

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 158115 B



(21) Patentansøgning nr.: 5407/85

(22) Indleveringsdag: 22 nov 1985

(41) Alm. tilgængelig: 24 maj 1986

(44) Fremlagt: 26 mar 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 nov 1984 FR 8417850

(51) Int.Cl.⁵

F 24 J 1/00

A 61 M 16/00

(71) Ansøger: *Duffour et Igon S.A. (D.I.); Rue de l'Oasis BP 3084; 31025 Toulouse Cedex, FR

(72) Opfinder: Jean-Louis *Vigneau; FR, Pierre *Trenque; FR

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgangsmåde og apparat til opvarmning af en luftart, især inhalationsluft eller -oxygen

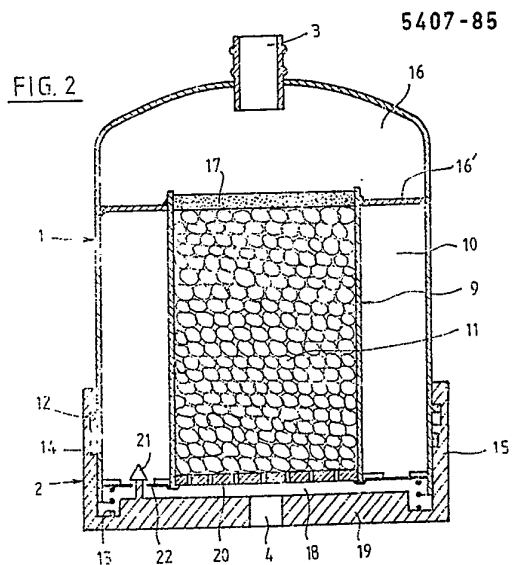
(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

5407-85

Inhalationsluften eller -oxygenet ledes gennem en charge natronkalk (11) sammen med carbondioxid. Til afgivelse af en over et længere tidsinterval konstant strøm af inhalationsluft, hvis temperatur ikke overstiger en tilladelig maksimal værdi, bringes natronkalcken (11) i kontakt med en forudbestemt mængde carbondioxid til hurtig igangsætning af en derved tilvejebragt exoterm reaktion, idet en blanding af kold inhalationsluft og carbondioxid bringes til at passere gennem natronkalcken i et sådant forudbestemt blandingsforhold, at den exoterme reaktion opretholdes.

Apparatet til udøvelse af fremgangsmåden indbefatter en patron (1) med et første kammer (9) indeholdende natronkalcken (11) og med en indstrømningsåbning (4) for nævnte blanding og en udstrømningsåbning (3) for opvarmet inhalationsluft, et andet kammer (10) indeholdende den nødvendige mængde carbondioxid, samt et orgen (21) til åbning af en strømningspassage for carbondioxidet ind i det første kammer (9).



DK 158115 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde af den i krav 1's indledning angivne art. Opvarmning af en luftart, der er kold eller har omgivelsernes temperatur, anvendes især i medicinsk øjemed. På dette område opvarmes luft eller oxygen, der er beregnet til at inhaleres af en patient, så at der derved tilføres patienten supplerende varme, hvorved man effektivt kan modvirke underafkøling, hvad enten denne skyldes et ulykkestilfælde, f. eks. en trafikulykke, ophold i bjergene eller i vand eller et langvarigt kirurgisk indgreb eller længere varende ophold iøvrigt ved lav temperatur.

Til dette formål har man allerede udnyttet den exoterme reaktion af natronkalk i nærvær af carbondioxid, hvilken metode er fordelagtig derved, at varmeproduktionen er uafhængig af en ydre energikilde.

Denne reaktion, der forløber efter følgende formel:
$$2\text{CaO} + 2\text{NaOH} + 3\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{CaCO}_3 + \text{N}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{plus varme},$$
er særdeles velkendt og har allerede været anvendt i medicinsk øjemed til rensning af patienters udåndingsluft under bedøvelse.

Man har dog i praksis ikke haft noget held med opvarmning af gas på grund af vanskeligheden ved at holde reaktionen i gang. Temperaturen kan ved begyndelsen af reaktionen stige op over den for patienten acceptable maksimale værdi. Der er tilmed risiko for, at patienten ånder i en uacceptabelt høj carbondioxidgas-koncentration, efter at natronkalkens mætningsforskel for carbondioxid er overskredet. Endelig medfører den massive varmeproduktion ved processens begyndelse et overforbrug, der er skadeligt for systemets autonomi.

Opfindelsen tager sigte på at afhjælpe ovennævnte mangler ved den kendte teknik, og dette opnås ved de i krav

I's kendetegnende del angivne foranstaltninger, ved hvilke der opnås en perfekt styring af reaktionen til opnåelse af en kraftig, hurtig og i længere tid ensartet opvarmning. Opvarmningstemperaturen kan tilmed nemt reguleres ved ændring af blandingsforholdet mellem den luftart, der skal opvarmes og carbondioxidgassen.

Opfindelsen angår tillige et apparat til udøvelse af fremgangsmåden. Apparatet er ejendommeligt ved det i krav 2's kendetegnende del angivne. Apparatet er af enkel konstruktion og hurtigt at anvende i en nødsituation.

I det følgende forklares opfindelsen nærmere ved hjælp af tegningen, hvor

fig. 1 skematiseret viser en udførelsesform for apparatet ifølge opfindelsen, og

fig. 2 i større målestok er et snit efter linien II-II i fig. 1.

Det i fig. 1 viste apparat indbefatter en aftageligt i et opvarmningslegeme 2 fastgjort patron 1 med en øvre udstrømningsstuds 3 for opvarmet gas. Opvarmningslegemet 2 har forneden en åbning 4, jfr. også fig. 2, der via et rør 5 er sluttet til en trykflaske 6 indeholdende en blanding af kold komprimeret gas, der skal opvarmes, og carbondioxid. Ved gasflasken 6's udstrømningsåbning er anbragt en trykreduktions-regulator 7. I rørledningen 5 er desuden indskudt et organ 8 til sikring af en konstant strømningsmængde i rørledningen 5, så at gasblandingen passerer ind i opvarmningslegemet 2 med en passende strømningshastighed og med det ønskede tryk.

Patronen 1 har som vist i fig. 2 tilnærmet form af en

cylinder indeholdende et indre kammer 9 og et dette omgivende, i tværnit ringformet ydre kammer 10. Det indre kammer 9 indeholder en forudbestemt mængde natronkalk 11, medens det ydre kammer 10 indeholder en forudbestemt mængde carbondioxid, der er nødvendig til igangsættelse af den exoterme reaktion med natronkalken 11.

Patronen 1 er aftageligt fastgjort til varmelegemet 2, f.eks. ved hjælp af et gevind eller en bajonetfatning 12 i samvirke med en mod opvarmningslegemet anliggende kompensationsfjeder 13. I varmelegemets cylindriske ydervæg 15 er indsat en mod patronen 1 tætnende tætningsring 14.

Det centrale kammer 9, der indeholder natronkalken 11, udmunder foroven i et udstrømningskammer 16, fra hvilket udstrømningsstudsens 3 for varm gas udgår, og som tjener til opsamling af vand, der kondenserer i patronens øvre del. Om nødvendigt kan der findes en kondensator, såfremt den ved reaktionen dannede vandmængde er uønsket. Mellem natronkalken 11 og udstrømningskammeret 16 er indskudt et støvfilter 17.

Det fremgår af fig. 2, at det indre kammer 9's ydervæg rager et stykke op i udstrømningskammeret 16 til dannelse af en ringformet zone 16' til opsamling og tilbageholdelse af kondensvand. Det er vigtigt, at dette vand ikke kommer i berøring med natronkalken 11. Om nødvendigt kan der i opsamlingszonen 16' anbringes et absorberende materiale, så at patronen også er anvendelig i en mere eller mindre hældende stilling.

Forneden udmunder det centrale kammer 9 i et mellem patronen 1's bund og opvarmningslegemet 2's bund 19 beliggende indstrømningskammer 18, i hvilket også indstrømningsåbningen 4 til tilførsel af blandingen af den gas, der

skal opvarmes, og carbondioxidet udmunder. Mellem det indre kammer 9 og indstrømningskammeret 18 er anbragt en rist 20, der sikrer en ensartet fordeling af gasstrømmen i massen af natronkalk 11.

5 På opvarmningslegemet 2's bund 19 er udformet en ved sidevæggen placeret, fra bunden opad ragende slagstift 21 til automatisk perforation af en membran 22, f.eks. en metalfolie, der hermetisk lukker det ydre ringformede
10 kammer 10 indeholdende carbondioxidet til igangsætning af reaktionen, når patronen anbringes i varmelegemet. Patronen 1 er normalt beregnet til éngangsbrug. Da alt carbondioxid til igangsætning af reaktionen slippes fri ved hjælp af perforatoren 21 under patronens første anvendelse, kan patronen ikke anvendes en anden
15 gang, selv når den kun er delvis brugt. Patronen kan derfor enten være indrettet til at kasseres efter brug eller til industriel genfyldning. I sidstnævnte tilfælde skal patronen være indrettet således, at chargen af natronkalk 11 kan erstattes med en ny, og at det
20 ydre ringkammer 10 kan fyldes med en ny mængde carbondioxid. Til forhindring af natronkalkens forringelse er patronen 1 lukket ved sit indløb, d.v.s. i højde med risten 20 og ved udstrømningsstudsens 3 ved hjælp af en hætte eller tæt folie, der fjernes inden patronen tages i brug. Dette indebærer også, at en ubrudt
25 ny patron nemt kan skelnes fra en brugt patron.

Efter at udstrømningsstudsens 3 er sluttet til brugs-kredsløbet, i hvilket der f.eks. indgår en inhalator, når en underafkølet patient skal opvarmes, anbringes
30 patronen 1 i varmelegemet 2 og fikseres i dette ved hjælp af bajonetfatningen 12, hvorved punkteringsorganet 21 perforerer lukkefolien 22 og tilvejebringer en åbning med en bestemt størrelse, gennem hvilken carbondioxidet i det ydre ringrum 10 kan undvige. Da tæt

ningsringen 14 tætner mellem opvarmningslegemet og patronen, passerer carbondioxidet først ind i indstrømningskammeret 18 og fra dette gennem fordelingsristen 20 jævnt fordelt ind i det centrale kammer 9 med natronkalk-chargen 11, hvorved den exoterme reaktion igangsættes
5 øjeblikkeligt. Temperaturen stiger i løbet af nogle sekunder og når efter ca. 2 til 3 minutter op på den ønskede højde.

Dernæst skal blot den kolde luftart, der skal opvarmes,
10 indføres gennem åbningen 4, og desuden skal det til opretholdelse af den exoterme reaktion nødvendige carbondioxid tilføres. Ved den på tegningen viste udførelsesform for apparatet er carbondioxidet på forhånd iblandet den kolde luftart til tilvejebringelse af en forudbestemt blanding. Der findes således en enkelt gaskilde
15 i form af trykflasken 6, hvilket er særlig hensigtsmæssigt i nødsituationer, f.eks. ved behandling af forulykkede. Der fås således en meget kompakt udførelsesform for apparatet, som er let at transportere.

20 Den kolde luftart og carbondioxidet kan selvfølgelig tilføres hver for sig og blandes på stedet enten i selve indstrømningskammeret 18, der da har særskilte tilførselsåbninger for de to luftarter, eller opstrøms for patronen. I sidstnævnte tilfælde har opvarmningslegemet 2 kun én enkelt gasindstrømningsåbning.
25

Carbondioxidet til igangsætning af reaktionen og blandingen af den kolde luftart og carbondioxidet kan indføres i patronen successivt eller samtidigt, uden at apparatets funktion ændres nævneværdigt derved. Man
30 kan således især tilføre indstrømningsåbningen 4 en blanding af kold luftart og carbondioxidgas, inden patronen anbringes på opvarmningslegemet 2.

Af sikkerhedsgrunde skal den samlede mængde carbondioxidgas til igangsætning af reaktionen og af carbondioxidgas til opretholdelse af reaktionen være mindre end den til mætning af natronkalk-charge nødvendige gasmængde.

5 Med en natronkalkmængde på f.eks. 0,7 kg kan der anvendes en standardflaske med et rumfang på 5 liter vand, hvilken flaske kan indeholde 1 m^3 gas komprimeret ved $200 \times 10^5 \text{ Pa}$, med en koncentration på 7,5% carbondioxid til opretholdelse af reaktionen og tilnærmelsesvis 25

10 g carbondioxid til igangsætning af reaktionen.

Trykreduceringsregulatoren 7 nedsætter trykket i den komprimerede gas i flasken 6 til en for anvendelsen passende værdi, f.eks. til ca. 1000 til 3000 Pa, medens strømningsregulatoren 8 kalibrerer strømningsmængden

15 til en konstant værdi i afhængighed af den ønskede opvarmningstemperatur. Man kan således opnå temperaturer på mellem 40 og 80°C og carbondioxid-strømningsmængder på mellem 0,5 og 1,5 l/min.

Tilføres den kolde luftart og carbondioxidet separat,

20 er det selvfølgelig lettere at variere opvarmningstemperaturen, fordi carbondioxidkoncentrationen da kan varieres, uden at den ud gennem studsene 3 passende mængde blandingsgas ændres væsentligt.

Opvarmningsapparatet kan selvfølgelig være forsynet med

25 forskellige supplerende sikkerhedsorganer, f.eks. en temperaturføler til måling af den fra apparatet kommende gas' temperatur. En sådan føler bør være placeret så tæt ved anvendelsesstedet som muligt til kompensati-

30 on for varmetabet under gassens transport til brugsstedet.

Der kan endvidere findes en lille analysator for carbondioxidet med henblik på at sikre, at den varme gas,

der forlader patronen 1, ikke indeholder carbondioxid.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåde til opvarmning af en luftart, især in-
halationsluft eller -oxygen, hvor denne ledes gennem
5 en charge natronkalk (11) sammen med carbondioxid, der
er årsag til en exoterm reaktion med natronkalken, k
k e n d e t e g n e t ved, at natronkalken bringes i
berøring med en forudbestemt mængde carbondioxidgas
til hurtig igangsætning af den exoterme reaktion, og
10 at en blanding af den luftart, der skal opvarmes, og
carbondioxidgas bringes til at passere gennem natronkalken
i et sådant forudbestemt blandingsforhold, at den exoterme
reaktion opretholdes.

2. Apparat til udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav
15 1, k e n d e t e g n e t ved, at det indbefatter en
patron (1) med et første kammer (9) indeholdende en
charge (11) natronkalk, et andet kammer (10) indehol-
dende den mængde carbondioxid, der er nødvendig til
igangsætning af den exoterme reaktion, samt et organ
20 til at sætte de to kamre i forbindelse med hinanden,
og at det førstnævnte kammer (9) har en indstrømnings-
åbning (4) for blandingen af luftarten, der skal opvar-
mes, og carbondioxidgas til opretholdelse af reaktionen,
samt en udstrømningsåbning (3) for opvarmet luftart.

25 3. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved,
at det indbefatter et opvarmningslegeme (2), på hvil-
ket patronen (1) kan fastgøres aftageligt på en sådan
måde, at patronens (1) to kamre (9 og 10) derved auto-
matisk bringes i forbindelse med hinanden.

30 4. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved,
at det første kammer (9) indeholdende natronkalken (11)

er beliggende midt i patronen (1), medens det andet kammer (10) har et ringformet tværsnit og hermetisk omslutter det første kammer (9), som foroven udmunder i et udstrømningskammer (16), der står i forbindelse med udstrømningsåbningen (3) for opvarmet luftart, og som forneden står i forbindelse med et tilførselskammer (18), der er beliggende mellem patronens (1) bund og opvarmningslegemets (2) bund (19), i hvilken tilførselsåbningen (4) for blandingen af luftart, der skal opvarmes, og carbondioxidgas til opretholdelse af den exoterme reaktion er beliggende.

5. Apparat ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at det første centrale kammer (9) er adskilt fra tilførselskammeret (18) ved hjælp af en rist (20), der sikrer en ensartet fordeling af gasstrømmen i natronkalken (11), og at det centrale kammer (9) er adskilt fra udstrømningskammeret (16) ved hjælp af et støvfilter (17).

6. Apparat ifølge krav 4 eller 5, k e n d e t e g n e t ved, at organet til automatisk forbindelse af de to kamre (9 og 10) er en på opvarmningslegemet (2) udformet tap med en spids (21), der automatisk perforerer en membran (22) til hermetisk lukning af det andet kammer (10), når patronen (1) anbringes på opvarmninglegemet (2), hvorefter carbondioxidgassen gennem indstrømningskammeret (18) passerer ind i det første kammer (9).

