



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 4249435 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
C01D 15/08 (2006.01)
H01M 4/1391 (2010.01)
H01M 4/36 (2006.01)
H01M 4/505 (2010.01)
H01M 4/525 (2010.01)
H01M 4/62 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45)	Translation Published	2024.11.11
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2024.08.21
(86)	European Application Nr.	23161643.4
(86)	European Filing Date	2023.03.14
(87)	The European Application's Publication Date	2023.09.27
(30)	Priority	2022.03.23, EP, 22163798
(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; ME; MK; MT; NL; NO; PL; PT; RO; RS; SE; SI; SK; SM; TR
(73)	Proprietor	Evonik Operations GmbH, Rellinghauser Straße 1-11, 45128 Essen, Tyskland
(72)	Inventor	Takata, Ryo, Tokyo, 105-0022, Japan Schmidt, Franz, 64521 Groß-Gerau, Tyskland Müller, Sven, 53125 Bonn, Tyskland Panz, Christian, 50389 Wesseling-Berzdorf, Tyskland Esken, Daniel, 63526 Erlensee, Tyskland Herzog, Marcel, 63791 Karlstein, Tyskland
(74)	Agent or Attorney	RWS, Europa House, Chiltern Park, Chiltern Hill, SL99FG CHALFONT ST PETER, Storbritannia

(54)	Title	TRANSITION METAL OXIDE PARTICLES COATED WITH AN AMORPHOUS LITHIUM-CONTAINING POWDER AND THE USE THEREOF IN ENERGY-STORAGE DEVICES
(56)	References Cited:	WO-A1-2018/149834 WO-A1-2020/256358 US-A1- 2022 013 774 JP-B2- 4 982 866 US-A1- 2020 194 788 WO-A1-2021/075940

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. Fremgangsmåte for å lage et overgangsmetalloksid belagt med et minst delvis amorft litiumholdig belegg, omfattende trinnet:
 - 5 - å tørrblande et overgangsmetalloksid med et minst delvis amorft pulver omfattende litium og et oksid av et annet metall enn litium valgt fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav.
2. Fremgangsmåten ifølge krav 1, hvori overgangsmetalloksidet er et blandet
10 overgangsmetalloksid valgt fra gruppen som består av litiumkoboltoksider (LCO), litiumnikkeloksider (LNO), litiummanganoksider (LMO), blandede litiumnikkelkoboltoksider (LNCO), blandede litiumnikkel-mangan-koboltoksider (NMC), blandede litiumnikkel-manganoksider (LNMO), blandede litiumnikkel-kobolt-aluminiumoksider (NCA) eller blandinger derav, og fortrinnsvis er et blandet litiumnikkel-mangan-
15 koboltoksid (NMC).
3. Fremgangsmåten ifølge kravene 1 eller 2, hvori det minst delvis amorfe pulveret omfatter et litiummetalloksid, hvori metallet velges fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav, alene eller som en
20 blanding med litiumkarbonat eller litiumhydroksid.
4. Fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av de foregående kravene, hvori det spesifikke overflatearealet til det minst delvis amorfe pulveret varierer fra 10 til 300 m²/g, fortrinnsvis 20 til 300 m²/g, fortrinnsvis fra 35 til 250 m²/g, mer foretrukket fra 50 til 200
25 m²/g, og mest foretrukket fra 100 til 200 m²/g, som bestemt med BET-fremgangsmåten.
5. Fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende det påfølgende trinnet med sintring av overgangsmetalloksidet belagt med et minst delvis amorft litiumholdig belegg ved temperaturer mellom 100 og 900 °C.
30
6. Fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av de foregående kravene, videre omfattende, før trinnet med tørrblanding av overgangsmetalloksidet og det minst delvis amorfe litiumholdige pulveret, trinnene:
 - å fremstille en vandig dispersjon omfattende et oksid av et annet metall enn litium valgt
35 fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav, en vannløselig litiumforbindelse og eventuelt et alkalimetallkarbonat og/eller ammoniumkarbonat, og
 - kortvarig å tørke dispersjonen for å oppnå det minst delvis amorfe litiumholdige pulveret.

7. Fremgangsmåte for å lage et minst delvis amorft litiumholdig pulver, omfattende trinnene:
- å fremstille en vandig dispersjon omfattende et oksid av et annet metall enn litium valgt fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav, en vannløselig litiumforbindelse og eventuelt et alkalimetallkarbonat og/eller ammoniumkarbonat, og
 - kortvarig å tørke dispersjonen for å oppnå det minst delvis amorfe litiumholdige pulveret; hvori verken dispersjonen eller det minst delvis amorfe pulveret utsettes for en temperatur lik eller over 300 °C i mer enn 1 min; forutsatt at når den vannløselige litiumforbindelsen er litiumhydroksid og ammoniumkarbonat, men ikke noe alkalimetallkarbonat tilsettes dispersjonen, og dispersjonen tørkes ved spraytørrking, er metalloksidet ikke aluminiumoksid.
8. Fremgangsmåten ifølge krav 6 eller 7, hvori korttidstørkingen velges fra spraytørrking og spinnflashtørrking, og fortrinnsvis er spraytørrking.
9. Fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av kravene 5 til 8, hvori mengden av den vannløselige litiumforbindelsen i dispersjonen varierer fra 0,1 til 10 vekt-%, fortrinnsvis fra 0,5 til 7,5 vekt-%, basert på totalvekten av dispersjonen; og/eller hvori, hvis til stede, mengden av alkalimetallkarbonat og/eller ammoniumkarbonat i dispersjonen varierer fra 0,1 til 10 vekt-%, fortrinnsvis fra 0,5 til 7,5 vekt-%, basert på totalvekten av dispersjonen; og/eller hvori mengden av oksidet av et annet metall enn litium valgt fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav i dispersjonen varierer fra 0,5 til 20 vekt-%, fortrinnsvis fra 1,0 til 10 vekt-%, basert på totalvekten av dispersjonen.
10. Minst delvis amorft litiumholdig pulver, omfattende et oksid av et annet metall enn litium valgt fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav fremstilt av fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av kravene 6 til 9.
11. Overgangsmetalloksid belagt med et minst delvis amorft litiumholdig belegg, belegget videre omfattende et oksid av et annet metall enn litium valgt fra gruppen som består av niob, aluminium, titan, zirkonium, silisium, wolfram og blandinger derav hvori det spesifikke overflatearealet til det minst delvis amorfe pulveret varierer fra 10 til 300 m²/g, som bestemt med BET-fremgangsmåten.

12. Det belagte overgangsmetalloksidet ifølge krav 11, hvori det minst delvis amorfe litiumholdige belegget dannes av et pulver, fortrinnsvis et pulver som definert i krav 3, 4 og/eller krav 10.

5

13. Det belagte overgangsmetalloksidet ifølge krav 11 eller 12 fremstilt med fremgangsmåten ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 5 eller 7 til 9.

14. Elektrode eller elektrolytt omfattende det belagte overgangsmetalloksidet ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 13.

10

15. Energilagringsanordning omfattende det belagte overgangsmetalloksidet ifølge et hvilket som helst av kravene 11 til 13 eller elektroden eller elektrolytten ifølge krav 14.