

(19)



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN  
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

**FI/EP4229008 T3**

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS  
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT  
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -  
Translation available to the public

**25.10.2024**

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för  
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

**24.07.2024**

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -  
International patent classification  
**C01G 53/04** ( 2006 . 01 )  
**H01M 4/525** ( 2010 . 01 )

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -  
European patent application

**EP21773836.8**

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

**16.09.2021**

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitilopäivä - Patentansökans  
publiceringsdag - Patent application available to the public

**23.08.2023**

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell  
ansökan - International application

**16.09.2021 PCT/EP2021075441**

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

13.10.2020 EP EP20201539

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

**1• BASF SE**, Carl-Bosch-Strasse 38 , 67056 Ludwigshafen am Rhein , (DE)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1• BERGNER, Benjamin, Johannes, Herbert** , 67056 Ludwigshafen , (DE)

**2• BERK, Rafael, Benjamin** , 67056 Ludwigshafen , (DE)

**3• GARVE, Lennart, Karl, Bernhard** , 67056 Ludwigshafen , (DE)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

**Kolster Oy Ab** , Salmisaarenaukio 1 , 00180 Helsinki , (FI)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Prosessi hiukkas(oksi)hydroksidin valmistamista varten sekä hiukkas(oksi)hydroksidi ja sen käyttö**

**PROCESS FOR MAKING A PARTICULATE (OXY)HYDROXIDE, AND PARTICULATE (OXY)HYDROXIDE AND ITS USE**

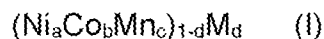
## Patenttivaatimukset

1. Prosessi hiukkas(oksi)hydroksidin valmistamiseksi TM:stä, jossa TM on metalleja ja TM käsittää vähintään 60 mooliprosenttia nikkeliä ja jossa mainittu prosessi käsittää vaiheet, joissa:

5 (a) tarjotaan käyttöön vesiliuos ( $\alpha$ ), joka sisältää vesiliukoisia suoloja Ni:stä ja ainakin yhdestä metallista, joka valitaan joukosta Co ja Mn, ja valinnaisesti ainakin yhden lisämetallin, joka valitaan joukosta Ti, Zr, Mo, W, Al, Mg, Nb ja Ta, ja alueella 0,01 - 0,05 mooliprosenttia, viitaten TM:ään,  $\alpha$ - tai  $\beta$ -aminohappoa tai sen alkalimetallisuolaa, ja vesiliuos ( $\beta$ ), joka sisältää alkalimetallihydroksidin, ja valinnaisesti ammoniakkia sisältävä vesiliuos ( $\gamma$ ),

(b) yhdistetään liuos ( $\alpha$ ) ja liuos ( $\beta$ ), ja mikäli sovellettavissa, liuos ( $\gamma$ ) pH-arvon kohdalla, joka on alueella 10,0 - 13,0, sekoitussäiliöreaktorissa, tuottaen siten nikkelipitoisia hydroksidin kiinteitä hiukkasia, mainitut kiinteät hiukkaset lietetään.

15 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen prosessi, jossa TM on metallien yhdistelmä yleiskaavan (I) mukaisesti



jossa

a on alueella 0,7 - 0,99,

20 b on nolla tai alueella 0,01 - 0,2,

c on alueella nolla - 0,2, ja

d on alueella nolla - 0,1,

M on ainakin yksi joukosta Al, Mg, Ti, Mo, Nb, Ta, W ja Zr, ja

b + c > nolla, ja a + b + c = 1.

25 3. Patenttivaatimuksen a tai 2 mukainen prosessi, jossa mainittu  $\alpha$ -aminohappo valitaan glysiinistä ja sen natrium- ja kaliumsuoloista.

4. Minkä tahansa edellisen patenttivaatimuksen mukainen prosessi, jossa vesiliuokset ( $\alpha$ ) ja ( $\beta$ ) syötetään sekoitusäiliöreaktoriin koaksiaalisen suuttimen kautta.

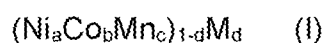
30 5. Minkä tahansa edellisen patenttivaatimuksen mukainen prosessi, jossa vaihe (b) suoritetaan kahdessa osavaiheessa (b1) ja (b2), ja jossa osavaihe (b1) suoritetaan pH-arvon kohdalla, joka on 0,2 - 2,0 yksikköä korkeampi kuin osavaihe (b2).

6. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-4 mukainen prosessi, jossa  
35 vaihe (b) suoritetaan pH-arvon kohdalla, joka vaihtelee enintään 0,2 yksikön verran.

7. TM:n hiukkas(oksi)hydroksidi, jossa TM käsittää vähintään 70 moooliprosenttia nikkeliä ja jossa mainitun (oksi)hydroksidin keskimääräinen sekundäärihiukkasläpimitta (D50) on alueella 2 - 20 µm, jossa TM sisältää ainakin yhden metallin, joka valitaan joukosta Co ja Mn, ja valinnaisesti ainakin yhden lisämetallin, joka valitaan joukosta Ti, Zr, Mo, W, Al, Mg, Nb ja Ta, ja jossa mainittu (oksi)hydroksidi sisältää alueella 500 ppm - 1 painoprosenttia C:tä orgaanisena hiilenä, ja jossa vähintään 60 tilavuusprosenttia sekundäärihiukkasista koostuu agglomeroituista primäärihiukkasista, jotka ovat täydellisesti radiaalisesti suuntautuneita primääriartikkeleita ja primäärihiukkasia, joiden poikkeama täydellisestä radiaalisesta suuntauksesta on enintään 5 astetta.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen hiukkas(oksi)hydroksidi, jossa sen hiukkasissa on useita samankeskisiä renkaita, havaittavissa sellaisten hiukkasten poikkileikkauksen pyyhkäisyelektronimikroskopiolla.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen hiukkas(oksi)hydroksidi, jossa TM on metallien yhdistelmä yleiskaavan (I) mukaisesti



jossa

a on alueella 0,7 - 0,99,

b on nolla tai alueella 0,01 - 0,2,

c on alueella nolla - 0,2, ja

d on alueella nolla - 0,1,

M on ainakin yksi joukosta Al, Mg, Ti, Mo, Nb, Ta, W ja Zr, ja

$a + b + c = 1$ .

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-9 mukainen hiukkas(oksi)hydroksidi, jolla on bimodaalinen hiukkaskokojakauma, jossa ensimmäinen maksimi on alueella 3 - 7 µm ja toinen maksimi alueella 11 - 17 µm.

11. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-10 mukainen hiukkas(oksi)hydroksidi, jolla on muotokerroin, joka on alueella 0,87 - 0,99.

12. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-11 mukaisten hiukkas(oksi)hydroksidien käyttö katodiaktiivisten materiaalien valmistukseen litiumioniakkuja varten.

13. Prosessi elektrodiaktiivisen materiaalin valmistamiseksi litiumioniakkuja varten, jossa mainittu prosessi käsittää vaiheet, joissa sekoitetaan minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-11 mukaisen hiukkassiirtymämetallin (oksi)hydroksidit tai minkä tahansa patenttivaatimuksen 7-11 mukaisen esikalsinoidun

hiukkassiirtymämetallin (oksi)hydroksidi litiumin lähteen kanssa ja lämpökäsittelyä mainittu seos lämpötilassa, joka on alueella 600 - 1000 °C.

14. Katodi, joka sisältää

- 5       (1) ainakin yhden patenttivaatimuksen 13 mukaisesti tehdyn elektrodiaktiivisen materiaalin,  
          (2) hiiltä sähköä johtavassa muodossa,  
          (3) sideainemateriaalin.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen katodi, joka sisältää

- 10       (1) 80 - 98 painoprosenttia katodiaktiivista materiaalia,  
          (2) 1 - 17 painoprosenttia hiiltä,  
          (3) 1 - 15 painoprosenttia sideainemateriaalia,

prosenttiosuudet viittaavat (1):n, (2):n ja (3):n summaan.