

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

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

(10)

EP/EP2920526 T3

(12)

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

(45)

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

14.06.2023

(97)

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

15.03.2023

(51)

Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassificering -
International patent classification
F25B 9/00 (2006 . 01)
F25B 9/06 (2006 . 01)
F25B 19/00 (2006 . 01)
F25B 27/00 (2006 . 01)
F25D 19/00 (2006 . 01)
F01K 25/10 (2006 . 01)

(96)

Eurooppapatenttihakemus - Europeisk patentansökan -
European patent application

EP13796132.2

Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date

(97)

Patenttihakemuksen julkiseksitulosopäivä - Patentansökans
publiceringsdag - Patent application available to the public

23.09.2015

(86)

Kansainvälinen hakemus - Internationell
ansökan - International application

19.11.2013 PCT/GB2013053056

(30)

Etuoikeus - Prioritet - Priority

19.11.2012 GB GB201220788

(73)

Haltija - Innehavare - Holder

1• Clean Cold Power UK Limited , Unit 5 Stafford Cross Business Park Stafford Road , Croydon CR0 4TU , (GB)

(72)

Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1• AYRES, Michael , 78 Brockley Grove , London SE4 1RJ , (GB)

2• CLARKE, Henry , 48 Foxley Road , London SW9 6ES , (GB)

3• DEARMAN, Michael , Bishops Stortford Hertfordshire CM23 3NL , (GB)

(74)

Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy , P.O. Box 16 Eteläinen Rautatiekatu 10 A , 00101 Helsinki , (FI)

(54)

Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Parannuksia jäähdytykseen

IMPROVEMENTS IN REFRIGERATION

Patenttivaatimukset

1. Järjestelmä, joka käsittää:

kryogeenisen moottorijärjestelmän (410, 610), joka käsittää työfluidia (WF) sekä paisuttimen (420, 620) työfluidin (WF) paisuttamista varten;
 5 jäähdytysjärjestelmän (460, 660), joka käsittää lämmönsiirtojärjestelmän (90),
 jossa:
 kryogeeninen moottorijärjestelmä (410, 610) ja jäähdytysjärjestelmä (660) on liitetty termisesti toisiinsa lämmönsiirtojärjestelmän (90) välityksellä siten, että kryogeenisessa moottorijärjestelmässä (410, 610)
 10 oleva työfluidi (WF) toimii lämpönieluna lämmön poistamiseksi jäähdytysjärjestelmästä (660), ja
 jäähdytysjärjestelmän (660) tuottamaa lämpöä käytetään työfluidin (WF) paisuttamiseen kryogeenisen moottorijärjestelmän (610) paisuttimessa (420, 620),
 15 joka järjestelmä käsittää
 jäähdytyskammion (64), joka on liitetty termisesti lämmönsiirtojärjestelmään (90);
 jossa kryogeeninen moottorijärjestelmä (410, 610) on suora ja epäsuora lämpönielu, joka on tarkoitettu poistamaan lämpöä jäähdytyskammion (64); ja
 20 jossa lämmönsiirtojärjestelmä (90) käsittää:
 ensimmäisen lämmönsiirtimen (418, 618), joka on suorassa lämpökosketuksessa kryogeenisestä moottorijärjestelmästä (410, 610) tulevaan työfluidiin (WF) ja suorassa lämpökosketuksessa jäähdytyskammioon (64);
 25 toisen lämmönsiirtoelimen (422, 426, 622, 626, 670, 678), joka on suorassa lämpökosketuksessa kryogeenisen moottorijärjestelmän (410, 610) paisuttimessa (420, 620) paisutettuun työfluidiin (WF);
 30 kolmannen lämmönsiirtoelimen (470, 682), joka on suorassa lämpökosketuksessa kammion (64) sisäosaan; ja
 välissä olevan lämmönsiirtoaineen kiertojärjestelmän (466, 474, 690), joka käsittää lämmönsiirtoainetta (F), joka on lämpökosketuksessa sekä toiseen lämmönsiirtoelimeen (422, 426, 622, 626, 670, 678) että
 35 kolmanteen lämmönsiirtoelimeen (470, 682).

2. Järjestelmä, joka käsittää:

- kryogeenisen moottorijärjestelmän (510, 710), joka käsittää työfluidia (WF) ja lämmönsiirtoainetta (HEF);
- 5 paisuttimen (520, 720), joka on tarkoitettu paisuttamaan työfluidia (WF); syöttölaitteen (550, 750), joka on tarkoitettu syöttämään lämmönsiirtoainetta (HEF) paisuttimeen (520, 720); faasierottimen (534, 734), joka on tarkoitettu erottamaan lämmönsiirtoaine (HEF) työfluidista (WF);
- 10 jäähdytysjärjestelmän, joka käsittää lämmönsiirtojärjestelmän (90), jossa:
kryogeeninen moottorijärjestelmä (510, 710) ja jäähdytysjärjestelmä on liitetty termisesti toisiinsa lämmönsiirtojärjestelmän (90) välityksellä siten, että kryogeenisessa moottorijärjestelmässä (510, 710) oleva
- 15 työfluidi (WF) ja lämmönsiirtoaine (HEF) toimivat lämpönieluna, joka on tarkoitettu poistamaan lämpöä jäähdytysjärjestelmästä, ja jäähdytysjärjestelmän tuottamaa lämpöä käytetään työfluidin (WF) paisuttamiseen kryogeenisen moottorijärjestelmän (510, 710) paisuttimessa (520, 720);
- 20 järjestelmä käsittää jäähdytyskammion (64), joka on liitetty termisesti lämmönsiirtojärjestelmään (90);
jossa kryogeeninen moottorijärjestelmä (510, 710) on suora ja epäsuora lämpönielu, joka on tarkoitettu poistamaan lämpöä jäähdytyskammion (64); ja
- 25 jossa lämmönsiirtojärjestelmä (90) käsittää:
ensimmäisen lämmönsiirtimen (518, 718), joka on suorassa lämpökosketuksessa kryogeenisestä moottorijärjestelmästä (510, 710) tulevaan työfluidiin (WF) ja suorassa lämpökosketuksessa jäähdytyskammioon (64);
- 30 toisen lämmönsiirtoelimen (522, 722, 726, 770, 778), joka on suorassa lämpökosketuksessa kryogeenisen moottorijärjestelmän (510, 710) lämmönsiirtoaineen (HEF) kanssa;
kolmannen lämmönsiirtoelimen (570, 782), joka on suorassa lämpökosketuksessa kammion (64) sisäosaan; ja

välissä olevan lämmönsiirtoaineen kiertojärjestelmän (566, 790), joka käsittää lämmönsiirtoainetta (F), joka on lämpökosketuksessa sekä toisen lämmönsiirtoelimen (722, 726, 778) että kolmannen lämmönsiirtoelimen (570, 782) kanssa.

5

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, jossa jäähdytysjärjestelmä (660) käsittää höyryn puristuskierron.

10 **4.** Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, jossa mainittu välissä oleva lämmönsiirtoaineen kiertojärjestelmä (466, 474, 566, 690, 790) käsittää kompressorin (468, 568, 676, 776), joka on tarkoitettu puristamaan järjestelmässä olevaa lämmönsiirtoainetta.

15 **5.** Patenttivaatimuksen 4 mukainen järjestelmä, jossa mainittu kryogeeninen moottori (410, 510, 610, 710) käsittää käyttöelimet (430, 530, 630, 730), ja mainittua kompressoria (468, 568, 676, 776) käytetään mainituilla käyttöelimillä (430, 530, 630, 730).

20 **6.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa mainitut ensimmäiset (418, 518, 618, 718) ja/tai kolmannet (470, 682, 570, 782) lämmönsiirtoelimet on järjestetty lämmönsiirtoyhteyteen kammion (64) sisäosan (64i) kanssa.

25 **7.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka käsittää lisäksi ensimmäisen kanavan (666, 766), joka on tarkoitettu poistamaan ilmaa kammion (64) sisätilasta (64i) ja johtamaan se kolmanteen lämmönsiirtoelimeen (682, 782), ja toisen kanavan (674, 774), joka on tarkoitettu johtamaan ilmaa takaisin mainitun kammion (64) mainittuun sisätilaan (64i).

30 **8.** Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka käsittää puhaltimen (684, 784), joka on tarkoitettu kierrättämään ilmaa jäähdytyskammioista (64) ensimmäisen ja/tai toisen kanavan (666, 674, 766, 774) kautta.

35 **9.** Jonkin patenttivaatimuksen 4–8 mukainen järjestelmä, jossa välissä oleva lämmönsiirtoaineen kierrätysjärjestelmä (690, 790) käsittää lisäksi:

lauhduttimen (678, 778), joka muodostuu mainitusta toisesta lämmönsiirtoelimestä (622, 722);
 paisuttimen (680, 780); ja
 höyrystimen, joka muodostuu mainitusta kolmannesta lämmönsiirtoelimestä (682, 782).

10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, joka käsittää lisäksi toisen siirtoelimen, joka ulottuu kryogeenisen moottorijärjestelmän (610, 710) poistoaukon tai poistokanavan (628, 728) ja jäähdytysjärjestelmän jäähdytyskammion (64) välissä ja joka on tarkoitettu siirtämään työfluidia (WF) poistoaukosta tai poistokanavasta jäähdytyskammioon.

11. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, jossa jäähdytysjärjestelmä on ilmakierto ja käsittää:

ensimmäisen kanavan (466, 566), joka on tarkoitettu poistamaan ilmaa jäähdytyskammioista (64);
 kompressorin (468, 568);
 jäähdyttimen lämmönsiirtimen (470, 570), joka on tarkoitettu jäähdyttämään ilmaa jäähdytysjärjestelmässä ennen paisuttamista;
 paisuttimen (472, 572); ja
 toisen kanavan (474), joka on tarkoitettu palauttamaan paisutettua jäähdytettyä ilmaa jäähdytyskammioon (64).

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen järjestelmä, jossa jäähdytysjärjestelmän kompressoria (468, 568) käytetään kryogeenisen moottorijärjestelmän (410, 510) käyttöelimiä (430, 530).

13. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen järjestelmä, jossa ainakin yksi kryogeenisen moottorijärjestelmän (410, 510) lämmönsiirrin (422, 522) on liitetty ainakin yhteen jäähdytysjärjestelmän lämmönsiirtimeen (470, 570).

14. Patenttivaatimuksen 11 tai 12 mukainen järjestelmä, jossa ainakin jompikumpi, toinen lämmönsiirrin (422, 522) tai kryogeenisen moottorijärjestelmän (110) poistolämmönsiirrin (426) on liitetty jäähdyttimen lämmönsiirtimeen (470, 570).

15. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, jossa työfluidi (WF) käsittää ainakin yhtä seuraavista: nestemäinen typpi, nestemäinen ilma, nesteytetty maakaasu, hiilidioksidi, happi, argon, paineilma tai paineistettu maakaasu.