



(12) Translation of
European patent specification

(11) NO/EP 3398414 B1

NORWAY

(19) NO

(51) Int Cl.

H05K 7/20 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

A61F 7/00 (2006.01)

B21D 53/02 (2006.01)

F28D 15/02 (2006.01)

A61F 7/02 (2006.01)

B23P 15/26 (2006.01)

F28F 13/08 (2006.01)

Norwegian Industrial Property Office

(45)	Translation Published	2023.02.06
(80)	Date of The European Patent Office Publication of the Granted Patent	2022.10.19
(86)	European Application Nr.	16881404.4
(86)	European Filing Date	2016.12.27
(87)	The European Application's Publication Date	2018.11.07
(30)	Priority	2015.12.29, US, 201562272290 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	Zuta-Core Ltd., Meshek 24, 8548000 Moshav Sde-Avraham, Israel
(72)	Inventor	PARNES, Tal, 5 Har Tzin Street, 4430805 Kfar Saba, Israel EADELSON, Nahshon, Meshek 24, 8548000 Moshav Sde-Avraham, Israel
(74)	Agent or Attorney	PLOUGMANN VINGTOFT, Postboks 1003 Sentrum, 0104 OSLO, Norge

(54) Title **VACUUM-BASED THERMAL MANAGEMENT SYSTEM**

(56) References

Cited:

EP-A1- 0 666 214
US-A1- 2015 189 796
US-A- 3 662 582
US-A- 4 154 296
US-A- 5 201 365
US-A1- 2005 180 105
US-A1- 2007 256 824
US-A1- 2009 183 857
US-A1- 2012 153 514
US-A1- 2013 180 689
WO-A1-2009/021328
DE-A1- 19 918 582
US-A- 4 136 528
US-A- 5 186 242
US-A- 5 507 150
US-A1- 2006 065 386
US-A1- 2008 106 865
US-A1- 2011 277 967
US-A1- 2012 324 933
WO-A1-2011/141503

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. Varmereguleringssystem (**100**) for å kjøle en enhet (**112**), der systemet (**100**) omfatter:

- (i) en fluidstrømningsledning (**102**) med lukket krets for strømning av et kjølemiddel mens det overføres mellom sin væske- og gassfase, mens det kommer direkte i kontakt med enheten som skal kjøles, der strømningsledningen (**102**) med lukket krets er konfigurert til å tilveiebringe en trykkforskjell mellom ulike soner langs den lukkede kretsveien;
- (ii) minst én kjølesone (**104**) som befinner seg innenfor strømningsledningen (**102**) og omfatter minst en kjølekontaktflate (**106**), der kjølekontaktflaten (**106**) omfatter minst en del av enheten (**112**) som skal kjøles;
- (iii) en vakuumgeneratorenhet (**108**) som kan styres for å danne og opprettholde en vakuumtilstand i kjølesonen (**104**), slik at fordampningstemperaturen for kjølemiddelet som befinner seg i kjølesonen (**104**), reduseres; og
- (iv) en kondenseringssone som befinner seg i en avstand fra kjølekontaktflaten (**106**) nedstrøms derav i forhold til en retning for strømningen av kjølemiddel fra kjølesonen (**104**) langs den lukkede kretsveien, der kjølemiddelet blir kondensert til væskefase, der operasjon av vakuumgeneratoren (**108**) og konfigurasjon av strømningsledningen (**102**) tilveiebringer et høyere trykk i kondenseringssonen enn i kjølesonen, og den reduserte fordampningstemperaturen for kjølemiddelet i kjølekontaktflaten (**106**) tillater kjølekontaktflaten (**106**) å bli kjølt til en ønsket temperatur via latent varme, og kondensering av kjølemiddeldamp i kondenseringssonen.

2. System (**100**) ifølge krav 1, der strømningsledningen (**102**) omfatter minst én begrensningsmekanisme som omfatter minst én av de følgende: en åpning, en enveisventil og et varierende tverrsnitt av strømningsledningen (**102**) med lukket krets; der den minst ene begrensningsmekanismen tilveiebringer

trykkforskjellen mellom de ulike sonene,
der begrensningsmekanismen:

- (i) er konfigurert og kan opereres for å påvirke væske som passerer gjennom den, slik at et trykk i væske som kommer inn i begrensningsmekanismen, er høyere enn det i væske som går ut, og
- (ii) omfatter et legeme som definerer en væskestrømningsvei derigjennom mellom dens innløp og utløp, der legemet eventuelt er konfigurert slik at det definerer en krummet geometri hos strømningsveien for å oppnå en turbulent strømming av væsken langs strømningsveien.

3. System (100) ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 2, der kondenseringssonen er definert av en kondensatorenhet for dermed å tilveiebringe trykk i kondensatorenheten som ligger over omgivelsestrykket.

4. System ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 3, som ytterligere omfatter en styringsenhet som er konfigurert og kan styres for å tilveiebringe automatisk styring av operasjonen av vakuumgeneratoren (**108**).

5. System (100) ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 4, som omfatter en flerhet kjølekontaktflater (**106**).

6. System (100) ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 5, der vakuumgeneratoren (**108**) er en diafragmavakuumpumpe.

7. System (100) ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 6, der vakuumgeneratoren (**108**) kan: (i) forbindes med en ekstern kraftkilde; og/eller (ii) er konfigurert til å virke sammen med et bærbar batteri.

8. System (100) ifølge et hvilket som helst av kravene 1 til 7, som er konfigurert som en bærbar enhet, og eventuelt kan bæres av (wearable) et individ for å

kjøle minst en del av det i nærheten av kjølekontaktflaten **(106)**.

9. System **(100)** ifølge et hvilket som helst av kravene 1–8, som ytterligere omfatter en tilhørende enhet **(112)** som skal kjøles, der enheten **(112)** som skal kjøles er valgt blant: CPU, GPU eller en hvilken som helst annen elektronisk komponent som genererer varme; og en datamaskin eller en hvilken som helst annen elektronisk enhet som genererer varme.

10. Ikke-terapeutisk framgangsmåte for å kjøle en enhet **(112)** som bruker systemet **(100)** ifølge et hvilket som helst av kravene 1–9, der framgangsmåten omfatter trinnene:

- å tilveiebringe et kjølemiddel i en strømningsledning **(102)** med lukket krets;
- å kontrollerbart påføre delvis vakuum, i en kjølesone **(104)**, på en del av kjølemiddelet for å indusere fordampning av det;
- å differensiere trykket langs strømningsledningen **(102)** med lukket krets for å definere en kondenseringssone, slik at fordampet kjølemiddel kan strømme nedstrøms kondenseringssonen som har et annet trykk enn i kjølesonen **(104)**, der det fordampede kjølemiddelet blir kondensert til en væskefase i kondenseringssonen, der kondenseringen oppnås ved enten (i) å eksponere det fordampede kjølemiddelet for omgivelsestrykket, eller (ii) å kondensere det fordampede kjølemiddelet til et trykk som er større enn omgivelsestrykket; og
- å la den kondenserte kjølemiddelvæsken strømme tilbake til kjølesonen **(104)**.

11. Framgangsmåte ifølge krav 10, der trykkdifferensieringen blir tilveiebrakt ved hjelp av minst én av de følgende: åpninger, enveisventiler og varierende tverrsnitt langs strømningsledningen **(102)** med lukket krets.

12. Framgangsmåte ifølge et hvilket som helst av kravene 10 og 11, som omfatter å overvåke temperaturen hos enheten (**112**) som skal kjøles, og styre den kontrollerbare påføringen av det delvise vakuumet.

13. System (**100**) ifølge et hvilket som helst av kravene 1–9, der væskestrømningsledningen (**102**) med lukket krets omfatter en strømningsbegrensende anordning som befinner seg i minst en del av strømningsledningen (**102**), der den strømningsbegrensende anordningen omfatter:

- et hult legeme som er konfigurert til å slippe en væskestrømning gjennom et indre hulrom i seg mellom et innløp og et utløp på legemet, der det hule legemet har forhåndsbestemt form og geometri av sitt indre hulrom som væsken strømmer gjennom, og
- en oppstilling av minst to finner som stikker ut fra en indre overflate på legemet for å påvirke væskestrømningen og oppnå en turbulent strømning av den i legemets indre, der den forhåndsbestemte formen og geometrien av det indre hulrommet og oppstillingen av de minst to finnene er valgt slik at de tilveiebringer et ønsket nivå av turbulens og en ønsket strømningsrateprofil.