



NORGE
[NO]

[B] (11) UTELEGNINGSSKRIFT Nr. 141908

(51) Int. Cl.³ F 23 G 7/06

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(21) Patentsøknad nr. 753700
(22) Inngitt 05.11.75
(23) Løpedag 05.11.75

(41) Alment tilgjengelig fra 07.05.76
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 18.02.80
(30) Prioritet begjært 06.11.74, Frankrike, nr. 7436828

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte og forbrenningskammer til å oppnå fullstendig forbrenning av hete gasser med liten varmeverdi.

(71)(73) Søker/Patenthaver HOUILLERES DU BASSIN DE LORRAINE,
2, rue de Metz,
F-57802 Freyming-Merlebach, Moselle,
Frankrike.

(72) Oppfinner JEAN DERUELLE,
Moselle,
Frankrike.

(74) Fullmektig Siv.ing. Waldemar J. Janset,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Denne oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte til å oppnå fullstendig forbrenning av hete gasser med liten varmeverdi ved atmosfærisk trykk i et forbrenningskammer med innretninger for tilførsel av gass og luft og utstyrt med en brenner. Oppfinnelsen vedrører også et forbrenningskammer til utførelse av prosessen.

Biproduktene fra anlegg for kullpyrolyse, f.eks. rotasjonsovner, foreligger i gassformig tilstand og inneholder fine, faste produkter, såsom kjønrrøk, sot eller kullstøv samt kondenserbare produkter, såsom tjærer eller benzener.

I konvensjonelle pyrolyseprosesser utsettes disse biprodukter vanligvis for tilstrekkelig kjøling for oppnåelse av fullstendig kondensasjon, hvorved det undertrykk som er nødvendig for bortføring (utsuging) av biproduktene, kan oppnås i karboniseringsanlegget. Hvis det på den annen side er ønskelig å forbrenne disse biprodukter umiddelbart ved utløpet fra pyrolyseovnen, oppstår det ved overføring av gassene fra pyrolyseovnen til forbrenningsovnen vanskeligheter med oppnåelse av fullstendig forbrenning av suspensjonsartiklene og endelig med oppnåelse av undertrykk som er nødvendig for utsuging av gassene som har en høy temperatur.

Det foreligger et stort antall forskjellige forslag til bortføring og oppsamling av gasser fra forkoksningsanleggsovner, men ikke alle forslag har gitt tilfredsstillende resultater. Særlige teknikker benyttet med tanke på forbrenning av forurensninger har gitt ubetydelige resultater, idet forbrenningen forblir ufullstendig. Videre ødelegges utstyret fra tid til annen ved eksplosjoner eller lokal overhetning.

Et forbrenningskammer til forbrenning av magre gasser er kjent fra US patent 2 929 689. Luft til forbrenning tilføres ved hjelp av en vifte og inndeles i primærluft og sekundærluft som føres gjennom ventiler til dyser, hvorfra de kommer ut med stor hastighet og turbulens.

Videre er en prosess kjent fra fransk patent 2 193 178 angående slukning av produkter fra støkiometrisk forbrenning ved innsprøytning av luft for å begrense til 525°C den temperatur av gassene som sendes ut i atmosfæren. En anordning med to forbrenningskammere som etterfølges av et slukke-kammer er kjent fra fransk patent 2 065 890.

Disse anordninger er hovedsakelig ufordelaktige ved at de medfører dannelse av en turbulent flamme med stor intensitet, hvorved det er nødvenvendig å benytte kostbare ildfaste materialer og å ta særlige forholdsregler for å unngå risikoen for slukning og eksplosjon, f.eks. ved opprettholdelse av en pilotflamme. Videre er støkiometriske mengder vanskelige å opprettholde for gasser hvis varmeverdi kan variere, slik tilfellet ofte er med et stort antall magre gasser som forekommer ved produkter fra industrielle prosesser, særlig når de inneholder krakkbare bestanddeler ved høy temperatur og med stor varmeverdi, såsom kjørørk og høyere hydrokarboner.

En hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en prosess og et forbrenningskammer som gjør det mulig å oppnå fullstendig forbrenning og fullstendig bortføring av røk uten risiko for eksplosjon eller beskadigelse av anlegget og under dannelse av undertrykk som er fordelaktig for evakuering og oppsamling av gassene.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen utmerker seg i det vesentlige ved at de hete gasser innføres i kammeret ved en temperatur mellom 600 og 900°C under tilsetning av en mengde primær-luft som maksimalt utgjør 80% av det støkiometriske mengdeforhold og at det samtidig foregår en sekundærforbrenning i området for forbrenningsflammens basis, hvor det tilføres en mengde sekundær-luft som ligger over det støkiometriske mengdeforhold, slik at flammens temperatur holdes mellom 1000 og 1300°C .

På denne måte er det sikret at kjørørk og høyere hydrokarboner vil forbrennes fullstendig. Dette resultat er interessant når det først er kjent at det er vanskelig å oppnå fullstendig forbrenning av krakkbare produkter med høy varmeverdi når de blandes med betydelig mengde gassformig ballast. Forbrenningen skjer praktisk talt uten turbulens.

Det er fordelaktig å innføre de hete gasser i forbren-

ningskammeret ved en temperatur på omtrent 750°C og å innstille flammtemperaturen til omtrent 1100°C . Sekundærluften tilføres fortrinnsvis flammen som en klokkeaktig omhylling som omgir flammen. En fordelaktig forholdsregel er å innføre endel av sekundærluften slik at den bestryker og kjøler veggene i forbrenningskammeret. På denne måte er det mulig å oppnå høye forbrenningstemperaturer uten at det er nødvendig å lage forbrenningskammeret av kostbart ildfast materiale. Kombinasjonen av bestrykning av veggene med frisk luft og uteblivelse av turbulensen er i virkeligheten meget fordelaktig for opprettholdelse av en lav veggtemperatur.

Som kjent omfatter oppfinnelsen også et forbrenningskammer til utførelse av prosessen. Forbrenningskammeret utmerker seg i det vesentlig ved de i patentkrav 7 angitte trekk.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere ved hjelp av et eksempel under henvisning til tegningene, hvor:

Fig. 1 viser et vertikalt aksialsnitt av et forbrenningskammer ifølge oppfinnelsen og som inneholder en eneste brenner, mens fig. 2 er et grunnriss av bunnplaten av en alternativ utførelse av forbrenningskammeret ifølge oppfinnelsen og som inneholder tre brennere.

På fig. 1 er vist et forbrenningskammer med vertikale vegger og som under ett er betegnet med 1. Dette kammeres topp er i forbindelse med en pipe 3 for naturlig trekk. En brenner 12 og et luftinnløp 14 er anordnet i kammerets 1 bunnplate 11, hvilket skal forklares nærmere nedenfor.

Et rør som ikke er vist på tegningen, fører hete gasser med liten varmeverdi til brennerens 12 dyse 13 som også omfatter luftinnføringskanalen 14 som fører primærluft til forbrenning levert fra en vifte 21, hvis ytelse eller strømming måles med en membran 15 og reguleres med et spjeld 16 styrt fra en første styreinnetning vist i form av et termoelement 17 som måler temperaturen ved kammerets 1 topp som er i forbindelse med pipen 3.

Sekundærluften innføres i kammeret gjennom på skrå anordnede innbyrdes konvergerende dyser 18 som er rettet mot flammen som opptrer ved spissen av brenneren 12. Søkernes erfaring

har vist at en konvergeringsvinkel α på nær 40° er fordelaktig. Dysene 18 forsynes med luft fra en vindkasse 19 som igjen mates med luft fra en vifte (ikke vist) eller fra en grenledning fra tilførselsledningen for primærluft, hvor grenledningen styres ved hjelp av et spjeld.

I begge tilfelle styres sekundærluftstrømmen ved hjelp av en annen styreinnetning vist som et termoelement 20.

Styreinnetninger bevirker styring på en slik måte at de ovenfor angitte betingelser for bestemmelse av hovedtrekkene ved oppfinnelsen oppnås, dvs. for innføring av gasser ved en temperatur mellom 600 og 800°C , hvor primærluftmengden er begrenset til 80% av den støkiometriske delmengde, med et sekundærluftoverskudd slik at flammentemperaturen ligger mellom 1000 og 1300°C . Fortrinnsvis vil innstillingen bli 750°C for innføringstemperaturen og 1100°C for flammentemperaturen. Et periferisk fremspring 10 omgir dysene 18 og forbedrer retningsevnen for sekundærluften.

En ytterligere mengde sekundærluft kan innføres i forbrenningskammeret 1 gjennom åpninger 22 som er fordelt langs periferien av bunnplaten 11. Disse åpninger 22 er anordnet vertikalt, slik at luften som passerer åpningene, går inn i forbrenningskammeret 1 på en slik måte at den bestryker kammerets 1 vertikale vegger og således avkjøler dem. Det er fordelaktig at åpningene 22 er innstillbare. Det er å foretrekke at luften kommer inn i åpningene 22 som følge av undertrykket i kammeret. Alternativt kan luften tilføres åpningene 22 ved hjelp av en vifte eller en grenledning fra vindkassen 19.

En vifte 23 gjør det mulig at kald luft kan blåses gjennom en ledning 25 ved bunnen av pipen 3, slik at det ved innstilling av et spjeld 26 som styres fra et termoelement 24, kan oppnås en utløpstemperatur for kammeret som er lavere enn 600°C .

En varmeveksler 4 gjør det mulig å utnytte røkens følbar varme under i det minste en del av operasjonsperioden. Med dette for øyet er det mulig å frembringe en tvangssirkulasjon gjennom varmeveksleren 4 ved hjelp av en grenledning 41 under benyttelse av en trekkvifte 43 som er utstyrt med et spjeld 44 styrt fra termoelementet 24 og under benyttelse av en særskilt pipe 42.

Anlegget kan fullføres ved hjelp av hvilke som helst kjente hjelpeinnetninger, såsom startbrennere (ikke vist) for å gjøre det mulig at forbrenningskammeret kan nå sin driftstempera-

tur, og videre kan anlegget omfatte flammedetektorceller, eventuelt verneinnretninger eller sikreinnretninger osv.

Prosessene kan anvendes på gasser av den type som er nevnt i innledningen uten at det innebærer en begrensning. Det kan f.eks. være fordelaktig å benytte prosessen for gasser som kommer fra et kullpyrolyseanlegg som utfører prosessen ifølge norsk patentsøknad 75 2301 av 26. juni 1975 med tittel: "Fremgangsmåte for fremstilling av koks".

Forsøk som er utført av søkerne viser overraskende at når prosessen benyttes i forbindelse med pyrolysegasser med 750°C , som fåes fra den ovenfor nevnte prosess, er det mulig å oppnå ved utløpet av pipen 3 et utslipp til atmosfæren som er praktisk talt usynlig og som ikke engang kan sees som et slør av damp.

I dette tilfelle hadde gassene en netto varmeverdi inklusive følbar varme på 2600 Kcal/kg ved 750°C . Varmebelastningen på kammeret nådde $25\,000 \text{ th/time}$. I gasstilførselsledningen ble det frembragt et undertrykk på omtrent 2 millibar og i forbrenningskammeret et undertrykk på omtrent 3 millibar. Forbrenningsforholdene var meget stabile med en primærluftmengde på $18\,000 \text{ m}^3/\text{t}$, en sentral sekundærluftstrøm på $22\,000 \text{ m}^3/\text{t}$ og en periferisk sekundærluftstrøm på $20\,000 \text{ m}^3/\text{t}$.

Fig. 2 viser en variant av apparatet som vist på fig. 1 og utført med tre brennere 12. Det er ellers benyttet de samme henvisningstall på figuren som på fig. 1.

Det skal nevnes at prosessen benytter et indre styrings-system som skal gjentas nedenfor.

Luften til forbrenning styres ved hjelp av en første styreinnetning 17 i avhengighet av temperaturen som måles på toppen av forbrenningskammeret.

Fordelingen mellom primærluften og sekundærluften i brenneren styres ved hjelp av den andre styreinnetning 20 i avhengighet av flammens temperatur. I praksis vil det være lett å styre denne fordeling i avhengighet av temperaturen eller strålingen fra brennervådet mot veggene, idet denne temperatur kan brukes som gjenspeilingstemperatur av flammetemperaturen.

Sekundærluften som bestyrker veggene, styres fortrinnsvis ved hjelp av åpningene i basisplaten eller bunnplaten på en slik måte at de to allerede nevnte stillinger forblir innenfor et vel virkende driftsområde.

I tilfelle av gjenvinning av den følbare varme fra rø-

ken styres varmelastningen på systemet ved hjelp av spjeldet og trekkviften.

Endelig skal nevnes de spesielle fordeler som oppnås ved hjelp av oppfinnelsen :

Fullstendig eller delvis gjenvinning av latent eller følbar varme i lavverdige, gassformige biprodukter oppnås under dannelse av et utnyttbart undertrykk i kretsen.

Disse gassformige biprodukter som vanligvis er forurenset og forurensende, kan forbrennes under gjenvinning av varme i enheter med stor kapasitet som forårsaker bemerkelsesverdig lite eller til og med ingen forurensning.

Som et alternativ til røkkretsen er det mulig å anordne hele trekken gjennom varmeveksleren 4 ved hjelp av en utslippsvifte 43. I dette tilfelle er pipen en pipe for tvungen trekk og all røken fra forbrenningskammeret 1 suges inn i varmeveksleren 4. Ved denne alternative utførelse kan flammtemperaturen fordelaktig innstilles til 1200°C.

P a t e n t k r a v

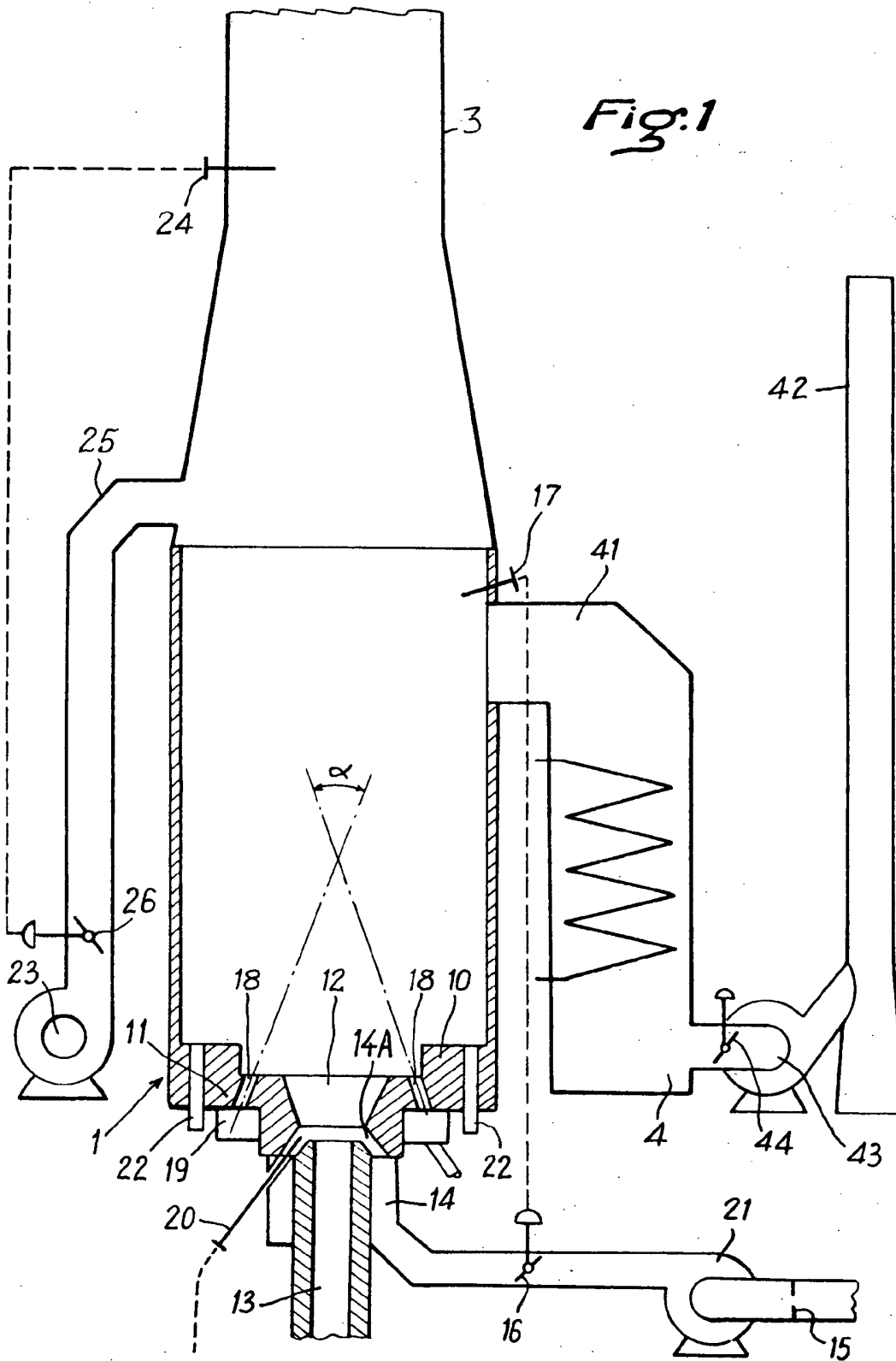
1. Fremgangsmåte til å oppnå fullstendig forbrenning av hete gasser med liten varmeverdi ved omtrent atmosfærisk trykk i et forbrenningskammer med innretninger for tilførsel av gass og luft og utstyrt med en brenner, k a r a k t e r i s e r t ved at de hete gasser innføres i kammeret ved en temperatur mellom 600 og 900°C under tilsetning av en mengde primærluft som maksimalt utgjør 80% av det støkiometriske mengdeforhold og at det samtidig foregår en sekundærforbrenning i området for forbrenningsflammens basis, hvor det tilføres en mengde sekundærluft som ligger over det støkiometriske mengdeforhold, slik at flammens temperatur holdes mellom 1000 og 1300°C.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at sekundærluft tilføres flammen som en klokkeaktig omhylling som omgir flammen.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at de hete gasser som forbrennes før innføringen bringes opp på en temperatur på omtrent 750°C og at flammtemperaturen holdes på omtrent 1100°C.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 1,2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t ved at endel av sekundærluften tilføres som følge av det av flammen frembragte undertrykk.
5. Fremgangsmåte ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at forbrenningen skjer ved naturlig trekk, f.eks. frembragt av en pipe.
6. Fremgangsmåte ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at endel av sekundærluften innføres slik at den kjøler forbrenningskammerets vegger ved bestrykning av disse.
7. Forbrenningskammer til utførelse av fremgangsmåten ifølge et eller flere av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at det omfatter et kammer (1) omgitt av en vertikal vegg, en pipe (3) som er i forbindelse med toppen av kammerets vegg for utslipp av forbrenningsprodukter fra kammeret (1), en bunn (11) i forbindelse med kammerets (1) vegg, i det minste en brenner (12) anordnet i bunnen (11) og som har en dyse (13) for tilførsel av gass ved et trykk nær det atmosfæriske trykk, og dyser e.l.(14A) for tvangstilførsel av primærluften fra tilførselsinnretninger (21), et antall periferiske dyser (18) rettet mot et punkt beliggende over brenneren i kammerbunnen (11) anordnet rundt gasdysen og primærluftdysen og tilkoblet innretninger (19) for tvangstilførsel av sekundærluften, første styreinnetninger (16,17) for styring av primærluftstrømmen for forbrenning i avhengighet av temperaturen i det øvre parti av kammeret (1), og andre styreinnetninger (20) for styring av fordelingen av primærluftstrømmen og sekundærluftstrømmen i avhengighet av flammtemperaturen.
8. Forbrenningskammer ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t ved at bunnen (11) er utført med vertikale, periferisk anordnede åpninger (22) for tilførsel av ytterligere sekundærluft for bestrykning av de vertikale kammervegger.
9. Forbrenningskammer ifølge krav 7 eller 8, k a r a k t e r i s e r t ved at bunnen (11) har en periferisk forhøyning (10) som fra yttersiden omgir brennerens (12) sekundærluftdyser (18) for stabilisering av sekundærluftstrømmen.

Fig. 1



141908

Fig. 2

