



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 66236

C (45) Patentti jätetty 10 09 1984
Patent anslaget

(51) Kv.kl.³/Int.Cl.³ F 02 B 37/00

(86) Kv. hakemus — Int. ansökan

(21) Patentihakemus — Patentansökan 803981

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 19.12.80

(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag 19.12.80

(41) Tulit julkaistuksi — Blivit offentlig 20.06.81

(44) Nähtävöityksen ja kuulutuksen pvm. —
Ansökan utlagd och utskriften publicerad 31.05.84

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 19.12.79

Ranska-Frankrike(FR) 7931038
Toteennäytetty-Styrkt

(71) Etat Français, 14, rue Saint-Dominique, 75997 Paris Armees,
Ranska-Frankrike(FR)

(72) Jean Melchior, Neuilly-Sur-Seine, Thierry Andre, Paris,
Ranska-Frankrike(FR)

(74) Forssén & Salomaa Oy

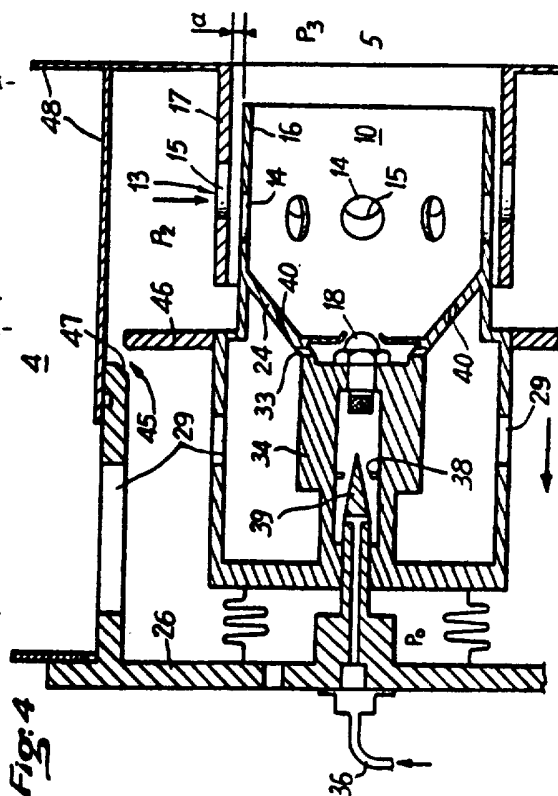
(54) Kompressorikäyttöinen polttomoottori - Kompressormatad förbrännings-
motor

(57) Tiivistelmä

Kompressorikäyttöisessä moottorissa kompressorin paineilmajohdosta (4) haarautettu haarakanava johtaa turbiiniin koko sen ilmamäärän, jota moottori ei kuluta. Tämä haarakanava (5) on jaettu ensimmäiseen haaraan, joka syöttää palamisilmaa apupalamiskammion ensiövyöhykkeeseen (10), ja toiseen haaraan, joka syöttää laimennusilmaa tämän kammion toisiövyöhykkeeseen, ja jossa on ensimmäiset kuristusvälineet. Ensimmäisessä haarassa on toiset kuristusvälineet (13), jotka on muodostettu perittäisista aukoista (14,15), jotka on tehty vastavasti sisäkoteloon (16) ja ulkokoteloon (17), jotka ovat liikkuvia toisiinsa nähden. Keksinnön mukaan pysytetään säteittäisvälily (a) niiden molempien koteloiden (16,17) välillä, riippumatta niiden koteloiden vastaavista lämpötiloista. Kolmannet kuristusvälineet (45), joiden vapaa minimipoikkeileikkaus on nolla, on tehty toisten kuristusvälineiden ylävirran puolelle tai niiden alueelle.

(57) Sammandrag

I en kompressormatad förbränningsmotor leder en grenkanal, som är avgränsad ur kompressorns tryckluftsledning (4), till turbinen hela den luftmängd som inte förbrukas av motorn. Grenkanalen (5) är delad i en första gren som matar förbränningsluft till primärzonen (10) i en hjälpförbränningskammare, och en andra gren som matar utspädningsluft till sekundärzonen i denna kammare och som är försedd med första strypmedel. Den första grenen är försedd med andra strypmedel (13), som bildas av parvisa öppningar (14,15) som är utförda i respektive ett innerhölje (16) och ett ytterhölje (17) som är rörliga i förhållande till varandra. Enligt uppfinningen upprätthålls ett radiellt spelrum (a) mellan de båda höljsena (16,17) oberoende av deras respektive temperaturer. Tredje strypmedel (45), vilkas minimigenometrisk tvärsnitt är noll, är anordnade uppströms i förhållande till de andra medlen (13) eller i nivå med dessa.



Kompressorikäyttöinen polttomoottori

Kompressormatad förbränningsmotor

Keksinnön kohteena ovat kompressorikäyttöiset polttomoottorit, varsinkin kompressorikäyttöiset dieselmoottorit, joissa toisaalta on kompressori, joka syöttää raitista ilmaa rinnan moottoriin ja haarakanavaan, jossa on apupalamiskammio, ja toisaalta turbiini, joka vastaan-
5 ottaa moottorin pakokaasut ja apupalamiskammion kehittämät kaasut, ja joka mekaanisesti käyttää kompressoria,

mikä haarakanava on jaettu kahteen päähaaraan, joista enimmäinen avautuu laimennusvyöhykkeeseen eli "toisiovyöhykkeeseen", joka sijaitsee
10 apupalamiskammion ylävirran puoleisen osan eli "ensiövyöhykkeen" alavirran puolella ja on varustettu ensimmäisillä kuristuvälineillä, joiden läpivirtauspoikkileikkaus on vaihteleva, ja jonka toinen haara alkaa ensimmäisen haaran alueelta, joka sijaitsee ensimmäisten kuristusvälineiden ylävirran puolella ja avautuu ensiövyöhykkeeseen toisten
15 läpivirtauspoikkileikkausta kuristavien välineiden välityksellä,

jotka toiset kuristusvälineet sisältävät parittaiset kanavat, joiden yhteinen vapaa läpivirtauspoikkileikkaus on säädettävissä, ja jotka on tehty vastaavasti kahteen lieriömäiseen sisäpuoliseen ja ulkopuoliseen elimeen, jotka ovat liikkuvat toistensa suhteen, ja joista toinen rajoittaa ainakin osittain ensiövyöhykettä, kun taas toinen rajoittaa ainakin osittain onteloa, joka on suorassa yhteydessä kompressorin lähtöön, ja vähintään yksi polttoaineinjektorin avautuu ensimmäiseen vyöhykkeeseen mainittujen parittaisten kanavien välittömässä läheisyydessä,
25

ja on olemassa välineet, jotka korrelatiivisesti eli samassa suhteessa säätävät toisaalta yhden tai useamman polttoaineinjektorin syöttämää polttoainemäärää siten, että sisä- ja ulkopuoliset lieriömäiset elimet siirtyvät suhteellisesti toisiinsa nähden, ja toisaalta sitä
30

ilmamäärää, joka virtaa ensiövyöhykkeeseen näiden parittaisten kanavien yhteisen vapaan läpivirtauspoikkileikkauksen kautta.

5 Tällaiset moottorit on selitetty samojen keksijöiden nimissä olevassa US-patentissa n:o 4.026.115. Toisaalta niiden toisina kuristuvälineinä toimivien parittaisten läpivirtauskanavien eli -aukkojen asennon seurauksena, jotka aukot vaikuttavat aerodynaamisina venttiileinä (eli ohjaavat ilmasuihkuja saattamalla parittaiset läpivirtauskanavat eli -aukot asettumaan toistensa kohdalle) yhteen tai useampaan injektoriin, jotka syöttävät polttoainetta apupalamiskammion ensiövyöhykkeeseen, ja toisaalta ensimmäisten kuristusvälineiden vaikutuksesta, jotka kehittävät alipaineen, joka kohdistuu suoraan näihin parittaisiin läpivirtauskanaviin eli -aukkoihin, kehittyy tässä ensiövyöhykkeessä voimakas pyörteisyyys, joka muodostaa optimaaliset palamisolosuhteet riippumatta näiden parittaisten läpivirtauskanavien eli -aukkojen avautumisasteesta, toisin sanoen apupalamiskammion kaikilla kuorituksilla. Täten säästetään polttoainetta ja samalla vältetään ne ongelmat, jotka aiheutuvat noen ja koksen kerääntymisestä apupalamiskammion seinämille. Lisäksi saadaan tämän alipaineen ansiosta jatkuvasti ja tehokkaasti syntymään toisten kuristusvälineiden osana olevien ainakin eräiden vakiopoikkileikkauksen omaavien ilmakehien välityksellä sopivia ilmavirtoja ("film cooling"), jotka varsinkin jäähdyttävät apupalamiskammion ensiövyöhykkeen seinämiä kaikilla kuorituksilla.

25

On huomattava, että lieriömäisten, yleensä koteloiden muodostamien, sisä- ja ulkoelimiä välinen suhteellinen siirtyminen voi tapahtua translatoorisesti, pyörivästi tai translatoorisesti ja pyörivästi, jolloin ainakin toinen näistä lieriömäisistä sisä- ja ulkoelimestä on liikkuva. Yleensä on lieriömäinen ulkoelin kiinteä, kun taas lieriömäinen sisäelin on liikkuva ja edullisesti suorittaa translatoorista liikettä.

30

Koska kompressorin syöttämä ilma puhaltaa pitkin lieriömäistä ulkoelintä, pyrkii tämä ilma pitämään lieriömäisen ulkoelimen lämpötilan suhteellisen alhaisena ja vakiona. Sen sijaan lieriömäinen sisäelin, joka ainakin osittain rajoittaa apupalamiskammion ensiövyöhykettä, saa-

35

vuttaa suhteellisen korkean lämpötilan, joka vaihtelee yhden tai useamman injektorin syöttämän ja tässä ensiövyöhykkeessä palavan polttoainemäärän funktiona, jolloin nämä lämpötilanvaihtelut voivat olla esim. 600°C moottorin toimiessa. Lieriömäiset sisä- ja ulkokotelot on tehty materiaalista (tulenkestävästä ruostumattomasta teräksestä), joka laajenee huomattavasti lämpötilan funktiona (suuruusluokkaa 2 mm metriä ja lämpötilan 100°C suuruista nousua kohden).

Näiden molempien lieriömäisten elimien keskinäisen kohtaamisen välttämiseksi niiden ollessa kuumina (toisin sanoen kun lieriömäinen sisäelin on kuumin, mikä vastaa polttoaineen ja ilman maksimisyöttöä ensiövyöhykkeeseen), on näiden molempien lieriömäisten elinten välisen säteittäisvälilyksen oltava hyvin suuri näiden elimien ollessa kylminä. Mutta apupalamiskammion toimiessa pienellä kuormituksella (jolloin polttoainetta ja ilmaa syötetään vain vähän ensiövyöhykkeeseen ja palaminen tapahtuu paikallisesti tämän kammion pohjan luona) vetäytyy lieriömäinen sisäelin jäähtyessään säteittäisesti kokoon ja paljastaa ulkoseinämänsä ja lieriömäisen ulkoelimen sisäseinämän välisen rengasmaisen raon, jonka poikkileikkaus on sangen huomattava (suuruusluokkaa 700 mm², kun lieriömäisten elimien eli koteloiden halkaisija on noin 200 mm, ja edellä määrättyjen olosuhteiden vallitessa lämpötilan vaihteluihin ja laajenemiskertoimeen nähden). Tämä rengasmaisen tila läpäisee sitä suuremman ilmavuodon, mitä suurempi kompressoripaine on, koska ilman tiheys on suhteessa paineeseen ja lisäksi paine-ero, joka vaikuttaa tämän vuotopoikkileikkauksen molemmiin puolin, suurenee kompressoripaineen suurenessa. Moottori on kuitenkin nimenomaan juuri näiden suurien paineiden vallitessa voimakkaimmin kuormitettu ja kaipaa täten tehokainta jäähdytystä. Kaikki tähänastiset yritykset mainitun vuodon vähentämiseksi, varsinkin käyttämällä lieriömäisen sisäelimen kehällä labyrintteja, ovat kuitenkin epäonnistuneet.

Näin ollen on edessä seuraavat vaihtoehdot:

- Jos säteittäisvälily on pieni, tulee liikkuva lieriömäinen elin täydellä kuormituksella kohtaamaan kiinteän lieriömäisen elimen, mikä johtaa kammion pysyttämiseen täyttä syöttöä vastaavassa hyödyttömässä asennossa (siis ylikuumenemiseen ja polttoaineen menetykseen).

- Jos säteittäisvällys taas on suuri, tulee apupalamiskammio vuotamaan pienillä kuormituksilla ja tässä tapauksessa eivät ensimmäiset kuristusvälineet kykene hallitsemaan alipainetta eli painehäviö turbiniin ja kompressorin välillä, mikä haittaa moottorin oikeaa tyhjäksi-
- 5 puhaltamista suurilla kuormituksilla, kuten edellä jo selitettiin, ainakin ellei kompressorin syöttömäärä ole ylimitoitettu, mikä puolestaan suurentaisi moottorin ominaiskulutusta osakuormituksilla.

Keksinnön tarkoituksena on näin ollen poistaa ne haitat, jotka aiheutuvat lieriömäisten sisä- ja ulkoelinten eri suuresta laajenemisesta alussa määritellyissä polttomoottoreissa, jolloin samalla säilytetään näiden moottoreiden ominaiset edut.

- Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tunnetaan keksinnön mukainen polttomoottori pääasiallisesti siitä,
- 15 että toiset kuristusvälineet myös käsittävät vakio-poikkileikkauksen omaavat kanavat, jotka ovat rinnan mainittujen parittaisten kanavien kanssa,
- 20 että lieriömäisten sisä- ja ulkoelinten säteittäismitat ovat sellaiset, että otettaessa huomioon näiden elimien rakennemateriaalien lämpölaajenemiskertoimet ja niiden toimintalämpötilojen ylä- ja alarajat, on niiden välillä aina olemassa riittävän suuri säteittäisvällys näiden lieriömäisten elinten välisen sivusuuntaisen kosketuksen välttämiseksi, riippumatta apupalamiskammion toiminta-asteesta, ja
- 25 että kolmannet kuristusvälineet, joiden läpivirtauspoikkileikkaus on vaihteleva, on asennettu toisten kuristusvälineiden parittaisten kanavien ylävirran puolelle tai näiden kanavien alueelle, katsottuna suunnassa, jossa ilma kiertää haarakanavan toisessa haarassa, ja että nämä kolmannet kuristusvälineet on sovitettu siten, että
- 30 (a) niiden minimi-läpivirtauspoikkileikkaus on nolla, ja että
- (b) riippumatta toisten ja kolmansien kuristusvälineiden vastaavista hetkellisistä avautumisasteista, pysyy kolmansien kuristusvälineiden läpivirtauspoikkileikkaus, mikäli se ei ole nollan suuruinen, hyvin paljon suurempana kuin toisten kuristusvälineiden parittaisten
- 35 ten kanavien vapaa poikkileikkaus.

Tärkeää on, että kolmannet kuristusvälineet alkavat toimia vasta tois-

ten kuristusvälineiden jälkeen, koska päinvastaisessa tapauksessa haarakanavan toisessa haarassa kehitettävä painehäviö syntyisi kolmansien kuristusvälineiden alueella eikä parittaisten kanavien eli aukkojen alueella, mikä puolestaan toisaalta estäisi säteittäisten ilmasuihkujen tunkeutumisen ensiövyöhykkeeseen ja näin ollen sen pyörteisyyden syntymisen, joka edistää palamista tässä vyöhykkeessä, ja toisaalta "irrottaisi" liekin ensiövyöhykkeen pohjalta. On huomattava, että molempien lieriömäisten elinten välisen säteittäisen välilyksen olemassaolo ei estä ilmasuihkujen muodostumista niiden parittaisten kanavien läpi siinä tapauksessa, että nämä sijaitsevat toistensa kohdalla ainakin osittain, mutta vaikuttavat ainoastaan siten, että osa ilmamäärästä poikkeutuu kohti toisiovyöhykettä molempien lieriömäisten elinten välisen rengasmaisen tilan kautta.

15 Vaikka ensimmäiset kuristusvälineet voitaisiin ohjata käsin, on eduksi sovittaa ne siten, että ne kykenevät kehittämään alipaineen, joka on käytännöllisesti katsoen riippumaton haarakanavassa virtaavan ilmamäärän ja kompressorin syöttämän koko ilmamäärän suhteesta, mutta joka vaihtelee samaan suuntaan kuin ensimmäisten kuristusvälineiden ylävirran puolella vallitseva paine. Täten saadaan syntymään automaattinen toiminta, joka sovittuu moottorin kaikkiin käyttöolosuhteisiin.

Riippumatta siitä, toimivatko ensimmäiset kuristusvälineet automaattisesti tai ei, on eduksi, että kolmansien kuristusvälineiden läpivirtauskanavien poikkileikkauksen (mikäli se ei ole nollan suuruinen) ja toisten kuristusvälineiden parittaisten kanavien vapaan poikkileikkauksen suhde aina on suurempi kuin 5 kaikissa niiden vastaavissa hetkellisissä asennoissa. Täten on varmistettu, että alipaine, joka kehittyy haarakanavan toisessa haarassa, aina syntyy toisten kuristusvälineiden molemmiin puolin eikä kolmansien kuristusvälineiden molemmiin puolin.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan kolmannet kuristusvälineet on muodostettu yhdistelmänä toiseen lieriömäiseen elimeen sovitetusta rengasmaisesta sulkuelementistä ja toisessa lieriömäisessä elimessä kiinni olevasta ja mainitun rengasmaisen elementin kanssa yhteistoimivasta istukasta, jonka halkaisija on paljon suurempi kuin lieriö-

mäisten elinten vastaavat halkaisijat. Vaihtoehtoisesti voitaisiin kolmannet kuristusvälineet muodostaa yhdistelmästä, jossa on lieriömäisen ulkoelimen vapaaseen päähän liittyvä rengasmainen sulkuelementti ja lieriömäisessä sisäelimestä kiinni oleva istukka, joka yhteistoimii
5 mainitun vapaan pään kanssa, jolloin tämä istukka on sovitettu parittaisten kanavien välittömään läheisyyteen.

Edellä mainittu suoritusmuoto ja sen vaihtoehto ovat rakenteeltaan erittäin yksinkertaiset ja sallivat istukan yhteistoimia rengasmaisen sulkuelimen kanssa riippumatta molempien lieriömäisten elinten lämpötiloista ja näin ollen niiden vastaavista lämpölaajenemisista.
10

Toisten kuristusvälineiden osana olevat poikkileikkaukseltaan vakiot kanavat voivat olla yhteydessä onteloon, joka on yhteydessä kompressorin lähtöön joko suoraan tai kolmansien kuristusvälineiden välityksellä.
15

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin oheisten piirustusten perusteella, jotka esittävät toisaalta tekniikan tunnettua tasoa ja toisaalta keksinnön eri suoritusmuotoja.
20

Kuvio 1 esittää kaaviollisena leikkauksena tunnettua polttomoottoria.

Kuvio 2 esittää suuremmassa mittakaavassa tehtynä leikkauksena kuvion 1 mukaisen moottorin apupalamiskammiota.
25

Kuvio 3 esittää kaaviollisesti ilmavirtojen jakautumista kuvion 1 mukaisessa moottorissa.

Kuvio 4 esittää apupalamiskammion kohdalta tehtynä kaaviollisena aksiaalileikkauksena keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaista polttomoottoria, jonka muu osa on samanlainen kuin kuvion 1 näyttämä.
30

Kuvio 5 esittää suurennetussa mittakaavassa yhtä parittaisten aukkojen paria, jotka ovat kuvion 4 mukaisen suoritusmuodon toisten kuristusvälineiden osana.
35

Kuviot 6-12 esittävät kuvion 4 mukaisen suoritusmuodon eräitä vaihtoehtoja.

5 Kuvion 1 näyttämässä tunnetussa polttomoottorissa 1 on kompressorin 2, joka syöttää raitista ilmaa rinnan moottoriin 1 paineilmajohdon 4 välityksellä, jossa on kompressorin ilman jäähdytin 41, ja haarakanavaan 5, jossa on apupalamiskammio 6. Tässä moottorissa 1 on myös turbiini 3, joka vastaanottaa moottorin pakokaasut pakosarjan 8 välityksellä, ja apupalamiskammioista tulevat kaasut, ja tämä turbiini pyörittää mekaanisesti kompressorin 2, yleensä akselin 9 välityksellä. Apupalamiskammio 6 on jaettu ylävirran suunnasta alavirran suuntaan ensiövyöhykkeeksi 10 ja toisio- eli laimennusvyöhykkeeksi 11.

15 Haarakanava 5 on jaettu kahteen päähaaraan 5a ja 5b. Ensimmäinen haara 5a avautuu toisiovyöhykkeeseen 11 ja siinä on ensimmäiset kuristusvälineet 12, joiden läpivirtauspoikkileikkaus on vaihteleva. Nämä ensimmäiset kuristusvälineet 12 kykenevät edullisesti kehittämään alipaineen, joka on käytännöllisesti katsoen riippumaton haarakanavassa 5 virtaavan ilman ja kompressorin 2 syöttämän koko ilmamäärän välisestä suhteesta, mutta joka vaihtelee samaan suuntaan kuin näiden ensimmäisten kuristusvälineiden 12 ylävirran puolella vallitseva paine. Toinen haara 5b alkaa ensimmäisen haaran 5a alueelta, joka sijaitsee ensimmäisten kuristusvälineiden 12 ylävirran puolella, ja avautuu ensiövyöhykkeeseen 10 virtauskanavan poikkileikkausta kuristavien toisten välineiden 13 kautta.

25 Kuten kuviossa 2 on näytetty, ovat nämä toiset kuristusvälineet 13 parittaisia toisiinsa yhtyviä aukkoja 14 ja 15, jotka on tehty vastaavasti lieriömäiseen sisäkoteloon 16, joka rajoittaa ainakin osittain ensiövyöhykettä 10, ja lieriömäiseen ulkokoteloon 17, joka rajoittaa ainakin osittain ontelo 32, joka on suorassa yhteydessä kompressorin 2 lähtöön. Kuvioiden 1 ja 2 näyttämän suoritusmuodon mukaan tämä ontelo 32 on muodostettu lieriömäistä ulkovaippaa 17 ympäröivän paineilmajohdon 4 eräästä osasta. Polttoaineinjektorin 18 (kuvion 2 mukaan) tai useat polttoaineinjektorit (seuraavassa selitettävän kuvion 12 mukaan) avautuvat ensiövyöhykkeeseen 10 parittaisten kuristusaukkojen 14,15 välittömässä läheisyydessä.

Moottorissa on välineet, jotka korrelatiivisesti eli samassa suhteessa vaihtelevat yhden tai useamman polttoaineinjektorin 18 syöttämää polttoainemäärää, ja koteloiden 16 ja 17 välisen suhteellisen siirtymän seurauksena sitä syötettyä ilmamäärää, joka tulee ensiövyöhykkeeseen 10
5 parittaisten aukkojen 14,15 yhteisen vapaan poikkileikkauksen läpi.

Kuvion 1 mukaisessa suoritusmuodossa on haarakanava 5 rajoitettu laatikolla 7, joka on erotettu paineilmajohdosta 4 väliseinämällä 19, jonka alavirran puolelle haara 5a on muodostettu. Väliseinämään 19 on puhkaisu
10 aukko, jonka reunat muodostavat istukan 20, jonka kanssa yhteistoi-
mii tämän istukan alavirran puolella sijaitseva sulkukiekko 21. Tämä kiekko 21 on kiinni tasapainotusmännässä 22, joka läpäisee istukan 20, samoin kuin tiivisteiden 23 välityksellä paineilmajohdon 4. Kiekko 21 ja sen mäntä 22, jotka muodostavat ensimmäiset kuristusvälineet 12, on
15 tasapainossa vertauspaineen P_0 vaikutuksesta, joka kohdistuu männän 22 poikkileikkaukseen tämän ylä- eli ulko-osassa, ja niiden paineiden vaikutuksesta, jotka vallitsevat sulkukiekon 21 ylävirran puolella (paine P_2) ja alavirran puolella (paine P_7), ja jotka kohdistuvat vastaavasti kiekon 21 yläpintaan ja alapintaan. Mäntään 22 voi mahdollisesti vaikuttaa puristusjousi (ei näytetty). Jos männän 22 poikkileikkaus merkitään s ja kiekon 21 pinta merkitään S , saadaan suhteellisen
20 nimellisen paine-eron arvo seuraavasti yhtälöstä, joka osoittaa kiekon 21 tasapainoehdot (puristusjousen puuttuessa):

$$25 \quad \frac{P_2 - P_7}{P_2 - P_0} = \frac{s}{S}$$

Nähdään täten, että ensimmäiset kuristusvälineet 12, joissa on kiekko
30 21, kykenevät kehittämään alipaineen $P_2 - P_7$, joka on käytännöllisesti riippumaton haarakanavassa 5 kulkevasta ilmavirrasta ja kompressorin syöttämästä ilmavirrasta, mutta joka vaihtelee samaan suuntaan kuin paine P_2 , joka vallitsee näiden ensimmäisten kuristusvälineiden 12 ylävirran puolella. Nämä kuristusvälineet voitaisiin muuten korvata muilla vastaavilla välineillä, joista eräät esimerkit on selitetty mainituksa US-patentissa 4.021.115.

Kuvioiden 1 ja 2 mukaisessa suoritusmuodossa on välineet, jotka korre-

latiivisesti vaihtelevat yhden tai useamman injektorin 18 syöttämää polttoainemäärää ja ensiövyöhykkeeseen 10 syötettyä ilmamäärää, on muodostettu seuraavalla tavalla. Ulkokotelo 17 on kiinteä paineilmajohtoon 4 nähden, kun taas sisäkotelo 16, jonka yksi sivu on suljettu pohjalla 24, pääsee suorittamaan translatoorista liikettä. Pohjan 24 ja kiinteän seinämän 26 välinen tila on suhteellisen suurilla aukoilla 29 yhdistetty paineilmajohtoon 4.

Pohjassa 24 kiinni oleva sylinteri 34 läpäisee seinämän 26 tiivisteid¹⁰ den 35 välityksellä siten, että tämä sylinteri 34 pääsee liukumaan. Polttoaineen syöttöjohdotus 36 avautuu seinämän 26 kannattamaan kammioon 37, joka on yhteydessä sylinteriin 34 tämän sylinterin jonkin seinämän läpäisevän aukon 38 välityksellä. Tämän sylinterin 34 vastapäätä oleva seinämä on pohjan 24 osana ja kannattaa injektoria 18. Kiinteä¹⁵ kärki 39 yhteistoimii aukon 28 kanssa siten, että tämän aukon poikkileikkaus suurenee sitä mukaa kuin pohja 24 loitontuu kiinteästä seinämästä 26.

Sylinteriin 34 kohdistuva polttoaineen paine pyrkii siirtämään sisäkoteloa 16 kuviossa 2 oikealle päin, ja täten avaamaan suuremmaksi samalla²⁰ kertaa parittaisten aukkojen 14 ja 15 yhteistä vapaata poikkileikkausta ja aukon 38 vapaata poikkileikkausta, mikä mahdollistaa täyden ilma- ja polttoainesyötön apupalamiskammioon 6. Jos turbiinin 3 edessä vaikuttava energia suurenee, suurenee paine P_3 , joka kohdistuu pohjan²⁵ 24 kuvion 2 mukaan oikeanpuoleiseen pintaan ja työntää sisäkoteloa 16 taaksepäin, kunnes polttoaineen paineen aiheuttama, tähän koteloon 16 kohdistuva hydraulinen voima tasapainottaa tähän koteloon vaikuttavan pneumaattisen voiman. On siis olemassa automaattinen säätö.

³⁰ Todettakoon, että edellä selitetyt välineet saattavat injektorin 18 polttoainesyötön ja ensiövyöhykkeeseen 10 parittaisten aukkojen 14,15 vapaan yhteisen poikkileikkauksen kautta tapahtuvan ilmasyötön vaihtelemaan korrelatiivisesti eli keskinäisessä suhteessa toisiinsa. Nämä välineet voidaan myös korvata muilla vastaavilla välineillä, joista eräät³⁵ esimerkit on selitetty em. US-patentissa 4.026.115.

Lopuksi todettakoon, että pohjaan 24 on tehty kalibroidut aukot 40 ja

33, jotka varmistavat vastaavasti apupalamiskammion 8 ensiövyöhykkeen
10 seinämien jäähtymisen moottorin kaikilla toiminta-asteilla ja palamisilmasyötön pienillä kuormituksilla. Nämä kalibroйдut aukot 40 ja
33, joita muuten ei ole mainittu em. patentissa 4.026.115, muodostavat
5 mainitut vakiopoikkileikkauksen omaavat kanavat, jotka toimivat rinnan parittaisten aukkojen 14 ja 15 kanssa, jotka ovat osana toisissa kuristusvälineissä 13.

Ulkokotelo 17 on sovitettu paineilmajohtoon 4 siten, että aukot 15 ja
10 29 avautuvat tähän viimeksi mainittuun, ja se on pidennetty johdolla 42, joka rajoittaa toisiovyöhykettä 11 ja läpäisee laatikon 7. Moottorin 1 pakosarja 8 avautuu johtoon 42 muuntolaitteen eli sekoittimen 27 välityksellä. Tähän johtoon 42 laatikon 7 sisäpuolella tehtyt aukot 43 yhdistävät toisiinsa haarojen 5a ja 5b alavirranpuoleiset osat. Päätejohto 44 yhdistää sekoittimen 24 turbiiniin 3 siten, että tämä voi
15 vastaanottaa moottorin 1 pakokaasut ja kammion 6 palamiskaasut.

Täten on aikaansaatu polttomoottori, jonka toiminta seuraavassa selitetään kokonaisuutena.

20

Kompressorin 2 syöttämä ilma jakautuu kahteen virtaan: ilmaan, joka läpäisee moottorin 1, ja lisäilmavirtaan, joka saavuttaa turbiinin 3 haarakanavan 5 kautta. Tämä lisävirta jakautuu uudelleen kahtia: ensimmäiseen osaan, joka syöttää ensiövyöhykettä 10 parittaisten aukkojen 14,15
25 kautta edullisesti stökiometrisessä suhteessa yhden tai useamman injektorin 18 syöttämään polttoaineeseen, ja toiseen osaan, joka virtaa toisiovyöhykkeeseen 11 aukkojen 43 läpi puhaltavien poikittaisten ilma-suihkujen muodossa. Tämä toinen lisävirran osa on aikaisemmin läpäissyt ensimmäiset kuristusvälineet 12 ja ovat laimentaneet niitä hyvin kuumia
30 palamiskaasuja, jotka kehittyvät ensiövyöhykkeessä 10.

Moottorin 1 kiihtyessä sen läpi menevä ilmamäärä suurenee ja haarakanavassa 5 menevä lisäilmavirta pienenee. Ensimmäiset kuristusvälineet 12 sulkeutuvat täten progressiivisesti ja pienentävät yhä enemmän toisiovyöhykkeeseen 11 syötettyä ilmamäärää. Ensiövyöhykkeeseen 10 syötetty
35 ilma, jonka määrä riippuu ainoastaan paineesta ja täten moottorin kuormistuksesta (eikä sen nopeudesta), varmistaa jatkuvasti palamisen tässä

ensiövyöhykkeessä 10 olosuhteissa, jotka mahdollisimman läheisesti vastaavat stökiometristä suhdetta. Tässä ensiövyöhykkeessä 10 kehittyvien erittäin kuumien kaasujen laimennus (täten jäähtyminen) aikaansaadaan yhä pienemmässä määrin aukkojen 43 kautta tulevalla toisioilmalla ja sen sijaan yhä suuremmassa määrin moottorin 1 pakokaasujen avulla sekoittimen 27 alueella. Aukkojen 43 ja sekoittimen 27 välisen etäisyyden on täten oltava mahdollisimman lyhyt, jotta vältettäisiin aukkojen 43 alavirran puolella oleva liitosjohdon 42 ylikuumeneminen.

Koska ensiövyöhykkeen 10 läpi menevä ilma otetaan ensimmäisten kuristusvälineiden 12 ylävirran puolelta, tulee painehäviö, joka aiheutuu siitä, että ilma virtaa parittaisten aukkojen 14,15 läpi, aina pysyntyksi näiden ensimmäisten kuristusvälineiden 12 läsnäolon ansiosta riippumatta moottorin nopeudesta. Tämän takia on niillä ilmasuihkuilla, jotka tunkeutuvat ensiövyöhykkeeseen 10 parittaisten aukkojen 14,15 yhteisen vapaan poikkileikkauksen läpi, aina, riippumatta kammion 6 toiminta-asteesta, riittävä nopeus ja läpätunkeutumiskyky sen pyörteisyysasteen pysyttämiseksi, joka on tarpeen yhden tai useamman injektorin 18

Kuvion 3 kaavio näyttää miten kompressorin 2 syöttämä ilma jakautuu. Oletetaan, että Q_2 tarkoittaa kompressorin 2 syöttämää ilmamäärää (painona aikayksikössä). Tästä ilmamäärästä moottori 1 kuluttaa osan Q_1 , ja loput eli $Q_5 = Q_2 - Q_1$ virtaa haarakanavaan 5. Tämän jälkeen tämä ilmamäärä Q_5 jakautuu ilmamääräksi Q_{5a} , joka virtaa palamiskammion 6 toisiovyöhykkeeseen 11 kuristusvälineiden 12 läpi (laimennusilmana), ilmamääräksi Q_{5b} , joka virtaa ensiövyöhykkeeseen 10 kuristusvälineiden 13 läpi, ja ilmamääräksi Q_{40} , joka virtaa aukkojen 40,33 läpi kammion 6 pohjaa vastaan. Ilmamäärä Q_1 riippuu moottorin 1 kuormituksesta ja kompressorin 2 kehittämästä syöttöpaineesta.

Kompressorin 2 ja turbiinin 3 välinen suhteellinen painehäviö vaihtelee edellä esitetyn yhtälön mukaan. Todetut säätöpoikkeamat ja niiden mahdolliset syyt ovat seuraavat:

- 1) Todellinen suhteellinen painehäviö on pienempi kuin suhteellinen nimellispainehäviö:

a) Ensimmäiset kuristusvälineet 12 ovat normaalisti sulkeutuneina, kompressorin 2 syöttämä ilmamäärä Q_2 on riittämätön (moottori 1 imee liian paljon ilmaa), syöttömäärän Q_5 säätämätön osa on liian suuri,

5 b) ensimmäiset kuristusvälineet 12 ovat juuttuneet avoasentoon.

2) Todellinen suhteellinen painehäviö on suurempi kuin suhteellinen nimellispainehäviö:

Ensimmäiset kuristusvälineet 12 ovat liian paljon auki ja loispainehäviöt haarakanavassa 5 ovat liian suuret.

Tämän seurauksena vuoto pienellä kuormituksella toimivan palamiskammi-
on 6 haaran 5a kautta kompressorin syöttömäärän Q_2 ja moottorin kulut-
taman ilmamäärän Q_1 ollessa määrätyn suuruiset johtaa ensimmäisten ku-
15 ristusvälineiden 12 läpi menevän ilmamäärän pienemiseen.

Tämän seurauksena, ja kuten lyhyesti on alussa selitetty:

- joko suurennetaan kompressorin 2 syöttömäärää, mutta lisäään täten ominaiskulutusta osakuormituksilla,
- 20 - tai on ensimmäisten kuristusvälineiden 12 läpi tapahtuva syöttö riit-
tämätön. Tämä esiintyy maksimiteholla, jossa moottorin 1 kuluttama
ilmamäärä Q_1 suhteessa kompressorin 2 toimittamaan ilmamäärään Q_2 on
suurin. Tässä tapauksessa on todellinen suhteellinen painohäviö pie-
nempi kuin suhteellinen nimellispainehäviö, tätä viimeksi mainittua
25 ei saada ylläpidetyksi, mikä on epäedullista varsinkin moottorille 1,
jonka pitää tulla tyhjäksipuhalletuksi, ja nelitahtimoottoreista ky-
seenollen ominaiskulutuksen kannalta (koska turbiinin 3 ylävirran puo-
lalla vallitseva paine P_3 suurenee ja täten moottorin 1 puhallustyö
suurenee).

30

Näiden vaikeuksien poistamiseksi tunnetaan keksinnön mukainen poltto-
moottori 1 pääasiallisesti siitä, että lieriömäisillä elimillä (eli
useimmissa suoritusmuodoissa koteloilla), siis sisäpuolisella 16 ja
ulkopuolisella 17, on sellaiset säteittäismitat, että otettaessa huo-
35 mioon näiden elimien valmistukseen käytettyjen materiaalien lämpölaa-
jenemiskertoimet ja niiden toimintalämpötilojen ylä- ja alarajat, on
näiden elimien välillä aina olemassa säteittäisvälitys a (kuviot 4 ja

- 6-12), joka on riittävän suuri estämään sisäpuolisen lieriömäisen elimen 16 ulkopuolisen sivuseinämän ja ulkopuolisen lieriömäisen elimen 17 sisäpuolisen sivuseinämän välisen kosketuksen riippumatta apupalamiskammion 6 toiminta-asteesta. Lisäksi on vaihtelevan läpivirtauspoikkileikkauksen omaavat kolmannet kuristusvälineet 45 asennettu toisten kuristusvälineiden 13 parittaisten läpivirtausaukkojen 14,15 ylävirran puolelle tai näiden korkeudelle suhteessa ilman kiertosuuntaan haarajohdon 5 toisessa haarassa 5b, ja nämä kuristusvälineet on sovitettu siten, että
- 5 poikkileikkauksen omaavat kolmannet kuristusvälineet 45 asennettu toisten kuristusvälineiden 13 parittaisten läpivirtausaukkojen 14,15 ylävirran puolelle tai näiden korkeudelle suhteessa ilman kiertosuuntaan haarajohdon 5 toisessa haarassa 5b, ja nämä kuristusvälineet on sovitettu siten, että
- 10 a) niiden minimivirtauspoikkileikkaus on nolla, ja
 b) että riippumatta toisten ja kolmansien kuristusvälineiden 13,45 suhteellisista hetkellisistä avautumisasteista on kolmansien kuristusvälineiden 45 läpivirtauspoikkileikkaus aina hyvin paljon suurempi (edullisesti vähintään viisi kertaa suurempi) kuin toisten kuristusvälineiden 13 parittaisten aukkojen 14,15 vapaa läpivirtauspoikkileikkaus.
- 15

Erään erikoisen yksinkertaisen rakenteen mukaan on kolmannet kuristusvälineet 45 muodostettu yhdistelmällä, jossa on rengasmainen sulkuelementti 46 (kuviot 4 ja 6) tai 46c (kuviot 9 ja 10), joka on kiinni jommassakummassa lieriömäisistä elimistä 16 (kuviot 4 ja 6) tai 17 (kuviot 9 ja 10), ja istukka 47 (kuviot 4 ja 6) tai 47c (kuviot 9 ja 10), joka on kiinni toisessa lieriömäisessä elimessä 17 (kuviot 4 ja 6) tai 16 (kuviot 9 ja 10), ja joka yhteistoimii mainitun rengasmaisen elementin 46 (kuviot 4 ja 6) tai 46c (kuviot 9 ja 10) kanssa, jolloin tämän istukan 47 tai 47c halkaisija on paljon suurempi kuin näiden lieriömäisten elimien 16,17 vastaavat halkaisijat.

20

25

Erään vaihtoehdon mukaan on kolmannet kuristusvälineet muodostettu yhdistelmästä, jossa on rengasmainen sulkuelementti 46b (kuviot 7 ja 8) tai 46d (kuvio 11), joka sulautuu yhteen lieriömäisen ulkoelimen 17 vapaan pään kanssa, ja istukka 47b (kuviot 7 ja 8) tai 47d (kuvio 11), joka on kiinni lieriömäisessä sisäelimessä 16 ja yhteistoimii mainitun vapaan pään kanssa, jolloin tämä istukka 47b tai 47d on sovitettu parittaisten aukkojen eli kanavien välittömään läheisyyteen. Tässä vaihtoehdoisessa rakenteessa nämä parittaiset aukot 14,15 ei ole muodostettu renkaaseen sovitetuista aukoista, joilla on erillinen suljettu

30

35

ääriviiva sisäkotelossa 16, vaan nämä aukot on tehty ulkokoteloon 17.

Ensimmäisessä tapauksessa (kuviot 4,6,9 ja 10) nämä kolmannet kuristusvälineet 45 ovat erillään toisista kuristusvälineistä 13, jotka vii-
 5 meksi mainitut on muodostettu kahdesta kehän ympäri menevästä rivistä parittaisia aukkoja 14 ja 15, jotka on tehty kumpaankin koteloon 16 ja 17. Kuvioiden 4 ja 6 mukaisessa suoritusmuodossa ulkokotelo 17 on kiinteä ja sisäkotelo 16 on translatoorisesti liikkuva, kuten kuvioiden 1 ja 2 mukaisessa tunnetussa rakenteessa, joten tämä kotelo siirtyy kuvioissa 4 ja 6 vasemmalle näiden parittaisten aukkojen 14 ja 15 yhteisen vapaan poikkileikkauksen pienentämiseksi.

Kuvioiden 9 ja 10 mukaisissa suoritusmuodoissa on sen sijaan sisäkotelo 16 kiinteä ja ulkokotelo 17 voi suorittaa translatoorista liikettä. Kuvioiden 4,6,9 ja 10 eri suoritusmuodoissa on istukka 47 tai 47c muodostettu kiinteään koteloon 17 tai 16 jäykän tuen 48 avulla. Sulkuelementti 46 tai 46c on muodostettu laakakiekosta, joka on kiinnitetty liikkuvan kotelon 16 tai 17 ulkopintaan.

20 Jotta helpommin ymmärrettäisiin miten nämä toiset kuristusvälineet 13 ja kolmannet kuristusvälineet 45 vuoron perään joutuvat toimimaan, esitetään seuraavassa numeerinen suoritus esimerkki. Oletettakoon, että kuvion 4 kummassakin kotelossa 16,17 on kaksitoista ympyrämäistä aukkoa 14,15, joiden halkaisija = $2R = 7 \text{ mm}$. Oletetaan, että liikkuva kotelo 16 liikkuu etäisyyden x (mm) alkaen asennosta, jossa aukot 14 ja 15 täydellisesti lankeavat yhteen. Näiden molempien aukkojen yhteinen vapaa poikkileikkaus on kuviossa 5 näytetty viivoitettuna. Jos merkitään sen kaaren keskustan puolikulma = α , johon tämä vapaa poikkileikkaus sijoittuu kummassakin näitä aukkoja ympäröivässä ympyrässä, on yhteinen vapaa poikkileikkaus eli paljastunut poikkileikkaus yhtä kuin

$$48.R \left(\frac{\pi R \alpha}{180} - \frac{x}{4} \sin \alpha \right) \text{ mm}^2$$

35 jossa $\alpha = \arccos \frac{x}{2R}$.

Kolmansien kuristusvälineiden 45 oikeanpuoleinen vapaa poikkileikkaus,

toisin sanoen sulkuelementin 46 ja istukan 47 välinen vapaa poikkileikkaus on suunnilleen yhtä kuin

$$(12-x) \cdot 395 \text{ mm}^2, \text{ jos istukan 47 halkaisija on } 126 \text{ mm}.$$

5

Täten saadaan seuraavat peräkkäiset arvot etäisyyden x funktiona:

	$x \text{ (mm)}$	$\alpha(^{\circ})$	aukkojen 14,15 yhteinen vapaa kokonaispoikkileikkaus (mm^2)	istukan 47 kanavan vapaa poikkileikkaus (mm^2)
10	0	90	462	4750
	1	81,8	399	4354
	2	73,4	336	3958
	3	64,6	275	3563
15	4	55,2	214	3167
	5	44,4	154	2771
	6	31,0	94	2375
	7	0	0	1979
	8	-	-	1583
20	9	-	-	1187
	10	-	-	792
	11	-	-	396
	12	-	-	0

25

Nähdään, että lukuunottamatta liikkuvan kotelon 16 matkan loppuasentoa on parittaisten aukkojen 14,15 yhteinen vapaa poikkileikkaus huomattavasti paljon pienempi kuin kanavan poikkileikkaus istukan 47 alueella, eli suhteessa, joka on pienempi kuin 1:5. Näiden läpivirtauskanavien poikkileikkausten neliöön kääntäen verrannollinen alipaine muodostuu täten parittaisten aukkojen 14,15 molemmiin puolin, ennen kuin istukan 47 molemmiin puolin. Ilmasuihkut saadaan täten tunkeutumaan hyvin ensiövyöhykkeeseen 10. Vasta liikkuvan kotelon 16 matkan lopussa sulkuelementti 46 painautuu istukkaan 47. Tällöin vältetään sanottava ilmanvuoto rengasmaisessa välyksessä a. Tätten on varmistettu, että moottorin 1 kuluttama ilmamäärä Q_1 on riittävä, ilman että kompressoria 2 ylimitoitetaan. Siitä huolimatta virtaa riittävä ilmamäärä aukkojen 33

35

läpi injektorin 18 syöttämiseksi pienillä kuormituksilla ja aukkojen 40 läpi apupalamiskammion 6 seinämien jäähdyttämiseksi.

- Kuvion 6 näyttämä suoritusmuoto eroaa kuvion 4 mukaisesta ainoastaan siinä suhteessa, että aukot 33 ja 40 eivät sijaitse kolmansien kuristusvälineiden 45 ylävirran puolella (kuvio 4), vaan niiden alavirran puolella (kuvio 6), mikä puolestaan myös myötävaikuttaa suhteen $Q_1:Q_2$ suurentamiseen.
- 10 Kuvion 7 mukainen suoritusmuoto eroaa kuvion 4 näyttämästä toisaalta siinä suhteessa, että sisäkotelon 16 siirtyy translatoorisesti päinvas-
taiseen suuntaan (toisin sanoen oikealle kuviossa 7) parittaisten auk-
kojen 14 ja 15 yhteisen vapaan poikkileikkauksen pienentämiseksi, ja
toisaalta siinä suhteessa, että kolmannet kuristusvälineet 45 on sulau-
15 tettu yhteen toisten kuristusvälineiden 13 kanssa. Kuten edellisessä-
kin tapauksessa on sisäkotelossa 16 kehän ympäri menevä rivi erillisiä
ympyrämuotoisia aukkoja 14, mutta aukkojen 14 pariaukot 15 on yhdistetty
yhdeksi ainoaksi rengasmaiseksi raoksi, joka sijaitsee liikkuvan sisä-
kotelon 16 tämän ulkopuolella sama-akselisesti kannattaman apukotelon
20 49 vapaan reunan ja kiinteän ulkokotelon 17 vapaan takapään muodosta-
man rengasmaisen sulkuelementin 46b välillä, ja muodostaa mainitun is-
tukan 47b. Tämä pakottaa tietenkin muuttamaan sopivalla tavalla väli-
neitä, jotka säätelevät polttoaineen syöttöä injektoriin 18.
- 25 Kuvion 8 mukainen suoritusmuoto eroaa kuvion 7 näyttämästä ainoastaan siinä suhteessa, että aukot 33 ja 40 eivät sijaitse kolmansien kuris-
tusvälineiden 45 ylävirran puolella (kuvio 7), vaan niiden alavirran
puolella (kuvio 8). Tämä pakottaa ainoastaan vetämään taaksepäin sitä
aluetta, jossa apukotelon 49 on kiinnitetty pohjaan 24 tai sylinteriin
30 34.

- Kuvion 9 näyttämä suoritusmuoto eroaa kuvion 4 näyttämästä siinä suhteessa, että ulkokotelon 17 ei ole kiinteä (kuvio 4) vaan pääsee suo-
rittamaan translatoorisesti liikettä (kuvio 9), kun taas sisäkotelon 16
35 on kiinteä (kuvio 9) eikä liikkuva (kuvio 4). Tämän seurauksena ren-
gasmainen sulkuelementti 46 tai 46c ei ole kiinni sisäkotelossa 16
(kuvio 4), vaan ulkokotelossa 17 (kuvio 9). Näissä molemmissa tapauk-

sisäsi liikkuva kotelo 16 (kuvio 4) tai 17 (kuvio 9) siirtyy samaan suuntaan.

5 Kuvion 10 mukainen suoritusmuoto eroaa kuvion 9 näyttämästä ainoastaan siinä suhteessa, että aukot 33 ja 40 eivät sijaitse kolmansien kuristusvälineiden 45 ylävirran puolella (kuvio 9), vaan niiden alavirran puolella (kuvio 10). Tätä varten on ulkokoteloon 17 tehtyt aukot 29 aukkojen 33 ja 40 syöttämiseksi sijoitettu joko rengasmaisen sulkuelementin 46c ylävirran puolelle (kuvio 9) tai sen alavirran puolelle 10 (kuvio 10).

Kuvion 11 näyttämä suoritusesimerkki eroaa kuvion 8 mukaisesta siinä suhteessa, että ulkokotelo 17 ei ole kiinteä (kuvio 8), vaan on translaatorisesti liikkuva (kuvio 11), kun taas sisäkotelo 16 on kiinteä 15 (kuvio 11) eikä liikkuva (kuvio 8).

Kuvioiden 6-11 mukaisten suoritusmuotojen toiminta on samankaltainen kuin kuvion 4 näyttämän suoritusmuodon, jolloin kylläkin toisten ja kolmansien kuristusvälineiden 13 ja 45 vaihtelusuunnat muuttuvat hiukan, mutta päättyvät samaan kokonaistulokseen. 20

Kuvion 12 näyttämä suoritusmuoto eroaa kuvion 4 näyttämästä seuraavissa kohdissa:

- 25 a) Kuten edellä on jo mainittu, on useat injektorit 18 sovitettu renkaaseen yhden ainoan injektorin asemesta.
- 30 b) Parittaisilla aukoilla varustetut lieriömäiset sisä- ja ulkoelimet eivät ole muodostettu kahdesta kotelosta 16 ja 17, vaan kiinteästä ulkokotelosta 56, joka ilmantuloaukkojen 55 kautta on yhteydessä paineilmajohtoon 4, ja lieriömäisestä uppomännästä 57, joka pääsee liukumaan tässä kotelossa 56.
- 35 c) Parittaisina aukkoina on tässä tapauksessa pituussuuntaiset urat 54, jotka on tehty lieriömäiseen uppomännään 57 pitkin aksiaalita-soja, ja jotka ovat pysyvästi yhteydessä tuloaukkoihin 55, ja kuvioiden 7 ja 8 mukaista rakennetta vastaavalla tavalla ovat yhteydessä rengasmaiseen väliin, joka muodostuu mainitun sulkuelementin 46b muodostavan, kiinteän kotelon 56 vapaan reunan ja lieriömäisen uppomännän vapaassa päässä olevan rengasmaisen istukan 47b väliin.

Keksinnön kohteena olevien polttomoottoreiden määritelmässä on osoitettu molempien lieriömäisten sisä- ja ulkoelimien yhteydessä, että toinen elin rajoittaa ainakin osittain ensiövyöhykettä, kun taas toinen rajoittaa ainakin osittain onteloä, joka on suorassa yhteydessä kompressorin lähtöön. Sanonta "suora yhteys" tarkoittaa myös "ainakin siinä tapauksessa, että keksinnön mukaiset kolmannet kuristusvälineet 45 puuttuvat", koska kuvioiden 4 ja 6 näyttämällä tavalla on mahdollista, että nämä kuristusvälineet sijoitetaan kompressorin lähdön ja sen ontelon väliin, jota rajoittaa ainakin osittain jompikumpi näistä lieriömäisistä sisä- ja ulkoelimistä.

Patenttivaatimukset

1. Kompressorikäyttöinen polttomoottori (1), varsinkin kompressorikäyttöinen dieselmoottori, jossa toisaalta on kompressorin (2), joka syöttää raitista ilmaa rinnan moottoriin (1) ja haarakanavaan (5), jossa on apupalamiskammio (6), ja toisaalta turbiini (3), joka vastaanottaa moottorin (1) pakokaasut ja apupalamiskammion (6) kehittämät kaasut, ja joka mekaanisesti käyttää kompressorin (2),
- 5 mikä haarakanava (5) on jaettu kahteen päähaaraan (5a,5b), joista ensimmäinen (5a) avautuu laimennusvyöhykkeeseen (11) eli "toisiovyöhykkeeseen", joka sijaitsee apupalamiskammion (6) ylävirran puoleisen osan
- 10 (10) eli "ensiovyöhykkeen" alavirran puolella ja on varustettu ensimmäisillä kuristusvälineillä (12), joiden läpivirtauspoikkileikkaus on vaihteleva, ja jonka toinen haara (5b) alkaa ensimmäisen haaran (5a) alueelta, joka sijaitsee ensimmäisten kuristusvälineiden (12) ylävirran puolella ja avautuu ensiovyöhykkeeseen (10) toisten läpivirtauspoikkileikkausta kuristavien välineiden (13) välityksellä,
- 15 jotka toiset kuristusvälineet (13) sisältävät parittaiset kanavat (14,15), joiden yhteinen vapaa läpivirtauspoikkileikkaus on säädettävissä, ja jotka on tehty vastaavasti kahteen lieriömäiseen sisäpuoliseen ja ulkopuoliseen elimeen (16,17), jotka ovat liikkuvat toistensa
- 20 suhteen, ja joista toinen rajoittaa ainakin osittain ensiovyöhykettä (10), kun taas toinen rajoittaa ainakin osittain onteloa (32), joka on suorassa yhteydessä kompressorin (2) lähtöön, ja vähintään yksi polttoaineinjektorin (18) avautuu ensimmäiseen vyöhykkeeseen (10) mainittujen parittaisten kanavien (14,15) välittömässä läheisyydessä,
- 25 ja on olemassa välineet, jotka korrelatiivisesti eli samassa suhteessa säätävät toisaalta yhden tai useamman polttoaineinjektorin (18) syöttämää polttoainemäärää siten, että sisä- ja ulkopuoliset lieriömäiset elimet (16,17) siirtyvät suhteellisesti toisiinsa nähden, ja toisaalta sitä ilmamäärää, joka virtaa ensiovyöhykkeeseen (10) näiden parittaisten
- 30 kanavien (14,15) yhteisen vapaan läpivirtauspoikkileikkauksen kautta, t u n n e t t u siitä
- että toiset kuristusvälineet (13) myös käsittävät vakio-poikkileikkauksen omaavat kanavat (43), jotka ovat rinnan mainittujen parittaisten kanavien (14,15) kanssa,

että lieriömäisten sisä- ja ulkoelinten säteittäismitat (16,17) ovat sellaiset, että otettaessa huomioon näiden elimien rakennemateriaalien lämpölaajenemiskertoimet ja niiden toimintalämpötilojen ylä- ja alarajat, on niiden välillä aina olemassa riittävä suuri säteittäisvälitys
5 näiden lieriömäisten elinten (16,17) välisen sivusuuntaisen kosketuksen välttämiseksi, riippumatta apupalamiskammion (6) toiminta-asteesta, ja että kolmannet kuristusvälineet (45), joiden läpivirtauspoikkileikkaus on vaihteleva, on asennettu toisten kuristusvälineiden (13) parittaisten kanavien (14,15) ylävirran puolelle tai näiden kanavien alueelle,
10 katsottuna suunnassa, jossa ilma kiertää haarakanavan (5) toisessa haarassa, ja että nämä kolmannet kuristusvälineet (45) on sovitettu siten, että

(a) niiden minimiläpivirtauspoikkileikkaus on nolla, ja että

(b) riippumatta toisten ja kolmansien kuristusvälineiden (13,45)

15 vastaavista hetkellisistä avautumisasteista, pysyy kolmansien kuristusvälineiden (45) läpivirtauspoikkileikkaus, mikäli se ei ole nollan suuruinen, hyvin paljon suurempana kuin toisten kuristusvälineiden (13) parittaisten kanavien (14,15) vapaa poikkileikkaus.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että ensimmäiset kuristusvälineet (12), jotka käsittävät väliseinänsä (19) muodostetun istukan (20), istukan kanssa yhteistoiminnassa olevan ja sen alavirran puolella sijaitsevan sulkukiekon (21), sekä istukan
25 (20) läpäisevän tasapainotusmännän (22), joka on kiinni sulkukiekossa (21), on sovitettu kehittämään alipaineen, joka on käytännöllisesti katsoen riippumaton haarakanavassa (5) virtaavan ilmamäärän ja kompressorin (2) syöttämän koko ilmamäärän suhteesta, mutta joka vaihtelee samaan suuntaan kuin ensimmäisten kuristusvälineiden (12) ylävirran
30 puolella vallitseva paine.

3. Jomman kumman patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että kolmansien kuristusvälineiden (45) vapaan läpivirtauspoikkileikkauksen, mikäli se ei ole nollan suuruinen, ja toisten
35 kuristusvälineiden (13) parittaisten kanavien (14,15) vapaan läpivirtauspoikkileikkauksen suhde on suurempi kuin 5 kaikissa niiden vastaavissa hetkellisissä asennoissa.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että kolmannet kuristusvälineet (45) on muodostettu yhdistelmänsä toiseen lieriömäiseen elimeen sovitetusta rengasmaisesta sulkuelementistä (46,46b, 46c,46d) ja toisessa lieriömäisessä elimessä kiinni olevasta ja mainitun rengasmaisen elementin (46,46b,46c,46d) kanssa yhteistoimivasta istukasta (47,47b,47c,47d), jonka halkaisija on paljon suurempi kuin mainittujen lieriömäisten elinten (16,17) vastaavat halkaisijat.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että kolmannet kuristusvälineet (45) on muodostettu yhdistelmästä, jossa on lieriömäisen ulkoelimen (17) vapaaseen päähän liittyvä rengasmaisen sulkuelementti (46,46b,46c,46d) ja lieriömäisessä (16) sisäelimessä (47,47b,47c,47d) kiinni oleva istukka, joka yhteistoimii mainitun vapaan pään kanssa, jolloin tämä istukka (47,47b,47c,47d) on sovitettu parittaisten kanavien (14,15) välittömään läheisyyteen.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että toisten kuristusvälineiden (13) osana olevat poikkileikkaukseltaan vakiot kanavat ovat suorassa yhteydessä mainittuun onteloon (32), joka on yhteydessä kompressorin (2) lähtöön.
7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen moottori, t u n n e t t u siitä, että toisten kuristusvälineiden (13) poikkileikkaukseltaan vakiot kanavat ovat yhteydessä kolmansien kuristusvälineiden (45) välityksellä onteloon (32), joka on yhteydessä kompressorin (2) lähtöön.

Patentkrav

1. Kompressormatad förbränningsmotor (1), särskilt en kompressormatad dieselmotor, omfattande å ena sidan en kompressor (2) som matar frisk luft parallellt till motorn (1) och till en grenkanal (5), försedd med en hjälpförbränningskammare (6), och å andra sidan en turbin (3), som
- 5 mottar motorens (1) avgaser och gaserna från hjälpförbränningskammaren (6) och mekaniskt driver kompressorn (2), vilken grenkanal (5) är uppdelad i två huvudgrenar (5a,5b), av vilka den första (5a) öppnar sig i en utspädningszon (11) eller "sekundärzon", belägen nedströms från den uppströms belägna delen (10) eller "primär-
- 10 zonen" i hjälpförbränningskammaren (6) och är försedd med första strypmedel (12) med variabelt genomströmningstvärsnitt, och vars andra gren (5b) utgår från ett område av den första grenen (5a), beläget uppströms i förhållande till de första strypmedlen (12), och öppnar sig i primärzonen (10) över förmedling av de andra medlen (13) för att strypa genom-
- 15 strömningstvärsnittet, vilka andra strypmedel (13) omfattar parvisa kanaler (14,15) med gemensamt variabelt fritt genomströmningstvärsnitt, utförda respektive i de båda cylindriska inner- och ytterorganen (16,17), som är rörliga i förhållande till varandra, och av vilka det ena åtminstone delvis avgränsar
- 20 primärzonen (10) medan det andra åtminstone delvis avgränsar en hålighet (32) som är direkt ansluten till kompressorns (2) utgång, varvid minst en bränsleinjektor (18) öppnar sig i primärzonen (10) i den omedelbara närheten av de nämnda kanalerna (14,15), varvid medel är anordnade för att korrelativt variera matningsmängden
- 25 från de en eller flere bränsleinjektorerna (18) och genom en relativ förskjutning av de cylindriska inner- och ytterorganen (16,17) den luftmängd som inströmmar i primärzonen (10) genom det gemensamma fria genomströmningstvärsnittet för dessa parvisa kanaler (14,15),
- k ä n n e t e c k n a d d ä r a v ,
- 30 att de andra strypmedlen (13) även omfattar kanaler (43) med konstant genomskärning parallellt i förhållande till nämnda parvisa kanaler (14,15), att de cylindriska inner- och ytterorganen (16,17) har sådana radialdimensioner att, med beaktande av värmeutvidgningskoefficienterna för de material dessa organ är utförda av och de övre och undre gränserna
- 35 för deras arbetstemperaturer, föreligger alltid mellan dem ett radiellt

spelrum som är tillräckligt stort för att undvika varje sidokontakt mellan de cylindriska organen (16,17), oberoende av hjälpförbränningskammarens (6) belastningsgrad, och

5 att de tredje strypmedlen (45) med variabelt genomströmningstvårsnitt är monterade uppströms i förhållande till de parvisa kanalerna (14,15) i de andra strypmedlen (13) eller i nivå med dessa i enlighet med luftens cirkulationsriktning i den andra grenen av grenkanalen (5), och att dessa tredje strypmedel (45) är utförda så:

- a) att deras minimigenomströmningstvårsnitt är noll, och
10 b) att oberoende av de respektive momentana öppningraderna för de andra och tredje strypmedlen (13,45) är genomströmningstvårsnittet för de tredje strypmedlen (45) alltid, ifall det inte är noll, mycket större än det fria genomströmningstvårsnittet för de parvisa kanalerna (14,15) i de andra strypmedlen (13).

15

2. Motor enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att de första strypmedlen (12), som omfattar ett i en mellanvägg (19) utformat säte (20), en med sätet samverkande och på dess nedströmssida belägen slutskiva (21), samt en genom sätet (20) gående utjämningskolv (22),
20 som är fäst vid slutskivan (21), är utförda för att åstadkomma ett undertryck som är praktiskt taget oberoende av förhållandet mellan den i grenkanalen (5) strömmande luftmängden och den av kompressorn (2) matade hela luftmängden, men varierar i samma riktning som trycket som härskar uppströms i förhållande till de första strypmedlen (12).

25

3. Motor enligt någotdera av patentkraven 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att förhållandet mellan genomströmningstvårsnittet för de tredje strypmedlen (45), ifall detta tvårsnitt inte är noll, och det fria genomströmningstvårsnittet för de parvisa kanalerna (14,15) i
30 de andra strypmedlen (13) alltid förblir större än 5, vid deras samtliga respektive momentana lägen.

4. Motor enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d därav, att de tredje strypmedlen (45) är bildade av kombinationen av
35 ett ringformigt slutelement (46,46b,46c,46d), monterat på det ena av de cylindriska organen, och ett säte (47,47b,47c,47d) fast vid det

andra cylindriska organet och samverkande med nämnda ringformade element (46,46b,46c,46d), varvid diametern för detta säte är mycket större än respektive diametrar för de nämnda cylindriska organen (16,17).

5 5. Motor enligt något av patentkraven 1-3, k ä n n e t e c k n a d
därav, att de tredje strypmedlen är bildade av kombinationen av ett
ringformat slutelement (46,46b,46c,46d) som sammansmälter med den fria
änden av det cylindriska ytterorganet (17), och ett säte (47,47b,47c,47d)
fäst vid det cylindriska innerorganet (16) och samverkande med nämnda
10 fria ände, vilket säte (47,47b,47c,47d) är anordnat i de parvisa kanaler-
nas (14,15) omedelbara närhet.

6. Motor enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a d
därav, att genomströmningskanalerna med konstant tvärsnitt i de andra
15 strypmedlen (13) kommunicerar direkt med nämnda hålighet (32) i anslut-
ning till kompressorns (2) utgång.

7. Motor enligt något av patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a d
därav, att kanalerna med konstant tvärsnitt i de andra strypmedlen (13)
20 kommunicerar över de tredje strypmedlen (45) med håligheten (32) i ans-
lutning till kompressorns (2) utgång.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

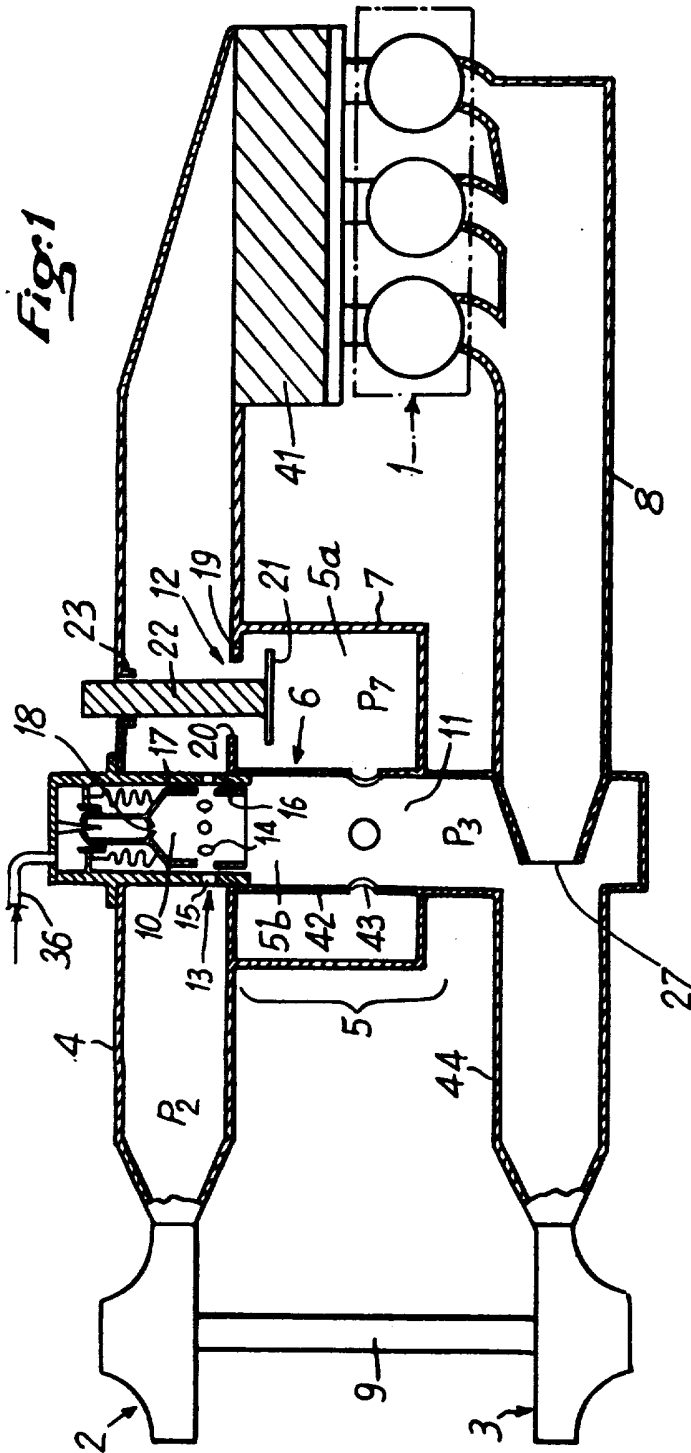


Fig:5

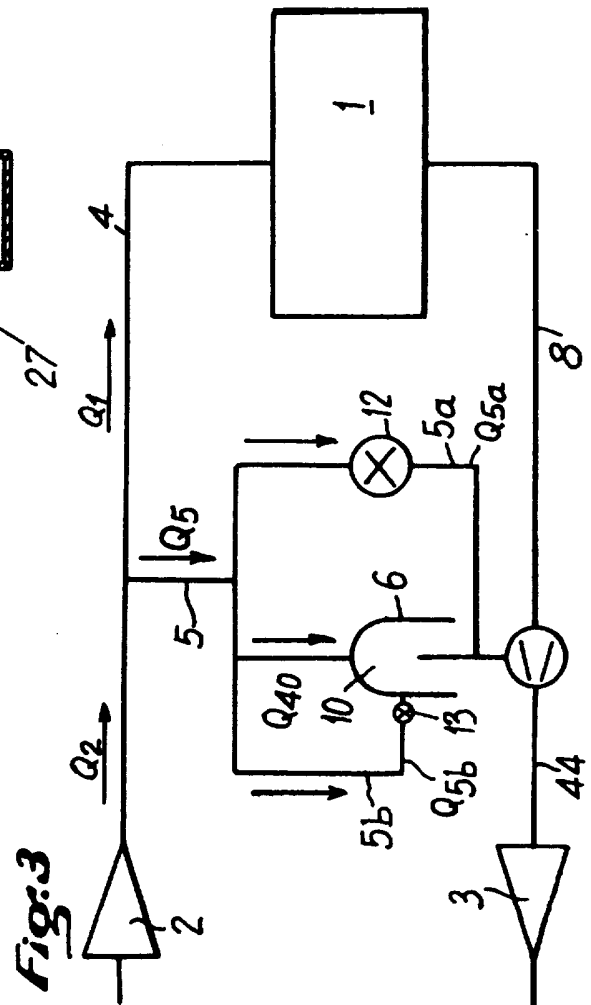
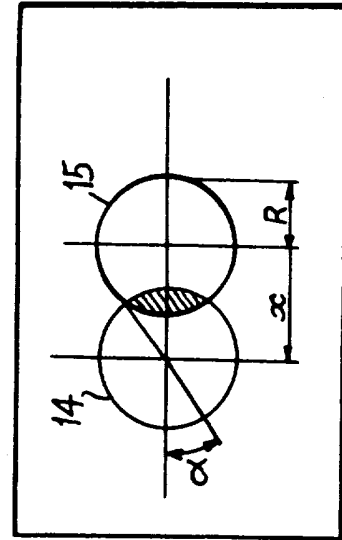


Fig:6

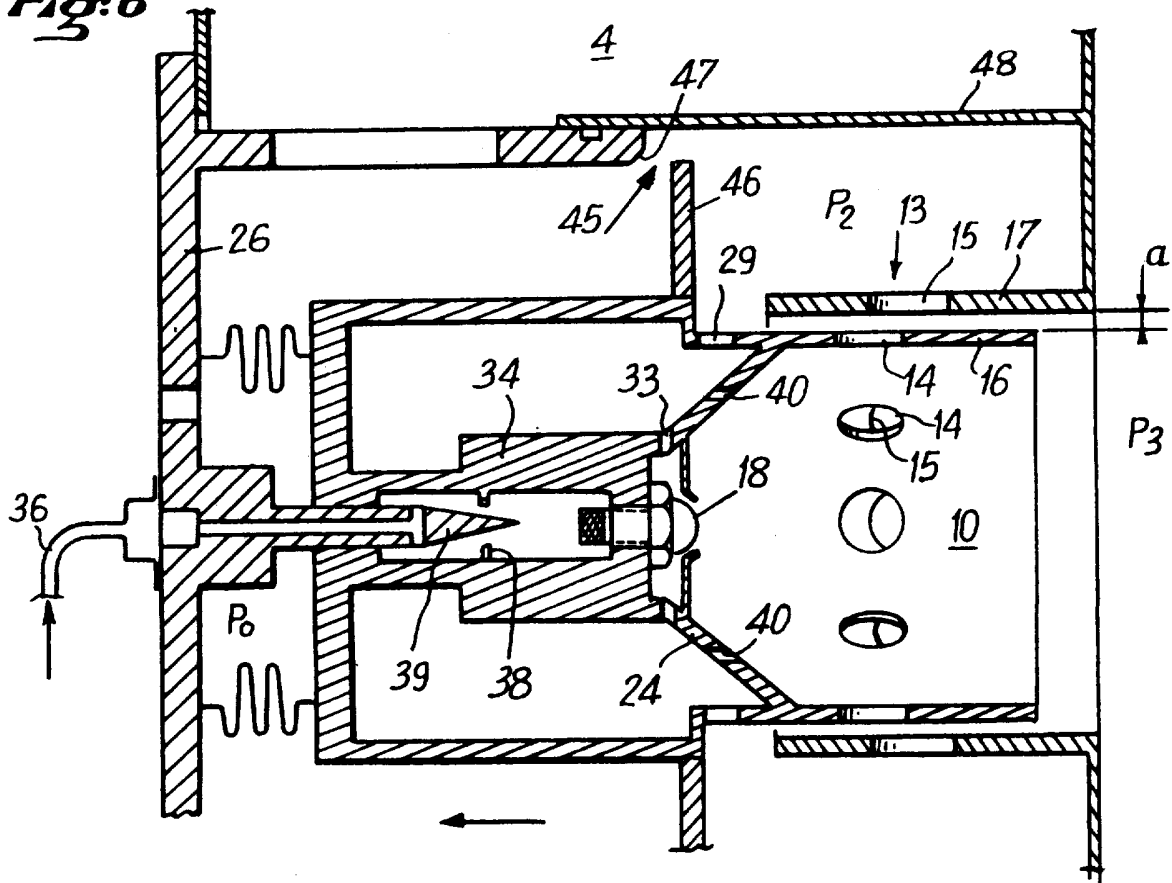


Fig: 7

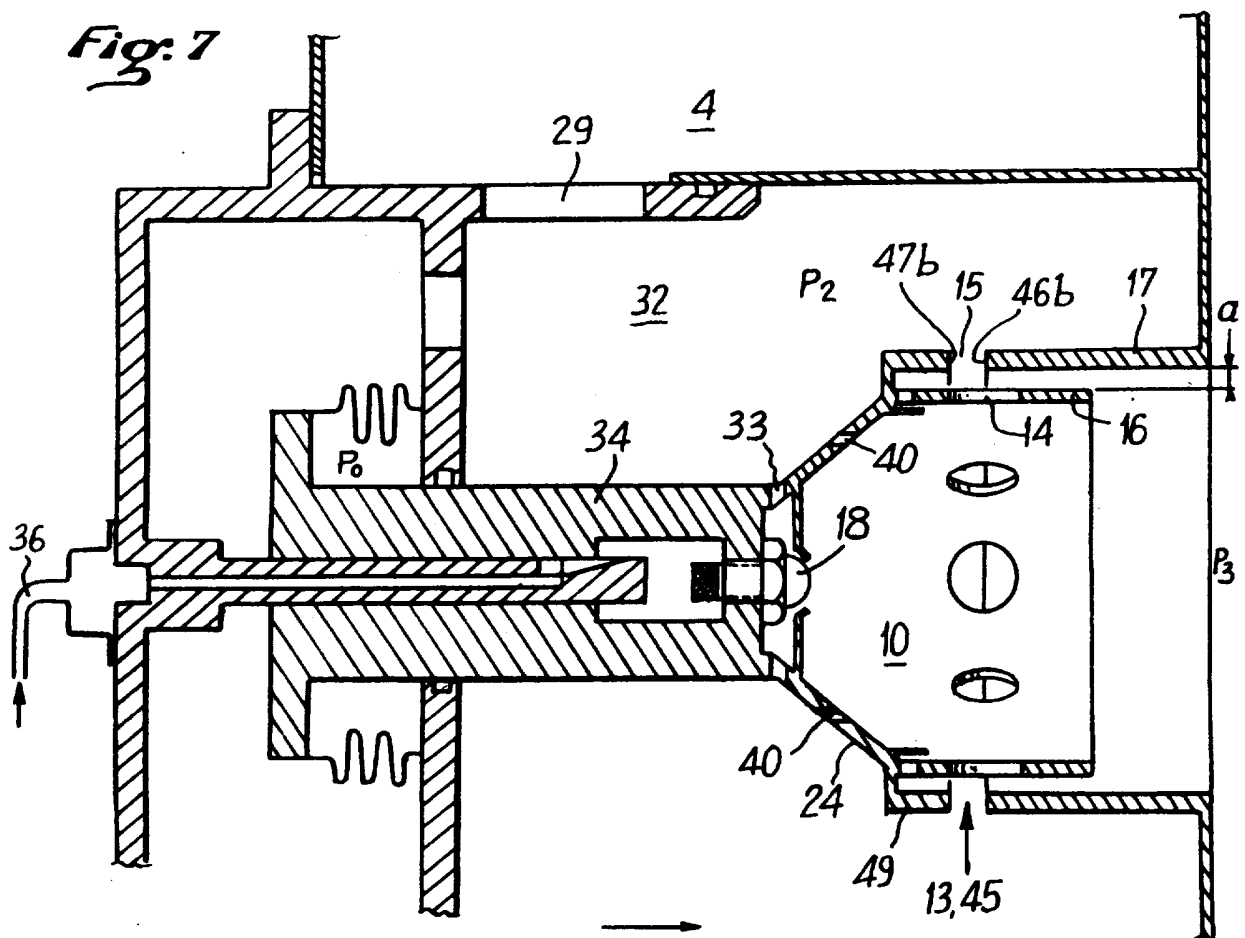


Fig. 8

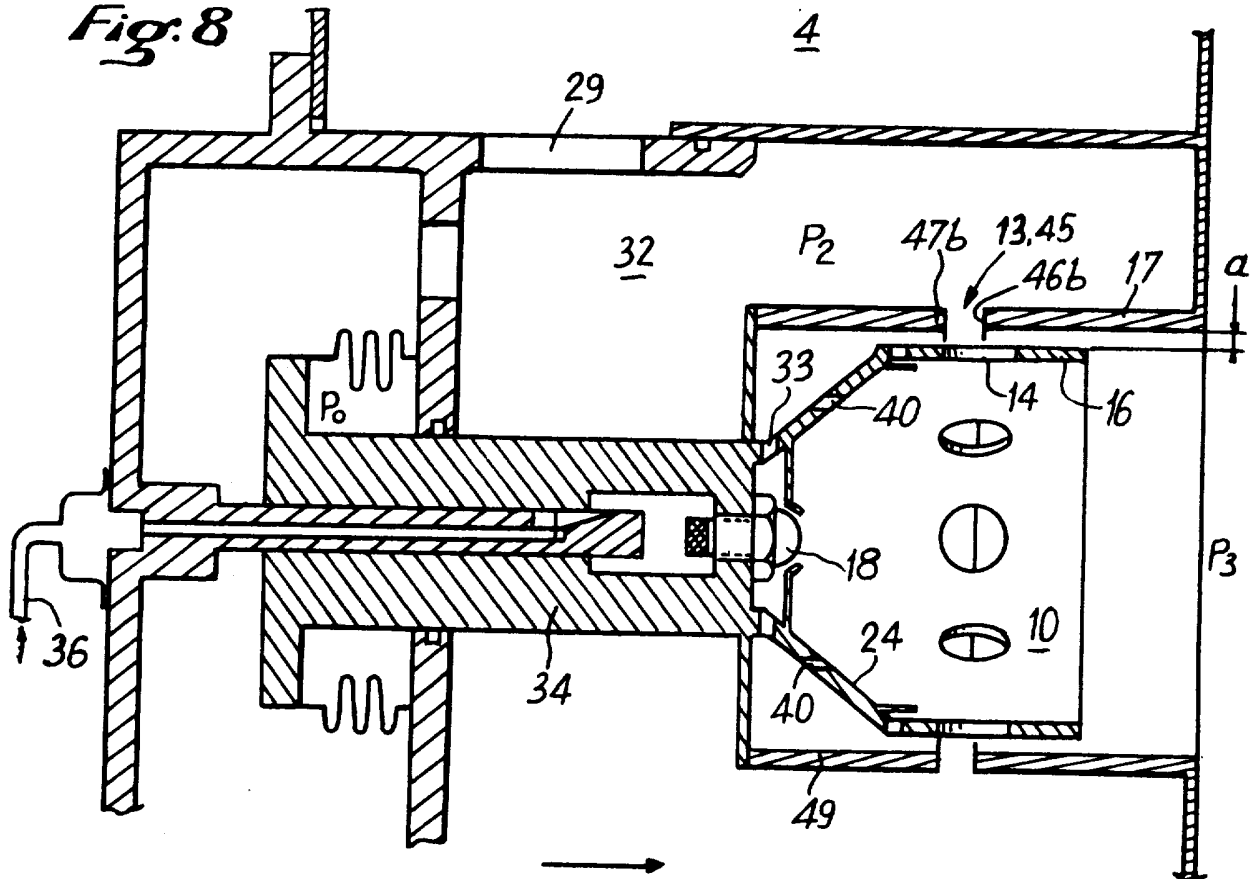


Fig. 9

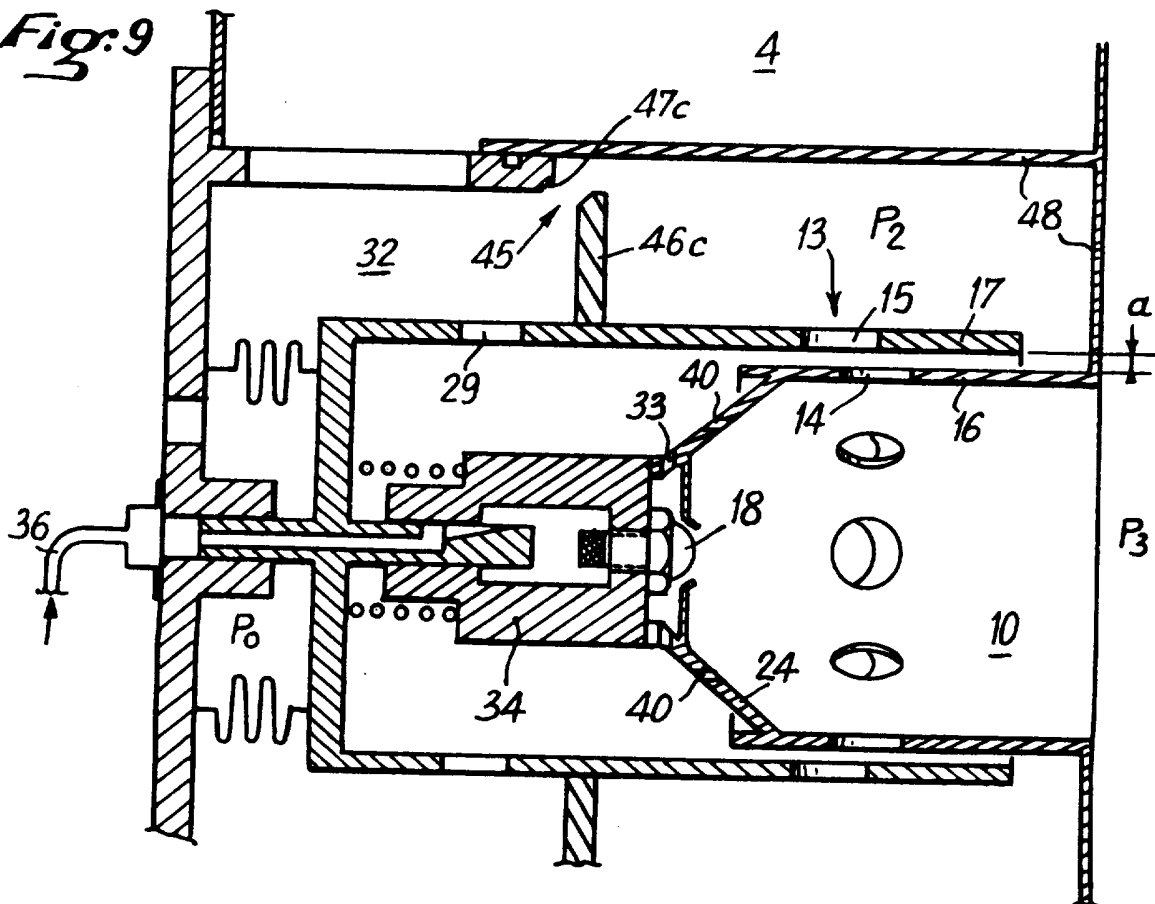


Fig:10

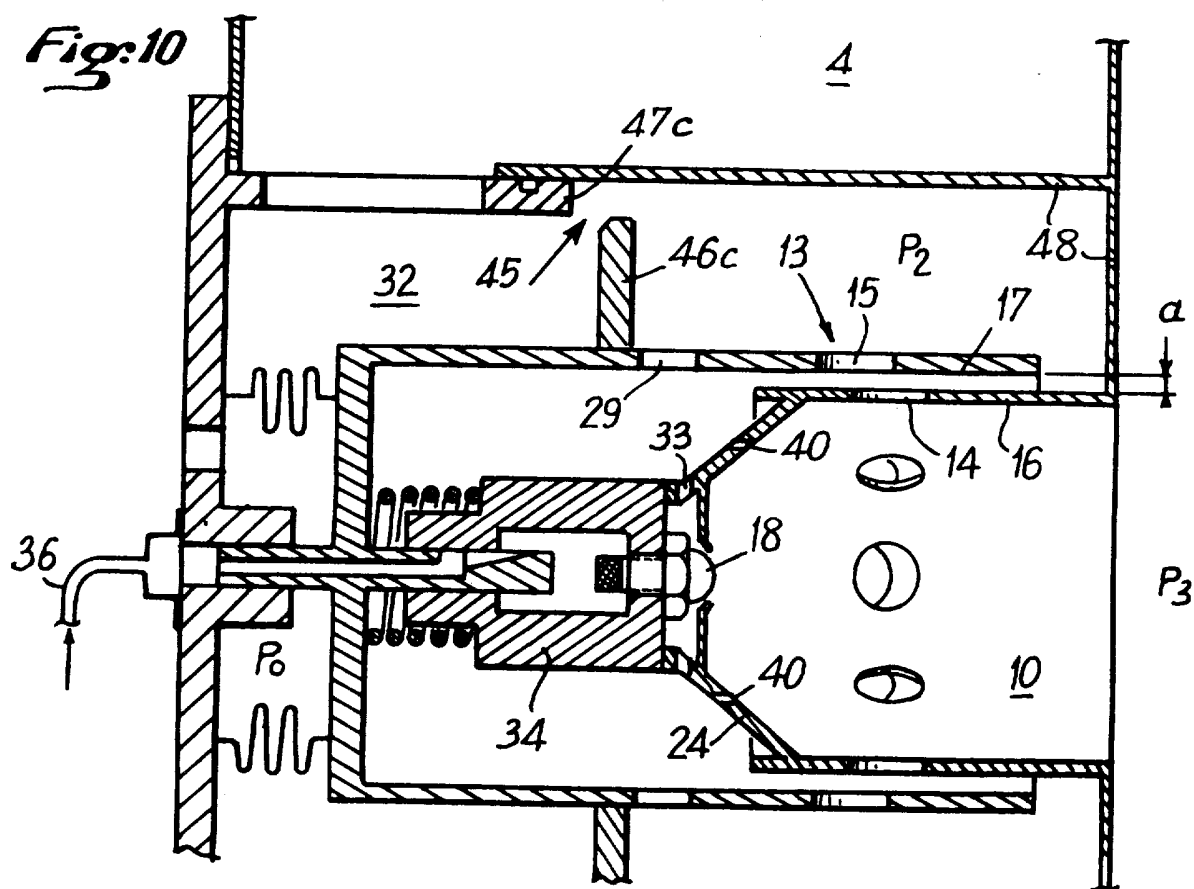


Fig:11

