

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

182040

Nemzetközi osztályozás:

(51)

NSZO₃

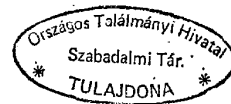
B 22 C 1/22
B 22 C 9/12

Bejelentés napja: (22) 1979. III. 13. (21) SO-1246

Elsőbbsége: (32) 1978. III. 14. (31)(78.07331)
(33) FR

Közzététel napja: (42) 1983. II. 28.

Megjelent: 1987. III. 12.



(72)
Richard Gérard Yves, mérnök, Precy-sur-Oise (FR)

(73)
Société d'Applications de Procédés Industriels et
Chimiques S.A.P.I.C., Asnières (FR)

(54)

Eljárás és berendezés elsősorban öntőformák és öntőmagok előállítására szolgáló
készítmények keményítésére

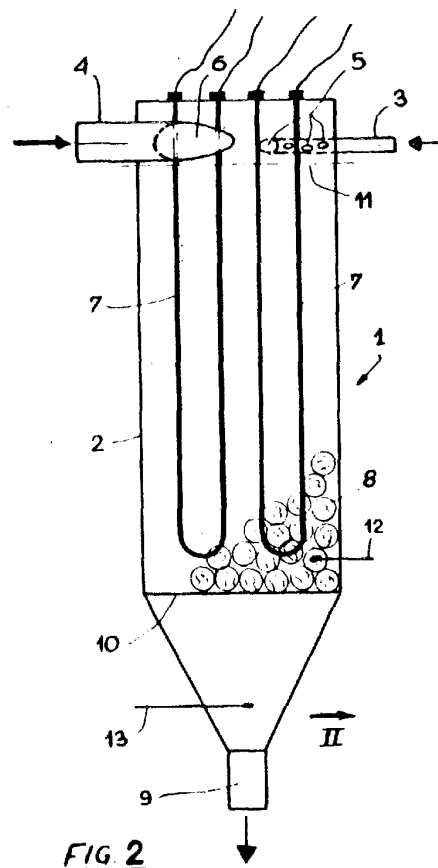
(57) KIVONAT

A találmány tárgya eljárás elsősorban öntőformák és öntőmagok előállítására alkalmas készítmények keményítésére az ismert kéndioxidos gázosítással és a kéndioxid oxidálására alkalmas oxidálószer ismert alkalmazásával. Az eljárást az jellemzi, hogy a kéndioxidot kisebb diffúzióképességű hígítógázzal elegyítve fűvatják a keményítendő készítményt tartalmazó mintába.

Ilyen hígítószerként a kéndioxid szempontjából inert gázok, például széndioxid vagy a kénsavvá történő oxidáció szempontjából oxidálószerként szóba jövő gázok, például levegő, ózonizált levegő, oxigén stb. alkalmazhatók.

A találmány tárgya továbbá berendezés legalább két gáz keverésére illetve a találmány szerinti eljárás megvalósítására. A találmány szerinti berendezést jellemzi, hogy annak fűtőtesttel ellátott tartálya, e tartálynak kéndioxidbevezetőszerve és hígítógázbevezetőszerve, valamint gázelegykivezetőszerve van.

A találmány szerinti eljárással és berendezéssel elérhető előnyök: jobb keményítési hatások, gyorsabb gázosítás és gázmeztakarítás.

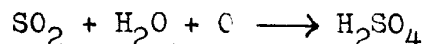


A találmány tárgya eljárás elsősorban öntődei öntőformák és öntőmagok, valamint tűzálló-, csiszoló- vagy építőipari termékek előállítására szolgáló készítmények keményítésére. A találmány tárgya továbbá berendezés legalább két gáz keverésére, amely egyben alkalmas a találmány szerinti keményítő eljárás megvalósítására.

A találmány különösen azon gyorsan, szinte pillanatszerűen keményedő öntődei készítmények csoportjára vonatkozik, amelyek legalább egy szemcsés összetevőt és e szemcsék kötésére legalább egy savasan keményedő gyantát tartalmaznak és amelyek kéndioxidos gázosításra keményednek ki.

A S.A.P.I.C. francia cég javára 2 150 585 lajstromszámon engedélyezett francia szabadalomban leírt, alapvetően eredeti eljárás szerint az említett típusu készítmények keményítését úgy végzik, hogy a készítményt kéndioxiddal gázosítják és a készítménybe a gázosítást megelőzően vagy azzal egyidejűleg a kéndioxid oxidálására alkalmas oxidálószer vezetnek be. Ennek eredményeként magában a készítményben kénsav keletkezik és ez a kénsav végzi el a gyanta szinte pillanatszerű kikeményítését.

A kénsav in situ előállítására az oxidálószer a felhasználó kívánságának megfelelően három változat szerint vezethető be. A kénsav a három változat mindegyike szerint a felhasználó által kívánt pillanatban in situ keletkezik. E változatok a következők: a/ az oxidálószer cseppfolyós vagy szilárd anyag, amelyet előzetesen bensőleg elkevernek a szemcsés összetevővel és a gyantával. A reakció viznyomok jelenlétében a kéndioxid bevezetésének pillanatában indul meg, amely oxidálódik és a klasszikus reakció szerint kénsavvá alakul:



b/ Az oxidálószer gázalaku, amelyet a kéndioxiddal egyidejűleg vezetnek a szemcsés összetevő és a gyanta keverékéből álló készítménybe. A reakció megindulásának pillanata ebben az esetben a két gáz egyidejű bevezetésének időpontja, amikor is a kéndioxid a fent már említett reakció szerint oxidálódik kénsavvá.

c/ Az oxidálószer a kéndioxiddal könnyen disszociálódó vegyületet, például szulfurilkloridot alkot. A reakció megindulásának pillanata itt e gázalaku vegyület bevezetésének a pillanata a készítménybe, ahol a disszociáció után a kénsavképződés a kéndioxid oxidálódását követően végbemegy.

Ennek a módszernek nagy előnye, hogy az öntődei készítmény élettartama a kéndioxidos gázosítást megelőző egész szakaszban korlátlan, akár önmagában, akár oxidálószerével kombinálva használjuk a kéndioxidot. A felhasználó ezért teljesen szabadon választhatja meg a keményítés pillanatát, amely a mondotnak értelmében a kéndioxid bevezetése pillanatának felel meg és amely gyakorlatilag egybeesik a magában a készítményben végbemenő kénsavképződéssel.

Az ismertetett módszer három változata a kénsav in situ és a felhasználó által kívánt pillanatban történő képződése következtében teszi lehetővé a kénsavval végrehajtott keményítés ipari méretű alkalmazását. A régi módszer, amelynek lényege a kénsav és a keményítendő készítmény összekeverése volt, ipariilag azért nem volt alkalmazható, mert a kénsav, amely igen hevesen ható keményítőszer, tönkreteszi a készítményt. Ha viszont ennek megakadályozására a kénsavat erősen hígítjuk, lemondunk

a gyors keményítés lehetőségéről.

A kéndioxidos gázosítás és a kéndioxid a keményítendő készítményben való egyidejű oxidálódása módszerének kidolgozása óta behatóan foglalkoztunk e gázosítás kinematikájával. E vizsgálatok során azt tapasztaltuk, hogy a különböző szemcsés anyagokkal formázott masszák permeabilitása jelentősen változik az alkalmazott szemcsés anyagok minőségétől /kvarc, tűzálló anyagok, fémtartalmu ércek, üvegek, csiszolóanyagok stb./ függően, és hogy ez a tény igen nagy mértékben befolyásolja a gázosítás feltételeit és annak sebességét.

Ismeretes, egyébként, hogy a gázosítás időtartamát egy második fontos tényező is - nem elhanyagolható mértékben - befolyásolja, nevezetesen a tömörítendő adagot vagy szemcsés anyagot befogadó forma vagy öntőminta vagy öntőmag maga. Megfigyelték már ugyanis, hogy az öntőformákban, amelyeknek osztó síkjukban jó tömörséggel kell rendelkezniük, egyes zónákban légtáskák alakulnak ki, amelyeket nehéz eltávolítani. Ezek a légtáskák megnehezítik a kéndioxid diffúzióját.

Meg kell ehelyütt jegyezni, hogy a gázalaku keményítő-szer diffúziójával kapcsolatban említett e nehézség minden más gázosítást alkalmazó módszernél, például a szénsavas vagy aminos gázosítással dolgozó módszereknél is fellép, hiszen a befuvatott gáznak a keményítendő szemcsés masszán át való diffúzióját szükségszerűen gátolják az utjában talált légtáskák.

A keményítést gázosítással megvalósító különböző eljárásoknál e hátrány kiküszöbölésére általában a klasszikus módszerhez folyamodnak, aminek lényege, hogy a formába lyukakat furnak, és ezekben szűrőket helyeznek el, amelyeken át a bezáró levegő eltávozhat. Ezek a szűrők vagy szoroson egymás mellé helyezett lemezekből felépített sárgarézszitákból vagy rácsokból állanak bár az utóbbiak tisztítása nehezebb, amelyekben a lemez közötti hézagok vagy a rácsok nyílásai úgy vannak kialakítva, hogy a levegő áthaladhasson rajtuk, ugyanakkor azonban visszatartsák a szemcsés anyag szemcséit.

Ezeket a szűrőket általában az egy oldalon zárt szakaszokban és minden olyan zónában helyezik el, ahol a minta vagy a mag kitöltése után úgy vélik, hogy az adag nem szabályosan tömör. E szűrők behelyezése mindezek ellenére igen gyakran empirikusan történik.

A szűrők ugyan lehetővé teszik a minta vagy a mag betöltésének pillanatában az adag szemcséi között keletkezett légzárványok levegőjének eltávozását, sajnálatos módon azonban egyidejűleg huzatot is létrehozhatnak, amellyel a keményítésre felhasznált gázalaku keményítő-szer /SO₂, CO₂, amin/ megszökik. Emellett, minél több szűrőt alkalmazunk a mintában vagy a magban, annál több preferenciális gáztalakat alakul ki, aminek következtében a gáz a szándékolttól eltérően, egyenletlenül oszlik el, jóllehet a szűrők behelyezésével éppen az egyenletes gázelosztás kialakítása volt a cél, és annál inkább kell nagymennyiségű gázalaku keményítő-szert befuvatnunk annak biztosítására, hogy a keményítő-szer a formázott massa minden részecskéjét elérje és különösen, hogy a megfelelő gázosítás szempontjából a legnehezebbnek tekintett, a kiemelkedésekben elhelyezkedő masszaszemcsékhez is elérjen.

A fenti hátrányokra tekintettel, kutatásaink céljából tűztük ki a gázosítás eljárásnak megjavítását és olyan eljárás kidolgozását, amellyel a legkisebb mennyiségű kéndioxidnak a leg-

kisebb időegység alatti felhasználásával sikerül elérni:

- a művelet sebességnövelését és így a termelékenység javítását,
- kéndioxid megtakarításával javítani az eljárás gazdaságosságát,
- megjavítani a munkakörülményeket azért, hogy a kéndioxid lehető legnagyobb mennyiségét tartjuk meg a keményítendő maszsa belsejében, megakadályozva, hogy a gáz a szűrőkön át a mintán vagy a magon kívülre kerüljön és így a gázt el is pazaroljuk.

Vizsgálataink során tanulmányoztuk a gázosítás legkedvezőbb nyomását és megállapítottuk, hogy a szokásosan alkalmazott és a kis, 0,5 és 1 bar közötti tartományra korlátozódó nyomások a leghosszabb diffúziós időket eredményezik, és eredményezik, és hogy e diffúziós idők olyan mértékben rövidülnek, amilyen mértékben növekszik a gázosítási nyomás.

E vizsgálatokkal párhuzamosan tanulmányoztuk, hogyan lehetne kiküszöbölni azokat a preferenciális utakat, amelyeken a keményítendő készítmény gázosításának pillanatában a gáz közledek. Ezek a vizsgálatok arra a meglepő megállapításra vezettek, hogy amint növeljük a gázosítás nyomását, a szűrőknek a kéndioxid alkalmazása esetén, a gáz nagy diffúzióképessége következtében többé semmiféle gyakorlati hasznuk nincs. A kéndioxid diffúzióképessége valóban igen nagy, például ötszöröse a széndioxidénak és harminckétszerese a levegőének vagy az oxigénének. A kéndioxid esetében tehát a gázosítási nyomás emelésekor - az összetett és bonyolult alakú minták és magok ritka kivételeitől eltekintve - a szűrőknek nincs gyakorlati hasznuk. Az egyéb gázosítási keményítő eljárásoknál viszont, így például a széndioxidos gázosításnál vagy az Ashland-eljárásnál, amelynél a keményítőszerként alkalmazott amint széndioxiddal szállítják, ezek a szűrők továbbra is nélkülözhetetlenek.

Kísérletsorozatot végeztünk 5 300 g súlyú és 35 cm magas homokmag gyártására szolgáló magszekrényen, amelyet egyetlen ponton felfelé áramló gázzal gázosítottunk, változtatva a gázosítás nyomását. E kísérleteknél a szűrők számát egyre csökkenttük vagy egyáltalán nem alkalmaztunk szűrőt. Az egyes nyomásoknak megfelelő diffúziós idők a következők voltak:

A gázosítás nyomása bar	A diffúziós idő mp gázosítás
0,5	42
1	12
2	4
3	2,5
4	1,5
5,5	0,7

A fenti adatokból láthatjuk, hogy abban a pillanatban, amint a kéndioxid nyomása meghaladja az 1 bart, a diffúziós idő oyl mértékben csökken, hogy szűrők nélkül is elérhető az első kitűzött cél, a műveleti sebesség növelése.

Mindamellet azt is észleltük, hogy a magok a gázosítást követően erősen szagosak voltak. Annak érdekében ugyanis, hogy a kéndioxid a magszekrény minden részébe eljuthasson, a gázt feleslegben kellett alkalmaznunk. E gázmennyiség egy része nyil-

vánvalóan nem volt képes reagálni a kéndioxid kénsavvá alakítása céljából a gázosítást megelőzően a készítménnyel bensően elkevert peroxiddal és meglehetősen hosszú ideig kiszivárgott a légkörbe.

Egyrészt a magok gázosítása után észlelhető erős szaga, másrészt pedig a termelékenység növelésében azon ok által okozott lassító hatás, hogy a visszamaradt kéndioxid kiűzésére a magot öblíteni kellett, arra a gondolatra indítottak, hogy kívánatos a kutatásokat továbbfolytatni abban az irányban, hogy a levegőzárványokat minél kisebb mennyiségű kéndioxiddal sikerüljön eltávolítanunk.

E kutatásaink során sikerült olyan keményítő eljárást kidolgoznunk, amellyel mindhárom kitűzött célt elérjük és amellyel ezen túlmenően kiküszöbölhető a gázosítás utáni szag is. Az új eljárással emellett sikerült a gazdaságosságot is jelentősen megjavítani azáltal, hogy hatékonyabbá válik a kéndioxid oxidációja, aminek következtében egyrészt az oxidálószerben érhető el megtakarítás, másrészt pedig jelentősen csökkenthető a gázfelhasználás is.

A találmány tárgya tehát mindenekelőtt eljárás elsősorban öntőformák és öntőmagok gyártására szolgáló készítmények keményítésére, ahol a készítmény legalább egy szemcsés összetevőt és e szemcsék kötésére legalább egy savasan keményedő gyantát tartalmaz és amely eljárás a készítmény kéndioxidos gázosításának és a kéndioxid oxidálására alkalmas oxidálószernek a gázosítást megelőzően vagy azzal egyidejűleg a készítménybe való bevezetésének önmagukban, ismert műveleti lépéseiből áll, azzal jellemezve, hogy kéndioxidot más, kisebb diffúzióképességű gázzal higitva fuvatjuk be.

A két gáz diffúzióképességében mutatkozó különbség eredményeként a két gáz keveredésük után szétválik és minthogy a kéndioxid diffúzióképessége a nagyobb, ezért ezt a gázt fogja a másik gáz üzni és így a kéndioxid érkezik el elsőként a kikeményítendő keverékbe illetve készítménybe, míg a kisebb diffúzióképességű gáz a hajtógáz szerepét tölti be.

Könnyen belátható, hogy a kéndioxid nyomását előnyösen vál változtathatjuk, hiszen, ha ezt a kisnyomású gázt a nagy nyomáson elosztott kisebb diffúzióképességű hajtógázzal keverjük, a művelet eredménye nagynyomású gáz lesz. Ezért lehetőség van arra, hogy az eddig alkalmazottnál nagyobb nyomáson vezessük be a kéndioxidot a forma vagy a mag belsejébe és így csökkentjük a gázosításhoz szükséges időt, ugyanakkor e gázt az eddiginél kisebb mennyiségben alkalmazzuk és ily módon kiküszöböljük az eddigi gázfelesleges és megszüntetjük a gázosítás után érzékelhető erős szagot.

A találmány szerinti új eljárás egyik változatánál kisebb diffúzióképességű gázként, amellyel a kéndioxidot higitjuk, a kéndioxiddal szemben inert gázt, például levegőt vagy széndioxidot alkalmazunk. Ebben az esetben a kéndioxid oxidálószerként a készítménnyel a gázosítást megelőzően bensőleg elkevert szilárd vagy cseppfolyós halmazállapotú oxidálószerrel használunk.

A találmány szerinti eljárás egy másik változatánál a kéndioxid higitására, kisebb diffúzióképességű gázként magát a kéndioxid oxidálására, használt oxidálószerrel alkalmazzunk, így például az oxigént, a nitrogénmonoxidot vagy az ozonizált levegőt. Az oxidálószerrel alkalmazhatjuk valamilyen vívőgázzal, például levegővel vagy széndioxiddal, tehát a kéndioxiddal szemben inert gázzal elegyítve is.

Mint ahogy a kéndioxid $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on és 3 bar nyomáson könnyen cseppfolyósítható, azt az iparban általában ebben a cseppfolyósított alakban használják és üvegszifonokban vagy tartályokban tárolják. Ebből a műszaki tényből kiindulva, két eljárási változatot dolgoztunk ki a gázelegy kialakítására.

Az első változatnál a gázelegyet azáltal alakítjuk ki, hogy a cseppfolyós kéndioxidot a kisebb diffúzióképességű gázáramba párologtatjuk. Ebben az esetben tehát a kéndioxid a tárolástól a hígítógázzal való keverésig végig cseppfolyós halmazállapotban marad.

A második változatnál a kéndioxidot gázalakban érintkeztetjük és keverjük a kisebb diffúzióképességű gázzal. Ennek a megoldásnak bizonyos mértékig hátránya, hogy a cseppfolyós kéndioxidot a két gáz találkozási pontja előtt gázzá kell alakítani. Ezért e változat elsősorban olyan berendezéseknél alkalmazható előnyösen, amelyek központi elgázosítót és több keményítő helyet tartalmaznak.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös alkalmazási illetve foganatosítási módjánál a kéndioxidot a kisebb diffúzióképességű gázban oly módon hígítjuk, hogy az elegyben egy térfogatrész kéndioxidra 2-20 térfogatrész, előnyösen pedig kb. 10 térfogatrész hígítógáz essék. Ezzel nyilvánvalóan igen jelentős mértékben csökkentjük a szükséges kéndioxid mennyiséget. Emellett jelentkezik még az az előny is, hogy a magoknál közvetlenül a gázosítást követően csak igen gyenge szag mutatkozik, amely egy-két percnyi várakozás után teljesen eltűnik.

A találmány szerinti eljárás egy másik igen előnyös változatánál illetve foganatosítási módjánál a kisebb diffúzióképességű gázt a kéndioxiddal való elegyítése előtt melegítjük. Ennél a módszernél a cseppfolyós vagy gázalaku kéndioxidot előmelegített inert gázzal, például levegővel vagy széndioxiddal érintkeztetjük.

A találmány szerinti eljárás egy másik, még kifinomultabb változatánál vagy foganatosítási módjánál a kéndioxid hígításának elősegítésére magát a kéndioxid-hígítógáz /kisebb diffúzióképességű gáz/ elegyet melegítjük. Ebben az esetben a cseppfolyós kéndioxidot és a hajtógázt előmelegítőbe vezetjük, amelynek meleg felületein a kéndioxid azonnal elpárolog, nyomása pedig elegendő mértékben megnő ahhoz, hogy a kéndioxid szempontjából kritikus $157\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatti hőmérsékleten is jól elkeveredjék a hajtógázzal.

A találmány szerinti eljárás egy további előnyös változatánál a kéndioxid és a hígítógáz elegyét 1,5 és 5,5 bar, előnyösen pedig 4 és 5 bar közötti nyomáson vezetjük be a keményítendő készítménybe.

A találmány tárgya az eljárás mellett berendezés is legalább két gáz keverésére és különösen kéndioxid hígításra, még különösen pedig cseppfolyós kéndioxid bepárologtatására kisebb diffúzióképességű gázáramba, azaz a találmány szerinti eljárás megvalósítására. A találmány szerinti berendezést jellemzi, hogy annak fűtőtesttel ellátott tartálya, e tartálynak az áramlás irányában a fűtőtest előtt elhelyezett kéndioxidbevezetőszerve és hígítógázbevezetőszerve, a fűtőtest mögött pedig gázkeverékkivezetőszerve van.

A berendezés ilyen kialakításának egyik előnye, hogy lehetővé teszi a hőfejlesztőberendezés elhagyását, amelyet nagynyomású, gázalaku kéndioxid alkalmazása esetén annak a hajtógázzal való érintkeztetése előtt kellene beiktatni.

A találmány szerinti berendezés egyik kiviteli alakjánál vagy változatánál a készülék hővezető anyagból készült hőcserélőtestekkel van töltve, amelyek körül legalább egyesek a tökéletes hőeloszlás biztosítására a fűtőtesttel érintkezően vannak elhelyezve. E hőcserélőtestek hármas szerepet töltenek be: először lehetővé teszik a fűtőtest hőjének jobb elosztását a keverőkészülék egész térfogatában, másodsor intenzívebbé teszik a két gáz keveredését és egyidejűleg, a kéndioxid azonnali higitásával, lehetővé teszik a kéndioxid túlhevülésének elkerülését illetve megakadályozását, harmadszor pedig hőtárolókként szolgálnak a következő gázmennyiség melegítésére, hiszen elegendő hő biztosítanak a készülék belsejében arra az esetre is, ha a fűtőtestet a kezelő véletlenül vagy pedig valamilyen szabályozóberendezés tervszerűen kikapcsolná.

A találmány szerinti berendezés előnyösen legalább egy hőmérsékletszabályozót is tartalmaz a fűtőtest és/vagy a hőcserélőtestek és/vagy az előállított gázelegy hőmérsékletének szabályozására.

A készülék kis térfogatu és hengeres alaku. Felső részén helyezkednek el a gázbevezetések, alsó részén pedig a gázelegy kivezetése. Az ilyen kismérvű készülékszerkezet két nyilvánvaló előnnyel rendelkezik. Először is nincs tehetetlenség, másodsor pedig kicsik a befoglaló méretek.

A találmány szerinti berendezés egy másik kiviteli alakjánál a készülék a hőcserélőtestek visszatartására perforált fenéklemezzel van ellátva. A hőcserélőtestek szabadon hagyják mind a belépő gázok bevezetőnyílásainak, mind pedig a kilépő gázelegy kilépőnyílásának előterét.

A találmány jobb megértése céljából a találmány szerinti berendezést a mellékelt két rajzon is bemutatjuk. Az ezeken a rajzokon bemutatott készülék kizárólag a szemléltetést és a jobb megértést célozza és sem alak, sem egyéb szempontból nem korlátozza az oltalom körét.

Az 1. ábra a találmány szerinti gázkeverőberendezés felülnézete.

A 2. ábra az 1. ábra szerinti berendezés oldalnézete, ahol a konstrukció jobb megértése céljából az oldalfalat átlátszónak tételezzük fel.

A megelőző, a diffúziós időnek a nyomás függvényében tiszta kéndioxiddal végzett gázosítás esetén való vizsgálatára irányuló kísérletben alkalmazottal azonos 5300 grammos magsszekrényt használva végeztünk kísérleteket kéndioxid-szendioxid és kéndioxid-sűrített levegő elegyekkel.

Egy térfogatrész kéndioxidból és tíz térfogatrész higitógázból álló elegyek esetében változtattuk a gázosítás nyomását és vizsgáltuk a diffúziós időt. Az alábbi értékeket kaptuk:

	A gázosítás nyomása bar	A diffúziós idő mp gázosítás
	0,5	14
	1	4
Levegő + SO ₂	2	0,9
elegy	3	0,5
	4	0,4
	5,5	0,3

	A gázosítás nyomása bar	A diffúziós idő mp gázosítás
	0,5	24
CO ₂ + SO ₂	1	7
elegy	2	1,5
	3	0,9
	4	0,7
	5,5	0,5

Az adatokból megállapíthatjuk, hogy a gázosítási idők lényegesen rövidebbek az 1 térfogatrészes kéndioxidból és 10 térfogatrészes sűrített levegőből álló elegynél, mint az ugyanilyen arányú kéndioxid-széndioxid elegy esetében. Ismert egyébként, hogy a széndioxid diffúzióképessége ötször kisebb a kéndioxidénál, míg a levegőé harminckétszer kisebb a kéndioxidénál.

Ezért igen valószínű, hogy a reakciómechanizmus a következő. Említettük már, hogy két különböző diffúzióképességű gáz elegye áramlás közben lassanként szétválik: elől halad a nagyobb diffúzió-képességű összetevő, majd ezt követi a kisebb diffúzióképességű összetevő, amely az előbbi hajtógázának szerepét tölti be. Könnyen belátható, hogy minél közelebb állnak egymáshoz a diffúzióképességi értékek, annál bensőbb az elegy és megfordítva, minél nagyobb a különbség a diffúzióképesség között, annál könnyebb a két összetevő szétválasztása. Ezért a gyorsabb gázelegy frakciókban a nagyobb diffúzióképességű gáz koncentrációja annál nagyobb, minél kisebb a másik gáz diffúzióképessége. Ezt a tényt látjuk igazolva a kéndioxid-sűrített levegő elegyben, míg a kéndioxid-széndioxid elegy esetében ugyanez a jelenség kevésbé hangsúlyosan jelentkezik.

Más szavakkal kifejezve, a kéndioxid-sűrített levegő elegy esetében a keményítendő készítménybe behatoló leggyorsabb gázelegy frakció gyakorlatilag a tiszta kéndioxid. Ebből következik, hogy ennél a gázelegynél lényegesen kisebb gázosítási időre van szükség, mint egy ugyanolyan térfogatú kéndioxid-széndioxid elegy esetében, amelynek leggyorsabb elegyfrakciója nem elhanyagolható százalékarányban a készítmény belsejében történő kénsavképződési reakció szempontjából hatástalan széndioxid gáz.

A találmány szerinti eljárásban tehát a kéndioxid hajtógázként előnyösen a lehető legrosszabb diffúzióképességű gázt alkalmazzuk. Ilyen tekintetben tehát a levegő értékesebb a széndioxidnál. A széndioxid ennek ellenére más szempontból viszont ugyancsak el nem hanyagolható előnyt mutat fel a sűrített levegővel szemben, nevezetesen azt, hogy SO₂+CO₂ elegy kevésbé endoterm mint a SO₂+ levegő elegy és ezért a kéndioxid-széndioxid gázelegy előállításához kevesebb hőre illetve fűtőanyagra van szükség mint a kéndioxid levegővel való elegyítéséhez.

A kéndioxid hajtására természetesen más inert gázok is felhasználhatók, így például a sűrített nitrogén is.

Hasonlóképpen használhatjuk hajtógázként a kéndioxid oxidálására alkalmas gázalaku oxidálószer vagy az ilyen oxidálószer tartalmazó gázt is. Így például jól alkalmazható erre a célra a kéndioxidénál 4,5-szörösen kisebb diffúzióképességű nitrogénmonoxidot vagy még inkább az oxigént vagy az ozonizált levegőt, amelyek mindegyikének diffúzióképessége megegyezik a le-

vegővel. Az ozonizált levegőt úgy állítjuk elő, hogy ozonfejlesztőt sűrített levegővezetékhez kapcsolunk. Az ozonizált levegő reakcióképessége az ozon jelenléte miatt lényegesen nagyobb mint az oxigéné.

Újólát hivatkozni kívánunk a gázosítási időket az alkalmazott nyomások függvényében bemutató táblázatokra, amelyek igazolják, hogy igen rövid időkre van szükség akkor, ha a gázosítás nyomása nagy. A jelenség magyarázata a következő: az $\text{SO}_2 + \text{CO}_2$ eleggyel vagy SO_2 + levegő eleggyel nagy nyomáson végrehajtott gázosítás során a kis mennyiségű kéndioxid elsőként érkezik el a keményítendő készítményhez és a széndioxid vagy a levegő nyomásától hajtva, könnyebben üzi ki a levegőzárványokat vagy légtáskákat.

Valóban nyilvánvaló, hogy ha a készítménybe bevezetett gázelegy nyomása kicsi, az üregekben uralkodó ellennyomás nagyobb a kéndioxid nyomásánál és így az ezekben az üregekben lévő levegő nem mozdul el. Ha viszont a kéndioxid nyomása nagyobb az üregekben lévő levegőénél, a kéndioxid, nagy diffúzióképességénél fogva, ki fogja szorítani a levegőzárványokat /ugyanúgy, mint ahogyan a víz kiszorítja az olajat/ egészen a gázosító áram távozásának elősegítésére biztonságból meghagyott szűrőkig. A kéndioxid olyan gyorsan halad végig a keményítendő adag szemcséi között, hogy módszeresen és szabályosan üzi a levegőzárványokat a kilépőnyílás felé, anélkül, hogy ennek biztosítására más szűrőt kellene alkalmazni, amely szűrő viszont magába hordja azt a hátrányos tulajdonságot, hogy a gáz számára preferenciális utak kialakítását segíti elő.

A korábbi, kisnyomású módszerekkel szemben, amelyeknél egy sor szűrő alkalmazása révén a keményítendő adagon való áthaladás közben a gáz a minta egyik oldalán elhelyezett belépőnyílástól a minta túloldalán elhelyezett több kilépőnyílásig haladva az adagot tulajdonképpen átöblíti, tehát egyfajta mosást hajtanak végre a találmány szerinti eljárásban a nagy nyomáson belépő kéndioxid még azokban a zónákban is szétoszlik, ahol a levegőzárványok miatt ellennyomás uralkodik. A minta vagy a mag kilépőnyílásait alkotó néhány szűrő biztosítja a kéndioxid keringését a keményítendő massa egészén át és így gázosítás a massa minden pontjában megtörténik.

A megelőzőkben hangsúlyoztuk már, hogy a találmány szerinti eljárás fő jellemzője abban áll, hogy a keményítő reakció egyik fő tényezőjét, nevezetesen a kéndioxidot olyan hígító-gázzal társítjuk, amelynek lényeges tulajdonsága a kéndioxidénál kisebb diffúzióképessége és amely így hajtóelemként nyomás alatt hajtja a kéndioxidot a gázárványokat tartalmazó helyekre. A két gáz kombinációja gondolatának eredetisége éppen abban rejlik, hogy a kéndioxid nagy diffúzióképességét meghatározott célok elérésére hasznosítjuk, nevezetesen arra, hogy a kis vagy nagy nyomáson eloszlatott és egy más gázzal hígított, előnyösen pedig nagy nyomáson eloszlatott kéndioxid a keményítendő készítménybe bevezetett leggyorsabb gázelegyfrakcióban koncentrációdik és egyszerre hatol be az oxidálószerbe, valamint levegőzárványokat tartalmazó táskákba, ami először elősegíti a kéndioxid oxidálódását kénsavvá, másodszer a levegőzárványok kihajtását.

Ezért ez a találmány szerinti módszer alapjában különbözik az Ashland-eljárástól, amely szerint a hatóanyagot, azaz egy igen kis diffúzióképességű amint, valamilyen, az aminnál

nagyobb diffúzióképességű és aeroszol kialakulását lehetővé tevő gázzal, rendszerint széndioxiddal szállítják.

Az Ashland-eljárásnál tehát a széndioxid nagyobb diffúzióképességű a keményítőszernél és így kizárólag az amin vivószerének szerepét tölti be. A találmány szerinti eljárásban alkalmazott higitógáz viszont az ezzel alapvetően ellentétes hajtógáz szerepét játssza.

A kéndioxid és a higitógáz elegyét különbözőképpen alakíthatjuk ki.

Érintkeztethetjük egymással például gázalakban a higitógázt és a kéndioxidot, azzal a feltétellel, azonban, hogy a két gáz nyomása lehetőleg közel azonos legyen. El kell ugyanis keverülni ellennyomás kialakulását a kisebb nyomású gáz elosztóvezetékekének kilépőnyílásánál, ami nyilvánvalóan rontaná a keveredést.

A gázalaku kéndioxid alkalmazása nagy nyomáson a tartályok jelentős mértékű melegítését kívánja meg, minthogy a gáz tágulásának, kiterjedésének pillanatában erős hőfelvétel megy végbe. Ez a melegítés viszont veszélyes és ezért, a keverésnek ezt a módját - a lehetőség szerint - kerüljük.

Tekintettel arra, hogy a kéndioxidot az iparban cseppfolyós állapotban használják, előnyösen a találmány szerinti eljárásban is ebben az alakban használjuk azt fel egészen a higitógázzal való keverésének pillanatáig. Ezzel a megoldással ugyanis feleslegessé válik egyrészt az elpárologtató, másrészt a gázmelegítő alkalmazása.

A találmány szerinti eljárás kivitelezésére alkalmas találmány szerinti berendezés egy lehetséges kiviteli alakját példaképpen a rajzokon mutatjuk be.

Az 1 jellel a készülék egészét jelöltük, amely alkalmas arra, hogy benne cseppfolyós kéndioxidot nála kisebb diffúzióképességű gázaramba párologtassunk. A készülék függőleges tengelyű, kis térfogatú 2 henger, amelynek felső részén a henger oldalfalán áthaladó és a henger belsejében elhelyezkedő 5 és 6 nyílásokkal rendelkező két 3 és 4 csöve van.

A 3 cső a cseppfolyós kéndioxid tartályhoz csatlakozik és átmérője kisebb a higitógázt, például levegőt, széndioxidot, oxigént, ozonizált levegőt vagy nitrogénmonoxidot vagy valamilyen más oxidáló hatású gázt bevezető 4 csőé.

A 3 csövet a 2 henger belsejében előnyösen egy sor 5 nyílással látjuk el a kéndioxid kiömlésének megkönnyítésére.

A 2 henger belsejében több fűtőtestet helyezünk el, például termosztáttal szabályozott 7 ellenállásfűtéseket.

Ismeretes, hogy a kéndioxid kritikus hőmérséklete 157°C , ezért elsőrendű fontosságú a gáz bomlását előidéző helyi túlhevülések elkerülése, amelyek veszélyeztetnék az eljárás jó megvalósítását.

Egy ilyen esetleges hiba enyhítésére a 2 hengert előnyösen 8 hőcserélőttestekkel, például Raschig-gyűrűkkel, golyókkal, nyergekkel töltjük meg. A töltelékek előnyösen hővezető anyagból, például acélból, rézből, saválló acélból vagy monel-fém-ből /réznikkel ötvözet/ készülnek.

E hőcserélőttestek - amelyek közül legalább néhányat, a tökéletes hőeloszlás biztosítására a 7 fűtőttestek, például az ellenállásfűtések közvetlen közelében, azokkal érintkezően helyezünk el - alkalmazásának - előnyeire már korábban rámutattunk.

Az ott vázoltakon kívül további előnyt jelent a hőcserélő-

testek alkalmazása azért is, mert a 2 henger belsejében elhelyezett például 8 golyók a gázutban egy sor olyan akadályt jelentenek, amelyek a fűtőtestek meleg felületeivel való érintkezés hatására elpárolgott kéndioxidot és a higitógázt az 5 és 6 belépőnyílások és a közös 9 kilépőnyílás között hangsúlyozottan véletlen pálya befutására kényszerítik. Az ilyen véletlen pálya elősegíti a két gáz elegyedését és szabályozza hőmérsékletüket is, hiszen a henger belsejében valamennyi szilárd test, azaz a töltelék egységei, gyakorlatilag azonos hőmérsékletű.

Az 1 készülék hengeres részét alul a 10 rács vagy perforált lemez zárja le, amelynek feladata a 8 hőcserélőtestek visszatarthatása. A hőcserélőtestek egyébként a hengert az 5 és 6 belépőnyílások alatt a 11 pontozott vonallal jelzett szintig töltik ki. Ezért valamelyik 8 golyó nem zárhatja el a 3 vezetékét vagy csövet.

A készüléket a 8 hőcserélőtestek hőmérsékletének szabályozására a 12 termosztáttal, az előállított gázelegy hőmérsékletének szabályozására pedig a 13 termosztáttal látjuk el. A kéndioxid bevezetésére szolgáló 3 csövet, valamint a higitógázt bevezető 4 csövet előnyösen tangenciálisan léptetjük be a 2 hengerbe, annak érdekében, hogy a belépő áramok csavarvonalas áramlásra kényszerüljenek és az elegyedést elősegítő örvények alakuljanak ki.

Az 1. és 2. ábrán bemutatott berendezés lehetővé teszi, hogy a cseppfolyós kéndioxidot a beépített 7 fűtőtestek és a 8 hőcserélőtestek segítségével közvetlenül, az eljegesedés veszélye és a készülék előtt elhelyezett külön fűtés alkalmazása nélkül keverjük be a másik gázáramba, például levegőáramba. Nyilvánvaló, hogy ennél a kiviteli alaknál az elegyíteni kívánt áramokat lényegében azonos nyomáson kell elosztanunk, hiszen az 5 és 6 belépőnyílásokat elhagyó áramok többé-kevésbé szembetalálkoznak egymással.

A találmány szerinti berendezés egy másik kiviteli alakjánál, annak érdekében, hogy kisnyomású /például 1 bar nyomású/ cseppfolyós kéndioxid és nagynyomású /például 4 bar nyomású/ higitógáz áramokat elegyíthessünk és így olyan gázelegyet állíthassunk elő, amelynek nyomása szükségszerűen érzékelhetően nagyobb 4 barnál, 14 Venturi-nyakát alkalmazunk /3. ábra/ a 2 henger felső részében a 3 és 4 bevezetőcsövek helyett.

Ebbe a Venturi-rendszerbe kis nyomáson, a 15 középen vezetjük be a kéndioxidot, míg a 16 szélen vagy kerületen nagy nyomáson a higitógáz. A higitógáz árama magával ragadja a kéndioxidot, anélkül, hogy a 15-3 csőrendszerben ellennyomás lépne fel. Eppen ellenkezőleg, a higitógáz szívni fogja a kéndioxidot, hiszen, minthogy a két folyadék azonos irányból érkezik, a nagyobb nyomású 17 folyadékáramnak szívnia kell a kisebb nyomáson odaérkező 18 folyadékáramot.

Ennek a kiviteli alaknak az előnye, hogy nincs szükség a kéndioxid cseppfolyós-tartályok esetleges fűtésére télen, tehát olyan időszakban, amikor nem bizonyos, hogy a kéndioxid nagy, 4 bar nagyságrendű nyomáson elosztható.

A találmány szerinti berendezéssel szerzett gyakorlati tapasztalatok igazolták, hogy a kéndioxidnál nagyobb mennyiségű sűrített levegő és a kéndioxid egyidejű beérkezése a berendezésbe a két gáz benső és pillanatszerű elegyítését teszi lehetővé abban a pillanatban, amikor a cseppfolyós kéndioxid a 7 fűtőtestek felületein elpárolg.

Ugyancsak igazolták a tapasztalatok, hogy a sűrített leve-

gő nyomásának könnyű szabályozhatósága folytán a találmány szerinti eljárás és berendezés alkalmazásával a keményítendő készítmények a legszigorubb feltételek között is és reprodukálható módon gázosíthatók, és hogy teljes bizonyossággal a legrövidebb gázosítási idők érhetők el, miközben a kéndioxid diffúziója a keményítendő masszában teljes és tökéletes, ugyanakkor pedig a teljes művelet kéndioxid felesleg alkalmazása nélkül hajtható végre.

Járulékos előnyként állapítottuk meg, hogy a kéndioxid és az oxidálószer között a készítményben kénsavképződéshez vezető oxidációs reakció hatásfoka is jelentősen javul. Ez az eredmény valószínűleg annak a következménye, hogy az 1 készülékből melegebb gázelegy érkezik, ami nyilvánvalóan kedvez az oxidációnak és a légköri hőmérsékleten lefolyóhoz képest jobb hatásfokhoz vezet.

Ebből következik, hogy a találmány szerinti eljárás és berendezés alkalmazásával oxidálószerrel is takaríthatunk meg.

Nagynyomású gáz alkalmazása egyébként lökéshullámokat idéz elő a keményítendő masszában, ami ugyancsak javítja a kéndioxid és az oxidálószer közötti reakció hatásfokát. Megállapítottuk, hogy a kéndioxid oxidálószerrel szemben, amely a keményítendő massa minden szemcséjét bevonja, agresszívabb.

A lökéshullámokkal kapcsolatos a feltevésünk alapján lüktető rendszert dolgoztunk ki a nyomás növelésére és csökkentésére az öntőmintán vagy a magon belül. Ezekkel az impulzusokkal egyrészt növeljük a lökéshullámok frekvenciáját, másrészt pedig elkerüljük a felszerelésben némelykor jelentős károkat eredményező tulnyomásokat az öntőmintában vagy a magban.

És valóban, amint csökkentjük az 1 készülékben kapott gázelegy belépőnyomását az öntőmintán vagy a magon elhelyezett szűrőkön át kipufogás jelentkezik, amiután a nyomás azonnal újra csökken. A gázosított öntőminta vagy mag fedelét egy fedelő egyébként pneumatikus emelő tartja, amelynek levegője fokozatosan veszít a nyomásából, ha tulnyomás lép fel. Ennek az eredménye az öntőminta vagy a mag fedelénél jelentkező tömitetlenségi veszteség. Mindamelllett tudjuk, hogy a pneumatikus emelő folyadékának "kioldása" meglehetősen lassan megy végbe, minthogy a levegő csak bizonyos tehetetlenséggel nyomható össze. Ezért az öntőminta vagy a mag belsejének modulálással, impulzusadással való nyomás alá helyezése lehetővé teszi, hogy a keményítendő masszában nagyobb nyomást érjünk el, még hozzá olyan frekvencián amelyet a pneumatikus emelő nem érzékel és így nem csökkenti a magszekrény fedelére ható nyomását.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás elsősorban öntőformák és öntőmagok, valamint tűzálló-, csiszoló- vagy építőipari termékek gyártására szolgáló készítmények keményítésére, ahol a készítmény legalább egy szemcsés összetevőt és e szemcsék összeragasztására legalább egy savasan keményedő gyantát tartalmaz és amely eljárás a készítmény kéndioxidos gázosításának és a kéndioxid oxidálására alkalmas oxidálószernek a gázosítást megelőzően vagy azzal egyidejűleg a készítménybe való bevezetésének önmagukban ismert műveleti lépéseiből áll, azzal jellemezve, hogy a kéndioxidot más kisebb diffúzióképességű gázzal higitva fuvatjuk be.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy kisebb diffúzióképességű higitógázként a kéndioxid szempontjából inert gázt, például levegőt vagy széndioxidot használunk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy higitógázként a kéndioxid oxidálására alkalmas oxidálószerrel, előnyösen oxigént, nitrogénmonoxidot vagy ozonizált levegőt vagy ilyen oxidálószerrel tartalmazó gázelegyet használunk.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a gázelegyet a kéndioxidnak a kisebb diffúzióképességű gázáramba való bepárolgatásával állítjuk elő.

5. Az 1-4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a gázelegyet a kéndioxid és a kisebb diffúzióképességű gáz érintkeztetésével állítjuk elő.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy kéndioxidot a kisebb diffúzióképességű gázzal oly mértékben higitjuk, hogy 1 térfogatrész kéndioxidra 1-20 térfogatrész, előnyösen 1-10 térfogatrész higitógáz essék.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a higitógázt a kéndioxiddal való keverés előtt melegítjük.

8. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a kéndioxidból és higitógázból álló gázelegyet melegítjük.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a gázelegyet 1,5-5,5 bar, előnyösen pedig 4-5 bar nyomáson vezetjük be a keményítendő készítménybe.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti eljárás fogantatási módja, azzal jellemezve, hogy a kéndioxid-higitógáz keverékét lüktetve fuvatjuk az öntőforma vagy mag belsejébe.

11. Berendezés legalább két gáz keverésére, elsősorban kéndioxid higitására és különösen cseppfolyós kéndioxid bepárolgatására kisebb diffúzióképességű gázáramba, és ily módon az 1-10 igénypontok bármelyike szerinti eljárás megvalósítására, azzal jellemezve, hogy annak fűtőtesttel /7/ ellátott tartálya /2/, e tartálynak az áramlás irányában a fűtőtest előtt elhelyezett kéndioxidbevezetőszerve /3, 5/ és higitógázbevezetőszerve /4, 6/ a fűtőtest mögött pedig gázelegykivezetőszerve /9/ van.

12. A 11. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a berendezés hővezető anyagból készült hőcserélőtestekkel /8/ van töltve, amelyek közül egyesek a tökéletes hőelosztás biztosítására érintkeznek a fűtőtesttel /7/.

13. A 11. vagy 12. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a fűtőtest /7/ és/vagy a hőcserélőtestek /8/ és/vagy a gázelegy hőmérsékletének szabályozására legalább egy hőfokszabályozószerve /12, 13/ van.

14. A 11-13. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy az kistérfogatu, függőleges tengelyű, hengeres testként /2/ van kialakítva, ahol a bevezetőszervek /3, 4/ a felső részen, a gázelegykivezetőszerv /9/ alsó részen helyezkednek el.

15. A 11-14. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a hőcserélőtesteket /8/ visszatartó perforált feneke vagy rácsa /10/ van, és hogy a hőcserélőtestek úgy vannak elrendezve, hogy a gázbevezetőszervek és a gázelegykivezető szerv bemeneti és kimeneti nyilá-

sai szabadok.

16. A 11-15. igénypontok bármelyike szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy központi részén az egyik, kerületi részén pedig a másik áramló közeg elosztására alkalmas Venturi-nyakat /14/ tartalmaz.

1 db rajz

F.k.: Himer Zoltán
Országos Találmányi Hivatal

70 - OTH - 84.089

