



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3526844 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
H01M 4/02 (2006.01)
H01M 4/04 (2006.01)
H01M 4/13 (2010.01)
H01M 4/131 (2010.01)
H01M 4/139 (2010.01)
H01M 4/1391 (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01)
H01M 10/0525 (2010.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45) Translation Published 2021.08.30

(80) Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent 2021.06.09

(86) European Application Nr. 17859484.2

(86) European Filing Date 2017.09.29

(87) The European Application's Publication Date 2019.08.21

(30) Priority 2016.10.11, US, 201662406402 P

(84) Designated Contracting States: AL ; AT ; BE ; BG ; CH ; CY ; CZ ; DE ; DK ; EE ; ES ; FI ; FR ; GB ; GR ; HR ; HU ; IE ; IS ; IT ; LI ; LT ; LU ; LV ; MC ; MK ; MT ; NL ; NO ; PL ; PT ; RO ; RS ; SE ; SI ; SK ; SM ; TR

(73) Proprietor GRST International Limited, Unit 212, 2/F, Photonics Centre No. 2 Science Park East Avenue Hong Kong Science Park Shatin, Hong Kong, Kina

(72) Inventor HO, Kam Piu, Unit 212 2/F, Photonics CentreNo. 2 Science Park East AvenueHong Kong Science ParkShatin, New TerritoriesHong Kong, Kina
WANG, Ranshi, Unit 212 2/F, Photonics CentreNo. 2 Science Park East AvenueHong Kong Science ParkShatin, New TerritoriesHong Kong, Kina
SHEN, Peihua, No.1 Building No.19 StreetFengxiangyuanPhoenix CityXintangZengcheng, GuangzhouGuangdong 511340, Kina

(74) Agent or Attorney PLOUGMANN VINGTOFT, Postboks 1003 Sentrum, 0104 OSLO, Norge

(54) Title **CATHODE SLURRY FOR LITHIUM ION BATTERY**

(56) References

Cited: WO-A1-2016/017066
US-A1- 2015 194 664
CN-A- 101 499 530
CN-A- 101 132 062
US-A1- 2016 285 102
CN-A- 105 336 937
JP-A- 2010 049 873
CN-A- 1 819 308
CN-A- 104 779 413

Enclosed is a translation of the patent claims in Norwegian. Please note that as per the Norwegian Patents Acts, section 66i the patent will receive protection in Norway only as far as there is agreement between the translation and the language of the application/patent granted at the EPO. In matters concerning the validity of the patent, language of the application/patent granted at the EPO will be used as the basis for the decision. The patent documents published by the EPO are available through Espacenet (<http://worldwide.espacenet.com>) or via the search engine on our website here: <https://search.patentstyret.no/>

Patentkrav

1. Litiumionbatterikatodeoppslemming, omfattende: et katodeaktivt materiale, et ledende middel, et bindemiddelmateriale og et løsningsmiddel, hvori det katodeaktive materialet har en partikkelstørrelse D50 i området fra 10 μm til 50 μm ; hvori bindematerialet er valgt fra gruppen som består av styren-butadiengummi, akrylert styren-butadiengummi, akrylnitrilkopolymer, akrylnitril-butadiengummi, nitrilbutadiengummi, akrylnitril-styren-butadienkopolymer, akrylgummi, butylgummi, fluorgummi, polytetrafluoretylen, polyetylen, polypropylen, etylen/propylen-kopolymerer, polybutadien, polyetylenoksid, klorsulfonert polyetylen, polyvinylpyrrolidon, polyvinylpyridin, polyvinylalkohol, polyvinylacetat, polyepiklorhydrin, polyfosfazen, polyakrylonitril, polystyren, lateks, akrylharpikser, fenolharpikser, epoksyharpikser, karboksymetylcellulose, hydroksypropylcellulose, celluloseacetat, celluloseacetatbutyrat, celluloseacetatpropionat, cyanoetylcellulose, cyanoetylsukrose, polyester, polyamid, polyeter, polyimid, polykarboksylat, polykarboksylsyre, polyakrylsyre, polyakrylat, polymetakrylsyre, polymetakrylat, polyakrylamid, polyuretan, fluorert polymer, klorert polymer, et salt av alginsyre, polyvinylidenfluorid og kombinasjoner derav, og hvori saltet av alginsyre omfatter et kation valgt fra Na, Li, K, Ca, NH_4 , Mg, Al eller en kombinasjon derav; hvori løsningsmidlet er valgt fra gruppen som består av vann, rent vann, avionisert vann, destillert vann, etanol, isopropanol, metanol, aceton, n-propanol, t-butanol og kombinasjoner derav; og hvori viskositeten til oppslemmingen er i området fra 1500 mPa·s til 3000 mPa·s.
2. Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori det katodeaktive materialet har en D10-verdi på minst 3 μm , og det katodeaktive materialet har en D90-verdi på mindre enn eller lik 80 μm .
3. Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori det katodeaktive materialet er til stede i en mengde fra 30 til 65 vekt-%; hvori det ledende midlet er til stede i en mengde fra 0,8 til 5 vekt-%; hvori bindematerialet er til stede i en mengde fra 0,5 til 6 vekt-%; hvori løsningsmidlet er til stede i en mengde fra 30 til 60 vekt-%, og hvori alle vekt-%-verdier er basert på den totale vekten av oppslemmingen.

- 4.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori det katodeaktive materialet er valgt fra gruppen som består av LiCoO_2 , LiNiO_2 , $\text{LiNi}_x\text{Mn}_y\text{O}_2$, $\text{Li}_{1+z}\text{Ni}_x\text{Mn}_y\text{Co}_{1-x-y}\text{O}_2$, $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Al}_z\text{O}_2$, LiV_2O_5 , LiTiS_2 , LiMoS_2 , LiMnO_2 , LiCrO_2 , LiMn_2O_4 , LiFeO_2 , LiFePO_4 , $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$, $\text{LiNi}_{0.4}\text{Mn}_{1.6}\text{O}_4$, kompositter derav, og kombinasjoner derav, hvori hver x er uavhengig fra 0,3 til 0,8; hver y er uavhengig fra 0 til 0,45; og hver z er uavhengig fra 0 til 0,2.
- 5.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori det ledende midlet er valgt fra gruppen som består av karbon, sot (carbon black), grafitt, ekspandert grafitt, grafen, grafennanoplater, karbonfibre, karbonnanofibre, grafittisert karbonflak, karbonrør, karbonnanorør, aktivert karbon, mesoporøst karbon og kombinasjoner derav.
- 6.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori damptrykket til løsningsmidlet er minst 15 kPa, og løsningsmidlet har et kokepunkt på mindre enn 140 °C, mindre enn 120 °C eller mindre enn 100 °C.
- 7.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori pH-en i oppslemmingen er fra 7 til 11.
- 8.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori den belagte oppslemmingsfilmen tørkes av en boksovn, en transportovn eller en varmeplate.
- 9.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori forholdet D90:D10 av det katodeaktive materialet er fra 3 til 10, eller fra 5 til 8.
- 10.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori oppslemmingen belagt på strømsamleren i form av en film har en tørketid på 3 minutter eller mindre.
- 11.** Oppslemmingen ifølge krav 1, hvori partikkelstørrelsesfordelingen av det katodeaktive materialet er bimodalt med en første topp ved 12 μm og en andre topp ved 30 μm .
- 12.** Positiv elektrode for et litiumionbatteri, den positive elektroden omfattende: en katodestrømsamler; og et katodeelektrodelag spredt på katodestrømsamleren, hvori

katodeelektrodelaget dannes ved anvendelse av katodeoppslemmingen ifølge krav 1.

13. Litiumionbatteri omfattende: en katode; en anode; og en separator plassert mellom katoden og anoden, hvori minst én av katoden er den positive elektroden ifølge krav 12.