



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 3360/86

(51) Int.Cl.5

F 23 L 7/00

(22) Indleveringsdag: 15 jul 1986

(24) Løbedag: 15 nov 1985

(41) Alm. tilgængelig: 15 jul 1986

(44) Fremlagt: 16 mar 1992

(86) International ansøgning nr.: PCT/CH85/00164

(86) International indleveringsdag: 15 nov 1985

(85) Videreførelsesdag: 15 jul 1986

(30) Prioritet: 16 nov 1984 CH 5476/84

(71) Ansøger: Benno *Balsiger; via al mulino; 6814 Cadempino, CH

(72) Opfinder: Primo Diego *Richina; CH, Benno *Balsiger; CH

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Indretning til aktivering af forbrændingsprocessen

(56) Fremdragne publikationer

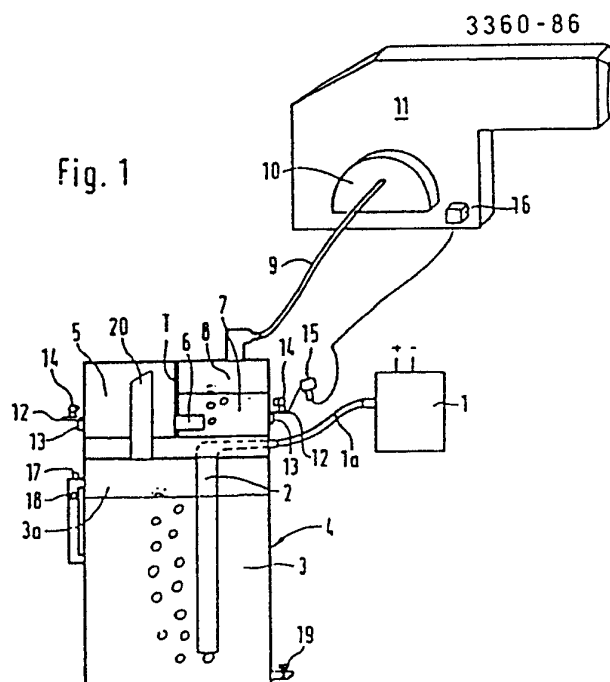
EP off.g.skrift nr. 50258

DE off.g.skrift nr. 2359414

(57) Sammendrag

3360-86

Mellem en vandbeholder (4), som er delvis fyldt med destilleret vand med 5 volumenprocent methylalkohol, og en brænder (11) er anbragt et styreapparat. Dette er delt i to kamre (5, 8), hvoraf det ene (8) er delvis fyldt med en puffervæske (7). I skillevæggen mellem kamrene (5, 8) er anbragt en snæver boring (6). Et til begge sider åbent rør (20) forbinder vandbeholderens (4) luftrum med det tomme kammer (5), medens det puffervæskeindeholdende kammer over en ledning (9) er sluttet til brænderen (11). De i brænderrummet ved tænding eller omkobling optrædende trykbølger opfanges som følge af styreapparatets støddæmperfunktion, således at ingen puffervæske (7) når ind i vandbeholderen (4).



Opfindelsen angår en indretning til aktivering af forbrændingsprocessen, navnlig med henblik på forhøjelse af den procentuelle CO₂-andel og reducere af sodtallet, i med fast, flydende eller gasformigt brændsel drevne forbrændingsanlæg, med en delvis vandfyldt beholder, i hvis indre der indrager mindst et til en trykga-

5 skilde sluttet blæserør, som strækker sig praktisk taget ind i nærheden af beholderens bund, hvorhos der mellem beholderen og et brænderrum er indkoblet et styreapparat for den fra vandbeholderen til brænderrummet strømmende

10 fugtige luft, hvilket apparat delvis er fyldt med en puffervæske, som skal gennemstrømmes af den fugtige luft.

Når der i sammenhængen med forbrændingsanlæg ønskes en forbedring af forbrændingskvaliteten, skal der i

15 første række ske en nedsættelse af brændstofforbruget og dermed en tilsvarende energibesparelse. Ud over dette aspekt skal der imidlertid i moderne anlæg også tages hensyn til teknisk praktiske synspunkter såsom en lettere og bedre rensning af fyringskedel og brændkamre for

20 sod og afsætninger, en optimering af energiudvekslings- og ydelsesgraden, opnåelse af en gunstigere virkningsgrad for forbrændingsanlægget ved ændring af flammegeometrien, nedsættelse af emissionen af røggasser og

25 faste partikler samt fjernelse af mulige korrosionsårsager. De hidtil kendte foranstaltninger og indretninger til forbedring af disse proces- og anlægskomponenter er i almindelighed forbundet med høje investeringer, hvilket står i vejen for en udbredt anvendelse.

30 Fra EP-offentliggørelsesskrift nr. 50 258 kendes en forbrændingskatalysator, hvor der mellem en vandbeholder og en brænderzone er anbragt en reguleringsindretning. Dette medfører under drift den ulempe, at de trykbølger, som optræder ved tænding af brændstoffet, og

35 omkobling fra et trin til et andet forplanter sig til puffervæskefyldningen i reguleringsindretningen, således at puffervæsken når ind i vandbeholderen.

Fra DE-A 23 59 414 kendes en indretning til indføring af damp i brændstoftilførselssystemet for en forbrændingsmaskine, hvorved virkningsgraden i brændstof-
forbrændingen er søgt forbedret, og emissionen af skade-
5 lige stoffer nedsat. Ved denne kendte indretning tilføres den i en beholder frembragte damp gennem en med en hulhed udformet tomgangsindstillingsskrue i forbrændingsmaskinens forgasningsindretning. Til sikring mod en uønsket tilbagestrømning eller mod fejltændingstilbage-
10 virkning fra forgasningsindretningen er der i et endefsnit af tomgangsindstillingsskruen anbragt en kuglekontraventil, hvis ventilkugle alene kan styres af gasstrømmen. Et sådant kontraventilsystem har kun en ringe sikkerhedsværdi og er derfor ikke egnet til anvendelse i
15 fyringsanlæg.

Opgaven for opfindelsen består navnlig i anvisning af foranstaltninger, som under undgåelse af ulemperne ved kendte indretninger af ovennævnte art muliggør en samlet forbedret aktivering af forbrændingsprocessen
20 og samtidig en optimering af driftsikkerheden.

Den ved opfindelsen tilvejebragte løsning på denne opgave er angivet i krav 1's kendetegnende del. Yderligere træk og udførelsesformer for opfindelsen fremgår af de efterfølgende patentkrav.

25 Med indretningen ifølge opfindelsen erstattes den til forbrændingsanlæggets brænder nødvendige forbrændingsluft af en blanding af den sædvanligvis anvendte omgivelsesluft og luft, som er aktiveret ved hjælp af indretningen ifølge opfindelsen. Ved undersøgelse af
30 røggasserne ved udgangen af en fyringskedel er fastslået, at denne aktivering eller berigelse af den totalt tilførte forbrændingsluft bevirker en betydelig nedsættelse af brændstofforbruget ved en sammenlignelig høj udgangsydelse. Med hensyn til forbrændingsprocessen har
35 det vist sig, at det sædvanlige luftoverskud formindskes, hvorved den fyringstekniske virkningsgrad forhøjes

og kan stabiliseres. Allerede efter 200-300 brænderdriftstimer for en hidtil på sædvanlig måde drevet kedel kan der ved tilkoblet berigelse iagttages en betragtelig selvrensningseffekt i brændkammeret, således at de sædvanligvis optrædende afsætninger af sod og forbrændingsprodukter praktisk taget var forsvundet. I stedet opnåedes et fint hvidt lag, som uden videre lader sig fjerne med en børste, hvorved der også opnås en afgørende vedligeholdelsesteknisk fordel.

10 Ud fra miljøhensyn er en sænkning af luftoverskuddet af betydning, da den medfører en formindskelse af den til atmosfæren afgivne røggasmasse og dermed en reduktion af de af røggasserne betingede varmetab. Den samlede forbrænding foregår med tilnærmelsesvis stœkiometrisk luftforhold.

15 Gennem den med indretningen ifølge opfindelsen opnåede selvrensningseffekt for brændkammeret og røggasaftrækkene forbedres endvidere tilstanden af varmeudvekslingsoverfladen mellem energibæreren og brændkammeret, hvorved fyringskedlens virkningsgrad som energiomsætter forhøjes, og primærenergibehovet nedsættes.

20 Ved anvendelse af indretningen ifølge opfindelsen forhøjes yderligere flammentemperaturen, flammens udstrækning bliver kortere, og den kemiske struktur af forbrændingsluftens oxygenbærer ændres. Sammenlagt er formindskelsen af mængden af skadelige stoffer ved anvendelse af indretningen ifølge opfindelsen i fyringsanlæg af størrelsesordenen 15-25% med en tilsvarende nedsættelse af NO_x-afgivelsen. Som følge af det nedsatte brændstofforbrug nedsættes også afgivelsen af SO₂ tilsvarende.

30 Det har yderligere vist sig, at anvendelsen af indretningen ifølge opfindelsen i fyringsanlæg er forbundet med en vis afhængighed af udetemperaturen for en bygning, som skal opvarmes, nærmere bestemt således at der ved lave udetemperaturer optræder en tilsvarende

forøget forbrugssænkning. Dette fænomen kan forklares dels ved den forhøjede flammetemperatur, dels ved selvrensningen af brændkammeret, som forbedrer energiomsætningen mellem brændkammer og energibærervæske. Det lader sig empirisk konstatere, at kombinationen af disse to virkninger har ført til, at de ved fyringskedeltermos-
 5 ter indstillede ønskeværdier hurtigere opnås end ved frakobling af indretningen ifølge opfindelsen. Herigen-
 nem forkortes brænderens driftstid, og indkoblingshyppigheden for-
 10 højes. De iagttagne virkninger kan sammenlignes med en kunstig ydelsesforhøjelse for brænderen på samme måde, som det er tilfældet ved overskridelse af den maksimale brændstoftilførsel. Indretningen ifølge opfindelsen muliggør således en samlet reduktion af sty-
 15 ringen af brændstoftilførslen og fremfor alt en nedsættelse af den minimale brændstoftilførsel.

Det i indretningen ifølge opfindelsen indgående styreapparat er i sin helhed enkelt opbygget og allerede derigennem i høj grad driftssikkert. En ved en hvilken
 20 som helst driftforstyrrelse nødvendigvis forårsaget niveauændring for puffervæsken fører til omgående standsning af brænderen, således at anvendelse af indretningen ifølge opfindelsen i praksis kan anses som risikofri .

I det følgende beskrives et udførelseseksempel
 25 for indretningen ifølge opfindelsen under henvisning til medfølgende tegning.

Fig 1 viser et skematisk snitbillede af en indretning ifølge opfindelsen,

fig. 2 et forstørret udsnit af indretningen med
 30 to blåserør, ligeledes i snit, og

fig. 3 illustrerer indretningens virkemåde ved hjælp af et diagram, som viser CO_2 -indholdet i røggassen i afhængighed af sodtallet efter Bacharach.

I fig. 1 er en beholder 4 over en ledning 1a forbundet med en luftpumpe 1, som gennem et eller flere
 35 rør 2 pumper trykluft ind i en i beholderen 4 indeholdt væske 3. Væsken 3 udfylder kun delvis beholder-

rummet, således at der oven over væskestanden tilbage-
står et luftrum 3a.

Beholderen 4's øverste afsnit rummer et tryk-
udligningskammer 5, som af en skillevæg T er adskilt
5 fra et yderligere delvis med olie 7 fyldt kammer 8.
Et i skillevæggen T anbragt rør 6, som forbinder de
to kamre 5 og 8, tjener til luftgennemgang og udøver
herved en art støddæmperfunktion.

Kammeret 8 er forbundet med brænderen 11 over
10 en ledning 9, som udmunder i brænderen 11's lufttil-
sugningsstuds 10.

Ved hjælp af luftpumpen 1 pumpes luft gennem et
eller flere rør 2 til den aktive væske 3 i beholde-
ren 4.

15 Den ved gennemstrømning gennem væsken aktiverede
luft presses derefter gennem trykudligningskammeret 5
og røret 6, som har lille diameter og udøver en stød-
dæmperfunktion.

Efter gennemstrømning af olien 7 og det andet
20 kammer 8 indblandes den aktiverede luft ved hjælp af
forbindelsesslangen 9 i tilsugningsluften 10 til
brænderen 11.

Til funktionssikringen er en elektronikkoblings-
kreds monteret på en plade 12 med højdeindstilling 13.

25 Niveaukontrollen sker ved hjælp af sensorer 14
med ultralyd, lys, infrarød stråling osv.

Ved en lækage eller udfald af luftpumpen 1 sker
der en udligning af oliestanden i kamrene 5 og 8, idet
olien 7 gennem røret 6 strømmer ind i trykudlig-
30 ningskammeret 5. Den herved aftagende tæthed registre-
res af sensorerne 14; den med disse forbundne elektro-
nik 12 frakobler over et relæ 15 og brænderstyringen
16 brænderen 11.

På siden af beholderen 4 findes en indfyld-
35 ningsstuds 17, som er fastgjort på en niveauekontrol 18.

Nederst på tanken er anbragt en aftapningsshane
19.

Indretningen egner sig til aktivering af forbrændingsprocessen i fyringsanlæg til forbrænding af fossile brændsler som olie, gas, kul samt træ m.v., men også i Otto- og dieselmotorer. Der opnås hermed en praktisk taget fuldstændig forbrænding af kulbrinterne og et stærkt reduceret sodtal.

Beholderen 4's vandfyldning indeholder destilleret vand med 2-12 rumfangsprocent, fortrinsvis 5% methylalkohol.

Forsøg har vist, at indretningen medfører en overraskende tændingsfremskyndelse i forbindelse med en fuldstændig forbrænding af kulbrinterne.

Aktivatorens virkning på olie-, gas- og kulforbrændingen kan sammenfattes som følger:

- Der opnås mulighed for at drive fyringsanlægget uden luftoverskud.

- Selvrensning af kedlen.

- Forøgelse af den fyringstekniske virkningsgrad.

- Forøgelse af kedelvirkningsgraden.

- Mulighed for at drive overdimensionerede anlæg i dellastområder uden forhøjelse af røggastabene, hvilket medfører en forøgelse af årsvirkningsgraden.

- Reduktion af røggasmassen.

- Reduktion af svovlsyremængden (H_2SO_4), dvs. forlængelse af kedlens levetid.

- Reduktion af nitrogenoxidsmængden.

- Reduktion af carbonmonoxidsmængden.

Fig. 3 viser røggassens CO_2 -indhold i afhængighed af sodtallet efter Bacharach ved et oliefyringsanlæg, som var udstyret med en udførelsesform for indretningen ifølge opfindelsen.

Eksempel

Oliefyring med fyringsolie EL

CO_2 maksimum 15,3 volumenprocent

Minimumsluftbehov 14,5 kg/kg B

7

$$\eta_{\text{fyringsteknisk}} = 100 - \frac{(TA - TE)}{CO_2} \times 0,58$$

Herved blev opnået følgende værdier:

5		<u>λ 1,25</u>	<u>λ 1,0</u>
	Røggasmasse	19,18 kg/kg B	15,5 kg/kg B
	CO ₂	12,2 vol-%	15,3 Vol-%
	Røggastemperatur	240°C	210°C
	Rumtemperatur	20°C	20°C
10	η fyringsteknisk	89,5	92,8

hvor forkortelser betyder:

EL ekstra let

B brændsel

15 η virkningsgrad

TA abs afgangstemperatur

P A T E N T K R A V

1. Indretning til aktivering af forbrændingspro-
 20 cessen, navnlig med henblik på forhøjelse af den procen-
 tuelle CO₂-andel og reducere af sodtallet, i med fast,
 flydende eller gasformigt brændsel drevne forbrændings-
 anlæg, med en delvis vandfyldt beholder (4), i hvis
 indre der indrager mindst et til en trykgaskilde sluttet
 25 blæserør (2), som strækker sig praktisk taget ind i nær-
 heden af beholderens bund, hvorhos der mellem beholderen
 (4) og et brænderrum er indkoblet et styreapparat for
 den fra vandbeholderen til brænderrummet strømmende fug-
 tige luft, hvilket apparat delvis er fyldt med en puf-
 30 fervæske, som skal gennemstrømmes af den fugtige luft,
 k e n d e t e g n e t ved, at styreapparatet af en ver-
 tikal skillevæg er delt i to kamre, hvoraf det ene, med
 brænderrummet forbundne kammer (8) tildels er fyldt med
 puffervæsken, medens der i det andet kammer (5) indrager
 35 et rør (20), som står i forbindelse med vandbeholderens
 luftrum, hvorhos de to kamre kun er forbundet gennem en

i skillevæggen anbragt boring (6) med et sådant gennemstrømningstværsnit, at der opnås en støddæmperfunktion.

2. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at de to kamre (5, 8) i styreapparatet har
5 i det væsentlige kasseformet tværsnit og en fælles kam-
merbund samt et fælles kammerloft, at den til brænder-
rummet førende ledningstilslutning (9) fra det ene kam-
mer (8) er anbragt ved kammerloftet, at det gennem kam-
merbunden i det andet kammer (5) førte rør (20) ender i
10 kort afstand fra kammerloftet, at boringen (6) er udfor-
met i den vertikale skillevæg (T) i nærheden af kammer-
bunden, og at fyldningsstanden for puffervæsken ved ikke
idriftsat, men til drift forberedt indretning er udlig-
net i de to kamre over boringens (6) åbningstværsnit og
15 under drift stiger til et forudbestemt niveau i kammeret
(8) afhængigt af de ændrede trykforhold i de to kamre
(5, 8).

3. Indretning ifølge krav 1, k e n d e t e g -
n e t ved, at styreapparatet er forsynet med en ni-
20 veaukontrol (14) til overvågning af fyldningsgraden i
det ene kammer (8).

4. Indretning ifølge krav 3, k e n d e t e g -
n e t ved, at der som puffervæske anvendes olie, og at
niveaukontrollen arbejder på basis af ultralyd-, infra-
25 rød- eller lysstråler og omfatter en med brænderstyrin-
gen (16) for brænderrummet forbundet sikkerhedsfrakob-
lingsindretning (14, 15).

5. Indretning ifølge et af kravene 1-4, k e n -
d e t e g n e t ved, at vandfyldningen i beholderen
30 omfatter destilleret vand med 2-12%, fortrinsvis omkring
5%, methyllalkohol.

Fig. 2

