



Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1011/86

(51) Int.Cl.5

F 25 B 27/00

(22) Indleveringsdag: 05 mar 1986

F 25 B 17/08

(24) Løbedag: 02 jul 1985

(41) Alm. tilgængelig: 05 mar 1986

(44) Fremlagt: 04 jan 1993

(86) International ansøgning nr.: PCT/FR85/00181

(86) International indleveringsdag: 02 jul 1985

(85) Videreførelsesdag: 05 mar 1986

(30) Prioritet: 06 jul 1984 FR 8410819

(71) Ansøger: *UNIVERSITE DE NANCY I; 24 rue Lionnois; BP 3137, 54013 Nancy Cedex; FR

(72) Opfinder: Jean *Flechon; FR, Gervais *Godmel; FR

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

(54) Varmevekslerapparat til anvendelse som solrefrigerator med intermitterende absorption

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammen drag:

1011-86

Varmevekslerapparatet er især anvendeligt som køle/fryseapparat drevet ved hjælp af solenergi ved intermitterende absorption. Apparatet omfatter, monteret på en bærekonstruktion, en absorptionsgenerator, en kondensator og en fordamper. Absorptionsgeneratoren omfatter mindst et absorptionsgeneratorelement bestående af et system (5b) til fokusering af solstrålerne mod en brændpunktlinie. Dette system samvirker med et rørellement (6), hvis akse falder sammen med brændpunktlinien og som indeholder en gasfremføringsindretning, og som er fyldt med en absorberende substans, der sammen med gassen kan danne et fungerende køle/fryseelementpar.

1011-86

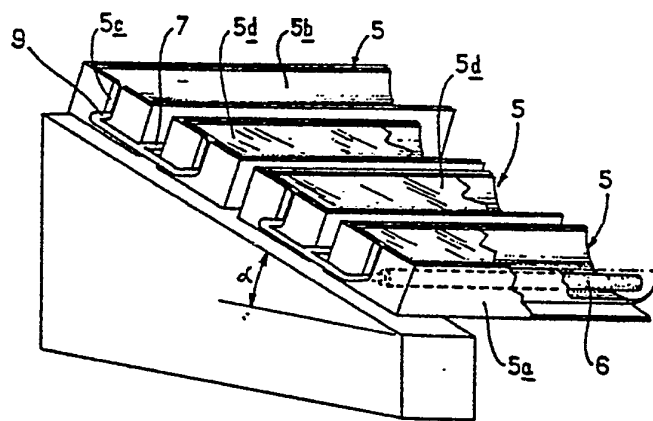


FIG. 1

Den foreliggende opfindelse angår et varmevekslerapparat af den i krav 1's indledning angivne type, der især kan benyttes som en soldreven kølemaskine med intermitterende absorption, og som især er beregnet til tropiske lande, der ikke har nogen energi ud over solenergien. Behovet for kulde i dårligt stillede tropiske zoner er i realiteten væsentlig for at sikre beboernes overlevelse. Konserveringen af let fordærvelige fødevarer, især kød, og vacciner, kan ikke sikres uden køling eller frysning. Men disse egne hører almindeligvis til de fattige lande og er berøvet enhver energikilde, undtagen solen.

Til dato er der foretaget talrige studier for at muliggøre udnyttelse af solenergi til at drive frysemaskiner. Man kan f.eks. nævne FR-patentskrift nr. 2.501.347 og nr. 1.134.385 og US-patentskrift nr. 3.270.512 som illustration på den kendte teknik. Især er talrige forsøg sat i kraft på laboratorier for at bestemme det køle/fryseelement, der gør det muligt at opnå de bedste ydelser, se f.eks. artiklen af Fléchon m.fl. i Revue de Physique Appliquée, bind 14, januar 1979, side 97-105. Talrige problemer er især fremkommet i forbindelse med dag- og natfunktionsniveauerne for køle/frysemaskiner af denne art, og laboratorieforsøgene har ikke ført til producerbare industrielle udførelsesformer. De hypotetiske industrielle udførelsesformer vil desuden støde mod store produktionsomkostninger for de tilknyttede apparater, der især er beregnet til at give absorptionsgeneratoren den stilling, der hovedsagelig er den bedste i forhold til solens bevægelse.

På grund af undersøgelser, der særligt omfattede solenergiudnyttelsesområdet, har ansøgeren færdiggjort en soldreven køle/frysemaskine med intermitterende absorption, og som afhjælper ulemperne ved de kendte soldrevne køle/frysemaskiner.

Det er et formål for den foreliggende opfindelse at anvise en soldreven køle/frysemaskine, der kan fungere uafhængigt med en køle/frysecyklus på 24 timer uden nogen anden energikilde end solenergien, som absorberes intermitterende.

Dette opnås ved, at det indledningsvis nævnte varmevekslerapparat er ejendommeligt ved, at det er udstyret med en trevejs-differentialventil (generator-fordamper, kondensator-fordamper), hvilken ventil er placeret i fordamperens isolerede kammer og normalt er lukket, når kondensatorens tryk i det væsentlige er det samme som generatorens, men åbner, når trykforskellen mellem kondensatoren og generatoren befinder sig i et forudbestemt område, f.eks. fra 4×10^5 til 5×10^5 Pa.

Differentialventilen styres ved hjælp af differentialtrykket mellem kondensatoren og generatoren og sikrer derfor automatisk standsning om natten af det kuldefrembringende produkt, som i løbet af dagen er kondenseret før fordamperen, så at der åbnes mulighed for kuldeproduktion og undgåelse af fejlagtig stigning af temperaturen.

Særligt hensigtsmæssigt kan ifølge opfindelsen differentialventilen have ved sin nedre part en tryknedsætter eller reduktionsventil, der forøger kølevirkningen ved tidspunktet for den kuldefrembringende væskes gennemstrømning.

Yderligere fordele og karakteristika for opfindelsen fremgår ved læsningen af den efterfølgende beskrivelse under henvisning til tegningen, hvori

fig. 1 er et diagram over den soldrevne køle/frysemaskine ifølge opfindelsen, og

fig. 2 er et lodret aksialt delsnit gennem en trevejsventil benyttet ved den foreliggende opfindelse.

Af tegningen fremgår det, at køle/frysemaskinen omfatter en generator 1 med et vist antal generator-absorptionselementer, der hver består af et fokuseringselement bestående af et kar eller trug, hvori der er monteret et parabolisk cylindrisk spejl, der dækkes af en rude beregnet til et fremme drivhusvirkningen ved fokuseringen. I samme lodrette plan som det,

hvor i det parabolisk cylindriske spejls brændpunktslinie befin-
der sig er der lodrette udsparinger, der er beregnet til at
optage et rørformet absorptionselement, der herved vil befinde
sig koaksialt centreret på det parabolisk cylindriske spejls
brændpunktslinie.

Elementerne er koblet parvist med et ammoniakgastilføringssy-
stem på en sådan måde, at der dannes et firkantet rørsystem,
hvor elementerne er anbragt symmetrisk og parallelt med et
midtterrør.

Hvert generator-absorptionselement omfatter et koaksialt rør
centreret i det rørformede elements indre. Rundt om røret er
der tilvejebragt et gitter, der har en maskedimension, som
tillader gennemstrømning af ammoniakgas men forhindrer, at
korn med absorberende overflade indeholdt i elementet ikke
kommer i berøring med røret og tilstopper dets huller.

En kondensator 2 består af stålrør med lameller 2a og er ned-
strøms forbundet med et stødpudereservoir 4 af stål, der selv
er forbundet med en fordamper 3a, som er anbragt i et isole-
rende kammer 3 og består af en samling stålrør. Ifølge en for-
delagtig udførelsesform for den foreliggende opfindelse an-
bringes der over fordamperen 3a og i berøring med denne et
kuldelagerreservoir, der ikke er vist på tegningen, og som på
fordelagtig måde består af et aflukket fleksibelt rum, hvori
der er en charge af en eutektisk blanding, f.eks. af antigel,
hvilket rum kan erstattes af rum fyldt med vand, hvis man blot
ønsker at få isplader.

Varmevekslerapparatet ifølge den foreliggende opfindelse om-
fatter ligeledes en ventilindretning beregnet til at sikre en
uafhængig funktion. Denne indretning består på fordelagtig
måde af tre automatiske ventiler I, II og III, der alene fun-
gerer under påvirkning af ammoniakgastrykket, og tvinger ammo-
niakgassen til at cirkulere i perioder, der er fuldstændig de-
fineret som funktion af tiden/vejret og af ydre parametre og
altid i samme retning.

Ventilen I er monteret mellem generatoren og kondensatoren og tillader under opvarmning af saltet, som dissocierer ammoniakforbindelsen, gennemstrømning af komprimeret gas hen mod kondensatoren og forhindrer dens direkte genabsorption af saltet under den natlige fordampning.

Ventilen II, der er monteret mellem fordamperen og generatoren, isolerer fordamperen 3a fra generatoren 1 under dagsfasen for at den ved generatoren 1 frigjorte gas ikke direkte vil kondensere sig i fordamperen 3a og opvarme denne, hvilket ville umuliggøre konserveringen af forgængelige produkter eller næringsmidler. Denne ventil II åbner sig om natten som følge af det lavere tryk, der hersker i generatoren 1 og tillader således passagen af den gas, der er optaget af det delvis dissocierede salt, idet blokeringsstrykket kan opnå 30 bar (3 MPa), medens gennemstrømningen ved det lave tryk er negligerbar.

Kondensatoren 2, fordamperen 3a, generatoren 1 er forbundet ved en differential trevejsventil III, hvilken ventil tjener som blokeringsystem for gassen og samtidigt som filter for væsken. Denne i fig. 2 viste ventil er normalt lukket, når trykket P2 ved kondensatoren er i det væsentlige det samme som trykket P1 ved generatoren og omfatter i sin nedre del en tryknedsætter eller reduktionsventil, f.eks. et kapillarrør, hvis rolle er at opnå kulde ved yderligere afspænding af væsken, når ammoniakken ved dagens slutning strømmer fra stødpuderreservoiret til fordamperen. Den åbner sig, når trykforskellen mellem kondensatoren og fordamperen er af en størrelsesorden på 4 til 5 bar, hvilket har et dobbelt formål ved dels at sikre en god lukning, når trykkene er næsten lige store, og dels at sikre en afspænding ved åbningen. Om aftenen, efter en funktionscyklus er trykket P1 ved generatoren lavere end trykket P2 ved kondensatoren og der er tilsigtet en væskestrøm mod fordamperen 2a i retning af pilene F1, F2. Om dagen, når trykket P1 ved generatoren er større end trykket P2 ved fordamperen, vil dette gastryk P1 påvirke trevejsventilen

III's membran 13 og mod fjederen 14's virkning lukke væske-
gennemstrømningen i retning af pilene F1 og F2. Denne ventil
muliggør, at apparatet kan fungere kontinuert, trods en vis
skiften af solbestrålingen, i hvilke tilfælde kondensatoren 2
ikke indeholder andet end gas, som uden denne ventil III's
tilstedeværelse via kondensatoren 2 ville kondenseres i for-
damperen 3a ved at opvarme den efter Watt's princip eller kon-
densatorens kolde væg, idet kondensatoren ikke længere opfyl-
der sin rolle.

Selvom kuldefrembringende par på basis af et jordalkalimetal-
halogenid og ammoniak kan benyttes ved køle/frysevarmeveksler-
apparatet kan også benyttes et kuldefrembringende par Ca-Cl_2 ,
 NH_3 , der allerede har en vis fremgang på industrielt niveau,
men hvis brugsmåde, der udtrækker den nødvendige energi til
dissociering af de ammoniakforbindelser, der frembringes af
det nævnte kuldefrembringende par, alene realiseres ved solbe-
stråling.

Fordelene ved dette kuldefrembringende par ud fra et kemisk
absorptionssynspunkt er givne på grund af den kendsgerning, at
der dels ikke eksisterer nogen dampspænding for faststoffet og
dels, at ammoniakgassen har en kraftig latent fordampnings-
varme $L_v = 301,52 \text{ Kcal/kg}$ ved 0°C og en meget lav kritisk tem-
peratur, $\theta_c = 132,4^\circ\text{C}$, hvis man sammenligner den med vand.

Man opnår således i et isoleret indelukke med et nyttigt vo-
lumen, der kan variere fra 50 liter til nogle kubikmeter, en
temperatur liggende mellem -3°C og $+8^\circ\text{C}$, dvs. i overensstem-
melse med OMS-normen for opbevaring af vacciner og dette ved
ydre omgivelser om dagen på ca. 43° og en nattemperatur på
 30°C , takket være samvirkningen mellem generator-absorp-
tionselementerne anbragt i de paraboliskcylindriske spejls in-
dre, koaksialt med sidstnævntes brændpunktlinie, og med et
apparat, der muliggør en strømstyring mellem kondensatoren og
fordamperen takket være, at der mellem sidstnævnte er monteret
en trevejs differentialventil.

Den soldrevne varmevekslermaskine ifølge opfindelsen kan ud-
over at anvendes som køle/frysemaskine og klimaanlæg, ligele-
des benyttes om natten som varmepumpe i ørkenområder på grund
af den forholdsvis høje temperatur (ca. 70°C) for køle/ fryse-
5 lementparret under den natlige absorption. Endvidere kan en
forenklet monteringsform benyttes til fremstilling af is uden
særlig omsorg for næringsmiddelkonserveringen.

P a t e n t k r a v .

10 -----

1. Varmevekslerapparat, især anvendeligt som køle/frysemaskine
drevet ved hjælp af solenergi ved intermitterende absorption,
hvilket apparat, som er indrettet til at blive monteret på en
15 bærekonstruktion, omfatter en absorptionsgenerator (1), en
kondensator (2) og en fordamper (3a), hvilken absorptionsgene-
rator (1) indeholder en absorberende substans, der sammen med
et kølemedium (gas) kan danne et fungerende kuldefrembringende
par, k e n d e t e g n e t ved, at det er udstyret med en
20 trevejsdifferentialventil (III) (generator-fordamper (3a),
kondensator (2) - fordamper (3a))), hvilken ventil er anbragt
i fordamperens (3a) isolerende kammer (3) og normalt er luk-
ket, når kondensatorens (2) tryk i det væsentlige er det samme
som ved generatoren, men som åbner sig, når trykdifferencen
25 mellem kondensatoren (2) og generatoren befinder sig i et for-
udbestemt område, f.eks. fra 4×10^5 til 5×10^5 Pa.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at dif-
ferentialventilen omfatter en membran (13), der under virkning
30 af det i generatoren rådende tryk virker mod en fjeder (14)
for at lukke gennemstrømningsvejen mellem kondensatoren (2) og
fordamperen (3a).

3. Apparat ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved,
35 at differentialventilen omfatter ved sin nedre part en tryk-
nedsætter eller reduktionsventil, der forøger kølevirkningen

ved tidspunktet for den kuldefrembringende væskes gennemstrømning.

5

10

15

20

25

30

35

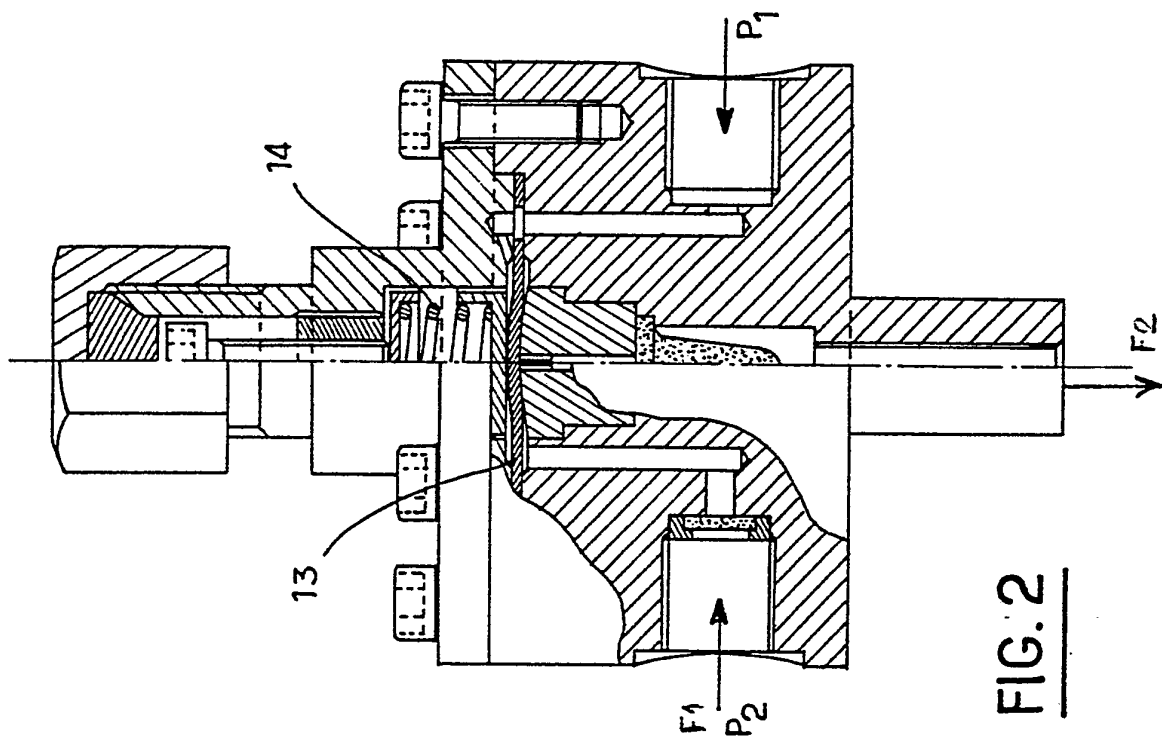


FIG. 2

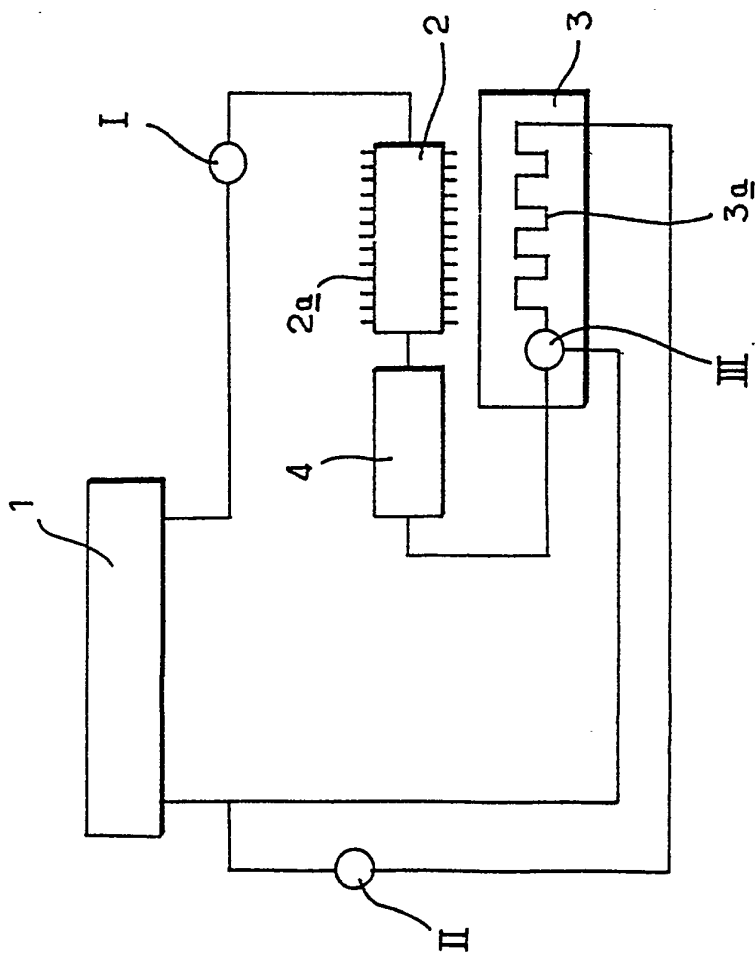


FIG. 1