



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908126**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze voor het aantonen van corrosievorming in stoomturbineinstallaties en inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze.**
- ⑤1 Int.Cl.³: G01N1/22, G01N33/20.
- ⑦1 Aanvrager: BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. te Baden, Zwitserland.
- ⑦4 Gem.: Ir. N.A. Stigter c.s.
Octrooibureau Los en Stigter B.V.
Weteringschans 96
1017 XS Amsterdam.

- ②1 Aanvraag Nr. 7908126.
- ②2 Ingediend 7 november 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 9 november 1978.
- ③3 Land van voorrang: Zwitserland (CH).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 11524/78 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

- ④3 Ter inzage gelegd 13 mei 1980.

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

Werkwijze voor het aantonen van corrosievorming in stoomturbine-installaties en inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het aantonen van corrosievorming in stoomturbine-installaties tijdens het bedrijf daarvan en een inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze.

5 Bij het bedrijf van fossiel of nucleair met stoom verzorgde stoomcentrales wordt een optimale beschikbaarheid van de installatie bij een zo klein mogelijk brandstofverbruik nagestreefd. De in de stoom aanwezige agressieve verontreinigingen, die met het eerste condensaat uitgescheiden worden, kunnen corrosie in de kringloop veroorzaken en daarmee tot materiaalbeschadigingen in de turbine en tot schadelijke oxyde-afzettingen in de warmtewisselaars voeren. Naast deze corrosieve beschadigingen treden ook chemische beschadigingen aan materialen op, die mechanisch belast worden, bijvoorbeeld spannings-
10 scheurcorrosie, vermoeiingscorrosie, trillingscorrosie enz.

Daar deze voor dergelijke beschadigingen verantwoordelijke verontreinigingen en in de stoom aanwezige chemische stoffen slechts in zeer kleine hoeveelheden en concentraties aanwezig zijn, is het direct aantonen van
20 dergelijke stoffen zelfs bij toepassing van de modernste analytische technieken slechts met grote kosten mogelijk. Zelfs het aanbrengen van corrosieproefstukken in de turbines brengt niet het nagestreefte resultaat, daar de zone, waarin zich het eerste condensaat vormt, zeer smal is en
25 de nauwkeurige ligging daarvan van verschillende factoren afhankelijk is, zoals belasting, koelwatertemperatuur enz. Bovendien is een waarneming van dergelijke corrosieproefstukken tijdens het bedrijf van de installatie slechts
30 met kostbare middelen mogelijk.

De onderhavige uitvinding beoogt derhalve een werkwijze te ontwikkelen, waarbij een corrosie in de

7908126

installatie tijdens het bedrijf daaraan aantoonbaar is, alsmede een inrichting te verschaffen, waarmee een meting van de agressiviteit van het arbeidsmedium continu doorgevoerd kan worden. De bovengenoemde opgave wordt volgens de
5 uitvinding door de volgende werkwijzestappen opgelost:

a) arbeidsmiddel in oververhitte toestand wordt aan de stoomkringloop ontnomen en door afkoeling gedeeltelijk gecondenseerd;

10 b) het condensaat wordt van de reststoom gescheiden, waarna de condensathoeveelheid en de reststoomhoeveelheid bepaald worden;

c) de reststoom wordt als stoom of na volledige condensatie als water in de kringloop teruggevoerd;

15 d) het condensaat wordt continu op zijn agressiviteit onderzocht.

Op gunstige wijze wordt het arbeidsmiddel optisch gemeten voor de kwantitatieve besturing van de condensatie, waarbij hoogstens 2% van het arbeidsmiddel gecondenseerd wordt.
20

Doordat het ontnemen van het arbeidsmiddel direct uit de stoomkringloop geschiedt en slechts een klein deel, hoogstens 2% bij voorkeur echter minder dan 1% gecondenseerd wordt, bevindt zich in dit condensaat de
25 agressieve verontreiniging in overeenkomstig geconcentreerde vorm, waarvan de agressiviteit lopend gecontroleerd kan worden. Volgens een gunstige werkwijzestap wordt voor de vaststelling van de agressiviteit een metaalproefstuk door condensaat belast.

30 Daar het te onderscheiden condensaat alle verontreinigingen, welke in het arbeidsmiddel aanwezig zijn, in geconcentreerde vorm bevat, kan aan de door dit condensaat omspoelde metaalproefstukken reeds eerder dan aan aangetaste metaaldelen van de turbine-installatie de
35 agressiviteit en corrosieve werking van de verontreinigingen vastgesteld worden.

7908126

Volgens een andere gunstige werkwijzestap wordt het condensaat op een geschikte temperatuur verder afgekoeld en aan een chemische en fysische analyse onderworpen.

5 De afkoeling van het condensaat en het doorleiden door verschillende meetcellen, waarbij de vaststelling van verschillende parameters parallel aan elkaar kan geschieden, maakt het mogelijk, continu verontreinigingen, die een potentieel gevaar van de materialen in de thermische kringloop vormen, bijtijds te herkennen en
10 verbeteringsmaatregelen te treffen.

De meetinrichting voor het doorvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding omvat in wezen een koeler, een waterafscheider, twee doorstroommeters en proef-
15 apparatuur, die aan een stoomafvoerplaats van de installatie aansluitbaar zijn.

De aanbrengring van een koeler maakt een afkoeling van de stoom mogelijk en dus de vorming van een eerste condensaat, dat in een waterafscheider van de rest-
20 stoom gescheiden wordt, vanwaar het dan aan de proefapparatuur wordt toegevoerd, waar overeenkomstig de eisen agressiviteitsbeproevingen van de in het condensaat aanwezige schadelijke stoffen en/of verdere chemische en fysische analyses voorgenomen kunnen worden.

25 In de tekening is een uitvoeringsvoorbeeld van de inrichting voor het doorvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding vereenvoudigd afgebeeld, waarin met 1 een afvoerplaats voor het oververhitte werksmiddel uit de stoomkringloop van een turbine aangegeven is. Over een
30 leiding 2 komt het werksmiddel in een koeler 3, waar het door afkoeling gedeeltelijk condenseert. De condensatie wordt kwantitatief door een strooilichtmeetinrichting 4 bestuurd, met het signaal waarvan de openingsdwarsdoorsnede van een regelorgaan 6 geregeld wordt. De koeler moet zo
35 gedimensioneerd zijn, dat het mogelijk is slechts een klein deel van het uit de stoomkringloop ontnomen arbeids-

7908126

middel te condenseren, hoogstens 2%, bij voorkeur echter minder dan 1%. In een waterafscheider 5 wordt het condensaat van de reststoom gescheiden en deze wordt over een doorstroommeter, bijvoorbeeld een meetopening 13, aan de stoomkringloop weer toegevoegd. Het condensaat komt van de waterafscheider 5 in een condensaatreservoir 8, waar het voor de vaststelling van de agressiviteit een metaalproefstuk 9, dat bij voorkeur voorgespannen is en uit hetzelfde materiaal als het turbinemateriaal bestaat, omspoelt. De voorspanning van de metaalproefstukken heeft het doel, de belasting van het materiaal in de turbine te simuleren. Tijdens het bedrijf kan dit metaalproefstuk bijvoorbeeld door een niet afgebeeld kijkglas in het condensaatreservoir voortdurend waargenomen worden.

Natuurlijk is het ook mogelijk, de temperatuur van het condensaat aan de temperatuur van het in verband met de stoomontspanning in de turbine voor de eerste maal optredende condensaat aan te passen. Daardoor kan de belasting van de metaalproefstukken onder de in de turbine heersende omstandigheden voorgenomen worden.

Een andere mogelijkheid, een metaalproefstuk te onderzoeken, die zowel inplaats van als ook gelijktijdig met het zojuist beschreven metaalproefstuk 9 toegepast kan worden, bestaat hierin, dat in de wand van het condensaatreservoir 8 een stomp 12 wordt aangebracht, die naar de atmosfeer met een metaalproefstuk in de vorm van een breekschijf 15 afgesloten is. Het materiaal van de breekschijf 15 kan hetzelfde zijn als het materiaal, dat in de turbine het sterkst wordt belast, maar het is nodig, de barstschijf 15 zo uit te voeren, dat deze eerder doorcorrodeert dan de uit hetzelfde materiaal bestaande turbineonderdelen. Aan de stomp 12 is naar de atmosfeer toe een bij voorkeur acoustisch waarschuwingsinrichting 16 aangebracht, die bij het doorcorroderen van de barstschijf 15 op grond van de in het condensaatreservoir 8 heersende overdruk een signaal afgeeft. Inplaats van een acoustische waarschuwingsinrichting kunnen ook optische of electronische

7908126

waarschuwingsinrichtingen toepassing vinden.

Is inplaats van ^{of} aanvullend bij de beschreven "indirecte" werkwijze voor het aantonen van de agressiviteit van een eerste condensaat een directe meting gewenst, 5 zo wordt het condensaat in een koeler 11 of een geschikte temperatuur, bijvoorkeur tussen 25 en 40°C afgekoeld. Na doorstromen van een doorstroomhoeveelheidmeter 17 wordt in een geleidingsvermogenmeter 18 het ruwe geleidingsvermogen van het condensaat gemeten.

10 Zijn verdere chemische en fysische analyses nodig, zo geschieden deze in bij voorkeur parallel geschakelde, afschakelbare apparaten voor de bepaling van het zuurgeleidingsvermogen in een geleidingsvermogenmeetapparaat, voor de bepaling van de pH-waarde in een pH-meter 20. 15 Voor het bepalen van het gehalte aan Na-, Cl-, NH₃-ionen kunnen overeenkomstige meetcellen 21 aangebracht zijn.

Door de combinatie van verschillende meetapparaten is het mogelijk alle parameters van in het condensaat aanwezige schadelijke stoffen continu en tijdens 20 het bedrijf van de stoomkrachtinstallatie te meten.

Natuurlijk is de uitvinding niet tot het aangegeven uitvoeringsvoorbeeld beperkt.

Inplaats van de beschreven uitvoering kan de uit de waterafscheider uittredende stoom ook volledig 25 gecondenseerd worden, voordat deze in de kringloop teruggevoerd wordt. In dit geval is het doelmatig, de waterhoeveelheid inplaats van de beschreven stoomhoeveelheid te meten.

30 Het zal duidelijk zijn, dat de totale meetinrichting als samenhangend mobiel toestel ontworpen kan worden.

7908126

C o n c l u s i e s .

1. Werkwijze voor het aantonen van corrosievorming in stoomturbine-installaties tijdens het bedrijf daarvan, g e k e n m e r k t door de volgende werkwijzestappen:

5 a) arbeidsmiddel in oververhitte toestand wordt aan de stoomkringloop ontnomen en door afkoeling gedeeltelijk gecondenseerd;

10 b) het condensaat wordt van de reststoom gescheiden, waarna de condensathoeveelheid en de reststoomhoeveelheid bepaald worden;

c) de reststoom wordt als stoom of na volledige condensatie als water in de kringloop teruggevoerd;

15 d) het condensaat wordt continu op zijn agressiviteit onderzocht.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat het arbeidsmiddel optisch voor de kwantitatieve besturing van de condensatie gemeten wordt en dat hoogstens 2% van het arbeidsmiddel gecondenseerd wordt.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat voor de vaststelling van de agressiviteit metalen proefstukken door het condensaat belast worden.

25 4. Werkwijze volgens conclusie 1 of 3, m e t h e t k e n m e r k, dat het condensaat op een geschikte temperatuur verder afgekoeld en aan een chemische en fysische analyse onderworpen wordt.

30 5. Werkwijze volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat het ruwe geleidingsvermogen van het condensaat gemeten wordt.

6. Werkwijze volgens conclusie 4 of 5, m e t h e t k e n m e r k, dat parallel aan elkaar de pH-waarde, het zuurgeleidingsvermogen, het gehalte aan

7908126

Na^+ , Cl^- , NH_3 en organische zuren gemeten wordt.

5 7. Meetinrichting voor het doorvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat na een dampafvoerplaats(1) een koeler (3), een waterafscheider (5), twee doorstroommeters (13, 17) en proefapparatuur (8, 11, 15, 18, 19, 20, 21, 22) aangebracht zijn.

8. Meetinrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat in een condensaatreservoir (8) een metaalproefstuk (9) aangebracht is.

10 9. Meetinrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het metaalproefstuk (9) voorgespannen is.

15 10. Meetinrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat aan het condensaatreservoir (8) een metallische breeschijf (15) aangebracht is.

11. Meetinrichting volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat na de metallische breeschijf (15) een acoustische waarschuwingsinrichting (16) aangebracht is.

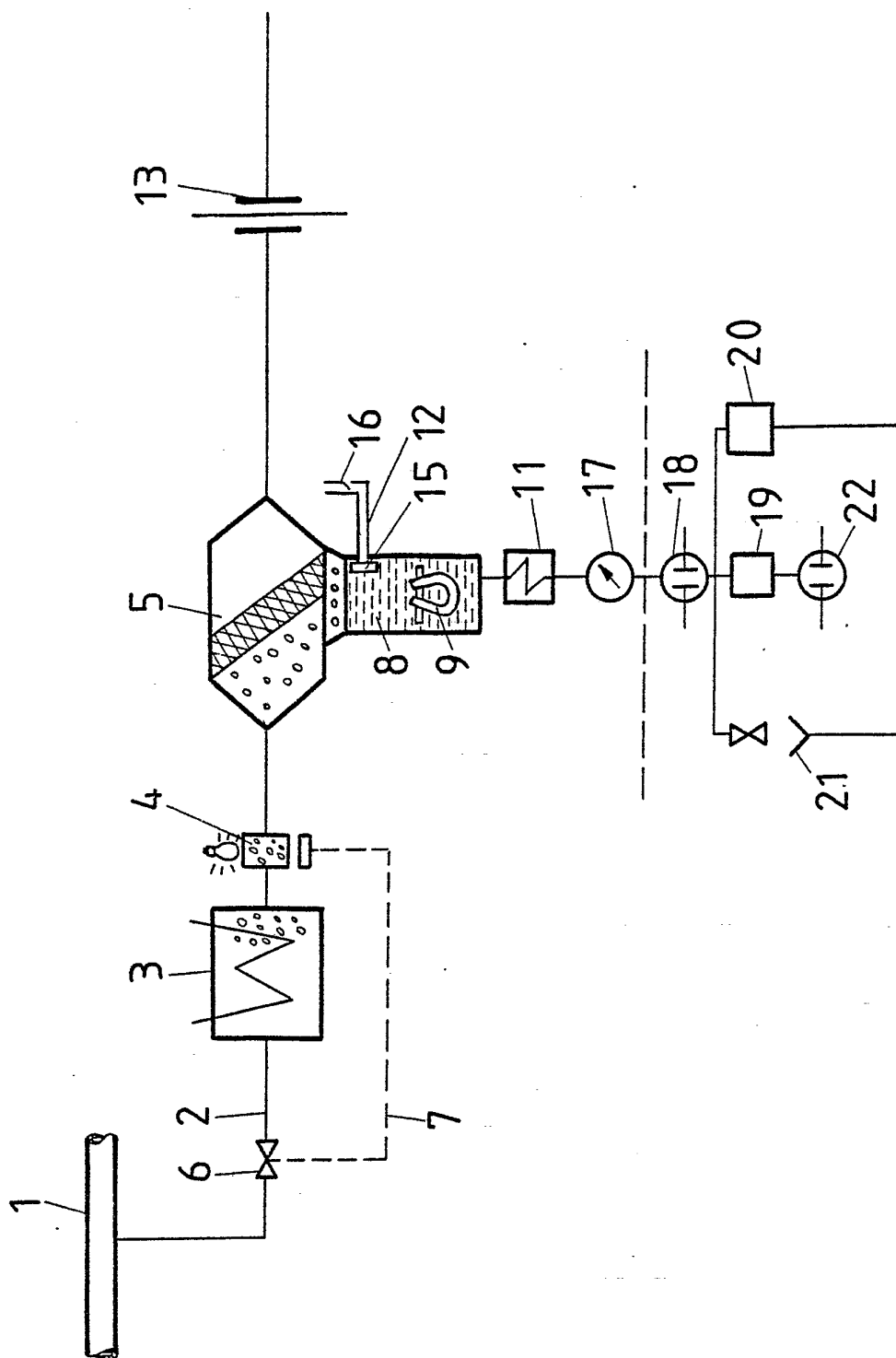
20 12. Meetinrichting volgens conclusie 7, 8 of 10, met het kenmerk, dat een koeler (11) en analyseapparaten (18, 19, 20, 21, 22) aangebracht zijn.

25 13. Meetinrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat een geleidingsvermogenmeter (18) aangebracht is.

30 14. Meetinrichting volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat parallel geschakelde, afschakelbare apparaten voor de bepaling van het zuurgeleidingsvermogen (22), de pH-waarde (20) en het gehalte aan Na^- , Cl^- , NH_3 -ionen (21) aangebracht zijn.

35 15. Meetinrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat voor de besturing van de condensatie een strooilichtmeetinrichting (4) aangebracht is, die de openingsdwarsdoorsnede van een regelorgaan (6) regelt.

7908126



144/78 1/1