



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 149397 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1905/79

(51) Int.Cl.⁴: F 23 D 11/44

(22) Indleveringsdag: 09 maj 1979

(41) Alm. tilgængelig: 14 nov 1979

(44) Fremlagt: 26 maj 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 13 maj 1978 DE 2821207

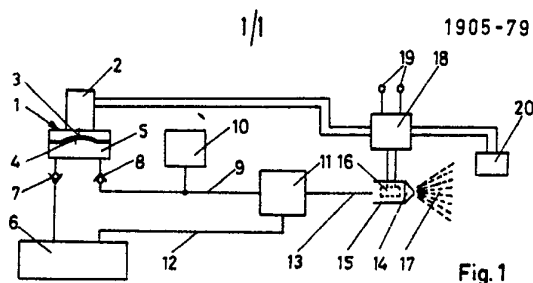
(71) Ansøger: *DANFOSS A/S; 6430 Nordborg, DK.

(72) Opfinder: Niels Lervad *Andersen, DK.

(74) Fuldmægtig: -

(54) Forstøvningsbrænder for oliefyrringsanlæg

(57) Sammendrag:



I en forstøvningsbrænder, som består af en oliepumpe (1), en oliedyse (14), hvis udløbsåbning er anbragt på indgangssiden af et brændstofrør (15), og et varmeelement med en PTC-modstand (16), som er forsynet med gennemstrømningskanaler, er PTC-modstanden (16) anbragt i brændstofrøret (15) og/eller i dysen (14) for at undgå, at varmeelementet enten bruger for meget varmeenergi og/eller fylder for meget.

Opfindelsen angår en forstøvningsbrænder for oliefyringsanlæg, med en oliepumpe, en blæser, en elektrisk drivmotor, en ved enden af et brændstofrør anbragt dyse og en med brændstofrøret forbundet elektrisk varmeindretning for den tilførende olie.

Ved en kendt forstøvningsbrænder af denne art (DE-OS 24 22 216 er brændstofrøret udvendigt forsynet med elektriske varmeelementer, fx med en varmekvikling. Varmeelementerne er især indsat i en varmeakkumulator. Varmeelementerne strækker sig over næsten den samlede længde af brændstofrøret. Inden for brændstofrøret er der kort foran dysen anbragt en afspærringsventil, som består af et indskruet ventilsæde og et lukkeorgan. Denne er over en stang, der strækker sig gennem brændstofrøret, forbundet med et fjederbelastet stempel, således at den åbnes ved et forudbestemt olietryk. Varmeelementernes afstand fra dysen er større end afspærringsventilens afstand. På denne måde må middeltunge og tunge brændselsolier, som ved rumtemperatur har en for høj viskositet, opvarmes, således at de efter forstøvning giver en tilfredsstillende flamme. Denne kendte konstruktion kræver meget plads og en betydelig varmeenergi.

Dyser for sådanne forstøvningsbrændere er almindelige i handelen (Danfoss-prospekt 30B.3.02.03 "højtryksoliedyser type OD" 10/1969). De består af et dyselegeme, som skrues ind i brændstofrøret, med i et bagtil åbent hulrum indsat filter.

Desuden er det kendt (DE-AS 24 10 999) til forvarmning af olie for oliefyringsanlæg i olietilledningen at indbygge en gennemløbsopvarmer, som har et hus med et i forhold til til-

5 ledningstværsnittet betydeligt større tværsnit. I dette hus er der indbygget et flere parallelle kanaler indeholdende PTC-modstandslegeme, som kan drives som varmeelement, og som er omgivet af en isolation. På den udvendige side af huset er der anbragt en kontakt og en stikdåse for den elektriske effekttilførsel.

- 10 Formålet med opfindelsen er at angive en forstøvningsbrænder af den i indledningen beskrevne art, især en lille letoliebrænder, ved hvilken en optimal udnyttelse af forvarme-varmeeffekten ved mindste pladsbehov er givet.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at varmeindret-

15 ningen er dannet af et med gennemgangskanaler forsynet PTC-modstandslegeme, som er anbragt i brændstofrøret kort foran dysen.

Ved denne konstruktion sker opvarmningen af olien først umiddelbart før forstøvningen, således at temperaturen og

20 viskositeten, som olien har, når den forlader PTC-modstandslegemet, faktisk endnu er til stede ved forstøvningen. Da PTC-modstandslegemet ligger helt i den opvarmende oliestrøm, er varmeafgivelsen til olien god og varmeafgivelsen til om-

25 givelsen ringe. Endvidere kan PTC-modstandslegemet tilføres en forholdsvis stor effekt, da det altid, når denne effekt ikke bortføres af olien, selvstændigt begrænser effekten ved temperaturforhøjelse. Alt dette tillader at udforme PTC-mod-

standslegemet så lille, at det kan anbringes i brændstofrø-

rets begrænsede dimensioner kort foran dysen. Herved for-

30 styrrer heller ikke den umiddelbare nærhed ved dysen, som opvarmes stærkt ved drift, fordi PTC-materialet uden videre tåler sådanne temperaturer og ved for stærk opvarmning be-

grænser egenopvarmningen ved hjælp af modstandsforhøjelse.

Anvendelsen af flere end en kanal for olie gennemgangen sikrer, at olien, som i og for sig er en dårlig varmeleder, kan opvarmes tilstrækkeligt over en forholdsvis kort kanallængde. Da PTC-modstandslegemet højst har en ringe afstand fra dysen og udfylder en del af brændstofrørets tværsnit, er det af det opvarmede olievolumen lille; ved for-opvarmning trykkes derfor ingen olie ud af dysen på grund af den termiske ekspansion, der optræder altså ingen efterdrypning. Da der ikke anvendes varmeindretning med varmeakkumulator, men et PTC-modstandslegeme, hvis halvledermateriale har en meget ringe varmeakkumulatoreregenskab, er der heller ingen fare for, at olie ekspanderer som følge af yderligere opvarmning og drypper efter ud af dysen efter udkoblingen af pumpen og blæseren.

Ved et foretrukket udførelseseksempel, ved hvilket dysen er udformet med bagtil åbent hulrum, er PTC-modstandslegemet i mindste delvis anbragt i hulrummet. Herved fås en nærhed ved dysen, som ikke mere kan overfås. Desuden er dette hulrum af de nævnte grunde tilstrækkeligt til optagelse af PTC-modstandslegemet, også når hulrummet kun har en diameter i størrelsesordenen på 10 mm.

PTC-modstandslegemet kan have med hinanden og med dyseaksen parallelle kanaler. Deres tværsnit kan især være sekskantet. På denne måde fås et varmeelement med en, med hensyn til dets volumen, meget stor overflade.

I reglen har kanalerne et mindstetværsnit på filteråbningernes størrelse, således at PTC-modstandslegemet i det mindste delvist overtager et filters funktion.

Det fremmer endvidere den simple opbygning, når kun den ene elektriske tilledning er tilsluttet PTC-modstandslegemet, den anden derimod er forbundet med brændstofrøret eller dysen. I reglen er det nok at holde PTC-modstandslegemet frik-

tionsbestemt, fx. i dysens hulrum, hvorved samtidig den elektriske kontaktering er givet. Desuden kan brændstofrør og dyselegeme ved denne anbringelse holdes på stelpotentiale.

- 5 Det er også muligt, at dysen kan have et metalliseret, skiveformet filter, på hvilket PTC-modstandslegemet er holdt under elektrisk kontaktering, og at benytte det som mellemkoblet kontakteringselektrode.

- 10 Der er endvidere den mulighed at tilslutte PTC-modstandslegemet til en regulator, som i afhængighed af en forbrændingen kendetegnende størrelse, som flammetemperatur eller O_2 -indhold i forbrændingsgassen, regulerer effekttilførslen. Ved formindskelse af effekttilførslen kan oliens temperatur nedsættes, og derved tilpasses viskositeten de for en optimal forbrænding nødvendige forudsætninger.
- 15

- Da olien umiddelbart før forstøvningen opvarmes stærkt, fås en overordentlig ringe viskositet. I ekstremt tilfælde kan opvarmningen ske til kort under forkoksningstemperaturen. Som følge heraf er det ved letolie-fyringsanlæg muligt at dimensionere oliepumpen til et tryk på mindre end 5 bar, fortrinsvis mindre end 2 - 3 bar og på denne måde forbrænde hidtil uopnået lave oliemængder sodfrit.
- 20

- For sådanne lave tryk er også en elektromagnetisk aktiveret membranpumpe tilstrækkelig som oliepumpe. Denne er i sammenligning med en tandhjulspumpe meget billig og kræver fremfor alt ikke mere nogen forbindelse med den nu kun til blæseren nødvendige elektromotor. Dette fører til en forringelse af pumpens driftseffekt og til en større frihed ved den konstruktive udformning af brænderen.
- 25

- 30 Anbefalelsesværdigt er endvidere en tidsstyringsindretning, som allerede nogen tid inden begyndelsen af olietilførslen

til dysen slutter spænding til PTC-modstandslegemet. PTC-modstandslegemet kan ved tilstedeværelsen af en forskylning især indkobles samtidig med blåseren. På denne måde fås en opvarmningstid, som sikrer, at allerede den først fra dysen

5 udtrædende olie er tilstrækkelig opvarmet, og risikoen for en soddannelse er nedsat. Opvarmningstidens varighed er ikke kritisk, da PTC-modstandslegemet automatisk begrænses i temperaturen.

For på den ene side at opnå en optimal opvarmning og på den

10 anden side at forhindre gener ved forkoksning, anbefales det at vælge PTC-modstandslegemets materiale således, at dets grænsetemperatur, på hvilken det indstiller sig ved manglende køling ved hjælp af olien, ligger noget under forkoksningstemperaturen.

15 PTC-modstandslegemet kan også tjene som for-modstand for en SiC-glødestav-tændindretning og udnytte de uundgåelige tab til olieopvarmning.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor ved hjælp af på tegningen viste, foretrukne udførelseseksempler, der viser i

20 fig. 1 en skematisk fremstilling af de til olietilførslen svarende dele af en forstøvningsbrænder ifølge opfindelsen,

fig. 2 i forstørret fremstilling området nær dysen,

fig. 3 en anden udførelsesform af et PTC-modstandslegeme

25 med tilhørende elektroder og

fig. 4 forløbet af PTC-modstandslegemets temperatur efter indkoblingen.

Ifølge fig. 1 er der anbragt en elektromagnetisk oliepumpe

1, som har en med impulser forsynet elektromagnet 2, hvis anker 3 bevæger en membran 4 op og ned og derved afvekslende forstørre og formindsker pumperummet 5. Som følge heraf suges olie fra en tank 6 over en sugeventil 7 og afgives over
5 en trykventil 8 i en trykledning 9. Til denne er der sluttet en akkumulator 10, med hvis hjælp pumpetransporttrykket udjævnes. Fx har akkumulatoren 10 en elastisk væg, som står under et gastryk eller er belastet af en fjeder. Trykledningen fører til en trykregulerings- og afskæringsventil 11,
10 fra hvilken overskudsolie over en tilbageløbsledning 12 flyder til tanken 6, og fra hvilken nytteolien over en ledning 13 når til dysen 14. Ledningens 13 endestykke danner et brændstofrør 15, i hvilket der befinder sig et PTC-modstandslegeme 16 som varmeelement kort foran dysen 14. Ved
15 hjælp af dette varmeelement opvarmes olien stærkt, umiddelbart før den i form af en forstøvningskegle 17 træder ud af dysen 14.

Effekttilførslen sker over en regulator 18, som over klemmerne 19 er tilsluttet netspænding, og som til konstatering
20 af en forbrændingen kendetegnende størrelse er forbundet med en O₂-sonde 20 og desuden formår at styre membranpumpens 1 elektromagnet 2. Ved ændring af effekttilførslen til PTC-modstandslegemet 16 kan temperaturen og dermed viskositeten af olien ændres, og ved ændring af henholdsvis effekten og
25 frekvensen af de elektromagneten 2 tilførte impulser kan det af oliepumpen 1 opnåede tryk ændres med henblik på en optimal forbrænding (hvorved ventilens 11 trykreguleringsfunktion ganske vist må bortfalde).

I fig. 2 er dyseområdet vist i forstørret fremstilling. Dysen 14 er anbragt ved den forreste ende af et dyselegeme 21,
30 som bagtil har et hulrum 22. I dette hulrum er der en cylinderform opvisende PTC-modstandslegeme indsat friktionsbestemt. Dette legeme består af et porøst, keramisk materiale, ved hvilket porerne er forbundet indbyrdes og derfor frem-

bringer gennemgangskanaler, som har et sådant mindstetværsnit, at legemet 16 samtidig kan tjene som filter. PTC-modstandslegemet 16 er på den bort fra dysen vendte endeflade forsynet med en elektrode 23, som over en ledning 24, som
5 går igennem en gennemføring 25 i brændstofrøret 15, er forbundet med den ene netklemme 19. Den anden side af legemet 16 er ved hjælp af friktionsforbindelsen elektrisk forbundet med dyselegemet 21, og dette er forbundet med brændstofrøret 15. Den til dette brændstofrør sluttede tilbageløbsledning
10 26 står over en tændindretning 27 i form af en siliciumkarbid-glødestav 28 i forbindelse med den anden netklemme 19. Siliciumkarbid har en NTC-modstandskarakteristik og behøver derfor en driften stabiliserende for-modstand, som her dannes ved hjælp af PTC-modstandslegemet 16. De normalt i en
15 sådan for-modstand optrædende tab udnyttes til opvarmning af olien. Modstandsværdierne vælges således, at SiC-glødestaven 28 gløder i normaldriften, og PTC-modstandslegemet 16 opvarmer olien tilstrækkeligt.

Ved udførelsesformen i fig. 3 har PTC-modstandslegemet 29
20 adskillige parallelle gennemgangskanaler 30, som er parallelle med hinanden og med dyseaksen. En elektrode 31 er på ny anbragt på den ene endeflade. Den anden elektrode dannes ved hjælp af en filterskive 32 af metalliserede tråde, som fastklemmes mellem den anden endeflade af PTC-modstandslegemet og hulrummets 22 grundflade.
25

Fig. 4 viser PTC-modstandslegemets 16 temperatur T som funktion af tiden t . Hvis PTC-modstandslegemet 16 på tidspunktet t_0 tilsluttes spænding, fx. samtidig med blæsermotoren, stiger PTC-modstandslegemets 16 temperatur til en grænseværdi
30 T_G , som ligger lige under forkoksningstemperaturen T_K . Når olietilførslen begynder i tidspunktet t_1 ved åbning af afskæringsventilen 11, er den PTC-modstandslegemet 16 omgivende olie stærkt opvarmet og udstråles med tilsvarende ringe kapacitet og viskositet, hvorved sodfaren nedsættes.

Umiddelbart derefter falder temperaturen T noget som følge af varmebortførslen, men bliver så på en konstant værdi.

En yderligere fordel ved PTC-modstandslegemet ligger deri, at det samme legeme kan anvendes for dyser af forskellige kapacitetsmængder, fordi der ved en formindskelse af varme-
5 bortførslen ved mindre kapacitetsmængder som følge af temperaturforhøjelse optræder en modstandsforhøjelse, som automatisk nedsætter den tilførte effekt.

Ved et udførelseseksempel er en membranpumpe 1 blevet drevet
10 med et tryk på mindre end 2 bar. Der blev anvendt en lille dyse, som normalt er bestemt til en kapacitet på 1,25 kg/h. Her kunne der ved hjælp af opvarmningen og ved hjælp af tryksænkningen opnås en sodfri flamme ved en kapacitet på 0,47 kg/h. En sådan ringe brændereffekt kunne hidtil ikke
15 opnås ved forstøvningsoliebrændere. Ved større dyser fås tilsvarende reduktioner.

Regulatoren 18 kan også overtage en tidsstyringsanordnings funktion og tilslutte PTC-modstandslegemet 16 spænding, før
20 pumpen 1 indkobles, således at der allerede er sket en opvarmning, når den første olie når PTC-modstandslegemet.

P A T E N T K R A V

1. Forstøvningsbrænder for oliefyringsanlæg, med en olie-
pumpe (1), en blæser, en elektrisk drivmotor, en ved
enden af et brændstofrør (15) anbragt dyse (14) og en
med brændstofrøret (15) forbundet elektrisk varmeind-
5 retning for den tilførende olie, k e n d e t e g n e t
v e d, at varmeindretningen er dannet af et med kanaler
for olie gennemgangen forsynet PTC-modstandslegeme (16),
som er anbragt i brændstofrøret (15) kort foran dysen
(14).
- 10 2. Forstøvningsbrænder, ved hvilken dysen (14) er udformet
med bagtil åbent hulrum, ifølge krav 1, k e n d e -
t e g n e t v e d, at PTC-modstandslegemet (16) i det
mindste delvis er anbragt i hulrummet (22).
3. Forstøvningsbrænder ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
15 t e g n e t v e d, at PTC-modstandslegemet (29) har
med hinanden og med dyseaksen parallelle kanaler (30).
4. Forstøvningsbrænder ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t v e d, at kanalernes (30) tværsnit er omtrent
sekskantet.
- 20 5. Forstøvningsbrænder ifølge krav 1 eller 2, k e n d e -
t e g n e t v e d, kanalerne har et mindstetværsnit på
filteråbningernes størrelse, således at PTC-modstands-
legemet (16) i det mindste delvist overtage et filters
funktion.
- 25 6. Forstøvningsbrænder ifølge et af kravene 1-5, k e n -
d e t e g n e t v e d, at kun den ene elektriske til-
ledning (24) er tilsluttet PTC-modstandslegemet (16),
den anden er derimod forbundet med brændstofrøret (15)
eller dyselegemet (14).

7. Forstøvningsbrænder ifølge krav 6, k e n d e t e g -
n e t v e d, at dysen (14) har et metalliseret, skive-
formet filter (32), på hvilket PTC-modstandslegemet er
holdt under elektrisk kontaktering.
- 5 8. Forstøvningsbrænder ifølge et af kravene 1-7, k e n -
d e t e g n e t v e d, at PTC-modstandslegemet (16) er
tilsluttet en regulator (18), som i afhængighed af en
forbrændingen kendetegnende størrelse, som flammetempe-
ratur eller O₂-indhold i forbrændingsgassen, regulerer
10 effekttilførslen.
9. Forstøvningsbrænder ifølge et af kravene 1-8, k e n -
d e t e g n e t v e d en tidsstyringsindretning (18),
som allerede nogen tid inden begyndelsen af olietilfør-
slen til dysen (14) slutter spænding til PTC-modstands-
15 legemet (16).
10. Forstøvningsbrænder ifølge krav 9, k e n d e t e g -
n e t v e d, at PTC-modstandslegemet (16) ved tilste-
deværelsen af en forskylning kan indkobles samtidig med
blaseren.
- 20 11. Forstøvningsbrænder ifølge et af kravene 1-10, k e n -
d e t e g n e t v e d, at PTC-modstandslegemets (16)
materiale er valgt således, at dets grænsetemperatur
(T_g), på hvilken det indstiller sig ved manglende kø-
ling ved hjælp af olien, ligger noget under forkoks-
25 ningstemperaturen (T_k).
12. Forstøvningsbrænder ifølge et af kravene 1-11, k e n -
d e t e g n e t v e d, at PTC-modstandslegemet (16) er
koblet i serie med en tændingen tjenende siliciumkar-
bid-glødestav (28).

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskrift nr. 2422216

DE fremlæggelsesskrift nr. 2410999

DE-Prospekt der Firma Danfoss nr. 30 B 30203, 10/1969

Hochdrucköldüsen Typ.OD.

