



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 2969999 B1

NORWAY

(19) NO

(51) Int Cl.

C25B 3/02 (2006.01) C10K 3/04 (2006.01)
C01B 3/34 (2006.01) H01M 8/04 (2016.01)
C01B 3/50 (2006.01) H01M 8/0668 (2016.01)
C10G 2/00 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2019.01.14
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2018.08.08
(86)	European Application Nr.	14714548.6
(86)	European Filing Date	2014.03.13
(87)	The European Application's Publication Date	2016.01.20
(30)	Priority	2013.03.15, US, 201361787587 P 2013.09.30, US, 201361884565 P 2013.03.15, US, 201361787697 P 2013.09.30, US, 201361884586 P 2013.03.15, US, 201361787879 P 2013.09.30, US, 201361884605 P 2013.03.15, US, 201361788628 P 2013.09.30, US, 201361884635 P 2013.09.30, US, 201361884376 P 2013.10.11, US, 201361889757 P 2013.09.30, US, 201361884545 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	ExxonMobil Research and Engineering Company, 1545 Route 22 East P.O. Box 900, Annandale, NJ 08801-0900, USA
(72)	Inventor	BERLOWITZ, Paul, J., 4 Nicole Terrace, Glen Gardner, NJ 08826, USA BARCKHOLTZ, Timothy, Andrew, 224 Johnson Road, Whitehouse Station, NJ 08889, USA LEE, Anita, S., 227 Columbus Dr., Unit 302 B, Jersey City, NJ 07302, USA
(74)	Agent or Attorney	OSLO PATENTKONTOR AS, Postboks 7007 M, 0306 OSLO, Norge

(54) Title **INTEGRATION OF MOLTEN CARBONATE FUEL CELLS IN CEMENT PROCESSING**

(56) References
Cited: US-A1- 2009 169 452, CA-A1- 2 120 858, US-A1- 2005 106 429, DE-A1- 19 545 186, WO-A1-
2010/067223, APPLEBY ET AL: "Fuel cells and hydrogen fuel", INTERNATIONAL JOURNAL
OF HYDROGEN ENERGY, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS B.V., BARKING, GB, vol. 19,
no. 2, 1 February 1994 (1994-02-01), pages 175-180, XP025822936, ISSN: 0360-3199, DOI:
10.1016/0360-3199(94)90124-4 [retrieved on 1994-02-01]

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/>

Krav

1. Fremgangsmåte for produksjon av sement, idet fremgangsmåten omfatter: introduksjon av en strøm av drivstoff som omfatter et reformerbart drivstoff, tilført til en anode i en flytende karbonat brenselcelle, inn i et internt reformeringselement
5 tilknyttet anoden, eller i en kombinasjon derav; i en prosess for produksjon av sement, oppvarming i en sementbrenneovn for å danne sementproduktet og en sementovnseksos; introduksjon av en inntaksstrøm på brenselcellens katode bestående av CO₂ og O₂, idet katodens inntaksstrøm inneholder i det minste en del av sementbrenneovnnens eksos; og genererer elektrisitet i den flytende karbonat
10 brenselcellen.
2. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene nevnt ovenfor videre omfatter a) overføring av varme fra minst en av sementbrenneovnen, og sementbrenneovneksosen til strømmen av drivstoff, b) overføre varme til
15 sementbrenneovnen fra minst en av: smelten i karbonat brenselcellen, brenselcelle anode eksos, og brenselcelle katode eksos, eller c) både a) og b).
3. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene nevnt ovenfor videre omfattende avtrekk, fra brenselcellens anode eksos, en strøm av gass som inneholder H₂, idet
20 minste en del gassavtrekk blir brukt som drivstoff for oppvarming av sementbrenneovnen.
4. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene nevnt ovenfor, hvor sementproduktet inneholder et sementklink produkt.
25
5. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene nevnt ovenfor, hvor karbonatsmelten i brenselcellen blir brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 1,5.
- 30 6. Fremgangsmåte ifølge krav 5 nevnt ovenfor, hvor karbonatsmelten i brenselcellen blir brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 1,3.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 6 nevnt ovenfor, hvor karbonatsmelten i
35 brenselcellen blir brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 1,15.

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7, hvor karbonatsmelten i brenselcellen blir brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 1,0.
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8, hvor karbonatsmelten i brenselcellen blir
5 brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 0,85.
10. Fremgangsmåte ifølge krav 9, hvor karbonatsmelten i brenselcellen blir brukt til å generere elektrisitet ved et termisk forhold fra 0,25 til 0,75.
- 10 11. Fremgangsmåte ifølge et av kravene fra 5 til 10, hvor fremgangsmåten videre omfatter overføring av varme fra prosessen for produksjonen av sement til brenselcellen med smeltet karbonat.
12. Fremgangsmåte i henhold til et av kravene nevnt ovenfor, videre omfattende
15 prosessering av minst et mineral tilført i en eller flere mikserne, knusere, eller en kombinasjon derav; og innføring av det prosesserte minst ene mineral tilført i sementbrenneovnen for oppvarming for å danne i det minste en del av sementproduktet og derved generere i det minste en del av sementeksosen.
- 20 13. Fremgangsmåte ifølge krav 12, hvor det å generere elektrisitet i smeltet karbonat brenselcellen videre innbefatter bruk av den genererte elektrisitet til å kjøre den ene eller flere mikserne, knusere, eller en kombinasjon derav assosiert med sementproduksjonsprosessen.
- 25 14. Fremgangsmåte ifølge krav 12 eller 13, videre omfattende: separering av H₂O fra minst en del av en brenselcelles anodeeksos; og bruke den separerte H₂O, i den ene eller flere av mikserne, knuserne, eller i en kombinasjon derav assosiert med sementproduksjonsprosessen.
- 30 15. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 3 til 14, hvor fremgangsmåten videre omfatter separering av minst en av CO₂ og H₂O fra minst en av brenselcellens anodeeksos og den uttrekte gassen i et eller flere steg i separasjonen.