



C (17) Patentbureau
Patentblatt 10 37 1980

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F 02B 31/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	861670
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.04.86
(24) Alkupaivä - Löpdag	21.04.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	03.11.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.03.90
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	02.05.85 AT 1298/85

SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(71) Hakija - Sökande

1. **Steyr-Daimler-Puch Aktiengesellschaft, Kärntnerring 7, Wien, Österreich, (AT)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Moser, Franz, Schillerstrasse 17, Steyr, Österreich, (AT)**
2. **Rammer, Franz, Rosegger Strasse 2, Wolfers, Österreich, (AT)**
3. **Priesner, Helmut, Hessenplatz 4, Steyr, Österreich, (AT)**

(74) Asiamies - Ombud: **Oy Kolster Ab**

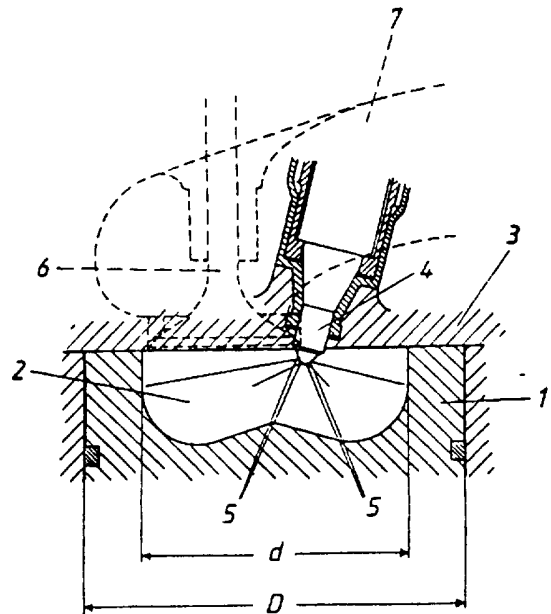
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Ilmaapuristava iskumäntäpolttomoottori
Luftkomprimerande slagkolv-förbränningsmotor**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Ilmaapuristavassa iskumäntäpolttomoottorissa on männänpäähän (1) järjestetty pyörintäsymmetrinen palotilakouru (2), palotilakouruun (2) saapuvan ahtausilman kierto- liikkeen tuottava tulolaitte (6,7) ja suihkutuslaite. Suihkutuslaite on varustettu palotilakouruun (2) suoraan suihkuttavalla suihkutusuuttimella (4), jossa on vähintään kolme suihkutusreikää. Suuremman suoritustuloksen, jätekaasuerityksen ja melun vähentämisen sekä mekaanisesti suuresti rasitettujen koneenosien kuormituksen kevennyksen saavuttamiseksi on tulolaitteella (6,7) tuotetulla ahtausilman kiertoliikkeellä siipipyörämenetelmällä määrätetty kierros-luku n. 1,5-2,5. Edelleen on palotilakourun (2) läpimitta (d) välillä n. 55 % ja 75 % sylinteriläpimittasta (D) ja lopuksi suihkutusuuttimessa (4) on vähintään neljä suihkutusreikää (5).



En luftkomprimerande slagkolv-förbränningsmotor uppvisar ett i kolvbotten (1) anordnat, rotationssymmetriskt brännrumstråg (2), en inloppsanordning (6,7), vilken alstrar en rotationsrörelse i den i brännrumstråget (2) inträngande luftmängden, och en insprutningsanordning. Insprutningsanordningen är försedd med ett direkt in i brännrumstråget (2) sprutande insprutningsmunstycke (4), vilket har åtminstone tre spritshål. För uppnående av ett högre effektutbyte, en minskning av avgasemissionen och bullret samt en avlastning av de mekaniskt högt påfrestade maskindelarna, uppvisar den av inloppsanordningen (6,7) alstrade rotationsrörelsen hos inmatningsluften ett enligt fläkthjulsförfarandet åstadkommet varvtal av ca. 1,5 - 2,5. Dessutom ligger diametern (d) hos brännrumstråget (2) mellan ca. 55-75% av cylinderdiametern (D) och slutligen har insprutningsmunstycket (4) åtminstone 4 spritshål (5).

Ilmaapuristava iskumäntäpolttomoottori

Keksinnön kohteena on ilmaapuristava iskumäntäpolttomoottori, jossa on männänpäähän lähes keskisesti järjestetty, pyörintäsymmetrinen palotilasyvennys, ruiskutuslaite, jossa on palotilasyvennykseen suoraan suihkuttava ruiskutussuutin varustettuna vähintään neljällä ruiskutusreiällä, ja palotilasyvennykseen saapuvan imuilman kiertoliikkeen tuottava imulaite, jolloin palotilasyvennyksen halkaisija on enemmän kuin 55 % sylinterin halkaisijasta.

Tunnetuissa polttomoottoireissa tapahtuu ilma-polttoaineseoksen valmistus palotilasyvennyksessä suurimmaksi osaksi imuilman nopean kiertoliikkeen avulla. Silloin tapahtuu ruiskutussuihkeiden hajoaminen enemmän tai vähemmän pieniksi pisaroiksi, jotka sekoittuvat ilman kanssa. Erikoisesti suurissa ruiskutetuissa polttoainemäärissä pitää ilman liikkeen olla hyvin tehokas, jotta varmistetaan riittävän lyhyessä ajassa riittävä sekoitusvalmistus. Tästä syystä valitaan palotilasyvennyksen läpimitta tavallisesti suhteellisen pieneksi, jotta säilytetään imulaitteen tuottama ilmanpyörre palotilasyvennyksessä tai vieläpä lisätään sitä. Mutta tällä muodostuksella on se haitta, että seosvalmistukseen tarvitaan paljon energiaa kiertävän ilman kineettisen energian muodossa ja että tämä kierrontuottaminen vaikuttaa haitallisesti polttomoottorin imuilmalla täyttymiseen, mikä vaikuttaa haitallisesti, erityisesti vapaastihengitettävissä koneissa, mahdollisten suoritusarvojen ja savutuksen suhteen. Sen vuoksi tehokkaan, osittain myös palamisvaiheen aikana säilytettävän ilmavirtauksen, seurauksena on voimistunut lämmönsiirto mäntään ja siten tämän rakenneosan korkeampi lämpörasitus. Lisäksi on huomattavissa myös se haitta, että ilman pyörreliikkeen tuottavalla elimellä, esimerkiksi spiraali-imukanavalla, tangentialikanavalla tai imuventtiilillä on valmistuksessa suhteellisen suuret toleranssit niin, että imusilman

kierto eri sylinterien tai moottorien välillä voi vaihdella suuresti. Siten muodostuu osittain joko liian korkeista tai liian pieniä kiertoarvoja, jolloin savutus, mutta myös koneen polttoaineenkulutus voivat huonontua.

5 On myös jo tunnettua valmistaa ilmaapuristavia iskumäntäpolttomoottoreita ilman imuilman kiertoliikkeen tuottavia syöttölaitteita. Tässä rakennustavassa polttoaineen jakaminen tapahtuu palotilasyvennyksessä usealla ruiskutussuuttimen ruiskutusreiällä, jolloin tunnetuissa 10 tapauksissa ruiskutusreikiä järjestetään kymmeneen reikään asti ja siitä yli. Seoksen valmistajana toimii tässä siis melkein yksinomaan erityisellä tavalla muodostettu ruiskutussuutin. Tällöin tämänkaltaisissa polttomoottoreissa on palotilasyvennykset, joiden läpimitta on erittäin suuri 15 ja syvyys suhteellisen pieni ja joiden täytyy olla varustettu ruiskutuslaitteilla, jotka voivat tuottaa hyvin korkeita, noin 1000 - 1300 barin suuruisia paineita, jotta seosvalmistus, erityisesti suurten ruiskutettujen polttoainemäärien yhteydessä, tapahtuu riittävän lyhyessä 20 ajassa. Tällaisilla polttomoottoreilla on se haitta, että yleensä melunmuodostus, typpimonoksidin erityis ja myös männän mekaaninen kuormitus ovat suuria. Sen lisäksi korkeat ruiskutusaineet, erityisesti ruiskutuslaitteissa, joissa on ruiskutusjohdot pumpun ja suuttimen välissä, 25 aiheuttavat huomattavia lujuusongelmia, niin että suurinta osaa sellaisista koneista voidaan käyttää vain kulloinkin yhteen koneistoon liitetyillä pumpuilla ja suuttimilla.

Myös sellainen polttomoottori on jo tunnettu (DE-OS 27 38 687), jossa palotilasyvennyksen läpimitta on 30 enemmän kuin 55 % sylinterin halkaisijasta. Mutta siinä on kysymyksessä erittäin syvä palotilasyvennyksessä, ja ruiskutussuuttimen eri suihkujen voimakkaasti erilaisilla suuntauksilla on saatava erilaiset osumiskorkeudet syvennyksessä, jotta koko palotilaan tulee polttoainetta mahdollisimman 35 yhdenmukaisesti. Tiettyä määrättyä kiertoliikettä ei ole,

ja myös tarkemmat tiedot ruiskutuslaitteesta puuttuvat, varsinkin kun pyritään vain polttoaineen jakamiseen eri korkeuksille syvennyksessä. Varmaankin on tällä erikoisjärjestelyllä sallittava voimakkaampi kiertoliike.

5 Lopuksi on tunnettua (DD-PS 205 488) vähentää palamisilman kiertonopeutta palotilassa, jolloin sen pitää nimellistehoon kuuluvan ruiskutusjakson aikana ulottua 60-80 % kahden vierekkäisen polttoainesuihkun ruiskutusreiän akseleista muodostetulle pintasektorille. Mutta tällainen
10 tieto on täysin todistamattomissa, koska ei ole mitään käyttökelpoista tapaa todeta ilman kiertoliikettä palotilassa käynnissä olevassa moottorissa. Sitäpaitsi tämä ehdotus on annettu paikallaan pysyville koneille tai polttomoottoreille joiden käyttökierroslukualue on suuresti rajoitettu, mistä myös selviää ilmoitettu, tiukasti rajoitettu palamisilman kiertonopeusalue. Ajoneuvomoottoreita varten, joilla pitää olla suuri kierroslukualue, tämä ei olisi tarkoituksenmukaista, koska se johtaisi pakostakin viereisten polttoainesuihkujen peittymiseen, josta seuraisi savunerityksen ja polttoaineen kulutuksen kohoaminen.
15
20

Keksinnön tehtävänä on välttää nämä haitat ja parantaa edellä kuvattua polttomoottoria siten, että saavutetaan tehon lisääntyminen, savunerityksen ja kaasumaisten jäteaineiden erityksen väheneminen, melun väheneminen ja mekaanisesti suurten rasitusten alaisten koneenosien kuorituksen keventäminen.
25

Keksinnön mukaan asetettu tehtävä ratkaistaan siten, että imulaitteella aikaansaadulla ilman kiertoliikkeellä on siipipyörämenetelmällä määritetty kierrosluku
30 noin 1,5 - 2,5 ja että ruiskutuslaitteen syöttöaste on 5 - 15 mm³/kammenkulma-aste ja ruiskutussuuttimen painetilassa vallitsevat suihkupaineet ovat 500 - 1000 bar.

Keksinnön mukainen muodostus on imuelimessä aikaansaadun imuilman kierron nimellisarvosta tapahtuvien poikkeamien suhteen vähemmän herkkä, kossa imuilman kiertoliik-
35

ke palotilasyvennyksessä on hidastettu. Siitä seurauksena oleva siirretyn imuilman kineettisen energian vähennys aikaansaa sekä paremman hyötysuhteen että myös polttomoottorin paremman täytön. Kaiken kaikkiaan keksinnön mukaisella rakenteella polttomoottorin melutaso alenee selvästi verrattuna sellaiseen rakenteeseen, jossa ei ole pyörretä tuottavaa imulaitetta, ja mekaaninen sekä terminen kuormitus, ennen kaikkea männän suhteen, vähenee olennaisesti. Mitään äärimmäisen korkeita ruiskutuspaineita kaik-
10 kine niistä aiheutuvine haittoineen ei tarvitse käyttää, ja seoksen valmistus tapahtuu myös suurten suihkutettujen polttoainemäärien yhteydessä lyhyessä ajassa niin, että voidaan saavuttaa hyvä koneen hyötysuhde ja alhaiset eritysarvot myöskin suuremmilla kuormituksilla. Suhteellisen
15 vähäisillä ruiskutuspainella vältetään lujusongelmat ruiskutuslaitteessa. Mutta korkeat syöttönormit ja ilmoitetut ruiskutuspainet yhdessä hyvän seosvalmistuksen kanssa tekevät mahdolliseksi saavuttaa hyvin lyhyet ruiskutusajat niin, että ruiskutuksen alku voidaan asettaa
20 hyötysuhteelle edullisesti suhteellisen lähelle männän yläkuolokohtaa hidastamatta ruiskutuksen loppua epäedullisesti. Siten on edelleen mahdollista vähentää typpioksidin eritystä, melua sekä mekaanista koneen kuormitusta sekä muiden jätokaasuaineiden, kuten esim. savun ja palamattomien hiilivetyjen aiheuttamia haittoja. Ruiskutusta varten tarvittavien lyhyiden aikojen ja seosvalmistuksen johdosta on edelleen mahdollista luopua suihkeenehätyskulmanasettimesta, jolloin ei saavuteta ainoastaan teknisen käytön yksinkertaistamista ja vähentämistä vaan myös
30 polttomoottorin häiriöherkkyys pienenee.

Keksinnön jatkokehityksessä on ruiskutussuuttimessa sylinterin halkaisijalla n. 100 mm asti neljä, sylinterin halkaisijalla 100-130 mm neljästä kuuteen ja yli n. 130 mm:n sylinterin halkaisijalla viidestä kahdeksaan
35 ruiskutusreikää. Siten on otettu edullisesti huomioon toi-

saalta ruiskutussuuttimen suhteellisen yksinkertainen valmistettavuus ja hallittavuus sekä toisaalta suuremmalla sylinterin halkaisijalla vaikeammaksi tuleva seosvalmistus.

5 Siipipyörämenetelmä kiertoluvun määrittämiseksi, joissa eräässä mallissa palotilasyvennykseen järjestetyn siipipyörän kierrosluku ja tästä kierrosluvusta sekä kamppiakselin kierrosluvusta lasketaan sitten edellä annetun matemaattisen kaavan mukaan kierrosluku, on kuvattu itä-
10 valtalaisessa lehdessä Ingenieur-Zeitschrift, Heft 9, Jg. 1965.

Piirustuksessa esitetään suoritusesimerkkinä ilmaapuristavan iskumäntäpolttomoottorin keksinnölle olennaisia osia leikkauskuviona.

15 Männän päässä 1 on koverrettu palotilasyvennyys 2, jonka läpimitta d on noin 70 % männän halkaisijasta D . Sylinterin kanteen 3 asetetussa, välittömästi palotilasyvennykseen 2 ruiskuttavassa ruiskutussuuttimessa 4 on vähintään neljä ruiskutusreikää 5. Imuventtiilin 6 ja kie-
20 rukanmuotoisen imukanavan 7 muodostama imulaite on muodostettu niin, että se aikaansaa palotilasyvennykseen 2 saapuvan imuilman kiertoliikkeen.

Patenttivaatimukset:

1. Ilmaapuristava iskumäntäpolttomoottori, jossa on männänpäähän lähes keskisesti järjestetty, pyörintäsymmetrinen palotilasyvennys, ruiskutuslaite, jossa on palotilasyvennykseen suoraan suihkuttava ruiskutussuutin varustettuna vähintään neljällä ruiskutusreiällä, ja palotilasyvennykseen saapuvan imuilman kiertoliikkeen tuottava imulaite, jolloin palotilasyvennyksen halkaisija on enemmän kuin 55 % sylinterin halkaisijasta, t u n n e t t u siitä, että imulaitteella (6,7) aikaansaadulla ilman kiertoliikkeellä on siipipyörämenetelmällä määritetty kierrosluku noin 1,5 - 2,5 ja että ruiskutuslaitteen syöttöaste on 5 - 15 mm³/kammenkulma-aste ja ruiskutussuuttimen (4) painetilassa vallitsevat suihkupaineet ovat 500 - 1000 bar.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polttomoottori, t u n n e t t u siitä, että ruiskutussuuttimessa (4) on sylinterin halkaisijalla (D) noin 100 mm neljä, sylinterin halkaisijalla 100 - 130 mm neljästä kuuteen ja yli n. 130 mm:n sylinterin halkaisijalla viidestä kahdeksaan ruiskutusreikää (5).

Patentkrav:

1. Luftkomprimerande slagkolv-förbränningsmotor,
med ett i kolvbotten nästan centriskt anordnat, rotations-
5 symmetriskt förbränningstråg, en insprutningsanordning, vil-
ken uppvisar ett till förbränningstråget direkt insprutande
insprutningsmunstycke försett med åtminstone fyra spruthål,
och en insugningsanordning, vilken alstrar en rotationsrö-
relse i den till förbränningstråget ankommande sugluften,
10 varvid förbränningstrågets diameter är större än 55 % av cy-
linderns diameter, k ä n n e t e c k n a d därav, att den
med insugningsanordningen (6,7) åstadkomna rotationsrörelsen
i luften har ett med fläkthjulsförfarandet bestämt varvtal
av ca 1,5 - 2,5 och att insprutningsanordningens tillförsel-
15 grad är 5 - 15 mm³/vevinkelgrad och de i insprutningsmun-
styckets (4) tryckkammare rådande insprutningstrycken är
500 - 1000 bar.

2. Förbränningsmotor enligt patentkravet 1, k ä n -
n e t e c k n a d därav, att i insprutningsmunstycket (4)
20 finns, då cylinderns diameter (D) är ca 100 mm fyra, då
cylinderns diameter är 100 - 130 mm från fyra till sex och
då cylinderns diameter är över ca 130 mm från fem till åtta
spruthål (5).

80759

