

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10)

FI/EP4232829 T3

(12)

**EUROOPPAPATENTIN KÄÄNNÖS
ÖVERSÄTTNING AV EUROPEISKT PATENT
TRANSLATION OF EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45)

Käännöksen kuulutuspäivä - Kungörelsedag av översättning -
Translation available to the public

09.04.2025

(97)

Eurooppapatentin myöntämispäivä - Meddelandedatum för
det europeiska patentet - Date of grant of European patent

08.01.2025

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
G01N 35/00 (2006 . 01)
G01T 7/02 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP21807485.4

(22)

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

20.10.2021

(97)

Patentihakemuksen julkiseksitilopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

30.08.2023

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

20.10.2021 PCT/US2021071940

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

21.10.2020 US US202017076500

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1 • Westinghouse Electric Company LLC , 1000 Westinghouse Drive Suite 141 , Cranberry Township, PA 16066 , (US)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • CHEN, Jianwei , Wexford, Pennsylvania 15090 , (US)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Novagraaf Brevets , Bâtiment 02, 2 rue Sarah Bernhardt, CS90017 , 92665 Asnières sur Seine Cedex , (FR)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**LAITTEITA, JÄRJESTELMIÄ JA MENETELMIÄ MASSASSA OLEVIENTEN RADIOAKTIIVISTEN ISOTOOPPIEN TUOTANNON MITTAAMISEKSI
DEVICES, SYSTEMS, AND METHODS FOR MEASURING RADIOACTIVE ISOTOPE PRODUCTION IN BULK**

LAITTEITA, JÄRJESTELMIÄ JA MENETELMIÄ MASSASSA OLEVIENT RADIOAKTIIVISTEN ISOTOOPPIEN TUOTANNON MITTAAMISEKSI

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä useiden radionuklidien emittoiman radioaktiivisuuden
5 mittaamiseksi käyttäen lähdehäkkiä (100; 402), joka käsittää ulkorenkaan (102; 406),
joka määrittää tilavuuden (104) ja useita reikiä (105), jolloin useista rei'istä (105) kukin
reikä on sovitettu vastaanottamaan useista radionuklideista (106) yksi radionuklidi, ja
kehyksen (200; 408), joka käsittää varren (201), joka on liitetty keskisauvaan (208;
412), jolloin keskisauva (208; 412) on liitetty gammailmaisimeen (207; 414), jolloin
10 ulkorengas (102; 406) käsittää suuntausominaisuuden (107; 422), jolloin varsi (201)
käsittää suuntaustapin (420), joka on sovitettu kytkeytymään suuntausominaisuuteen
(107; 422), ja jolloin keskisauva (208; 412) on sovitettu sijoitettavaksi ennalta
määräytyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104), kun suuntaustappi (420) ja
suuntausominaisuus (107; 422) ovat kytkeytyneinä, joka menetelmä käsittää sen,
15 että:

liitetään (602) varsi (201) lähdehäkin (100; 402) ulkorenkaaseen (102; 406);

asetellaan (604) vartta (201) ja keskisauvaa (208; 412), kunnes keskisauva
on sijoittuneena asetettu ennalta määräytyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104);

20 kytetään (606) varren (201) suuntaustappi (420) ja lähdehäkin (100; 402)
ulkorenkaan (102; 406) suuntausominaisuus (107; 422);

asetetaan (608) useista radionuklideista (106) yksi radionuklidi lähdehäkin
(100; 402) ulkorenkaan (102; 406) useista rei'istä (105) yhteen reikään;

otetaan asetetun radionuklidin emittoimasta radioaktiivisuudesta
perusmittausarvo (610) käyttäen gammailmaisinta (207; 414);

25 poistetaan useista radionuklideista (106) yksi radionuklidi lähdehäkin (100;
402) ulkorenkaan (102; 406) useista rei'istä (105) yhdestä reiästä; ja

asetetaan (612) useista radionuklideista kukin radionuklidi lähdehäkin (100;
402) ulkorenkaan (102; 406) useisiin reikiin (105);

tunnettu siitä, että

otetaan (614) useiden radionuklidien (106) emittoimasta radioaktiivisuudesta yhteismittausarvo; ja

jaetaan yhteismittausarvo useiden radionuklidien (106)

- 5 radionuklidilukumäärällä useista radionuklideista (106) kunkin radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden keskimääräisen mittausarvon määrittämiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että;

verrataan useista radionuklideista (106) kunkin radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden keskimääräistä mittausarvoa useista radionuklideista kunkin

- 10 radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden arvioituun mittausarvoon;

määritetään korjauskerroin ainakin osittain useista radionuklideista kunkin radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden keskimääräisen mittausarvon ja useista radionuklideista kunkin radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden arvioidun mittausarvon välisen vertailun perusteella; ja

- 15 määritetään toinen ennalta määrätty kohta ainakin osittain määritetyn korjauskertoimen perusteella.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi sen, että:

irrotetaan varren (201) suuntaustappi (420) ja lähdehäkin (100; 402) ulkorenkään (102; 406) suuntausominaisuus (107; 422) kytkennästä;

- 20 asetellaan vartta (201) ja keskisauvaa (208; 412) uudelleen, kunnes keskisauva on sijoittuneena toiseen ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104);

otetaan useiden radionuklidien (106) emittoimasta radioaktiivisuudesta korjausmittausarvo; ja

- 25 jaetaan korjausmittausarvo useiden radionuklidien radionuklidilukumäärällä useista radionuklideista kunkin radionuklidin emittoiman radioaktiivisuuden korjatun keskimääräisen mittausarvon määrittämiseksi.

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, jolloin kehys (200; 408) käsittää lisäksi toisen varren (202), joka on liitetty keskisauvaan (208; 412), jolloin varsi ja toinen varsi on sovitettu liitettäväksi liikkuvasti ulkorenkaaseen (102; 406), jolloin varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat liikutettavissa suhteessa lähdehäkkiin (100; 402)

5 ensimmäisen asennon ja suhteessa lähdehäkkiin (100; 402) toisen asennon välillä, joka menetelmä käsittää lisäksi sen, että:

liitetään toinen varsi (202) lähdehäkin (100; 402) ulkorenkaaseen (102; 406);

asetellaan vartta (201) ja toista vartta (202) uudelleen ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon, kunnes keskisauva (208; 412) on sijoittuneena toiseen

10 ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104);

otetaan useiden radionuklidien (106) emittoimasta radioaktiivisuudesta korjausmittausarvo; ja

jaetaan korjausmittausarvo useiden radionuklidien (106) radionuklidilukumäärällä useista radionuklideista (106) kunkin radionuklidin

15 emittoiman radioaktiivisuuden korjatun keskimääräisen mittausarvon määrittämiseksi.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, joka käsittää lisäksi lähdehäkin (100; 402) upottamisen nesteeseen, ja jolloin varren (201) ja keskisauvan (208; 412) asetteleminen käsittää lisäksi käsittelyvarren (418) käytön, joka on sovitettu sallimaan teknikon kytkeä suuntaustappi (420) ja suuntausominaisuus (107; 422) ennalta

20 määrätyn etäisyyden päästä useista radionuklideista (106).

6. Laite, joka on sovitettu mittaamaan useiden radionuklidien (106) emittoimaa radioaktiivisuutta ja joka on liitetty lähdehäkkiin (100; 402), joka määrittää tilavuuden (104), jolloin lähdehäkki (100; 402) käsittää suuntausominaisuuden (107; 422), joka laite käsittää:

25 varren (201), joka on sovitettu liitettäväksi lähdehäkkiin (100; 402), jolloin varsi (201) käsittää suuntauskomponentin (420), joka vastaa lähdehäkin (100; 402) suuntausominaisuutta (107; 422); ja

keskisauvan (208; 412), joka on liitetty varteen (201), jolloin keskisauva (208; 412) on sovitettu sijoitettavaksi suhteessa lähdehäkin (100; 402) tilavuuteen (104), kun varsi (201) on liitettynä lähdehäkkiin (100; 402);

5 jolloin suuntausominaisuus (107; 422) osoittaa ennalta määrätyn kohdan suhteessa lähdehäkissä (100; 402) olevaan suuntauskomponenttiin (420), ja jolloin ennalta määrätty kohta suhteessa lähdehäkissä (100; 402) olevaan suuntauskomponenttiin (420) vastaa ennalta määrättyä kohtaa suhteessa keskisauvaan (208; 412) suhteessa tilavuuteen (104);

tunnettu

10 gammailmaisimesta (207; 414), joka on liitetty keskisauvaan (208; 412), jolloin gammailmaisin (207; 414) on sovitettu mittaamaan useiden radionuklidien (106) emittoimaa radioaktiivisuutta.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, joka käsittää lisäksi toisen varren (202), joka on liitetty keskisauvaan (208; 412), jolloin varsi (201) ja toinen varsi (202)
15 on liitetty liikkuvasti lähdehäkkiin (100; 402), jolloin varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat liikutettavissa suhteessa lähdehäkkiin (100; 402) ensimmäisen asennon ja suhteessa lähdehäkkiin (100; 402) toisen asennon välillä, jolloin keskisauva (208; 412) on sijoitettuna ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104), kun varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat ensimmäisessä asennossa, ja jolloin keskisauva
20 (208; 412) on sijoitettuna toiseen ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104), kun varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat toisessa asennossa.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, joka käsittää lisäksi käsittelyvarren (418), joka käsittää pituuden, jolloin käsittelyvarsi (418) on sovitettu sallimaan teknikon kohdistaa suuntauskomponentti (420) suhteessa suuntausominaisuuteen
25 (107; 422), ja jolloin pituus on erityisesti sovitettu sijoittamaan tekniikko ennalta määrätyn etäisyyden päähän useista radionuklideista (106).

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, jolloin gammailmaisin (207; 414) käsittää spiraalin, joka on kierretty putken ympärille, joka on sovitettu liitettäväksi keskisauvaan (208; 412).

30 10. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, joka käsittää:

kehyksen (200; 408), joka käsittää varren (201) ja keskisauvan (208; 412);

jolloin lähdehäkki (100; 402) käsittää ulkorenkaan (102; 406), joka määrittää tilavuuden (104) ja suuntausominaisuuden (107; 422), jolloin ulkorengas (102; 406) käsittää useita reikiä (105), jolloin useista rei'istä (105) kukin reikä on sovitettu

5 vastaanottamaan useista radionuklideista (106) yksi radionuklidi; ja

varsi (201) käsittää suuntaustapin (420); ja

lähdehäkin (100; 402) suuntausominaisuus (107; 422) on sovitettu kytkeytymään varren (201) suuntaustappiin (420), ja jolloin keskisauva (208; 412) on sijoitettuna ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104), kun

10 suuntaustappi (420) kytkeytyy suuntausominaisuuteen (107; 422).

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, jolloin gammailmaisin (207; 414) käsittää lisäksi gammasuojan, joka on sovitettu vähentämään gammailmaisimen (207; 414) emittoiman radioaktiivisuuden määrää.

12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, jolloin kehys (200; 408) käsittää

15 lisäksi toisen varren (202), joka on liitetty keskisauvaan (208; 412), jolloin varsi (201) ja toinen varsi (202) on liitetty liikkuvasti ulkorenkaaseen (102; 406), jolloin varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat liikutettavissa suhteessa lähdehäkkiin (100; 402) ensimmäisen asennon ja suhteessa lähdehäkkiin (100; 402) toisen asennon välillä, jolloin keskisauva (208; 412) on sijoitettuna ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa

20 tilavuuteen (104), kun varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat ensimmäisessä asennossa, ja jolloin keskisauva (208; 412) on sijoitettuna toiseen ennalta määrättyyn kohtaan suhteessa tilavuuteen (104), kun varsi (201) ja toinen varsi (202) ovat toisessa asennossa.

13. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, jolloin gammailmaisin (207; 414)

25 käsittää Farmer-ionisaatiokammion (207).

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laite, joka käsittää lisäksi kotelon, joka on sovitettu liitettäväksi keskisauvaan (208; 412), jolloin Farmer-ionisaatiokammio on liitetty kotelon yläpuolelle, ja jolloin gammailmaisin (207; 414) on suunnattu tilavuuden (104) keskelle, kun kotelo on liitettynä keskisauvaan (208; 412).

15. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, jolloin lähdehäkki (100; 402) käsittää tilavuuden (104) sisälle sijoitetun geometrisen ominaisuuden, jolloin gammadimaisin (207; 414) on liitetty geometriseen ominaisuuteen, ja jolloin gammadimaisin (207; 414) käsittää omatehoisen ilmaisimen (302), kuten omatehoisen ilmaisimen, joka käsittää
5 spiraalin, joka on kierretty lähdehäkin (100; 402) geometrisen ominaisuuden ympärille.

16. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, joka käsittää lisäksi holkin, joka on sovitettu liittämään gammadimaisin (207; 414) keskisauvaan (208; 412).

17. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laite, joka käsittää lisäksi käsittelyvarren
10 (201), joka käsittää pituuden, jolloin käsittelyvarsi (418) on sovitettu sallimaan teknikon kytkeä suuntaustappi (420) ja suuntausominaisuus (107; 422), ja jolloin pituus on erityisesti sovitettu sijoittamaan teknikko ennalta määrätyn etäisyyden päähän useista radionuklideista (106).
