

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

- (10) **FI/EP4141987 T3**
- (12) **EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**
- (45) Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning - **20.12.2024**
Translation available to the public
- (97) Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för **09.10.2024**
det europeiska patentet - Date of grant of European patent
- (51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
H01M 4/133 (2010 . 01)
H01M 4/04 (2006 . 01)
H01M 4/583 (2010 . 01)
H01M 10/052 (2010 . 01)
C01B 32/05 (2017 . 01)
H01M 4/587 (2010 . 01)
H01M 10/0525 (2010 . 01)
H01M 4/02 (2006 . 01)
- (96) Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan - **EP20932220.5**
European patent application
- (22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **24.04.2020**
- (97) Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans **01.03.2023**
publiceringsdag - Patent application available to the public
- (86) Kansainvälinen hakemus - Internationell **24.04.2020 PCT/CN2020086741**
ansökan - International application

(73) Haltija - Innehavare - Holder

1• Ningde Amperex Technology Limited, No.1 Xingang Road, , Zhangwan Town, Jiaocheng District Ningde City Fujian 352100, (CN)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• JIN, Wenbo, No.1 Xingang Road Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian 352100, (CN)

2• DONG, Jiali, No.1 Xingang Road Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian 352100, (CN)

3• HE, Lihong, No.1 Xingang Road Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian 352100, (CN)

4• XIE, Yuansen, No.1 Xingang Road Zhangwan Town, Jiaocheng District, Ningde City, Fujian 352100, (CN)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Laine IP Oy, Porkkalankatu 24, 00180 Helsinki, (FI)

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali ja sellaista hyödyntävä sähkökemiallinen laitteisto ja elektroninen laite

NEGATIVE ELECTRODE ACTIVE MATERIAL, AND ELECTROCHEMICAL APPARATUS AND ELECTRONIC APPARATUS USING SAID MATERIAL

Patenttivaatimukset

1. Negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että, negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali käsittää hiilimateriaalia; jossa hiilimateriaalin grafitoitumisaste Gr
5 röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä selitysosassa kuvatulla tavalla mitattuna on 0,82-0,92; ja hiilimateriaalin hiukkasten kokonaismäärään perustuen sellaisten hiukkasten osuus, joiden sivusuhte on selitysosassa kuvatulla tavalla määritettynä hiilimateriaalissa suurempi kuin 3,3, on 1 % - 10 %;
- hiilimateriaalin kiderakeen röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä selitysosassa
10 kuvatulla tavalla vaaka-akselin suunnassa mitatun kideraekoon La suhde hiilimateriaalin kiderakeen röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä selitysosassa kuvatulla tavalla pystyakselin suunnassa mitattuun kideraekokoon Lc on K, ja $4,0 \leq K \times Gr \leq 5,2$.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että hiilimateriaalin hiukkasten kokonaismäärään perustuen sellaisten hiukkasten
15 osuus, joiden sivusuhte on suurempi kuin 2 hiilimateriaalissa, on pienempi kuin 50 %, ja sellaisten hiukkasten osuus, joiden sivusuhte on suurempi kuin 1,5 hiilimateriaalissa, on pienempi kuin 80 %.
3. Jonkin patenttivaatimuksista 1-2 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että hiilimateriaalin hiukkasten kokonaismäärään perustuen sellaisten
20 hiukkasten osuus, joiden sivusuhte on suurempi kuin 2 hiilimateriaalissa, on pienempi kuin 40 %, ja sellaisten hiukkasten osuus, joiden sivusuhte on suurempi kuin 1,5 hiilimateriaalissa, on pienempi kuin 70 %.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1-3 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali täyttää ainakin yhden
25 ehdoista (a) tai (b):
- (a) hiilimateriaalin hiukkasten kokonaismäärään perustuen sellaisten hiukkasten osuus, joiden sivusuhte on suurempi kuin 3,3 hiilimateriaalissa, on 3 % - 8 %;

(b) hiilimateriaalin kiderakeen röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä vaaka-akselin suunnassa mitatun kideraekoon L_a suhde hiilimateriaalin kiderakeen röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä pystyakselin suunnassa mitattuun kideraekokoon L_c on K , ja $4,2 \leq K \times Gr \leq 5,0$.

- 5 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalin hiukkaskoko täyttää seuraavan suhteen: $35 \mu\text{m} < D_{v99} - D_{v10} < 50 \mu\text{m}$, jossa D_{v99} ja D_{v10} on määritetty selitysosassa kuvatulla tavalla.
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodin aktiivisen materiaalin tasojen välinen etäisyys d_{002} selitysosassa kuvatulla tavalla määritettynä, röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä mitattuna täyttää ehdon $d_{002} \geq 0,3365 \text{ nm}$.
7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalin kidetason (004) piikin pinta-
15 alan C_{004} suhde kidetason (110) piikin pinta-alaan C_{110} röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä mitattuna täyttää ehdon $C_{004}/C_{110} \leq 8$, jolloin piikin pinta-ala C_{004} ja piikin pinta-ala C_{110} on määritetty selitysosassa kuvatulla tavalla.
8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen negatiivinen elektrodi aktiivinen materiaali, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalin grammakapasiteetti C
20 mAh/g ja hiilimateriaalin grafitoitumisaste Gr täyttävät seuraavat suhteet: $390Gr - C \leq 20$ ja $C \leq 350$.
9. Sähkökemiallinen laitteisto, tunnettu siitä, että se käsittää positiivisen elektrodin, elektrolyyttiliuoksen ja negatiivisen elektrodin, jolloin negatiivinen elektrodi käsittää negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalikerroksen ja negatiivisen elektrodi virroittimen,
25 ja negatiivinen elektrodi aktiivisen materiaalikerros käsittää jonkin patenttivaatimuksista 1-8 mukaisen negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalin.
10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen sähkökemiallinen laitteisto, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalikerroksen ainestiheys $PD \text{ g/cm}^3$ selitysosassa

kuvatulla tavalla määritettynä, ja hiilimateriaalin grafitoitumisaste Gr täyttävät seuraavat suhteet: $PD \leq 2,5Gr - 0,45 \leq 1,85$ ja PD on 1,45-1,75.

11. Jonkin patenttivaatimuksista 9-10 mukainen sähkökemiallinen laitteisto, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalikerroksen tason (004) piikin pinta-alan C004' suhde tason (110) piikin pinta-alaan C110', C004'/C110' röntgendiffraktioanalyysimenetelmällä mitattuna on 7-18.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 10-11 mukainen sähkökemiallinen laitteisto, tunnettu siitä, että negatiivisen elektrodi aktiivisen materiaalikerroksen piikin voimakkuuden I_d suhde välillä $1340 \text{ cm}^{-1} - 1380 \text{ cm}^{-1}$ negatiivisen elektrodin aktiivisen materiaalin kerroksen tason piikin voimakkuuteen I_g välillä $1560 \text{ cm}^{-1} - 1600 \text{ cm}^{-1}$, I_d/I_g , Raman-spektroskopiomenetelmällä mitattuna on 0,2 - 0,5, jolloin piikin voimakkuus I_d ja piikin voimakkuus I_g on määritetty selitysosassa kuvatulla tavalla.

13. Elektroninen laite, tunnettu siitä, että se käsittää jonkin patenttivaatimuksista 9-12 mukaisen sähkökemiallisen laitteiston.