



(45)

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ B 01 D 53/34

SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

| | |
|---|----------|
| (21) Patentihakemus - Patentansökning | 851622 |
| (22) Hakemispäivä - Ansökningsdag | 24.04.85 |
| (24) Alkupäivä - Giltighetsdag | 24.04.85 |
| (41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig | 10.05.86 |
| (44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad | 30.06.89 |
| (86) Kv. hakemus - Int. ansökan | |
| (32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet | 09.11.84 |
| Suomi-Finland(FI) 844411 | |

(71) Oy Tampella Ab, PL 256, 33101 Tampere, Suomi-Finland(FI)

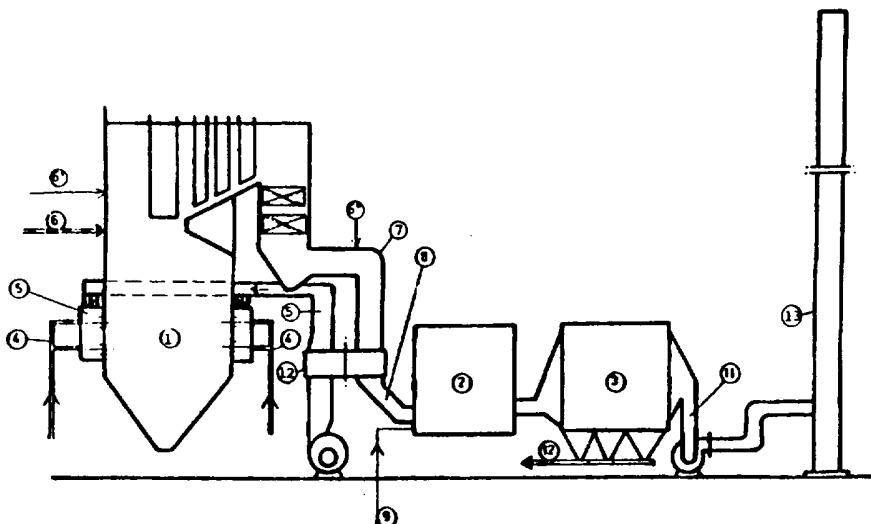
(72) Sirpa Hämälä, Tampere, Suomi-Finland(FI)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Menetelmä kaasumaisten rikkiyhdisteiden, kuten rikkidioksidin poistamiseksi kattilan savukaasuista - Förfarande för avlägsnande av gasformiga svavel-föreningar, såsom svaveldioxid från rökgaserna från en panna

(57) Tiivistelmä

Keksintö kohdistuu menetelmään rikkidioksidin poistamiseksi kattilan savukaasuista. Ennestään tunnetuista menetelmistä poiketen syötetään kattilaan (1) rikkipitoisen poltettavan aineen (4) ja happipitoisen kaasun (5) lisäksi jauhemaista kalsium- tai magnesiumoksidia tai -karbonaattia (6) ylimäärin polttotilassa syntyvään rikkidioksidikaasuun nähden ja vettä (9) suihkutetaan erikseen näin saatuihin kalsium- tai magnesiumoksidipitoisiin savukaasuihin (8) polttotilasta erillisessä vaiheessa (2). Vaihtoehtoisesti voidaan jauhemaista oksidia (6') syöttää suoraan kattilasta (1) tuleviin savukaasuihin.



(57) Sammandrag

Uppfinningen avser ett förfarande för avlägsning av svaveldioxid ur rökgaser från pannor. Till skillnad från tidigare kända metoder tillförs pannan (1) förutom det svavelhaltiga ämne (4), som skall brännas, och den syrehaltiga gasen (5), pulverformig kalcium- eller magnesiumoxid eller -karbonat (6) i överskott i förhållande till den svaveldioxidgas, som alstras i brännutrymmet, och besprutas de så erhållna kalcium- eller magnesiumoxidhaltiga rökgaserna (8) separat med vatten (9) i en fas separat från brännutrymmet. Alternativt kan pulverformig oxid (6') direkt tillföras de från pannan (1) kommande rökgaserna.

Menetelmä kaasumaisten rikkiyhdisteiden, kuten rikkidioksidin poistamiseksi kattilan savukaasuista

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään kaasumaisten rikkiyhdisteiden, kuten rikkidioksidin poistamiseksi rikkipitoista polttoainetta polttavan kattilan, kuten hiilipöly- tai öljykattilan rikkipitoista polttoainetta polttavan, savukaasuista.

Ennestään on tunnettua alentaa kattilan savukaasujen rikkidioksidipitoisuutta syöttämällä kattilan polttotilaan kalsiumoksidia, kalsiumkarbonaattia tai jotakin muuta alkalista yhdistettä. Leiju-uunissa, jossa on kiertopeti, voidaan kalkkilisäyksellä alentaa savukaasujen rikkidioksidipitoisuutta jopa 90 %:lla, kun kattila toimii kemiallisten reaktioiden kannalta parhaimmalla mahdollisella lämpötila-alueella, nimittäin 800-1000 °C:ssa. Näin absorboitunut rikkidioksidi poistuu kattilasta lentopölyn mukana kipsin muodossa.

Muissa kattiloissa, joissa on käytettävä edellä mainittua korkeampia lämpötiloja ja joissa lisäaineen viipymä on polttotapahtuman luonteesta johtuen lyhyt, on odotettavissa, että savukaasujen rikkidioksidipitoisuuden aleneminen jää olennaisesti alhaisemmaksi, suuruudeltaan n. 50 %:ksi tai alle, joten tätä menetelmää ei sen vuoksi ole tuotannollisessa mittakaavassa sovellettu tällaisiin kattiloihin.

Toisaalta on tunnettua, että savukaasujen rikkidioksidipitoisuutta voidaan alentaa erilaisilla kattilan ulkopuolisilla absorptiomenetelmillä. Eräs tällainen sinänsä tunnettu menetelmä on nk. spray-menetelmä, jossa kattilasta tulevat savukaasut johdetaan erilliseen reaktoriin, johon erityisten

suuttimien läpi suihkutetaan pieninä pisaroina kalsiumhydroksidin vesilietettä. Reaktori on tyypillisesti suurehko astia, jossa savukaasujen nopeuden annetaan laskea ja vesiliete suihkutetaan ylhäältä alaspäin astian yläosasta. Reaktorin lämpötila on tällöin n. 50-80 °C ja kalsiumhydroksidin vesilietteen suihkutuksen säätö on erittäin tärkeää, sillä liian isot pisarat jäävät märkinä reaktorin pohjalle. Kalsiumhydroksidin vesilietteen sakeus pyritään pitämään niin korkeana, että savukaasujen sisältämä lämpö riittää haihduttamaan reaktoriin tulevan veden niin, että absorptiotuote saadaan kuivan jauheen muodossa talteen. Menetelmällä on mahdollista poistaa rikkidioksidista jopa 90 %. Menetelmän haittapuolina mainittakoon suuttimen tukkeutumisherkkyys, ylimääräinen kalsiumhydroksidin vesilietteen valmistus- ja annostelulaitteisto, joka nostaa investointikustannuksia sekä pisaratoon säätövaikeudet suihkutuksessa.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä kaasumaisten rikkiyhdisteiden, kuten rikkidioksidin poistamiseksi kattilan savukaasuista, jolla menetelmällä kaasumaiset rikkiyhdisteet saadaan muunnetuksi kaasuista helposti erotettaviksi kiinteiksi rikkiyhdisteiksi ja siten tehokkaasti poistetuksi kattilan savukaasuista yksinkertaisella ja taloudellisella tavalla.

Keksinnön pääasialliset tunnusmerkit ilmenevät oheisista patenttivaatimuksista.

Esillä olevan keksinnön mukaisessa menetelmässä syötetään kaasumaisten rikkiyhdisteiden ja erityisesti rikkidioksidin kanssa reagoiva aine ja vesi prosessiin erikseen jolloin vältetään lietteen valmistus-, käsittely- ja syöttövaikeudet niin, että

a) jauhemaista alkali- ja/tai maa-alkalimetallioksidia ja/ tai vastaavaa kattilassa oksidiksi muuttuvaa yhdistettä,

kuten karbonaattia syötetään poltettavan rikkipitoisen aineen ja happipitoisen kaasun lisäksi kattilaan tai kattilasta tuleviin rikkidioksidipitoisiin savukaasuihin syötetään mainittua oksidijauhetta,

b) kattilaan ja/tai savukaasuihin suihkutetaan erikseen vettä ja/tai höyryä oksidin muuttamiseksi rikkidioksidin kanssa reagoivaksi hydroksidiksi, ja lopuksi

c) alkali- ja/tai maa-alkalimetallisulfaattia sekä mahdollisesti -sulfiittia sisältävä kiintoaine erotetaan kaasuis-
ta.

Keksinnön perusajatuksena on siis se, että rikkidioksidin poistamisen kannalta epäaktiivit kalsium- ja magnesiumoksidit aktivoidaan vasta in situ savukaasuissa vedellä ja/tai vesihöyryllä, jolloin ne muuttuvat vastaaviksi hydroksideiksi ja reagoivat rikkidioksidin kanssa kiinteäksi sulfaatti/sulfiittiseokseksi, joka voidaan sen jälkeen tehokkaasti poistaa savukaasuista fysikaalisilla erotusmenetelmillä.

Jauhemaista oksidia ja/tai karbonaattia syötetään kattilan polttotilaan polttoaineen rikkipitoisuuden mukaan siten, että alkali- ja/tai maa-alkalimetallien määrä on reaktio-kaavan mukaisessa moolisuhteessa vähintään rikkiä vastaava määrä, edullisesti kuitenkin suurempi kuin reaktioon tarvittava määrä. Syöttämällä oksidi ja/tai karbonaatti jauheena erikseen polttotilaan tai oksidi suoraan savukaasukanavaan sitä ei tarvitse syöttää lietteenä suuttimien kautta, jolloin vältetään suuttimien tukkeutumiselta ja ylimääräisten vesilietteen valmistus- ja annostelulaitteiden käytöltä. Sitävastoin veden ja höyryn syöttö suuttimien kautta on yksinkertaista ja helppoa.

Veden tai höyryn syöttö savukaasuihin tapahtuu käytännössä lämpötilassa 50-800 °C, edullisesti kuitenkin lämpötila-alueella 90-200 °C. Mikäli absorptiotuote halutaan ottaa

talteen olennaisesti kuivana jauheena, käytetään ruiskutuksessa vettä vain sen verran, että savukaasujen lämpöenergia ja reaktiolämpö kykenee haihduttamaan sen höyryksi tai käytetään reaktiolämmön lisänä pieni määrä systeemin ulkopuolelta tuotua energiaa.

Keksintöä selostetaan alla lähemmin viitaten oheiseen piirustukseen, joka esittää kaaviomaisesti esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseen soveltuvaa laitteistoa.

Piirustuksessa on kattila yleisesti merkitty viitenumerolla 1. Kattilan 1 polttotilaan syötetään poltettavaa rikkipitoista ainetta 4, yleensä esilämmitettyä, happipitoista kaasua 5 ja kalsium- ja/tai magnesiumoksidia 6' ja/tai -karbonaattia 6 edullisesti ylimäärin polttotilassa syntyvään rikkidioksidikaasuun nähden. Sanalla "ylimäärin" tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että kalsium- ja/tai magnesiumoksidin ja/tai -karbonaatin sisältämän kalsiumin, magnesiumin tai kalsiumin ja magnesiumin määrä on suurempi kuin mitä teoriassa reaktiokaavan mukaan tarvittaisiin reagoimaan kaiken polttotilaan syötetyn rikin kanssa.

Kattilaan syötetty karbonaatti hajoaa kattilassa oksidiksi ja hiilidioksidiksi. Oksidi puolestaan voi reagoida rikkidioksidin kanssa muodostaen ensin sulfiittia ja sen jälkeen hapettuessaan sulfaattia. Lyhyen kattilassa viipymisajan vuoksi vain osa oksidista ehtii reagoida rikkidioksidin kanssa reaktion kannalta riittävän korkeassa lämpötilassa, jonka vuoksi kattilan polttotilasta poistuu savukaasukanavaa 7 pitkin palamisjätettä sisältäviä kalsium- ja/tai magnesiumoksidipitoisia savukaasuja 8, jotka vielä sisältävät absorboitumatonta rikkidioksidia. Jauhemaista oksidia 6' voidaan lisäksi tai vaihtoehtoisesti syöttää suoraan savukaasukanavaan 7 tai sitä seuraavaan reaktoriin 2.

Savukaasujen 8 lämpötila on käytännössä sen verran alhainen, että kalsium- ja/tai magnesiumoksidin ja rikkidioksidin reaktio tapahtuu suhteellisen heikosti ja oksideja voidaan niissä olosuhteissa pitää rikin poiston kannalta suhteellisen epäaktiivisina. Savukaasuilla 8 voidaan kuitenkin lämmönvaihtimessa 12 lämmittää kattilaan 1 syötettävää ilmaa 5.

Kattilan 1 polttotilasta tulevat kalsium- ja/tai magnesiumoksidipitoiset, rikkidioksidia sisältävät savukaasut 8 johdetaan tämän jälkeen reaktoriin, joka on yleisesti merkitty viitenumerolla 2. Kalsiumin ja/tai magnesiumin aktivoimiseksi savukaasuihin suihkutetaan reaktorissa 2 vettä 9 tai höyryä, joka reagoi kalsium- ja/tai magnesiumoksidin kanssa muodostaen vastaavaa hydroksidia. Hydroksidi puolestaan reagoi savukaasuissa 8 jäljellä olevan rikkidioksidin kanssa muodostaen vastaavaa sulfiittia, joka edelleen hapen läsnä ollessa ainakin osittain hapettuu vastaavaksi sulfaatiksi. Reaktoriin 2 syötetyn veden 9 määrä säädetään niin pieneksi, että savukaasujen 8 lämpö riittää haihduttamaan reaktoriin 2 syötetyn veden. Tällöin kuiva pölymäinen reaktiotuote voidaan poistaa muun pölyn tavoin tavanomaisessa pölynerottimessa 3, josta savukaasut 11 johdetaan edelleen piippuun 13 ja erotettu pöly 12 johdetaan mahdolliseen jatkokäsittelyyn.

Veden tai höyryn ja jauhemaisen oksidin lisäysjärjestys ei ole mitenkään kriittinen. Siten voidaan esimerkiksi vesi tai höyry syöttää kattilaan ja jauhemainen oksidi vasta kattilan jälkeen joko savukaasukanavaan tai sitä seuraavaan reaktoriin. Esillä olevan keksinnön mukaisen menetelmän lisäetuina mainittakoon, että menetelmää voidaan soveltaa minkä tyyppisellä polttolaitteella hyvänsä varustettuun kattilaan. Kattilan koko ei ole rajoittava tekijä eikä kalsium ja/tai magnesiumoksidia ole tarpeen kierrättää polttotilassa, jolloin vältytään kalliilta kiertopetiratkaisulta hankaline kierrätyslaitteineen ja samalla kiertopetiratkaisun haitta-

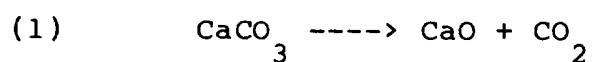
puolena olevalta ylimääräiseltä, sen toimintaperiaatteesta johtuvalta pölyltä ja pölyn erottamiselta. Tunnettuun spraymenetelmään verrattuna on veden tai höyryn suihkuttaminen reaktoriin 2 lisäksi huomattavasti yksinkertaisemmin ja helpommin toteutettavissa kuin suuttimia tukkeavaa ja hankalasti sekoitettavaa lietettä käytettäessä. Lisäetuna mainittakoon, että karbonaatti voidaan taloudellisesti polttaa itse kattilan polttotilassa.

Keksintöä selostetaan alla lähemmin esimerkkien avulla.

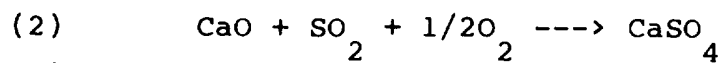
Esimerkki 1

Hiilipölykattilaan, jonka teho on 600 MW, syötetään täydellä kapasiteetilla ajettaessa 70 t/h hiiltä, jonka rikki-
pitoisuus on 1,4 %. Palamisilmaa syötetään ylimäärin niin, että happipitoisuus savukaasuissa on 4 %. Kattilaan syötetään kalkkia, joka voi olla esim. joko kalsiumkarbonaattia, dolomiittia tai kalsiumoksidia. Esimerkiksi kalsiumkarbonaattia, jonka kalsiumkarbonaatti-pitoisuus on 90 %, syötetään kattilaan tiettyssä vaihtelevassa suhteessa siihen rikkimäärään nähden, joka tulee polttoaineen mukana kattilaan. Teoreettinen ekvivalenttimäärä on noin 3,4 tn/h kalsiumkarbonaattia.

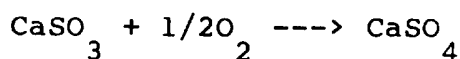
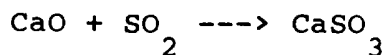
Kalsiumkarbonaatti hajoaa



kattilassa korkeassa lämpötilassa kalsiumoksidiksi ja hiilidioksidiksi, jotka poistuvat savukaasujen mukana kattilasta. Osa kalsiumoksidista kattilassa reagoi savukaasujen sisältämien rikin oksidien kanssa muodostaen kalsiumsulfaattia tai -sulfiittia



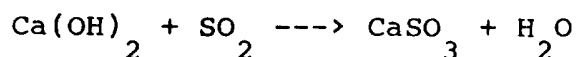
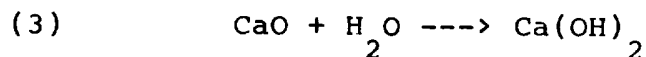
tai



Savukaasuihin suihkutetaan vettä ja/tai höyryä joko kattilassa tai savukanavassa tai erillisessä savukanavan jälkeen olevassa reaktorissa.

Energiataloudellisesti edullisinta on lisätä savukaasujen kosteutta suihkuttamalla niihin vettä kaikkien lämmöntalteenottopintojen jälkeen erillisessä reaktorissa.

Savukaasujen kosteuden lisääntyminen tekee mahdolliseksi erittäin reaktiivisen kalsiumhydroksidin muodostumisen kattilassa reagoimatta jääneestä kalsiumoksidista,



joka nopeasti reagoi savukaasujen sisältämien rikin oksidien kanssa. Mitä kosteampia savukaasut poistuessaan ovat, sitä tehokkaammin rikkidioksidi tulee poistettua savukaasuista. Energiataloudellisesti on kuitenkin edullista toimia niin, että kemiallisissa reaktioissa vapautunut lämpö riittää haihduttamaan lisätyn vesimäärän. Mikäli halutaan nostaa savukaasujen loppulämpötilaa se tehdään joko ulkopuolisella lämmöllä tai lämpimällä savukaasuvirralla.

Olennaista on että reaktiovyöhykkeelle tuleva kalsiumkarbonaatista tai dolomiitista peräisin oleva yhdiste on oksidimuodossa.

Tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa, josta ilmenee prosentuaalisesti kuinka paljon rikkidioksia saatiin

poistetuksi savukaasuista, kun kattilaan syötettiin esillä olevan keksinnön mukaisesti vaihtelevia määriä kalsiumkarbonaattia, jonka määrä on ilmoitettu jauhemaisen kalsiumkarbonaatin kalsiumpitoisuuden ja kattilaan syötetyn polttoaineen rikkipitoisuuden moolisuhteina. Savukaasujen lämpötilat on mitattu välittömästi ennen veden tai höyryn syöttökohtaa, paitsi 800 °C:ssa jossa vesi tai höyry on syötetty suoraan kattilaan.

| Ca/S | Savukaasun lämpötila _S ^{B)} | Savukaasun lämpötila _u | SO ₂ reduktio |
|------|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| 0,48 | 800 °C ^{A)} | 108 °C | 42 % |
| 0,52 | 50 °C | 65 °C | 56 % |
| 1,52 | 202 °C | 74 °C | 77 % |
| 1,56 | 90 °C | 68 °C | 82 % |
| 2,20 | 200 °C | 72 °C | 87 % |
| 2,22 | 120 °C | 62 °C | 96 % |
| 2,3 | 110 °C | 68 °C | 93 % |
| 2,5 | 90 °C | 66 °C | 97 % |
| 4,1 | 800 °C ^{A)} | 110 °C | 72 % |
| 4,0 | 120 °C | 68 °C | 98 % |

A) veden tai höyryn syöttö kattilaan

B) Välittömästi ennen veden syöttökohtaa

Esimerkki 2

Esimerkin 1 mukaiseen hiilipölykattilaan samoilla toiminta-arvoilla syötetään dolomiittia, jossa on 45 % kalsiumkarbonaattia (CaCO₃), 45 % magnesiumkarbonaattia (MgCO₃) ja 10 % epäpuhtauksia. Syötettävään rikkimäärään nähden tarvitaan dolomiittia ekvivalenssiuden perusteella noin 6,8 tn/h.

Dolomiitin sisältämät kalsium- ja magnesiumkarbonaatit hajoavat kattilassa kalsium- ja magnesiumoksideiksi ja hiilidioksidiksi, jotka poistuvat savukaasujen mukana kattilasta. Osa oksideista kattilassa reagoi savukaasujen sisältämien rikin oksidien kanssa muodostaen sulfaattia tai sulfiittia.

Savukaasuihin suihkutetaan vettä ja/tai vesihöyryä joko kattilassa tai savukanavassa tai erillisessä savukanavan jälkeen olevassa reaktorissa, jolloin kosteuden lisääntymisen ansiosta kattilassa reagoimatta jääneet oksidit voivat muodostaa hydroksidia. Hydroksidi puolestaan reagoi savukaasujen sisältämien rikin oksidien kanssa muodostaen jauhemaista reaktiotulosta.

Dolomiittia käytettäessä reagoi erittäin reaktiivinen kalsiumhydroksidi ennen hitaampaa magnesiumhydroksidia, joka kalkkimäärän ollessa riittävä läpäisee reaktorin lähes reagoimatta. Suunnittelemalla prosessi pelkästään dolomiitissa olevan kalsiumin perusteella toteutettavaksi päädytään edellä esitettyyn ekvivalenttisuusmäärään. Kalsiumin moolisuhteen rikkiin nähden ollessa vähintään 1 ovat prosessin toiminnalliset tulokset olennaisesti taulukon 1 vastaavien arvojen mukaiset.

Esimerkki 3

Esimerkin 1 mukaiseen kattilaan vastaavilla toiminta-arvoilla syötetään kalsiumoksidia, jossa 10 % epäpuhtauksia. Kattilaan polttoaineen mukana tulevaan rikkimäärään nähden reaktion kannalta teoreettinen ekvivalenttimäärä kalsiumoksidia on noin 1,9 tn/h.

Osa kalsiumoksidista reagoi kattilassa savukaasujen sisältämien rikin oksidien kanssa muodostaen kalsiumsulfaattia tai -sulfiittia.

Savukaasuihin suihkutetaan vettä ja/tai höyryä joko kattilassa tai savukanavassa tai erillisessä savukanavan jälkeen olevassa reaktorissa.

Kalsiumoksidista muodostuu kosteuden lisääntymisen ansiosta erittäin reaktiivista kalsiumhydroksidia, joka nopeasti reagoi savukaasujen vielä sisältämien rikin oksidien kanssa. Mitä kosteampia savukaasut poistuessaan ovat, sitä tehokkaammin rikkidioksidi tulee poistettua savukaasuista. Energiataloudellisesti on kuitenkin edullista toimia niin, että kemiallisessa reaktiossa vapautunut lämpö riittää haihduttamaan lisätyn vesimäärän.

Kun määritellään kalsiumoksidin mukana syötettävä kalsiummoolisuhteessa rikkiin, ovat tulokset esimerkin 1 taulukossa 1 esitetyn mukaiset.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kaasumaisten rikkiyhdisteiden, kuten rikkidioksidin poistamiseksi kattilan savukaasuista, t u n n e t t u siitä, että
 - a) jauhemaista alkali- ja/tai maa-alkalimetallioksidia ja/tai vastaavaa kattilassa oksidiksi muuttuvaa yhdistettä, kuten karbonaattia (6) syötetään poltettavan rikkipitoisen aineen (4) ja happipitoisen kaasun (5) lisäksi kattilaan (1) tai kattilasta tuleviin rikkidioksidipitoisiin savukaasuihin (8) syötetään mainittua oksidijauhetta (6').
 - b) kattilaan (1) ja/tai savukaasuihin (8) suihkutetaan erikseen (2) vettä (9) ja/tai höyryä oksidin muuttamiseksi rikkidioksidin kanssa reagoivaksi hydroksidiksi, ja lopuksi
 - c) reaktiotuloksena saatua alkali- ja/tai maa-alkali-metallisulfaattia sekä mahdollisesti -sulfiittia sisältävä kiintoaine (12) erotetaan (3) kaasuista (11).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittua jauhetta (6, 6') syötetään ylimäärin savukaasuissa olevaan rikkiin nähden.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että veden (9) ja/tai höyryn suihkuttaminen suoritetaan savukaasujen (8) lämpötilan ollessa 50-800 °C, edullisesti 90-200 °C.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että savukaasuihin (8) suihkutetaan korkeintaan niin paljon vettä (9), kuin savukaasujen ja reaktioiden tuottama lämpöenergia kykenee haihduttamaan.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolelta tuodaan reaktoriin pieni määrä lisäenergiaa ennen savukaasujen johtamista kiintoaineen erotukseen.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syötettävä jauhemainen yhdiste on kalsiumkarbonaattia, kalsium-magnesiumkarbonaattia ja/tai vastaavia oksideja.

Patentkrav

1. Förfarande för avlägsning av gasformiga svavelföreningar såsom svaveldioxid ur rökgaser från en panna, k ä n n e t e c k n a t av att
 - a) det förutom det svavelhaltiga, brännbara ämnet (4) och den syrehaltiga gasen (5) även matas pulverformig alkali- och/eller jordalkalimetalloxid och/eller en motsvarande förening, som i pannan omvandlas till oxid, såsom karbonat (6), till pannan (1), eller så matas nämnda oxidpulver (6') till de från pannan avgående svaveldioxidhaltiga rökgaserna (8),
 - b) pannan (1) och/eller rökgaserna (8) besprutas separat (2) med vatten (9) och/eller ånga för omvandling av oxiden till hydroxid, som reagerar med svaveldioxid, och slutligen att
 - c) det som reaktionsprodukt erhållna fasta ämne (12), som innehåller alkali- och/eller jordalkalimetallsulfat samt möjligen sulfit, separeras (3) från gaserna (11).
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att ett överskott av nämnda pulver (6, 6') inmatas i förhållande till det till rökgaserna befintliga svavlet.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att besprutningen med vatten (9) och/eller ånga utförs vid rökgastemperaturen 50-800^oC, företrädesvis vid 90-200^oC.
4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 3, k ä n n e t e c k n a t av att rökgaserna (8) besprutas med högst så mycket vatten (9), att detta kan förflyktigas av den värmeenergi, som rökgaserna och reaktionerna förmår producera.

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 till 3, k ä n n e t e c k n a t av att en liten mängd extra energi tillförs reaktionen utifrån förrän rökgaserna leds till separationen av fast ämne.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att det pulverformiga ämne, som skall tillföras, är kalciumkarbonat, kalcium-magnesiumkarbonat och/eller motsvarande oxider.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 3 234 315 (C 10 L 10/04).

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 431 514 (B 01 D 53/02).

