



FI 000104751B



SUOMI - FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 104751 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

31.03.2000

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

F02M 61/18

(21) Patentihakemus - Patentansökning

932107

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

10.05.1993

(24) Alkupäivä - Löpdag

10.05.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

12.11.1993

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

11.05.1992 EP 92810347 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Wärtsilä NSD Schweiz AG, Zürcherstrasse 12, 8401 Winterthur, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Pernter, Wilfried, Chrottenbuchstrasse 19, 8450 Andelfingen, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

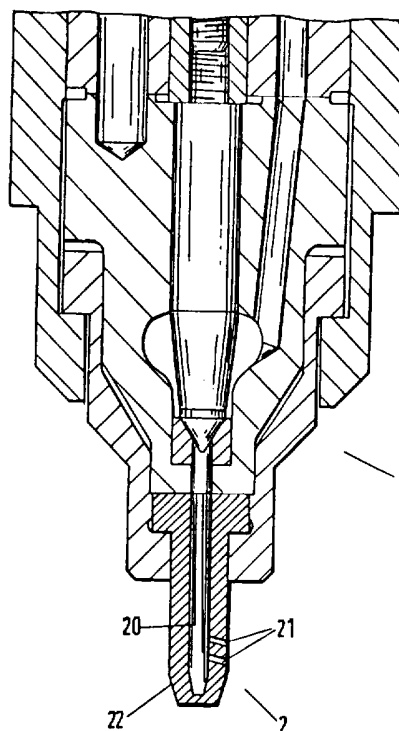
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Polttomoottorin polttoaineen suihkutusalaitteen suihkutussuuttimen suuttimenpää
Dyshuvud för insprutningsdysen i en bränsleinsprutningsanordning för en förbränningsmotor

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee polttomoottorin, ensisijassa itsesytyttävän polttomoottorin polttoaineen suihkutusalaitteen suihkutussuuttimen (1) suuttimenpäästä (2), joka on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3). Keksintö koskee myös tällaisella suuttimenpäällä varustettua suihkutussuutinta sekä edellä mainitulla suuttimella varustettua polttomoottoria ja dieselmoottoria.



Uppfinningen avser en dysspets (2) för insprutningsdys (1) i bränsleinsprutningsanordningen för en förbränningsmotor, främst för en självtändande förbränningsmotor, vilken dysspets består av mekaniskt legerat kromnickelstål legerat med kol (C), aluminium (Al), järn (Fe), titan (Ti), kväve (N), syre (O) och ytriumoxid (Y_2O_3). Uppfinningen avser även en med en dylik dysspets försedd insprutningsdys samt en med nämnda dys försedd förbränningsmotor och dieselmotor.

Polttomoottorin polttoaineen suihkutusalaitteen suihkutussuuttimen suuttimenpää

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen polttomoottorien polttoaineen suihkutusalaitteen suihkutussuuttimen suuttimenpää, sekä suihkutuslaite ja dieselmoottori.

10 Polttomoottorin polttoaineen suihkutuksen suihkutussuuttimen suuttimenpää, jota ammattikielessä usein myöskin sumuttimeksi kutsutaan, on tyypillinen kuluva osa erityisesti niissä moottoreissa, joissa on polttoaineen suorasuihkutuspala-tilaan. Raaka-aineeseen kohdistuu korkeat lämpötilat ja lämpötilan vaihtelut. Pala-tilassa esimerkiksi vaihtelee lämpötila koko ajan syttymislämpötilan ja uuden syötetyn ilman lämpötilan välillä, mikä johtaa myöskin lämpötilan vaihteluihin suihkutussuuttimen suuttimenpään ulkoseinässä. Suuttimen sisäpuolella, jonka läpi polttoaine johdetaan, johtaa polttoaineen toistuva suihkutuspala-tila samoin, joskin äkillisiin lämpötilan vaihteluihin.

20 Sen lisäksi on suuttimen korroosio sangen korkea, johtuen pala-tilan korkeista lämpötiloista ja polttoaineen syövyttävistä yhdisteistä, tai vastaavista, jotka muodostuvat pakokaasuun polttoaineen osista ilman kanssa.

25 Pala-tilassa vallitsee kaasun suuret pyörteet. Polttoaineen suihkuttaminen suuttimen päässä olevista rei'istä tapahtuu normaalisti pyörrevirtauksen suuntaan. Tästä seuraa se, että syövyttävät ja kuumat palamiskaasut osuvat suuttimenpään suihkutussuuttimen reikiä vastapäätä olevalle sivulle. Kaasujen lämpötila on (ainakin) muutamista sadoista asteista jopa yli tuhanteen celsiusastetta. Tämä johtaa esim. suurdieselmoottorien kohdalla suihkutussuuttimien suuttimenpään takasivulla tapahtuvaan syöpymiseen, so. suuttimenpään vaipan sillä sivulla, joka on suuttimen reikiä vastapäätä. Käytettävä polttoaine ja moottorin

35 käyttöolosuhteet vaikuttavat kemialliseen syöpymiseen ja

korroosioon. Erityisen syövyttävänä ja tunnetusti korkealämpötilakorroosiossa (siis kriittisesti) on vaikuttava esim. polttoaineessa olevan natriumin ja vanadiumin määrä ja siten muodostuva natrium-vanadyyli-vanadaatti tai vanadiumpentoksiidi VO_5 . Moottorin seistessä voivat silloin muodostuvat rikkiyhdisteet vaikuttaa korroosiota edistäen.

Tähän saakka tunnettua rakennemallia olevat parhaat suuttimen päät on korvattava uusilla muutaman tuhat-
10 nen käyttötunnin, tyypillisesti noin 3 000 - 5 000 tunnin jälkeen. Nämä tunnettua rakennetta ja parasta laatua olevat tähänastiset suuttimen päät on valmistettu stelliitti/titaani-lejeeringistä. Löytyy joukko raaka-aineita, jotka sisänsä pidemmän kestoajansa puolesta sopisivat
15 paremmin tähän tarkoitukseen. Mutta käytössä olivat käyttöiät kuitenkin - jos ollenkaan - vain olemattoman verran erilaiset verrattuna tähän saakka käytetyistä raaka-aineista valmistettuihin suuttimenpäihin.

Keksinnön tavoitteena on aikaansaada suihkutussuuttimeen suuttimenpää, jonka kesto aika ja käyttöikä on pidempi epäsuotuisissa olosuhteissa. Lisäksi on tavoitteena aikaansaada huollon ja varmuuden suhteen polttomoottoreille, erityisesti dieselmoottoreille parannettu polttoaineen suihkutuslaite ja siten myös huollon ja varmuuden suhteen parannettu moottori. Keksinnön mukaisesti
25 on suihkutussuuttimen tämäntapaiselle suuttimenpäälle tunnusomaista patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkit. Polttoaineen suihkutuslaitteeseen kuuluu suihkutussuutin varustettuna tällaisella suuttimenpäällä, ja moottori on varustettuna tämäntyyppisellä polttoaineen suihkutuslaitteella, jossa on uusi suuttimenpää. Alivaatimuksissa käsitellään keksinnön erityisen edullisia muotoja.
30

Sen raaka-aineen kohdalla, josta polttoaineen suihkutussuutin on valmistettu, on kyse ns. mekaanisesti
35 lejeeratusta, suurlejeeratusta krominikkeli-peruslejee-

ringistä. Lisäaineiksi lisätään krominikkeliteräkseen hiiltä (C), alumiinia (AL), titaania Ti, rautaa (Fe), typpeä (N), happea (O) ja yttriumoksidia (Y_2O_3).

5 Esimerkiksi polttoaineen suihkutussuuttimien suuttimenpäillä, jotka oli valmistettu markkinoilta saatavissa olevasta lejeeringistä tyypiltä/nimeltä "INCONEL alloy MA 758", saavutettiin kestoajan kasvu kaksin - kolminkertaiseksi.

10 Tämänäntyyppisiä lejeerattuja teräksiä ei valmisteta valamalla, vaan ne valmistetaan ja lejeerataan erään tapaisessa sintrausprosessissa, mekaanisella muokkauksella, tavallaan takoen. Teräksiä kuvataan valmistetun myös "dispersiolejeerattuina, oksididispersiolujitettuna tai korkealämpötilalujitettuna". Niiden valmistuksessa on 15 tällöin kyse erääntyypisistä termomekaanisista sintrauksesta, joka tapahtuu korkeissa lämpötiloissa, ja jolloin mekaanista käsittelyä seuraa vielä lämpökäsittely.

Suihkutussuuttimen suuttimenpäähän käytettävä raaka-aine on mekaanisesti suurlejeerattua krominikkeliterästä. Teräkseen laitetaan lisäaineiksi hiiltä, alumiinia, titaania, rautaa ja yttriumoksidia. Pienet happi- ja/tai typpimäärät eivät ole häiritseviä. Suihkutussuuttimen suuttimenpäällä on polttomoottorien, kuten dieselmoottorien palotilan syövyttävässä, kemiallisessa ja termisessä ympäristössä suunnilleen kaksinkertainen kestoai- 25 ka verrattuna suihkutussuuttimien tähän asti tunnettuihin suuttimienpäihin.

Materiaalista MA 758 valmistettu suuttimenpää on dieselmoottorien syövyttävässä, kemiallisessa ja termisessä ympäristössä osoittanut suunnilleen kaksinkertaisen kestoajan verrattuna tähän asti tunnettuihin suuttimenpäihin. Tämä vastaa yli 10 000 käyttötuntia, tahi suunnilleen kahden vuoden tai ylikin perushuoltoväliä (TBO, Time Between Overhaul) esim. laivadieselmoottorin kohdalla, 35 verrattuna polttoaineen suihkutussuutinten tähän asti

tunnettujen suuttimenpäiden vain n. vuoden perushuoltoväliin.

Kaavamaisessa kuviossa esitetään leikkauksena sivultanähtynä osaa polttoaineen suihkutussuuttimesta 1, varustettuna suuttimenpäällä 2. Kummatkin esitetyt, useammasta, esim. viidestä suihkutusraiasta muodostuvat suihkutusraiät 21 ovat suunnatut radiaalisesti ja hieman alaspäin. Polttoaine syötetään suihkutusraikiin 21 keski-kanavan 20 kautta ja sen jälkeen radiaalisesti, hieman alaspäin suunnattuna palotilaan tahi sylinteritilaan, edullisesti palotilassa vallitsevan pyörteisyyden suuntaan. Suihkutuksen tapahtuessa tällä tavoin jää ennenkaikkea suuttimenpään 2 vaipan suihkutusraikiä 21 vastapäätä oleva osa 22 alttiiksi kasvaneelle kemialliselle ja termiselle kuormitukselle, mm. korroosiovaikutuksille ja tällöin siinä tapahtuu syöpymistä sekä hajoamista.

Patenttivaatimukset:

1. Polttomoottorin, ensisijassa itsesytyttävän polttomoottorin polttoaineen suihkutuslaitteen suihkutus-
5 suuttimen (1) suuttimenpää (2), t u n n e t t u siitä, että se on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3).
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suuttimenpää, tunnettu siitä, että se on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, johon, painoon suhteutettuna, on lejeerattu n. 0,005 % - n. 1 % C, n. 0,05 % - n. 5 % Al, n. 0,05 % - 5 % Fe, n. 0,05 % - n. 2 % typpeä (N), n.
15 0,05 % - n. 5 % happea (O), n. 0,05 % - n. 5 % Ti, n. 0,05 % - n. 5 % Y_2O_3 , ja jossa on n. 25 % - n. 35 % Cr ja loput Ni.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen suuttimenpää, tunnettu siitä, että se on krominikkeliterästä, joka,
20 materiaalin kokonaispainoon suhteutettuna, sisältää n. 0,045 % C, n. 0,330 % Al ja Fe kumpaakin, n. 0,158 % N, n. 0,350 % O, n. 0,500 % Ti, n. 0,560 % Y_2O_3 , n. 30,54 % Cr ja loput Ni.
4. Polttomoottorin suihkutussuutin, jossa on suut-
25 timenpää, t u n n e t t u siitä, että suuttimenpää (2) on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3).
- 30 5. Polttomoottorin polttoaineen suihkutuslaitteen suihkutussuutin, jossa on suuttimenpää, t u n n e t t u siitä, että suuttimenpää (2) on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä
35 (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3).

6. Polttomoottori, jossa on polttoaineen suihkutustaite suihkutussuuttimineen, jossa on suuttimenpää, t u n n e t t u siitä, että suuttimenpää (2) on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu
5 hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3).

7. Moottori, erityisesti dieselmoottori, jossa on polttoaineen suihkutustaite suihkutussuuttimineen, jossa on suuttimenpää, t u n n e t t u siitä, että suuttimen-
10 pää (2) on mekaanisesti lejeerattua krominikkeliterästä, joka on lejeerattu hiilellä (C), alumiinilla (Al), raudalla (Fe), titaanilla (Ti), typellä (N), hapella (O) ja yttriumoksidilla (Y_2O_3).

Patentkrav

1. Dyshuvud (2) för insprutningsdysen (1) i en bränsleinsprutningsanordning för en förbränningsmotor, i synnerhet för en självantändande förbränningsmotor, k ä n n e t e c k n a t av att den består av ett mekaniskt legerat krom-nickel-stål, som är legerat med kol (C), aluminium (Al), järn (Fe), titan (Ti), kväve (N), syre (O) och yttriumoxid (Y_2O_3).
2. Dyshuvud enligt patentkrav 1, kännetecknat av att det består av mekaniskt legerat krom-nickel-stål, i vilket legerats ca 0,005 % - ca 1 % C, ca 0,05 % - ca 5 % Al, ca 0,05 % - 5 % Fe, ca 0,05 % - ca 2 % kväve (N), ca 0,05 % - ca 5 % syre (O), ca 0,05 % - ca 5 % Ti, ca 0,05 % - ca 5 % Y_2O_3 , och vari ca 24 % - ca 35 % är Cr och resten Ni i förhållande till vikten.
3. Dyshuvud enligt patentkrav 2, kännetecknat av att det består av krom-nickel-stål, vilket i förhållande till vikten innehåller ca 0,045 % C, ca 0,330 % Al och Fe vardera, ca 0,158 % N, ca 0,350 % O, ca 0,500 % Ti, ca 0,560 % Y_2O_3 , ca 30,54 % krom och resten Ni.
4. Insprutningsdys för en förbränningsmotor, som uppvisar ett dyshuvud, k ä n n e t e c k n a d av att dyshuvudet (2) består av ett mekaniskt legerat krom-nickel-stål, som är legerat med kol (C), aluminium (Al), järn (Fe), titan (Ti), kväve (N), syre (O) och yttriumoxid (Y_2O_3).
5. Bränsleinsprutningsanordning för en förbränningsmotor med en insprutningsdys, som uppvisar ett dyshuvud, k ä n n e t e c k n a d av att dyshuvudet (2) består av ett mekaniskt legerat krom-nickel-stål, som är legerat med kol (C), aluminium (Al), järn (Fe), titan (Ti), kväve (N), syre (O) och yttriumoxid (Y_2O_3).
6. Förbränningsmotor med en bränsleinsprutningsanordning inklusive insprutningsdyser, vilken anordning

uppvisar ett dyshuvud, k ä n n e t e c k n a d av att
dyshuvudet (2) består av ett mekaniskt legerat krom-
nickel-stål, som är legerat med kol (C), aluminium (Al),
järn (Fe), titan (Ti), kväve (N), syre (O) och ytriumoxid
5 (Y₂O₃).

7. Motor, i synnerhet en dieselmotor, med en
bränsleinsprutningsanordning inklusive insprutningsdyser,
k ä n n e t e c k n a d av att dyshuvudet (2) består av
ett mekaniskt legerat krom-nickel-stål, som är legerat
10 med kol (C), aluminium (Al), järn (Fe), titan (Ti), kväve
(N), syre (O) och ytriumoxid (Y₂O₃).

104751

