

P0200603.

KÖZZETÉTELI
PÉLDÁNY

3035T

AZ

KÉT ADALÉKANYAGOT TARTALMAZÓ LANTÁN-, LUTÉCIUM-, ITTRIUM- ÉS GADOLÍNIUM-BORÁT-SZÁRMAZÉK ÉS ENNEK PREKURZORA, VALAMINT ALKALMAZÁSA PLAZMA- ÉS RÖNTGENSUGÁR-RENDSZEREKBEN

Kivonat

A találmány két adalékanyagot tartalmazó lantán-, lutécium-, ittrium- vagy gadolínium-borátra, ezen borát prekursorára és a borát plazma- vagy röntgensugár-rendszerekben történő alkalmazására vonatkozik.

A találmány szerinti LnBO_3 általános képletű ritkaföldfém-borát, a képletben Ln jelentése egy vagy több ritkaföldfém, mégpedig lantán, lutécium, ittrium vagy gadolínium, legalább egy első elemet, mégpedig elektrongyűjtésre alkalmas háromvegyértékű elemet, mint az eurórium, samárium, túrium vagy itterbium, és legalább egy második elemet, mégpedig eurórium(II)-t vagy lyukak gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elemet, mint a cérium, terbium, prazeodímium, bizmut, ólom, antimon, króm vagy vas, tartalmaz.

2002.03.11. M.

DS.

J. M. d. p.

KÉT ADALÉKANYAGOT TARTALMAZÓ LANTÁN-, LUTÉCIUM-, ITTRIUM- ÉS GADOLÍNIUM-BORÁT-SZÁRMAZÉK ÉS ENNEK PREKURZORA, VALAMINT ALKALMAZÁSA PLAZMA- ÉS RÖNTGENSUGÁR-RENDSZEREKBE

A találmány két adalékanyagot tartalmazó lantán, lutécium, ittrium vagy gadolínium-borát származékára, ennek prekursorára és plazma- vagy röntgensugár-rendszerekben történő alkalmazásával vonatkozik.

A plazmarendszerek (képernyők és lámpák) megjelenítés és világítás céljából kifejlesztett új eljárások. Egyik konkrét alkalmazásuk például a jelenlegi televízió képernyők kevésbé nehéz és kisebb méretű sík képernyővel való helyettesítése, amely helyettesítést a plazmapanelek alkalmazása teszi lehetővé.

A plazmarendszerekben egy kamrába gázt vezetnek, ami elektromos kisülés hatására ionizálódik. Ezen eljárás folyamán nagy energiájú elektromágneses sugárzás keletkezik. A fotonokat egy lumineszcens anyagra irányítják.

Ezen túlmenően a röntgensugárzás alkalmazásán alapuló rendszerekben a fotonok lumineszcens anyagot gerjesztenek. Ennek megvalósításához az anyagnak luminofór tulajdonságúnak kell lennie, amely a plazma vagy röntgensugárzás emissziós tartományában abszorbeál, és jó hatásfokkal emittál a látható tartományban.

Ismeretes, hogy a ritkaföldfém-borátok ilyen típusú anyagok. Azonban olyan termékek kutatására van szükség, amelyek világítási hatásfoka még jobb.

Ezért találmányunk célja jó világítási hatásfokú anyagok kutatása.



A találmányunk szerinti célt az LnBO_3 általános képletű ritkaföldfém-boráttal valósítjuk meg, a képletben Ln jelentése egy vagy több ritkaföldfém, mégpedig lantán, lutécium, ittrium és/vagy gadolínium, amely legalább egy első elemet, mégpedig elektronok gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elemet és legalább egy második elemet, mégpedig lyukak gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elem és eurórium(II) legalább egyikét tartalmazza.

A találmány kiterjed ezen ritkaföldfém-borát előállítására is, amelynek során egy ritkaföldfém-karbonátot vagy -hidroxikarbonátot és az említett elemeket bórsavval reagáltatjuk vizes oldat formájú reakcióközegben, és a reakcióterméket kalcináljuk.

A találmányunk szerinti megoldás további jellemzői, részletei és előnyei a leírás alábbi részeiből, továbbá konkrét példákból ismerhetők meg, amelyeket találmányunk illusztrálása céljából mellékelünk. Találmányunkat nem kívánjuk az ezekben foglaltakra korlátozni.

A találmányunk szerinti borát egy vagy több Ln általános képletű ritkaföldfém tartalmaz, ez képezheti a bórral együtt a termék mátrixát. Ln jelentése legalább egy ritkaföldfém, mégpedig lantán, lutécium, ittrium és/vagy gadolínium vagy ezen ritkaföldfémek közül legalább kettő kombinációja. Kombináció esetén a különböző ritkaföldfémek arányát a kívánt értékre állíthatjuk be. Találmányunk egyik megvalósítási módja szerint a kombinációban ittriumot és gadolíniumot alkalmazunk.

A találmányunk szerinti borát egy további első és második elem is tartalmaz, ezek az elemek adalékanyagok szerepét tölthetik be.

Ahogy fentebb említettük, az első elem olyan háromvegyértékű elem, amely elektronok gyűjtésére alkalmas. Ez olyan elem, amely-



nek szekciója elektronok gyűjtésére alkalmasabb, mint lyukak gyűjtésére.

Első elemként előnyösebben eurórium, szamárium, túrium és itterbium emlithető, ezek az elemek önmagukban vagy kombinációban lehetnek jelen.

Az eurórium- és/vagy szamárium-tartalom előnyösen 2 % és 25 % közötti, előnyösebben 4 % és 15 % közötti. Ezt az eurórium és/vagy szamárium móljainak számában fejezzük ki az összes ritkaföldfém és a további elemek vagy a borát említett adalékanyagainak móljaira vonatkoztatva. Tehát ez az arány $[D_1]/[\Sigma(Ln+D_1+D_2)]$, ahol D_1 -gyel jelöljük az első elemet vagy az összes első elemet (jelen esetben eurórium és/vagy szamárium) és D_2 -vel jelöljük a második elemet vagy az összes második elemet. Ebben az esetben adalékanyagként eurórium(III)-t használunk.

A túriumtartalom előnyösen 0,1 % és 5 % közötti és az itterbiumtartalom előnyösen 1 % és 2,5 % közötti. A túrium- és itterbium-tartalmat az euróriumnál és a szamáriumnál fent megadottal azonos módon fejezzük ki.

A találmányunk szerinti borát az első elemmel vagy adalékanyaggal kombinálva legalább egy második elemet, mégpedig eurórium(II) és egy, lyukak gyűjtésére képes háromvegyértékű elem legalább egyikét tartalmazza. Ez olyan elem, amelynek szekciója lyukak gyűjtésében hatásosabb, mint elektronok gyűjtésében.

Ez a második elem különösen cérium-, terbium, prazeodímium, bizmut, ólom, antimon, króm vagy vas lehet, és ezen elemek önmagukban vagy kombinációban jelen lehetnek.

Találmányunk egy további megvalósítási módja szerint az első elem eurórium és a második elem terbium lehet. Előnyösként meg-



említhető az ittrium és a gadolinium kombinált borát-származéka, amely európiumot és terbiumot is tartalmaz. Egy másik előnyös megvalósítási módként megemlíthető a lantán borát-származéka, amely első elemként túliumot és második elemként terbiumot tartalmaz. Találmányunk harmadik előnyös megvalósítási módját képezi az a megoldás, ahol az első elem túlium és a második elem cérium, ebben az esetben a borát előnyösen gadolinium-borát.

A teljes másodikelem-tartalom 5 ppm és 1000 ppm közötti, ez mólokban is kifejezhető az összes ritkaföldfém és az említett elemek borát-származékainak móljaira vonatkoztatva. Tehát ez az arány $[D_2]/[\Sigma(Ln+D_1+D_2)]$. Ennek értéke előnyösebben 10 ppm és 500 ppm közötti, még előnyösebben 30 ppm és 100 ppm közötti. Ezen említett harmadik megvalósítási mód esetén, azaz a túliumot és cériumot tartalmazó borátban a cériumtartalom előnyösen 0,1 % és 15 % közötti, előnyösen 0,5 % és 10 % közötti, még előnyösebben 5 % és 10 % közötti. A túliumtartalom különösen 5 ppm és 5000 ppm közötti, előnyösebben 50 ppm és 5000 ppm közötti.

A borát széles határok között változó méretű részecskék formájában lehet jelen. Azonban a részecskék térfogatának közepes átmérője általában legfeljebb 10 μm , előnyösebben legfeljebb 5 μm , és még előnyösebben 0,5 μm és 5 μm közötti.

A leírásban a mediánméretet és diszperziós indexeket, ezt az indexet később említjük, lézer diffrakciós eljárás alkalmazásával határozzuk meg Coulter LS 230 típusú granulométer alkalmazásával.

Találmányunk egyik meghatározott megvalósítási módja szerint a találmányunk szerinti borát speciális morfológiájú, azaz kocka, paralelepipedon (lemezke) vagy gömb alakú részecskék formájában lehet. A részecskék alakja függ a borátot alkotó ritkaföldfém tulaj-



donságaitól. A borát lantán és lutécium esetében parallelepipedon vagy lemez formájú, ittrium esetében gömb alakú és ittrium és gadolínium ritkaföldfém kombinációknál kocka alakú, továbbá a borát diszperziós indexe legfeljebb 0,8. Ez az index előnyösebben legfeljebb 0,7 és még előnyösebben legfeljebb 0,6. A találmányunk szerinti megoldásban 0,4 vagy 0,5 diszperziós indexű termékeket is előállíthatunk.

A diszperziós indexet az alábbi aránnyal definiáljuk:

$$\sigma/m = (d_{90}-d_{10})/2d_{50}$$

ahol

d_{90} jelentése ekvivaens átmérő, amelynél az anyag 90 %-a átjut;

d_{10} jelentése ekvivalens átmérő, amelynél az anyag 10 %-a átjut;

d_{50} a részecskék közepes átmérője.

A találmányunk szerinti borátok bármilyen ismert eljárással előállíthatók. Megemlíthetők a szilárd reakción alapuló eljárások, amelynek során a borátkészítményben, például oxidokban vagy karbonátokban lévő elemek prekursorait összekeverjük és megolvasztjuk.

Az alábbiakban közelebbről ismertetjük az eljárást. Ez az eljárás a fent megadott morfológiájú (parallelepipedon vagy lemez, gömb, kocka) borát előállítására vonatkozik, amelynek diszperziós indexe legfeljebb 0,8.

Az eljárásban ritkaföldfém vagy földfém prekuzorként vagy adalékanyagként vagy a borát készítményben alkalmazott elemként ritkaföldfém-karbonátot vagy -hidroxikarbonátot vagy adalékanyagot használunk.



Ritkaföldfém-karbonátok vagy -hidrokarbonátok és különböző adalékanyagok keverékéből vagy vegyes ritkaföldfém-karbonátok és hidroxikarbonátok és adalékanyagok keverékéből indulhatunk ki.

A ritkaföldfém-karbonátok és -hidroxikarbonátok olyan termékek, amelyek önmagukban ismertek és például egy vagy több ritkaföldfém-só ammónium-karbonáttal vagy -bikarbonáttal végzett kicsapásával állíthatók elő. Ezek a karbonátok vagy hidroxikarbonátok közvetlenül a kicsapás után vagy adott esetben végzett mosás és/vagy szárítás után használhatók fel.

A kiindulási karbonátot vagy hidroxikarbonátot bórsavval reagáltatjuk. A reakciót előnyösen hevítés közben végezzük, például 40 °C és 90 °C közötti hőmérsékleten.

Az eljárás egy további jellemzője, hogy reakcióközegként vizes oldatot használunk. Ez azt jelenti, hogy a víz a reakcióközegben legalább 300 %, előnyösebben legalább 600 % víz/bórsav+karbonát tömegarány eléréséhez szükséges mennyiségben van jelen. Ez az arány még előnyösebben legalább 1000 %.

Bórsavfeleslegben is dolgozhatunk. Ekkor a felesleg például 1 mol% és 250 mol% közötti (azaz a $[B]/[\Sigma(Ln+D_1+D_2)] = 1,01$ és 5 közötti érték).

A reakciót előnyösen a folyamatban képződő szén-dioxid elvonásával végezzük. Az elvonást úgy hajthatjuk végre, hogy a reakcióközegben semleges gázt, például nitrogént buborékoltatunk át. Ezzel a változattal finomabb részecskeméretű termék nyerhető.

A reakció végén csapadékot kapunk.

Találmányunk egyik változata szerint a csapadékot a reakcióközegben érleljük előnyösen oly módon, hogy a közeget a reakcióhőmérséklettel azonos hőmérsékleten tartjuk. Az érlelés folyamán az

érlelő közeg kémhatását állandó pH értéken tartjuk. Ezt a pH-t egy meghatározott értéken rögzíthetjük, amely például a reakció végén, azaz a bórsav hozzáadása után a reakciókeverék pH értéke. A pH-t bázis, például ammóniaoldat hozzáadásával tarthatjuk fenn. Az érlelés 1 óra és 3 óra közötti ideig tarthat.

Ezután a csapadékot ismert eljárásokkal, például szűréssel elválasztjuk a reakcióközegtől. Az elválasztott csapadékot adott esetben mossuk és szárítjuk. Az ismertetett eljárás egyik előnye, hogy olyan csapadékot szolgáltat, amely könnyen szűrhető és mosható. Szárítás után híg savval, például salétromsavval tovább mossuk, ezt a teljesen el nem reagált karbonát nyomok eltávolítása céljából végezzük.

Ezután a csapadékot kalcináljuk.

A kalcinálás hatására borát képződik. Ezt általában 500 °C és 1400 °C közötti, előnyösebben 500 °C és 1100 °C közötti hőmérsékleten végezzük. A kalcinálást végezhetjük levegőn. A kalcinálás folyamán redukáló légteret (például hidrogén) vagy semleges légteret (argon) vagy természetesen ezek keverékét is alkalmazhatjuk.

A kalcinálással a termék lumineszcens tulajdonságának kialakítására alkalmas. A kalcinálást magasabb hőmérsékleten végezzük, ha a lumineszcens tulajdonságot fokozni kívánjuk.

Egyik változat szerint a kalcinálási lépést a következőképpen végezhetjük:

A szárított csapadékot például 5 % és 15 % közötti nagyságrendű mennyiségű bórsavval keverjük össze. Ezután a kalcinálást például 900 °C és 1100 °C közötti hőmérsékleten végezzük. Ebben a változatban jó lumineszcens tulajdonságú borátot kapunk viszonylag kissé emelt kalcinálási hőmérsékleten.



Találmányunk kiterjed a borát prekursor készítményre is, amelyet az alábbiakban ismertetünk.

Ez a készítmény bórt és legalább egy ritkaföldfémét, mégpedig lantánt, lutéciumot, ittriumot és/vagy gadolíniumot, továbbá legalább egy első elemet, mégpedig elektronok gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elemet és legalább egy második elemet, mégpedig eurórium(II) és lyukak gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elem legalább egyikét tartalmazza, amelynek kalcinálása után LnBO_3 általános képletű ritkaföldfém-borát-származék képződik, a képletben Ln jelentése ritkaföldfém vagy földfémek, amely borát legalább egy első elemet és legalább egy második elemet is tartalmaz. Az első elem eurórium, samárrium, túrium vagy itterbium és a második elem cérium, terbium, prazeodímium, bizmut, ólom, antimon, króm vagy vas lehet.

A készítmény a bór, a ritkaföldfém és a többi elem vegyületeinek összekeverésével állítható elő, ezek olyan vegyületek, amelyekből kalcinálás után a kívánt borát képződik. Ezen ritkaföldfém és a többi elem által alkotott vegyületek, például oxidok vagy karbonátok.

A készítmény előállítható a borátokra fent ismertetett speciálisabb eljárással is. Ezen eljárás jellemzője, hogy a legalább egy fent említett ritkaföldfém, a legalább egy említett első elem és a legalább egy említett második elem karbonátját vagy hidroxikarbonátját bórsavval reagáltatjuk vizes oldat formájú reakcióközegben, és a reakcióterméket adott esetben mossuk és/vagy szárítjuk. Minden amit az említett eljárással kapcsolatban fentebb állítottunk, beleértve a csapadék előállítását, elválasztását és az adott esetben végzett mosást és/vagy szárítást is, erre az esetre is vonatkozik. A kapott csapadék az említett ritkaföldfémek vagy ezek egyikének $\text{LnB(OH)}_4\text{CO}_3$

általános képletű hidroxikarbonátja vagy a legalább egy első elem hidroxikarbonátja és a legalább egy második elem hidroxikarbonátja.

Az ilyen hidroxikarbonát alapú készítmények morfológiai tulajdonságai [kocka, parallelepipedon (lemezes) vagy gömbalakú részecskék] és a részecskemérete (részecskemérete és különösen 0,8-nél nem nagyobb diszperziós indexe) azonos lehet a boráttal kapcsolatban fent ismertetettekkel.

A prekursor készítmény kalcinálását a készítmény boráttá alakításához szükséges hőmérsékleten végezzük, amely például - ahogy fentebb ismertettük - legalább 500 °C.

Találmányunk kiterjed a fent ismertetett borát bármilyen, plazma gerjesztés alkalmazásával történő megjelenítésben és világításban luminofórként való alkalmazására. Ezen olyan eljárásokat értünk, amelynél plazma rendszerekben szokásos körülményeket alkalmazunk, azaz olyan gázt használunk, amely ionizálás után legalább körülbelül 100 nm és körülbelül 200 nm közötti, előnyösebben 140 nm és 200 nm közötti hullámhossznak megfelelő sugárzást bocsát ki.

Találmányunk kiterjed az ilyen típusú megjelenítésre és világításra alkalmas rendszerekre is, amelyek luminifórként egy, a találmányunk szerinti borátot foglalnak magukban.

Az ilyen típusú megjelenítő és világító rendszerek közül megemlíthetők a plazma képernyők és lámpák.

A találmányunk szerinti borát bármilyen, röntgensugárzás alkalmazásán alapuló rendszerben is használható. Röntgensugárzáson körülbelül 10 Kev és körülbelül 100 Kev közötti energiájú fotonokból álló sugárzást értünk.



Találmányunk kiterjed a röntgensugárzás megjelenítő rendszerekre és leképző rendszerekre is, ezek közül különösen a gyógyászati leképzés említhető meg.

A plazma vagy röntgensugárzáson alapuló rendszerek előállításánál a borátot jól ismert eljárásokkal kezeljük, ilyenek például a szerigráfia, az elektroforézis és a szedimentáció.

Találmányunkat az alábbi példákban mutatjuk be közelebbről.

1-4. Példa

A végső készítményt az alábbiak szerint állítjuk elő, az adalékanyag-tartalmat az alábbi módon fejezzük ki:

1. (Összehasonlító) példa: $Y_{0,726}Gd_{0,218}Eu_{0,056}BO_3$

2. Példa: Az 1. példa szerintivel azonos készítményből készült termék, amely azonban 70 ppm terbiumot tartalmaz.

3. (Összehasonlító) példa: $Y_{0,79}Gd_{0,15}Eu_{0,06}BO_3$

4. Példa: A 3. példa szerintivel azonos készítményből készült termék, amely azonban 50 ppm prazeodímiumot tartalmaz.

Előállítás:

A készítményben lévő összes ritkaföldfém (Ln) karbonát-szuszpenzióját egy óra alatt 80 °C hőmérsékleten állítjuk elő a következő módon: 1,31 l 1,3 mól/l-es ammónium-bikarbonát-oldatot adunk részletekben megfelelő keverés mellett 1,50 l ritkaföldfém-nitrát-keverék 0,7 mól/l koncentrációjú oldatához 1,6 CO₃/Ln molarány eléréséig.

Ezután ugyanezen közeghez 0,8 mól/l bórsav-oldatot adunk, közben a keverést és a melegítést 30 percig folytatjuk 1,5 B/Ln molarány mellett. Ezután a kapott szuszpenziót érlelődni hagyjuk a hőmérsékletet 60 °C-on tartva, és a pH-t 6N ammónia-oldattal legalább 4,6 értékre állítjuk be.

Ezen 3 órás érlelési fázis után fehér csapadékot kapunk, amelyet szűrőssel elválasztunk, majd demineralizált vízzel mossuk.

Ezután a nedves terméket 1 éjszakán át 60 °C-on szárítjuk, majd tokos kemencében (levegőn) 1100 °C-on 2 órán át kalcináljuk 15 % H_3BO_3 jelenlétében a ritkaföldfém-borát előállítás céljából.

A 2. példa termékének részecskeméretét az említett Coulter-eljárással határozzuk meg. Megemlítjük, hogy a mérést a kalcinált termék 0,1 tömeg%-os vizes nátrium-hexametafoszfátos diszperziójával végezzük, amelyet előzőleg 3 percig ultrahang szondával kezelünk (a szonda hegyének átmérője 12 mm, 450 W). A 2. példa termékének közepes átmérője 2,3 μm és diszperziós indexe 0,48.

Tulajdonságok:

A por formában előállított borátok röntgensugárzással végzett gerjesztés (XR:30KV) hatására 597 nm-nél megjelenő emissziós csúcsának intenzitását a második elem (terbium vagy praeodinium) mennyiségének függvényében határozzuk meg. Az eredményeket az alábbi 1. táblázatban mutatjuk be.

1. Táblázat

Példa	Második elem tartalom (ppm)	Emissziós intenzitás 597 nm-nél (önkéntes egység)
1.	0	100
2.	70	130
3.	0	100
4.	50	125

Az 1. és 2. példa por formájú termékének plazma gerjesztés hatására 150 nm-nél jelentkező emissziós csúcsának intenzitását

VUV spektrométerrel határozzuk meg. Az eredményeket az alábbi 2. táblázatban mutatjuk be.

2. Táblázat

Példa	Második elem tartalom (ppm)	Emissziós intenzitás 150 nm-nél (önkéntes egység)
1.	0	4,200
2.	70	5,100

5. és 6. Példa

A készítményből előállított két alábbi termékét az előző példákban megadott módon állítjuk elő:

5. (Összehasonlító) példa: $\text{Gd}_{0,98}\text{Ce}_{0,02}\text{BO}_3$

6. Példa: $\text{Gd}_{0,99}\text{Ce}_{0,005}\text{TM}_{0,005}\text{BO}_3$

Meghatározzuk a por formában előállított borátok röntgensugárzással végzett gerjesztés (XR:30KV) hatására 597 nm-nél jelentkező emissziós csúcsának intenzitását. Az eredményeket az alábbi 3. táblázatban mutatjuk be.

3. Táblázat

Példa	Intenzitás
5.	0,186
6.	0,196

Az eredmények szerint a 0,5 % cérium és 0,5 % túlium adagolásával kapott vegyület emissziós intenzitása nagyobb, mint a 2 % cériummal kapott vegyületé.



Szabadalmi igénypontok

1. LnBO_3 általános képletű ritkaföldfém-borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy Ln jelentése egy vagy több ritkaföldfém, mégpedig lantán, lutécium, ittrium vagy gadolínium, továbbá legalább egy első elemet, mégpedig elektrongyűjtésre alkalmas háromvegyértékű elemet és legalább egy második elemet, mégpedig európium(II)-t vagy lyukak gyűjtésére alkalmas háromvegyértékű elemet tartalmaz.

2. Az 1. igénypont szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy az első elem európium, samárium, túlium vagy itterbium és a második elem cérium, terbium, prazeodimium, bizmut, ólom, antimon, króm vagy vas.

3. A 2. igénypont szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy első elemként túliumot és második elemként cériumot tartalmaz.

4. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy első elemként 2 mol% és 25 mol% közötti mennyiségű európiumot vagy samáriumot tartalmaz a borátban lévő összes ritkaföldfém és az említett elemek móljaira vonatkoztatva.

5. A 2. igénypont szerinti borát, **azzal jellemezve**, hogy 0,1 mol% és 5 mol% közötti mennyiségű túliumot tartalmaz a borátban lévő összes ritkaföldfém és az említett elemek móljaira vonatkoztatva.

6. A 2. igénypont szerinti borát, **azzal jellemezve**, hogy 1 mol% és 2,5 mol% közötti mennyiségű itterbiumot tartalmaz a borátban lévő összes ritkaföldfém és az említett elemek móljaira vonatkoztatva.

7. Az 1., 2. vagy 4-6. igénypontok bármelyike szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy 5 ppm és 1000 ppm közötti, elő-



nyösebben 10 ppm és 500 ppm közötti mennyiségű második elemet tartalmaz az összes ritkaföldfém és az említett elemek móljaira vonatkoztatva.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy Ln jelentése ittrium és gadolinium kombinációja.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy első elemként európiumot és második elemként terbiumot vagy prazeodímiumot tartalmaz.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy Ln jelentése lantán, első elemként túliumot és második elemként terbiumot tartalmaz.

11. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti borát-származék, **azzal jellemezve**, hogy kocka, paralelepipedon vagy gömb alakú részecskék formájában van és diszperziós indexe legfeljebb 0,8.

12. Prekurzor készítmény, **azzal jellemezve**, hogy bórt és egy vagy több ritkaföldfémeket, mégpedig lantánt, lutéciumot, ittriumot és/vagy gadolíniumot tartalmaz, továbbá első elemként legalább egy, elektrongyűjtésre alkalmas háromvegyértékű elemet és második elemként európium(II)-t és lyukgyűjtésre alkalmas háromvegyértékű elem legalább egyikét tartalmazza, továbbá kalcinálás után LnBO_3 általános képletű ritkaföldfém-boráttá alakul, a képletben Ln jelentése ritkaföldfém vagy földfémek, ahol a borát legalább egy első elemet és legalább egy második elemet is tartalmaz.

13. A 12. igénypont szerinti prekurzor készítmény, **azzal jellemezve**, hogy első elemként európiumot, samáriumot, túliumot



és/vagy itterbiumot és második elemként cériumot, terbiumot, prazeodimiumot, bizmutot, ólmot, antimont, krómot és/vagy vasat tartalmaz.

14. A 12. vagy 13. igénypont szerinti prekursor készítmény, **azzal jellemezve**, hogy az említett legalább egy ritkaföldfém hidroxibórkarbonát, a legalább egy első elem hidroxibórkarbonát és a legalább egy második elem hidroxibórkarbonát formában van.

15. Eljárás az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti ritkaföldfém-borát előállítására, **azzal jellemezve**, hogy egy ritkaföldfém-karbonátot vagy -hidroxikarbonátot és az említett elemeket bórsavval reagáltatjuk vizes oldat formájú reakcióközegben, és a reakcióterméket kalcináljuk.

16. A 15. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a reakcióközeget legalább 300 %, előnyösebben legalább 600 % víz/bórsav+karbonát vagy hidroxikarbonát tömegarány eléréséhez szükséges mennyiségű víz alkalmazásával állítjuk elő.

17. A 15. vagy 16. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy a reakciót az eljárásban képződő szén-dioxid eltávolításával végezzük.

18. Eljárás a 12. vagy 13. igénypont szerinti prekursor készítmény előállítására, **azzal jellemezve**, hogy az említett legalább egy ritkaföldfém, az említett legalább egy első elem és a legalább egy második elem karbonátját vagy hidroxikarbonátját bórsavval reagáltatjuk vizes oldat formájú reakcióközegben, és a reakcióterméket adott esetben mossuk és/vagy szárítjuk.



19. Plazma gerjesztés vagy röntgensugár alkalmazásán alapuló megjelenítési eljárás, **azzal jellemezve**, hogy luminoforként egy, az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti borátot használjuk.

20. Plazma gerjesztés vagy röntgensugár alkalmazásán alapuló megjelenítő rendszer, **azzal jellemezve**, hogy az luminoforként egy, az 1-11. igénypontok bármelyike szerinti borátot tartalmaz.

Leo B.M.

Ds.

A meghatalmazott:

DANUBIA
Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

Dr. Fehérvári Flóra
szabadalmi ügyvivő