua
käsittelään pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän avulla, joka polttomoottori kä-
sittää syöttöilmakanavajärjestelmän.

Keksintö kohdistuu myös polttomoottorijärjestelyyn, joka käsittää syöttöilmakanava-
20 järjestelmän, pakokaasukanavajärjestelmän, syöttöilmakompressorilaitteen syöttöil-
makanavajärjestelmässä, syöttöilmakompressorilaitteen alavirran puolelle järjeste-
lyn poistoaukon syöttöilmakanavajärjestelmässä, ja pakokaasukanavajärjestelmään
järjestetyn pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän.

25 Tekniikan taso

Mäntämoottoreiden pakokaasupäästövaatimukset tiukentuvat jatkuvasti. Näistä vaa-
timuksista selviämiseksi käytettävissä on eri tekniikoita, joilla kaasupäästöjä voidaan
hallita moottorin käydessä. Toisaalta ei ole toivottavaa, että moottorin kokonaissuori-
30 tuskyky kärsii toimista, joilla pyritään päästöjen vähentämiseen.

Julkaisussa WO 9822209 esitetään prosessi selektiivisen katalyyttisen pelkistystek-
niikan (SCR) hyödyntämiseksi typen oksidien (NOx) päästöjen vähentämiseksi. Jul-
kaisussa esitetään erityisesti SCR-tekniikan parantamista eliminoimalla vaarallisen

ammoniakin tai muiden sitä korvaavien kalliiden vaihtoehtojen tarve. Sen tilalle ehdotetaan urean käyttöä. NO_x-päästöjen vähentämiseen SCR-prosessissa käytettävä urea syötetään säiliöstä kanavan kautta palamiskaasuihin vesipitoisena urealiuoksena pakosarjan/poistoaukon kohdassa, jossa palamiskaasut ovat n. 120 - 650 °C:een lämpötilassa.

Vaikka SCR-tekniikka urearuiskutuksineen on sellaisenaan edullinen, urean käyttäminen vesipitoisena liuoksena on haasteellista tietyissä sovellutuksissa.

10 On myös tunnettua vähentää polttomoottorin rikkipäästöjä. Julkaisussa WO2007045721 A1 esitetään polttomoottorin pakokaasujen syöttämistä pakokaasupesuriin, jossa ne pestään pääasiassa vedellä, ja lisäämällä siihen tiettyjä lisäaineita, esim. natriumhydroksidia (NaOH) tai kalkkikiveä (CaCO₃) ennen pakokaasujen poistamista ympäristöön.

15 Myös tällaisessa päästöjenhallintajärjestelmässä tarvitaan huomattava määrä vettä. Julkaisussa WO 2007045721 A1 esitetään pakokaasujen jäähdyttämistä pakokaasupesurissa pakokaasuissa olevan vesihöyryn tiivistämiseksi ja puhtaan veden talteenottamiseksi ja näin talteenotetun veden johtamista moottorin syöttöilmaan siten, että syöttöilman jäähdytyksen ja kyllästämisen suorittaa ainakin pääasiassa pakokaasupesurista talteenotettu vesi. Haihtuessaan ruiskutettu vesi jäähdyttää ilman ja kostuttaa sen lähelle kyllästyspistettä. Vesihöyryn kyllästävä syöttöilma laskee palamislämpötiloja sylinterissä, jolloin on mahdollista vähentää typpipäästöjä palamisilmasta, eli ns. NO_x-päästöjä.

25 Esimerkiksi merialuksissa olennaisesti puhtaan makeaveden saatavuus on tyypillisesti rajallista. Tilanne on sama esim. sellaisissa polttomoottorin voimalaitossovelluksissa, jotka sijaitsevat alueilla, joilla vedensaanti on yleisesti niukkaa.

30 Julkaisussa GB 2476049 on esitetty moottori, jossa syöttöilmakanavan alimpaan kohtaan on järjestetty kondensoituneen nesteen poisto aukko. Julkaisu esittää myös, mainittu poistoaukko voi olla yhteydessä pakokaasukanavaan. Pakokaasukanava voi sisältää myös pakokaasun jälkikäsittelylaitteita. Julkaisun esittämä tar-

koitus on kontrolloidusti saattaa kondensoituvat aineet poistumaan pakokaasujen sisältämien muiden jätteaineiden mukana.

5 Keksinnön eräänä tarkoituksena on aikaansaada sellainen menetelmä polttomoottorin käyttämiseksi, jolla ratkaistaan edellä esitetty tunnettuun tekniikkaan liittyvä ongelma.

10 Keksinnön eräänä tarkoituksena on aikaansaada polttomoottorijärjestely, jolla ratkaistaan edellä esitetty tunnettuun tekniikkaan liittyvä ongelma.

Keksinnön kuvaus

15 Keksinnön tavoitteet saavutetaan olennaisesti menetelmällä polttomoottorin käyttämiseksi käsittäen vaiheet, joissa polttoilmaa syötetään moottorille syöttöilmakanavajärjestelmän kautta, polttoilma paineistetaan syöttöilmakompressorilaitteella syöttöilmakanavajärjestelmässä, polttoainetta poltetaan moottorissa ja pakokaasua johdetaan moottorista pakokaasukanavajärjestelmän kautta, polttoilmassa olevaa vettä järjestetään tiivistymään syöttöilmakanavassa syöttöilmakompressorilaitteen alavirran puolella ja tiivistynyt vesi poistetaan syöttöilmakanavajärjestelmästä ainakin yhden, syöttöilmakanavajärjestelmässä olevan poistoaukon kautta, ja pakokaasua käsitellään pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän avulla, ja jossa tiivistynyttä vettä syötetään syöttöilmakanavasta pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmään ja käytetään pakokaasun käsittelyn yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä. Keksinnölle on ominaista, että tiivistynyttä vettä sekoitetaan pelkistysaineeseen, 25 jolloin muodostuu liuos, joka syötetään pakokaasuvirtaan.

30 Tällä tavoin varmistetaan pakokaasun asianmukainen käsittely pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän avulla hyödyntämällä polttoilmasta saatavaa tiivistynyttä vettä erityisesti vesialus- ja voimalaitosmoottoreissa, joissa vedensaanti on rajallista.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tiivistynyttä vettä syötetään jatkuvatoimisesti moottorin käydessä.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tiivistynyttä vettä sekoitetaan pelkistysaineeseen, jolloin syntyy liuos, joka syötetään pakokaasuvirtaan.

5 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan vettä syötetään pakokaasuun paineistetun kaasun avulla.

Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan vettä syötetään pakokaasuun paineistetun polttoilman avulla.

10 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan polttoilmaa paineistetaan kahdessa erillisessä vaiheessa.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tiivistynyt vesi poistetaan vesisumuna paineistetun polttoilman osavirtauksessa.

15 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan tiivistynyt vesi syötetään puskurisäiliöön ennen sen syöttämistä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmään.

20 Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan pakokaasun käsittelyvaihe on selektiivinen katalyyttinen NO_x-päästöjen pelkistysprosessi ja tiivistynyttä vettä syötetään urealiuksena. Edullisesti tiivistynyttä vettä sekoitetaan hallitusti pelkistysaineeseen, jolloin syntyy liuos sellaisen vesipohjaisen liuksen muodostamiseksi, jossa urea/vesi-suhde on edullisesti 30 – 50 %.

25 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan pakokaasun käsittelyvaihe on pakokaasun rikinpoistoprosessi ja tiivistynyttä vettä syötetään alkalisen liuksena.

30 Keksinnön vielä erään suoritusmuodon mukaan pakokaasun käsittelyvaihe on yhdistelmä selektiivisestä katalyyttisestä NO_x-päästöjen pelkistysprosessista ja pakokaasun rikinpoistoprosessista, ja tiivistynyttä vettä käytetään molemmissa prosesseissa.

Keksinnön tavoitteet saavutetaan olennaisesti polttomootorijärjestelyllä, joka käsittää syöttöilmakanavajärjestelmän, pakokaasukanavajärjestelmän, syöttöilmakompressorilaitteen syöttöilmakanavajärjestelmässä, syöttöilmakompressorilaitteen ala-

- virran puolelle järjestetyn poistoaukon syöttöilmakanavassa, ja pakokaasukanava-järjestelmään järjestetyn pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän, jossa mainittu syöttöilmakanavaan järjestetty poistoaukko on virtausyhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän kanssa tiivistyneen veden syöttämiseksi käytettäväksi pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä. Keksinnölle on ominaista, että mainittu poistoaukko on yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä olevaan valmisteluyksikköön, joka on järjestetty yhteyteen pelkistysainelähteen kanssa, jota käytetään vesiliuoksena pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä.
- 10 Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä on ainakin yksi syöttöyksikkö, joka on liitetty valmisteluyksikköön pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syöttämiseksi pakokaasukanavajärjestelmään.
- Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan järjestelyssä on ensimmäinen ohjausyksikkö, joka on järjestetty poistoaukon ja valmisteluyksikön toisiinsa liittävän yhdyskanavan yhteyteen, valmisteluyksikölle syötettävän tiivistyneen veden määrän säätämiseksi, toinen ohjausyksikkö valmisteluyksikön yhteydessä pelkistysainelähteestä valmisteluyksikölle syötettävän pelkistysaineen määrän säätämiseksi, ja kolmas ohjausyksikkö valmisteluyksikön ja syöttöyksikön toisiinsa liittävän kanavan yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syötön säätämiseksi syöttöyksikölle, jossa järjestelyssä ohjausyksiköt on järjestetty ohjausjärjestelmän ohjattaviksi.
- 20
- Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan päästöjenpelkistysjärjestelmä käsittää selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR).
- 25
- Keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaan päästöjenpelkistysjärjestelmä käsittää savukaasujen rikinpoistopesurin.
- Keksinnön vielä erään toisen suoritusmuodon mukaan päästöjenpelkistysjärjestelmä käsittää selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR) ja savukaasujen rikinpoistopesurin.
- 30

Piirustusten lyhyt kuvaus

Seuraavassa keksintöä selostetaan viitaten oheisiin esimerkinomaisiin kaavamaisiin piirustuksiin, joista

- 5 Kuvio 1 esittää keksinnön erään suoritusmuodon mukaista polttomoottoria,
- Kuvio 2 esittää keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaista polttomoottoria,
- Kuvio 3 esittää keksinnön vielä erään toisen suoritusmuodon mukaista polttomoottoria, ja
- Kuvio 4 esittää keksinnön vielä erään toisen suoritusmuodon mukaista polttomoottoria.
- 10

Piirustusten yksityiskohtainen kuvaus

- Kuviossa 1 esitetään kaavamaisesti polttomoottori 10, tarkemmin mäntämoottori,
- 15 jota jatkossa kutsutaan yksinkertaisesti moottoriksi. Moottori käsittää rungon 12 tai moottorilohkon, johon moottorin sinänsä tunnetut eri osat on asennettu. Moottori käsittää lisäksi syöttöilmakanavajärjestelmän 14, pakokaasukanavajärjestelmän 16 ja syöttöilmakompressorilaitteen 18 syöttöilmakanavajärjestelmässä. Syöttöilmakompressorilaitte on edullisesti moottorin yhteyteen asennetun turboahdinyksikön 19
- 20 kompressoriosa. Pakokaasukanavajärjestelmässä 16 on pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmä 20, joka on järjestetty turboahdinyksikön 19 turbiiniosan 18' alavirran puolelle. Kuviossa 1 esitetyssä moottorissa on kaksivaiheturboahtausjärjestelmä, joka käsittää ensimmäisen vaiheen 19' ja toisen vaiheen 19. Nämä kaksi vaihetta on esitetty erillisinä yksikköinä, mutta on selvää, että vaiheet voidaan integroida
- 25 yhdeksi yksiköksi. Syöttöilmakanavajärjestelmässä voi olla myös polttoilmanjäähdytin 15 kummankin kompressorivaiheen jälkeen.

- Polttomoottoria käytetään siten, että polttoilmaa syötetään moottorille syöttöilmakanavajärjestelmän 14 kautta ja polttoilma paineistetaan syöttöilmakompressorilaitteella 18 syöttöilmakanavajärjestelmässä. Polttoainemateriaali poltetaan moottorissa, jolloin syntyy pakokaasuja, jotka johdetaan moottorista pakokaasukanavajärjestelmän 16 kautta.
- 30

Polttoilmassa olevaa vettä on järjestetty tiivistymään syöttöilmakanavassa polttoilman jäähdyttämisen avulla. Syöttöilmakanavaan 14 on järjestetty ainakin yksi poistoaukko 22, jonka avulla vettä voidaan poistaa syöttöilmakanavasta 14. Poistoaukko 22, joka on kuvion 1 suoritusmuodossa järjestetty syöttöilmakanavaan 14 syöttöilmakompressorilaitteen 18 alavirran puolelle, on virtausyhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän 20 kanssa tiivistyneen veden syöttämiseksi käytettäväksi pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä 20 pakokaasun käsittelyprosessissa.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmä 20 on yhteydessä poistoaukkoon 22 yhdyskanavan 24 välityksellä, joka ulottuu poistoaukosta 22 pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä 20 olevaan valmisteluysikköön 26. Valmisteluysikössä 26 on tuloaukko 32, joka on yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä 20 käytettävään pelkistysainelähteeseen 34. Valmisteluysikkö 26 on keksinnön erään suoritusmuodon mukaan annostelu- ja sekoitusyksikkö, jossa voidaan lisätä vettä syöttöilmakanavasta 14 pelkistysaineeseen, jolloin muodostuu sopiva liuos pakokaasun käsittelemiseksi pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä 20. Tiivistynyttä vettä syötetään siis syöttöilmakanavasta pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmään ja käytetään pakokaasun käsittelyn yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä.

Annostelu- ja sekoitusyksikkö 26 on yhteydessä pakokaasun käsittelyjärjestelyyn 36 kanavan 33 välityksellä. Pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syöttämiseksi pakokaasuun ja sen sekoittamiseksi kaasuun on ainakin yksi syöttöyksikkö 31. Pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän 20 pakokaasun käsittelyjärjestely 36 on järjestetty turboahdinyksikön 19 tai -yksikköjen 19, 19' alavirran puolelle.

Yhdyskanavassa 24 on puskurisäiliö 30 tiivistynyttä vettä varten. Yhdyskanavassa 24 voi olla puskurisäiliön 30 alavirran puolella myös lisäkäsittely-yksikkö 28. Käsittely-yksikkö voi olla esim. suodatinlaite.

Vaikka kuviossa ei ole sitä esitetty, niin pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmä 20 voi käsittää useamman kuin yhden pakokaasun käsittelyjärjestelyn 36 käyttämässä samaa pelkistysainetta. Sellaisessa tapauksessa kanavassa 33 on haara 33' yhteyden luomiseksi niihin.

Yhdyskanavan 24 yhteyteen on järjestetty ensimmäinen ohjausyksikkö 42, esim. venttiili, ja siten myös poistoaukon 22 yhteyteen, valmisteluyksikköön 26 syötettävän tiivistyneen veden määrän säätämiseksi. Pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän

5 yhteydessä on myös toinen ohjausyksikkö 44 valmisteluyksikköön 26 pelkistysainelähteestä 34 valmisteluyksikköön 26 syötettävän pelkistysaineen määrän säätämiseksi. Kanavan 33 yhteydessä on vielä kolmas ohjausyksikkö 46 pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syötön ohjaamiseksi syöttöyksikköön 31. Ohjausjärjestelmä 40 ohjaa ohjausyksikköjä, jotta aikaansaadaan vesipohjainen liuos, jossa

10 urea/vesi-suhde on edullisesti 30 – 50 %. Ohjausjärjestelmä 40 ja mahdolliset lisäanturit (ei esitetty) tunnistavat edullisesti urea/vesi-seoksen suhteen ja pitävät sen ennalta määrättyssä ikkunassa säätämällä syöttöilmakanavassa 14 tiivistyvän veden määrää.

15 Kun moottori on käynnissä, ohjausjärjestelmä 40 on järjestetty ohjaamaan ohjausyksikköjä siten, että urea/vesi-seoksen syöttö on 20 – 40 litraa/MW moottorin teho.

Keksinnön erään suoritusmuodon mukaan pakokaasun käsittelyjärjestely 36 käsittää selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR), johon kuuluu katalysaattori-

20 järjestely pakokaasun NO_x-pitoisuuden vähentämiseksi. SCR-järjestelmän yhteydessä käytetty pelkistysaine on edullisesti ammoniakki- tai urea-/vesiliuos. Siten pelkistysainelähteenä 34 voi olla vesipitoisen ammoniakin tai urean varasto. Pakokaasussa oleva NO_x reagoi ammoniakin kanssa, joka ruiskutetaan pakokaasuvirtaan ennen katalysaattoria.

25

Kuvion 1 suoritusmuodossa on paineistetun ilman tuloaukko 48 syöttöyksikön 31 yhteydessä auttamassa pelkistysaineen suihkuttamista kaasuun sopivan kokoisina pisaroina. Tuloaukko on liitetty paineistetun ilman lähteeseen 50 ohjausyksikön 52 välityksellä, jota myös ohjaa ohjausjärjestelmä 40.

30

Kuviossa 2 on esitetty keksinnön eräs suoritusmuoto, jossa pakokaasun käsittelyjärjestely 36 käsittää savukaasun rikinpoistojärjestelmän (FGD), johon kuuluu pesurijärjestely pakokaasun SO_x-pitoisuuden vähentämiseksi. FGD-järjestelmän yhteydessä käytetty pelkistysaine on edullisesti alkalinen liuos, kuten kalkkikivi- tai kalk-

ki/vesiliuos. Siten pelkistysainelähde 34 voi olla kalkkikivivarasto. Pakokaasussa oleva SO_x reagoi alkalisen liuoksen kanssa, joka ruiskutetaan pakokaasuvirtaan FGD-järjestelmän ylävirran puolella.

- 5 Kuviossa 2 on myös esitetty keksinnön eräs lisäsuoritusmuoto, jonka mukaan tiivistynyt vesi puskurisäiliöstä 30 voidaan ohjata pelkistysaineen valmistukseen pelkistysainelähteessä 34. Siten puskurisäiliö 30 on yhteydessä pelkistysainelähteeseen 34 kanavan 25 välityksellä.
- 10 Kuviossa 3 on esitetty keksinnön eräs suoritusmuoto, jossa pakokaasun käsittelyjärjestely 36 käsittää sekä selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR), johon kuuluu katalysaattorijärjestely pakokaasun NO_x-pitoisuuden vähentämiseksi että savukaasun rikinpoistojärjestelmän (FGD), johon kuuluu pesurijärjestely pakokaasun SO_x-pitoisuuden vähentämiseksi. Kummassakin pakokaasun käsittelyjärjestelyn
- 15 osassa tiivistynyttä vettä syötetään syöttöilmakanavasta käytettäväksi pakokaasun käsittelyn yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä. Yksittäiset järjestelmät toimivat kuten edellä on kuvattu erikseen.

- Kuviossa 4 on esitetty vielä eräs keksinnön lisäsuoritusmuoto, joka kohdistuu erityisesti kaksivaihehaustusjärjestelmiin. Paineistettua polttoilmaa käytetään avustamaan ruiskutusta tai jopa ruiskuttamaan tiivistynyttä vettä sisältävää pelkistysainetta mainittuun ainakin yhteen syöttöyksikköön 31 ja edelleen pakokaasuun. Vaikka tässä ei ole sitä esitetty, niin osa pelkistysaineesta tai tiivistyneestä vedestä voidaan ruiskuttaa turbiinivaiheiden väliin. Tässä suoritusmuodossa poistoaukko 22 on liitetty olennaisesti suoraan syöttöyksikköön 31 ilman puskurisäiliöitä, joten tiivistynyttä vettä
- 25 syötetään olennaisen jatkuvatoimisesti moottorin käydessä. Tiivistynyttä vettä poistetaan vesisumuna paineistetun polttoilman osavirtauksessa ja ruiskutetaan pakokaasuvirtaan.

- 30 Vaikka esillä olevaa keksintöä on tässä kuvattu esimerkkien avulla niissä yhteyksissä, joita tällä hetkellä pidetään sen edullisimpina suoritusmuotoina, on ymmärrettävä, että keksintöä ei ole rajattu esitettyihin suoritusmuotoihin, vaan sen on tarkoitus kattaa erilaisia sen piirteiden yhdistelmiä tai muunnelmia ja useita muita keksinnön suojapiiriin kuuluvia sovellutuksia siten kuin oheisissa patenttivaatimuksissa on

määriteltä. Minkä tahansa edellä kuvatun suoritusmuodon yhteydessä mainittuja yksityiskohtia voidaan käyttää toisen suoritusmuodon yhteydessä, mikäli kyseinen yhdistelmä on tekniseksi toteuttamiskelpoinen.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi käsittäen vaiheet, joissa polttoilmaa
 5 syötetään moottorille syöttöilmakanavajärjestelmän (14) kautta, polttoilma paineiste-
 taan syöttöilmakompressorilaitteella (18) syöttöilmakanavajärjestelmässä, polttoai-
 netta poltetaan moottorissa ja pakokaasua johdetaan moottorista pakokaasukanava-
 järjestelmän (16) kautta, polttoilmassa olevaa vettä järjestetään tiivistymään syöt-
 10 töilmakanavassa syöttöilmakompressorilaitteen alavirran puolella ja tiivistynyttä vet-
 tä poistetaan syöttöilmakanavajärjestelmästä (14) ainakin yhden syöttöilmakanava-
 järjestelmässä olevan poistoaukon (22) kautta, pakokaasua käsitellään pakokaasu-
 päästöjen pelkistysjärjestelmän (20) avulla, ja tiivistynyttä vettä syötetään syöttöil-
 makanavasta (14) pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmään (20) ja käytetään pa-
 kokaasun käsittelyn yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä, **tun-**
 15 **nettu** siitä, että tiivistynyttä vettä sekoitetaan pelkistysaineeseen, jolloin muodostuu
 liuos, joka syötetään pakokaasuvirtaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi,
tunnettu siitä, että tiivistynyttä vettä syötetään jatkuvatoimisesti moottorin käydessä.

20

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi,
tunnettu siitä, että vesi syötetään pakokaasuun paineistetun polttoilman avulla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi,
 25 **tunnettu** siitä, että polttoilmaa paineistetaan kahdessa erillisessä vaiheessa.

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämi-
 seksi, **tunnettu** siitä, että tiivistynyt vesi poistetaan vesisumuna paineistetun polt-
 toilman osavirtauksessa.

30

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi,
tunnettu siitä, että tiivistynyt vesi syötetään puskurisäiliöön ennen sen syöttämistä
 pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmään.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi, **tunnettu** siitä, että vaihe pakokaasun käsittelemiseksi on selektiivinen katalyyttinen NO_x-päästöjen pelkistysprosessi ja tiivistynyt vesi syötetään urealiuoksena.

5 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi, **tunnettu** siitä, että tiivistynyt vesi sekoitetaan ohjatusti pelkistysaineeseen, jolloin syntyy liuos sellaisen vesipohjaisen liuoksen muodostamiseksi, jossa urea/vesi-suhde on edullisesti 30 – 50 %.

10 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä polttomoottorin (10) käyttämiseksi, **tunnettu** siitä, että vaihe pakokaasun käsittelemiseksi on prosessi rikin poistamiseksi pakokaasusta ja tiivistynyt vesi syötetään alkalisenä liuoksena.

15 10. Polttomoottorijärjestely (10) käsittäen syöttöilmakanavajärjestelmän (14), pakokaasukanavajärjestelmän (16), syöttöilmakompressorilaitteen (18) syöttöilmakanavajärjestelmässä, syöttöilmakompressorilaitteen alavirran puolelle järjestetyn poistoaukon (22) syöttöilmakanavassa, pakokaasukanavajärjestelmään järjestetyn pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän (20), ja mainittu syöttöilmakanavaan järjestetty poistoaukko (22) on virtausyhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmän (20) kanssa tiivistyneen veden syöttämiseksi käytettäväksi pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä, **tunnettu** siitä, että mainittu poistoaukko (22) on yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä (20) olevaan valmisteluyksikköön (26), joka on järjestetty yhteyteen pelkistysainelähteen (34) kanssa, jota pelkistysainetta käytetään pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä (20) vesiliuoksena.
25 na.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen polttomoottorijärjestely (10), **tunnettu** siitä, että pakokaasupäästöjen pelkistysjärjestelmässä on ainakin yksi syöttöyksikkö (31), joka on liitetty valmisteluyksikköön (26) pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syöttämiseksi pakokaasukanavajärjestelmään.
30

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen polttomoottorijärjestely (10), **tunnettu** siitä, että järjestelyssä on ensimmäinen ohjausyksikkö (42), joka on järjestetty poistoaukon (22) ja valmisteluyksikön (26) toisiinsa liittävän yhdyskanavan (24) yhteyteen

valmisteluyksikölle (26) syötettävän tiivistyneen veden määrän säätämiseksi, toinen ohjausyksikkö (44) valmisteluyksikön (26) yhteydessä pelkistysainelähteestä (34) valmisteluyksikölle (26) syötettävän pelkistysaineen määrän säätämiseksi, ja kolmas ohjausyksikkö (46) valmisteluyksikön (26) ja syöttöyksikön (31) toisiinsa liittävän kanavan (33) yhteydessä pakokaasupäästöjen pelkistysaineen syötön säätämiseksi syöttöyksikölle (31), ja että ohjausyksiköt on järjestetty ohjausjärjestelmän (40) ohjattaviksi.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 10 – 12 mukainen polttomoottorijärjestely (10), **tunnettu** siitä, että päästöjen pelkistysjärjestelmä käsittää selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR).

14. Jonkin patenttivaatimuksen 10 – 12 mukainen polttomoottorijärjestely (10), **tunnettu** siitä, että päästöjen pelkistysjärjestelmä käsittää savukaasujen rikinpoistopesurin.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 10 – 12 mukainen polttomoottorijärjestely (10), **tunnettu** siitä, että päästöjen pelkistysjärjestelmä käsittää selektiivisen katalyyttisen pelkistysjärjestelmän (SCR) ja savukaasujen rikinpoistopesurin.

20

PATENTKRAV

1. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) innefattande steg, i vilka för-
5 bränningsluft tillförs motorn genom ett kanalsystem (14) för inloppsluft, förbrännings-
luften trycksätts med hjälp av en kompressoranordning (18) för inloppsluft i kanalsy-
stemet för inloppsluft, bränsle förbränns i motorn och avgas från motorn förs genom
ett avgaskanalsystem (16), vattnet i förbränningsluften anordnas att kondenseras i
inloppsluftkanalen nedströms om kompressoranordningen för inloppsluft och kon-
10 denserat vatten avleds från kanalsystemet (14) för inloppsluft genom åtminstone ett
utlopp (22) i kanalsystemet för inloppsluft, avgas behandlas med hjälp av ett redukt-
ionssystem (20) för avgasutsläpp, och kondenserat vatten från inloppsluftkanalen
(14) tillförs reduktionssystemet (20) för avgasutsläpp och utnyttjas i samband med
avgasbehandlingen i reduktionssystemet för avgasutsläpp, **kännetecknat** av att
15 kondenserat vatten blandas med ett reduktionsmedel för att bilda en lösning som
tillförs avgasflödet.
2. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1, **känne-
tecknat** av att kondenserat vatten tillförs på ett kontinuerligt sätt medan motorn är
20 på gång.
3. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1, **känne-
tecknat** av att vattnet tillförs avgasen med hjälp av trycksatt förbränningsluft.
- 25 4. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 3, **känne-
tecknat** av att förbränningsluften trycksätts i två separata steg.
5. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1 eller 2,
kännetecknat av att det kondenserade vattnet avleds som vattendimma i ett del-
30 flöde av trycksatt förbränningsluft.
6. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1, **känne-
tecknat** av att det kondenserade vattnet inmatas i en buffertbehållare innan det till-
förs reduktionssystemet för avgasutsläpp.

7. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att steget, i vilket avgasen behandlas utgörs av en selektiv katalytisk NO_x-reduktionsprocess (SCR) och det kondenserade vattnet tillförs som en urea-lösning.

8. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 7, **kännetecknat** av att det kondenserade vattnet blandas på ett kontrollerat sätt med ett reduktionsmedel för att bilda en lösning som utgör en vattenbaserad lösning företrädesvis med ett urea/vatten –förhållande på 30 – 50 %.

9. Förfarande för att driva en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att steget, i vilket avgasen behandlas utgörs av en avsvavlingsprocess för avgas och det kondenserade vattnet tillförs som en alkalisk lösning.

10. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) innefattande ett kanalsystem (14) för inloppsluft, ett avgaskanalsystem (16), en kompressorordning (18) för inloppsluft i kanalsystemet för inloppsluft, ett utlopp (22) anordnat i inloppsluftkanalen nedströms om kompressorordningen för inloppsluft, ett reduktionssystem (20) för avgasutsläpp anordnat i avgaskanalsystemet, och utlopp (22) som är anordnat i inloppsluftkanalen står i flödesförbindelse med reduktionssystemet (20) för avgasutsläpp för tillförsel av kondenserat vatten för att användas i reduktionssystemet för avgasutsläpp, **kännetecknat** av att nämnda utlopp (22) står i förbindelse med en förberedningsenhet (26) i reduktionssystemet (20) för avgasutsläpp som är anordnad i samband med en källa av reduktionsmedel (34) som används i reduktionssystemet (20) för avgasutsläpp som en vattenhaltig lösning.

11. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 10, **kännetecknat** av att reduktionssystemet för avgasutsläpp är försett med åtminstone en till förberedningsenheten (26) ansluten inmatningsenhet (31) för inmatning av reduktionsmedel för avgasutsläpp i avgaskanalsystemet.

12. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) enligt patentkravet 10, **kännetecknat** av att arrangemanget innefattar en första reglerenhet (42) anordnad i samband

- med en anslutningskanal (24), som förenar utloppet (22) och förberedningsenheten (26), för reglering av mängden kondenserat vatten som tillförs förberedningsenheten (26), en andra reglerenhet (44) i samband med förberedningsenheten (26) för reglering av mängden reduktionsmedel som förs från källan av reduktionsmedel (34) till förberedningsenheten (26), och en tredje reglerenhet (46) i samband med en kanal (33) som förenar förberedningsenheten (26) och inmatningsenheten (31) för reglering av inmatningen av reduktionsmedel för avgasutsläpp i inmatningsenheten (31), och att reglerenheterna är anordnade att vara under kontroll av ett reglersystem (40).
- 10
13. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) enligt något av patentkraven 10 - 12, **kännetecknat** av att utsläppsreduktionssystemet innefattar ett selektivt katalytiskt reduktionssystem (SCR).
- 15
14. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) enligt något av patentkraven 10 - 12, **kännetecknat** av att utsläppsreduktionssystemet innefattar en tvättare för avsvavling av rökgaser.
- 20
15. Arrangemang för en förbränningsmotor (10) enligt något av patentkraven 10 - 12, **kännetecknat** av att utsläppsreduktionssystemet innefattar ett selektivt katalytiskt reduktionssystem (SCR) och en tvättare för avsvavling av rökgaser.

25

