
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8104962**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Half-geautomatiseerde werkwijze voor het meten van structuurverval.**
- ⑤1 Int.Cl³: G01N 27/82.
- ⑦1 Aanvrager: VEB 'Otto Grotewohl' te Böhlen, Duitse Democratische Republiek.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.J.G. Lips c.s.
Haagsch Octrooibureau
Breitnerlaan 146
2596 HG 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8104962.
- ②2 Ingediend 3 november 1981.
- ③2 Voorrang vanaf 26 november 1980.
- ③3 Land van voorrang: Duitse Democratische Republiek (DD).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 225477 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 juni 1982.

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

Half-geautomatiseerde werkwijze voor het meten van
struktuurverval.

De uitvinding heeft betrekking op een
half-geautomatiseerde werkwijze voor het meten van
struktuurverval voor het controleren van austenitische
materialen, in het bijzonder van buizen van dit materiaal,
5 die in een verticale stand in pyrolyse-vormveranderings-
ovens zijn ingebouwd en als preventieve maatregel op
hun verdere gebruiksgeschiktheid moeten worden
onderzocht.

Deze buizen verkrijgen in de bedrijfstoestand
10 een plaatselijke constructieverandering, die door oxydatie,
opkoling, verstikking en verzwaveling wordt veroorzaakt
en al naar gelang de bedrijfsbelasting en gebruiksvoorwaar-
den een vroeg uitvallen van de buis als gevolg van
gecompliceerd struktuurverval tot gevolg heeft.
15 De gecompliceerde beschadiging van het materiaal begint
aan de binnenzijde van de buis en zet zich over de
dwarsdoorsnede voort tot een kritische materiaaltoestand
wordt overschreden en vervolgens scheuren ontstaan.
Dit verschijnsel wordt nog versterkt door het optreden
20 van tijdsstandsscheuren, die vanaf de buitenzijde van de
buis beginnend tegen de gecompliceerde beschadiging
door struktuurverval ingroeien.

Er zijn thans slechts weinige testmethoden
bekend, die voor het controleren van buizen van austeni-
25 tisch materiaal, die in pyrolyse- of vormveranderings-
ovens zijn ingebouwd, geschikt zijn.

Deze bekende testmethoden maken in de regel
slechts een puntvormige, resp. sterk begrensde aanwijzing
over scheuren, die in het materiaal aanwezig zijn, mogelijk,
30 doch verschaffen nauwelijks een aanwijzing over de
oorzaak van aanwezige scheuren.

Met behulp van de penetreermethode kunnen
slechts oppervlaktescheuren aan de buitenwand van de buis
op correcte wijze worden aangewezen en gelokaliseerd.
35 Onderzoekingen of defekten met röntgen- en gammastraling
verschaffen slechts aanwijzingen over macroscopische fouten,

die dwars op de doorgangsweg van de straling liggen, terwijl een onderzoek op defekten met ultrasonore straling wegens de oppervlaktoestand van de genoemd buizen, die zich in de bedrijfstoestand bevinden, thans niet kan worden toegepast.

5 Over puntvormige opkolingsmetingen zijn weliswaar indirecte aanwijzingen over structuurveranderingen mogelijk, doch gecompliceerde structuurveranderingen kunnen thans niet direct worden bepaald.

Een combinatie van de penetreermethode, het
10 defektenonderzoek met gammastraling en de opkolingsmeting is zeer tijdrovend en vergt hoge materiaalkosten. De aldus onderzochte plaatsen kunnen volgens de interpretatie slechts zeer moeilijk worden gelokaliseerd, resp. zijn slechts met hoge meettechnische kosten te identificeren.
15 De oorzaak hiervoor ligt in de onderling verschillende fysische principes van de afzonderlijke onderzoeksmethoden.

Een aanwijzing over de diepte en omvang van aanwezige gecompliceerde structuurondermijningen is niet mogelijk. Deze toestand is onbevredigend, daar zij
20 langere stilstandperioden vereist voor het onderzoeken van de buizen, alsmede hoge onderhoudskosten met betrekking tot het met de hand of met apparatuur onderzoeken hiervan zoals bijv. is beschreven in het Duitse Offenlegungsschrift 2.741.016, terwijl verder geen betrouwbare aanwijzing
25 wordt verschaft over de diepte van aanwezige structuraantastingsen, zodat in twijfelgevallen met vernieling gepaard gaande materiaalonderzoekingen noodzakelijk zijn.

De uitvinding heeft ten doel de bovengenoemde nadelen te elimineren en onder vermindering van noodzakelijke
30 vernielende materiaalonderzoekingen met relatief geringe tijd- en apparatuurkosten een lokaliseerbare aanwijzing over de aard en afmeting van beschadigingen van austenitische buizen, die in pyrolyse- en vormveranderingsovens zijn ingebouwd, binnen een onderzoekscyclus te verkrijgen,
35 te registreren en te documenteren, zodat bij een vergelijking met later uitgevoerde onderzoekingen een voortschrijden van de omvang van beschadigingen, resp. het optreden van nieuwe beschadigingen zichtbaar wordt.

De uitvinding beoogt verder een half-geautomatiseerde werkwijze voor het meten van structuurverval
40

8104962

te verschaffen, waarmede het mogelijk wordt om ter plaatse langs een vastgesteld meetvak zowel in vertikale als in horizontale richting, praktisch over een bepaald meetoppervlak, in een meetbewerkingsfase meerdere gegevens
5 over de toestand van het materiaal, in het bijzonder over de plaats, de tijd en de afmeting van de materiaalverandering van austenitische buizen te verkrijgen, te registreren en een gefundeerde aanwijzing over de nog te verwachten levensduur mogelijk te maken.

10 Volgens de uitvinding wordt dit oogmerk hierdoor bereikt, dat twee bijzondere meetwaarde-opnemers (tast-elektroden) naast elkaar, resp. boven elkaar op een apparaat worden bevestigd, dat op bekende wijze door middel van afstandsbesturing langs een te onderzoeken
15 austenitische buis over een gekozen meetgebied in vertikale en horizontale richting kan worden bewogen.

Door middel van één van de tastelektroden, die is aangesloten op een in de handel beschikbaar permeabiliteitsmeetapparaat en dienovereenkomstige
20 metingen mogelijk maakt, worden gecompliceerde structuurveranderingen, als gevolg van opkollingen, oxydaties en/of zwavelinvoegingen geregistreerd doordat een door een permanente magneet tot stand gebracht magnetisch veld van vorm verandert wanneer de paramagnetische eigenschappen
25 van het austenitische materiaal door de bovengenoemde invloeden veranderingen hebben ondergaan.

Met de tweede tastelektrode, die is aangesloten op een in de handel beschikbaar en volgens het wervelstroomprincipe werkend scheuronderzoekapparaat, worden
30 aanwijzingen verschaft over aanwezige scheuren doordat een met een hoogfrequent-wisselstroom gevoede spoel onder aanrakingscontact over de te onderzoeken austenitische buis wordt geleid.

Bij het verschijnen van een scheur wordt het
35 tot stand gebrachte wervelstroomveld veranderd, wat leidt tot een impedantieverandering van de spoel. De grootte van deze impedantieverandering is een maat voor de scheur-diepte.

De verkregen meetwaarden van beide apparaten worden via
40 een versterker toegevoerd aan een externe schrijver en boven elkaar ge-

8104962

plaatst geregistreerd. De tijdens het doorlopen van het meet-
gebied geregistreerde diagrammen maken een zeer snelle
en toereikende nauwkeurige lokalisering van gevonden
defecten mogelijk, daar hun lengte met het meetvak synchroon
5 loopt. Derhalve wordt bij voorkeur eerst het meetvak in
vertikale richting doorlopen en alleen daar, waar construc-
tie-ondermijningen of scheuren blijken te bestaan dit
gebied nader onderzocht door aftasten in zowel horizontale
als verticale richting. Verder worden de verkregen
10 diagrammen vergeleken met een nulmeting, die tevoren
verkregen is door een nog niet gebruikte austenitische buis
van dezelfde soort, resp. eventueel met diagrammen van
vroegere metingen gecorreleerd.

Deze vergelijkingen maken het voor de vakman
15 mogelijk om direkt kennis te nemen van de afmeting
van struktuuraantastingen en scheurvormingen en maken een
toereikend nauwkeurige aanwijzing mogelijk over de te
schatten levensduur onder normale omstandigheden, resp.
over de noodzaak tot een onmiddellijk verwisselen.

20 Verder worden voor de bedieningspersoon van
de installatie gegevens verschaft over het doorlopen gebied,
de branderinstelling en de planning van onderhoudsmaat-
regelen. Een betere benutting van de levensduurreserves
van de buizen is mogelijk.

25 De uitvinding zal hieronder nader worden
toegelicht aan de hand van de enkele tekening, waarin een
gunstige uitvoeringsvorm van de inrichting voor het
uitvoeren van de werkwijze volgens de uitvinding is
weergegeven.

30 Aan een te onderzoeken buissegment 1 wordt
een apparaat 2 bevestigd, dat door middel van een
aandrijfmotor 3 langs een meetvak en door middel van een
aan het apparaat aangesloten slede met aandrijfmotor 4
halfcirkelvormig om de buis op afstand bediend beweegbaar is.
35 Aan de sleden 4 worden twee meetwaarde-opnemers (tast-
elektroden) 5 en 6 bevestigd. Buiten de oven, waarin zich
de te onderzoeken buizen bevinden, wordt een verplaats-
bare testeenheid 7 opgesteld, die bestaat uit twee
in de handel beschikbare universeel-meetapparaten voor
40 het meten van de permeabiliteit en voor het onderzoeken

op scheuren, welke apparaten beide zijn aangesloten op een schrijver 8.

Het in de handel beschikbare meetapparaat voor het meten van de permeabiliteit bezit een meetnauwkeurigheid, die voldoende is om de in de praktijk voorkomende
5 permeabiliteitsveranderingen te registreren.

Voor het apparaat voor het testen van de oppervlakscheuren dient een wervelstroomscheurdiepte-meetapparaat van het fabrikaat VEB Maasz-DDR. Beide
10 apparaten werden in het gegeven uitvoeringsvoorbeeld met een voor het testen verlengde testkabel via een versterker 10 verbonden met de tastelektroden 5 en 6. Door de versterker 10 werden meetwaardeverliezen, die krachtens de kabelverlenging optraden, gecompenseerd.
15 Als schrijver werd gebruik gemaakt van een snelschrijver van het type TSS 101 van het fabrikaat VEB Meszgerätwerk Zwönitz.

Het apparaat 2 en de sleden 4 werden vanuit een gemarkeerd punt door middel van afstandsbediening
20 via een afstandsbedieningskabel 12 in beweging gebracht. De afgelegde weg van de tastelektroden stond hierbij in direkte verhouding tot de voorwaarts beweging van de schrijver. Hierbij werd het gekozen meettraject eerst in verticale richting van onderen naar boven afgetast.

25 De beide ingeschakelde meetwaarde-opnemers signaleerden de toestand van het materiaal via de versterker 10 en de testkabel 9 aan de apparaten van de testeenheid 7, waar de toestand werd kenbaar gemaakt en werd doorgegeven aan de schrijver 8, die met haar
30 schrijfpennen boven elkaar liggende diagrammen registreerden.

Bij de interpretatie van de diagrammen, in het bijzonder door het vergelijken met een nulmeting, die van een ongebruikte buis werd verkregen, bleek dat op bepaalde plaatsen sterke constructie-ondermijningen
35 doch geen scheuren werden aangewezen. De ligging van de plaatsen werd gemakkelijk bepaald door een overdracht met de juiste schaal van de registreerstrook op de buis. Gebleken is, dat de struktuurondermijningsgebieden zich bevonden op plaatsen, waar de branders direkt
40 op de buis zijn gericht.

8104962

Deze gebieden werden door langs- en dwars-
bewegingen van de meetelektroden nauwkeurig onderzocht.
Hierbij bleken ten opzichte van de nulmeting en een vroegere
meting voortgeschreden beginplaatsen van scheurvormingen
5 te zijn ontstaan, die kenbaar werden gemaakt doordat,
onder in aanmerkingname van de belasting door loopduur
en gebruik van deze buizen in dit uitvoeringsvoorbeeld
nog minstens een kwart jaar kon worden gewacht alvorens
slechts kortstondig abnormale temperatuursschommelingen
10 zouden optreden en derhalve een onmiddellijk verwisselen
ondanks de beginnende scheurvorming nog niet noodzakelijk
is.

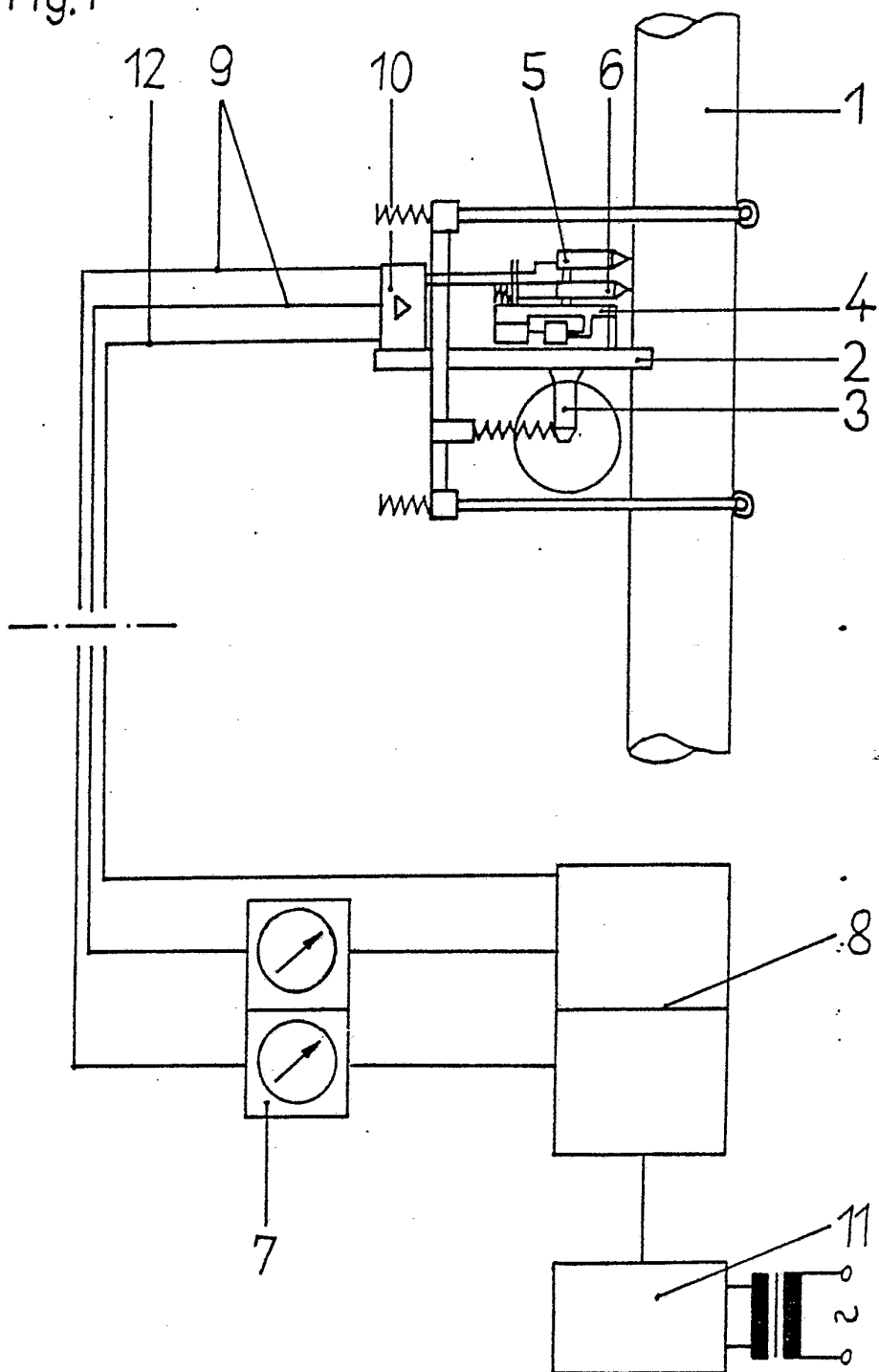
- conclusies -

- C o n c l u s i e s -

1. Half-geautomatiseerde werkwijze voor het
meten van structuurverval ten behoeve van het controleren
van austenitische materialen, in het bijzonder buizen,
die in pyrolyse- of vormveranderingsovens zijn ingebouwd,
5 door middel van permeabiliteits- en scheuronderzoekmeting
m e t h e t k e n m e r k, dat de naast elkaar op een
apparaat (2) bevestigde meetwaarde-opnemers (5,6) gelijk-
tijdig met behulp van een afstandsbedieningseenheid (11)
door dit apparaat vanuit een standpunt langs een vast-
10 gesteld meetvak in verticale en/of horizontale richting
worden bewogen en de opgenomen meetwaarden via een
versterker (10) en via een testeenheid (7) worden af-
gegeven aan een schrijver (8), waarin de meetwaarden
gesuperponeerd worden geregistreerd, en dat de plaats,
15 de aard en de afmeting van materiaalveranderingen door
de diagrammen op zichzelf geregistreerd, resp. in verge-
lijking met een voorbereidende meting en het voor zover
het mogelijk ook met een vroegere meting worden bepaald.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t
20 k e n m e r k, dat de meetelektroden op het meetvak
eerst in verticale richting en vervolgens alleen op de
plaatsen, waar in de diagrammen materiaalveranderingen
zichtbaar worden, zowel in verticale als in horizontale
richting worden verplaatst.

Fig.1



VEB "Otto Grotewohl", BÖHLEN, D.D.R.

8 1 0 4 9 6 2