



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

220 396 B1

(21) A bejelentés ügyszám: P 95 01807

(22) A bejelentés napja: 1995. 06. 20.

(30) Elsőbbségi adatok:

P 44 23 728.6 1994. 06. 25. DE

(51) Int. Cl.⁷

C 04 B 2/00

(40) A közzététel napja: 2001. 09. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2002. 01. 28.

(72) Feltalálók:

Ambrosius, Stefan, Berstedt (DE)
Buhrandt, Wolf-Joachim, Jena (DE)
dr. Gleichmar, Gert, Günthersleben (DE)
Görmar, Helmut, Weimar (DE)
dr. Kieser, Joachim, Erfurt (DE)
dr. Krähner, Arno, Weimar (DE)

(73) Szabadalmazók:

Institut für Baustoff- und Umweltschutz-
Technologie IBU-tec, Weimar (DE)
Kraemer, Klaus, Altbabensham b.
Wasserburg/Inn (DE)
TÜV Thüringen GmbH, Erfurt (DE)

(74) Képvisező:

dr. Asbóth- dr. Biczi- dr. Kátai Ügyvédi és
Szabadalmi Iroda, Budapest

(54)

Eljárás azbesztcementtermékek kezelésére és környezetkímélő hasznosítására

KIVONAT

A találmány tárgya eljárás azbesztcementtermékek kezelésére és környezetkímélő hasznosítására, amelynek során a termék azbesztkomponenseinek átalakítására termikus eljárást alkalmaznak.

A találmány szerinti továbbfejlesztés értelmében most már az azbesztcementtermékeket a feketetartományban nyomás alatt tartva előbb durván felaprítják, majd azbesztcementlisztté őrölik és cementklinkergyártósor forgókemencéjének lángtartományába juttatják, ahol szintén odavezetett nyers cementporhoz keve-

rik, mimellett a hozzáadott lisztfinomságú azbesztcement-őrlemény mennyiségét a kemencében alkalmazott tüzelőanyagtól függően a nyers cementpor 2–5 százalékára állítják be oly módon, hogy ezáltal a nyers cementporkeverék 2–5 százalékát lisztfinomságú azbesztcement-őrleménnyel helyettesítik, ennek során az égőfej tartományában 1800 °C körüli hőmérsékletet alkalmaznak és a hozzáadott azbesztcement-őrleményt termikusan átalakítják és a cementklinker alkotórészévé teszik.

A találmány tárgya eljárás azbesztcementtermékek kezelésére és környezetkímélő hasznosítására, amelynek során a termék azbesztkomponenseinek átalakítására termikus eljárást alkalmazunk.

Az azbeszt olyan veszélyes anyag, amely számos különböző termékekben megtalálható. Ezeknek az anyagoknak a felhasználása szinte teljes egészében tilos, kivételt képeznek a bontási, szanalási és karbantartási munkálatok. Az e munkák során keletkező hulladékokat a technika jelenlegi állása szerint – a mai elvárásokat nem kielégítő módon – lerakóhelyeken helyezik el. A következő évtizedekben az említett munkálatok és a lejáró alkalmassági idő (az élettartam eltelte) miatt, csak Németországban mintegy 30 millió tonna azbesztcement-hulladékra kell számítani, amit a technika jelenlegi állása szerint tárolóhelyeken kellene elhelyezni. Ezenkívül manapság megoldatlan problémát jelent az azbesztcement csövek ártalmatlanítása olyan szempontból is, hogy ezeket a lerakóban történő elhelyezés előtt szét kell törni, illetve üregeiket ki kell tölteni.

Az azbesztcement-hulladékok lerakóban való elhelyezésén kívül ismert módszer még azok kémiai vagy termikus kezeléssel történő ártalmatlanítása is. Így például a DE-OS 3 728 787 német szabadalmi leírás azbesztmaradványok megsemmisítésére szolgáló eljárást ír le, amelynek során az azbesztmaradványokat forgó kemencében körülbelül 800 °C-on reagens, például foszforsav hozzáadásával cementté vagy forsteritté alakítják át.

A DE-OS 4 023 881 német szabadalmi leírás nehézfémeket tartalmazó, kilúgozásnak ellenálló üvegek üvegeképzők hozzáadásával történő előállítására szolgáló eljárást mutat be. E találmány egyik foganatosítási módja szerint a hulladékégető berendezésben a termikus kezelésnek kitéendő hulladékához adalékként üvegeképző anyagokat adnak, melyek lehetővé teszik a kalcium-, szilícium- és/vagy alumíniumtartalom meghatározott tartományban történő beállítását. A szilíciumtartalom homok, kicsapatott kovasav vagy többek között éppen az azbeszt segítségével állítható be. Az azbeszt maximum 1450 °C körüli hőmérsékleten az üveg belső szerkezetébe abszorbeálódik, s ezzel a molekulaszervezet részévé válik. Ezáltal megsemmisül az azbeszthulladékok szálak szerkezete. Az így nyert üvegek például építőanyagokban mint kavicspótlók hasznosíthatók.

További termikus eljárások az azbeszthulladéknak fémkohászati aknás kemence olvasztóterébe való bevitelével foglalkoznak (lásd például a DE-OS 4 301 977 német szabadalmi leírást). A felaprított azbeszthulladékot kőszénporral, nátrium-karbonáttal, kalcium-fluoridral és vízben oldható szerves kötőanyaggal keverik, majd felaprítják. A felaprított keveréket ívfényben 1400 °C-on redukálva megolvasztják. Az olvasztókemencéből a részben ásványi, részben fémes olvadt anyagot külön-külön csapolják le. Az ásványi salakot az építőanyag-gyártásban hasznosítható nyersanyaggá lehet továbbfeldolgozni, míg a fémes olvadék fémkohászati eljárások alap- vagy adalék anyagaként szolgálhat (ahogy azt például a DE-OS 4 004 201 német szabadalmi leírás ismerteti).

A DE-OS 4 035 358 német szabadalmi leírásban azbeszthulladékok forgó csökemencében való termikus kezelését írják le. A forgó csökemencében a hulladékot átforgatják és mintegy 1100 °C-os hőmérsékleten 30–70 percig kezelik. Ennek során a rostos azbeszt túlnyomó részben forsteritté alakul át.

Ismertes továbbá az azbeszttel tartalmazó hulladékanyagok pormentes tartályokba zárása és olvasztókemencékbe adása (lásd a DE-OS 4 227 024 német szabadalmi leírást).

A DE-OS 3 931 686 német szabadalmi leírás szerint a rostos azbeszttel 1000 °C alatti hőmérsékleten folyósító anyagok jelenlétében megolvasztják és veszélytelen fém-oxidokká alakítják át.

A DE-OS 3 914 553 német szabadalmi leírásból ismert a krizotil és krokidolit rostos szerkezetének szinterezése egyidejű mechanikus behatás mellett. A leírásban azonban a mechanikus behatás mibenlétét nem részletezik.

Az ipari azbeszthulladékoknak üveggel, alkálifémek sóival vagy egyéb alkáli-kloridokkal és vassal vagy vassóval együtt pelletekbe való kötése és 800 °C–1200 °C-ra történő hevítése az EP 0 568 367 szabadalmi leírásból, az azbeszttel indukciós kemencében legalább 1250 °C-on, célszerűen 1400 °C–1500 °C-on történő megolvasztása és a keletkezett szilikáterméknek a kerámia- vagy üvegiparban való újrafelhasználása az EP 0 265 051 német szabadalmi leírásból ismeretes.

A korábban ismertté vált megoldásokban az azbesztcement-hulladékok kémiai eljárással történő kezelésének az a hátránya, hogy az eljárás széles körű alkalmazásához olyan nagy mennyiségű, mértékű veszélyesanyag-szállításra lenne szükség a fluorsav kapcsán, ami az eljárás alkalmazását rendkívül körülményessé és költségessé teszi, baleset esetén pedig súlyosan károsítaná mind a környezetet, mind pedig az érintett személyeket. Ezenkívül a fluorsav önmagában is rendkívül drága vegyszer, ami ezen eljárások alkalmazását elviselhetetlenül költségessé teszi.

A korábban ismertté vált termikus eljárások hátránya az a körülmény, hogy a legfeljebb 15% azbeszttel tartalmazó azbesztcementtermékek kezelésekor a hidratált cementmátrix 85–90 százalékát az azbesztásványok felbomlásáig, illetve üvegesedéskor az olvadék képződéséig fel kell izzítani, pedig erre a cementkomponens esetében eredendően nincs is szükség. Így a szükséges energiaráfordítás az alacsony azbeszthányadot is tekintetbe véve aránytalanul magas.

A találmánnyal megoldandó feladat most már az azbesztcementtermékek kezelésére és környezetkímélő hasznosítására szolgáló olyan eljárás kialakítása, amely a korábban ismertté vált megoldások hátrányainak kiküszöbölése mellett a technika jelenlegi állásához képest lényegesen kisebb költséggel jár együtt, nagy mennyiségű hulladék feldolgozását teszi lehetővé ipari körülmények között és szinte teljesen kizárja a káros környezeti hatások kockázatát.

A találmány értelmében olyan eljárásból indulunk ki, amelynek során a termék azbesztkomponenseinek átalakítására termikus eljárást alkalmazunk.

A találmány szerinti továbbfejlesztés értelmében most már az azbesztcementtermékeket a feketetartományban nyomás alatt tartva előbb durván felaprítjuk, majd azbesztcementliszté őröljük és cementklinkergyártósor forgókemencéjének lángtartományába juttatjuk, ahol szintén odavezetett nyers cementporhoz keverjük, mimellett a hozzáadott lisztfinomságú azbesztcement-örlemény mennyiségét a kemencében alkalmazott tüzelőanyagtól függően a nyers cementpor 2–5 százalékára állítjuk be oly módon, hogy ezáltal a nyers cementporkeverék 2–5 százalékát lisztfinomságú azbesztcement-örleménnyel helyettesítjük, ennek során az égőfej tartományában 1800 °C körüli hőmérsékletet alkalmazunk és a hozzáadott azbesztcement-örleményt termikusan átalakítjuk és a cementklinker alkotórészévé tesszük.

A találmány szerinti eljárás egyik célszerű foganatosítási módja szerint hamutartalmú szilárd tüzelőanyagoknak a kemencében való alkalmazása során a hozzáadott azbesztcement-örlemény arányát a nyers cementporkeverékhez képest a nyers cementliszt mennyiségének legfeljebb 3 százalékára állítjuk be. Olaj- vagy gáz-tüzelésnél az azbesztcement-örlemény arányának felső határát 5 százalékban szabjuk meg.

A magas, 1800 °C-os láng hőmérséklet következtében az azbeszthányad átalakul, a hőhatásra átalakult maradék anyagot a kemencében égetendő anyag felveszi, így az a cementklinker részévé válik.

Ennek során előnyös az égetendő anyagnak és az azbesztcement-örlemény az égőtérben termikus kezelésnek kitett cementmátrixának közel azonos kémiai összetétele.

A lángtéren áthaladva az azbesztben a kristályvíz felzabardulása miatt elpusztul a rácyszerkezet, egyidejűleg vízmentes magnézium-szilikátok képződnek. Az azbesztkomponens rostmorfológiája teljes egészében átalakul.

Az MgO-tartalomnak a szabványoknak megfelelő portlandcementek gyártásakor szükséges korlátozása – annak érdekében, hogy a magnéziaduzzadás a betonban elkerülhető legyen – megköveteli, hogy tudatosan bevonjuk az azbesztcement-komponenst a kiindulási anyag, tehát a nyersörlemény, illetve cementklinkergyártásnál a klinker mint végtermék megadott összetételének kiszámításába.

A találmány szerint az azbesztcementben esetleg jelen lévő szerves alkotórészek a lángon való áthaladásakor elégnek, így kármentesen megsemmisíthetők.

A találmány szerinti eljárás további részleteit az alábbiakban néhány példa segítségével mutatjuk be közelebbről.

Az azbesztcementtermékeket a feketetartományban, nyomás alatt tartva felaprítjuk, majd malomban megőröljük. Az így előállított lisztfinomságú azbesztcement-örleményt bevezetjük egy olyan forgókemence lángterébe, amit a portlandcementklinker gyártási folyamata során szokásosan alkalmaznak.

Portlandcementklinkernek cementműben való előállításakor a megkövetelt klinkerminőség biztosítása érdekében a szinterezendő nyersliszt összetételét az alábbi paraméterekkel állandó szinten kell tartani:

mészsabvány I = 98
szilikátmodul = 2,8
agyagmodul = 1,9

A nyersanyagok ehhez szükséges aránya:

mészke = 87%
agyag = 5%
homok = 8%

Ha további nyersörlemény-összetevőként az eredeti elegyre vonatkoztatva további 2 százaléknyi azbesztcement-örleményt adunk a keverékhez, akkor ennek a nyersörlemény megkövetelt paramétereinek betartása érdekében az a következménye, hogy 1% mészke és 1% homok kerül helyettesítésre a pótlólagosan bevezetett azbesztcement-örleménnyel.

Példaként 2000 t klinker napi teljesítményű berendezést alapul véve a találmány szerinti megoldás alkalmazásával napi 70 t azbesztcement-örlemény hozzáadagolására, feldolgozására nyílik lehetőség.

A klinkernek a szokványos nyerslisztmennyiség alkalmazásával adódó mintegy 1,8–2,0%-os MgO-tartalma a fent megadott arányú azbesztcement-örlemény hozzáadásával körülbelül 2,0–2,1%-ra növekszik, s így még mindig jóval a vonatkozó cementsabványokban foglalt 5%-ot meg nem haladó MgO-határérték alatt marad.

A találmány szerinti eljárás előnye az ipari körülmények közötti alkalmazhatóság mellett elsősorban abban rejelhet meg, hogy az azbesztcementtermékek kedvező áron és környezetkímélő módon dolgozhatóak fel, hasznosíthatók, a keletkező termék pedig értékes építőanyag, mely semmiféle káros környezeti hatást nem idéz elő. Ezzel meglepően előnyösen megszüntethetővé válik a környezet egyre nyomasztóbb mértékű azbeszterhelése.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás azbesztcementtermékek kezelésére és környezetkímélő hasznosítására, amelynek során a termék azbesztkomponenseinek átalakítására termikus eljárást alkalmazunk, *azzal jellemezve*, hogy az azbesztcementtermékeket a feketetartományban nyomás alatt tartva előbb durván felaprítjuk, majd azbesztcementliszté őröljük és cementklinkergyártósor forgókemencéjének lángtartományába juttatjuk, ahol szintén odavezetett nyers cementporhoz keverjük, mimellett a hozzáadott lisztfinomságú azbesztcement-örlemény mennyiségét a kemencében alkalmazott tüzelőanyagtól függően a nyers cementpor 2–5 százalékára állítjuk be oly módon, hogy ezáltal a nyers cementporkeverék 2–5 százalékát lisztfinomságú azbesztcement-örleménnyel helyettesítjük, ennek során az égőfej tartományában 1800 °C körüli hőmérsékletet alkalmazunk és a hozzáadott azbesztcement-örleményt termikusan átalakítjuk és a cementklinker alkotórészévé tesszük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy hamutartalmú szilárd tüzelőanyagoknak a kemencében való alkalmazása során a hozzáadott azbesztcement-örlemény arányát a nyers cementporkeverékhez képest a nyers cementliszt mennyiségének legfeljebb 3 százalékára állítjuk be.