



Nederland

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8302501**

⑲ NL

⑤4 **Wastoren voor een inrichting voor de ontzwaveling van rookgas.**

⑤1 Int.Cl³: B01D 53/34.

⑦1 Aanvrager: Gottfried Bischoff Bau kompl. Gasreinigungs- und Wasserrückkühlanlagen GmbH & Co. Kommanditgesellschaft te Essen, Bondsrepubliek Duitsland.

⑦4 Gem.: Ir. N.A. Stigter c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Weteringschans 96
1017 XS Amsterdam.

②1 Aanvraag Nr. 8302501.

②2 Ingediend 13 juli 1983.

③2 Voorrang vanaf 21 juli 1982.

③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 3227187 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 16 februari 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Wastoren voor een inrichting voor de ontzwaveling van rookgas.

De uitvinding heeft naar de soort betrekking op een wastoren voor een inrichting voor de ontzwaveling van rookgas achter een ketelstookinrichting met

- rookgasinlaat,
5 rookgasuitlaat,
orgaan voor de toevoer van een wasvloeistof, wasvloeistofpoel en organen voor de toevoer van zuurstof en additieven in de wasvloeistofpoel,
10 waaraan een mengsel van calciumsulfiel en calciumsulfaat kan worden onttrokken, waarbij de wasvloeistofpoel met een omwentelinrichting is uitgerust, die de afzetting van gipsslib verhindert.

Bij de (uit de praktijk) bekende inrichtingen
15 voor de ontzwaveling van rookgas na een ketelstookinrichting, waar de in de aanhef aangeduide wastoren bijbehoort, wordt het in het rookgas aanwezige zwaveldioxide, resp. zwaveltrioxide, door toevoeging van additieven aan het waswater (bijv. kalk, kalksteen of ook andere additieven) in calciumsulfiel en/of
20 calciumsulfaat omgezet. Om afzettingen van gips op de wanden van de wasser en ingebouwde onderdelen te vermijden, werkt men met een wasvloeistof die zwaar met vaste stoffen in de vorm van gips beladen is, bijv. 20-150 g/l gips heeft. Dit hoge gipsgehalte bewerkstelligt dat gipsslib zich in de wasvloei-
25 stofpoel afzet en wel gedurende de bedrijfsvoering en in het bijzonder bij perioden van stilstand. De bekende wastoren van deze soort is daarom met een groot aantal mechanische roermiddelen uitgerust, die de afzetting van vaste stoffen verhinderen. Dit is echter niet zonder nadelen. Enerzijds vereisen de
30 roermiddelen in hoge mate onderhoud. Anderzijds zijn moeilijke laswerkzaamheden door de wand van de wastoren noodzakelijk en ontstaan er afdichtingsproblemen. De roermiddelen zelf mogen in geen geval uitvallen, daar anders het zich afzettende gipsslib sterk verdicht wordt en de roermiddelen daarop niet meer
35 in werking gezet kunnen worden. Dientengevolge zijn ook noodstroomaggregaten nodig. Anderzijds is het buitengewoon storend

wanneer bij buiten-bedrijfstelling van een dergelijke inrichting de wasvloeistof met het hoge gipsgehalte moet worden verwijderd opdat de beschreven tekortkomingen niet optreden. Er wordt naar gestreefd dat de wasvloeistof met het gehalte aan
5 vaste stoffen in de inrichting blijft, opdat het gips direct in de vereiste concentratie aan vaste stoffen ter beschikking staat bij het in werking stellen.

Aan de uitvinding ligt de opgave ten grondslag een wastoren van de in de aanhef aangeduide soort zodanig
10 verder te construeren, dat voor de verhindering van de afzetting van gipsslib mechanische roermiddelen niet meer noodzakelijk zijn en dat bij buiten-bedrijfstelling de wasvloeistof met het gehalte aan vaste stoffen in de inrichting achter kan blijven, waarbij echter de inrichting desalniettemin zonder
15 meer weer in werking gesteld kan worden.

Voor de oplossing van deze opgave leert de uitvinding dat de omwentelinrichting is uitgevoerd als terugspoelinrichting met tenminste één in het bovenste deel van de wasvloeistofpoel aangesloten afzuigleiding, pomp en tenminste
20 één in het onderste deel van de wasvloeistofpoel ingeleide terugspoelleiding.

Bij de wastoren volgens de uitvinding kan de afzuigleiding zijn aangesloten aan de oxidatiezone. Dat is in het bijzonder voordelig in die gevallen, dat de wastoren boven
25 in de wasvloeistofpoel als absorptiegebied werkt en de wasvloeistofpoel een horizontaal rooster van zuurstoftoevoerleidingen kent, dat een oxidatiezone boven het rooster en een reactiezone onder het rooster scheidt, waarbij onder het rooster het orgaan voor de toevoeging van additieven is opgesteld.
30 Hier kan de terugspoelinrichting volgens de uitvinding bijzonder werkzaam zijn, daar de in het onderste deel van de wasvloeistofpoel ingeleide terugspoelleiding tegelijkertijd een intensieve vermenging van de toegevoegde additieven met de wasvloeistof bewerkstelligt. Volgens een ander voorstel van de
35 uitvinding zijn de terugspoelleiding in de kegelbodemkop en tenminste een verdere terugspoelleiding tangentiaal in het gebied van de kegelbodemrand ingeleid. Een pomp kan met behulp van aansluitleidingen en ventielen tegelijkertijd als pomp

voor de terugspoelinrichting schakelbaar zijn.

De bereikte voordelen moeten daarin worden gezien, dat bij een wastoren volgens de uitvinding een met roermiddelen uitgeruste mechanische omwentelinrichting niet meer vereist is. Geheel verrassend kan door terugspoeling het afzetten van gipsslib bijeen wastoren van de onderhavige soort worden verhinderd en kan door terugspoeling ook worden bereikt dat bij bedrijfspauzes afgezet gipsslib weer wordt opgespoeld. Dientengevolge is het bij een wastoren volgens de uitvinding niet noodzakelijk gedurende bedrijfspauzes de wasvloeistof met het gehalte aan vaste stoffen uit de wastoren te verwijderen.

Onderstaand wordt de uitvinding aan de hand van een slechts een uitvoeringsvoorbeeld weergevende tekening nader toegelicht. Schematisch geven weer:

15 figuur 1 een verticale doorsnede door een wastoren volgens de uitvinding,

 figuur 2 het vergrote fragment A van het onderwerp volgens figuur 1,

 figuur 3 een bovenaanzicht op het onderwerp volgens figuur 2,

20 figuur 4 een doorsnede door de lijn B-B van figuur 3, en

 figuur 5 een doorsnede door de lijn C-C volgens figuur 3.

25 De in de figuren weergegeven wastoren 1 is voor een inrichting voor de ontzwaveling van rookgas na een ketelstookinrichting bestemd. Deze bezit

 een rookgasinlaat 2,

 een rookgasuitlaat 3,

30 een orgaan 4 voor de toevoer van een wasvloeistof,

 een wasvloeistofpoel 5 met aangesloten wasvloei-
stofferugvoer 6 en

 organen 7, resp. 8, voor de toevoer van zuurstof
35 resp. van additieven in de wasvloeistofpoel 5.

 Het gebied van de wastoren boven de wasvloei-
stofpoel 5 werkt als absorptiegebied. Aan de wasvloeistof 5
kan een mengsel van calciumsulfiat en calciumsulfaat worden

onttrokken.

Men ziet dat de wasvloeistofpoel 5 met een omwentelinrichting U is uitgerust. Deze verhindert de afzetting van gips in de wasvloeistofpoel 5.

5 Bij vergelijkende beschouwing van in het bijzonder figuren 2 en 4 ontdekt men, dat de wasvloeistofpoel 5 in het uitvoeringsvoorbeeld en volgens voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding een horizontaal rooster 9 van zuurstoftoevoerleidingen 10 vertoont, dat een oxidatiezone O boven het
10 rooster 9 en een reactiezone R onder het rooster 9 scheidt. Beneden het rooster 9 zijn ook de organen 8 voor de toevoeging van de additieven opgesteld. In het uitvoeringsvoorbeeld bestaan de zuurstoftoevoerleidingen van het rooster 9 uit een aantal evenwijdige, naar beneden open huiven 10. Deze vertonen
15 aan de bovenkant open zuurstofuitlaatboringen 11. De afstand tussen de goten 10 is de naar de wasvloeistofterugvoer 6 toestromende wasvloeistof in aanmerking genomen zodanig gekozen, dat enige terugstroming vanuit de reactiezone R naar de oxidatiezone O niet plaatsvindt. In de goten 10 bevindt zich een
20 zuurstofkussen 12, zodat wasvloeistof uit de oxidatiezone O niet in de reactiezone R kan "binnenregenen". Het orgaan voor de toevoeging van de additieven bestaat uit buizen 8, die naar beneden gerichte uitstroomboringen 13 vertonen.

Bij de wastoren 1 wordt, zoals gebruikelijk, in
25 de absorptiezone uit het zwaveldioxide, resp. zwaveltrioxide, van de rookgassen onder toevoeging van de genoemde additieven in afhankelijkheid van de pH-waarde van de wasvloeistof en in afhankelijkheid van het resterende zuurstofgehalte van de rookgassen, primair sulfiet gevormd. Dit sulfiet wordt in de oxidatiezone O in sulfaat omgezet. Het geschiedt in de beperkte
30 oxidatiezone O in de wasvloeistofpoel 5 van de wastoren 1. Een verandering van de pH-waarde door toevoeging van zwavelzuur is niet noodzakelijk. Doelmatig geschiedt de oxidatie van het sulfiet bij een pH-waarde beneden 7, bij voorkeur tussen 4 en 6,5.
35 Deze oxidatie geschiedt in de oxidatiezone O door de toegevoerde zuurstof en leidt tot calciumsulfaat. In de reactiezone R vindt dan een neerslag van gips door verhoging van de pH-waarde als gevolg van de toevoeging van additieven plaats, zodat

8302501

aan de wasvloeistofpoel 5 een mengsel met zeer hoog gehalte aan calciumsulfaat kan worden onttrokken, dat zonder meer als gips gebruikt kan worden, of verder verwerkt kan worden.

Bij de wastoren 1 is het rooster 9 zodanig gevormd, dat het de oxidatiezone O van de reactiezone R scheidt. Op de doorsnede in het gebied van het rooster 9 betrokken moeten de ingebouwde onderdelen groot zijn in verhouding tot de overblijvende vrije ruimten van de doorsnede. De neerwaarts stromende wasvloeistof stroomt diensgevolge met verhoogde snelheid langs de ingebouwde onderdelen, waardoor iedere terugstroming wordt vermeden. De uit de zuurstofuitstroomopeningen 11 naar buiten tredende zuurstof borrelt door de oxidatiezone O en zorgt daarbij voor de oxidatie van het sulfiet tot sulfaat. Bovendien zorgen deze zuurstofbellen voor een krachtige menging van de wasvloeistof in de oxidatiezone O en daardoor voor een volledig bepaalde oxidatie. Daar de huiven naar onderen toe open zijn, kan hierin geen slib worden afgezet. De toevoer van lucht geschiedt in het uitvoeringsvoorbeeld (verg. figuur 3) via een centraal zuurstoftoevoerkanaal 14. In de praktijk zijn de huiven als goten 10 uitgevoerd en bijv. 1 m breed, terwijl de afstanden tussen de goten in de orde van grootte van 0,5 m of kleiner liggen. In het algemeen zal men de additieven met kringloopwater verdunnen.

De reeds vermelde omwentelinrichting U is uitgevoerd als terugspoelinrichting en werkt in het uitvoeringsvoorbeeld met twee pompen 15, waarvan de afzuigleiding 16 is aangesloten aan het bovenste gedeelte van de wasvloeistofpoel 5 en waarvandaan een terugspoelleiding 17 in het onderste gedeelte van de wasvloeistofpoel 5 leidt. In het uitvoeringsvoorbeeld en volgens de voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding is de afzuigleiding van de terugspoelinrichting U voor beide pompen 15 aan de oxidatiezone O aangesloten. De wasvloeistofpoel 5 bezit in het uitvoeringsvoorbeeld een kegelvormige bodem 18, welke naar onderen toe spits toeloopt. Een terugspoelleiding 17 is aan de kegelbodempunt 19 aangesloten en daar in de wasvloeistofpoel 5 geleid. Een verdere leiding 20 mondt in het gebied van de kegelbodempunt 21 tangenciaal uit. In het uitvoeringsvoorbeeld zijn de pompen 15 van de terug-

spoelinrichting U tegelijkertijd de pompen 15 voor een gebruikelijke wasvloeistofterugvoer.

De omwentelinrichting U is zodanig geschakeld, dat een terugspoeling van de afzuigleiding 16 en van de wasvloeistofpoel 5 kan plaatsvinden. Zelfs na stilstand gedurende langere tijd en gipsafzettingen van een aantal meters hoogte functioneert het vrijspoelen van de wasvloeistofpoel 5 zonder problemen.

De wastorens 1 worden afhankelijk van de grootte uitgerust met één, twee of ook meer pompen 15a, 15b, 15c, 15d. Bij twee of meer pompen 15 kunnen bij mindere belasting pompen 15 worden afgeschakeld. Bij het in werking zetten van de inrichting of van voordien uitgeschakelde pompen 15, wordt op de volgende wijze tewerk gegaan: bijv. pomp 15b, ventiel 22 open, ventiel 23 dicht, ventiel 24 dicht, pomp 15b aanzetten, ventiel 25 open. Met deze schakeling vindt een terugspoeling plaats met een heldere fase of wasloog met geringe belading met vaste stoffen, terugwaarts in de afzuigleiding 16 en in de wasvloeistofpoel 5. De buisleidingen en de wasvloeistofpoel 5 worden vrijgespoeld (bijv. 1-5 min). Daarna vindt de omschakeling op het normale bedrijf plaats, d.w.z. ventiel 23 open, ventiel 22 dicht, ventiel 24 open, ventiel 25 dicht. Op analoge wijze kan de in-werkingstelling van de pomp 15a geschieden. De wasvloeistofpoel 5 wordt bij voorkeur conisch (bijv. 60°) uitgevoerd. Gedurende het bedrijf kan zich in dat geval geen gips afzetten. De afzuigplaats ligt bij de werking van een enkele pomp in de kegelbodempomp 19, bij de werking van twee pompen in de kegelbodempomp 19 en tangenciaal in het gebied van de kegelbodemrand 21, bij de werking van drie pompen tweemaal in de kegelbodempomp 19 en een maal aan de kegelbodem 18 of ook omgekeerd.

De afzuigplaats aan de kegelbodempomp 19 zorgt voor een probleemloze afvoer van het gipsslib. De afzuigplaats aan de kegelbodem 18 zorgt voor een centrifugale beweging van de wasvloeistof en verhindert afzettingen aan de wanden.

Bij terugspoelingen vindt de vrijspoeling van de kegelbodempomp 19 plaats door de pomp 15b en de vrijspoeling van de wanden bij grote diameter van de wastoren door de pomp

8302501

15a, die de wasvloeistof in een roterende beweging zet. Door de roterende beweging ook tijdens het bedrijf, vindt een goede vermenging van de additieven met de wasvloeistof plaats.

Bij een op dergelijke wijze opgebouwde wastoren
5 1 kunnen op deze manier ook gipsafzettingen door stilstand van de inrichting zelfs na een week ook nog weer opgewerveld worden.

10

8302501

C O N C L U S I E S

1. Wastoren voor een inrichting voor de ontzwa-
veling van rookgas na een ketelstookinrichting met
rookgasinlaat,
5 rookgasuitlaat,
orgaan voor de toevoer van een wasvloeistof,
wasvloeistofpoel en
organen voor de toevoer van zuurstof en additie-
ven in de wasvloeistofpoel,
10 waaraan een mengsel van calciumsulfiel en calciumsulfaat kan
worden onttrokken, waarbij de wasvloeistofpoel met een omwen-
telinrichting is uitgerust, die de afzetting van gipsslib
verhindert, m e t h e t k e n m e r k , dat de omwentel-
inrichting is uitgevoerd als terugspoelinrichting (U) met ten-
15 minste één in het bovenste deel van de wasvloeistofpoel (5)
aangesloten afzuigleiding (16), pomp (15) en tenminste één in
het onderste deel van de wasvloeistofpoel (5) ingeleide terug-
spoelleiding (17).
2. Wastoren volgens conclusie 1, m e t h e t
20 k e n m e r k , dat de afzuigleiding (16) aan de oxidatiezone
(0) is aangesloten.
3. Wastoren volgens een der conclusies 1 of 2,
m e t h e t k e n m e r k , dat de terugspoelleiding (17)
in de kegelbodemtop (19) en tenminste één verdere terugspoel-
25 leiding (20) tangentiaal in het gebied van de kegelbodemrand
(21) zijn ingeleid.
4. Wastoren volgens een der conclusies 1-3,
m e t h e t k e n m e r k , dat een pomp (15) met behulp
van aansluitleidingen en ventielen (22, 23, 24, 25) tegelij-
30 kertijd als pomp voor de terugspoelinrichting (U) schakelbaar
is.



