

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 126239

Int. Cl. F 23 d 3/08 Kl. 24b-5/03

Patentsøknad nr. 4356/69 Inngitt 3.11.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 8.5.1970

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 8.1.1973

Prioritet begjært fra: 6.11.1968 Storbritannia,
nr. 52543/68

The Britisk Petroleum Company Limited,
Britannic House, Moor Lane, London, E.C.2., England.

Oppfinnere: Denis Henry Desty, 17 Westdene Way, Weybridge,
Barry Herbert Francis Whyman, 53 St. Marks Road,
Teddington og David Montagu Whitehead, St. Denio,
Le Marchant Road, Camberley, alle: Surrey, England.

Fullmektig: Bryns Patentkontor A/S

Brenner for brennstoff i fluid form.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en brenner for brennstoff i fluid form, hvilken omfatter en flerhet av forbrenningsluftrør hvis mellomliggende rom er et brennstoffkammer beregnet til overføring av brennstoff, hvilket brennstoffkammer er delt i en brennstoffinnløpssone beregnet til å fordele brennstoff ut over brenneren, og en brennstoffutløpssone som er pakket med en metallsvamp gjennom hvilken brennstoffet strømmes inn i en forbrenningssone. Nevnte brenner er hensiktsmessig for bruk både med fordampbart brennstoff i væskeform og brennstoff i gassform.

For produsenter av utstyr som omfatter brennere, vil det være meget hensiktsmessig å ha tilgjengelig en brenner av ovennevnte type som tillater brennstoff innen et bredt område, å bli brent i brennere av lik konstruksjon, størrelse og med lik varme-effekt.

I tilfelle brenneren opererer med et brennstoff i gassform, tilveiebringer metallsvampen en relativ høy strømningsmotstand for brennstoffet og kombinasjonen av en innløpssone med lav motstand ut av en utløpssone pakket med en svamp med høy strømningsmotstand, understøtter en jevn fordeling av brennstoff. Tilstedeværelsen av en høy strømningsmotstand angir at metallsvampens porestørrelse er tilstrekkelig liten, og en porestørrelse med f.eks. midlere diameter på 0,1 - 0,5 mm, er spesielt hensiktsmessig. Idet tilfelle brenneren opererer med et fordampbart brennstoff i væskeform som f.eks. petroleum, overfører metallsvampen brennstoff ved hjelp av kapillærvirkning. Imidlertid har metallet av hvilket svampen er fremstilt, en god varmeledningsevne og svampen har derfor tilstrekkelig ledeevne til å understøtte fordampning inn i forbrenningssonen ved å overføre varme til det væskeformede brennstoff.

Hensikten ved den foreliggende oppfinnelse er på grunnlag av den innledningsvis nevnte brennertype å tilveiebringe en brenner hvor det karakteristiske er at også innløpssonen med lav strømningsmotstand, er pakket med en metallsvamp hvis gjennomstrømningsmotstand for fluid er mindre enn den til metallsvampen i brennstoffutløpssonen hvorved hele brennstoffkammeret er pakket med metallsvamp.

Herved oppnås at veggene i brennstoffkammeret, inklusive forbrenningslufferørenes vegger, ikke behøver å være mekanisk selv-bærende og de kan fortrinnsvis ha form av ugjennomtrengelige belegg påført passende vegger på svampen, hvilket er et ytterligere karakteristisk trekk ved brenneren ifølge oppfinnelsen.

Det er tilgjengelig metallsvamper i hvilke metallet er arrangert som et tredimensjonalt nettverk av tråder mellom hvilke et brennstoff i væske form eller i gassform kan passere, og disse svamper er hensiktsmessige for bruk i brennere i samsvar med oppfinnelsen.

Trådene avgrenser små volumer som er porene i svampen. Svamper med en porestørrelse med midlere diameter på 0,5 - 2 mm, er spesielt hensiktsmessige for bruk i brenselinnløpssonen (i til-

felle med brennere hvor denne sone er pakket).

I noen svamper er trådene hule, dvs. at sampen er et nettverk av rørformede tråder og disse rør er forbundet med hverandre gjennom svampen slik at det blir to mulige strømningssystemer, dvs. gjennom porene og gjennom rørenes boringer. Svampene blir hensiktsmessig fremstilt ved:

- (1) Fremstilling av en plastsvamp med passende porestørrelse,
- (2) Metallisering av plastsvampen, og
- (3) Opphetning av den metalliserte plastsvamp for å fjerne plastmaterialet.

Det er mulig å støpe det originale plastskum til den ønskede form og størrelse og det er også mulig å støpe skumlag med forskjellige porestørrelser. Med andre ord, fremstillingen av metallskum kan nyttes til å prefabrikere pakkeelementer med den nødvendige form og med de riktige dimensjoner.

Det skal understrekes at området for porestørrelser hensiktsmessig for brennere med høy motstand (gass) overlapper området for porestørrelser hensiktsmessige for vekebrennere (væskeformet brennstoff). Dette medfører at det er mulig å fremstille en enkelt brenner som uten modereringer vil virke tilfredsstillende innenfor et bredt område av væskeformede og gassformede brennstoffer, dvs. at den vil virke tilfredsstillende med petroleum, naturgass og bygass. Når det er ønskelig å trekke fordelene av denne fleksibilitet, vil det vanligvis være nødvendig å foreta betraktelige justeringer i brenseltilførselssystemet eller endog når det skal nyttes brennstoffer i både væskeform og gassform, og tilveiebringe to uavhengige brennstofftilførselssystemer.

Sylindriske forbrennings-luftrør er spesielt hensiktsmessige for bruk i alle de ovenfor beskrevne brennere. Forbrenningsluftrørene blir mest hensiktsmessig arrangert med sine akser parallelle med hverandre.

Strømmen av brennstoff fra brenneren som beskrevet ovenfor søker å flukte med strømmen av luft fra forbrenningsluftrørene. Dette gir tilfredsstillende forbrenning, men der hvor det er nødvendig med meget høye strømningshastigheter for brennstoffet, kan bedre forbrenning oppnås hvis brennstoffstrømmen blir avbøyd inn i forbrenningsluften som strømmer ut av forbrenningsluftrørene. Hvor

dette er nødvendig, kan brenneren omfatte en avledningsplate anbragt over brennstoff-utløpssonen.

En brenner ifølge den foreliggende oppfinnelse, for brennstoff i gassform som beskrevet ovenfor, kan omfatte en eller flere tennrør som ender i brennstoff-utløpssonen, hvilke tennrør er slik dimensjonert at de under bruk tilfører nok brennstoff for å tilveiebringe en tennflamme for re-tenning. Tennrøret eller hver tennrør når det er flere enn ett, ender fortrinnsvis nær grensen mellom brennstoff-utløpssonen og brennstoff-innløpssonen.

(For å oppnå optimal ytelse av brennerne som er beskrevet i det foregående, er forbrenningslufttrørenes tverrsnitt samt sammenstillingstetthet spesielt viktig. Forbrenningslufttrørenes tverrsnittareal påvirker deres luftstrømningsmotstand, og ved å redusere dette areal økes motstanden klart. Sammenstillingstettheten avgjør lengden av diffusjonsbanen og korte baner medvirker til blanding, av brennstoff og oksygen; tverrsnittsarealet er også relevant ved at det begrenser det antall rør som kan anbringes eller pakkes i et gitt område. En har funnet at optimale dimensjoner vanligvis oppnås når boringen på hvert forbrenningslufttrør har et tverrsnittsareal på $0,01 - 1,0 \text{ cm}^2$ hvor det munner ut i forbrenningssonen og at rørenes boring opptar minst 25 %, spesielt minst 50 %, av brennstoff-utløpssonens overflate hosliggende til forbrenningssonen).

Brenneren ifølge oppfinnelsen kan anvendes i forbrenningsutstyr som omfatter en eller flere brennere som er montert i et forbrenningskammer beregnet til å bli forbundet med en skorstein.

Som et eksempel på en slik forbrenningsinnretning skal det angis en innretning beregnet for oppvarming av et fluid, f.eks. en sentralvarmekjele, som også omfatter en varmeveksler anbragt slik at den mottar varme gasser når forbrenningsutstyret er tent.

De karakteristiske trekk ved oppfinnelsen vil fremgå av de etterfølgende krav samt at oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det etterfølgende med henvisning til skjematiske tegninger hvor

fig. 1 er et perspektivriss av en brenner ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 og 3 er horisontale tverrsnitt gjennom en prinsippielt kjent form av den omtalte brennertype,

fig. 4 er et vertikalt tverrsnitt gjennom brenneren ifølge fig. 2 og 3,

fig. 5 viser en detalj av kantkonstruksjonen,

fig. 6 er et tåppriss av en alternativ konstruksjon av brenneren ifølge oppfinnelsen, og

fig. 7 er et vertikalt tverrsnitt gjennom brenneren som vist i fig. 6.

Fig. 1 gir et inntrykk av utseendet til brenneren ifølge oppfinnelsen, men med brennkammeret utformet på en prinsippielt kjent måte slik som nærmere vist i figurene 2, 3 og 4. Brenneren omfatter en rektangulær boks 10 gjennom hvilken det passerer et stort antall forbrenningsluftrør 11. En metallsvamp 12 er anbragt i mellomrommene mellom forbrenningsluftrørene 11 og når brenneren er tent, passerer brennstoff ut av metallsvampens 12 øvre flate og inn i forbrenningssonen hvor det brenner sammen med forbrenningsluft som kommer ut fra forbrenningsluftrørene 11. Brennstoff blir tilført via brennstoffinnløpsrøret 13 og det kan nyttes en samletank 19 med flere utløp for å lette jevn fordeling av brennstoffet i brennstoffkammeret.

Metallsvampen 12 har form av et tredimensjonalt nettverk av rørformede nikkeltråder som avgrenser porer med midlere diameter på 0,3 mm.

(Irregulære dodekaedre kan pakkes for å fylle et rom og svampen kan betraktes som et eksempel på en slik pakking. Fra dette synspunkt danner metalltrådene kantene i dodekaederet).

Fig. 2 - 4 viser fragmentarisk i større målestokk, en utførelsesform i hvilken brennstoffkammeret er tildannet av en mekanisk selvbærende omhylling eller hus av platemetall. Fig. 2 viser hvordan det mellomliggende rom mellom forbrenningsluftrørene 11 er fylt med en metallsvamp 12 i den øvre halvdel av brenneren som i og for seg kjent, mens fig. 3 viser at den nedre del av brenneren har den samme konstruksjon bortsett fra at metallsvampen 12 er utelatt. Dette er også vist i fig. 4 som viser forbrenningsluftrørene 11 som er festet på en fluidd tett måte inn i hull i en grunnplate 20.

Drift av den prinsippielt kjente brenner hvorav detaljer er vist i fig. 2 - 4, med væskeformede og gassformede brennstoffer, skal beskrives i det etterfølgende.

Etterat et gassformet brennstoff er kommet inn via innløpsrøret 13, passerer det inn i en innløpssone 14 som har en lav gassgjennomstrømningsmotstand. Den høye unnvikelsesmotstand gjennom metallsvampen 12 understøtter jevn fordeling av brenselet utover inn-

126239

løpssonen 14 og dette understøtter igjen jevn fordeling av strømmingen gjennom metallsvampen 12 slik at det blir en jevn fordeling av brennstoffet inn i forbrenningssonen. Samlebeholderen 19 med flere utløp hjelper til for oppnåelse av en jevn brennstoffordeling. Idet brennstoffet kommer ut fra toppen av metallsvampen, 12, kommer luft ut fra forbrenningsluftrørene 11 og forbrenning finner sted ved hjelp av en stille diffusjonsmekanisme som gir blå flammer som strekker seg mindre enn 5 mm fra brennerens topp.

Kanaler med lav motstand gjennom metallsvampen 12, f.eks. mellom metallsvampen 12 og forbrenningsluftrørenes vegger eller mellom metallsvampen 12 og brennerens sider, søker å frembringe en ujevn brennstoffstrøm inn i forbrenningssonen, og optimal ytelse vil derfor kunne oppnås ved å unngå disse passasjer med lav motstand.

I noen tilfeller kan en brenner vise tendens til for rik brennstoffblanding ved sin ytre periferi. Denne tendens oppstår vanligvis på grunn av "manglende" forbrenningsluftrør som strekker seg utenfor periferien. Denne tendens kan korrigeres ved hjelp av en metallplate som sperrer deler av metallsvampen 12 mellom de ytterste forbrenningsluftrør eller ved å strekke sidene av den rektangulære boks 10 oppad og innad slik at de avbøyer den periferielle gasstrøm innad (slike forlengelser er ikke vist på tegningen). Alternativt kan det tilveiebringes ekstra forbrenningsluftrør som vist i fig. 5. Det skal bemerkes at ekstrarørene 21 har en mindre diameter enn rørene 11 for at de skal passe til det reduserte mellomrom som er tilgjengelig innenfor brennerens grense.

Når et væskeformet brennstoff anvendes, kommer dette også inn via brennstoffinnløpsrøret 13 og overflømmer i dette tilfelle brennstoffkammerets innløpssone 14. Underdrift er det nødvendig å opprettholde væskenivået høyt nok til å neddykke den nedre del av metallsvampen 12. Så snart svampens nedre del kommer i kontakt med det væskeformede brennstoff, fører kapillærvirkningen brennstoff gjennom metallsvampen og forbrenningsvarmen fordampner brennstoffet i forbrenningssonen. Metallets varmeledning er høy nok til at svampen understøtter denne fordampning. Det skal bemerkes at det væskeformede brennstoff egentlig kommer inn i forbrenningssonen i dampfase og at forbrenningen derfor finner sted som beskrevet for brennere for gassformet brennstoff.

Det er klart at et høyere væskenivå, dvs. at en større

del av metallsvampen 12 er neddykket under væskeflaten, bevirker en høyere brennstofftilførselshastighet til forbrenningssonen og dermed en større varmeytelse. Dette kan utnyttes ved to forskjellige reguleringsmekanismer. I den første mekanisme omfatter brennstofftilførselen en regulerbar nivåkontroll som kan innstilles for høyt og lavt nivå for å gi høy og lav varmeytelse. I den andre mekanisme omfatter brennstofftilførselen en regulerbar strømningsregulator. Hvis strømningshastigheten er for høy for varmeytelsen, vil væsknivået stige og dermed øke varmeytelsen; hvis strømningshastigheten er for lav, vil væsknivået synke og dermed varmeytelsen minskes. Varmeytelsen vil således regulere seg selv i forhold til strømningshastigheten.

Enhver av de ovenfor nevnte konstruksjonsdetaljer i forbindelse med gassbrennere vil gi en tilfredsstillende virkning i forbindelse med brennere for væskeformet brennstoff. Det er imidlertid ikke nødvendig å forvisse seg om at det ikke forefinnes kanaler med lav motstand gjennom metallsvampen 12 ettersom disse ikke har noen ugunstig virkning på vekemekanismen som utgjøres av metallsvampen. Dette gir en ekstra mulighet for kontroll av tendensen til å brenne brennstoffet rikt ved periferien, hvilket vil si at metallsvampen 12 ikke behøver å fylle mellomrommet helt mellom de ytre forbrenningsluftrør.

Visse metallsvampen gir tilfredsstillende høy motstand for gassformede brennstoffer og tilfredsstiller vekevirkning for væskeformede brennstoffer. En brenner for gassformet brennstoff og konstruert med en slik metallsvamp, vil også brenne et væskeformet brennstoff.

En brenner ifølge den foreliggende oppfinnelse er basert på den i det foregående beskrevne brenner idet også den nedre del av brennstoffkammeret som utgjøres av mellomrommet mellom forbrenningsluftrørene 11 og er benevnt brenselinnløpssonen 14, er pakket med en metallsvamp med en fluid gjennomstrømningsmotstand som er mindre enn den til metallsvampen i brennkammerets øvre del eller brennstoffutløpssonen. Denne pakking av metallsvamp i brennstoffinnløpssonen 14 som tydelig vist i fig. 7, har fortrinnsvis en midlere porediameter på 1 mm for å gi en lav gjennomstrømningsmotstand.

Fig. 6 og 7 viser forøvrig en alternativ konstruksjon av brenneren i forhold til brenneren som er omtalt i det foregående hvor som vist i fig. 2-4, brennstoffkammeret 10 og forbrenningsluft-

rørene 11 er mekanisk selvbærende. I den alternative utformning hvor hele brennstoffkammeret er pakket med metallsvamp har veggene form av belegg anbragt på og understøttet av metallsvampene.

Måten hvorpå metallsvampen er pakket i brennstoffrommet, fremgår klarest av fig. 7 som er et vertikalt tverrsnitt av et fragment av brenneren. Denne figur viser at den øvre del av brennstoffkammeret inneholder en metallsvamp 12a med relativt liten porestørrelse, og den nedre del inneholder en metallsvamp 12b med relativt grov porestørrelse. Den nedre del av metallsvampen 12b er avtettet ved hjelp av et væsketett grunnbelegg 16, forbrenningsluftrørenes 11 vegger er avtettet ved hjelp av rørbelegg 15 og brennerens sider er avtettet ved hjelp av sidebelegg 17.

Den øvre flate av brenneren, dvs. den som er hosliggende til forbrenningssonen, er vist i fig. 6. Denne viser arrangementet av metallsvampen 12a, rørbeleggene 15 og sidebeleggene 17. Denne figur viser også toppbelegget 18 som strekker seg mellom de ytre forbrenningsluftrør 11 for å korrigere tendensen til å brenne brennstoff for rikt, (for rike brennstoffblandinger).

Drift av brenneren ifølge den foreliggende oppfinnelse med pakket brennstoff-innløpssone 14 og som vist i fig. 6 og 7, er nøyaktig den samme som drift av den prinsippielt kjente brenner med ikke pakket brennstoffinnløpssone i fig. 2 - 4. Med andre ord har forskjellen i konstruksjon som vist i fig. 2 - 4 sammenlignet med fig. 6 og 7, ingen virkning på brennerens driftsmåte. Derimot oppnås det med denne brenner hvor hele brennstoffkammeret er pakket med metallsvamp, en meget fordelaktig fremstillingsmåte som angitt i det følgende.

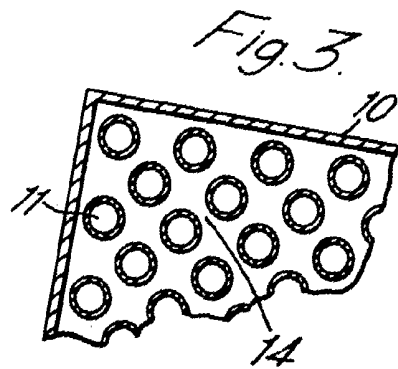
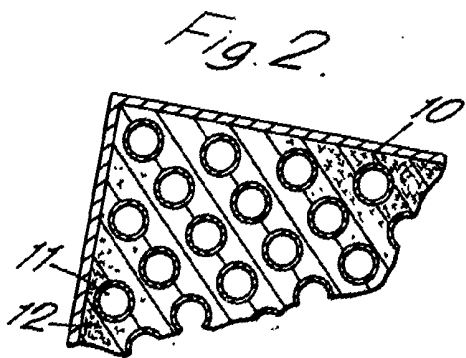
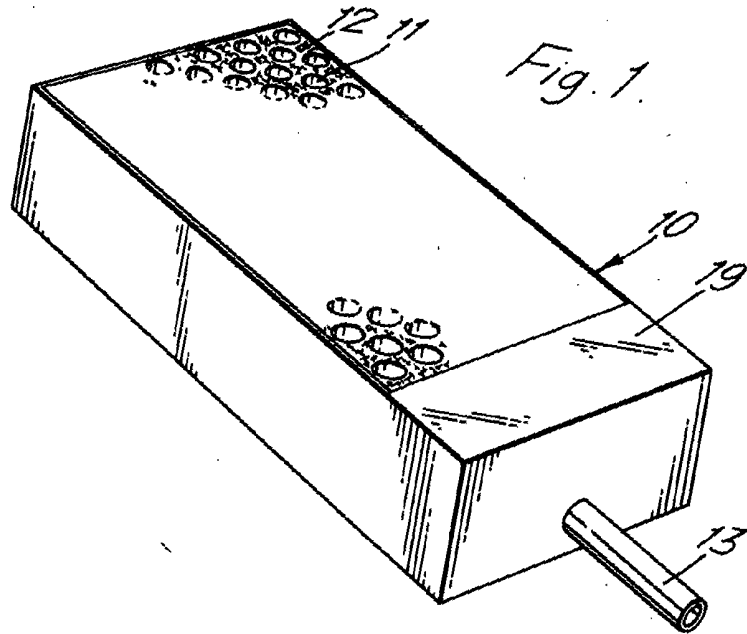
Et i form av en brenner utformet metallskum som vist i fig. 6 og 7, kan påføres de ovennevnte belegg ved å dyppes i keramikk, f.eks. velling eller masse, med etterfølgende opphetning for å gi fluidtette belegg som understøttes av metallskummet. Ved en meget hensiktsmessig fremstillingsmåte, kan belegget påføres et laminat av grov svamp - fin svamp - grov svamp forsynt med gjennomløpende hull som skal utgjøre forbrenningsluftrørene 11 i den ferdige brenner, ved at laminatet dyppes i keramikk slik at alle flater blir belagt. Etter opphetning blir laminatet splittet langs med fortrinnsvis det midtre plan i finsvampen for derved å frembringe to brennere.

P a t e n t k r a v

1. Brenner for brennstoff i fluid form, hvilken omfatter en flerhet av forbrenningsluftrør hvis mellomliggende rom er et brennstoffkammer beregnet til overføring av brennstoff, hvilket brennstoffkammer er delt i en brennstoffinnløpssone beregnet til å fordele brennstoff ut over brenneren, og en brennstoffutløpssone som er pakket med en metallsvamp gjennom hvilken brennstoffet strømmer inn i forbrenningssonen, k a r a k t e r i s e r t v e d a t brennstoffinnløpssonen er pakket med en metallsvamp hvis gjennomstrømningsmotstand for fluid er mindre enn den til metallsvampen i brennstoffutløpssonen.
2. Brenner ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t veggene i brennstoffkammeret inklusive forbrenningsluftrørenes vegger, har form av et ugjennomtrengelig belegg påført passende vegger på svampen.
3. Brenner ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t metallsvampen i brennstoffutløpssonen og brennstoffinnløpssonen henholdsvis har en porestørrelse med midlere diameter på 0,1 - 0,5 mm og 0,5 - 2 mm.

Anførte publikasjoner:
Norsk patent nr. 121109

126239



126239

