



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3174068 B1

NORWAY

(19) NO
(51) Int Cl.
G21G 1/00 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(21)	Translation Published	2018.11.05
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2018.06.20
(86)	European Application Nr.	15306897.8
(86)	European Filing Date	2015.11.30
(87)	The European Application's Publication Date	2017.05.31
(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	Orano Med, 1 Place Jean Millier - Tour Areva, 92400 Courbevoie, Frankrike
(72)	Inventor	TORGUE, Julien, 8, Granite Place Unit 265, GAITHERSBURG, MD 20878, USA BOURDET, Patrick, 8 ter rue Monseigneur Gibier, 78000 VERSAILLES, Frankrike ANDREOLETTI, Gilbert, 146 rue Carnot, 50120 EQUEURDREVILLE- HAINNEVILLE, Frankrike DUREAU, Rémy, 6, Allée François Veyriras, 87270 COUZEIX, Frankrike MAQUAIRE, Patrick, 202 rue des jardins du port, 50110 TOURLAVILLE, Frankrike
(74)	Agent or Attorney	TANDBERG INNOVATION AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge

(54)	Title	NEW METHOD AND APPARATUS FOR THE PRODUCTION OF HIGH PURITY RADIONUCLIDES
(56)	References Cited:	WO-A1-2013/174949, US-A1- 2008 258 076

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 produsere en datter-radionuklide fra en moder-
5 radionuklide, omfattende de trinn å:
 - a) laste moder-radionukliden på et første fast medium som er inneholdt i en generator og på hvilket moder-radionukliden holdes og hvorigjennom datter-radionukliden dannes gjennom radioaktiv nedbrytning av moder-radionukliden ;
 - b) eluere dette mediet med en løsning A0 for å utvinne en løsning A1 som
10 omfatter datter-radionukliden;
 - c) eventuelt justere pH-verdien til A1-løsningen for å frembringe en løsning A1',
 - d) laste denne A1- eller A1'-løsningen på toppen av et andre fast medium inneholdt i en kromatografikolonne;
 - 15 e) først vaske det andre faste mediet med en vaskeløsning A2;
 - f) dernest vaske det andre faste mediet med en vaskeløsning A2';
 - g) og så eluere datter-radionukliden med en løsning A3,
karakterisert ved at, i kromatografikolonnen, det første vasketrinnet utføres fra topp til bunn i kolonnen og det andre vasketrinnet og det andre elueringsstrinnet utføres fra
20 bunn til topp i kolonnen.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, hvor datter-radionukliden er bly-212.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, hvor moder-radionukliden er valgt fra
25 radium-224, thorium-228 og deres blandinger.
4. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor moder-radionukliden er radium-224.
- 30 5. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, videre omfattende det ytterligere trinn å:
 - h) luftspyle det andre faste mediet.

6. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor A2- og A2'-løsningene, som er identiske eller forskjellige, velges blant løsninger som har en surhet svarende til den til en vandig løsning av en sterk syre med en konsentrasjon som er i området fra 0,1 til 0,5 mol/L, og fortrinnsvis lik 0,5 mol/L.
7. Fremgangsmåte ifølge krav 6, hvor A2- og A2'-løsningene er valgt fra HCl- eller saltpetersyreløsninger.
8. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, hvor A3-løsningen er en løsning som har en pH i området fra 5 til 9.
9. Fremgangsmåte ifølge krav 8, hvor A3-løsningen er en ammoniumacetatløsning.
10. Fremgangsmåte ifølge et hvilket som helst av de foregående krav, omfattende de trinn å:
- a) laste radium-224 på en kationbyttedepik inneholdt i en generator;
 - b) eluere med en 2 N saltsyreløsning for å utvinne en løsning A1 som omfatter bly-212;
 - c) laste A1-løsningen på den stasjonære fasen til en væskerkromatografikolonne;
 - d) vaske kolonnen fra topp til bunn med en løsning A2 av 0,1 N saltsyre;
 - e) vaske fra bunn til topp i kolonnen med samme A2-løsning;
 - f) eluere fra bunn til topp i kolonnen med en løsning A3 av 0,4 N ammoniumacetat;
 - g) spyle med luft.
11. Apparat for automatisert produksjon av en datter-radionuklide fra en moder-radionuklide ved hjelp av en generator omfattende et fast medium på hvilket modernukliden er fastgjort og hvorigjennom datternukliden blir dannet gjennom

radioaktiv nedbrytning av modernukliden, hvor apparatet omfatter en fluidkrets som omfatter:

- en kromatografikolonne med en øvre port og en nedre port,
- minst én forbindelsesport for å forbinde generatoren med fluidkretsen,
- minst én innløpsport for å forbinde fluidkilder med fluidkretsen, og
- minst én ventil styrt av en elektronisk styreenhet for selektivt å forbinde

kromatografikolonnen, forbindelsesporten og innløpsporten(e) i ulike stillinger, hvor fluidkretsen omfatter

- en første elueringsstilling for å sirkulere en løsning A1' som forlater

generatoren og inneholder datter-radionukliden, gjennom kromatografikolonnen fra øvre port til nedre port for å laste kromatografikolonnen med datter-radionukliden, og

- minst én stilling for å sirkulere et fluid gjennom kromatografikolonnen fra

nedre port til øvre port;

hvor fluidkretsen omfatter:

- en første vaskestilling for å sirkulere en vaskeløsning A2 fra et løsningsinnløp gjennom kromatografikolonnen fra øvre port til nedre port;

- en andre vaskestilling for å sirkulere en vaskeløsning A2' fra et løsningsinnløp gjennom kromatografikolonnen fra nedre port til øvre port.

12. Apparat ifølge krav 11, hvor fluidkretsen i den første elueringsstillingen er anordnet for å sirkulere en løsning A0 fra et løsningsinnløp gjennom generatoren for å utvinne A1-løsningen som inneholder datter-radionukliden og for å sirkulere A1-løsningen fra generatoren gjennom kromatografikolonnen fra øvre port til nedre port.

13. Apparat ifølge krav 11 eller 12, hvor fluidkretsen omfatter:

- en andre elueringsstilling for å sirkulere en elueringsløsning A3 fra et løsningsinnløp gjennom kromatografikolonnen fra nedre port til øvre port; og/eller
- en spylestilling for å sirkulere luft gjennom fluidkretsen for å spyle fluidkretsen med luft.

14. Apparat ifølge kravene 12 og 13, hvor den elektroniske styreenheten er innrettet for å styre ventilen(e) for suksessivt å anordne fluidkretsen i den første elueringsstillingen, den første vaskestillingen, den andre vaskestillingen og den andre elueringsstillingen, og/eller anordne fluidkretsen i spylestillingen.