



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 2973819 B1

NORWAY

(19) NO

(51) Int Cl.

C01B 3/50 (2006.01)

C10G 2/00 (2006.01)

C01B 3/34 (2006.01)

C25B 3/02 (2006.01)

C10K 3/04 (2006.01)

H01M 8/14 (2006.01)

H01M 8/0668 (2016.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2019.03.25
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2018.10.31
(86)	European Application Nr.	14726792.6
(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 HERSHKOWITZ, Frank, 509 Lyons Road, Basking Ridge, NJ 07920, USA TAYLOR, Kevin, 1975 Grant Street Unit 203, Denver, CO 08203, USA
(74)	Agent or Attorney	OSLO PATENTKONTOR AS, Postboks 7007 M, 0306 OSLO, Norge

(54) Title **INTEGRATION OF MOLTEN CARBONATE FUEL CELLS IN FISCHER-TROPSCH
SYNTHESIS**

(56) References
Cited: US-A1- 2005 271 914, CAMPANARI S ET AL: "CO₂ capture from combined cycles integrated
with Molten Carbonate Fuel Cells", INTERNATIONAL JOURNAL OF GREENHOUSE GAS
CONTROL, ELSEVIER LTD, GB, vol. 4, no. 3, 1 May 2010 (2010-05-01), pages 441-451,
XP027009346, ISSN: 1750-5836 [retrieved on 2010-04-14], US-A- 6 162 556, André Steynberg
& Mark Dry: "Studies in Surface Science and Catalysis: Fischer Tropsch Technology", 28 July
2004 (2004-07-28), Elsevier, XP040425853, vol. 152 page 432; figure 8, KR-A- 20110 029 963,
US-A1- 2007 099 038

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 syntetisering av hydrokarbonholdige sammensettinger, hvor fremgangsmåten omfatter: innføring av en brennstoffstrøm som omfatter et reformerbart brensel (605) inn i en anode av en smeltekarbonatbrenselcelle (610),
5 et indre reformeringselement assosiert med anoden, eller en kombinasjon derav; innføring av en katodeinnløpsstrøm (609) omfattende CO₂ og O₂ inn i en katode av smeltekarbonatbrenselcellen; genererer elektrisitet innenfor smeltet karbonatbrenselcellen; generere anodeeksos (615): omfattende H₂, CO og CO₂, som har et forhold på H₂ til CO på minst 2,5:1 og har et CO₂-innhold på minst 20
10 volum%; fjerning av vann og CO₂ fra i det minste en del av anodeeksosen for å frembringe en anodeutløpsgass-strøm (625), anodeutløpsgass-strømmen har en konsentrasjon av vann som er mindre enn halvparten av en konsentrasjon av vann i anodeeksosen, og en konsentrasjon av CO₂ som er mindre enn halvparten av konsentrasjon av CO₂ i anodeeksosen, eller en kombinasjon derav,
15 anodeutløpsgass-strømmen har også et forhold på H₂ til CO på 2,3:1 eller mindre; og reagerer med minst en del av anodeutløpsgass-strømmen over en ikke-skiftende Fischer-Tropsch-katalysator omfattende Co, Rh, Ru, Ni, Zr eller en kombinasjon derav, for å produsere minst ett gassformig produkt (637) og minst et ikke-gassformig produkt (635); og eventuelt resirkulering av minst en del av det
20 gassformige produkt (645) til et anodeinnløp, til et katodeinnløp, eller til en kombinasjon derav.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, hvori at resirkuleringstrinnet omfatter: fjerning av CO₂ fra det gassformige produktet for å fremstille en CO₂-konsentrert
25 strøm og et separert syntesegassprodukt omfattende CO₂, CO og H₂; eventuelt oksidasjon av minst en del av det separerte syntesegassproduktet; og deretter resirkulere minst en del av det separerte syntesegassproduktet til anodeinnløpet, katodeinnløpet, eller en kombinasjon derav.
- 30 3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, hvori at det gassformige produkt omfatter en halegasstrøm som omfatter en eller flere av (I) ureagert H₂, (II) ureagert CO og (III) C₄-hydrokarbonholdige eller C₄-oksygenforbindelser.
4. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvori at
35 den ytterligere omfatter eksponering (740) av idet minste en del av anodeeksosgassen til en vanngass-skiftkatalysator for å danne en forskjøvet anodeeksos (745) som eventuelt kan ha et molforhold mellom H₂ og CO som er

mindre enn et molforhold mellom H_2 og CO i anodeeksosen, og deretter fjerning av vann og CO_2 fra i det minste en del av den forskjøvede anodeeksosen for å danne en renset H_2 -strøm.

- 5 5. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvori at den videre omfatter å eksponere minst en del av anodeeksosstrømmen til en vanngass-skiftkatalysator for å danne et skiftet anodeutløp som eventuelt kan ha et molforhold mellom H_2 og CO som er mindre enn et molforhold mellom H_2 og CO i anodeeksosstrømmen.

10

6. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvori at katodeinnløpsstrømmen omfatter eksos fra en forbrenningsturbin.

7. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvori at
15 anodeeksosen har et forhold på $H_2:CO$ på minst 3,0:1, fortrinnsvis minst 4,0:1, fra 3,0:1 til 10:1 eller fra 4,0:1 til 10:1.

8. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av de foregående krav, hvori at en
mengde av det reformerbare brennstoffet innført i anoden, det indre
20 reformeringselement assosiert med anoden, eller kombinasjonen derav, er i det minste 50% større, fortrinnsvis minst 75% større, eller idetminste 100% større enn den mengde hydrogen som blir omsatt i smeltekarbonatbrenselcellen for å generere elektrisitet.

- 25 9. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvori at et forhold av netto mol $H_2 + CO$ i en brenselcelleanodeeksos til mol CO_2 i brenselcellekatodeeksosen er minst 2,0, fortrinnsvis minst 3,0, minst 4,0, minst 5,0, minst 10,0 eller minst 20,0 og eventuelt 40,0 eller mindre, fortrinnsvis 30,0 eller mindre eller 20,0 eller mindre.

30