

KONINKRIJK BELGIE

FOD ECONOMIE, K.M.O.,  
MIDDENSTAND & ENERGIE


Dienst voor de intellectuele Eigendom

PUBLICATIENUMMER : 1016649A3

INDIENINGSNUMMER : 2005/0310

Internat. klassif. : B01D

Datum van verlening : 03 April 2007

**De Minister van Economie,**Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien  
inzonderheid artikel 22;Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,  
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Intellectuele Eigendom op  
17 Juni 2005 te 13u20**BESLUIT :**ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : ATLAS COPCO AIRPOWER, naamloze vennootschap  
Boomsesteenweg 957, B-2610 WILRIJK(BELGIË)vertegenwoordigd door : DONNE Eddy, BUREAU BOCKSTAEL, Arenbergstraat, 13 - B 2000  
ANTWERPEN.een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van  
de jaartaksen voor : VERBETERDE WERKWIJZE VOOR HET KOELDROGEN.UITVINDER(S) : Dalla Valle Monica, via G. Verdi 2, IT-36072 Chiampo, Vicenza (IT);  
Van Dijck Wouter Denis Ann, Londerzeelsesteenweg 33, B-1861 Meise (BE)ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn  
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van  
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).**Voor eensluidend verklaard afschrift**Brussel, 03 April 2007  
BIJ SPECIALE MACHTIGING :  
**DRISQUE S.**  
Adviseur**Droits payés**  
**Rechten betaald**  
**S. DRISQUE**  
Adviseur**.be**

Verbeterde werkwijze voor het koeldrogen.

---

De huidige uitvinding heeft betrekking op een verbeterde  
5 werkwijze voor het koeldrogen.

Meer speciaal, heeft de huidige uitvinding betrekking op  
een werkwijze voor het koeldrogen van gas, in het  
bijzonder lucht, dat waterdamp bevat, waarbij dit gas  
10 door het secundaire gedeelte geleid wordt van een  
warmtewisselaar waarvan het primaire gedeelte de  
verdamer is van een koelcircuit dat tevens een  
compressor bevat die aangedreven wordt door een motor;  
een condensor; een expansiemiddel tussen de uitgang van  
15 de condensor en de ingang van de voornoemde verdamer.

Dergelijke werkwijzen worden onder meer gebruikt om  
perslucht te drogen.

20 Perslucht die bijvoorbeeld door een compressor wordt  
geleverd, is in de meeste gevallen verzadigd met  
waterdamp of bezit, met andere woorden, een relatieve  
vochtigheid van 100%. Dit betekent dat bij een  
temperatuursdaling tot onder het zogenaamde dauwpunt  
25 condensatie optreedt. Door het condenswater zal corrosie  
in leidingen en gereedschappen ontstaan en kunnen de  
apparaten vroegtijdige slijtage vertonen.

Vandaar dat perslucht gedroogd wordt, hetgeen op  
30 voornoemde manier door koeldrogen kan geschieden. Ook

andere lucht dan perslucht of andere gassen kunnen op deze manier worden gedroogd.

Het koeldrogen is gebaseerd op het principe dat door  
5 verlagings van de lucht- of gastemperatuur in de  
verdamper vocht uit de lucht of het gas condenseert  
waarna het condenswater in een vloeistofafscheider  
afgescheiden wordt en waarna de lucht of het gas opnieuw  
opgewarmd wordt waardoor deze lucht of dit gas niet  
10 langer verzadigd is.

Hetzelfde geldt voor alle andere gassen dan lucht en  
telkens wanneer hierna naar lucht wordt verwezen, geldt  
hetzelfde ook voor een ander gas dan lucht.

15

Men kent reeds een werkwijze voor het koeldrogen,  
waarbij op basis van metingen van de verdamperdruk of de  
verdampertemperatuur, het koelcircuit wordt in- of  
uitgeschakeld.

20

Indien wordt vastgesteld dat er een afname van perslucht  
is, wordt het koelcircuit gestart en van zodra de  
persluchtafname terug stopt, wordt ook het koelcircuit  
terug gestopt.

25

Een nadeel van zulke bekende werkwijze is dat de  
warmtewisselaar na het uitschakelen van het koelcircuit  
opwarmt door het wegvallen van de koeling.

30 Wanneer er dan vervolgens opnieuw perslucht wordt  
afgenomen terwijl de warmtewisselaar nog relatief warm

is, kunnen ogenblikkelijk temperatuurs- en  
dauwpuntspieken optreden in de geleverde perslucht,  
aangezien het te drogen gas in de warmtewisselaar dan  
niet voldoende gekoeld wordt om het water in dit te  
5 drogen gas bij maximale capaciteit te laten condenseren.

Men kent eveneens een werkwijze voor het koeldrogen,  
waarbij het koelcircuit steeds in werking blijft, ook  
wanneer er geen persluchtafname is.

10

Een belangrijk nadeel van zulke werkwijze is dat zij een  
aanzienlijke hoeveelheid energie vereist, doordat het  
koelcircuit continu in werking blijft, ook bij onbelaste  
toestand.

15

Men kent tevens een werkwijze voor het koeldrogen  
waarbij gebruik wordt gemaakt van een thermische massa.  
Bij zulke bekende werkwijze wordt gebruik gemaakt van  
een intermediaire thermische massa, bijvoorbeeld in de  
20 vorm van een mengsel van water en propyleenglycol, voor  
het koelen van de perslucht.

Aangezien het koelcircuit enkel wordt gebruikt om de  
voornoemde thermische massa af te koelen, kan de  
25 compressor in dit koelcircuit worden uitgeschakeld van  
zodra de thermische massa een bepaalde temperatuur  
bereikt heeft, waardoor energie kan worden bespaard.

Een nadeel van zulke bekende werkwijze is dat het  
30 koelcircuit door de aanwezigheid van voornoemde

thermische massa erg zwaar en omvangrijk dient te worden uitgevoerd.

5 Nog een nadeel van zulke bekende werkwijze is dat door bijkomende onderdelen als een reservoir en/of een bijkomende warmtewisselaar, de constructie van het koelcircuit relatief duur en ingewikkeld is en de assemblage ervan veel tijd in beslag neemt.

10 De huidige uitvinding heeft als doel een oplossing te bieden voor één of meer van de voornoemde en andere nadelen.

Hiertoe betreft de huidige uitvinding een werkwijze  
15 zoals hiervoor beschreven, die erin bestaat minstens wanneer er geen te drogen gas wordt aangevoerd, de omgevingstemperatuur te meten, evenals de temperatuur of het dauwpunt in de omgeving van de plaats waar bij het koeldrogen de temperatuur van het te drogen gas het  
20 laagst is en op basis van deze metingen, het koelcircuit in en uit te schakelen, teneinde de laagste gastemperatuur of het dauwpunt steeds tussen een vooraf bepaalde minimum en maximum drempelwaarde te houden, waarbij één of beide van de voornoemde vooraf bepaalde  
25 drempelwaarden worden berekend op basis van een algoritme dat functie is van de gemeten omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ).

Met de laagste luchttemperatuur of LAT wordt hier de  
30 laagste temperatuur van de te drogen lucht bedoeld die zich voordoet tijdens het koeldrogen en die in principe

bereikt wordt aan de uitgang voor het te drogen gas van het secundaire gedeelte van de warmtewisselaar. De LAT geeft steeds een goede indicatie van het dauwpunt van de lucht, aangezien er een verband tussen beiden bestaat.

5

Een voordeel van zulke werkwijze volgens de uitvinding is dat er geen extra thermische massa nodig is en dat op een zeer eenvoudige wijze energie kan worden bespaard, aangezien het koelcircuit ten gepaste tijde wordt  
10 uitgeschakeld bijvoorbeeld wanneer er geen perslucht moet gedroogd worden omdat er geen verbruik is van perslucht.

Nog een voordeel van zulke werkwijze is dat de  
15 temperatuur van de warmtewisselaar steeds beperkt blijft doordat het koelcircuit terug wordt opgestart wanneer de gemeten LAT of het dauwpunt te groot wordt en aldus pieken vermeden worden.

20 Aangezien de vooraf bepaalde drempelwaarden worden berekend op basis van een algoritme dat functie is van de gemeten omgevingstemperatuur, wordt er bij alle omgevingstemperaturen een dauwpunt gegarandeerd dat voldoende laag is om corrosie of condensaat in het  
25 luchtdruknet na de inrichting voor het koeldrogen te vermijden.

Met het inzicht de kenmerken van de huidige uitvinding beter aan te tonen, is hierna als voorbeeld zonder enig  
30 beperkend karakter een voorkeurdragende werkwijze

volgens de uitvinding weergegeven, met verwijzing naar de bijgaande tekeningen, waarin:

5           figuur 1 een inrichting voor het toepassen van een werkwijze volgens de uitvinding voor het koeldrogen weergeeft;

          figuur 2 schematisch het verloop van de drempelwaarden weergeeft in functie van de omgevingstemperatuur.

10

In figuur 1 is een inrichting 1 voor het koeldrogen weergegeven die in hoofdzaak bestaat uit een warmtewisselaar 2 waarvan het primaire gedeelte de verdamper 3 vormt van een koelcircuit 4 waarin  
15 achtereenvolgens ook een door een motor 5 aangedreven compressor 6, een condensor 7 en een expansieventiel 8 opgesteld zijn.

Dit koelcircuit is gevuld met koelfluidum, bijvoorbeeld  
20 freon R404a, waarvan de stromingszin door de pijl 9 is weergegeven.

Het secundaire gedeelte van de warmtewisselaar 2 maakt deel uit van de leiding 10 voor te drogen vochtige lucht  
25 waarvan de stromingszin door de pijl 11 aangeduid is.

Na de warmtewisselaar 2 en dus aan zijn uitgang is in de leiding 10 een vloeistofafscheider 12 opgesteld.

30 Eventueel kan deze leiding 10, voor ze de warmtewisselaar 2 bereikt, zich met een gedeelte

doorheen een voorkoeler of recuperatiewarmtewisselaar 13  
uitstrekken en vervolgens, na de vloeistofafscheider 12,  
zich opnieuw doorheen de recuperatiewarmtewisselaar 13  
uitstrekken, in parallelstroom of tegenstroom met  
5 voornoemd gedeelte.

De uitgang van de voornoemde leiding 10 kan bijvoorbeeld  
worden aangesloten op een niet in de figuren weergegeven  
persluchtnet waarop persluchtverbruikers zijn  
10 aangesloten, zoals bijvoorbeeld werktuigen die worden  
aangedreven door perslucht.

De warmtewisselaar 2 is een vloeistof-lucht  
warmtewisselaar en kan constructief één geheel vormen  
15 met de eventuele recuperatiewarmtewisselaar 13 die een  
lucht-lucht warmtewisselaar is.

Het expansieventiel 8 is in dit geval uitgevoerd in de  
vorm van een thermostatisch ventiel waarvan het  
20 thermostatisch element door een leiding 14 op bekende  
wijze gekoppeld is aan een kolfje of "bulb" 15 die aan  
de uitgang van de verdamper 3, met andere woorden,  
tussen de verdamper 3 en de compressor 6, op het  
koelcircuit 4 aangebracht is en gevuld is met hetzelfde  
25 koelmedium.

Het is duidelijk dat het voornoemde expansieventiel 8  
op velerlei andere wijzen kan worden uitgevoerd, zoals  
bijvoorbeeld in de vorm van een elektronisch ventiel dat  
30 gekoppeld is aan een temperatuurmeter die op het  
uiteinde van de verdamper 3 of erna opgesteld is.

Bij sommige kleine koeldrogers 1 kan het expansieventiel 8 vervangen zijn door een capillair.

5 De compressor 6 is bijvoorbeeld een volumetrische compressor die bij een zelfde toerental praktisch een zelfde volumedebiet levert, bijvoorbeeld een spiraalcompressor, terwijl de motor 5 in dit geval een elektrische motor is die gekoppeld is aan een  
10 besturingsinrichting 14.

De voornoemde besturingsinrichting 14 die bijvoorbeeld kan worden uitgevoerd in de vorm van een PLC is tevens verbonden met meetmiddelen 16 voor de LAT en  
15 meetmiddelen 17 voor de omgevingstemperatuur.

De voornoemde meetmiddelen 16 voor de LAT zijn bij voorkeur aangebracht op de plaats waar effectief de laagste luchttemperatuur te verwachten is, wat in dit  
20 geval betekent juist na het secundaire gedeelte van de warmtewisselaar 2 en bij voorkeur voor de vloeistofafscheider 12.

Volgens de uitvinding is het niet uitgesloten dat de  
25 meetmiddelen 16 voor het meten van de LAT worden vervangen door meetmiddelen voor het meten van het dauwpunt die bij voorkeur ter hoogte van de uitlaat van het secundaire gedeelte van de voornoemde warmtewisselaar 2 geplaatst zijn. Telkens hierna melding  
30 wordt gemaakt van meetmiddelen 16 voor het meten van de LAT, kunnen volgens de uitvinding bijgevolg ook

meetmiddelen voor het meten van het dauwpunt worden toegepast.

De voornoemde meetmiddelen 17 voor de  
5 omgevingstemperatuur worden bij voorkeur ter plaatse van het persluchtnet geplaatst dat gebruik maakt van de door de inrichting 1 gedroogde lucht en meer speciaal ter hoogte van de eindafnemers van deze perslucht, bijvoorbeeld in de nabijheid van werktuigen die worden  
10 aangedreven met deze gedroogde perslucht.

Alternatief kunnen de meetmiddelen 17 ook op andere plaatsen worden aangebracht. In het geval de te drogen perslucht bijvoorbeeld afkomstig is van een compressor,  
15 blijkt een goede plaatsing van de voornoemde meetmiddelen 17 voor de omgevingstemperatuur ter hoogte van de inlaat van zulke compressor te zijn.

De verbeterde werkwijze volgens de uitvinding is zeer  
20 eenvoudig en als volgt.

De te drogen lucht wordt doorheen de leiding 10 en dus doorheen de warmtewisselaar 2 gevoerd, bijvoorbeeld in tegenstroom met het koelfluidum in de verdamper 3 van  
25 het koelcircuit 4.

In deze warmtewisselaar 2 wordt de vochtige lucht afgekoeld, waardoor condensaat gevormd wordt dat in de vloeistofafscheider 12 afgescheiden wordt.

De koude lucht die na deze vloeistofafscheider 12 in absolute termen minder vocht bevat, maar toch een relatieve vochtigheid van 100% bezit, wordt in de recuperatiewarmtewisselaar 13 opgewarmd, waardoor de  
5 relatieve vochtigheid daalt tot bij voorkeur onder de 50%, terwijl de verse te drogen lucht in de recuperatiewarmtewisselaar 13 reeds gedeeltelijk afgekoeld wordt alvorens aan de warmtewisselaar 2 toegevoegd te worden.

10

De lucht aan de uitgang van de recuperatiewarmtewisselaar 13 is dus droger dan aan de ingang van de warmtewisselaar 2.

15 De LAT wordt bij voorkeur binnen bepaalde grenzen gehouden, teneinde, enerzijds bevriezing van de verdamper 3 door een te lage LAT te voorkomen, en anderzijds ervoor te zorgen dat de lucht nog voldoende wordt gekoeld om condensaatvorming toe te laten.

20

Hiertoe kan het koelcircuit 4 volgens de uitvinding op basis van metingen van de LAT en de omgevingstemperatuur worden in- en uitgeschakeld, bijvoorbeeld door het in- en uitschakelen van de aandrijfmotor 5 van de compressor  
25 6 van dit koelcircuit 4.

Op deze wijze kan ervoor worden gezorgd dat de LAT of het dauwpunt steeds tussen een vooraf bepaalde minimum drempelwaarde A en een maximum drempelwaarde B gelegen  
30 is.

Deze regeling wordt volgens de uitvinding niet alleen toegepast tijdens het drogen van lucht, maar ook in de periodes dat er geen te drogen lucht wordt aangevoerd en het koelcircuit 4 theoretisch zou uitgeschakeld kunnen worden zoals bij de bekende koeldrogers.

In het bijzonder is het zo dat de werkwijze volgens de uitvinding minstens wordt toegepast wanneer er geen te drogen gas wordt aangevoerd en desgevallend ook wanneer er wel te drogen gas wordt aangevoerd.

Hiertoe wordt de temperatuur of het dauwpunt gemeten in de omgeving van de plaats waar bij het koeldrogen de temperatuur van het te drogen gas het laagst is, en bij voorkeur juist na het secundaire gedeelte van de warmtewisselaar 2.

Bij voorkeur worden één of beide van de voornoemde drempelwaarden A en/of B berekend op basis van een algoritme dat functie is van de gemeten omgevingstemperatuur  $T_{amb}$ .

In figuur 2 is schematisch een mogelijk verband tussen de omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  en de voornoemde minimum en maximum drempelwaarden A, respectievelijk B weergegeven.

Zoals weergegeven, wordt het algoritme van de minimum drempelwaarde A bij voorkeur gevormd door een trapfunctie die, wanneer de omgevingstemperatuur kleiner is dan een eerste ingestelde waarde  $T_a$ , constant is, en

in dit geval nagenoeg  $4^{\circ}\text{C}$  bedraagt, teneinde bevroering van de verdamper 3 te voorkomen.

5 Wanneer de omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  hoger is dan een tweede ingestelde waarde  $T_b$ , die hoger is dan de voornoemde eerste ingestelde waarde  $T_a$ , is de voornoemde trapfunctie in dit geval eveneens constant.

10 Tussen de voornoemde ingestelde waarden  $T_a$  en  $T_b$  vertoont de voornoemde trapfunctie van het algoritme van de minimum drempelwaarde  $A$  een stijgend verloop dat in dit geval, doch niet noodzakelijk, lineair verloopt en dat tevens bij voorkeur zodanig is dat het verschil tussen de omgevingstemperatuur en deze berekende minimum  
15 drempelwaarde  $A$  constant is en bij voorkeur minstens  $10^{\circ}$  Celsius bedraagt.

In dit geval wordt het algoritme van de maximum drempelwaarde  $B$  eveneens gevormd door een trapfunctie  
20 die bij elke waarde van de omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  een grotere waarde vertoont dan de trapfunctie van de voornoemde minimum drempelwaarde  $A$  en die, wanneer de omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  kleiner is dan een eerste ingestelde waarde  $T_c$ , constant is.

25

De eerste ingestelde waarde  $T_c$  van de trapfunctie van de maximum drempelwaarde  $B$  valt in dit geval samen met de voornoemde eerste ingestelde waarde  $T_a$  van de trapfunctie van de minimum drempelwaarde  $A$ , doch dit is  
30 volgens de uitvinding geen vereiste.

Vanaf een omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  groter dan een tweede ingestelde waarde  $T_d$ , is de voornoemde trapfunctie van de maximum drempelwaarde B in dit geval eveneens constant, maar kan volgens de uitvinding  
5 eveneens een ander verloop kennen.

Tussen de voornoemde ingestelde waarden  $T_c$  en  $T_d$  vertoont de voornoemde trapfunctie van het algoritme van de maximum drempelwaarde B ook een stijgend verloop dat  
10 in dit geval, doch niet noodzakelijk, lineair is en dat tevens bij voorkeur zodanig is dat het verloop ervan steiler is dan het verloop van de voornoemde stijgende functie van de minimum drempelwaarde A.

15 Het doel van de voornoemde maximum drempelwaarde B bestaat erin te vermijden dat de LAT te hoog zou worden waardoor de lucht niet voldoende zou worden gekoeld en waardoor niet voldoende vocht zou condenseren teneinde de lucht te kunnen drogen.

20 Bij voorkeur wordt volgens de uitvinding gedurende de werking van de inrichting 1 voor het koeldrogen, de gemeten waarde van de LAT door de voornoemde besturingsmiddelen 14 continu of op bepaalde, al dan  
25 niet regelmatige tijdstippen vergeleken met de voornoemde minimum drempelwaarde A en de maximum drempelwaarde B.

Wanneer de LAT tijdelijk onder de minimum drempelwaarde  
30 A daalt, schakelt de voornoemde besturingsinrichting 14 het koelcircuit 4 uit, door de motor 5 die de compressor

6 van dit koelcircuit 4 aandrijft uit te schakelen, zodat de temperatuur in de voornoemde warmtewisselaar 7 stijgt en ook de LAT terug toeneemt.

5 Wanneer de gemeten LAT boven de maximum drempelwaarde B stijgt, wordt het koelcircuit 4 terug ingeschakeld, doordat de motor 5 die de compressor 6 van dit koelcircuit 4 aandrijft terug wordt aangeschakeld, waardoor de temperatuur in de verdamper 3 afneemt en ook  
10 de LAT terug daalt.

Aangezien het koelcircuit 4 enkel wordt ingeschakeld wanneer dit vereist is, kan met een werkwijze voor het koeldrogen volgens de uitvinding energie worden  
15 bespaard.

Door het ten gepaste tijde terug inschakelen van het koelcircuit 4 wordt er tevens voor gezorgd dat de warmtewisselaar 2 niet opwarmt, waardoor bij het terug  
20 belasten van de persluchttoevoer, bijvoorbeeld na een stilstand, er zich geen temperatuurs- en dauwpuntspieken kunnen voordoen in de afgenomen perslucht.

De werking van het koelcircuit 4 is op zich reeds bekend  
25 en als volgt.

In de condensor 7 wordt het gasvormig koelfluidum dat in de compressor 6 door de compressie is opgewarmd, afgekoeld tot in vloeibare vorm. Om de warmte af te  
30 voeren naar de omgeving kan bijvoorbeeld gebruik gemaakt

worden van een niet in de figuur weergegeven ventilator of van een koelmedium, zoals bijvoorbeeld water.

Door het expansieventiel 8 wordt het vloeibare  
5 koelfluidum geëxpandeerd tot een constante  
verdamperdruk, hetgeen uiteraard een temperatuursdaling  
met zich meebrengt.

Door toepassing van een thermostatisch expansieventiel 8  
10 is er altijd een oververhitting na de verdamper 3  
waardoor er geen gevaar is voor koelvloeistof in de  
compressor 6 en bijgevolg een vloeistofafscheider in het  
koelcircuit 4 overbodig is.

15 Deze oververhitting wordt op bekende wijze gemeten door  
de temperatuur gemeten door de bulb 14 af te trekken van  
de verdampertemperatuur, in dit geval gemeten na de  
verdamper 3. Dit verschil wordt door het expansieventiel  
8 vergeleken met een ingestelde waarde en bij afwijking  
20 zal het expansieventiel 8 dit corrigeren door te openen  
of te sluiten.

Volgens de uitvinding is het niet uitgesloten dat een  
ventilator die zorgt voor de warmteafvoer van de  
25 condensor 7 eveneens wordt gestart en gestopt door de  
voornoemde besturingsmiddelen 14, in functie van de  
metingen van de omgevingstemperatuur  $T_{amb}$  en de LAT of  
het dauwpunt, waardoor ook hier energie kan worden  
uitgespaard.

Bij voorkeur wordt na het uitschakelen van het voornoemde koelcircuit 4 een bepaald minimum tijdsinterval doorlopen alvorens het koelcircuit 4 terug kan opstarten.

5

Hierdoor wordt vermeden dat de voornoemde motor 5, die bijvoorbeeld kan worden uitgevoerd in de vorm van een elektrische motor, overbelast zou worden door warmte-accumulatie in de wikkelingen.

10

In plaats van vochtige lucht kan op dezelfde wijze en met dezelfde inrichting ander gas dan lucht dat waterdamp bevat gedroogd worden. De LAT is dan de laagste gastemperatuur.

15

De huidige uitvinding is geenszins beperkt tot de als voorbeeld beschreven werkwijze, doch, een verbeterde werkwijze volgens de uitvinding voor het koeldrogen kan op allerlei wijzen worden verwezenlijkt, zonder buiten

20 het kader van de uitvinding treden.

Conclusies.

---

1.- Werkwijze voor het koeldrogen van gas, in het  
5 bijzonder lucht, dat waterdamp bevat, waarbij dit gas  
door het secundaire gedeelte geleid wordt van een  
warmtewisselaar (2) waarvan het primaire gedeelte de  
verdamer (3) is van een koelcircuit (4) dat tevens een  
compressor (6) bevat die aangedreven wordt door een  
10 motor (5); een condensor (7); een expansiemiddel (8)  
tussen de uitgang van de condensor (7) en de ingang van  
de voornoemde verdamer (3), daardoor gekenmerkt dat zij  
erin bestaat minstens wanneer er geen te drogen gas  
wordt aangevoerd, de omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) te  
15 meten, evenals de temperatuur of het dauwpunt in de  
omgeving van de plaats waar bij het koeldrogen de  
temperatuur van het te drogen gas het laagst is en op  
basis van deze metingen, het koelcircuit (4) in en uit  
te schakelen teneinde de laagste gastemperatuur (LAT) of  
20 het dauwpunt steeds tussen een vooraf bepaalde minimum  
en maximum drempelwaarde (A, respectievelijk B) te  
houden, en waarbij één of beide van de voornoemde vooraf  
bepaalde drempelwaarden (A en B) worden berekend op  
basis van een algoritme dat functie is van de gemeten  
25 omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ).

2.- Werkwijze volgens conclusie 1, daardoor gekenmerkt  
dat het te drogen gas afkomstig is van een compressor en  
dat de omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) wordt gemeten ter  
30 hoogte van de inlaat van deze compressor.

3.- Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, daardoor  
gekenmerkt dat de laagste gastemperatuur (LAT) of het  
dauwpunt van het te drogen gas wordt gemeten ter hoogte  
van de uitlaat van het secundaire gedeelte van de  
5 voornoemde warmtewisselaar (2).

4.- Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies,  
daardoor gekenmerkt dat het algoritme van de minimum  
drempelwaarde (A) als functie van de  
10 omgevingstemperatuur wordt gevormd door een trapfunctie  
met een constante waarde wanneer de gemeten  
omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) kleiner is dan een eerste  
ingestelde waarde ( $T_a$ ); een hogere constante waarde voor  
een omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) groter dan een tweede  
15 ingestelde waarde ( $T_b$ ) die groter is dan de voornoemde  
eerste ingestelde waarde ( $T_a$ ); en een stijgende functie  
tussen deze ingestelde waarden ( $T_a$  en  $T_b$ ).

5.- Werkwijze volgens conclusie 4, daardoor gekenmerkt  
20 dat de voornoemde stijgende functie van de minimum  
drempelwaarde (A) lineair verloopt.

6.- Werkwijze volgens conclusie 5, daardoor gekenmerkt  
dat de voornoemde lineair stijgende functie van de  
25 minimum drempelwaarde (A) zodanig is dat het verschil  
tussen de gemeten omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) en deze  
berekende minimum drempelwaarde (A) constant is.

7.- Werkwijze volgens conclusie 6, daardoor gekenmerkt  
30 dat tussen de voornoemde ingestelde waarden ( $T_a$  en  $T_b$ )  
het verschil tussen de omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) en de

berekende minimum drempelwaarde (A) minstens  $10^{\circ}$  Celsius bedraagt.

8.- Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies,  
5 daardoor gekenmerkt dat het algoritme van de maximum drempelwaarde (B) als functie van de omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) wordt gevormd door een trapfunctie met een constante waarde wanneer de gemeten omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) kleiner is dan een eerste  
10 ingestelde waarde ( $T_c$ ); een hogere constante waarde voor een omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ) groter dan een tweede ingestelde waarde ( $T_d$ ) die groter is dan de eerste ingestelde waarde ( $T_c$ ); en een stijgende functie tussen deze ingestelde waarden ( $T_c$  en  $T_d$ ).

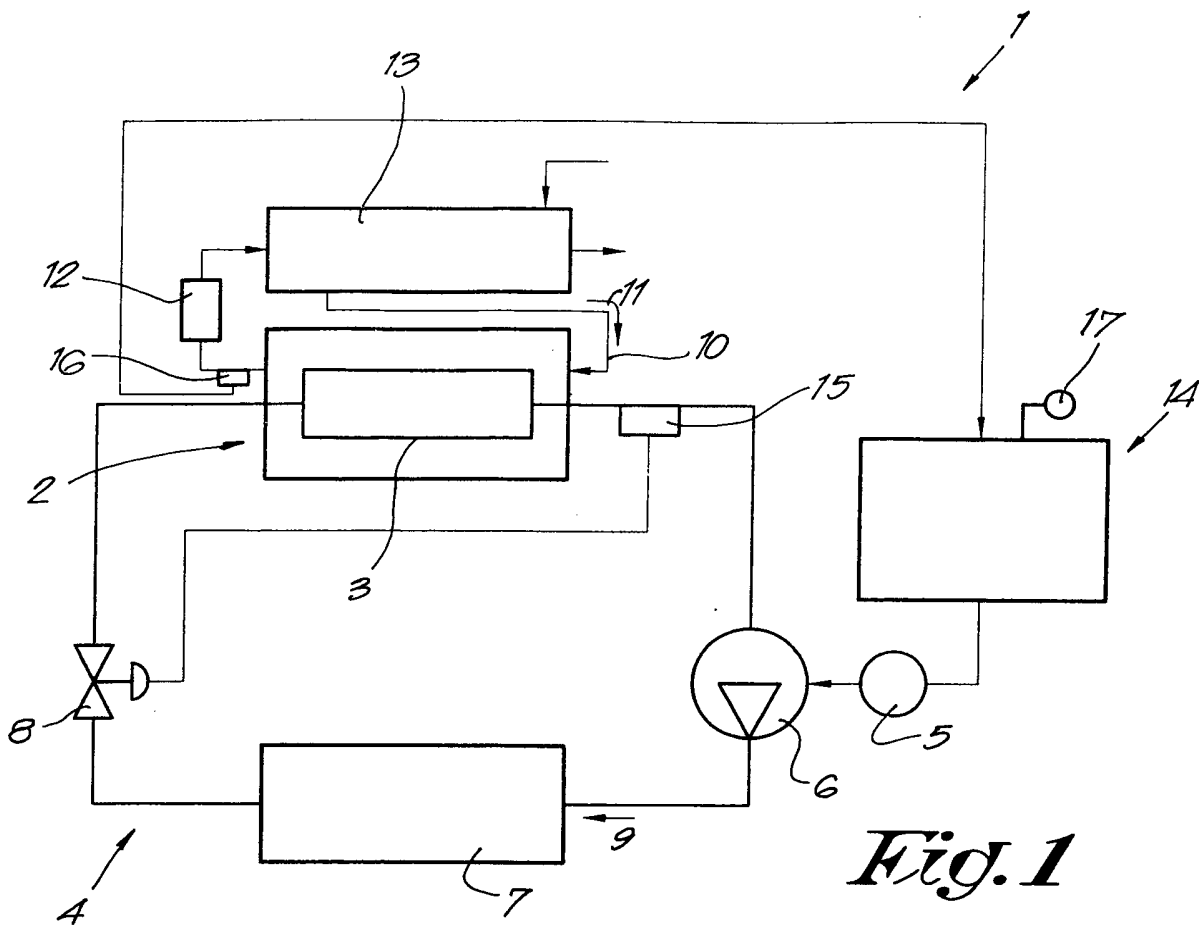
15

9.- Werkwijze volgens conclusie 8, daardoor gekenmerkt dat de voornoemde stijgende functie van de maximum drempelwaarde (B) lineair stijgend verloopt.

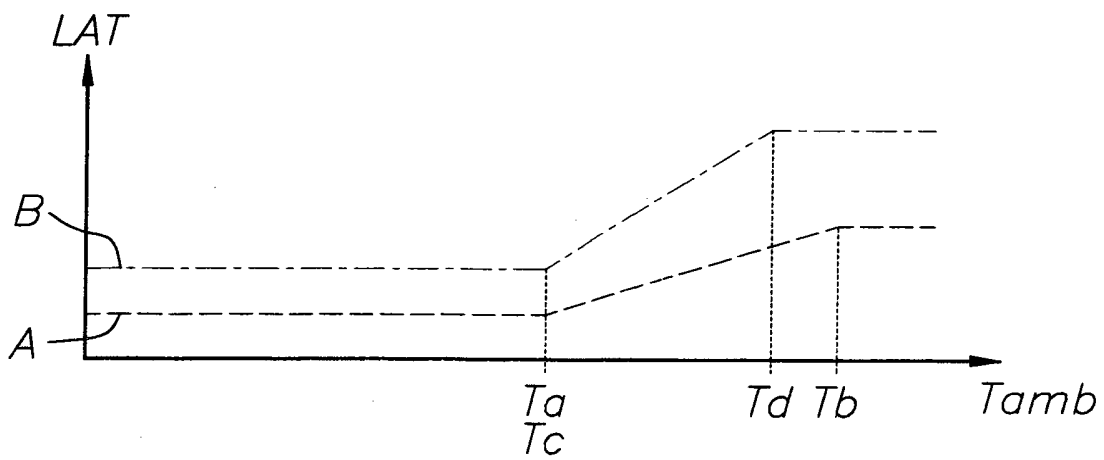
20 10.- Werkwijze volgens conclusies 4 en 8, daardoor gekenmerkt dat het verloop van, de voornoemde stijgende functie van de maximum drempelwaarde (B) steiler is dan het verloop van de voornoemde stijgende functie van de minimum drempelwaarde (A).

25

11.- Werkwijze volgens een van de voorgaande conclusies, daardoor gekenmerkt dat bij voorkeur na het uitschakelen van het voornoemde koelcircuit (4) een bepaald minimum tijdsinterval wordt doorlopen alvorens dit terug kan  
30 opstarten.



*Fig. 1*



*Fig. 2*

Verbeterde werkwijze voor het koeldrogen.

---

Werkwijze voor het koeldrogen van gas, in het bijzonder  
5 lucht waarbij dit gas door het secundaire gedeelte  
geleid wordt van een warmtewisselaar (2) waarvan het  
primaire gedeelte de verdamper (3) is van een  
koelcircuit (4) die erin bestaat de omgevingstemperatuur  
( $T_{amb}$ ) te meten, evenals de laagste gastemperatuur (LAT)  
10 of het dauwpunt en op basis van deze metingen, het  
koelcircuit (4) in en uit te schakelen teneinde de  
laagste gastemperatuur (LAT) of het dauwpunt steeds  
tussen een vooraf bepaalde minimum en maximum  
drempelwaarde te houden, en waarbij vooraf bepaalde  
15 drempelwaarden worden berekend op basis van een  
algoritme dat functie is van de gemeten  
omgevingstemperatuur ( $T_{amb}$ ).

20 Figuur 1

# SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

## VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE OPGESTELD KRACHTENS ARTIKEL 21 § 9 VAN DE BELGISCHE WET OP DE UITVINDINGSOCTROOIEN VAN 28 MAART 1984

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE	
Belgische nationale aanvraag nr. 2005/0310		33843-BE-U Datum van indiening 17 juni 2005	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam) ATLAS COPCO AIRPOWER NV			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 45209 BE	
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale octrooi classificatie (CIB), of terzelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Int.Cl.8; B01D53/26			
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
Int.Cl.8:		B01D	
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III. <input type="checkbox"/> MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)			
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek  
**BE 200500310**

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP  
**B01D53/26**

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)  
**B01D**

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)  
**EPO-Internal**

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	EP 1 103 296 A (ATLAS COPCO) 30 mei 2001 (2001-05-30) het gehele document -----	1-11
A	US 6 460 359 B1 (PETER ALBERT LAUWERS) 8 oktober 2002 (2002-10-08) het gehele document -----	1-11

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

**1 Februari 2006**

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

**Bogaerts, M**

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek  
BE 200500310

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 1103296	A	30-05-2001	AU 769475 B2 29-01-2004
			AU 7180000 A 31-05-2001
			BE 1013150 A3 02-10-2001
			CA 2326619 A1 24-05-2001
			CN 1298085 A 06-06-2001
			JP 2001194064 A 17-07-2001
			NO 20005923 A 25-05-2001
			TW 593953 B 21-06-2004
			US 6393850 B1 28-05-2002
			-----
US 6460359	B1	08-10-2002	AT 231409 T 15-02-2003
			AU 744515 B2 28-02-2002
			AU 3921999 A 13-12-1999
			BE 1012132 A6 02-05-2000
			WO 9961135 A1 02-12-1999
			CA 2333152 A1 02-12-1999
			CN 1307499 A 08-08-2001
			CZ 20004374 A3 15-08-2001
			DE 69905042 D1 27-02-2003
			DE 69905042 T2 23-10-2003
			DK 1089803 T3 12-05-2003
			EP 1089803 A1 11-04-2001
			ES 2192052 T3 16-09-2003
			HU 0204171 A2 28-03-2003
			JP 2002516168 T 04-06-2002
			NO 20005957 A 24-01-2001
			NZ 508321 A 30-05-2003
PL 344468 A1 05-11-2001			
TW 458799 B 11-10-2001			
-----			