

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningsskrift nr. 115060

Int. Cl. F 22 b

Kl. 24 k-4/02

Patentsøknad nr. 156 412 Inngitt 19. januar 1965

Søknaden alment tilgjengelig fra 1. juli 1968

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 15. juli 1968

Prioritet begjært fra: 2/3-64 USA, nr. 348 562

The Babcock & Wilcox Company, 161 East 42nd Street, New York 17, N.Y., USA.

Oppfinner: Isaac O. Gallapoo.

Fullmektig: Siv.ing. Helge P. Halvorsen.

Lukket varmeutvekslings-anlegg.

Foreliggende oppfinnelse angår et varmeutvekslingsapparat og spesielt et par varmeutvekslingsselementer som er forbundet ved hjelp av adskilte gass-strømmer i varmeutvekslingsforhold med et flytende (fluent) varmeutvekslingsmedium som sirkulerer gjennom begge varmeutvekslingsselementene.

I mange forbrenningsprosesser vil de gassformede produkter inneholde en forholdsvis stor andel av svovelforbindelser, og det er fordelaktig å holde disse forbindelser over deres duggpunkt-temperaturer, for å forhindre korroderende kondensasjon på varmedelene. Fortrinnsvis er det, i henhold til foreliggende oppfinnelse, sørget for å forvarme varmeutvekslingsmediet fra en adskilt kilde under oppstartingen og under drift med lav belastning, slik at korrosjonen p.g.a. forhold med lave luft- og gasstemperaturer forhindres.

Foreliggende oppfinnelse går således ut på

et lukket varmeutvekslingsanlegg, omfattende en første varmeutveksler, anordninger for å føre en gass gjennom denne varmeutveksler, en annen varmeutveksler, anordninger for å føre en annen gass gjennom denne annen varmeutveksler, anordninger for å føre et varmeutvekslingsmedium gjennom og mellom den første og den annen varmeutveksler, en ekspansjonstank anbragt i strømbanen for varmeutvekslingsmediet mellom de to varmeutvekslere, og det særegne består i at anlegget omfatter en innretning for oppvarming av varmeutvekslingsmediet i ekspansjonstanken, samt en forbikoblingsledning for å føre det oppvarmede varmeutvekslingsmedium forbi den ene varmeutveksler slik at gassen i den annen varmeutveksler kan varmes opp ved hjelp av varmeutvekslingsmediet.

Oppfinnelsen skal nærmere beskrives under henvisning til vedføyde tegninger.

Fig. 1 er et skjematisk oppriss av en damp-

generatorer, og viser gass- og luft-strømkretsene som omfatter varmeutvekslingselementene i henhold til foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2 viser skjematisk det lukkede varmeutvekslingsanlegg som benyttes for forvarming av forbrenningsluft og/eller -gasser i den krets som er vist i fig. 1.

Oppfinnelsen er på tegningen vist benyttet i forbindelse med et kjemisk gjenvinningsanlegg hvor restvæsken fra tremassekokingen forbrennes for å gjenvinne kjemiske og varmeverdier fra væsken.

Som vist i fig. 1, er en ovn 10 som har ildfast foring, forbundet med en dampgeneratorerhet 11, slik at oppvarmingsgassene som frembringes, ved forbrenning av en tremasserestvæske på magnesiumbasis eksempelvis kan benyttes for frembringelse av damp, f. eks. vanddamp. Ovn 10 har som vist et skrått gulv 12 og er utstyrt med flere brennstoff- og luft-innløp 13 ved den øvre del.

Forbrenningen av restvæsken frembringer varme gasser som fører med seg faste partikler som stort sett består av magnesiumoksydpartikler, som føres med gassene langs en stort sett uhindret strømningsbane i oppadrettede og nedrettede kanaler 14 og 15 som ligger avskilt fra hverandre i retning bakover. Deretter føres gassene over en samling varmeutvekslingsrør 16 for frembringelse av vanddampen. En samling av overoppvarmings-rør 17 kan være anbrakt i samlingen av varmeutvekslingsrør 16, og delvis avkjølte gasser forlater tankgeneratorerheten 11 gjennom en kanal 18 som fører inn i innløpsdelen 20 i en rørformet luftvarmer 21.

Luftvarmeren 21 er utført med to grupper 21a og 21b av vertikale rør som forbinder øvre og nedre rørformede plater. Rørene i hver gruppe er forbundet ved hjelp av en vendekapsling 22 for seriestrømning av gass. Oppvarmingsgassene som kommer inn i innløpsdelen 20, føres således nedover gjennom den ene gruppe 21a av rør inn i kapslingen 22 over forvarmerplater 31 hvor strømningsretningen for gassene vendes, slik at gassene føres oppover gjennom den annen rørgruppe 21b inn i en utløpslette 23. Deretter strømmer gassene gjennom en kort horisontal kanal 24 inn i innløpsletten 25 for en forvarmer eller rørformet varmeutvekslingsseksjon 26 som utgjør en del av foreliggende oppfinnelse. Gassene blir deretter ført gjennom en kanal 27 som fører til en støvutskiller 28 for fjerning av faste partikler som er ført med i gassen, og inn i en sugetrekkvifte 30 for uttømming til et kjemisk gjenvinningsanlegg, som ikke er vist, for absorpsjon av f. eks. SO_2 .

I det apparat som er vist på tegningen, er den vanlige temperatur for den forbrenningsluft som føres med brennstoffet til ovnen 10 hensiktsmessig forholdsvis høy, f. eks. i størrelsesordenen $430^\circ C$. Forvarmeren 31 i dampgeneratorerheten 11 er anbrakt i innkapslingen 22 slik at den forholdsvis varme gass som strømmer gjennom kanalen 18, vil bli benyttet først for høytemperaturluftoppvarming, og etter den delvise avkjøling føres over forvarmeroverflatene 31 og derfra til den annen rørgruppe 21b i luftvarmeren 21. Mens det er ønskelig å gjenvinne så meget varme som

mulig fra forbrenningsgassene, er det også viktig å unngå kondensasjon av korroderende syrer på noen del av varmeutvekslings-elementene. Spesielt er det meget ønskelig å unngå duggpunkttemperaturer i støvsamleren 28 og i sugetrekkviften 30 under oppstartning og forhold med lav belastning. I anlegget i henhold til foreliggende oppfinnelse kan forbrenningsgass-temperaturene heves under slike forhold for å holde gassen over duggpunkt-temperaturen.

Forbrenningsluften føres fra en trykkvifte 33 gjennom en kanal 35 inn i og gjennom en luft-forvarmer 34 og derfra inn i det øvre endeparti 36 av rørgruppen 21b i luftvarmeren 21. Luften beveges på tvers av rørene i rørgruppen 21b i tre på hverandre følgende, motsatt rettede strømningsbaner. Fra den nedre del av rørgruppen 21b føres luften horisontalt inn i den nedre del av og derfra stort sett oppover i tre på hverandre følgende motsatt rettede strømningsbaner over rørgruppen 21a i luftvarmeren 21 for derfra å føres gjennom en kanal 37 til innløpsåpningene 13 i ovnen 10. Som vist skjematisk i fig. 1, dirigeres luftstrømmen gjennom luftvarmeren 21 ved hjelp av flere lederplater 38, slik at det bevirkes tre forbiføringer over hver rørgruppe 21b henhv. 21a i luftvarmeren 21. Som det skal beskrives nedenfor, er luft-forvarmeren 34 og forvarmeren 26 anordnet slik at de tillater forvarming av forbrenningsluften før og under oppstartingsperioden for dampgeneratorerheten. Dette anlegg kan også benyttes under drift med lav belastning, idet forbrenningsgassene som forlater ovnen 10, da kan bli rettet gjennom en forbiføring 39 rundt luftvarmergruppene 21a og 21b.

Varmeutveksleren i henhold til foreliggende oppfinnelse er utstyrt med en stort sett lukket strømbane mellom luftvarmeren 34 og forvarmeren 26 for et adskilt varmeoverføringsmedium. Varmeoverføringsmediet kan hensiktsmessig bestå av vann. Det vil være klart at et annet flytende varmeoverføringsmedium kan benyttes om ønskes. Strømningsbanen og utstyret er vist skjematisk i fig. 2. Som vist er forvarmeren 26 dannet av flere rør 40 som er forbundet med innløps- og utløps-samlerør 41 henhv. 42, idet oppvarmingsgassene føres over rørene i forvarmeren. Det oppvarmede medium som forlater forvarmeren fra samlerøret 42, føres gjennom et rør 43 til en trommel eller ekspansjonstank 44. Luftvarmeren 34 er stort sett lik i utførelse med forvarmeren 26 og omfatter en rekke rør 45 som er forbundet med innløps- og utløps-samlerør 46 henhv. 47. Luften fra trykkviften 33 føres på tvers over rørene 45 i indirekte varmeoverføringsforhold med oppvarmingsmediet som strømmer gjennom disse.

Varmeoverføringsmediet føres fra tanken 44 gjennom en kanal 48 som er forbundet med innløps-samlerøret og idet det forlater utløps-samlerøret 47, strømmer mediet gjennom et rør 50 til sugesiden på en gjensirkuleringspumpe 51. Pumpen fører mediet gjennom et rør 52 til innløps-samlerøret 41 i forvarmeren 26.

En forbiføringsledning 53 forbinder røret 48 med røret 50 når ventilen 54 i ledningen 53 og ventilen 55 i røret 48 innstilles samtidig i av-

hengighet av temperatur-pulser som overføres fra et termoelement 56 i røret 52. Ventilinnstillingen tjener til å regulere temperaturen på det varmeutvekslingsmedium som kommer inn i samlerøret 41.

Under oppstartning, før de varme gasser er tilgjengelige for oppvarming av mediet i forvarmeren 26, kan damp leveres til en neddykket slange 57 i tanken 44. Vanndampen vil varme opp varmeoverføringsmediet i tanken og mediet kan deretter bli gjensirkulert for oppvarming både av luftoppvarmeren 34 og forvarmeren 26, eller, om ønsket, bare forvarmeren 26.

Vanndamp føres til slangen 57 gjennom et ventilstyrt rør 58, idet kondensatet fra slangen føres ut gjennom en ventilstyrt kondensatutløpsledning 59. Graden av kondensatuttømmning reguleres ved hjelp av en trykk-styreinnretning 60 og graden av vanndamp-uttømmning til slangen styres ved hjelp av en automatisk strømningsventil 61 som er avhengig av temperatur-pulser som overføres til denne fra et element 62 som er anbrakt i røret 48. Tanken 44 tilføres oppfyllingsmedium, f. eks. vann eller en annen utvalgt væske, gjennom en ventilstyrt ledning 63. Oppfyllingsvæskestrømmen gjennom røret 63 kan reguleres manuelt eller automatisk i overensstemmelse med væsknivået i tanken. Tanken er utstyrt med normal ventilasjon, trykkavlastnings- og tømmeforbindelser, slik som antydnet ved 64.

Ved drift av forvarmeren 26 og luft-forvarmeren 34 under oppstartning av ovnen 10, vil vanndamp med et trykk på ca. 10 kg/cm² (målt) føres til varmeslangen 57. Den mengde av vanndamp som tilføres, vil bli innstillet i avhengighet av temperaturen på varmeoverføringsmediet i røret 48, f. eks. med en øvre grenseverdi på 120°C. Vanndamp vil således tilføres varmeslangen 57 så lenge temperaturen i mediet i røret 48 er under 120°C. Vanndampen vil normalt tilføres varmeslangen 57 over et lengre tidsrom før ovnen tenner, slik at varmeoverføringsmediet og oppvarmingselementene varmes opp før luft- eller gasstrømmen begynner.

Den vanndamp som kondenseres i varmeslangen 57, kan benyttes i «varmebrønnen» som ikke er vist, i dampgeneratoren eller kan benyttes på annen måte.

Når ventilen 61 er styrt slik at den lukker ved temperaturer over 120°C, blir ventilene 54 og 55 vanligvis styrt ved regulering av styringen fra termoelementet 52, slik at de bevirker styring ved f. eks. 100°C. Under styretemperaturen vil således mediet strømme gjennom røret 53 til pumpen 51, mens det ved en temperatur over 100°C vil strømme gjennom rørene 54 og derfra til pumpen.

Under den første tid av enhetens drift, vil forbrenningsgasser som strømmer gjennom utveksleren 26 oppvarmes ved hjelp av varmeoverføringsmateriale som strømmer gjennom denne slik at kondensasjon av korroderende materialer i utskilleren 28 og sugetrekk-viften 30 elimineres.

Når forbrenningsgassenes temperatur øker og de oppvarmer mediet i varmeutveksleren 26, vil varmt medium også strømme gjennom luft-forvarmeren 34 og når temperaturen i mediet overskrider styretemperaturen på f. eks. 120°C, vil vanndampstrømmen til tanken 44 avbrytes.

Ved normal drift av en enhet av den ovenfor beskrevne type var gass-innløpstemperaturen 180°C og etter oppvarming av mediet i varmeutveksleren 42 til en utgangstemperatur på 130°C, ble gassen uttømt ved 130°C. Ved et tilsvarende sett av strømningsforhold var temperaturen på den luft som kommer inn i varmeutveksleren 34 ca. 40°C, og etter avkjøling av mediet fra 130°C—100°C ble den oppvarmede luft tømt ut ved 130°C.

Patentkrav:

1. Lukket varmeutvekslingsanlegg, omfattende en første varmeutveksler, anordninger for å føre gass gjennom denne varmeutveksler, en annen varmeutveksler, anordninger for å føre en annen gass gjennom denne annen varmeutveksler, anordninger for å føre et varmeutvekslingsmedium gjennom og mellom de to varmeutvekslere, en ekspansjonstank anbragt i strømbanen for varmeutvekslingsmediet mellom de to varmeutvekslere, karakterisert ved at anlegget omfatter en innretning (57) for oppvarming av varmeutvekslingsmediet i ekspansjonstanken (44) samt en forbikoblingsledning (39,53) for å føre det oppvarmede varmeutvekslingsmedium forbi den ene varmeutveksler (26 eller 34) slik at gassen i den annen varmeutveksler (34 eller 26) kan varmes opp ved hjelp av varmeutvekslingsmediet.

2. Anlegg som angitt i krav 1, karakterisert ved at den første varmeutveksler (26) normalt oppvarmes ved hjelp av røkgasser med forholdsvis høy temperatur.

3. Anlegg som angitt i krav 1, karakterisert ved at den annen varmeutveksler (34) normalt avkjøles ved oppvarming av en gass med forholdsvis lav temperatur.

4. Anlegg som angitt i krav 1—3, karakterisert ved at oppvarmingsinnretningen i ekspansjonstanken (44) omfatter en varmeslange (57).

5. Anlegg som angitt i krav 4, karakterisert ved at damp føres gjennom varmeslangen (57).

6. Anlegg som angitt i krav 1—5, karakterisert ved at forbikoblingsledningen (53) fører forbi den annen varmeutveksler (34).

7. Anlegg som angitt i krav 1—6, karakterisert ved at det omfatter en styreinnretning for regulering av den varme som tilføres varmeutvekslingsmediet i ekspansjonstanken.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 664.098

FIG. 1

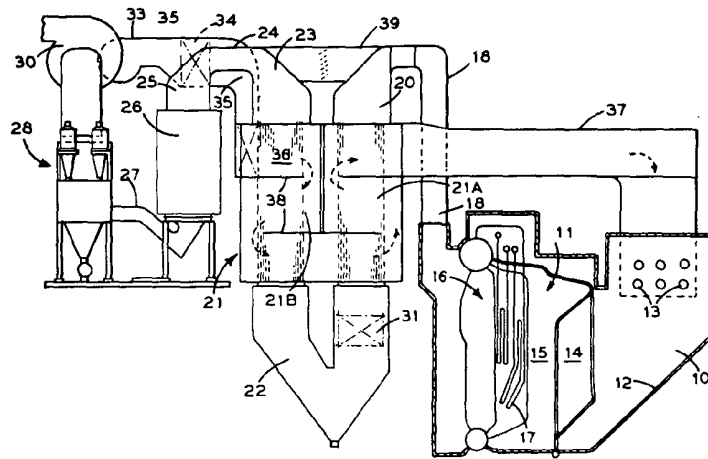


FIG. 2

