
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8105903**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het verwijderen van vaste stofdeeltjes uit een gas.**
- ⑤1 Int.Cl⁹.: B01D 45/12, B01D 45/18.
- ⑦1 Aanvrager: Shell Internationale Research Maatschappij B.V. te 's-Gravenhage.
- ⑦4 Gem.: Drs. A.T. Puister c.s.
Postbus 302
2501 CH 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8105903.
- ②2 Ingediend 30 december 1981.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 18 juli 1983.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

WERKWIJZE VOOR HET VERWIJDEREN VAN
VASTE STOFDEELTJES UIT EEN GAS

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het verwijderen van vaste stofdeeltjes uit een gas bij verhoogde druk met behulp van een cycloon.

5 Vaste stofdeeltjes kunnen uit een gas worden verwijderd door het gas tangentieel in een cycloon te leiden. Er treedt dan een scheiding op tussen het gas en de vaste stofdeeltjes die door het gas werden meegevoerd. Het gas verlaat de cycloon via de gasafvoer aan de bovenzijde van de cycloon. De vaste stofdeeltjes worden afgevoerd aan de onderzijde van de cycloon.

10 Wanneer de cycloon bij verhoogde druk werkt, kunnen zich problemen voordoen bij het afvoeren van de vaste stofdeeltjes. Om de vaste stofdeeltjes naar een vat bij lagere, veelal atmosferische, druk af te voeren moet gebruik worden gemaakt van een sluis. Men vangt in dat geval de vaste stofdeeltjes eerst op
15 in een verzamelvat. Als de druk in de sluis verhoogd is tot nagenoeg de druk in het verzamelvat, laat men de vaste stofdeeltjes in de sluis stromen. Vervolgens verlaagt men de druk in de sluis tot nagenoeg de druk in het vat bij lagere druk. Dan brengt men de vaste stofdeeltjes over in het laatstgenoemde vat.
20 De sluis wordt zo afwisselend gevuld en geledigd. Dit houdt dus in dat ook het verzamelvat met tussenpozen wordt geledigd.

Wanneer de vaste stofdeeltjes vanuit het verzamelvat in de sluis stromen, stroomt gas dat verdrongen wordt uit de sluis, het verzamelvat binnen. Omdat de vaste stofdeeltjes in het ver-
25 zamelvat samenklonteren en een min of meer compacte massa gaan vormen, is het gewenst dat de vaste stofdeeltjes worden losgeschud bij het ledigen van het verzamelvat. Dit wordt bij voorkeur bereikt door het aanbrengen van een geringe overdruk

in de sluis ten opzichte van het verzamelvat. Bij het openen van de verbinding tussen de sluis en het verzamelvat schudt nu een gasstroom ten gevolge van deze overdruk de vaste stofdeeltjes los. De overdruk bedraagt bij voorkeur tot 5% van de absolute druk in het verzamelvat.

Als er geen speciale maatregelen worden genomen komt een deel van het gas dat door de vaste stofdeeltjes uit de sluis wordt verdrongen, via de afvoer van de vaste stof in de cycloon terecht. Dat wordt veroorzaakt door de overdruk in de sluis en door de snelheid waarmee het gas uit de sluis wordt verdrongen. Gas dat via de afvoer van de vaste stof in de cycloon terechtkomt, heeft een nadelige invloed op de werking van de cycloon. De onderhavige uitvinding beoogt te voorzien in een werkwijze om vaste stofdeeltjes te verwijderen uit een gas waarbij wordt voorkomen dat gas via de vaste stofafvoer in de cycloon terechtkomt.

De uitvinding heeft derhalve betrekking op een werkwijze voor het verwijderen van vaste stofdeeltjes uit een gas bij verhoogde druk met behulp van een cycloon, met het kenmerk, dat de vaste stofdeeltjes die zijn afgescheiden, worden opgevangen in een verzamelvat dat met tussenpozen via een sluis wordt geleidigd in een vat bij lagere druk, en gas dat bij het ledigen van het verzamelvat in het verzamelvat terechtkomt, wordt afgevoerd via een buis die coaxiaal in de cycloon is aangebracht en loopt vanuit het verzamelvat tot in de gasafvoer van de cycloon.

Niet alle materialen zullen uit zichzelf vanuit het verzamelvat de sluis binnenstromen. Bij sommige materialen kunnen de deeltjes zich aan elkaar hechten en de toevoer naar de sluis verstoppem. Om dit te voorkomen kunnen voorzieningen worden getroffen bij deze toevoer. Zo is het mogelijk door middel van een trilmechanisme de onderlinge hechting tegen te gaan. Een voorkeursmethode bestaat uit het fluïdiseren van de vaste stofdeeltjes in het verzamelvat met behulp van de toevoer van extra gas. In de gefluïdiseerde toestand kan men de vaste stofdeeltjes zonder problemen de sluis in laten stromen.

Bij sommige materialen verdient het aanbeveling voortdurend extra gas toe te voeren in het verzamelvat om de vorming van een compacte massa tegen te gaan. Bij andere materialen is het voldoende kort vóór het ledigen van het verzamelvat de vaste stofdeeltjes te fluïdiseren.

Tezamen met het overschot aan gas dat door de vaste stofdeeltjes uit de sluis wordt verdrongen, wordt het gas dat volgens de voorkeursuitvoering van de onderhavige werkwijze ter fluïdisering in het verzamelvat wordt gevoerd, via de sluis afgevoerd in de gasafvoer van de cycloon.

In de cycloon treden twee roterende helixvormige bewegingen, zgn. vortices op: een binnenste en een buitenste vortex. De buitenste vortex treedt op vanaf de invoer waar het met vaste stofdeeltjes beladen gas tangentieel in de cycloon wordt geleid, beweegt zich vervolgens omlaag naar de vaste stofafvoer en voert de vaste stofdeeltjes mee. De binnenste vortex begint nabij de vaste stofafvoer, voert een opwaartse beweging uit naar de gasafvoer en bestaat uit gas dat nagenoeg vrij is van vaste stofdeeltjes. Om deze vortices die noodzakelijk zijn voor de goede werking van de cycloon, zo min mogelijk te verstoren is de buis coaxiaal in de cycloon aangebracht.

Door de buis te laten lopen vanuit het verzamelvat tot in de gasafvoer wordt gewaarborgd dat het gas niet in de cycloon kan stromen. Het gas dat in het verzamelvat terechtkomt, zal niet stromen door de ringvormige opening die wordt gevormd tussen de vaste stofafvoer en de buis, omdat de omlaagstromende vaste stofdeeltjes een relatief hoge weerstand opwekken, terwijl zich in de buis geen enkele belemmering voordoet waardoor deze een relatief lage weerstand heeft.

De diameter van de buis is afhankelijk van de hoeveelheid gas die de buis moet afvoeren. Die hoeveelheid wordt bepaald door de hoeveelheid vaste stofdeeltjes die per keer wordt afgevoerd uit het verzamelvat in de sluis, en door de hoeveelheid gas die eventueel ter fluïdisering wordt aangevoerd. De hoeveelheid fluïdiseringsgas hangt af van de aard van de vaste

stofdeeltjes. Sommige materialen hebben een hoge bed-expansie; d.w.z. dat betrekkelijk veel gas nodig is om het materiaal in een gefluïdiseerde toestand te brengen. In dat geval zal dus meer gas moeten worden toegevoerd dan bij materialen met een
5 lage bed-expansie, en dus zal de diameter van de buis groter zijn.

Door de binnenste vortex die begint nabij de vaste stofafvoer kunnen vaste stofdeeltjes omhoog worden meegezogen. De scheiding tussen gas en vaste stofdeeltjes wordt dan slechter.
10 Ten einde dit nadeel op te heffen wordt bij voorkeur aan de buis een ronde plaat bevestigd, die verhindert dat vaste stofdeeltjes worden meegezogen. Met nog meer voorkeur wordt door dit doel aan de buis een kegelvormige plaat aangebracht. De top van de kegel wijst in dit geval naar de gasafvoer.

15 De plaat wordt bij voorkeur aan de buis aangebracht op de plaats waar het cilindrische gedeelte van de cycloon overgaat in het conische gedeelte. De diameter van de plaat moet zodanig zijn dat de buitenste vortex zo min mogelijk wordt verstoord. Anderzijds moet de diameter groot genoeg zijn om het meevoeren
20 van vaste stofdeeltjes door het opstijgende gas effectief tegen te gaan. Bij voorkeur bedraagt de diameter van de plaat derhalve 60% tot 85% van de binnendiameter van de cycloon.

Het vat bij lagere druk zal zich veelal op atmosferische druk bevinden. Noodzakelijk is dat echter niet. De werkwijze
25 volgens de uitvinding kan worden toegepast bij elke cycloon, mits de druk in het vat bij lagere druk inderdaad lager is dan de werkdruk van de cycloon. De werkwijze volgens de uitvinding is bij uitstek geschikt, als het drukverschil dat heerst tussen de cycloon en het vat bij lagere druk 5 tot 40 bar bedraagt.

30 De eisen die worden gesteld aan het gas dat in het verzamelvot wordt geleid ter fluïdisering, zijn slechts dat het gas inert is ten opzichte van de vaste stofdeeltjes en ten opzichte van het gas waarvan de vaste stofdeeltjes worden afgescheiden. Aan die eisen voldoen vele gassen. Bijzonder geschikt

is een gas dat dezelfde samenstelling bezit als het gas waarvan de vaste stofdeeltjes worden afgescheiden. Zo kan een gedeelte van het met behulp van de onderhavige werkwijze gezuiverde gas worden teruggevoerd om de vaste stofdeeltjes te fluïdiseren.

5 Dat heeft het voordeel dat het gezuiverde gas niet wordt verontreinigd met een ander gas.

Het gas dat uit de sluis wordt verdrongen door de vaste stofdeeltjes is een gedeelte van het gas waarmee de sluis op de verhoogde druk is gebracht. De eisen voor dit gas zijn dezelfde
10 als voor het fluïdiseringsgas. Een gas met dezelfde samenstelling als het gas waarvan de vaste stofdeeltjes worden afgescheiden, is ook hiervoor zeer geschikt. Zo kan een deel van het volgens de onderhavige werkwijze gezuiverde gas naar de sluis worden gevoerd om de sluis op de juiste druk te brengen. Voor
15 het ledigen van de sluis moet de druk worden verlaagd tot nagenoeg de druk van het vat bij lagere druk. Wanneer de druk in de sluis wordt verlaagd door gas uit de sluis af te laten in de atmosfeer, moet ervoor worden zorggedragen dat er geen luchtvervuiling optreedt. Het eerder genoemde gas is dan niet altijd
20 geschikt. Er moet dan gebruik worden gemaakt van een onschadelijk gas, zoals stikstof, kooldioxide, e.d.

De werkwijze volgens de uitvinding is bijzonder geschikt voor het verwijderen van vlieggas uit een gasstroom. Vlieggas is de vaste stof die door de produktgassen wordt meegevoerd bij de
25 verbranding of vergassing door partiële verbranding van koolstofhoudende brandstof. Als brandstof komen vele materialen in aanmerking, zoals steenkool, bruinkool, teer, turf, hout, aardolie en aardoliefracties, olie gewonnen uit teerzand, leisteenuolie, etc.

30 Bij de vergassing van koolstofhoudende brandstof bestaat het gas waarvan de vlieggas wordt afgescheiden, voornamelijk uit koolmonoxide en waterstof. Zoals eerder is vermeld, kan het gas dat gebruikt wordt om de sluis op de juiste druk te brengen, en het fluïdiseringsgas bestaan uit een gedeelte van het volgens

de onderhavige werkwijze gezuiverde gas. Ook stikstof en kool-
dioxide, of mengsels van deze gassen zijn hiervoor geschikt.

De uitvinding zal nu worden verduidelijkt aan de hand van
de figuur, waartoe de uitvinding overigens geenszins is beperkt.

5 Via een toevoer 2 wordt een gasstroom die vaste stofdeeltjes
bevat, bij hoge druk tangentieel in een cycloon 1 gevoerd. Er
treedt een scheiding op tussen het gas, dat de cycloon via een
gasafvoer 3 verlaat, en de vaste stofdeeltjes die in een ver-
10 zamelvat 4 worden opgevangen. Door een conische plaat 5 aan een
buis 6 wordt voorkomen dat vaste stofdeeltjes worden meegezogen
door het gas en via de gasafvoer 3 worden afgevoerd.

Terwijl zich in het verzamelvat 4 vaste stofdeeltjes op-
hopen, wordt een sluis 9 via een leiding 10 op nagenoeg dezelfde
druk gebracht als het verzamelvat 4. Door een leiding 7 wordt
15 gas toegevoegd om de vaste stofdeeltjes in het verzamelvat 4 te
fluïdiseren.

Wanneer de gewenste hoeveelheid vaste stofdeeltjes in het
verzamelvat 4 is opgevangen, wordt een afsluiter 8 geopend
zodat de vaste stofdeeltjes vanuit het verzamelvat 4 in een
20 sluis 9 stromen. Het gas dat tengevolge hiervan in het ver-
zamelvat 4 terechtkomt, wordt tezamen met het gas dat door de
leiding 7 wordt toegevoerd, afgevoerd via de buis 6 door de gas-
afvoer 3. Als de gewenste hoeveelheid vaste stofdeeltjes in de
sluis 9 zijn gestroomd, wordt de afsluiter 8 gesloten. Tenzij
25 de gastoevoer door de leiding 7 continu is, wordt deze nu ge-
staakt. De druk in de sluis wordt via een leiding 11 verlaagd
tot nagenoeg de druk van een vat 13. Een afsluiter 12 wordt
geopend en de vaste stofdeeltjes stromen dan in het vat 13.
Na het ledigen van de sluis 9 wordt de afsluiter 12 gesloten.
30 Vervolgens wordt de druk in de sluis 9 weer verhoogd tot nage-
noeg de druk in het verzamelvat 4. De vaste stofdeeltjes in het
vat 13 kunnen worden afgevoerd via een afsluiter 14.

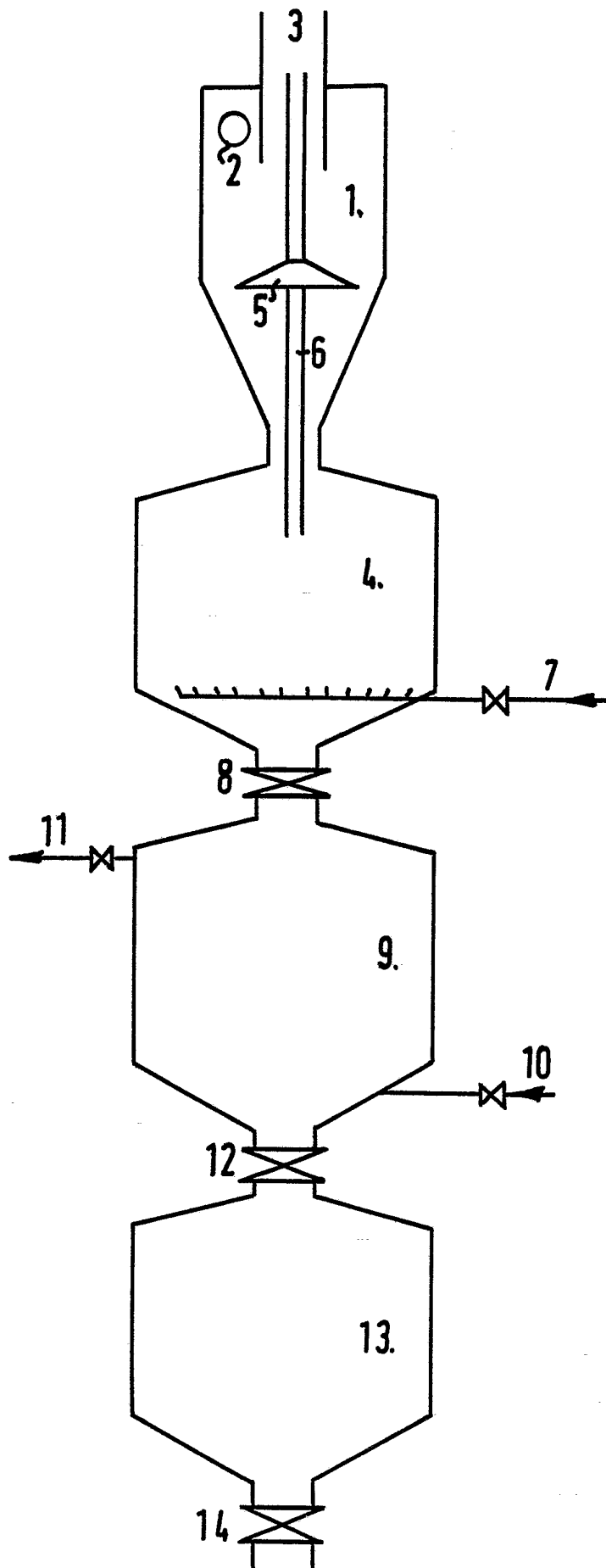
De sluis 9 en het vat 13 kunnen zijn uitgerust met voor-
zieningen om de onderlinge hechting van de vaste stofdeeltjes

tegen te gaan. Deze voorzieningen bestaan bijvoorbeeld uit trilmechanismen of gastoevoerleidingen om de vaste stofdeeltjes te fluïdiseren. (Deze laatste zijn niet getekend).

C o n c l u s i e s

1. Werkwijze voor het verwijderen van vaste stofdeeltjes uit een gas bij verhoogde druk met behulp van een cycloon, met het kenmerk, dat de vaste stofdeeltjes die zijn afgescheiden, worden opgevangen in een verzamelvat dat met tussenpozen via een sluis
5 wordt geleidigd in een vat bij lagere druk, en gas dat bij het ledigen van het verzamelvat in het verzamelvat terechtkomt, wordt afgevoerd via een buis die coaxiaal in de cycloon is aangebracht en loopt vanuit het verzamelvat tot in de gasafvoer van de cycloon.
- 10 2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het gas dat bij het ledigen van het verzamelvat in het verzamelvat terechtkomt, bestaat uit gas dat vanuit de sluis in het verzamelvat stroomt, en uit gas dat in het verzamelvat wordt gevoerd.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat
15 aan de buis een ronde plaat is aangebracht.
4. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat aan de buis een kegelvormige plaat is aangebracht.
5. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk, dat de plaat is aangebracht op de plaats waar het cilindrische ge-
20 deelte van de cycloon overgaat in het conische gedeelte.
6. Werkwijze volgens één of meer der conclusies 3 tot 5, met het kenmerk, dat de diameter van de plaat 60% tot 85% van de binnendiameter van de cycloon bedraagt.
7. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies,
25 met het kenmerk, dat het gas dat bij het ledigen van het verzamelvat in het verzamelvat terechtkomt, dezelfde samenstelling bezit als het gas waarvan de vaste stofdeeltjes worden afgescheiden.
8. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies,
30 met het kenmerk, dat het drukverschil dat heerst tussen de cycloon en het vat bij lagere druk, 5 tot 40 bar bedraagt.

9. Werkwijze volgens één of meer der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de vaste stofdeeltjes deeltjes vlieggas zijn.
10. Werkwijze volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat het gas dat bij het ledigen van het verzamelvat in het verzamelvat
5 terechtkomt, stikstof en/of kooldioxide is.
11. Werkwijze volgens conclusie 1, zoals hiervoor beschreven, onder speciale verwijzing naar de figuur.



8105903