



F1000104108B

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT(10) **FI 104108 B**(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **15.11.1999**

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

F 02B 47/04, F 02M 43/00(21) Patenttihakemus - Patentansökning **923399**(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **28.07.1992**(24) Alkupäivä - Löpdag **28.07.1992**(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **14.02.1993**

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

13.08.1991 DE 4126705 P**SUOMI-FINLAND****(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus**
Patent- och registerstyrelsen

(73) Haltija - Innehavare

1. MAN B&W Diesel Aktiengesellschaft, Stadtbachstrasse 1, 8900 Augsburg 1, Germany, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Lausch, Wolfram, Grainauer Weg 9 f, 8900 Augsburg, Germany, (DE)**2. Maier, Ludwig, Zugspitzstrasse 4, 8901 Diedorf, Germany, (DE)**(74) Asiamies - Ombud: **Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite polttomoottorien typpioksidipäästöjen vähentämiseksi
Förfarande och anordning för minskande av kväveoksidutsläpp av förbränningsmotorer

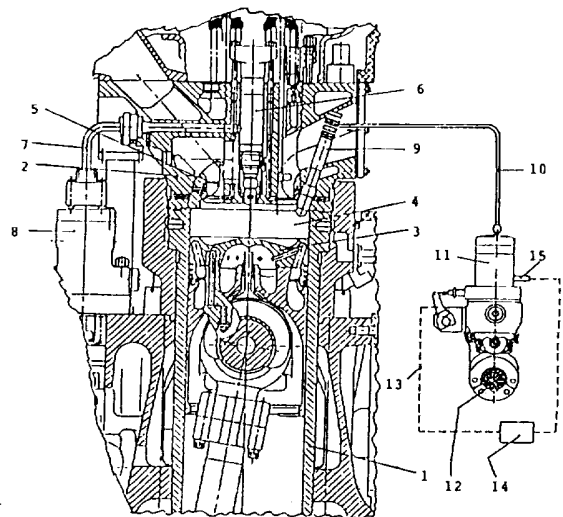
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

Patent Abstracts of Japan, tiivistelmä julkaisusta JP A 1-318716, julk. 25.12.89,
Patent Abstracts of Japan, tiivistelmä julkaisusta JP A 63-140862, julk. 13.6.88

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Polttomoottorien, erityisesti itsesytyttävien polttomoottorien kuten dieselmoottorien typpioksidipäästöjen katalyyttittömäksi vähentämiseksi ruiskutetaan suoraan palotilaan (4) pelkistinliuosta, ensisijassa ammoniakkia ja/tai virtsa-ainetta, sen jälkeen kun polttoaineen palaminen on jo ylittänyt huippupisteensä.

För ickekatalytisk minskning av kväveoxidutsläpp från förbränningsmotorer, speciellt självständande förbränningsmotorer såsom dieselmotorer, insprutas direkt i förbränningsrummet (4) en reduktionslösning, företrädesvis ammoniak och/eller urea efter det att bränsleförbränningen redan överskridit sin toppunkt.



Menetelmä ja laite polttomoottorien typpioksidipäästöjen vähentämiseksi

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdannon mukainen menetelmä sekä patenttivaatimuksen 5 johdannon mukainen laite tämän menetelmän toteuttamiseksi.

Tätä tyyppiä olevassa tunnetussa menetelmässä reagoivat pakokaasun sisältämät typpioksidit ja moottorin jälkeen kytketyssä katalysaattorissa oleva pelkistin, johon katalysaattoriin pelkistin ja pakokaasut johdetaan. Tässä tunnetussa menetelmässä (SCR = Selective Catalytic Reduction) tarvittava katalysaattori vaatii paitsi suuret valmiuskustannukset, myös ison tilan, sillä ylistoikiometrisesti käytettävien polttomoottorien SCR-katalysaattorit ovat olennaisesti suurempia kuin esim. Otto-moottoreissa käytettävät kolmitiekatalysaattorit. Lisäksi tulee kasvaneet huoltokustannukset. Tässä tapauksessa on lähtöperusteena se, että erityisesti dieselmoottorien pakokaasun sisältämät hiukkaset likaavat katalysaattorin. Siitä seuraa tehon rajoittuminen, mikäli ei pidetä lyhyitä puhdistusvälejä. Siitä huolimatta on SCR-katalysaattorien käyttöikä sangen rajoitettu. Lisäksi vaatii SCR-katalysaattori suhteellisen korkean lämpötilan 280 - 350 °C, jotta saavutettaisiin riittävän suuret typpioksidin muuttumisasteet. Mutta tällöin syntyy kaikissa moottorin käynnistyksissä suhteellisen pitkät käyttöajat, jolloin typpioksidin vähentämistä ei tapahdu tai se on rajoitettua, mikäli moottorissa ei ole lisänä olevaa moottorinlämmitintä, mutta joka taas synnyttää korkean lisäenergiatarpeen. Toinen haittapuoli on siinä, että katalysaattorista ja pelkistimen annostelusta muodostuva systeemi reagoi varsin hitaasti kuormituksen muutoksissa, siis typpioksidin ja pakokaasumassavirran muutoksiin, mikä tällaisten muutosten tapauksessa johtaa joko ajoittain kasvaviin typpioksidin jäämäemissioihin tai pakokaasun sisältämäänsä kohonneeseen pelkistinainesisältöön. Haittapuolena on lisäksi se, että katalysaattori aikaansaa huomattavan virtausvastuksen kasvun, joka voi vaikuttaa moottorin jälkeen kytketyn pakokaasuahtimen toimintaan. Tämä pätee erityisesti kaksitahtimoottorien kohdalla, jossa katalysaattorin on oltava tarvittavan korkean lämpötilan johdosta sijoitettuna ennen pakokaasuahdinta. Jotta tällöin pakokaasuahtimen vakaa käyttö olisi mahdollista, on usein tarpeellista varustaa moottori apupuhaltimella, joka tasaa ilman läpimenon vaihteluita. Mutta tällaiseen apupuhaltimeen liittyy myöskin suuret valmius- ja käyttökustannukset.

DE-julkaisusta 2 742 609 tosin tunnetaan se, että typpioksidin muodostumisen pienentämiseksi ruiskutetaan palotilaan lisämäärä C_nH_n , ensisijassa normaalin polttoaineen muodossa. Tämän ruiskutuksen pitää tapahtua silloin kun

palotapahtuma on täydessä käynnissä. Tällöin on kyse vastaavasti polttoaineen jälkiruiskutuksesta varsinaiseen palotapahtumaan. Tämän myötä sidotaan vapaa happi, ennen kuin se reagoi typen kanssa typpioksidiksi. Tässä tunnetussa menetelmässä tapahtuu näin ollen päinvastoin lajinomaisen tekniikan tason suhteen, jossa palamisessa syntyvät typpioksidit pelkistetään jälkikäteen, jolloin estetään jo alusta alkaen typpioksidien syntyminen. Tällöin on todettava se, että täten aikaansaattava vaikutus on vain sangen vähäistä, koska palamisessa syntyvä typpi happeen sitoutuneena on eduksi verrattuna jälkikäteen ruiskutettuun polttoaineeseen. Lisäksi on todettava se, että täysin käynnissä olevaan palotapahtumaan jälkikäteen ruiskutetusta polttoaineesta palaa ainakin osa, eikä ole siten käytettävissä haluttuun reaktioon. DE-julkaisusta 2 742 609 ei siten saada mitään käyttökelpoista tietoa tekniikan lajinomaisen tason haittapuolien vähentämiseksi.

Julkaisusta JP A 63-140862 tunnetaan myös eräs tekniikan tason mukainen ratkaisu.

Julkaisu JP A 1-318716 esittää polttomoottorin, josta esillä oleva keksintö lähtee liikkeelle ja josta tunnetaan jo ammoniakkin ruiskuttaminen palotilaan NO_x-pelkistimeksi ennen pakoventtiilin avaamista. Näin tavoitteena on saavuttaa tehokas palamisessa syntyvien typpioksidien emission pieneneminen.

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on parantaa lisää tätä tekniikan tason mukaista tekniikkaa yksinkertaisella ja kustannuksiltaan edullisella tavalla niin, että saavutetaan mainittu emission pieneneminen ilman että tarvitaan katalyysaattoria. Tällöin pitää varmistaa, ettei pelkistin toisaalta enää pala ja että toisaalta jää riittävästi aikaa typpioksidien reagoimiseksi ja pelkistimen ruiskutuksen säätämiseksi toivotulla tavalla.

Tämän tavoitteen menetelmänmukainen ratkaisu ilmenee patenttivaahtimuksen 1 tunnusmerkkiosasta.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä varmistetaan siis, ettei ruiskutettu pelkistin ota osaa enää palamiseen, ilman että pelkistimen ruiskutusajankohta ei ole liian myöhäinen, niin ettei NO_x:n kanssa tapahtuvaa reaktiota enää voisi tapahtua (esim. kylmän palotilan johdosta), ja että pelkistimen määrä on optimaalinen.

Keksinnön mukaisen pelkistimen palotilaan tapahtuvan ruiskuttamisen avulla, palamisen ohitettua jo huippupisteen, tapahtuu reaktio pelkistimen ja typpioksidien välillä, ja kuten kokeet osoittavat, edullisesti ilman katalyysaattorin käyttöä. Keksinnön mukaisin toimenpitein vältetään siis täysin tekniikan lajinomaisen tason haittapuolet. Pelkistimen palotilaan tapahtuvan ruiskutuksen johdosta

jäävät pois katalysaattorin tähän asti aiheuttamat valmistus- ja huoltokustannukset, samoin kuin katalysaattorin aiheuttama tilantarve ja katalysaattorin aikaansaama virtausvastus. Katalysaattorin aiheuttaman virtausvastuksen poisjäämisen johdosta varmistuu myös se, että moottorin jälkeen kytketylle pakokaasuahtimelle
5 taataan kaikissa oloissa vakaa toiminta. Pelkistimen suoran ruiskutuksen johdosta palotilaan saadaan varmistetuksi myös se, että myöskin pitkien käyttöaikojen myötä säilyy yhtä korkea tehokkuus. Toinen, keksinnön mukaisten toimenpiteiden aivan erikoinen etu on nähtävä siinä, että myös moottorin käynnistyessä on täysi tehokkuus saavutettavissa, ja ilman että tarvittaisiin moottorin lämmitystä sen
10 seistessä. Lisäksi varmentavat keksinnön mukaiset toimenpiteet sen, että pelkistimen ruiskutusmäärien muutokset vaikuttavat heti, mikä mahdollistaa ruiskutusmäärien säädön riippuen kuormituksesta tai kierrosluvusta tms. seikasta.

Keksinnön mukaisen menetelmän toteuttavalle laitteelle on puolestaan tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 5 tunnusmerkkiosassa.

15 Näillä toimenpiteillä aikaansaadaan vahva ja vastaavasti häiriötön järjestelmä vähäisine tilan- ja energiantarpeineen. Ruiskutuslaitteiston rakenteessa voidaan edullisella tavalla viitata polttoaineenruiskutuslaitteistoihin. Siten varmistuu suuri teho ja pitkä käyttöikä yhdistettynä huokeaan rakenteeseen.

Patenttivaatimuksissa 6 - 8 esitetään edullisia ja tarkoituksenmukaisia
20 suoritusmuotoja. Niinpä paineenkehittämislaitteisto voi olla tarkoituksenmukaisesti rakennettu ruiskutuspumpuksi, jolla aikaansaadaan erityisen yksinkertainen ja huokea rakenne sekä taataan erityisen hyvä kestävyys.

Toisessa edullisessa toteutuksessa jokainen ruiskutussuutin voi olla rakennettu monireikäsuuttimeksi. Tämä mahdollistaa ruiskutetun pelkistimen hy-
25 vän jakauman koko sen vaikutukseen kuuluvaan palotilaan.

Yllä mainittujen toimenpiteiden muut tarkoituksenmukaiset suoritusmuodot ja edulliset kehittämät ilmenevät erään suoritusmuotoesimerkin seuraavana esitetystä selityksestä viitaten oheiseen piirustukseen, jossa

kuvio 1 esittää dieselmoottorin leikkausta, jossa on keksinnön mukai-
30 nen laitteisto pelkistimen ruiskuttamiseksi, ja

kuvio 2 esittää leikkausta polttoaineen ja pelkistimen kaksoisruiskutus-
suuttimesta.

Dieselmoottorin periaatteellinen rakenne ja toimintatapa on sisänsä tunnettu, eikä se tarvitse siksi tässä yhteydessä mitään syvempää selvitystä.

35 Kuvion 1 periaatteellisesti esittämään dieselmoottoriin kuuluu normaalisti useita vierekkäin sijoitettuja sylintereitä 1, jotka ovat suljetut niiden päälle

asetetun sylinterinkannen 2 avulla. Jokaiseen sylinteriin 1 kuuluu kampiakselin kanssa toiminnassa oleva, käynnissä ylös-alas-liikkuva mäntä 3, joka muodostaa polttoaineen ruiskutuskohteena olevan palotilan 4 liikkeelliset rajat. Sylinterinkannessa 2 ovat ilman ja pakokaasun imu- ja poistoventtiilit 5 sekä ruiskutussuutin 6
5 polttoaineen ruiskuttamiseksi. Ruiskutussuutin 6 on liitetty korkeapainejohdon 7 avulla polttoaineen ruiskutuspumppuun 8. Polttoaineen ruiskutus tapahtuu silloin, kun mäntä on tiivistänyt syöttöpuolelta imetyn ilman.

Tämän tapaisia dieselmootoreita käytetään ilmaylimäärällä ($\lambda > 1$), jolloin syntyy ylistoikiometrinen palaminen, jossa on suuri typpioksidipitoisuus
10 (NO_x). Jotta tämän tyyppisissä moottoreissa voitaisiin kuitenkin vähentää typpioksidien emissiota, saatetaan palaessa syntyvä pakokaasu reagoimaan pelkistimen kanssa. Pelkistimeksi sopii ammoniakki ja/tai virtsa-aine tai vastaava, hiilivetyjä sisältämättömät aineet. Pelkistimen reagoidessa pakokaasun sisältämien typpioksidien kanssa syntyy typpeä ja vettä vesihöyryn muodossa ja siten vaarattomia
15 aineita.

Pelkistimen reaktio typpioksidien kanssa tapahtuu ko. moottorissa palotilassa 4. Tätä varten ruiskutetaan pelkistintä palotilaan. Sitä vastaavasti on polttoaineen ruiskutuslaitteiston vieressä toinen ruiskutuslaitteisto pelkistintä varten. Näitä kumpaakin ruiskutuslaitteistoa voidaan käyttää toisistaan riippumatta,
20 jolloin polttoaine ja pelkistin voidaan ruiskuttaa toisistaan riippumatta. Jotta pelkistintä voitaisiin ruiskuttaa, käytetään sitä liuoksen muodossa, tarkoituksellisesti vesiliuoksen muodossa. Männän 3 ns. rosoontumisen ja/tai syöpymisen estämiseksi voidaan pelkistimeen lisätä sopivia lisäaineita.

Pelkistimen ruiskutuslaitteistoon kuuluu tässä sylinterinkannen 2 alu-
25 eelle sijoitettu ruiskutussuutin 9, joka on liitetty korkeapainejohdon 10 avulla ruiskutuspumppuun 11. Luonnollisesti voitaisiin ajatella sitenkin, että sylinteriin kuuluisi yhden ruiskutuspumpun sijasta useampia, ensisijassa tasaisesti vastakkain sijoitettuja ruiskutussuuttimia. Pelkistintä varten oleva ruiskutuspumppu 11 voi olla kehitetty edelleen rakenteensa ja toimintatapansa suhteen sinänsä tunnettujen
30 polttoainepumppujen rakennetavasta. Pelkistimen ruiskutuspumppu 11 voidaan rakentaa moottorinrungon kylkeen ja sitä voi käyttää moottorin kampiakselilta käyttövoimansa saava nokka-akseli 12, joka voi ulottua useampien, vierekkäin sijoitettujen ruiskutuspumppujen 11 yli. Ruiskutuspumpun sijaan voitaisiin pelkistin kuljettaa esimerkinomaisesti painesäiliöön ja ruiskutus voitaisiin toteuttaa sähkö-
35 tai hydrauliohjattujen venttiilien avulla. Pelkistin ruiskutetaan joka tapauksessa

sellaisella paineella, että palotilassa 4 tapahtuu sumuuntuminen ja siten saavutetaan edulliset reagointiolosuhteet.

Koska pelkistimen täytyy reagoida palamisessa syntyvien typpioksidien kanssa, ruiskutetaan pelkistin vasta sitten, kun palaminen on jo ylittänyt huippupisteensä. Tässä esitetyssä tapauksessa ruiskutetaan pelkistin vasta sitten, kun palaminen on jo saavuttanut täydellisyyden ja on siten jo olennaisesti päättynyt. Se tapahtuu useimmilla tämän tapaisilla dieselmootoreilla 35 - 40° sytytysyläkuolokohdan jälkeen. Jotta ruiskutettu pelkistin saataisiin reagoimaan mahdollisuuksien mukaan koko pakokaasumäärän kanssa, sumutetaan pelkistin, kuten edellä jo todettiin, mahdollisimman tasaisesti koko ruiskutuksen vaikutukseen kuuluvaan palotilaan. Ruiskutuspumppu 9 rakennetaan vastaavasti monipistesuuttimeksi, jolloin syntyy useita ruiskutussuihkuja. Niiden suihkuasento on asetettu sellaiseksi, että käsillä oleva palotila peittyy täydellisesti.

Tarpeellinen pelkistinmäärä kasvaa polttoainemäärän mukana ja se on niin ollen kuormituksesta riippuva. Ruiskutuksen alkaminen riippuu ensisijasta moottorin kierrosluvusta ja myöskin kuormituksesta. Kierrosluvun kasvaessa varhentuu pelkistimen ruiskutuksen alkaminen, jotta haluttuun reaktioon olisi tarpeeksi aikaa käytettävissä. Pelkistimen ruiskutuksen alkaminen ei saisi olla liian aikainen, sillä silloin pelkistin vielä palaa. Yksittäistapauksessa on suoritettava optimointi sopivan ominaiskäyrän määrittämisen avulla.

Ko. tyyppisen ominaiskäyrän muuttamiseksi käytäntöön voi laitteessa olla säätölaitteisto 13, jossa on säädin 14, johon ominaiskäyrä on ohjelmoitu, ja jonka avulla laitteistot ruiskutusmäärän muuttamiseksi ja ruiskutuksen alkamisen muuttamiseksi ovat säädettävissä. Tämän tyyppiset laitteistot ovat sinänsä tunnettuja polttoainepumppujen pohjalta. Ruiskutuksen alkamisen muuttamiseksi säädetään nokka-akselia 12. Ruiskutusmäärän muuttamiseksi kierretään ruiskutuspumppun kehänpuoleisin ohjausreunoin varustettuja mäntiä, kuten laitteiston 15 avulla esitetään.

Kuvion 1 mukaiseen järjestelmään kuuluu palotilan uloimmaiseen reunaan sijoitettu pelkistimen ruiskutussuutin 9. Mutta ilman muuta voitaisiin ajatella myös niin, että tässä olisi lisäksi tai vaihtoehtoisesti keskelle sijoitettu pelkistimen ruiskutussuutin.

Tämän tyyppinen pelkistimen ruiskutussuutin voidaan yhdistää polttoaineen ruiskutussuuttimen kanssa kaksoissuuttimeksi 16 kuvion 2 perustana olevalta pohjalta. Kuvion 2 perustana olevaan kaksoissuuttimeen 16 kuuluu kaksi suutinneulaa 17, 18, ja joista kumpikin säätää omaa ruiskutuskanavaa 19, 20,

joista toinen, tässä vasemmalle piirretty ruiskutuskanava 19 on paineistettavissa pelkistimellä ja toinen, tässä oikealle piirretty ruiskutuskanava 20 on paineistettavissa polttoaineella. Tässä vierekkäin sijoitetut ruiskutuskanavat 19, 20 ja niihin sijoitetut suutinneulat 17, 18 voisivat olla myös koaksiaalisesti toistensa suhteen.

- 5 Tässä on vain varmistettava se, että kummatkin ruiskutusjärjestelmät ovat toisistaan täysin riippumattomat. Pelkistimelle järjestetty ruiskutuskanava 19 päättyy useamman suutinreiän 21 muodossa palotilaan, mikä parantaa jakaantumaa tasaisuutta, kuten edellä on jo mainittu. Vastaava monireikäasetelma voi olla myös polttoainepuolella.

- 10 Edellä on selitetty lähemmin vain erästä edullista keksinnön käyttöesimerkkiä, mutta ilman että se rajoittaisi keksintöä mitenkään. Luonnollisestikin on mahdollista ilman muuta käyttää keksinnön mukaista menetelmää ei vain dieselmoottorien yhteydessä, vaan myös kaasumoottorien sekä dieselkaasumoottorien ja vaihtoehtoisilla polttoaineilla toimivien moottorien yhteydessä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä polttomoottorien typpioksidipäästöjen vähentämiseksi, erityisesti itsesytyttävissä, ilmaylimäärää käyttävissä polttomoottoreissa, ensisijassa dieselmoottoreissa, joissa käytetään hiilivetyjä sisältämätöntä pelkistintä, ensisijassa ammoniakkin ja/tai virtsa-aineen muodossa olevaa liuosta ja jota ruiskutetaan suoraan palotilaan polttoaineesta riippumattomasti, sen jälkeen kun polttoaineen palaminen on jo ohittanut huippupisteensä, tai jo lakkaavaan palamiseen, ja pelkistimen ruiskutuksen alkaessa aikaisintaan kampiakselin kulmassa 35° sytytysyläkuolokohdan jälkeen, jolloin pelkistin ruiskutettaessa hajoaa ja jakaantuu tasaisesti ruiskutukseen tarkoitettuun palotilaan, t u n n e t t u siitä, että ruiskutetun pelkistimen määrä sovitetaan moottorintehon mukaan, ja että pelkistimen ruiskutuksen alkaminen muuttuu kuormituksesta ja/tai kierrosluvusta ja/tai ympäristöolosuhteista riippuen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pelkistin ruiskutetaan vesiliuoksen muodossa.
3. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pelkistimeen lisätään lisääaine, jolla on voitelevat ja/tai korroosiota estävät ominaisuudet.
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pelkistimen ruiskutus tapahtuu sumutuspaineella.
5. Laite jonkin edellämainitun patenttivaatimuksen mukaisen menetelmän toteuttamiseksi polttomoottorissa, erityisesti itsesytyttävässä, ilmaylimäärää käyttävässä polttomoottorissa, ensisijassa dieselmoottorissa, jossa on ruiskutettavalla pelkistimellä paineistettava ruiskutuslaitteisto, jossa on ainakin yksi palotilaan (4) päätyvä ruiskutussuutin (9) ja korkeapainejohdon (10) avulla siihen liitetty moottorin tahdissa toimiva paineenkehittämislaitteisto, jolloin ruiskutussuutin tai -suuttimet (9) on/ovat sijoitetut sylinterinkanteen (2), ruiskutussuuttimella tai -suuttimilla (9) on sellainen suihkuasento, että ruiskutuksessa käsillä oleva palotila (4) peittyy täydellisesti, ja pelkistimen ruiskutuslaitteistossa on säätölaitteisto (13), joka sisältää säätimen (14), t u n n e t t u siitä, että säätimeen (14) on ohjelmoitu sopivat ominaiskäyrät, joiden avulla ruiskutusmäärä ja pelkistimen kuormituksesta ja/tai kierrosluvusta ja/tai ympäristön olosuhteista riippuva ruiskutuksen alkaminen on muutettavissa.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että paineenkehittämislaitteisto on rakennettu ruiskutuspumpuksi (11).

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ruiskutussuutin tai -suuttimet (9) on/ovat rakennetut monireikäsuuttimeksi tai -suuttimiksi.

8. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että
- 5 laitteessa on ainakin yksi keskelle sijoitettu ruiskutussuutin (16), jossa on kaksi suutinneulaa (17, 18), joista toinen on sijoitettu polttoaineen ruiskutusjärjestelmään ja toinen on sijoitettu pelkistimen ruiskutusjärjestelmään.

Patentkrav

1. Förfarande för att minska kväveoxidutsläpp från förbränningsmotorer, speciellt från förbränningsmotorer som är självtändande och använder luftöverskott, främst i dieselmotorer, i vilka ett icke-kolvätehaltigt reduktionsmedel, företrädesvis en lösning i form av ammoniak och/eller urinämne, användes och som oberoende av bränslet sprutas direkt i förbränningsrummet, efter att bränsleförbränningen redan passerat höjdpunkten, eller i en redan upphörande förbränning, och då insprutningen av reduktionsmedlet börjar
5 tidigast vid vevaxelns vinkel 35° efter tändningens övre dödpunkt, varvid reduktionsmedlet vid insprutning sönderfaller och sprids jämnt i det för insprutning avsedda förbränningsrummet, k ä n n e t e c k n a t av att mängden insprutat reduktionsmedel anpassas till motoreffekten och att början för insprutning av reduktionsmedel ändras beroende på belastning och/eller varvtal
10 och/eller miljöbetingelser.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att reduktionsmedlet insprutas i form av en vattenlösning.

3. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att ett additiv med smörjande och/eller korrosionsförhindrande egenskaper tillsätts i reduktionsmedlet.
20

4. Förfarande enligt något föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att insprutning av reduktionsmedlet sker medelst spruttryck.

5. Anordning för förverkligande av förfarande i en förbränningsmotor enligt något av föregående patentkrav, speciellt i en förbränningsmotor som är självtändande och använder luftöverskott, främst i en dieselmotor, som innefattar en insprutningsanordning för reduktionsmedlet som ska tryckinsprutas, vilken innefattar åtminstone ett i förbränningsrummet (4) utmynnande sprutmunstycke (9) och en därmed medelst en högtrycksledning (10) för-
25 enad och i motorns takt fungerande tryckframkallande anordning, varvid sprutmunstycket eller -munstyckena (9) är anordnade i cylinderlocket (2), sprutmunstycket eller -munstyckena (9) är anordnade i ett sådant sprutningsläge, att vid insprutning det för handen varande förbränningsrummet (4) täcks fullständigt, och insprutningsanordningen för reduktionsmedlet innefattar en regleringsanordning (13), som inbegriper en regulator (14), k ä n n e t e c k n a d av att lämpliga karakteristika är programmerade i regulatorn (14),
30 medelst vilka insprutningens mängden och insprutningens början, som är be-

roende av belastning och/eller varvtal och/eller miljöbetingelser hos reduktionsmedlet, kan ändras.

6. Anordning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen för framkallande av tryck utformats som en insprutningspump (11).

5 7. Anordning enligt patentkrav 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att sprutmunstycket eller -munstyckena (9) är utformade som ett flerhålsmunstycke eller -stycken.

8. Anordning enligt patentkrav 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a d av att anordningen innefattar minst ett centralt anordnat sprutmunstycke (16), som
10 har två munstycksnålar (17, 18), varav den ena är anordnad till bränslein-sprutningssystemet och den andra till reduktionsmedelsinsprutningssystemet.

FIG. 1

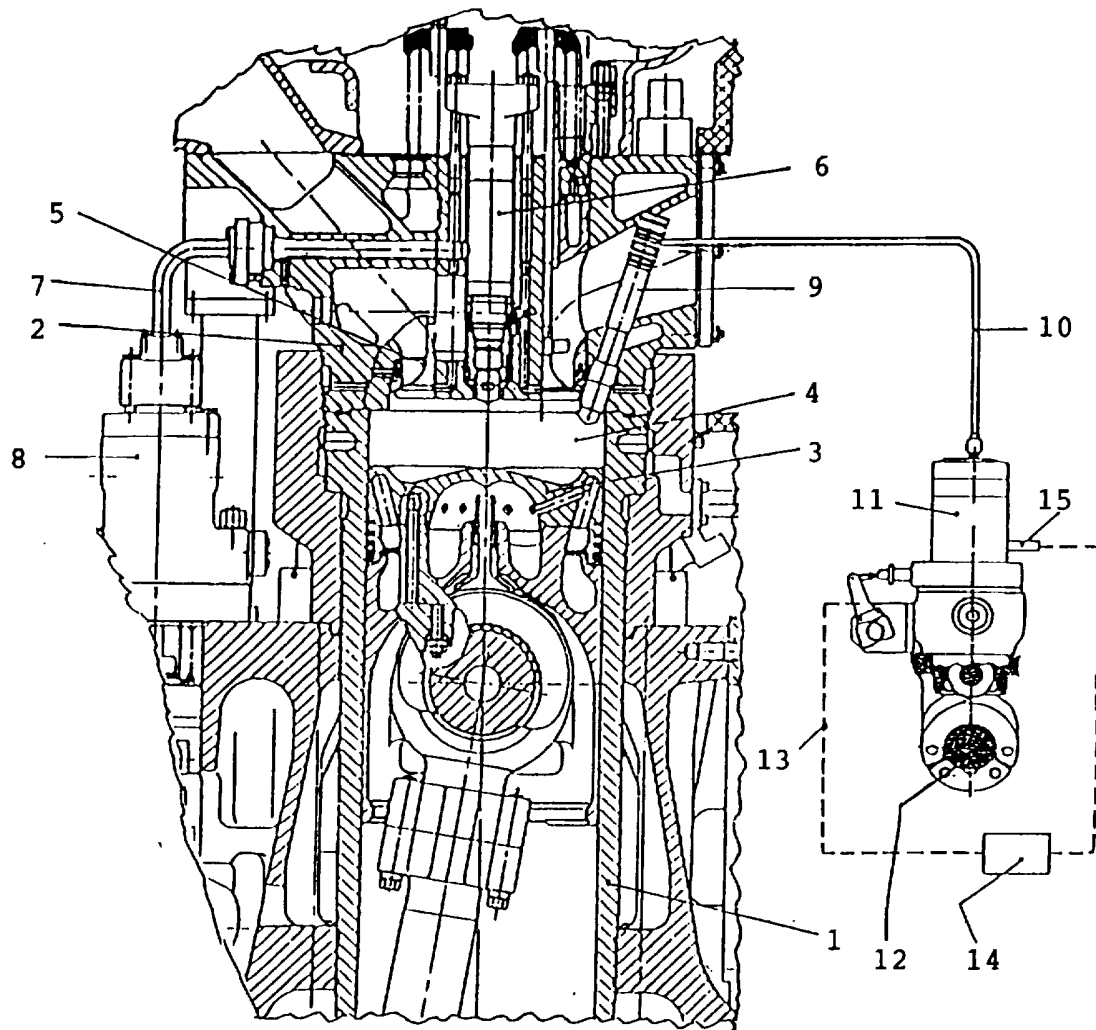


FIG. 2

