



FI000112272B



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 112272 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

14.11.2003

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

F02M 25/035

(21) Patentihakemus - Patentansökning

963287

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

23.08.1996

(24) Alkupäivä - Löpdag

16.01.1995

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

23.08.1996

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan

PCT/SE95/00026

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

25.02.1994 SE 9400652 P

(73) Haltija - Innehavare

1 •Munters Euroform GmbH, Süsterfeldstrasse 65, 52072 Aachen, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Rosen,Per, Tullgatan 1 A, II, 223 54 Lund, SVERIGE, (SE)

2 •Olsson,Lars-Ola, Utsättaregränd 207, 226 47 Lund, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy

High Tech Center, Tammasaarekatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä höyryn syöttämiseksi polttomoottorin imuilmaan ja laite sitä varten

Förfarande för matning av ånga till en förbränningsmotors insugningsluft och anordning därför

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

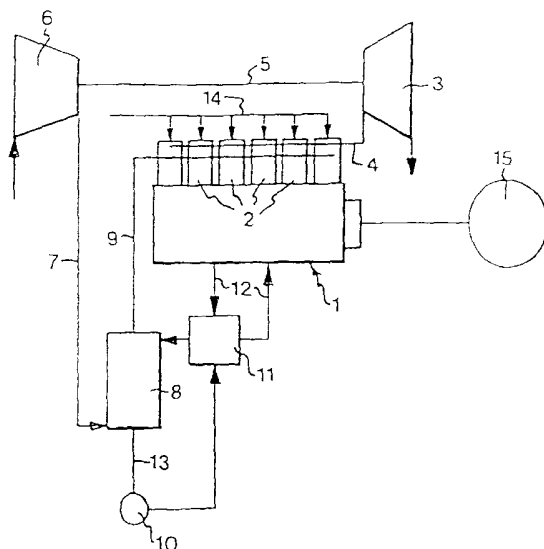
GB 1496548 B, US 1854607 A, US 2633698 A, US 4242076 A, US 2258088 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä höyryn syöttämiseksi polttomoottoriin (1) syötettävään imuilmaan. Menetelmä käsittää vaiheet: imuilman kokoonpuristaminen ennen höyryn syöttämistä ja, kostutusvälineessä (8), imuilman saattaminen kosketukseen nesteen kanssa, syöttämällä samanaikaisesti kokoonpuristettua imuilmaa ja nestettä kostutusvälineeseen (8) ja aikaansaamalla imuilman ja nesteen virtaamisen vastakkaisiin suuntiin kostutusvälineen (8) läpi. Keksintö kohdistuu myös laitteeseen höyryn syöttämiseksi polttomoottorin (1) imuilmaan, johon moottoriin on liitetty kompressori (6) imuilman kokoonpuristamiseksi. Laite käsittää kostutusvälineen (8), joka on liitetty kompressorin (6) ja moottorin (1) välille ja

joka käsittää ensimmäisen liitännän veden syöttämiseksi kostutusvälineeseen (8) ja toisen liitännän imuilman syöttämiseksi kostutusvälineeseen (8), jolloin kostutusväline (8) on sovitettu suorittamaan vesihöyryn syöttäminen imuilmaan saattamalla imuilma ja vesi kosketukseen toistensa kanssa, samalla kun ne virtaavat vastakkaisiin suuntiin kostutusvälineen läpi.

Uppfinningen avser ett förfarande för matning av ånga till insugningsluft, som matas till en förbränningsmotor (1). Förfarandet omfattar skedena: kompression av insugningsluften före matningen av ångan och, i ett befuktningsmedel (8), bringas insugningsluften i kontakt med vätskan, genom att samtidigt mata den komprimerade insugningsluften och vätskan till befuktningsmedlet (8), och genom att åstadkomma en strömning av insugningsluften och vätskan i motsatta riktningar genom befuktningsmedlet (8). Uppfinningen avser även en anordning för matning av ånga till en förbränningsmotors (1) insugningsluft, till vilken motor en kompressor (6) har anslutits för komprimering av insugningsluften. Anordningen omfattar ett befuktningsmedel (8), som har anordnats mellan kompressorn (6) och motorn (1) och som omfattar en första anslutning för matningen av vatten till befuktningsmedlet (8) och en andra anslutning för matningen av insugningsluften till befuktningsmedlet (8), varvid befuktningsmedlet (8) har anordnats att utföra matningen av vattenångan till insugningsluften genom att bringa insugningsluften och vatten i kontakt med varandra, samtidigt som de strömmar i motsatta riktningar genom befuktningsmedlet.



Menetelmä höyryn syöttämiseksi polttomoottorin imuilmaan ja laite sitä varten. - Förfarande för matning av ånga till en förbränningsmotors insugningsluft och anordning därför.

5 Esillä oleva keksintö kohdistuu menetelmään höyryn syöttämiseksi polttomoottorin imuilmaan ja laitteeseen menetelmän toteuttamiseksi.

10 Periaate vesihöyryn syöttämiseksi moottorin imuilmaan on tunnettu. Tämä on toteutettu muun muassa niin sanotuissa turboahdetuissa polttomoottoreissa. Sellainen ilman kostutus tuottaa ennen muuta typpioksidien päästöjen vähenemisen. Tämä on erityisen edullista moottoreissa, jotka toimivat ylimääräisen ilman keralla ja tämän vuoksi niitä ei voida
15 varustaa kolmitiekatalyyteillä. On myös tunnettua syöttää, samalla tavalla, höyrystettyä polttoainetta alkoholikäyttöisiin moottoreihin.

20 Laite vesihöyryn syöttämiseksi moottorin imuilmaan on kuvattu US-patentissa 4,632,067. Tässä laitteessa, kuten muissa tunnetuissa laitteissa, joita käytetään samalla tavalla, vesihöyry muodostetaan veden suoralla kuumennuksella kuumennuselementin avulla, minkä jälkeen vesihöyry sekoitetaan moottoriin syötettävän ilman kanssa. Tämä tekniikka veden
25 höyrystämiseksi edellyttää korkea-asteista energiaa suhteellisen suurissa määrissä. Lisäksi syötetyn vesihöyryn (tai jonkin muun höyryn) määrän säätäminen on vaikeaa, koska höyry on syötettävä hyvin tasapainoitettussa määrässä per litra ilmaa optimaalisia tuloksia varten ja imuilman virtaus
30 vaihtelee vähän väliä voimakkaasti lyhyiden ajanjaksojen aikana.

35 Esillä olevan keksinnön pääasiallisena päämääränä on tarjota menetelmä höyryn syöttämiseksi imuilmaan ja laite menetelmän toteuttamiseksi, jotka eliminoivat yllä mainitut tekniikan tason tekniikan haittapuolet ja voimakkaasti vähentävät typpioksidien päästöjen tasoa polttomoottorissa ja samanai-

kaisesti lisäävät polttoaineen hyväksikäyttöä.

5 Tämä päämäärä saavutetaan patenttivaatimuksen 1 ja vastaa-
vasti 3 mukaisella menetelmällä ja laitteella. Saavutetulla
nesteeseen suoralla höyrystymisellä imuilmassa on mahdollista
aikaansaada, erityisenä etuna, höyryn määrän itsesäätyminen
imuilmassa, ja tämän vuoksi mitään erillistä ilman määrän
säättämistä imuilmassa ei tarvita.

10

Keksinnön eräänä lisäpäämääränä on ottaa talteen energia
höyrystymistä varten niukkapitoisesta jäte-energiasta, joka
tuotetaan palamisprosessissa moottorissa.

15 Tämä päämäärä saavutetaan patenttivaatimuksen 2 mukaisella
menetelmällä ja patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukaisella
laitteella.

Alempana seuraa yksityiskohtaisempi keksinnön mukaisten me-
20 netelmän ja laitteen etusijalle asetettujen suoritusmuoto-
jen kuvaus. Viitataan piirustukseen, jossa ainoa kuvio
esittää polttomoottorin, johon keksinnöllisen laitteen suo-
ritusmuoto on liitetty.

25 Kuvio esittää polttomoottoria 1 varustettuna kuudella sylin-
terillä 2. Moottori on turboahdettu dieselmoottori. Turboah-
din käsittää turbiinin 3, joka on liitetty moottorin 1
pakokaasupuoleen pakokaasujohtimen 4 kautta. Turbiini on,
akselin 5 kautta, liitetty kompressoriin 6 ja käyttää komp-
30 reссора 6 kokoonpuristamaan ilmaa, jota syötetään mootto-
riin 1 sen imupuolella ensimmäisen ilmajohtimen 7 kautta.
Kompressorin 6 ja moottorin 1 välille on järjestetty kostu-
tusväline 8, joka tässä suoritusmuodossa on kostutustorni 8,
joka on yhdistetty vesihöyryn syöttämiseksi imuilmaan, ennen
35 kuin se syötetään moottorin 1 toisen ilmajohtimen 9 kautta.
Vesihöyry muodostetaan vedestä, joka syötetään säiliöstä 10,
lämmönvaihtimen 11 kautta, kostutustorniin 8. Lämmönvaihti-
messa 11 vesi kuumennetaan moottorin jäähdytysveden avulla,

joka kiertää lämmönvaihtimen 11 ohi johdon 12 kautta. Vesi syötetään kostutustornin 8 yläosaan, kun taas ilma syötetään kostutustornin 8 alaosaan. Vesi dispergoidaan kostutustornissa 8 suuttimen (ei esitetty) avulla sumuksi, joka putoaa
5 alas, ja kerätään sitten jälleen kostutustornin 8 pohjassa, josta se poistetaan säiliöön 10 johdon 13 kautta. Samanlaisesti ilma syötetään paineenalaisena kostutustorniin 8 ja se virtaa ylöspäin ja pois toiseen ilmajohtimeen 9. Kostutustornissa 8 ilma ja vesi saatetaan kosketukseen toistensa
10 kanssa, samalla kun ne virtaavat vastakkaisiin suuntiin. Polttoaine syötetään moottoriin 1 polttoainejohdon 14 kautta, ja moottori on liitetty generaattoriin 15.

Höyryn syöttäminen tapahtuu seuraavasti. Imuilma kokoonpuristetaan kompressorissa 6, jota, akselin 5 kautta, käytetään turbiinilla 3, joka puolestaan on käytetty moottorin 1 pakokaasujen avulla. Kokoonpuristettu ja täten kuumennettu imuilma johdetaan kostutustornin 8 alaosaan mutta, milloin tarkoituksenmukaista, sen veden yläpuolelle, joka on kerätty
15 kostutustornin 8 pohjalle. Vesi kerätään säiliöstä 10 ja syötetään kostutustornin 8 yläosaan ja se on matkallaan ohittanut lämmönvaihtimen ja tullut kuumennetuksi. Kostutustornissa 8 vesi dispergoidaan sumuksi ja se kulkee, pudotessaan alas kostutustornin 8 läpi, imuilman läpi, joka imuilma
20 virtaa ylöspäin kostutustornin 8 läpi. Osa vedestä höyrystyy ja liittyy imuilmaan pois kostutustornista 8 ja moottorin 1 polttokammioon. Merkittävästi suurempi vesivirta syötetään täten verrattuna siihen vesivirtaukseen, joka höyrystetään. Niinpä höyrystymisenergia otetaan varsinaisesta vedestä.
25 Tätä nimitetään entalpian muutokseksi. Kun veden höyrystymisen toteutetaan tällä tavalla kaasuseoksessa, höyrystyminen tapahtuu huomattavasti matalammissa lämpötiloissa kuin siinä tapauksessa, että pelkästään vettä on läsnä, kuten esimerkiksi tekniikan tason tekniikassa, johtuen höyrystymisen
30 tapahtumisesta osapaineessa, joka, kyseisellä hetkellä, vesihöyryllä on kaasuseoksessa. Tämä johtaa siihen, että höyrystyminen lähellä pistettä, jossa ilma syötetään kostu-

tustorniin 8, tapahtuu erittäin alhaisessa lämpötilassa lisääntyen ylöspäin kostutustornin 8 läpi kosteuspitoisuuden ja täten osapaineen lisääntyessä. Kun tehokas höyrystyminen, kuten mainittu yllä, tapahtuu suhteellisen alhaisessa lämpötilassa, tulee mahdolliseksi käyttää niukkapitoista energiaa höyrystymisprosessiin. Niukkapitoinen energia saavutetaan suuressa määrin moottorista 1 tulevana liikalämpönä jäähdytysveteen tai poistokaasuun. Täten jäähdytysvettä, kuten mainittu yllä, pakokaasuja, tai molempia, voidaan käyttää veden esikuumentamiseen, ennen kuin se syötetään kostutustorniin 8.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja laitteen etusijalle asetetut suoritusmuodot on nyt kuvattu. Näitä tulee tarkastella ainoastaan esimerkkeinä ja monet modifikaatiot ovat mahdollisia keksinnön suoja-alan sisäpuolella, kuten määritetty oheenliitetyissä patenttivaatimuksissa. Esimerkiksi veden asemasta mitä tahansa nestettä, joka on suotavaa ja soveliaista, voidaan höyrystää. Suutin, joka dispergoi nesteen, voidaan korvata esimerkiksi järjestelyllä, jonka päällä tai läpi, riippuen sen rakenteesta, neste virtaa kohti kostutusvälineen pohjaa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä höyryn syöttämiseksi polttomoottoriin (1) syötettävään imuilmaan, jossa menetelmässä kokoonpuristetaan
5 imuilmaa, ennen kuin höyryä syötetään, saatetaan kostutusvälineessä (8) imuilma kosketukseen nesteen kanssa, jolloin höyryn syöttäminen toteutetaan vaiheilla, joissa samanaikaisesti syötetään imuilmaa ja nestettä kostutusvälineeseen (8) ja aiheutetaan imuilman ja nesteen virtaaminen kostutusvälineen (8) läpi, t u n n e t t u siitä, että käytetään mainitun moottorin (1) jäähdytysvedessä tai pakokaasuissa olevaa luontaista energiaa nesteen esikuumentamiseen, ennen kuin se syötetään kostutusvälineeseen (8), syötetään neste kostutusvälineen (8) yläosaan, dispergoidaan
15 neste sumuksi, annetaan sumun pudota vapaasti alaspäin kostutusvälineen (8) läpi; syötetään imuilmaa kostutusvälineen (8) alaosaan ja annetaan imuilman virrata ylös sumun läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u vaiheista: syötetään nestettä kostutusvälineen (8) yläosaan; levitetään neste mainittuun kostutusvälineeseen (8) järjestetyn rungon päälle ja annetaan nesteen valua alaspäin pitkin mainittua runkoa; ja syötetään imuilmaa mainitun kostutusvälineen (8) alaosaan ja annetaan imuilman
25 virrata ylöspäin pitkin mainittua runkoa.

3. Laite höyryn syöttämiseksi polttomoottoriin syötettävään imuilmaan, joka laite käsittää kostutusvälineen (8), jossa on ensimmäinen liitântä nesteen syöttämiseksi kostutusvälineeseen (8) ja toinen liitântä imuilman syöttämiseksi kostutusvälineeseen (8), jolloin mainittu kostutusväline (8) on sovitettu suorittamaan höyryn syöttäminen imuilmaan saattamalla imuilma ja neste kosketukseen toistensa kanssa,
30 t u n n e t t u siitä, että mainittu laite lisäksi käsittää esikuumentimen (11), joka on liitetty mainitun kostutusvälineen (8) ensimmäiseen liitântään nesteen esikuumentamiseksi ennen sen syöttämistä kostutusvälineeseen (8), jolloin mainittu esikuumentin (11) on liitetty joko mainitun moottorin jäähdytysveteen tai pakokaasuihin mainitussa

jäähdytysvedessä tai pakokaasussa luontaisesti olevan energian siirtämiseksi mainittuun nesteeseen, ja että mainitun kostutusvälineen (8) toinen liitântä on kytketty kompressoriin (6), joka on sovitettu kokoonpuristamaan imuilma ja on
5 liitetty moottoriin.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u suuttimesta, joka on järjestetty mainitun kostutusvälineen (8) yläosaan ja joka on liitetty mainittuun ensimmäiseen
10 liitântään nesteen levittämiseksi ja dispergoimiseksi sumuksi.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen laite, t u n - n e t t u järjestelystä, joka on asennettu mainittuun kostutusvälineeseen (8) ja jota pitkin neste virtaa alaspäin.
15

5
10
15

5
10
15

Patentkrav

1. Förfarande för tillförsel av ånga till sugluften som tillförs en förbränningsmotor (1), i vilket förfarande sugluften komprimeras före tillförsel av ånga, sugluften bringas i kontakt med en vätska i en befuktningsanordning (8), varvid ångans tillförsel utförs med steg, där samtidigt sugluft och vätska tillförs befuktningsanordningen (8) och en strömning av sugluft och vätska åstadkoms genom befuktningsanordningen (8), k ä n n e t e c k n a t därav, att den naturliga energin i nämnda motors (1) kylvatten eller avgaser utnyttjas för förvärmning av vätskan före den tillförs befuktningsanordningen (8), vätskans matas till befuktningsanordningens (8) övre del, vätskan dispergeras till dimma, dimmas tillåts falla fritt neråt genom befuktningsanordningen (8); sugluften matas till befuktningsanordningens (8) nedre del och tillåts strömma uppåt genom dimman.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av stegen: vätska matas till befuktningsanordningens (8) övre del; vätskan urbreds över en i nämnda befuktningsanordning (8) anordnad stomme och vätskan tillåts strömma neråt längs med nämnda stomme; och sugluft matas in i nämnda befuktningsanordningens (8) nedre del och sugluften får strömma neråt längs med nämnda stomme.

3. Anordning för tillförsel av ånga till sugluften som tillförs en förbränningsmotor, vilken anordning omfattar en befuktningsanordning (8) med en första anslutning för matning av vätska till befuktningsanordningen (8) och en andra anslutning för att mata sugluft till befuktningsanordningen (8), varvid nämnda befuktningsanordning (8) är anpassad att utföra tillförseln av ånga till sugluften genom att bringa sugluften och vätskan i kontakt med varandra, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda anordning omfattar en förvärmare (11), som är ansluten till nämnda befuktningsanordningens (8) första anslutning för förvärmning av vätskan före den matas till befuktningsanordningen (8), varvid nämnda

förvärmare (11) är ansluten till antingen nämnda motors kylvatten eller avgaser för att överföra den naturliga energin i nämnda kylvatten eller avgaser till nämnda vätska, och att nämnda befuktningsanordningens (8) andra anslutning är ansluten till en kompressor (6), som är anordnad att komprimera sugluften och är ansluten till motorn.

4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k - n a d av ett munstycke, som är anordnat i övre delen av
10 nämnda befuktningsanordning (8) och som är anslutet till nämnda första anslutning för utbredning och dispergering till dimma av vätskan.

5. Anordning enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e -
15 t e c k n a d av ett arrangemang, som är monterat i nämnda befuktningsanordning (8) och utmed vilket vätskan strömmar neråt.

