



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 136628

(51) Int. Cl.² F 23 G 5/00

(21) Patensøknad nr. 4557/72

(22) Inngitt 11.12.72

(23) Løpedag 11.12.72

(41) Alment tilgjengelig fra 13.06.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 27.06.77

(30) Prioritet begjært 10.12.71, 10.10.72, Storbritannia, nr. 57590/71,
46713/72

(54) Oppfinnelsens benevnelse Forbrenningsovn for avfall,
kloakk o.l.

(71)(73) Søker/Patenthaver FOSTER WHEELER JOHN BROWN BOILERS LIMITED,
Greater London House,
Hampstead Road, London N.W.1,
England.

(72) Oppfinner ROBERT JOHN DAVIES, Petts Wood, Kent,
DENIS GEORGE BLOWS, Upminster, Essex,
England.

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

(56) Anførte publikasjoner US patent nr. 3319587, 3397657

136628

Oppfinnelsen angår en forbrenningsovn for behandling av avfall, omfattende et opprettstående kammer med et fluidiserbart lag av ildfaste partikler i hvilket avfallet som skal behandles innføres for forbrenning.

Forurensningskontroll gjennomføres mest effektivt for mange avfallstypers vedkommende ved hjelp av avfallsovner. Stort sett er disse forbrenningsovner forsynt med en hensiktsmessig forbrenningssone for forbrenning av avfallet, anordninger for samling og fjerning av den resulterende aske, og i visse tilfelle et efterbrennersystem for å fjerne lukt eller sikre fullstendig forbrenning av røkgassene fra ovnen.

For tilfredsstillende forbrenning av kloakk- og annet slam med høyt fuktighetsinnhold, vanligvis omkring 95 %, og variabel brenn- eller varmeverdi kreves det en ovn med tilstrekkelig høy varmekapasitet som kan oppta disse variasjoner uten at det medfører forstyrrelse i forbrenningskvaliteten. Spesielt er det nødvendig å sikre at avgassene blir luktfrie ved å utsette dem for temperaturer i størrelsesorden 800°C i tilstrekkelig lang tid, og i mange tilfeller sikre dette ved hjelp av en efterbrenner eller et resirkulasjonssystem for avgassen. Likeledes er det nødvendig for en effektiv behandling av det brennbare materiale at en tilstrekkelig oppholdstid og turbulenseffekt opprettholdes i ovnen for å oppnå en så fullstendig forbrenning som er praktisk mulig, sammen med en egnet metode for å fjerne uforbrent avfall. Egnede organer for styring av ovnstemperaturen er nødvendig for å unngå store variasjoner, som på den ene side kan føre til ufullstendig forbrenning eller på den annen side til høye temperaturer som skader det ildfaste materialet i ovnen og kan medføre at asken omdannes til slag.

For å unngå at forbrenningsovnen blir overfylt av aske og uforbrent materiale under lange driftsperioder, må dette

136628

materiallet fjernes kontinuerlig eller porsjonsvis fra forbrenningsovnen. Følgelig forlater disse materialer forbrenningsovnen ved temperaturer opptil 900°C. Forsøk på å avkjøle det varme materiale som fjernes, f.eks. ved å la det fjernede materiale avkjøles i den omgivende luft eller ved påsprøyting av vann har stort sett gitt dårlige resultater, ettersom det er vanskelig å skaffe den nødvendige plass for utførelse av disse prosesser.

Hovedformålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en forbrenningsovn av den innledningsvis nevnte art, som på enkel og hensiktsmessig måte sikrer at asken og uforbrent materiale er tilstrekkelig avkjølt ved utløpet fra ovnen.

Dette oppnås ifølge oppfinnelsen ved at ovnen omfatter et annet opprettstående kammer som er forbundet med det første kammer via en kanal som skråner nedover fra bunnen av det første kammer til bunnen av det annet kammer, idet det annet kammer også inneholder et fluidiserbart lag av ildfaste partikler for avkjøling av aske og ikke brennbart materiale som strømmes ned den skråttliggende kanal fra bunnen av fluidiseringslaget i bunnen av det første kammer.

En ytterligere fordel ved oppfinnelsen er at avkjølingen kan utføres kontinuerlig før det ikke-brennbare materiale overføres til en innretning for adskillelse av de ikke-brennbare materialer fra lagmaterialet, som deretter kan returneres til det første kammer. Videre kan fluidiseringsgassen som passerer gjennom det annet kammer blandes med avgassene fra ovnens første kammer, slik at denne gassen avkjøles til en akseptabel temperatur før den overføres til innretninger for fjerning av mindre partikler som føres med ovnens avgasser. Varmevekslere og andre separate avkjølingssystemer kan således elimineres fra avgasssystemet med derav følgende omkostningsbesparelser.

Ytterligere trekk og fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av følgende beskrivelse i tilknytning til tegningen, hvor:

Fig. 1 viser skjematisk et vertikalt snitt gjennom en utførelsesform av en forbrenningsovn ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser skjematisk et vertikalt snitt gjennom forbrenningsovnen i fig. 1 ved et annet trinn i prosessen, og

Fig. 3 er et delvis utskåret perspektivriss av en utførelsesform av oppfinnelsen i praksis.

Forbrenningsovnen 110 vist i figurene 1 og 2 er spesielt egnet for avfall som inneholder store mengder ikke-brennbart materiale og omfatter en vertikal sylindrisk mantel 112

i hvilken er anordnet en hovedsone 111 for det fluidiserte lag. Ved bunnen av denne sone er anordnet en fordeler 124 gjennom hvilken fluidiseringsgass kan strøømme fra en vindkasse 123 forbundet med et rør 134 til en gasstilførsel (ikke vist). Den viste fordeler 124 er en skråstilt fordelerplate hvis skråstilling overskrider hvilevinkelen til partiklene. Øvre ende av den sylindriske mantel er forbundet med en utløpskanal 120.

Den sylindriske mantel 112 kommuniserer ved sin nedre ende gjennom en skråstilt kanal med en søylekanal 114 som omfatter en avkjølingssone 113 for det fluidiserte lag. Ved bunnen av denne sone er anordnet en andre fordeler 126 som er en skråstilt fordelingsplate. En vindkasse 125 er anordnet under fordeleren 126 og er forbundet gjennom et rør 136 med en gasstilførsel (ikke vist). Øvre ende av søylekanalen 114 er forbundet gjennom en kanal 116 med øvre ende av den sylindriske mantel 112 forbundet med et utløp 120. Nedre ende av den sylindriske mantel 112 er forbundet med en utløpskanal 122.

Det skråttliggende kammer 118 forbinder den sylindriske mantel 112 med søylen 114.

En kanal 128 er anordnet på siden av den sylindriske mantel 112 gjennom hvilken fluidisert lagmateriale kan mates til den fluidiserte lagsone 111.

Brensel tilføres den fluidiserte lagsone 111 gjennom en kanal 132 på siden av den sylindriske mantel 112 under kanalen 128 og avfallsmaterialet tilføres lagsonen 111 gjennom en kanal 130 under lagnivået.

Under drift av forbrenningsovnen føres fluidiseringsgass, f.eks. luft, i adskilte strømmer til lagsonen 111 og lagsonen 113 gjennom fordelerne h.h.v. 124 og 126. Fluidiseringsgassen fluidiserer lagmaterialet, som f.eks. kan være sandpartikler som har høy varmekapasitet og derved bidrar til å opprettholde relativt jevn forbrenning uavhengig av arten av avfall som skal forbrennes.

Temperaturen i laget 111 velges slik at man oppnår en mest mulig fullstendig forbrenning av avfallet som tilføres laget 111 gjennom kanalen 130. De turbulente forhold i laget 111 bevirker en utmerket blanding av avfallet og lagpartiklene og tilskynder en effektiv forbrenning av det brennbare materialet til askepartikler.

Disse askepartikler samt annet ikke-brennbart mate-

136628

riale fra forbrenningslaget føres langs det skråttliggende kammer 118 til avkjølingslaget 113 som fluidiseres, f.eks. med luft fra fordeleren 126. Strømmen av således avkjølt avfall og ikke-brennbart materiale føres så til den vertikale utløpskanal 122. De avkjølte partikler kan nå enkelt behandles og aske og ikke-brennbare partikler kan adskilles fra lagmaterialet.

Drivkraften for strømmen av aske og ikke-brennbare partikler fremkommer p.g.a. trykkgradienten langs det skråttliggende kammer 118 som oppstår p.g.a. at høyden av hovedlaget 111 over fordeleren 124 er større enn høyden av laget 113 over fordeleren 126, slik det fremgår av fig. 4 hvor forskjellen i nivå er antydnet med "L". Partiklene bringes således til å strømme mot utløpskanalen 122.

Fluidiseringsgassen som strømmer gjennom avkjølingslaget 113 strømmer inn i kanalen 116 og blir tilslutt blandet med den varme fluidiseringsgass som har passert gjennom forbrenningsovnen. Den endelige avgass som derved dannes strømmer inn i kanalen 120 og har en tilstrekkelig lav temperatur til at den kan føres inn i avgass-renseanlegg uten behov for ytterligere avkjøling.

For å opprettholde det nødvendige driftsnivå for hovedlaget 111 kan ytterligere lagmateriale innmates til laget gjennom kanalen 128.

Når forbrenningsovnene 110 startes opp vil nivået til laget 111 være det samme som nivået til laget 113 som vist på fig. 2, og p.g.a. at kammeret 118 skråner vil høyden av laget 111 over fordeleren 124 være mindre enn høyden av avkjølingslaget 113 over fordeleren 126. Innledningsvis føres fluidiseringsgass gjennom fordeleren 124 for å fluidisere hovedlaget 111 og fluidiseringsgass føres gjennom fordeleren 126 for å fluidisere avkjølingslaget 113. Det vertikale innløp 122 er stengt for å hindre at materialet unnslipper langs kanalen 118 og følgelig, p.g.a. det større trykk ved øvre flate av fordeleren 126 enn ved den øvre flate av fordeleren 124, vil en del av luften som slippes inn via fordeleren 126 strømme oppover langs kammeret 118 til forbrenningslaget 111.

I oppstartingsfasen forsynes således laget 111 med den nødvendige ekstra fluidiseringsgass for å starte fluidiseringsprosessen.

Hastigheten til fluidiseringsgassen som strømmer

gjennom hovedfordeleren 124 kan således tilpasses forbrenningsovns normale driftsforhold, mens den totale mengde fluidiseringsgass som strømmer gjennom fordelerne 124 og 126 kan tilpasses til å gi den minste overflatehastighet som er nødvendig for at fluidiseringen skal initieres. Således kan det problem som ligger i å skaffe en fordeler for forbrenningslaget 111 som er så stor at den gir tilstrekkelig fluidiseringsgass til oppstartingsprosessen mens den samtidig skaffer en ideell hastighet under normal drift overvinnes.

Det skal presiseres at forbrenningsovn 110 er enkel, og likevel effektivt besørger forbrenningen av delvis brennbart avfall samtidig som ikke-brennbart materiale fjernes fra forbrenningslaget og avkjøles.

Forbrenningsovn 210 vist i fig. 3 omfatter et hoved-fluidiseringslag 212, et skråttliggende kammer 214 og en søylekanal 216 gjennom hvilken fluidiseringsgasser strømmer for å fluidisere og avkjøle ildfastpartikler og ikke-brennbare faste stoffer som strømmer gjennom den fra hoved-fluidiseringslaget.

Under drift strømmer fluidiseringsluft fra en vifte 218 inn i en kanal 220 og derefter inn i en kanal 222 som fører til en vindkasse 224 under søylekanalen 216. Samtidig strømmer fluidiseringsluft fra kanalen 220 inn i kanalen 226 og derefter inn i en vindkasse 228 under hoved-fluidiseringslaget.

Fluidiseringsluften som føres til vindkassen 224 under søylekanalen 216 føres inn i søylekanalen gjennom fordelerplatene 232 ved nedre ende av det skråttliggende kammer 214.

Fluidiseringsluften som fører til vindkassen 228 under hoved-fluidiseringslaget strømmer gjennom fordelerplatene 240 ved nedre ende av hoved-fluidiseringslaget 212.

De øvre ender av hoved-fluidiseringslaget 212 og søylekanalen 216 fører til en felles avgasskanal 246, slik at de varme forbrenningsgasser fra hoved-fluidiseringslaget 212 blandes med de kaldere fluidiseringsgasser tilført gjennom søylekanalen, slik at det dannes en forholdsvis kald avgass som strømmer til en sentrifugalseparator 248 hvor støv og medførte partikler adskilles fra avgassen.

Brensel mates til hoved-fluidiseringslaget 212 gjennom kanalen 250, og avfall som skal forbrennes tilføres via en renne 252 ned i en trakt 254 og deretter ned i en mateskrue 256 som omfatter en skrue 258 som drives av en motor 260. Mateskruen 256 er skråstilt i en vinkel på 30 - 45° i forhold til

136628

horisontalplanet, slik at avfall som innføres i materen mates oppover inn i fluidiseringslagets hovedparti. Ved at materen er skråttliggende unngås muligheten for at ild skal spre seg langs materen når den er stoppet, ettersom en lomme av CO₂-gass samler seg nær enden av materen og ikke-brennbare ildfastpartikler faller ned i materen.

Ildfastpartikler og ikke-brennbart materiale som forlater søylekanalen 216 strømmes med et ovnsutløp 260 til et kontrollorgan 262 for utstrømningsmateriale. Ildfastpartiklene og de ikke-brennbare materialer føres til en sikt 264 hvor lagpartiklene adskilles fra det ikke-brennbare materiale som faller ned i beholderen 266. Adskilte lagpartikler tilbakeføres til et reservoar 268 for lagmateriale, fra hvilket partiklene trekkes med av en skruetransportør 270 inn i kanalen 272, og deretter inn i hoved-fluidiseringslaget 212.

For å fjerne overflødig avkjølingsluft som strømmer ned ovnsutløpet 260 er anordnet en luftkanal 274 for å samle luften. Luftkanalen 274 fører til kanalen 272 gjennom hvilken ildfastpartiklene tilføres laget for å hindre at varme gasser fra laget unnslipper under tilføringen.

Forbrenningsovnens virkemåte er den samme som for forbrenningsovn skjematisk vist i fig. 1 og 2, idet brensel tilføres når det er nødvendig for å opprettholde forbrenningen, og lagtemperaturen tilpasses for å sikre en mest mulig fullstendig forbrenning av avfallet.

Fordi kammeret 214 er skråttliggende vil innledningsvis nivået av laget i hoved-fluidiseringslaget 212 være det samme som nivået av laget i søylekanalen 216, og under oppstartning av forbrenningsovn vil således, som følge av det større lufttrykk ved bunnen av søylen 216 enn ved laget i det fluidiserte lag 212, fluidiseringsgass som strømmer gjennom fordeleren 232 strømme inn i hovedlaget 212 for å bidra til dets innledende fluidisering.

Under normal drift vil høyden av laget i søylekanalen være mindre enn høyden av hovedlaget p.g.a. de fjernede lagpartikler og ikke-brennbare materialer, og lagpartikler og ikke-brennbart materiale som forlater hovedlaget vil således bringes til å strømme langs kammeret inn i søylekanalen hvor de avkjøles før uttaking fra ovnen.

Forbrenningsovn 210 er enkel, men besørger likevel på en meget effektiv måte forbrenningen av avfallsmateriale

som inneholder brennbart og ikke-brennbart materiale.

P a t e n t k r a v :

1. Forbrenningsovn for behandling av avfall, omfattende et første opprettstående kammer med et fluidiserbart lag av ildfaste partikler i hvilket avfallet som skal behandles innføres for forbrenning, k a r a k t e r i s e r t ved at den omfatter et annet opprettstående kammer (114, 216) som er forbundet med det første kammer (110, 212) via en kanal (118, 214) som skråner nedover fra bunnen av det første kammer til bunnen av det annet kammer, idet det annet kammer (114, 216) også inneholder et fluidiserbart lag (113) av ildfaste partikler for avkjøling av aske og ikke brennbart materiale som strømmes ned den skråttliggende kanal fra bunnen av fluidiseringslaget (111) i bunnen av det første kammer (110, 212).
2. Forbrenningsovn som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at toppen av kamrene med fluidiserbare lag er forbundet ved en felles avløpskanal (246) for fluidiseringsgassene.
3. Forbrenningsovn som angitt i krav 1 og/eller 2, k a r a k t e r i s e r t ved at skråttliggende fluidiseringsluft-fordelere (124, 126) er anordnet ved bunnen av de fluidiserbare lag, idet fordelerne skråner med en vinkel som overskrider hvilevinkelen til de ildfaste lagpartikler.

4. Forbrenningsovn som angitt i et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at kanalen (118, 214) som forbin-der de to kammere skråner slik at den totale høyde av det fluidi-serbare lag (111) i det første kammer under drift er høyere enn det fluidiserbare lag (113) i det annet kammer.

5. Forbrenningsovn som angitt i et av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t ved at det annet kammer har et utløp (260) for avkjølte ildfastpartikler og ikke brennbare materialer i avfallet, og en kanal (274) for oppsamling av avkjølt luft som strømmes gjennom dette utløp istedenfor opp det andre kammer.

6. Forbrenningsovn som angitt i krav 4, k a r a k t e - r i s e r t ved at kanalen fører til inspeksjonsdeler for av-kjøling av disse og/eller anordninger for innføring av ildfast-partikler i laget slik at luft strømmes til disse anordninger og hindrer at varme gasser fra laget unnslipper under innføringen.

136628

FIG. 1

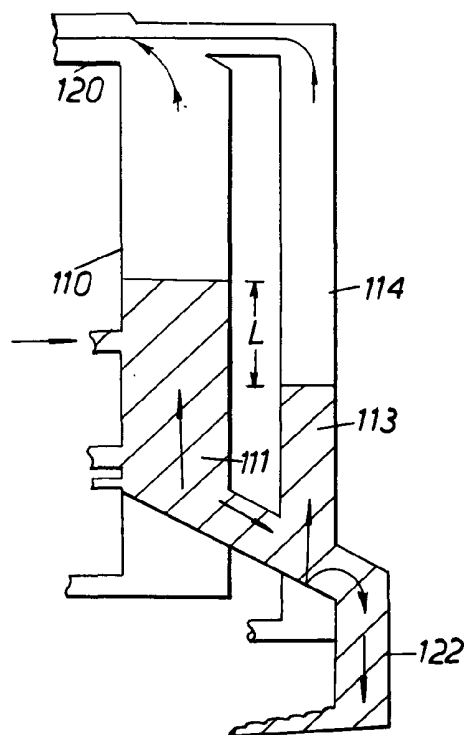
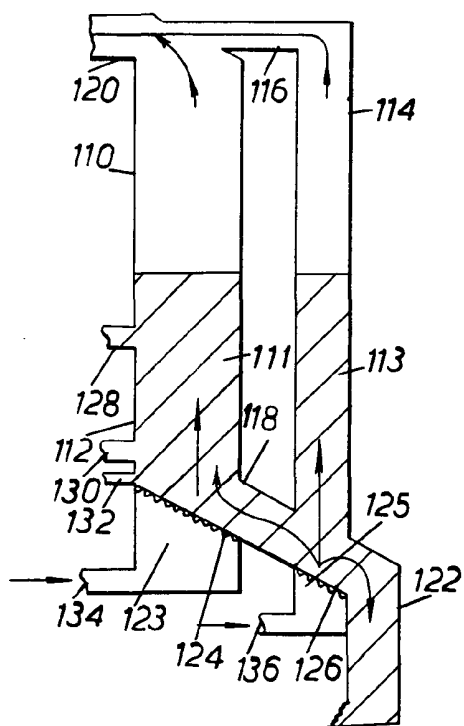


FIG. 2



136628

FIG. 3.

