

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **149039 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: **0601/78**

(51) Int.Cl.4: **B 01 D 53/26**

(22) Indleveringsdag: **09 feb 1978**

(41) Alm. tilgængelig: **11 aug 1978**

(44) Fremlagt: **30 dec 1985**

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: **10 feb 1977 NL 7701403**

(71) Ansøger: ***DROOGTECHNIEK EN LUCHTBEHANDELING B.V.; Prinsenbeek, NL.**

(72) Opfinder: **Pieter Gerard *Cazemier; NL.**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree**

(54) **Fremgangsmåde til fjernelse af damp fra en gas
samt anlæg til brug ved udøvelse af fremgangs-
måden**

(57) Sammendrag:

DK 149039 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fjernelse af damp fra en fremført gas, der har en højere temperatur end sine omgivelser, ved hvilken den varme gas føres ind i det ene af to kamre, der er forsynet med en adsorbent for dampen, hvor dette kammer
5 forinden er blevet anvendt til adsorption af damp fra gasstrømmen, hvor den varme indførte gas desuden anvendes til reaktivering af adsorbenten i dette kammer, og hvor den varme gasstrøm fra dette kammer afkøles i en første køler, hvorved en væsentlig del af dampen i den varme indførte gas kondenseres, hvorefter den
10 afkølede indførte gas ledes ind i det andet af kamrene, hvorved den tilbageværende damp i den indførte gas fjernes, og hvor kamrene efter en vis tid bringes til at bytte stilling med hinanden i gasstrømmen, således at den varme indførte gas først ledes ind i det andet kammer til dets reaktivering, og den afkølede gasstrøm
15 ledes ind i det første kammer for udskillelse af den tilbageværende damp.

Det er formålet med den foreliggende opfindelse at an vise en fremgangsmåde af den nævnte art, der muliggør en betydelig besparelse af energi, når det drejer sig om varm gas. Til opnåelse
20 af dette formål er fremgangsmåden ifølge opfindelsen ejendommelig ved, at reaktiveringstiden for det ene kammer er mindre end den tid, i hvilken det andet kammer anvendes til adsorption af damp fra den afkølede gas, og at den indførte varme gas i det mindste i en del af den resterende tid mellem afslutningen af reaktiveringen
25 og omkoblingen af kamrenes funktionsstillinger ledes ind i køleren uden først at gennemstrømme reaktiveringskammeret, hvorhos en del af den kølede indførte gasstrøm ledes ind i reaktiveringskammeret for at køle dette, inden reaktiveringskammeret anvendes til adsorption efter omkoblingen af kamrenes funktionsstillinger.

Opfindelsen angår også et anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden, hvilket anlæg har to med adsorbent forsynede kamre, en ledning til indføring af varme gasser, et første omkoblingsorgan, ved hjælp af hvilket den varme indførte gas skiftevis kan
30 ledes ind i det ene eller det andet kammer til dets reaktivering, en første køler, et andet omkoblingsorgan for styring af den indførte gas fra det reaktiverede kammer til køleren og af den kølede indførte gas fra køleren til det andet af de to kamre for fjernelse af tilbageværende damp fra den kølede gas.

Ifølge den foreliggende opfindelse er dette anlæg ejendommeligt ved en første omkoblingsventil, der på vælgelig måde forbinder fødeledningen med den første køler under omløb af det reaktiverede kammer, og ved en anden omkoblingsventil, der på vælgelig måde
5 muliggør, at en del af den indførte kølede gas fra køleren kan ledes til det reaktiverede kammer, hvorved dette køles før manøvreringen af omkoblingsorganerne for omkobling af kamrenes funktionsstillinger.

Øvrige kendetegn for den foreliggende opfindelse vil fremgå af underkravene.
10

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 skematisk viser en udførelsesform for anlægget ifølge opfindelsen i en første anvendelsestilstand, og
15 fig. 2 anlægget i fig. 1 med ekstra dele og ifølge en anden anvendelsestilstand.

Det på tegningen viste anlæg er f.eks. beregnet til tørring af trykluft, og omfatter en tilførselsledning 1, som er forbundet med en ikke vist kompressor eller anden kilde for trykluft, samt
20 en afgangsledning 2, som er beregnet til at blive forbundet med et brugsapparat og/eller en trykluftakkumulator.

Tilførselsledningen 1 fører til en ventil 3, som i den i fig. 1 viste tilstand er åben og forbinder tilførselsledningen 1 med en forbindelsesledning 4, der fører til den ene halvdel af en firevejsomskifterventil 5. I den viste stilling for denne omskifterventil
25 5 er forbindelsesledningen 4 forbundet med den ene ende 6 af et tørrekammer 7, hvis anden ende 8 er forbundet med den ene halvdel af en anden firevejsomskifterventil 9, der i den viste stilling forbinder enden 8 med en forbindelsesledning 10, der via en kontraventil
30 11 er forbundet med en tilførselsledning 12 til en køler 13, som kan være kølet ved hjælp af et kølemedium. Afgangsledningen 14 fra denne køler fører til en vandudskiller 15, som har en afgangsledning 16, der via en drøvleventil står i forbindelse med den anden halvdel af firevejsomstillingsventilen 9, som i den viste stilling,
35 giver forbindelse til den ene side 18 på et andet tørrekammer 19, hvis anden side 20 står i forbindelse med den anden halvdel af den første omskifterventil 5, og i den viste stilling giver forbindelse

med afgangsledningen 2. Når begge omskifterventiler 5 og 9 omskiftes samtidigt, bytter kamrene 7 og 19 indbyrdes plads, hvorfor kun den ene af de to funktionstilstande vil blive forklaret.

5 Desuden findes der mellem ledningen 1 og ledningen 12 foran ventilen 3 en forbindelsesledning 21, som er forsynet med en ventil 22, og desuden forbinder en ventil 23 ledningerne 10 og 16. Ventilerne 22 og 23 er afspærret i den viste tilstand og vil derfor foreløbigt blive ladet ude af betragtning.

10 Den varme trykluft, der indføres i ledningen 1, føres gennem kammeret 7, der blev anvendt som tørreorgan i den forudgående periode, og den varme luft er i stand til at absorbere forholdsvis megen fugt, således at luften nu anvendes til reaktivering af adsorptionsmidlet i dette kammer 7. Den mindre varme luft, som nu er mættet med fugt, strømmer derpå mod køleren 13, hvori der vil ske en kondensering af en stor del af den absorberede fugt, 15 som dernæst udskilles i vandudskilleren 15, hvorefter den kolde luft strømmer mod kammeret 19, i hvilket den endelige tørring af luften sker. Den tørre luft afgives ved 2.

20 Tørringen i kammeret 19 kan foregå i et længere tidsrum end det tidsrum, der er nødvendigt til reaktivering. Denne kendsgerning kan der gøres anvendelse af til afkøling af kammeret 7, som blev opvarmet af den varme luft. Med henblik herpå bringes anlægget i den i fig. 2 viste tilstand. Nu er ventilen 3 afspærret, og ventilen 22 er åbnet, således at ledningen 1 nu er forbundet med ledningen 21, og forbindelsen med ledningen 4 er afbrudt. Den varme luft 25 kan nu strømme direkte mod køleren 13. Kontraventilen 11 hindrer, at luft fra ledningen 21 kan strømme tilbage mod omskifterventilen 9. Også ventilen 23 er nu åbnet, således at en del af strømmen fra ledningen 16, som følge af at der opstår et vist trykfald over drøvleventilen 17, kan strømme mod ledningen 10, hvilken luft 30 dernæst vil strømme mod enden 8 af kammeret 7. Denne kolde luft strømmer nu i modsat retning af den forudgående reaktiveringsstrøms retning gennem det varme kammer 7, således at der foregår en køling i modstrøm. Den anden ende 6 er ganske vist forbundet med ledningen 4, men sidstnævnte er spærret ved hjælp af ventilen 35 3. Ledningen 4 er imidlertid forbundet med en afgreningsledning 24, der fører til en hjælpekøler 25, som er forbundet med en vandudskiller 26. Den anden ende af sidstnævnte er forbundet

med en ledning 27 ved en ventil 28, som står i forbindelse med den del af ledningen 16, der ligger efter drøvleventilen 17.

Hvis nu ventilen 28 er åben, kan køleluft fra kammeret 7 strømme bort gennem køleren 25, i hvilken luftens temperatur påny sænkes, og den af luften absorberede fugt udskilles for en stor dels vedkommende. Derpå strømmer denne luft sammen med luften fra ledningen 16 mod kammeret 19, der fungerer som et tørreorgan. Hvis tørreorganet ved afslutningen af køleperioden stadig er tilstrækkeligt funktionsdygtigt, afspærres ventilerne 23 og 28 således, at al luften nu vil strømme direkte gennem tørreorganet 19, medens kammeret 7 forbliver udenfor strømmen og forberedes til den næste tørreoperation. For at skifte over til tørreorganet 7 skal kun ventilen 3 åbnes, og ventilen 22 lukkes, og begge omstillingsventilerne 5 og 9 omskiftes. Derefter gentages den forudgående operation med kammeret 7 fungerende som et tørrekammer, og kammeret 19 bliver reaktiveret. Det er naturligvis også muligt at omskifte straks ved afslutningen af det reaktiverede tørrekammers afkøling.

Alternativt kan afgreningsledningen 24 blot være forsynet med en ventil og åben til omgivelsernes luft. Den viste konstruktion er imidlertid mere fordelagtig, eftersom der altid vil blive afgivet den samme mængde luft ved afgangsledningen 2.

Hvis luften, der tilføres gennem ledningen 1, er meget varm, kan det være hensigtsmæssigt at afdele en del deraf direkte til køleren 13 allerede fra starten, hvor ventilen 22 da er åbnet en smule og ventilen 3 tilsvarende lukket en smule med henblik på at opnå det ønskede fordelingsforhold.

Det vil forstås, at et sådant anlæg er velegnet til fjernelse af en vilkårlig mængde damp fra en vilkårlig varm luftart, som har tilstrækkeligt tryk til at blive ledet gennem de forskellige dele af anlægget, i hvilket adsorptionsmidlet naturligvis bør være afpasset efter den damp, som skal fjernes. Naturligvis må desuden flere andre dele af anlægget modificeres dertil. F.eks. kan ventilerne 3 og 22 erstattes af en trevejsomstillingsventil, og flere ventiler, der skal aktiveres samtidigt, kan blive indbyrdes styringsmæssigt forbundet på passende vis. På den anden side kan omskifterventilerne 5 og 9 erstattes af en tilsvarende fungerende enhed af separate og om nødvendigt indbyrdes sammenkoblede

enkeltventiler. Aktivering af de forskellige omstillingsventiler og ventiler kan endvidere udføres automatisk styret af et programur eller af passende detektorer til måling af tilstanden i luftarten, som behandles.

- 5 Retningspilene for strømmen i kamrene 7 og 19 er kun vist som et eksempel og kan vendes om ønsket.

Patentkrav.

1. Fremgangsmåde til fjernelse af damp fra en fremført gas, der har en højere temperatur end sine omgivelser, ved hvilken den varme gas føres ind i det ene (7) af to kamre (7,19), der er
5 forsynet med en adsorbent for dampen, hvor dette kammer (7) forinden er blevet anvendt til adsorption af damp fra gasstrømmen, hvor den varme indførte gas desuden anvendes til reaktivering af adsorbenten i dette kammer, og hvor den varme gasstrøm fra dette kammer afkøles i en første køler (13), hvorved en væsentlig
10 del af dampen i den varme indførte gas kondenseres, hvorefter den afkølede indførte gas ledes ind i det andet (19) af kamrene, hvorved den tilbageværende damp i den indførte gas fjernes, og hvor kamrene efter en vis tid bringes til at bytte stilling med hinanden i gasstrømmen, således at den varme indførte gas først
15 ledes ind i det andet kammer (19) til dets reaktivering, og den afkølede gasstrøm ledes ind i det første kammer (7) for udskillelse af den tilbageværende damp, k e n d e t e g n e t ved, at reaktiveringstiden for det ene kammer er mindre end den tid, i hvilken det andet kammer (19) anvendes til adsorption af damp
20 fra den afkølede gas, og at den indførte varme gas i det mindste i en del af den resterende tid mellem afslutningen af reaktiveringen og omkoblingen af kamrenes funktionsstillinger ledes ind i køleren (13) uden først at gennemstrømme reaktiveringskammeret, hvorhos en del af den kølede indførte gasstrøm ledes ind i reaktiveringskammeret
25 for at køle dette, inden reaktiveringskammeret anvendes til adsorption efter omkoblingen af kamrenes funktionsstillinger.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at strømningsretningen af den varme gasstrøm gennem kammeret (7) til dets reaktivering er rettet i modsat retning
30 af strømningsretningen for den kølede indførte gasstrøm, når dette kammer anvendes til dampadsorption.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den varme indførte gasstrøms strømningsretning gennem det kammer (7), som skal reaktiveres, er rettet i modsat retning
35 af strømningsretningen af den kølede indførte gasstrøm, som ledes gennem dette kammer til dets køling efter reaktiveringen og før omkoblingen af kamrenes funktionsstillinger.

4. Fremgangsmåde ifølge et eller flere af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at den til køling af det reaktiverede kammer anvendte gasstrøm køles i en anden køler (25) ved udløbet fra det reaktiverede kammer (7) og derefter ledes ind i kammeret
5 (19) for adsorption, nærmere bestemt sammen med resten af den i den første køler (13) kølede gasstrøm.

5. Anlæg til brug ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge krav 1, og som har to med adsorbent forsynede kamre (7,19), en ledning (1) til indføring af varme gasser, et første omkoblingsor-
10 gan (5), ved hjælp af hvilket den varme indførte gas skiftevis kan ledes ind i det ene eller det andet kammer til disses reaktivering, en første køler (13) , et andet omkoblingsorgan (9) for styring af den indførte varme gas fra det reaktiverede kammer til køleren (13) og af den kølede indførte gas fra køleren (13) til det andet
15 af de to kamre (19) for fjernelse af tilbageværende damp fra den kølede gas, k e n d e t e g n e t ved en første omkoblingsventil (3,22), der på vælgelig måde forbinder fødeledningen (1) med den første køler (13) under omløb af det reaktiverede kammer (7), og ved en anden omkoblingsventil (23), der på vælgelig måde
20 muliggør, at en del af den indførte kølede gas fra køleren (13) kan ledes til det reaktiverede kammer (7), hvorved dette køles før manøvreringen af omkoblingsorganerne (5,9) for omkobling af kamrenes funktionsstillinger.

6. Anlæg ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at anlægget
25 er udformet på en sådan måde, at strømningsretningen for den indførte varme gas gennem det reaktiverede kammer (7) er rettet modsat af strømningsretningen for den kølede gas gennem dette kammer (7).

Fremdragne publikationer:

GB patent nr. 563.379, 747.480, 1391.632.
SE freml. skrift nr. 365.720.

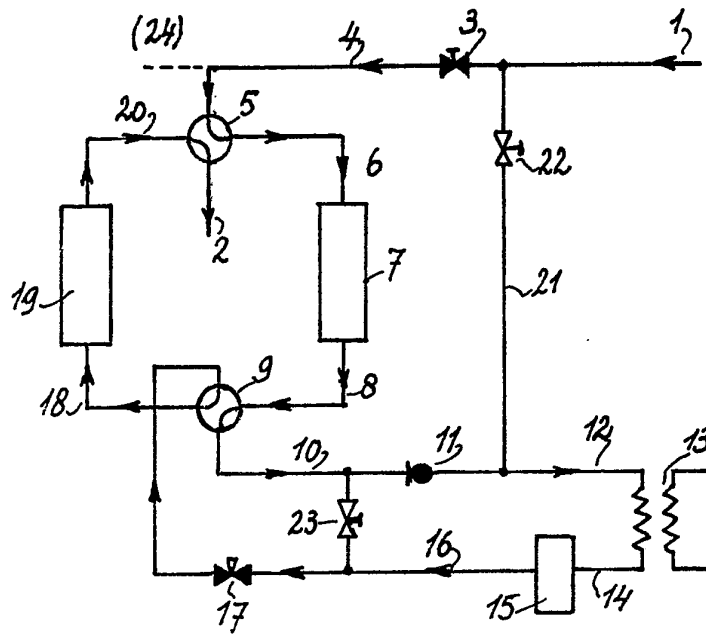


FIG. 1

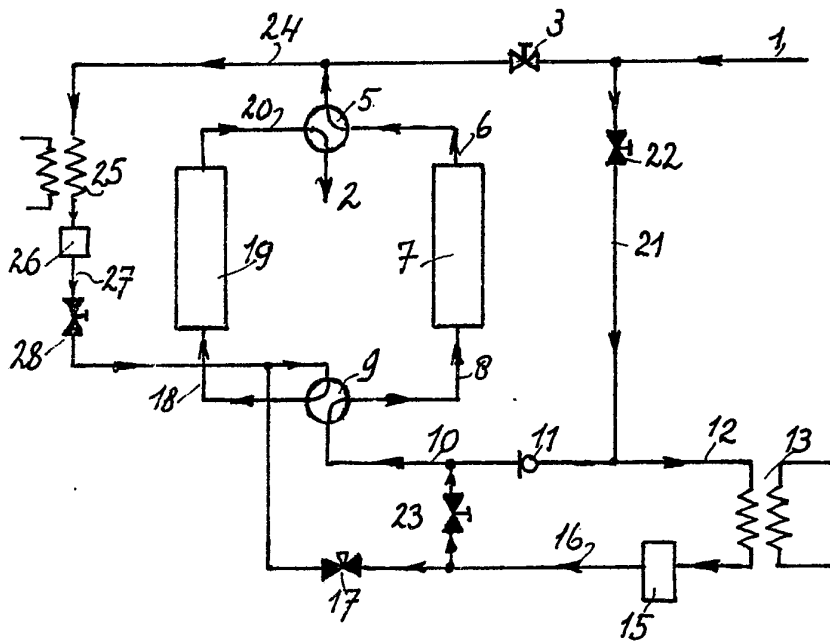


FIG. 2