

7201031

2020

KÖZZETÉTELI PÉLDÁNY

KERÁMIA SOKKRISTÁLY ÉS ELJÁRÁS KERÁMIA SOKKRISTÁLY ELŐÁLLÍTÁSÁRA

KIVONAT

A2

A találmány tárgya kerámia sokkristály (4), amelynek kristályszemcséi vannak és minden kristályszemcse kristályszerkezete a triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboéderes és hexagonális kristályrendszerek alkotta csoportból van kiválasztva, valamint a kristályszemcsék átlagos szemcsemérete legalább 5 μm és lineáris fényáteresztő képességük legalább 8 %, valamint eljárás kerámia sokkristály előállítására, amelynek során kerámia tömböt állítunk elő úgy, hogy lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-át nyerspép áramlási irányával egy vonalba hozzuk, továbbá a kerámia tömböt kalcináljuk és ezzel kalcinált kerámia tömböt állítunk elő, majd a kerámia tömbből szinterelt tömböt alakítunk ki. (2. ábra)

2022.07.12.
Dy.

Jll. a' : 2

720131

2025

KÖZZÉTÉTELI PÉLDANY

A2

KERÁMIA SOKKRISTÁLY ÉS ELJÁRÁS KERÁMIA SOKKRISTÁLY ELŐÁLLÍTÁSÁRA

A találmány tárgya kerámia sokkristály, amelynek kristályszemcséi vannak, továbbá eljárás kerámia sokkristály előállítására.

A szakmai gyakorlatban ismert kerámia sokkristályok között van olyan, amelyet alumíniumoxid sokkristály szinterelésével állítanak elő, ahogy az 1. ábrán is látható. Az ilyen alumíniumoxid sokkristály kristályorientációja szabálytalan, ezért az alumíniumoxid sokkristály egyenes vonalú, vagy lineáris fényáteresztő képessége csekélyebb. Tekintettel arra tehát, hogy az alumíniumoxid sokkristályon áthaladó fényre nézve a fénytörő képesség kettős, az alumíniumoxid sokkristály egyik oldalából függőlegesen kilépő fény mennyisége kisebb ahhoz a fény mennyiséghez viszonyítva, amely függőlegesen lép be az alumíniumoxid sokkristály másik, ellentétes oldalán. Ennek következtében alumíniumoxid sokkristály esetében nagyon nehéz 8 %-nál nem kevesebb lineáris átteresztő képességet elérni, amely ívlámpák csövei esetében például elengedhetetlen.

Olyan kerámia sokkristály előállításához, amelynél az egyenes vonalú fényáteresztő képesség legalább 8 %, a szakmai gyakorlatban kockarács kristályrendszerbeli kristályszerkezetű szinterelt testeket használnak, amilyen például az YAG és az Y_2O_3 . Ezen kívül utalást találhatunk a lineáris fényáteresztés fokozására a sokkristályos alumíniumoxid szinterelt test kristályszemcse mére-

tének mikron alatti nagyságrendre történő csökkentésével (Morinaga et al., „Effect of Grain Size on Translucency of Polycrystalline Alumina”, Journal of the Mining and Materials Processing Institute of Japan, 471-474, No. 6., Vol. 115, 1999).

Ismert ugyanakkor, hogy az olyan kerámia sokkristály szinterelt testek, amelyek kockarács rendszerbeliek, mint például az YAG és az Y_2O_3 , bizonyos hátrányokkal is rendelkeznek.

Ilyen hátrány az, hogy repedések és törések jönnek létre a kristályban, amikor az viszonylag nagy hőmérsékletről (legalább $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$) szobahőmérsékletre (kb. $27\text{ }^{\circ}\text{C}$) hűl le, mivel nagy korróziós ellenállóképessége ellenére törésállósága kicsi. Ennek folytán a sokkristályos szinterelt testek, amelyek kockarács rendszerbeli anyagokból készülnek, nem alkalmasak az ívlámpák csövekhez, mivel az ívlámpák kb. $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra felmelegedhetnek, majd szobahőmérsékletre hűlnek le.

További hátrány az, hogy a kerámia sokkristályos szinterelt testben a kristályszemcsék szemcseméretének mikron alatti méretekre történő csökkentése folytán a kristályszemcsék szemcsemérete újra mikron nagyságrendűre nő, amikor a szinterelt testet legalább $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hevítik, és ennek következtében csökken lineáris fényáteresztő képessége. Ezért a mikron alatti szemcseméretű kerámia sokkristályos szinterelt testek nem alkalmasak ívlámpákhoz.

Találmányunk egyik célkitűzése az, hogy olyan kerámia sokkristályt állítsunk elő, amelynek viszonylag magas, legalább 8 % lineáris fényáteresztő képessége van és ezen kívül a hőtűrése is megfelelő ahhoz, hogy ívlámpákban, illetve ívkisüléssel csövekben alkalmazhassuk.

További célkitűzésünk a jelen találmánnyal az, hogy olyan eljárást dolgozzunk ki, amellyel a találmány szerinti új kerámia sokkristályokat állíthatunk elő.

Célkitűzésünket olyan kerámia sokkristály kialakításával valósítottuk meg, amelynek kristályszemcséi vannak, és minden kristályszemcse kristályszerkezete a triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboéderes és hexagonális kristályrendszerek alkotta csoportból van kiválasztva, valamint a kristályszemcsék átlagos szemcsemérete legalább 5 μm és lineáris fényáteresztő képességük legalább 8 %.

A kerámia sokkristályban a szemcseorientációs hányados célszerűen legalább 20 %.

Célkitűzésünk megvalósítását szolgálja továbbá az a kerámia sokkristály előállítására alkalmas eljárás is, amelynek során kerámia tömböt állítunk elő úgy, hogy lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-át pép áramlási irányával egy vonalba hozzuk, továbbá a kerámia tömböt kalcináljuk és ezzel kalcinált kerámia tömböt állítunk elő, majd a kerámia tömbből szinterelt tömböt alakítunk ki.

A kristályszemcsék célszerűen legalább 20 %-a egy vonalban van a pép áramlási irányával.

Láthatjuk tehát, hogy a találmány szerinti kerámia sokkristály kristályszerkezete triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboéderes, vagy hexagonális, de kockarácsú nem lehet. Következésképpen nem kell tartani attól, hogy törés, illetve repedés keletkezik az 1200 °C hőmérsékletéről szobahőmérsékletre

(kb. 27 °C) történő lehűlésekor, míg ilyen repedések megfigyelhetők a hagyományos, kockarács kristályrendszerbeli sokkristályos kerámiáknál.

A fentiekből nyilvánvaló, hogy a hagyományos kerámia sokkristályok esetében a kettős visszaverődés hatása jelentős, ha az átlagos szemcseméret kisebb, mint 5 μm . Ebben az esetben félő, hogy a kerámia sokkristály lineáris fényáteresztő képessége csökken. Másrészt, ha az átlagos szemcseméret nagyobb, mint 50 μm , a kerámia sokkristály szilárdsága csökken. Ezért a találmány szerinti kerámia sokkristály kristályainak átlagos szemcsemérete 5 és 50 μm közötti úgy, hogy ezzel kiküszöböljük a lineáris fényáteresztő képesség csökkentését és növeljük a szilárdságot is. Ebben az esetben célszerűen a szemcsék orientációs hányadosa a kerámia sokkristályban alkalmasint nem kevesebb, mint 20 %.

A találmány szerinti kerámia sokkristály legmegfelelőbb kristályszerkezete (például stabilabb kristályszerkezet) anyagának függvénye. Például ha a kerámia sokkristály alumíniumoxidból készül általában stabilabb, hogyha kristályszerkezete hexagonális rendszerbeli.

Leírásunkban a lineáris fényáteresztő képesség a kerámia sokkristály meghatározott felületébe ütköző fény mennyiségének és az ütközéssel megegyező irányban, a sokkristály ellentétes oldalán kilépő fény mennyiségének a hányadosa. Így a beeső fény irányától különböző irányban kilépő fény mennyisége nem befolyásolja a lineáris fényáteresztő képességet. Másrészt a „teljes optikai áteresztőképesség” a kerámia sokkristály meghatározott felületére beeső fény mennyiségének és a kerámia sokkristály ellentétes felületéből minden irányban kilépő fény mennyiségének hányadosa.

Továbbá a „szemcseorientációs hányados” az orientált kristályszemcsék keresztmetszetének az összes kristályszemcse keresztmetszeti területéhez viszonyított aránya.

Láthattuk, hogy a találmány szerinti eljárással készült sokkristályban a lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-a egyvonalban van a nyerspép áramlási irányával azért, hogy legalább 20 %-os szemcseorientációs hányadost érjünk el. Ezért a jelen találmány lehetővé teszi olyan kerámia sokkristály előállítását, amelynek hőstabilitása megfelelő az ívlámpák csöveiben történő felhasználásra és összehasonlíthatóan nagyobb, legalább 8 % lineáris fényát eresztő képessége van.

A lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-ának a nyerspép áramlási irányával egyező állása öntőpépes öntéssel, gélöntéssel, sajtolással vagy sajtoló öntéssel érhető el.

A találmányt a továbbiakban a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen. A rajzon az

- 1. ábra** hagyományos kerámia sokkristály keresztmetszete, a
- 2. ábra** a találmány szerinti kerámia sokkristály keresztmetszete és a
- 3. ábra** a találmány szerinti kerámia sokkristály előállítására szolgáló találmány szerinti eljárás egyes lépéseit bemutató folyamatábra.

A 2. ábrán keresztmetszetben láthatjuk a találmány egyik kiviteli alakjának megfelelő kerámia 4 sokkristályt. Ebben a kiviteli alakban a kerámia 4 sokkristálynak triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboédes, vagy hexagonális rendszerbeli szerkezete van. A kerámia 4 sokkristályban a kristályszemcsék átlagos szemcsemérete 5 és 50 μm között van. Ezen kívül a kerámia

4 sokkristály lineáris fényátersztő képessége (vagyis a kerámia 4 sokkristály egyik oldalán függőlegesen kilépő 6 fény mennyiségének és a kerámia 4 sokkristály szemben lévő oldalába függőlegesen belépő 5 fény mennyiségének aránya) nem kevesebb, mint 8 %. Célszerűen, a kerámia 4 sokkristály szemcseorientációs hányadosa nem kevesebb, mint 20 %.

A fenti kiviteli alaknak megfelelően a kerámia 4 sokkristály olyan kristályszerkezetet tartalmaz, amelyeknek kristályszerkezete triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboéderes, vagy hexagonális rendszerbeli lehet. Más szavakkal a kerámia 4 sokkristály olyan kristályszerkezetből áll, amelyek kristályszerkezete nem kockarács rendszerbeli. Ennek folytán nem kell attól tartani, hogy repedések jelentkeznek az 1200 °C-ról szobahőmérsékletre (kb. 27 °C) történő lehűlés során. Ezen kívül, azok a kristályszerkezetek, amelyekből a találmány szerinti kerámia 4 sokkristály felépül olyan átlagos szemcsemérettel rendelkeznek, amely 5 és 50 μm között van, így kizárhatjuk a lineáris fényátersztő képesség csökkenését, amelyet a kristályszerkezet növekedése okoz. Következésképpen a kerámia 4 sokkristálynak kitűnő hőstabilitása van, amely elég nagy ahhoz, hogy ívlámpák csöveiben használhassuk, továbbá összehasonlíthatóan nagyobb lineáris fényátersztő képessége van, amely nem kisebb, mint 8 %.

A 3. ábrán látható folyamatábra a találmány egyik kedvező kiviteli alakja szerinti kerámia 4 sokkristály előállítására szolgáló eljárást mutatja be. Ebben a kiviteli alakban, de nem csak ebben, a kerámia 4 sokkristály Al_2O_3 - MgO anyagú alumíniumoxid sokkristály.

Először is, α -alumíniumoxid poranyagot, amely 5 μm átlagos szemcseméretű lemezszerű kristályszerkezetet tartalmaz, előre meghatározott mennyi-



ségű vízzel keverünk össze úgy, hogy olyan keveréket kapjunk, amelynek magnéziumoxid por tartalma 250 ppm, átlagos szemcsemérete 0,1 μm és 50 % porpép koncentrációjú. Ezt követően például polikarboxilát ammónium diszpergáló szert adunk a keverékhez és ezt követően 20 órán keresztül csészés őrlőben őrljük.

Ezt követően a keveréket gipszformába öntjük és ezzel egyetlen tömbbé alakítjuk, amelyben a lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-a egy vonalban van a nyerspép áramlási irányával. Az eredményül kapott tömböt 850 °C-on, atmoszférikus környezetben kalcináljuk.

Ezt követően az eredményül kapott kalcinált tömböt etilén-diamin-tetraecetsavba (EDTA) mártjuk kelátolás céljából, majd ezt követően további kalcinálás következik levegőn, 1200 °C-on. Az eredményül kapott kalcinált tömböt 1850 °C-on szintereljük, csökkentett atmoszférikus nyomáson és ezzel végső szinterelt tömböt kapunk.

Az eredményül kapott szinterelt tömböt lineáris fényáteresztő képesség mérésnek tettük ki és a mért érték 40 %-nak adódott. A mérést olyan körülmények között végeztük, ahol a szinterelt tömb vastagsága 1 mm, továbbá felülete polírozott volt és a mérés során 3 mm átmérőjű 600 nm hullámhosszú lineáris fénysugarat bocsátottunk rá. A tömbön áthaladó lineáris fénysugár 3 mm átmérőjű fotódetektorra esett. A fotódetektorral érzékelt, a szinterelt tömbön átjutott fény és a fotódetektor által közvetlenül érzékelt fény mennyiségét %-ban fejeztük ki.

A szinterelt test teljes optikai áteresztő képességét, amelyet fent meghatároztuk, 98 %-ban állapítottuk meg (mért érték). A teljes optikai fényátbocsá-



tó képesség mérését úgy végeztük el, hogy ívfénycsövet készítettünk a szinterelt test felhasználásával, halogén izzót helyeztünk az ívfénycsőbe és megmértük a halogén lámpából kibocsátott fény teljes mennyiségét úgy, hogy integrálógömb fotómétert használtunk. Ebben az esetben a teljes optikai fényátbocsátó képesség az ívfénycsőön áthatolt és a fotóméterre beeső fény, valamint az ívfénycső jelenléte nélkül a fotóméterre beeső fény mennyiségének aránya volt, amelyet %-ban fejeztünk ki.

A szinterelt test szemcseorientációs hányadosa, amelyet fentebb már ismertettünk (azaz az orientált szemcsék keresztmetszetének és az összes szemcse keresztmetszetének aránya) scanning elektronmikroszkóppal vizsgálva 40 %-nak adódott. A szinterelt test scanning elektronmikroszkópos vizsgálattal megállapított átlagos szemcsemérete $28\text{ }\mu\text{m}$ volt. Továbbá a szinterelt test felületének polírozása utáni felületi durvasága a szakmai gyakorlatban általánosan használt kontakt felületiérdesség-vizsgálattal $0,1\text{ }\mu\text{m}$ -nak adódott.

Noha a jelen találmányt csak kedvező kiviteli alakok ismertetésével mutattuk be, teljesen világos, hogy ezek csak példaként értelmezhetők és különféle módosítások képzelhetők el anélkül, hogy eltérnénk a találmány oltalmi körétől. Például a találmány szerinti kerámia 4 sokkristály alkalmazható más felhasználásoknál is, mint például félvezető eszközök ablakának anyagaként, ezen kívül nagynyomású ívkisüléssel lámpák csöveinél is.

A fenti kiviteli alakok esetében az $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ 4 sokkristály helyett ugyanakkor bármilyen más alumíniumvegyület 4 sokkristály is alkalmazható, például alumíniumnitrid vagy másfajta kerámia 4 sokkristályok.

A nyerspép helyett más nyers alapanyag is alkalmazható a szemcsék előre meghatározott irányba történő beállításához.

Továbbá az eljárás során öntés helyett pépöntés, vagy sajtolás és gélöntés is alkalmazható.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Kerámia sokkristály, amelynek kristályszemcséi vannak, **azzal jellemezve**, hogy minden kristályszemcse kristályszerkezete a triklin, monoklin, rombos, tetragonális, romboéderes és hexagonális kristályrendszerek alkotta csoportból van kiválasztva, valamint a kristályszemcsék átlagos szemcsemérete legalább 5 μm és lineáris fényáteresztő képességük legalább 8 %.
2. Az 1. igénypont szerinti kerámia sokkristály, **azzal jellemezve**, hogy a szemcseorientációs hányados legalább 20 %.
3. Eljárás kerámia sokkristály előállítására, **azzal jellemezve**, hogy az eljárás során kerámia tömböt állítunk elő úgy, hogy lemezszerű kristályszemcsék legalább 20 %-át nyerspép áramlási irányával egy vonalba hozzuk, továbbá a kerámia tömböt kalcináljuk és ezzel kalcinált kerámia tömböt állítunk elő, majd a kerámia tömbből szinterelt tömböt alakítunk ki.
4. A 3. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a kristályszemcsék legalább 20 %-a egy vonalban van a nyerspép áramlási irányával.

A bejelentő helyett
a meghatalmazott:



DANUBIA Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

Aktaszámunk: 96578-1398/FT-Ko
Ügyintézőnk: Farkas Tamás

2022.07.12.

DS.

70201031

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

20266

1/2

A2

FIG. 1

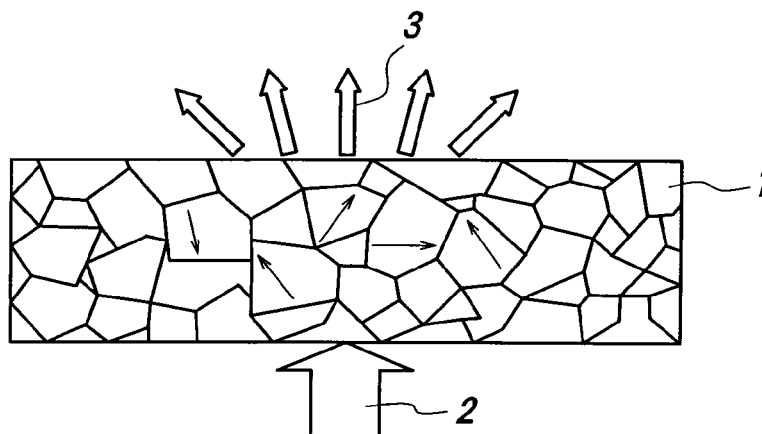
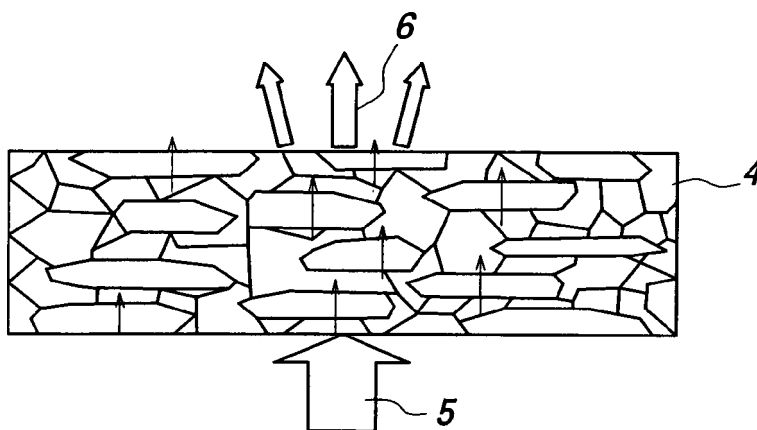


FIG. 2



2002.07.12.

DS.

FIG. 3

