

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGESESSKRIFT** (11) **149559 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1920/75

(22) Indleveringsdag: 02 maj 1975

(41) Alm. tilgængelig: 27 dec 1975

(44) Fremlagt: 21 jul 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 26 jun 1974 LU 70419

(51) Int.Cl.⁴: **F 27 B 17/02**
F 27 D 19/00

(71) Ansøger: *EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY (EURATOM); Luxembourg, LU.

(72) Opfinder: Carlo *Bassani; IT, Claus-Adolf *Busse; IT, Julien *Loens; IT.

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) **Termostatstyret varmekammer**

LN 149559 B

Opfindelsen angår et lukket varmekammer med termostatstyring og dannet af mindst to dobbeltvæggede, i forlængelse af hinanden placerede og elektrisk opvarmede varmetransportrør med kapillarstrukturer i væghulrummene.

Når et varmekammer anvendes f.eks. som laboratorieovn, er det vigtigt, at temperaturen og temperaturfordelingen i kammeret er nøjagtigt indstillelige. I specielle tilfælde ønskes så vidt muligt isothermisk temperaturfordeling over en stor del af kammerets indre. En sådan temperaturfordeling kan opnås i varmetransportrør, hvis anvendelse som ovne er beskrevet i tysk patentskrift nr. 2 110 685 og fransk offentliggørelsesskrift nr 2 183 120.

Tysk patentskrift nr. 2 110 685 beskriver et cylindrisk, dobbeltvægget varmetransportrør med kapillarstruktur, som er åbent i den ene eller begge ender og anbragt i en elektrisk opvarmet ekstra ovn, som holder varmetransportrøret på den ønskede temperatur. Temperaturen styres ved hjælp af varmeeffekten.

Det franske offentliggørelsesskrift 2 183 120 beskriver et varmekammer, som opvarmes ved hjælp af parallelle kanaler, som med henblik på temperaturreguleringen er sluttet til et fælles gastrykstyresystem, og som er åbne i mindst den ene ende.

Et varmekammer ifølge nærværende opfindelse er ejendommelig ved, at temperaturen i hvert væghulrum er individuelt indstillelig ved hjælp af et separat, til hulrummet sluttet gastrykstyresystem, og at varmeeffekttætheden er indstillelig til forskellige værdier i hulrummenes længderetning.

Eksperimenter har vist, at der ved konstant varmetilførsel med tilnærmelse gælder følgende relation mellem temperaturen T og trykket P :

$$\frac{\Delta T}{T} = 0,1 \frac{\Delta P}{P}$$

Dette betyder, at det ønskede temperaturforløb kan indstilles hurtigt, præcist og meget stabilt.

Sammenhængen mellem temperaturen og trykket
5 afhænger af damptrykkurven for arbejdsmediet. Da absolutte tryk let kan måles, er temperaturerne i kammeret absolut reproducerbare.

Ved målinger af det absolutte tryk under
anvendelse af kommercielt udstyr var den relative fejl
10 $\frac{\Delta P}{P}$ af størrelsesordenen 10^{-4} . Den tilsvarende temperaturfejl $\frac{\Delta T}{T}$ var derfor af størrelsesordenen 10^{-5} .

Varmeeffekttæthedens lokale indstillelighed i kammerets længderetning gør det muligt at forebygge uregelmæssigheder i temperaturfordelingen hidrørende
15 fra konstruktionsmæssige eller driftsmæssige årsager.

Den eksperimentelle bestemmelse af temperaturen i et varmetransportrør svarende til forskellige damptryk af et arbejdsmedium er beskrevet i tysk offentliggørelsesskrift nr. 1 473 739. Her anvendes et
20 varmetransportrør som damptrykmåler og kalorimeter ved høje temperaturer, idet man udnytter forskydningen af grænsefladen mellem arbejdsmediets gasfase og styregassen.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende
25 under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et længdesnit gennem en første udførelsesform for opfindelsen, og

fig. 2 et skematisk længdesnit gennem en anden udførelsesform med flere varmekamre.

30 I fig. 1 er vist et varmekammer 1 omgivet af to varmetransportrør 2 og 3 med væghulrum 2a og 3a. Elektriske varmelegemer er angivet med 4a, 4b, 5a og 5b. Temperaturen i hvert hulrum 2a og 3a regule-

res ved styring af trykket i en styregas, der ledes ind i det pågældende hulrum fra et tilsluttet gastrykstyresystem 6. Endvidere kan varmeafgivelsen fra varmelegemerne 4a, 4b, 5a og 5b reguleres individuelt.

Varmetransportrøret 2 er en i den ene ende lukket, dobbeltvægget cylinder, som består af en bagerformet del 2c og en indsats 2d, og varmetransportrøret 3 er et hult dæksel for røret 2's åbne ende. Dækslet 3 og delen 2c holder og centrerer indsatsen 2d ved hjælp af afstandsorganer 7. Flanger på dækslet 3 og indsatsen 2d er forbundet gastæt ved hjælp af bolte 8. I et udførelseseksempel havde kammeret 1 en diameter på 20 cm og en anvendelig længde på 50 cm. Hvis arbejdsmediet og konstruktionsmaterialerne er udvalgt på passende måde, kan kammeret dække et temperaturområde på op til 2000°C. I det viste eksempel i fig. 1 var væggene fremstillet af rustfrit stål, og arbejdsmediet var vand.

På oversiden af kammeret 1 er hulrummene 2a og 3a sluttet til hver sin af to kondensationskupler 9 og 10, som indeholder kølespiraler 9a og 10a, der gennemstrømmes af et kølemedium (f.eks. vand) i den med pile viste retning. I kondensationskuplerne udmunder styregasledninger 11 og 12, som fører til de to styregassystemer 6.

Kondensationskuplerne 9 og 10 virker som variable termiske modstande, hvori der dannes grænseflader eller -lag mellem dampen og styregassen, f.eks. argon. Returstrømningen af kondensat til varmekammeret fremmes ved hjælp af kapillarstrukturer 13, der består af flere lag af finmasket trådnet, som dækker hele

undersiden af væghulrummene 2a og 3a. Lagene er indbyrdes forbundet ved hjælp af en bro 19, idet vindingsenderne i indsatsen 2d's lag er bøjet radialt på en sådan måde, at de kommer i berøring med 5 bagerdelen 2c's lag. Herved forkortes kondensatets tilbagestrømningsbane.

Gasttrykstyresystemerne 6 omfatter de førnævnte styregasledninger 11 og 12, trykmålere 11a og 12a, to par fint indstillelige nåleventiler 11b, 11c 10 og 12b, 12c, bufferlagre 14a og 14b, et gastilførselslager 15 og de nødvendige forbindelsesledninger. I det omtalte eksempel var styregassens arbejds-temperatur maksimalt 250°C. Ændringer i styregastryk-15 ket resulterer i en forskydning af gas/væskefasegræn- sen i kondensationskuplen, hvorved den ønskede temperaturændring frembringes.

Placeringen af varmelegemerne 4a, 4b, 5a og 5b og indstilleligheden af deres varmeafgivelse er valgt således, at kapillarstrukturerne 13 under normal 20 funktion ikke kan tørre ud og derved frembringe overhededt damp. Varmelegemerne er anbragt i den nederste del af varmekammeret og er af opvarmningstekniske grunde lagt delvis på undersiden og delvis på ydersiden af væghulrummene under kapillarstrukturen.

25 Varmelegemerne er fremstillet af kommercielle Thermocoax-kabler og er ført ud af kammeret gennem indsvejste rørstykker 16. Metalkappedelen er loddet eller svejst til det tilhørende rørstykke.

30 Varmekammeret 1 er som helhed omgivet af et termisk isolerende lag 17 af mineraluld.

Det hule dæksel 3 har aflukkelige gennemføringer 18, men disse påvirker ikke ensartetheden af temperaturen i varmekammeret. De anvendes f.eks. for måling og tilførsel.

35 I udførelseseksemplet ifølge fig. 2 er varmekammeret sammensat af tre indbyrdes forbundne, dob-

beltvæggede varmetransportrør 19, 20 og 21, der er åbne i begge ender, og to i den ene ende lukkede varmetransportrør 22 og 23. De øvrige henvisningsbetegnelser angår dele, som funktionsmæssigt svarer til 5 dele i fig. 1 med samme benævnelser.

En temperaturgradient langs væghulrummene, som er adskilt ved hjælp af skillevægge, kan reguleres ved indstilling af det tilsvarende styregastryk i hvert hulrum.

10

P A T E N T K R A V

1. Lukket varmekammer (1) med termostatstyring og dannet af mindst to dobbeltvæggede, i forlængelse af hinanden placerede og elektrisk opvarmede varmetransportrør (2, 3) med kapillarstrukturer (13) i 15 væghulrummene (2a, 3a), k e n d e t e g n e t ved, at temperaturen i hvert væghulrum (2a, 3a) er individuelt indstillelig ved hjælp af et separat, til hullet sluttet gastrykstyresystem (6), og at varmeeffekttheden er indstillelig til forskellige værdier i 20 hulrummenes længderetning.

2. Varmekammer ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at væghulrummene (2a, 3a) er sluttet til de respektive gastrykstyresystemer (6) gennem kondensationskupler (10, 9) på varmekammerets overside.

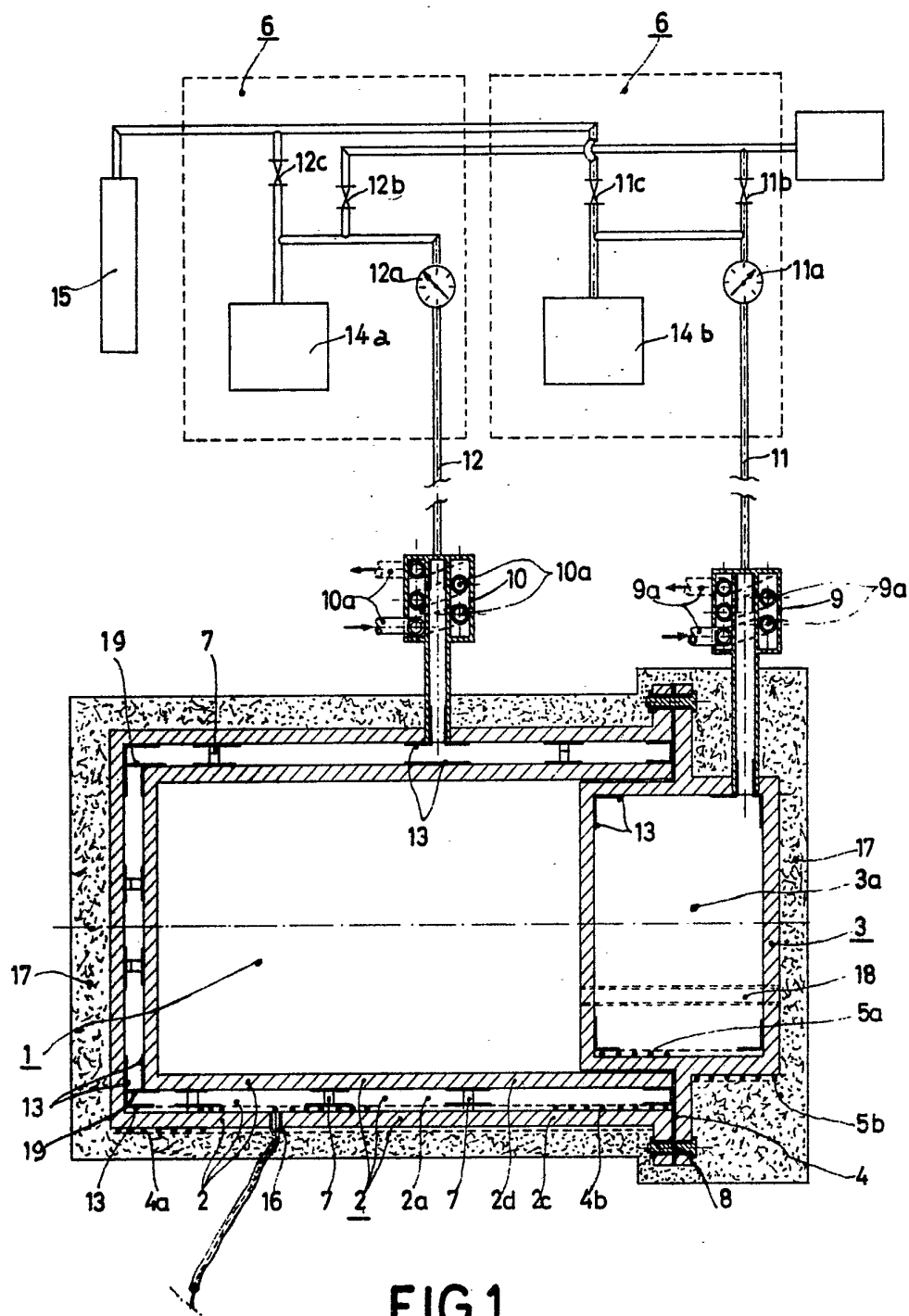
25 3. Varmekammer ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at de to varmetransportrør er udformet henholdsvis som en i den ene ende lukket hulcylinder (2) og som et hult dæksel (3).

4. Varmekammer ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at de elektriske varmelegemer (4a, 4b, 5a, 5b) er indbygget i væghulrummene (2a, 3a) modsat kondensationskuplerne (10, 9). 30

5. Varmekammer ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at varmelegemerne (4a, 4b, 5a, 5b) ligger

helt eller delvis indvendig i hvert væghulrum (2a, 3b) på indersiden af dettes ydervæg og under kapillarstrukturen (13).

Fremdragne publikationer:



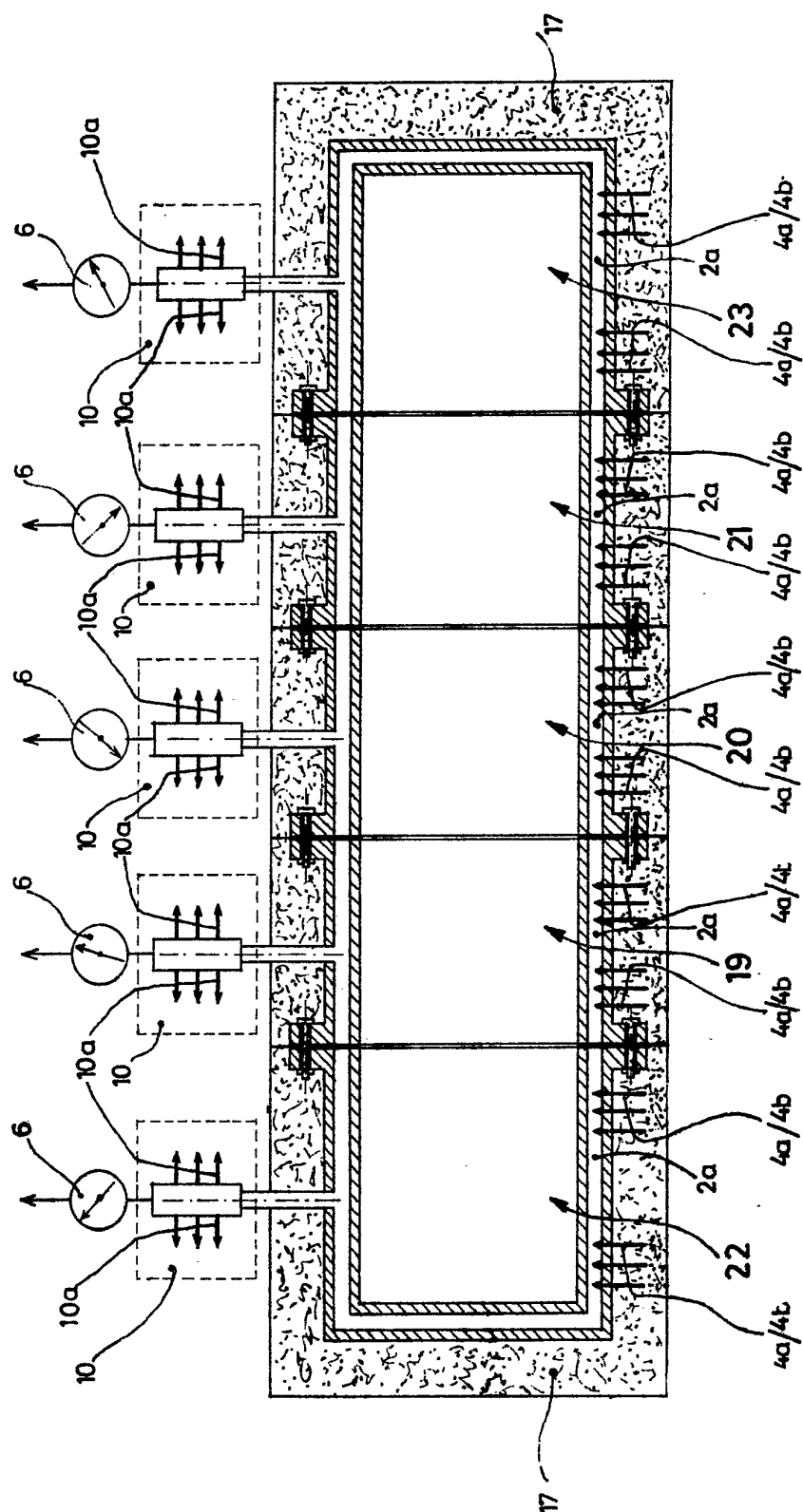


FIG. 2.