

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-1223**
(22) Přihlášeno: **01.10.1999**
(30) Právo přednosti: **05.10.1998 DE 1998/19845758**
(40) Zveřejněno: **12.12.2001**
(Věstník č. 12/2001)
(47) Uděleno: **23.08.2007**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **03.10.2007**
(Věstník č. 40/2007)
(86) PCT číslo: **PCT/EP1999/007292**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/020335**

(11) Číslo dokumentu:

298 437

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C01F 7/54 (2006.01)

B23K 35/36 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 63750; US 5980650; WO 92/17294; JP 10146657; US 4053375; WO 95/05911.

(73) Majitel patentu:

RIEDEL-DE HAEN GMBH, Seelze, DE

(72) Původce:

Remmers Graalf, Garbsen, DE

Lieker Horst, Hannover, DE

(74) Zástupce:

KOREJZOVÁ & SPOL., v.o.s., JUDr. Zdeňka

Korejzová, advokátka, Korunní 104/E, Praha 10, 10100

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby komplexních fluorohlinitanů

(57) Anotace:

Při způsobu výroby komplexních fluorohlinitanů se fluorohlinitan získává rozprašovacím sušením ze suspenze obsahující fluorohlinitan a látku ovlivňující strukturu. Vynález popisuje také použití rozprašovacího sušení pro řízení makroskopické struktury fluorohlinitanu, použití polyethylenglykolu pro stejný účel a fluorohlinitan získaný tímto způsobem a jeho použití.

CZ 298437 B6

Způsob výroby komplexních fluorohlinitanů

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká způsobu výroby komplexního fluorohlinitanu, přičemž tento fluorohlinitan se získává ze suspenze, ve které je fluorohlinitan přítomen, při tomto způsobu rozprašovacím sušení. Předkládaný vynález se také týká způsobu, při kterém se řídí struktura částic tohoto fluorohlinitanu prostřednictvím látky ovlivňující strukturu.

10

Dosavadní stav techniky

15

Fluorohlinitany se používají v mnoha oblastech průmyslu. Tak například tetrafluorohlinitan draselný se používá jako aditivum do abrazivních látek při výrobě skla nebo jako tavidlo v průmyslových procesech.

20

Jeden způsob výroby například tetrafluorohlinitan draselného se popisuje v JP 08157212. Při způsobu popisovaném v tomto patentu reaguje hydroxid hlinitý s koncentrací 20 % hmotnostních s fluorovodíkem a získaný roztok, ve kterém je přítomna kyseliny tetrafluorohlinité, se neutralizuje KOH.

25

Dokument DE 31 16 469 popisuje způsob, při kterém se neutralizuje vodný roztok obsahující HALF_4 KOH za vytvoření tetrafluorohlinitanu draselného.

30

Problém, ke kterému může při výrobě tetrafluorohlinitanů docházet, se týká struktury částic, zvláště velikosti částic získaného fluorohlinitanu. Tak například vytváření hrubých částic nepříznivě ovlivňuje jakost fluorohlinitanu, která je nezbytná pro některá použití, při kterých je zapotřebí amorfních struktur s malou velikostí řádu mikrometrů. Navíc je neekonomické podstatné zvýšení množství jemných podílů.

35

Další problém, ke kterému může při výrobě tetrafluorohlinitanů nastat, je zbytková vlhkost, která zůstává ve výrobku a může mít na požadované aplikace nepříznivý vliv.

Proto je předmětem předkládaného vynálezu poskytnutí způsobu výroby fluorohlinitanů, který tyto nevýhody nemá.

Podstata vynálezu

40

Předkládaný vynález poskytuje způsob výroby komplexního fluorohlinitanu rozprašovacím sušením suspenze s obsahem tohoto fluorohlinitanu, kde při přípravě suspenze s obsahem fluorohlinitanu se použítá látka ovlivňující strukturu, a způsob zahrnuje kroky (i) až (iv):

45

(i) připraví se roztok obsahující prekurzor fluorohlinitanu;

(ii) k roztoku z bodu (i) se přidá látka ovlivňující strukturu;

50

(iii) provede se vysrážení fluorohlinitanu z roztoku získaného v bodu (ii) za získání suspenze, ve které je fluorohlinitan přítomen;

(iv) suspenze získaná v kroku (iii) se rozprašovacím způsobem suší za získání fluorohlinitanu.

Pro řízení struktury částic a zvláště distribuce velikosti částic a také moučný vzhled fluorohlinitanů obecně požadovaný pro praktické použití se při způsobu podle vynálezu ve vhodném místě přípravy suspenze, ve kterém je fluorohlinitan přítomen, přidávají látky ovlivňující strukturu.

5 Jemně strukturovaný a moučný vzhled fluorohlinitanu může být získán, jestliže se fluorohlinitan připravuje z roztoku, který může obsahovat jeden nebo více prekurzorů a k roztoku se před přípravou fluorohlinitanu přidá látka ovlivňující strukturu. Látka ovlivňující strukturu se konkrétně používá při způsobu, ve kterém se fluorohlinitan získává jako pevná látka srážením z roztoku, ve kterém je fluorohlinitan přítomen.

10 Srážení se s výhodou provádí přidáním vodné alkálie. Zvláště výhodně se provádí srážení fluorohlinitanu přidáním vodného roztoku hydroxidu draselného.

15 Koncentrace vodného roztoku hydroxidu draselného v podstatě není kritická a může se pohybovat od velmi nízké koncentrace až k nejvyšší možné koncentraci. Tato koncentrace je s výhodou v rozmezí od 40 do 50 % hmotnostních.

Je také možné používat roztoky, které obsahují nejen KOH, ale také další složky schopné poskytnout ionty K^+ . Těmito složkami mohou být například K_2CO_3 nebo KCl.

20 Ve výhodném provedení způsobu podle vynálezu se roztok při vysrážení fluorohlinitanu míchá. V případě potřeby je možno optimalizovat strukturu částic fluorohlinitanu vhodným mícháním.

25 Teplota, při které se fluorohlinitan při způsobu podle vynálezu sráží, je obecně v rozmezí od 0 do 100 °C, s výhodou v rozmezí od 60 do 90 °C, zvláště výhodně v rozmezí od 65 do 85 °C, výhodněji v rozmezí od 65 do 80 °C a zvláště přibližně 70 °C.

30 Při způsobu podle vynálezu je pH suspenze získané po vysrážení fluorohlinitanu nastaveno na hodnotu, která je s výhodou v rozmezí od 4,5 do 7,0, zvláště výhodně v rozmezí od 5,5 do 6,5, a zvláště 6.

Při způsobu podle vynálezu je v podstatě možné řídit strukturu částic všech fluorohlinitanů, které mohou být výše uvedeným postupem připraveny, použitím látky ovlivňující strukturu.

35 Podle předkládaného vynálezu se zvláště dává přednost řízení velikosti částic při přípravě tetrafluorohlinitanů, zvláště tetrafluorohlinitanu draselného.

Předkládaný vynález tedy také poskytuje způsob popsany výše, který se vyznačuje tím, že fluorohlinitanem je tetrafluorohlinitan draselný.

40 Jestliže se fluorohlinitan připravuje výše popsaným způsobem podle vynález, roztok z kroku (i) může obsahovat jakékoli vhodné prekurzory, ze kterých může být tento fluorohlinitan získán.

45 Roztok připravený v kroku (i) způsobu podle předkládaného vynálezu obsahuje zvláště jako prekurzor, ze kterého se tetrafluorohlinitan draselný s výhodou získává, kyselinu tetrafluorohlinitou (hydrogene tetrafluoroaluminate).

Předkládaný vynález proto také poskytuje způsob popisovaný výše, který se vyznačuje tím, že prekurzorem fluorohlinitanu je kyselina tetrafluorohlinitá.

50 Takový roztok obsahující kyselinu tetrafluorohlinitou může být pro účely vynálezu připraven například všemi metodami známými z dosavadního stavu techniky. Podle předkládaného vynálezu se tento roztok s výhodou připravuje z hydratovaného oxidu hlinitého a vodného roztoku fluorovodíku. Obecně se používá komerčního hydratovaného oxidu hlinitého. Obsah Al_2O_3 v hydratovaném oxidu hlinitém je s výhodou přibližně 65 % hmotnostních. Je ovšem také možné

55

používat hydratovaných oxidů hlinitých s nižší koncentrací, například materiály získané z recyklačních závodů.

5 Hydratovaný oxid hlinitý a vodný roztok fluorovodíku se smísí s takovým množstvím, že molární poměr Al : F je obecně v rozmezí od 1 : 3,9 do 1 : 4,5, s výhodou v rozmezí od 1 : 4,0 do 1 : 4,4, zvláště výhodně v rozmezí od 1 : 4,1 do 1 : 4,3 a zejména přibližně 1 : 4,2.

10 Koncentrace získaného roztoku kyseliny tetrafluorohlinité je při způsobu podle vynálezu nastavena tak, že je obecně v rozmezí od 5 do 40 % hmotnostních, s výhodou v rozmezí od 10 do 30 % hmotnostních a zvláště výhodně v rozmezí od 15 do 20 % hmotnostních. V závislosti na koncentraci použitého hydratovaného oxidu hlinitého a vodného roztoku fluorovodíku může být nutné přidávat do roztoku kyseliny tetrafluorohlinité další rozpouštědlo, aby se dosáhlo požadované koncentrace.

15 V principu je zde možné používat veškerá rozpouštědla, která jsou pro tento účel vhodná, a která neinterferují s pozdější izolací fluorohlinitanu. S výhodou se používá jako rozpouštědlo při způsobu podle vynálezu voda.

20 V kroku (i) způsobu podle vynálezu se přidává k roztoku obsahujícímu prekurzor fluorohlinitanu, zvláště kyselinu tetrahlinitou, látka ovlivňující strukturu.

Je však také přijatelné přidávat látku ovlivňující strukturu buď do roztoku fluorovodíku nebo do roztoku, ve kterém je přítomen hydratovaný oxid hlinitý, nebo k oběma roztokům před přípravou roztoku, který obsahuje prekurzor fluorohlinitanu.

25 Látka ovlivňující strukturu může být přidána v pevném stavu nebo jako kapalina v závislosti na fyzikálním stavu látky ovlivňující strukturu.

30 V případě, že je látka ovlivňující strukturu pevná, je výhodné ji nejdříve rozpustit ve vhodném rozpouštědle ještě před přidáním.

Pro účely předkládaného vynálezu se termínem „vhodné rozpouštědlo“ rozumí, že se látka ovlivňující strukturu v takovém rozpouštědle rozpouští, a rozpouštědlo neinterferuje s dalším srážením fluorohlinitanu.

35 Je samozřejmě také možné používat směs dvou nebo více vhodných rozpouštědel. Zvláště výhodné je však používat jako rozpouštědlo vodu.

40 Podobně je také možné suspendovat pevnou látku ovlivňující strukturu ve vhodné tekutině nebo ve vhodné kapalně směsi a získanou suspenzi přidat k roztoku s obsahem prekurzoru fluorohlinitanu.

45 Jestliže je přidávání látky ovlivňující strukturu k roztoku obsahujícímu prekurzor fluorohlinitanu exotermní, může být nezbytné odstraňovat veškeré nebo část vytvořeného tepla způsoby známými ze stavu techniky.

50 Množství látky ovlivňující strukturu přidané k roztoku získanému z kroku (i) je při způsobu podle předkládaného vynálezu vypočteno tak, aby na základě teoretického výtěžku fluorohlinitanu byla koncentrace látky ovlivňující strukturu v roztoku obecně v rozmezí od 0,01 do 1 % hmotnostního, s výhodou v rozmezí od 0,05 do 0,5 % hmotnostního a zvláště v rozmezí od 0,1 do 0,2 % hmotnostního.

55 Pro účely předkládaného vynálezu byly jako zvláště použitelná skupina látek, jejichž působením je možno řídit strukturu částic fluorohlinitanů, zjištěny polyalkylenglykoly.

Předkládaný vynález tedy poskytuje způsob popsany výše, který se vyznačuje tím, že látkou ovlivňující strukturu je polyalkylenglykol.

5 Příklady polyalkylenglykolů, které je možno uvést, jsou: polyethylenglykol, polypropylenglykol, polytetrahydrofurany, ethoxyláty polypropylenglykolu nebo propoxyláty polyethylenglykolu.

10 Na základě požadované struktury částic mohou být použity různé polyalkylenglykoly. Je také samozřejmě možné použít směs dvou nebo více těchto látek. Stejně tak je možné používat polyalkylenglykoly s různými molekulovými hmotnostmi. Tak například je možné používat polyethylenglykol, který je složen z molekul s jednotným stupněm polymerace. Je však také samozřejmě možné používat směsi, které se skládají ze souborů molekul s různými molekulovými hmotnostmi. Jestliže to má být pro účely způsobu, kterým se způsob provádí, a/nebo pro dosažení požadované struktury částic fluorohlinitanu nezbytné, je v rámci způsobu podle předkládaného vynálezu samozřejmě možné používat směsi dvou nebo více různých polyalkylenglykolů, z nichž
15 každý má jednotnou molekulovou hmotnost nebo určité rozložení molekulových hmotností.

Polyalkylenglykoly, které se používají při způsobu podle předkládaného vynálezu, mohou být vyráběny všemi způsoby, které jsou ve stavu techniky známe. Přehled nejdůležitějších způsobů výroby se nachází například v publikaci Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie, díl 19,
20 4. vydání, Verlag Chemie, Weinheim, 1980, str. 31 až 38, která je tím zařazena odkazem do předkládané přihlášky.

Jako látka ovlivňující strukturu se při způsobu podle vynálezu s výhodou používá polyethylenglykol.

25 Předkládaný vynález tedy také zahrnuje způsob popsany výše, který se vyznačuje tím, že jako polyalkylenglykol se použije polyethylenglykol.

30 Molekulová hmotnost použitého polyethylenglykolu je obecně v rozmezí od 200 do 40 000 g/mol (200 až 40 000), s výhodou v rozmezí od 400 do 25 000 g/mol (400 až 25 000) a zvláště přibližně 20 000 g/mol (20 000).

35 Předkládaný vynález tedy také poskytuje způsob popsany výše, který se vyznačuje tím, že polyethylenglykol má molekulovou hmotnost v rozmezí od 200 do 40 000 g/mol (200 až 40 000).

Fluorohlinitan se získává ze suspenze, ve které je fluorohlinitan přítomen, rozprašovacím sušením.

40 Při tomto způsobu se suspenze, ve které je fluorohlinitan přítomen, nejprve přivádí do rozprašovací sušárny. S výhodou se do rozprašovací sušárny přivádí přes odměřovací zařízení.

Při způsobu podle vynálezu neexistují v podstatě žádná omezení ve způsobu, kterým se suspenze obsahující fluorohlinitan rozprašuje. Je možno používat například rotačních diskových atomizérů, hydrodynamického zavádění vstupního materiálu tryskami pro jednu kapalinu, nebo zaváděním
45 stlačeným vzduchem přes trysku pro dvě kapaliny. V jednom provedení způsobu podle vynálezu se suspenze, ve které je fluorohlinitan přítomen, přivádí například přes kontrolovanou vřetenovou pumpu do rozprašovací sušárny a rozprašuje se atomizérem založeným na rotačním disku o průměru 150 mm a rychlosti otáčení 16 000 ot/min.

50 Produkt může být podobně odlučován všemi možnými způsoby. Příklady, které je možno uvést, jsou cyklonový odlučovač nebo odlučovač založený na jedné nebo více odprachovacích filtračních jednotkách.

55 Teploty proudu horkého vzduchu používaného při rozprašování mohou být zvoleny v podstatě libovolně a jsou omezeny pouze teplotou tání fluorohlinitanu a použitým vybavením továrny.

Volba teploty umožní mj. ovlivnění sušicí kapaliny a obsahu zbytkové vlhkosti v rozprašovaném materiálu. To umožní přizpůsobit obsah vlhkosti fluorohlinitanu požadavkům kladeným na materiál uživatelem. Obecně jsou teploty v rozmezí od 100 do 500 °C, což například poskytne relativně nízký obsah zbytkové vlhkosti fluorohlinitanu < 1 % hmotnostní.

Při způsobu podle vynálezu je samozřejmě také možno používat dvou nebo více kroků rozprašovacího sušení.

Při modifikaci způsobu je stejně tak možné, aby po rozprašovacím sušení následoval další krok sušení podle dosavadního stavu techniky, například sušení ve fluidním loži.

Další výhodou způsobu podle vynálezu je možnost ovlivnit strukturu částic fluorohlinitanu, což je možno provádět pomocí rozprašovacího sušení. Volba dispergačního zařízení v rozprašovací sušárně umožní ovlivnit tuto strukturu částic.

Předkládaný vynález rovněž poskytuje komplexní fluorohlinitan, který může být připraven způsobem zahrnujícím kroky (i) až (iv) výše.

Ve výhodném provedení způsobu podle vynálezu se získávají komplexní fluorohlinitany s průměrem částic, který je obecně v rozmezí od 1 do 150 µm, s výhodou v rozmezí od 1 do 100 µm.

Komplexní fluorohlinitany připravené podle vynálezu mají navíc distribuci velikosti částic se sníženým podílem částic s nadměrnou velikostí ve srovnání s fluorohlinitany připravenými způsobem podle dosavadního stavu techniky. Obecně je maximum distribuce průměru částic v rozmezí od 5 do 17 µm, s výhodou v rozmezí od 7 do 15 µm a nejvýhodněji v rozmezí od 9 do 13 µm.

Další výhodou způsobu podle vynálezu je to, že snížený podíl částic s nadměrnou velikostí umožňuje přípravu fluorohlinitanů, které nevyžadují další mechanické zpracování.

Způsob podle vynálezu nabízí mj. výhodu v tom, že poskytuje komplexní fluorohlinitany s nižší teplotou tání než mají komplexní fluorohlinitany připravené způsobem podle dosavadního stavu techniky. Například způsob podle vynálezu umožňuje připravit tetrafluorohlinitan draselný s teplotou tání v rozmezí od 540 do 550 °C, která je tedy podstatně nižší než teplota tání eutektické směsi $\text{KAlF}_4 - \text{K}_3\text{AlF}_6$. Tato teplota tání je daleko nižší než teploty tání dosud známých materiálů, které se v případě komerčních produktů pohybují v rozmezí od přibližně 560 do 575 °C.

Předkládaný vynález tedy také poskytuje způsob popsaný výše, který se vyznačuje tím, že tetrafluorohlinitan draselný má teplotu tání v rozmezí od 540 do 550 °C.

Protože tetrafluorohlinitan draselný se používá převážně jako tavidlo při způsobech tvrdého pájení, nízké rozmezí teplot tání má zvláštní ekonomickou a průmyslovou důležitost.

Předkládaný vynález tedy poskytuje použití komplexního fluorohlinitanu připraveného způsobem popsaným výše nebo komplexního fluorohlinitanu, který může být připraven způsobem zahrnujícím krok (i) popsaný výše v oboru metalurgie.

Předkládaný vynález stejně tak poskytuje použití komplexního fluorohlinitanu popsaného výše, jako tavidla, zvláště při způsobech tvrdého pájení.

Předkládaný vynález dále poskytuje použití rozprašovacího sušení pro řízení makroskopické struktury komplexního fluorohlinitanu.

Předkládaný vynález stejně tak poskytuje použití polyalkylenglykolu pro řízení makroskopické struktury komplexního fluorohlinitanu.

Předkládaný vynález dále také poskytuje použití popsané výše, při kterém je polyalkylenglykol se použije polyethylenglykol.

- 5 Předkládaný vynález navíc poskytuje použití popsané výše, při kterém komplexním fluorohlinitanem je tetrafluorohlinitan draselný.

Předkládaný vynález je dále ilustrován následujícími příklady.

10

Příklady provedení vynálezu

Příklad

15

1000 g technického hydratovaného oxidu hlinitého s obsahem Al_2O_3 65 % hmotnostních bylo ponecháno reagovat při laboratorní teplotě s 2150 ml vodného roztoku fluorovodíku s koncentrací HF 42,6 % hmotnostních.

20

Získaný roztok měl po přidání vody koncentraci HAlF_4 18,0 % hmotnostních.

K roztoku s obsahem HAlF_4 bylo přidáno 2,7 g polyethylenglykolu s molekulovou hmotností 20 000.

25

K roztoku bylo v průběhu 10 min přidáváno 1300 ml vodného roztoku KOH s koncentrací 45 % hmotnostních, přičemž teplota roztoku byla udržována na 70 °C.

pH získané suspenze bylo nastaveno na 6 použitím elektronického měření pH.

30

Suspenze byla potom sušena rozprašováním při teplotě 130 °C.

Distribuce velikosti částic získaného tetrafluorohlinitanu byla stanovena na zařízení HR 850-B granulometer firmy Cilas Alcatel (obr. 1a).

35

Na obr. 1a a 1b je na vodorovné ose vynesena průměr v μm a na svislé ose je množství materiálu D nižší než tato velikost.

Srovnávací příklad

40

Srovnávací příklad byl prováděn stejným způsobem jako příklad uvedený výše. Jediným rozdílem bylo to, že nebyl přidán polyethylenglykol.

45

Stejně jako ve výše uvedeném příkladu byla velikost částic stanovena na zařízení HR 850-B firmy Cilas Alcatel (obr. 1b).

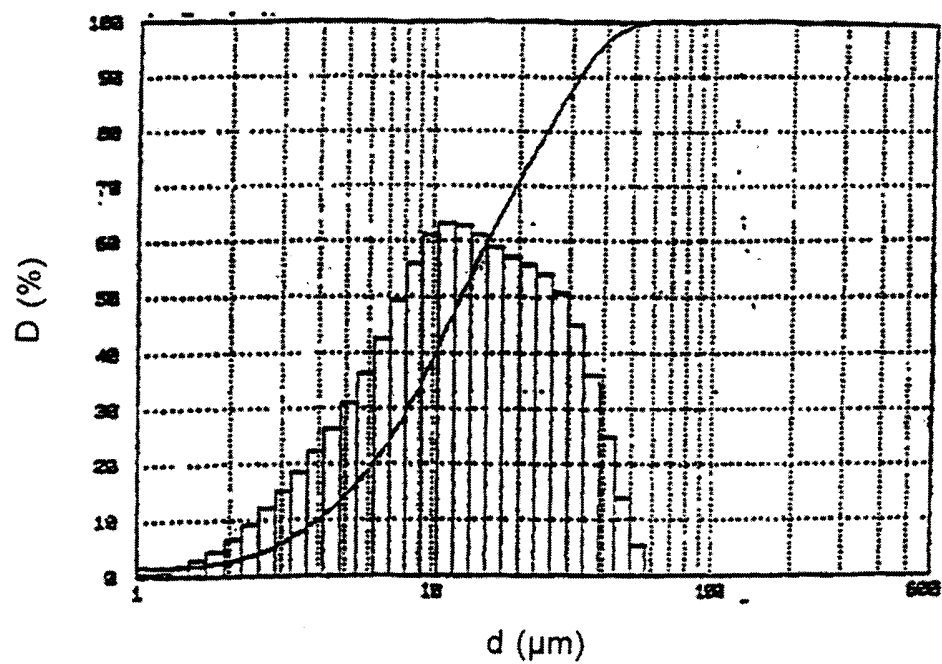
Srovnání distribuce velikosti částic příkladu a srovnávacího příkladu jasně ukazuje, že přidavkem látky ovlivňující strukturu tetrafluorohlinitanu došlo k podstatnému snížení podílu částic s nadměrnou velikostí.

50

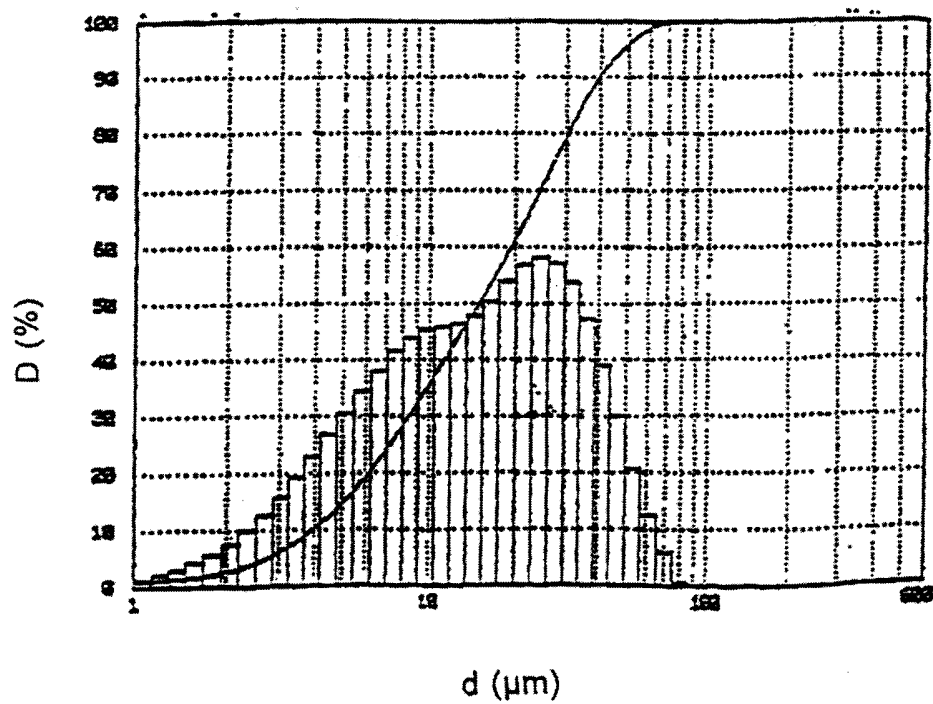
PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Způsob výroby komplexního fluorohlinitanu rozprašovacím sušením suspenze s obsahem tohoto fluorohlinitanu, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že při přípravě suspenze s obsahem fluorohlinitanu se používá látka ovlivňující strukturu a způsob zahrnuje kroky (i) až (iv):
 - (i) připraví se roztok obsahující prekurzor fluorohlinitanu;
 - 10 (ii) k roztoku získanému v kroku (i) se přidá látka ovlivňující strukturu;
 - (iii) z roztoku získaného v kroku (ii) se vysráží fluorohlinitan za vytvoření suspenze s obsahem fluorohlinitanu;
 - 15 (iv) suspenze získaná v kroku (iii) se suší rozprašováním za poskytnutí fluorohlinitanu.
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prekurzorem fluorohlinitanu je kyselina tetrafluorohlinitá.
- 20 3. Způsob podle některého z nároků 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že látkou ovlivňující strukturu je polyethylenglykol s molekulovou hmotností v rozmezí od 200 do 40 000 g/mol.
- 25 4. Způsob podle některého z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fluorohlinitanem je tetrafluorohlinitan draselný.
5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tetrafluorohlinitan draselný má teplotu tání v rozmezí od 540 do 550 °C.
- 30 6. Komplexní fluorohlinitan získatelný způsobem zahrnujícím kroky (i) až (iv):
 - (i) připraví se roztok obsahující prekurzor fluorohlinitanu;
 - 35 (ii) k roztoku získanému v kroku (i) se přidá látka ovlivňující strukturu;
 - (iii) z roztoku získaného v kroku (ii) se vysráží fluorohlinitan za vytvoření suspenze s obsahem fluorohlinitanu;
 - 40 (iv) suspenze získaná v kroku (iii) se suší rozprašováním za poskytnutí fluorohlinitanu.
7. Použití komplexního fluorohlinitanu připravitelného způsobem podle některého z nároků 1 až 5 nebo komplexního fluorohlinitanu podle nároku 6 jako pomocné látky v oboru metalurgie.
- 45 8. Použití podle nároku 7, kde komplexní fluorohlinitan se používá jako tavidlo, zvláště při tvrdém pájení.
9. Použití polyalkylenglykolu pro řízení makroskopické struktury komplexního fluorohlinitanu.
- 50 10. Použití podle nároku 9, kde použitým polyalkylenglykolem je polyethylenglykol.
11. Použití podle některého z nároků 7 až 10, kde komplexním fluorohlinitanem je tetrafluorohlinitan draselný.

Obr. 1a



Obr. 1b



Konec dokumentu