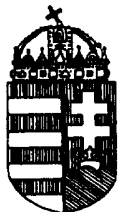


(19) Országkód:

**HU**



**MAGYAR  
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL**

# SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

**211 443 B**

(21) A bejelentés ügyszáma: 3764/91

(22) A bejelentés napja: 1991. 12. 02.

(30) Elsőbbségi adatok:  
P 288078 1990. 12. 03. PL

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

**C 01 B 17/765**

(40) A közzététel napja: 1993. 03. 01.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi  
Közlönyben: 1995. 11. 28.

(72) Feltalálók:

dr. Kowalewski, Zdzislaw, Lubon/Poznanie (PL)

Grzesiak, Piotr, Poznan (PL)

Hopke, Włodzimierz, Torun (PL)

Ziolkowski, Jan, Krobia (PL)

Oborski, Stefan, Torun (PL)

(73) Szabadalmasok:

Torunskie Zakłady Przemysłu

Nieorganicznego "POLCHEM", Torun (PL)

Instytut Chemii Nieorganicznej, Gliwice (PL)

(74) Képvisező:

DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.,  
Budapest

(54)

## Eljárás kénsav előállítására

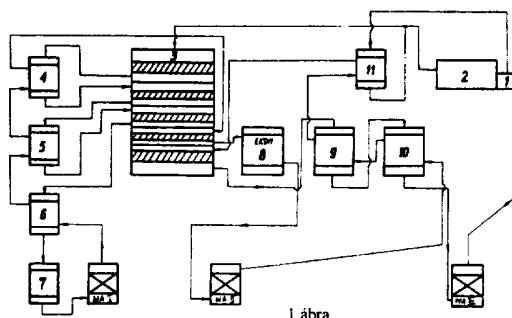
(57) KIVONAT

A találmány eljárás kénsav előállítására kéndioxid háromlépéses oxidálása útján, ahol a lépések között a keletkezett kéntrioxidot eltávolítják. A találmány szerinti eljárásra jellemző, hogy a harmadik kontaktlépcső felé vezetett gázt a második vagy a harmadik kontaktlépcsőből származó gázokkal előmelegítik, majd a kén égetését szolgáló kemencéből származó forró gázzal járulékosan felfűtik.

Az 1 kemencében folyékony ként égetnek el, a gázokat a 2 hasznosító üstben lehűtik és a 3 kontaktkészülék első lépcsőjébe vezetik. Az első tányért elhagyó gázokat a 4 hőcserélőben lehűtik, majd a 3 kontaktkészülék második tányérába vezetik. Oxidálás után a gázt a 5 hőcserélőben lehűtik, majd a harmadik tá-

nyérba vezetik. Onnan a gáz a 6 és 7 hőcserélőn keresztül a WA I abszorpciós toronyba kerül. Az eddig képzett SO<sub>3</sub> kimosása után a gáz a 6, 5, 4 hőcserélőben felmelegszik, így kerül a kontaktkészülék negyedik tányérára. A reagáltatott gázt a WA II abszorpciós toronyba vezetik, a kéntrioxid kimosása céljából. Az SO<sub>3</sub>-mentesített gázt újra melegítik és a kontaktkészülék ötödik tányérára vezetik.

A melegítés két lépcsőben történik: a gázt a 9 és 10 hőcserélőben előmelegítik, utána a 11 hőcserélőben az 1 kemencéből származó forró gázzal tovább melegítik. A kontaktkészülék ötödik tányérát elhagyó gázt a WA III abszorpciós toronyban SO<sub>3</sub>-mentesítik, utána a légkörbe bocsátják.



1. ábra

A leírás terjedelme: 6 oldal (ezen belül 2 lap ábra)

**HU 211 443 B**

A találmány tárgya eljárás kénsav előállítására kéndioxid háromlépéses oxidálása útján, ahol a lépések között a keletkezett kéntrioxidot eltávolítjuk.

A 2 838 112 sz. NSZK-beli szabadalmi leírás olyan eljárást ismertet kénsav előállítására, amelynek során kéndioxidot három lépcsőben oxidálnak, és az egyes lépések között a keletkezett kéntrioxidot eltávolítják. Az oxidálást öttányéros kolonnában valósítják meg, ahol az első három tányér az első kontaktlépcsőt jelenti, míg a negyedik, illetve ötödik tányér a második, illetve harmadik kontaktlépcsőnek felel meg. Az első és a második kontaktlépcső között a keletkezett kéntrioxidot abszorbeálják, a harmadik lépcső után a végső abszorpciós fokozatba vezetik a gázokat, utána azok a légkörbe kerülnek. Tekintve, hogy a kéndioxid oxidálásához bizonyos hőmérséklet szükséges, az első és a második kontaktlépcsőből kilépő gázt abszorbeálás után hőcserélőben 430 °C-ra hevítik. A hevítés kétlépcsős: először a harmadik kontaktkészülék harmadik tányérából származó gáz a második lépcső adszorbeáló készülékéből kilépő gázt, majd utána az első lépcső adszorbeálás utáni gázát melegíti. Az első adszorpciós lépcsőből kilépő gázt emellett a kontaktkészülék első tányérából származó gáz is melegíti, míg a második adszorpciós lépcsőből kilépő gáz a kontaktkészülék második tányérából kilépő gáz hőtartalmát hasznosítja.

A kéndioxid oxidálása az összes tányéron szilárd katalizátorágyban folyik, és a kéntrioxidot abszorbeálással és/vagy kondenzálással távolíthatják el.

A 2 847 602 sz. NSZK-beli szabadalmi leírás szintén olyan eljárást ismertet kénsav előállítására, amelynek során kéndioxidot három lépcsőben oxidálnak, és az egyes lépések között a keletkezett kéntrioxidot eltávolítják. Az első, illetve a második kontaktlépcsőből kilépő gázokat szintén abszorbeálás után felhevítik, de három lépésben: először az első kontaktlépcsőből származó gáz, utána a második és/vagy harmadik kontaktlépcsőből származó gáz hőtartalmát hasznosítják, és a második lépcsőbe belépő gáz végső felfűtését az első tányérből kilépő, a harmadik lépcsőbe belépő gáz végső felfűtését a második tányérből kilépő gázzal oldják meg.

Az ismertetett megoldás nem biztosítja a folyamat autotermikus (hő szempontjából önfenntartó) voltát, mert nem veszik figyelembe, hogy a szokásos, henger alakú katalizátorok esetén a első kontaktlépcsőben az  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$  átalakulási fok erősen csökken. Hátrányos továbbá, hogy a megoldás nem alkalmazható, legalább alapos átépítés nélkül nem, ha meglévő berendezések korszerűsítéséről van szó.

A találmány tárgya tehát eljárás kénsav előállítására kéndioxid háromlépéses oxidálása útján, ahol a lépések között a keletkezett kéntrioxidot eltávolítjuk. A találmány szerinti eljárásra jellemző, hogy a harmadik kontaktlépcső felé vezetett gázt a második vagy a harmadik kontaktlépcsőből származó gázokkal előmelegítjük, majd a kén égetését szolgáló kemencéből származó forró gázzal járulékosan felfűtjük.

A találmány szerinti eljárás a kénégetésből származó forró gázok egy részének a hőtartalmát hasznosítva garantálja a folyamat autotermikus jellegét, ha a kontaktk-

szulékben gyűrűs katalizátor van. Az utóbbi egyébként jobb térfogathozamot is jelent. A találmány szerinti eljárás nagy végső konvertációt biztosít, és a kéndioxid kibocsátását is csökkenti, főleg üzembehelyezéskor. Előnyös továbbá, hogy eddig hagyományosan, két lépcsővel üzemeltetett berendezések korszerűsítése esetén a harmadik lépcsőt minden további nélkül lehet kiépíteni.

A találmányt az alábbi kiviteli példa alapján közelebbről ismertetjük.

5 Az 1. ábra azt az esetet mutatja, hogy a harmadik kontaktlépcsőbe belépő gázok előmelegítését a harmadik kontaktlépcsőből kilépő gázokkal végezzük, míg a 2. ábra azt az esetet szemlélteti, hogy a harmadik lépcsőbe belépő gázokat a második lépcsőt elhagyó gázokkal melegítjük fel.

10 A 145 °C-os, folyékony kén az 1 kemencébe jut, ahol száraz levegőben elégetjük. A távozó gáz mintegy 11 tf% kéndioxidot tartalmaz, hőmérséklete kb. 1000 °C.

20 A gázt a 2 hasznosító üstbe vezetjük, és ott lehűtjük. A lehűtött gázt a 3 kontaktkészülékbe vezetjük. A 3 kontaktkészüléknek öt tányéra van, mindegyiken gyűrűs katalizátor helyezkedik el; az első három tányér az első kontaktlépcsőt képezi, míg a negyedik, illetve ötödik tányér a második, illetve harmadik kontaktlépcsőnek felel meg.

25 A kontaktkészülékbe belépő gáz hőmérséklete mintegy 425 °C.

A hőmérséklet szabályozás úgy történik, hogy a hasznosító üst után megfelelő mennyiségű forró gázt adagolunk az 1 kemencéből.

30 A 3 kontaktkészülék első tányérán végbemegy a kéndioxid oxidációja. A reakció eredményeként a gázok hőmérséklete mintegy 600 °C-ra emelkedik. Az első tányért elhagyó gázt 4 hőcserélőben a második kontaktlépcső felé vezetett, abszorpció utáni gáz segítségével mintegy

35 460 °C-ra hűtjük, majd a 3 kontaktkészülék második tányérára vezetjük. A második tányért elhagyó, kb. 530 °C hőmérsékletű gázt az 5 hőcserélőbe vezetjük, ahol a második kontakttányér felé vezetett, abszorpció utáni gáz kb. 450 °C-ra lehűti, végül a gáz a harmadik tányérra kerül. A harmadik tányért elhagyó, kb. 480 °C hőmérsékletű gáz a 6, majd 7 hőcserélőbe kerül, ahol mintegy 200 °C-ra lehűl. A lehűlt gáz a WA I abszorpciós toronyba kerül, a kéntrioxid eltávolítására.

45 A kéntrioxidtól mentesített, kb. 70 °C-os gáz a sorba kapcsolt 6, 5, 4 hőcserélőkön áthaladva kb. 430 °C-ra melegszik, az első tányérról érkező gáz hőtartalmát hasznosítva. A felmelegített gázt a negyedik tányérra vezetjük, ez a tányér a második kontaktlépcső. Itt tovább oxidálódik a kéndioxid. A második kontaktlépcső után a mintegy 450 °C-os gázokat a 8 ekonomizerben kb. 200 °C-ra hűtjük, majd a WA II abszorpciós toronyba vezetjük, ahol a második lépcsőben keletkezett kéntrioxidot kimossuk.

50 A WA II abszorpciós toronyt elhagyó, mintegy 80 °C-os gázt 425 °C-ra melegítjük és a kontaktkészülék ötödik tányérára vezetjük; ez a tányér a harmadik kontaktlépcsőt képezi. A melegítés két lépésben történik. Először sorba kapcsolt 9 és 10 hőcserélőben a harmadik kontaktlépcsőből érkező gázok hőtartalmát veszük fel, majd utána a 11 hőcserélőben az 1 kemencé-

ből származó forró gáz tovább melegíti. Az ötödik tányéron a még megmaradt kéndioxid oxidációja zajlik, az összkonverzió 99,95%. A kb. 440 °C-os gáz a 9 és 10 hőcserélőben kb. 180 °C-ra lehűl, a WA III abszorpciós toronyban kimossuk a kéntrioxidot, és a kéntrioxidmentes gázt kibocsátjuk a légkörbe.

A 2. ábrán feltüntetett példa szerint a WA II abszorpciós tornyot elhagyó gázt, mielőtt a harmadik kontaktlépcsőbe kerülne, a 10 és 9 hőcserélőben a második kontaktlépcsőből származó gázzal, majd a 11 hőcserélőben az 1 kemencéből származó forró gázzal fűtjük.

### SZABADALMI IGÉNYPONTOK

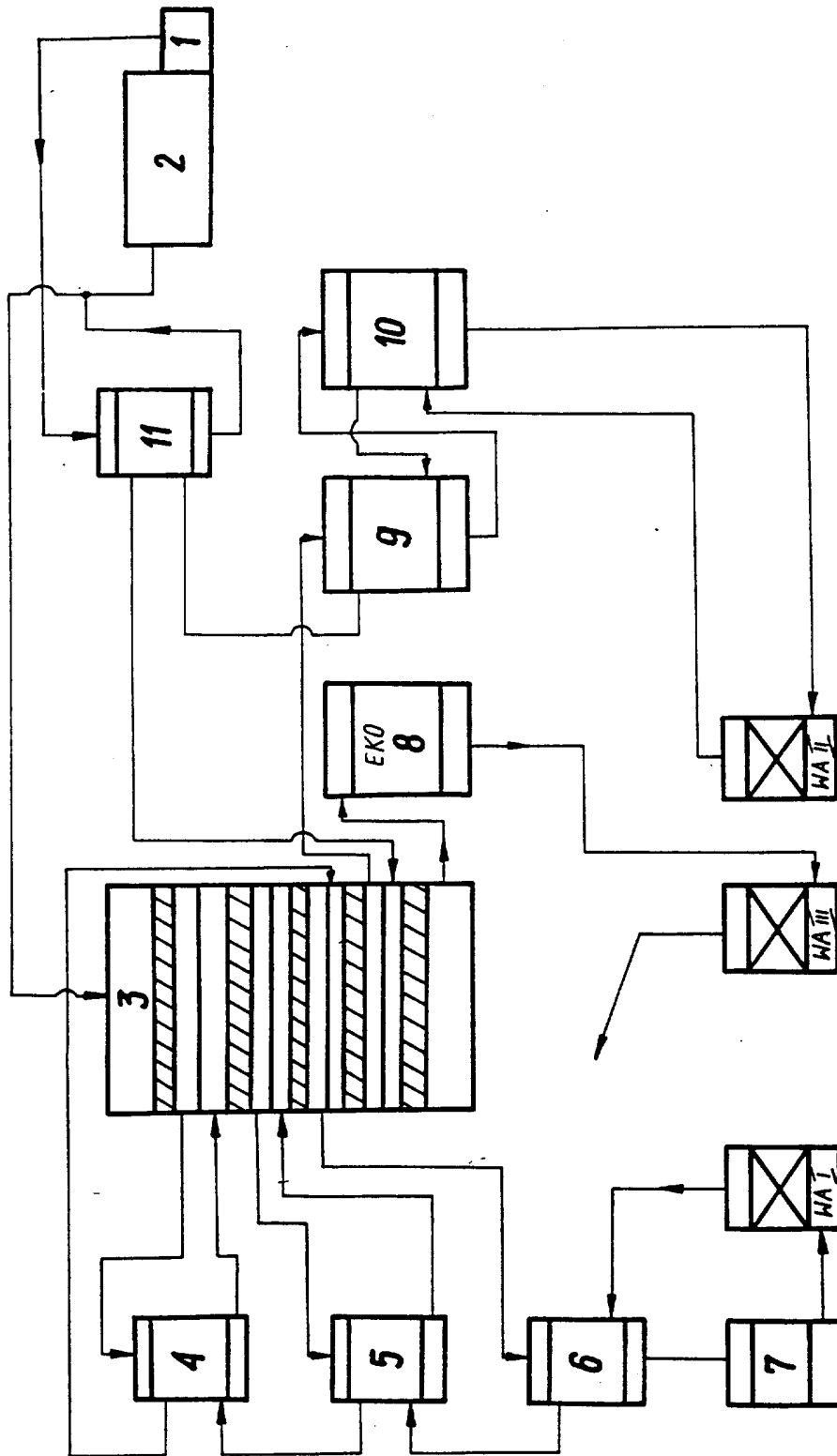
1. Eljárás kénsav előállítására kéndioxid háromlépéses oxidálása útján, ahol a lépések között a keletke-

zett kéntrioxidot eltávolítjuk és a második kontaktlépcső felé vezetett gázt az első kontaktlépcsőből származó gázzal fűtjük, *azzal jellemezve*, hogy a harmadik kontaktlépcső felé vezetett gázt a második vagy a harmadik kontaktlépcsőből származó gázokkal előmelegítjük, majd a kén égetését szolgáló kemencéből származó forró gázzal járulékosan felfűtjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a harmadik kontaktlépcső felé vezetett gázt a kén égetését szolgáló kemencéből származó gázokkal történő felfűtés előtt a második kontaktlépcsőből származó gázzal előmelegítjük.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a harmadik kontaktlépcső felé vezetett gázt a kén égetését szolgáló kemencéből származó gázokkal történő felfűtés előtt a harmadik kontaktlépcsőből származó gázzal előmelegítjük.





2. ábra