



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8402302**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Inrichting voor de meting van de vochtigheid van gassen en uitlaatgassen.**
- ⑤1 Int.Cl.: G01N 25/64.
- ⑦1 Aanvrager: Elitex. Koncern textilního strojírenství te Liberec, Tsjecho-Slowakije.
- ⑦4 Gem.: Ir. F.X. Noz c.s.
Algemeen Octrooibureau
Boschdijk 155
5612 HB Eindhoven.

- ②1 Aanvraag Nr. 8402302.
- ②2 Ingediend 20 juli 1984.
- ③2 Voorrang vanaf 25 juli 1983.
- ③3 Land van voorrang: Tsjechoslowakije (CS).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 5513/83 .
- ⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 18 februari 1985.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Korte aanduiding: Inrichting voor de meting van de vochtigheid van gassen en uitlaatgassen.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor de meting van de vochtigheid van gassen en uitlaatgassen op het aanzuig-
5 principe, die een met vloeistof gevuld vat bevat, tegen de vrije spiegel waarvan een toevoer van het te meten medium uitmondt.

De meting van de vochtigheid van gassen vormt een belangrijke opgave van de industriële praktijk, in het bijzonder de laatste tijd met de ononderbroken stijgende prijs van de energie. Door optimalisering van
10 droogprocessen, in het bijzonder door verhoging van de vochtigheid van de uit een drooginrichting afgevoerde lucht, is het verbruik van de drooglucht te verminderen en daardoor de energievereisten van drooginrichtingen tot de helft te verminderen.

Uit het hierboven gestelde blijkt de noodzakelijkheid van de
15 meting van de vochtigheid van gassen, in het bijzonder van lucht, en zelfs met hoge nauwkeurigheid.

Het eenvoudigste apparaat voor de meting van de vochtigheid van gassen is de zogenaamde psychrometer of de aanzuigvochtigheidsmeter, waarbij het gas bij een veel voorkomende uitvoering van het apparaat een verdere,
20 zogenaamde vochtthermometer omstroomd, die op het oppervlak ervan is voorzien van een poreuze massa, bijvoorbeeld uit keramiek of textiel, die constant met een vloeistof wordt bevochtigd, waarvan het gehalte in het te meten gas noodzakelijk is te meten. Een constante bevochtiging kan bijvoorbeeld door het capillaire effect van de genoemde poreuze massa, bijvoorbeeld
25 volgens het Oostduitse octrooi nr. 128 952 worden bereikt.

Het de vochtthermometer omstromende gas geeft aan de poreuze massa door convection een deel van zijn warmte af, door de inwerking waarvan een deel van de in de poreuze massa aanwezige vloeistof wordt verdampt. De verdampte hoeveelheid vloeistof is des te groter, naarmate het omstromende
30 gas droger is. Door afvoer van de voor de verdamping van de vloeistof noodzakelijke warmte wordt de thermometer afgekoeld. Uit een bekende psychrometrische vergelijking volgt dat de temperatuur van de poreuze massa zich na korte tijd op een waarde stabiliseert die van de vochtigheid van het omstromende gas en van de totale energiebalans van de vochtthermo-
35 meter indirect afhankelijk is.

Het nauwkeurigst meet de aanzuigvochtigheidsmeter, wanneer de totale warmte slechts uit het te meten gas door convection aan de thermometer wordt overgedragen, dat wil zeggen wanneer aan de thermometer geen warmte door

8402302

geleiding uit de houders, door uitstraling uit de omgeving of door uitstraling in de omgeving of door toevoer, respectievelijk afvoer van de in de te verdampen vloeistof vervatte warmte wordt toegevoerd, respectievelijk afgevoerd. In dit geval is de temperatuur van de vochtthermometer gelijk aan de zogenaamde adiabatische temperatuur van de grensverzadiging, die
5 in de tabellen voor vochtige gassen is getabelleerd.

Dan is het niet noodzakelijk de aanzuigvochtigheidsmeter te ijken, maar is het voldoende de temperaturen van de droge en vochtthermometer af te lezen en deze in een overeenkomstige tabel van het vochtige gas aan te brengen.

10 De werkelijke, in de praktijk toegepaste aanzuigvochtigheidsmeters voldoen niet aan de voorwaarden van de minimale warmteuitwisseling met de omgeving, buiten de warmteuitwisseling met het stromende, te meten gas. Derhalve is het nodig de vochtigheidsmeter te corrigeren, in het bijzonder met betrekking tot de door de houders en de constructie van de vochtthermo-
15 meter toegevoerde of afgevoerde warmte. Ter verbetering en stabilisering van de totale energiebalans is het noodzakelijk dat de vochtthermometer met gas met een snelheid van minimaal 1 m/s en maximaal 3 m/s al naar gelang de constructie van de vochtigheidsmeter te beblazen. De omringende vlakken van de vochtigheidsmeter zijn gebruikelijk reflecterende vlakken om de
20 warmteuitwisseling door uitstraling zo klein mogelijk te houden.

De uitvinding beoogt de bovengenoemde nadelen op te heffen en voorziet daartoe in een inrichting van de in de aanhef genoemde soort, die het kenmerk heeft, dat aan de bodem van het vat een warmtestroomsensor is aangebracht, waarvan het bovenste meetvlak in warmtecontact met de
25 vloeistof en waarvan het benedenste meetvlak in warmtecontact met de bodem van het vat staat, waarbij in de bodem is voorzien in middelen voor de stabilisering van de temperatuur van het vat.

Het wezen van de uitvinding blijkt uit de bijgaande tekening, die een uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting volgens de uitvinding
30 weergeeft.

De inrichting voor de meting van de vochtigheid van gassen en uitlaatgassen op het principe van de vaststelling van de temperatuur van een droge thermometer en de temperatuur van een vochtthermometer is door een open metalenvat 1 met een horizontaal aangebrachte bovenrand uitge-
35 voerd. Het vat 1 is bij voorkeur uit koper, aluminium of messing vervaardigd. Het vat 1 is met een vloeistof 2, voordelig met gedestilleerd water of condensaat gevuld, boven de vrije spiegel 3 waarvan een toevoer voor het te meten gas 4 uitmondt, en in de stroom van de het te meten gas 4

84 02302

nog voor het contact met de spiegel 3 een thermometer 5 is aangebracht, die de zogenaamde droge thermometertemperatuur aanduidt. In het vat 1, bij dit uitvoeringsvoorbeeld in de bodem ervan, zijn middelen voor de stabilisering van de temperatuur aangebracht, die door verwarmings- of koelmiddelen 6 zijn gevormd en welke met een temperatuurregelaar 7 zijn
5 verbonden. De temperatuurregelaar 7 is met een temperatuursensor 8 verbonden, die in de bodem van het vat 1 is ondergebracht. De regelaar 7 kan ook met een warmtestroomsensor 9 worden verbonden, die op de bodem van het vat 1 is gepositioneerd. Indien de warmtestroomsensor 9 niet met de temperatuurregelaar 7 is verbonden is hij met een verwerkings-
10 apparaat 12 verbonden, zoals dit bij het weergegeven uitvoeringsvoorbeeld het geval is.

Het onderste meetvlak 10 van de warmtestroomsensor 9 staat in goed warmtecontact met de bodem van het vat 1 en het bovenste meetvlak 11 staat in goede warmtecontact met de vloeistof 2.

15 Binnen het lichaam van het vat 1 is een holle ruimte 13 gevormd, die op bekende wijze met de ruimte voor de vloeistof en met de doseerinrichting 14 van de vloeistof is verbonden. De holle ruimte 13 dient voor het voorverwarmen van de vloeistof 2 op de temperatuur van het vat 1.

20 De warmtestroomsensor 9 is voordelig door een differentiaal-multitermoëlement gevormd, waarvan de meeteinden op beide zijden van een dunne niet-metalen lichaam, bijvoorbeeld een plaatje, zijn aangebracht. Het bovenste meetvlak 11 van de warmtestroomsensor 9 kan van een reflecterende verf of een reflecterende folie worden voorzien, om de invloed
25 van uitstraling op de warmtebalans van de laag van de vloeistof 2 te beperken.

Het vat 1 is met de vloeistof 2 of tot aan de rand gevuld of ligt de spiegel 3 van de vloeistof 2 dieper. In dit geval kan het bovenste deel van het vat 1 gedeeltelijk worden afgedekt en in de omtreksmantel
30 van het vat zijn niet weergegeven overloopopeningen gevormd.

De temperatuur van het vat 1 wordt met behulp van de verwarmings- of koelmiddelen 6, de regelaar 7 en de temperatuursensor 8 op de grenstemperatuur van de adiabatische verzadiging van de overeenkomstige vochtigheid van het te meten gas gestabiliseerd.

35 De vloeistof is uit de doseerinrichting 14 in de holle ruimte 13 toegevoerd, waar deze op de temperatuur van het vat 1 wordt voorverwarmd. Door de verwarming van het vat 1 en de vloeistof 2 op een dicht bij de te meten liggende temperatuur wordt de warmteoverdracht tussen de

zich verdampende vloeistof 2 en het vat 1 geminimaliseerd, waardoor de meetfout beduidend daalt.

Bij het beschreven uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting wordt met de stroom van het te meten medium de horizontale spiegel van de vloeistof beblazen, dat wil zeggen, dat het met vloeistof bevochtigde oppervlak direkt door de spiegel van de vloeistof is gevormd. Een voordeel van deze inrichting ligt daarin, dat indien het te meten gas is verontreinigd, de verontreiniging zich aan de spiegel 3 aanzet, vanwaar deze periodiek door overloop over de rand van het vat 1 wordt weggedreven, en zelfs steeds dan, wanneer de doseerinrichting 14 de vloeistof met een voorgeprogrammeerde afgifte van de vloeistof 3, bij het uitvoeringsvoorbeeld gedestilleerd water of condensaat, navult, om de vorming van de kuipsteen uit te sluiten.

Een verder voordeel van het uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding, bestaat daarin, dat door instelling van de stabiliseringstemperatuur van het vat 1 op een waarde, die met de gewenste vochtigheid, bijvoorbeeld in de afvoerleiding van een droogmachine overeenkomt, de aanzuigvochtigheidsmeter gelijktijdig ook tot een regelement wordt. Wanneer bijvoorbeeld de afgevoerde lucht een lagere dan de gewenste vochtigheid bezit, dan ligt de grenstemperatuur van de adiabatische verzadiging ervan hoger, dan de temperatuur van het vat 1 en de warmtestroomsensor 9 geeft een positief signaal af. Wanneer echter omgekeerd de afgevoerde lucht vochtiger dan noodzakelijk is, dan verkrijgen we een signaal met de omgekeerde polariteit. Het signaal van de warmtestroomsensor 9 kan eveneens na versterking ervan direkt voor de besturing van instelorganen, bijvoorbeeld de hoeveelheid af te zuigen lucht, worden toegepast. Bij deze inrichting is het wenselijk, dat de meetwaardeaanduiding van de gas/vochtigheid niet van de temperatuur van het te meten gas, dat wil zeggen van de droge thermometertemperatuur, afhankelijk is. De genoemde afhankelijkheid wordt daardoor voorkomen, dat het te meten gas nog voor de toevoer ervan aan het vat 1 door een wisselaar loopt, waarin dit op een vooraf gekozen temperatuur binnen een interval van 60-95 °C wordt verwarmd, respectievelijk afgekoeld. Een verder voordeel van deze inrichting ligt daarin, dat een deel van de in het te meten gas vervatte vluchtige verontreinigingen gedurende de doorgang door de wisselaar condenseert, waardoor een verontreiniging van het te bevochtigen oppervlak wordt verminderd.

Samenvattend kan worden gezegd dat de werkwijze volgens de uitvinding voor de meting van de vochtigheid van gassen tot nu toe de nauwkeurigste werkwijze voor de vochtigheidsmeting op het aanzuigprincipe vormt.

84 02302

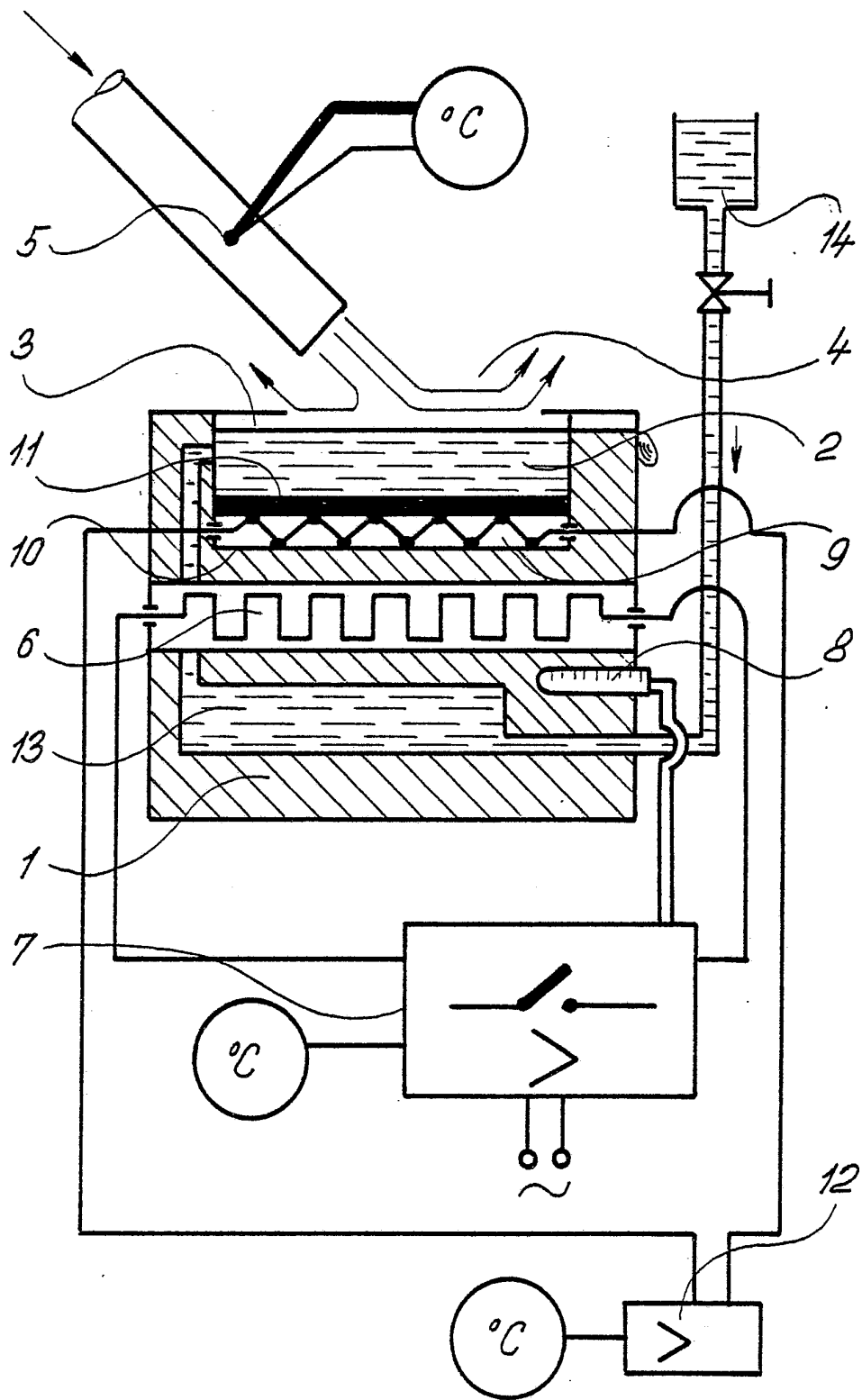
Conclusies.

1. Inrichting voor de meting van de vochtigheid van gassen en uitlaatgassen op het aanzuigprincipe, die een met vloeistof gevuld vat bevat, tegen de vrije spiegel waarvan een toevoer van het te meten medium uitmondt, met het kenmerk, dat aan de bodem van het vat (1) een warmtestroomsensor (9) is aangebracht, waarvan het bovenste meetvlak (11) in warmtecontact met de vloeistof (2) en waarvan het benedenste meetvlak (10) in warmtecontact met de bodem van het vat (1) staat, waarbij in de bodem is voorzien in middelen voor de stabilisering van de temperatuur van het vat (1).
2. Inrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat in het lichaam van het vat (1) een holle ruimte (13) is gevormd, die enerzijds met een doseerinrichting (14) van de vloeistof (2) en anderzijds met de ruimte boven het bovenste meetvlak (11) van de warmtestroomsensor (9) is verbonden.
3. Inrichting volgens conclusie 1 en 2, met het kenmerk, dat de warmtestroomsensor (9) een differentiaal-multitermoëlement is, waarvan de meeteinden op beide zijden van een dun niet-metalen lichaam zijn aangebracht.
4. Inrichting volgens één van de conclusies 1 tot en met 3, met het kenmerk, dat het bovenste meetvlak (11) van de warmtestroomsensor (9) met een reflecterende verf of een reflecterende folie is bedekt.
5. Inrichting volgens één van de conclusies 1 tot en met 4, met het kenmerk, dat het vat (1) uit een metalen materiaal is vervaardigd, waarvan de warmtegeleidbaarheid hoger dan $50 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ ligt.

25

Eindhoven, juli 1984.

8402302



8402302