



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 149629

(51) Int. Cl.³ C 07 C 9/04, 1/02,
C 01 B 3/02

(21) Patentsøknad nr. 781277

(22) Inngitt 12.04.78

(24) Løpedag 12.04.78

(41) Alment tilgjengelig fra 17.10.78
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 13.02.84
(30) Prioritet begjært 15.04.77, Italia, 22499 A/77

(54) Oppfinnelsens benevnelse Reaktor for metanisering av karbonoksyder i en ammoniakk-syntesegass.

(71)(73) Søker/Patenthaver SNAMPROGETTI S.P.A.,
Corso Venezia 16,
Milano,
Italia.

(72) Oppfinner VINCENZO LAGANA*,
Milano,
FRANCESCO SAVIANO,
Segrate,
STANISLAO FERRANTINO,
San Donato Milanese,
Italia.

(74) Fullmektig Siv.ing. Audun Kristensen,
J.K. Thorsens Patentbureau, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en reaktor for metanisering av karbonoksydforurensningene i en ammoniakk-syntesegass, bestående av en reaktormantel, foretrukket av karbonstål eller et lavlegert stål med ikke mer enn 0,5 Mo, med et lokk med en gjennomføring for termoføler og den syntesegass som skal metaniseres, og det særegne ved reaktoren i henhold til oppfinnelsen er at det i reaktormantelen befinner seg en isolert enhet bestående av et ringformet katalysatorlag og i tilslutning til dette en rørbunt-varmeveksler, mellom reaktormantelen og den nevnte enhet er det anordnet et ringrom, varmeveksleren er forbundet med et sentralt rør som er koaksialt med reaktormantelen og som er ført gjennom katalysatorlaget, en utløpsledning for reaktorgassene ved bunnen av reaktormantelen forsynt med et utløps-tetningssystem, samt eventuelt et innløpsrør for igangkjøringsgass som er ført gjennom lokket til katalysatorlaget og forsynt med et innløps-tetningssystem, idet det nedre utløps-tetningssystem inneholder en to-delt pakning av isolerende pakningsmaterial, idet det mellom disse pakningsdeler er anordnet en bøsning for innføring av vann under trykk større enn arbeidstrykket i reaktoren.

Disse trekk ved oppfinnelsen fremgår av patentkravet.

Foreliggende oppfinnelse vedrører således en metaniseringsreaktor hvori det er innsatt en varmeveksler for forvarming av de kalde gasser som skal føres til den katalytiske reaksjon.

Metaniseringsreaktorer er vanligvis loddrette sylindriske beholdere som i sitt indre inneholder et eller flere lag av en katalysator. Deres virkemåte er kort fortalt at de varme gasser som skal metaniseres kommer inn i reaktoren ved en temperatur på omtrent 300° C, strømmer gjennom katalysatorlaget, hvori de reagerer, og går ut fra reaktoren ved en temperatur på omtrent 350° C. Den varme gassformede blanding oppnådd på denne måte sendes til en utvendig varmeveksler for forvarming av de kalde gasser som skal sendes til metanisering til omtrent 300° C.

Metaniseringsreaktoren oppbygget i henhold til konvensjonell teknikk har den ulempe at de bringer de varme gasser som skal reagere til kontakt med reaktor-huset i en viss tid og dette gjør det nødvendig å arbeide under lave trykk eller for oppbygging av reaktorhuset å anvende meget dyre typer av rustfritt stål, eller å anvende ildfaste foringer for skjerming av huset fra direkte kontakt med gassene. Den siste løsning medfører en ytterligere økning av byggeomkostningene da størrelsen av reaktoren på grunn av den betraktelige tykkelse av foringen må tilsvarende forstørres.

Det er overraskende funnet at de samme resultater kan oppnås ved å anvende en reaktor med en varmeveksler av rørbunttypen innmontert, anordnet under et ringformet katalysatorlag, og ved å anordne en sirkulasjon av kalde gasser som skal reageres i gapet mellom reaktorhuset og sammensetningen katalysatorlag/varmeveksler.

Ved å gjøre dette vil de indre veggflater i huset og selve huset som sådant under reaksjonen befinne seg ved en forholdsvis lav temperatur og de kan således bygges opp at et helt vanlig karbonholdig stål, eller eventuelt av et stål med en lav prosentandel av tilsatte legeringselementer.

Dette forhold tillater at ammoniakk-syntesegassene kan metaniseres med utbytter som tilsvarende utbyttene ved tidligere kjente metoder, med den unektelige fordel at det for reaktorhuset, som utsettes for innvirkning av forholdsvis høye trykk, kan anvendes et mer alminnelig og således billigere material. I denne henseende er karbonholdige stål og stål som inneholder en lav prosentandel av legeringselementer, f.eks. opptil 0,5% molybden, spesielt fordelaktig.

Et formål for den foreliggende oppfinnelse er å tilveiebringe en metaniseringsreaktor hvori de kalde gasser som skal omsettes kommer inn gjennom toppen av reaktoren, synker ned i gapet mellom reaktorhuset og sammensetningen katalysatorlag/varmeveksler, hvori de underkastes en lett oppvarming da de må holde reaktorhuset kjølig, stiger opp gjennom den sentrale del av reaktoren

og stryker over rørene i varmeveksleren (hvorigjennom de reagerte varme gasser strømmer) og oppvarmes inntil de når den temperatur som er egnet for reaksjonen. I dette trinn stiger de dannede gasser som skal reageres opp gjennom et rør som er koaksialt med katalysatorlaget og strømmer med en synkende bevegelse gjennom katalysatoren, hvori de reagerer og sendes inn i rørene i varmeveksleren slik at de overfører sin reaksjonsvarme til de innkommende kalde gasser gjennom rørveggene i varmeveksleren. Ved dette trinn slipper de utgående avkjølte reaktorgasser ut gjennom reaktorens bunnvegg og er klar for anvendelse i mulige etterfølgende operasjoner.

Metaniseringsreaktoren skal nå beskrives mer detaljert med henvisning til fig. 1, som er et langsgående tverrsnitt av reaktoren.

Reaktoren er sammensatt av en mantel 1 hvortil lokket 3 er festet ved hjelp av et antall skruer 2. Til lokket 3 er det i sin tur festet røret 4 for innføring av den friske blanding av gasser som skal omsettes under det normale prosessforløp, røret 5 for innføring av de varme gasser for å starte opp reaktordriften og som skal forklares nærmere senere, og en boring 6 for innføring av termoparet.

I det indre av mantelen er det anordnet et ringformet katalysatorlag, antydnet ved 7, understøttet av et gitter 8 og et lag av aluminiumoksydkuler 9, og under katalysatorlaget er montert rørbunt-varmeveksleren 10, hvorav bare et enkelt rør er vist i illustrerende hensikt. Varmeveksleren er utstyrt med avledningsplater 11 for å forbedre varmeoverføringen fra de varmegasser til de kalde gasser.

Mellom reaktormantelen 1 og sammenstillingen som utgjøres av katalysatorlaget og varmeveksleren er det et ringrom 12. Sammensetningen er varmeisolert ved hjelp av et lag av isolasjonsmaterial 13 som kan bestå av glassull, stensull eller også asbestpulver. Ved innløpet henholdsvis utløpet for gassene inn i og ut fra reaktoren er det anordnet pakkbokstetninger 14 henholdsvis 15 som skal beskrives mer detaljert i forbindelse

med fig. 2 og 3, og deres virkemåte skal også forklares mer detaljert i det følgende.

De kalde gasser passerer inn i metaniseringsreaktoren gjennom røret 4, strømmer gjennom ringrommet 12 og kommer gjennom portene 17 inn i varmeveksleren 10 for derved å bli oppvarmet. De oppvarmede gasser stiger opp gjennom det sentrale røret 18 og strømmer gjennom det indre av katalysatorlaget 7. De reagerte gasser strømmer gjennom varmevekslerrørene 10 (inne i disse) og avkjøles derved og kommer ut fra metaniseringsreaktoren gjennom røret 19.

Når reaktoren settes igang, eller settes igang på nytt etter avkjøling, er det nødvendig at en viss mengde av varme gasser som skal reageres tilføres, oppvarmes til reaksjonstemperaturen, og slike gasser kan således innføres gjennom røret 4 for å unngå oppvarming av mantelveggene. For å forhindre dette føres de reagerende varme gasser direkte til katalysatoren gjennom røret 5, mens de kalde gasser innføres gjennom røret 4 som tidligere. For å forhindre sammenblanding av de varme gasser med de kalde gasser er det anordnet et pakkboks-tetnings-system 14 som fremgår best av fig. 2. Tetningssystemet omfatter skrueviklede trådbunter 20, anslag 21 og pakningsringen 22 som presser de skrueviklede trådbunter mot anslagene slik at det tilveiebringes en god tetning for de kalde gasser. Et annet tetningsproblem foreligger ved bunnen av metaniseringsreaktoren hvor det på grunn av nedoverrettet ekspansjon av røret 19 kan oppstå lekkasjer av reagerende gasser i kontaktområdet mellom røret og mantelveggene.

For å løse dette problem er det tilpasset et pakkbokstetnings-system som er utstyrt med en mellomliggende hul bøssing og som tillater tvangsmessig sirkulasjon av vann under trykk for å forhindre at farlige reaksjonsgasser kan slippe ut av reaktoren.

Fig. 3 er et skjematisk riss som viser denne spesielle type tetning. Mellom den ytre vegg av røret 19 og huset 1 er det

anordnet en skrueviklet asbest-trådbunt 23 som holdes fast-preset i stilling ved hjelp av reaktor-bunnveggen 24 og ved hjelp av en flens-pressring 25. Pakningen er delt opp i to deler ved hjelp av en bøssing 26 og denne er via en kanal 27 forbundet til en kilde for vann under trykk. Når en lekkasje forekommer i tetningssystemet kan ikke de reagerende gasser komme ut fra reaktoren da vann går inn i reaktoren under et trykk som overstiger det trykk som oppnås i reaktoren.

Den type metaniseringsreaktor som er beskrevet i det foregående er spesielt fordelaktig i integrerte ammoniakk-ureaanlegg da den tillater metanisering av CO_2 og CO under det samme trykk som oppnås i ammoniakk-reaktoren. Nødvendigheten av å komprimere den metaniserte gassblanding opp til syntesetrykket bortfaller, og dette er en vesentlig fordel.

P a t e n t k r a v

Reaktor for metanisering av karbonoksydforurensningene i en ammoniakk-syntesegass, bestående av en reaktormantel (1), foretrukket av karbonstål eller et lavlegert stål med ikke mer enn 0,5% Mo, med et lokk (3) med en gjennomføring for termoføler og den syntesegass som skal metaniseres, k a r a k t e r i s e r t v e d at det i reaktormantelen (1) befinner seg en isolert enhet bestående av et ringformet katalysatorlag (7) og i tilslutning til dette en rørbunt-varmeveksler (10), mellom reaktormantelen (1) og den nevnte enhet er det anordnet et ringrom (12), varmeveksleren (10) er forbundet med et sentralt rør (18) som er koaksialt med reaktormantelen (1) og som er ført gjennom katalysatorlaget (7), en utløpsledning (19) for reaktorgassene ved bunnen av reaktormantelen (1) forsynt med et utløps-tetningssystem (15), samt eventuelt et innløpsrør (5) for igangkjøringsgass som er ført gjennom lokket (3) til katalysatorlaget (7) og forsynt med et innløps-tetningssystem (14), idet det nedre utløpstetningssystem (15) inneholder en to-delt pakning av isolerende pakningsmaterial (23), idet det mellom disse to pakningsdeler er anordnet en bøssing (26) for innføring av vann under trykk større enn arbeidstrykket i reaktoren.

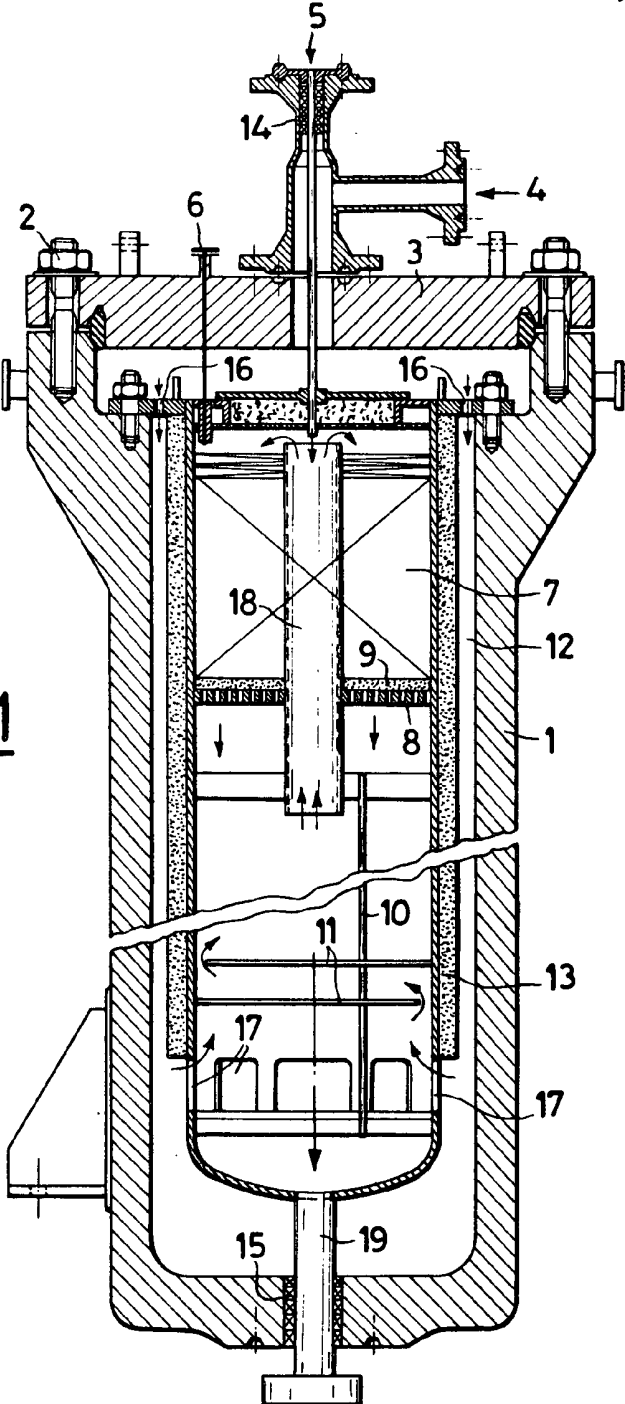


Fig. 1

149629

Fig.2

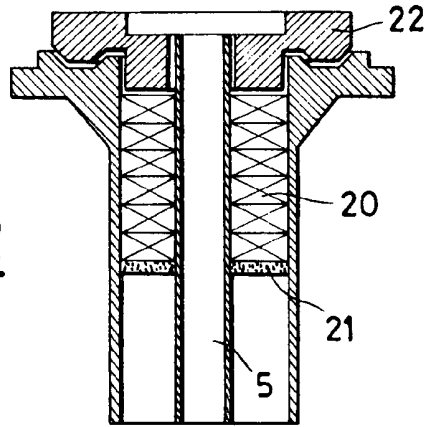


Fig.3

