



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) 174823

(13) B

(51) Int Cl⁵ G 01 M 3/32, 3/20

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilgj.
(44) Utlegningsdato

881381
29.03.88
29.03.88
03.10.88
05.04.94

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

30.03.87, DE, 3710443

(71) Patentsøker
(72) Oppfinner
(74) Fullmektig

Weatherford Oil Tool GmbH, Hainhäuser Weg 150, D-30855 Langenhagen 1, DE
Manfred Jänsch, Garbsen, DE
Onsagers Patentkontor AS, Oslo

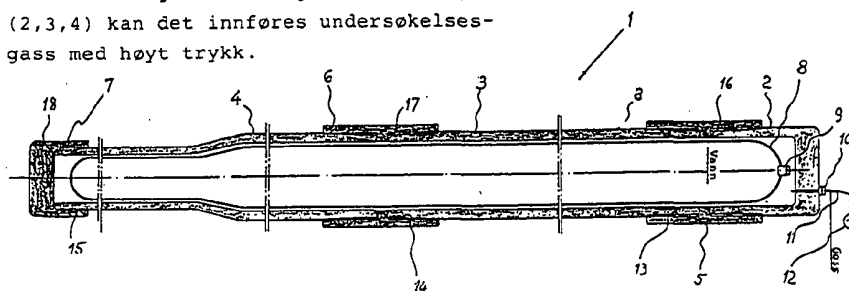
(54) Benevnelse

Frengangsmåte og innretning for farefri testing av gassettheten til beholdere med hule vegger

(56) Anførte publikasjoner JP A 5821134, JP A 58153136, SU A 1182326

(57) Sammendrag

Ved en innretning for testing av gassettheten til beholdere (1) ved hjelp av undersøkelsesgass og med et måleapparat for registrering og påvisning av spor av undersøkelsesgass som trer ut gjennom utette steder, er det foreslått å innsette et hullegeme (8) av fleksibelt, elastisk materiale i beholderen (1), hvilket hullegeme (8) kan fylles med et inkompressibelt trykkmiddel. I mellomrommet mellom hullegemet (8) og beholderveggene (2,3,4) kan det innføres undersøkelsesgass med høyt trykk.



Oppfinnelsen vedrører en fremgangsmåte og en innretning for farefri testing av gasstettheten til stive vegger som danner lukkede hulrom ved anvendelse av testgass med et trykk større enn 1000 bar som kan ledes inn i hulrommene og av et måleapparat for registrering og påvisning av den prøvegass om trer ut gjennom utette veggsteder.

For å unngå utettheter ved forbindelsessteder på hullegemer, f.eks. mellom to rør er det vanlig å utsette forbindelsesstedet for en lakkasjetest. Derved blir et under trykk stående testmiddel ledet til teststedet og trykket blir overprøvet. En trykkreduksjon viser en utetthet.

Ifølge en annen undersøkelsesmetode er det kjent å lede en gass gjennom to innbyrdes forbundne rørstykker. Derved blir gasstrykket utøvet innenfra ved hjelp av et avsperringsverktøy. En slik fremgangsmåte og et verktøy for gjennomføring av denne fremgangsmåte er f.eks. beskrevet i DE OS 30 30 665. Dette skrift viser to i avstand til hverandre anordnede ringformede tetninger av fjærende ettergivende materiale, som er aksielt sammenpressbare ved hjelp av to stempler som er tilordnet hver sin av tetningene. Derved blir det oppnådd at tetningene legger seg mot de indre rørvegger på de med hverandre forbundne rørstykker og således danner et undersøkelses- eller testkammer i hvilket testgassen, f.eks. helium, ledes inn under trykk. På utsiden av dette testkammer er det i området ved teststedene tilsluttet måleinstrumenter med hvilke eventuelle uttreddende gassmengder blir registrert og påvist. De kjente utførelser har den ulempe at de krever betydelige mengder testmidler for testmetoden. Det gassformede testmiddel må ved anvendelsen av de kjente apparater frembringes i store mengder og komprimeres. Store gassmengder i forbindelse med høyt trykk frembringer imidlertid betydelige faremomenter ikke bare i området ved selve testapparatet, men også på gassdannelsesapparatet og ved den fra dette apparat til testapparatet førende tilførselsledning. Dessuten er et apparat av denne type bare egnet for rør, dvs. langstrakte hulrom med glatte, gjennomgående vegger. Hulrom med vilkårlig utforming, f.eks. tankformede beholdere

kan ved de kjente utførelser ikke underkastes noen tetthetsundersøkelse. Dessuten stiger faremomentet ved testmetoder som benytter et gassformet testmiddel som skal komprimeres i sterk grad med størrelsen for den beholder som skal undersøkes, slik at testtrykkene må holdes meget lave. På denne måten mister testmetoden betydelig av verdi.

JP-A-58 153 136 viser en sekkformet væsketett beholder av mykt materiale som er anordnet i en beholder som skal testes. Den væsketette indre beholder rager ut av det hulrom som skal undersøkes via fyllestusser. Mellom den indre beholder og den ytre beholders vegger er det anordnet en gassmengde som er hermetisk innelukket og avstengt ved hjelp av en ventil. Den indre beholder av mykt materiale tjener til det formål å forhindre tilgang av væske til det defekte område av hovedbeholderen. Den indre beholder blir fylt med vann og satt under testtrykk. Dette trykk blir overført jevnt via det mellom beholderveggene foreliggende gassvolum til den ytre beholders vegger. Det er med denne innretning ikke mulig uten stort maskinelt oppbud å oppnå væsketrykk på mer enn 1000 bar som virker inn på den foreliggende gasspute. Det foreliggende gassvolum utgjør dessuten ved store beholdere et stort faremoment for testpersonellet.

Fra JP-A-58 21 134 samt SU-A-1182 326 er det videre kjent forskjellige innretninger for testing av gasstettheten til hule gjenstander. Innretningen omfatter et hullegeme fremstilt av et fleksibelt materiale samt rør for tilføring av trykkmiddelet i hullegemet, samt trykkmålere. Disse innretninger virker imidlertid på en annen måte og det er heller ikke mulig å oppnå testtrykk på minst 1000 bar.

Den oppgave som ligger til grunn for oppfinnelse er å utforme et apparat av den innledningsvis nevnte type slik at vegger til hulrom med vilkårlig utforming, særlig med store tverrsnitt kan testes farefritt ved hjelp av gasser med vesentlig høyere trykk. Denne oppgave blir løst ifølge oppfinnelsen ved en fremgangsmåte som er kjennetegnet ved følgende trinn:

- a) et hulrom som skal testes, deles i et lukket, indre fyllingsrom med elastiske vegger og et testrom som omgir dette og som utad begrenses av hulrommets stive vegger,
- b) fyllingsrommet fylles med en i det vesentlig inkompressibel væske med lavt fyllingstrykk til tett anlegg av de elastiske vegger mot de stive vegger,
- c) testgass føres inn i testrommet mellom de elastiske og de stive vegger og gasstrykket økes i testapparatet til man når det ønskede testtrykk.

Oppfinnelsen omfatter også en innretning som er kjennetegnet ved det som fremgår av kravene 2 og 3.

Ved anvendelsen av meget små gassformede testmiddelmengder er sikkerheten mot arbeidsulykker bedret i betydelig grad. En ødeleggelse av veggmaterialet på grunn av fremstillingsteknisk betingede feil kan ikke føre til fare for betjeningspersonalet. Det består den mulighet å øke høyden for testtrykket vesentlig, dvs. langt utover 1000 bar, da den store trykkøkning frembringes inne i testapparatet og således vil sikkerheten også i området ved den separate energidanner og dens tilførselsledninger til undersøkelse av apparatet øke. Da innretningen kan drives med vesentlig mindre energidannere fremkommer en ytterligere, henholdsvis ekstra forbedring med hensyn til den økonomiske side, i forbindelse med det lavere forbruk av helium henholdsvis blandinger av helium og andre gasser.

Oppfinnelsen skal i det følgende forklares nærmere ved hjelp av to utførelseseksempler som skjematisk er fremstilt på tegningen, som viser:

- Fig. 1 en testinnretning med et langstrakt rørformet hullegeme, og
- fig. 2 anvendelsen av innretningen for undersøkelse av tettheten av en tankbeholder.

Den rørformede beholder 1 som skal undersøkes består av flere veggavsnitt 2, 3 og 4 som er forbundet med hverandre ved hjelp

av skrumuffer 5 og 6. Den bakre ende av beholderen er lukket med en skrukappe 7.

I hulrommet til legemet 1 er det innlagt et av fleksibelt, elastisk materiale bestående slangeformet hullegeme 8. Det bærer ved sin endeside et fylle- og tømmeorgan 9 for inkompressibelt trykkmiddel som skal påfylles, f.eks. vann. Ved en endeside av den beholder som skal undersøkes er det anordnet et ytterligere fylle- og tømmeorgan 10 gjennom hvilket testgasser, f.eks. helium kan føres inn via en tilførselsledning 11. Testmiddelets trykk kan overvåkes ved hjelp av trykkmåleren 12 i gasstilførselsledningen.

Så snart det er ført tilstrekkelig mengde flytende trykkmiddel inn i det indre rom av det fleksible hullegemet 8 smyer dets vegger seg tett mot innerflaten på veggdelene 2, 3 og 4. Mellom hullegemet 8 av fleksibelt materiale og beholderens 1 innerflater kan det nå innføres testgass via fylleorganet 10, til gasstrykket har nådd en tilstrekkelig høyde til at det med sikkerhet kan fastslås om f.eks. de inn i hverandre gripende skrugjenger 13, 14 eller 15 ved sammenskruingsmuffene, henholdsvis på skrukappen griper gasstett i hverandre, henholdsvis om de ringformede endeflater 16, 17, 18 på de enkelte røravsnitt ligger gasstett mot sammenskruings-elementene.

Utførelseseksempelet i henhold til fig. 2 viser en beholder 20 i form av en tank med en dom 21 og et domlokk 22. I tankens indre rom er det anordnet et hullegeme 23 av fleksibelt materiale som over et fylle- henholdsvis tømmeorgan 24 er fylt med vann til det fleksible hullegemet legger seg mot tankmantelens innerflater. I mellomrommet 25 mellom det fleksible hullegemet og de tankvegger som skal undersøkes, blir det fylt gass via en ledning 27, via et fylle- og tømmeorgan 26 på den endeside av beholderen, til et måleinstrument 28 viser det ønskede høye testtrykk.

Da ved tilstrekkelig høyt vanntrykk den fleksible mantel av hullegemet 23 kommer fast til anlegg mot innerflaten på beholderen som skal undersøkes, kan det bare presses en meget liten mengde testgass med høyt trykk inn i det spalteformede skillerom 25. Den lille mengde er på den ene side tilstrekkelig til å an vise et utett sted, f.eks. ved en sveisesøm, mens det på en annen side fra denne lille mengde ikke fremkommer noen fare for betjeningspersonalet hvis beholderen ikke tåler trykket.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en ny fremgangsmåte for å bestemme reaktivitet og sotindeks i karbonprodukter så som granulær koks og brente karbon-kjerneprøver, og utstyr dertil.

Det er en kjent sak for alle involverte i tradisjonell aluminiumsproduksjon at en del av anodematerialet inngår i reaksjoner som ikke gagnar metallproduksjonen.

Mest iøynefallende er opptæringen av anoden i toppen, hvor den kommer i kontakt med luft. Mer i det skjulte, hovedsaklig på anodens underside, foregår en annen uheldig prosess. Her reagerer en del av CO₂-gassen fra primærreaksjonen med anodens karbon til CO, karbonmonoksid. Ifølge P.J. Rhedey, Alcan International Limited, Kingston Laboratories, 1982, Light Metals, s. 713-25, "Carbon reactivity and aluminium reduction cell anodes.", bidrar reaksjonen med luft og reaksjonen med CO₂ til en betydelig del av anodeforbruket.

Reaksjonen med luft og CO₂ kan videre føre til oppsmuldring av anodematerialet som fører til at driften får problemer med anodepartikler i badet, såkalt soting.

Ut ifra disse kjensgjerningene er det ikke vanskelig å forstå at det både for anodeprodusenten og brukeren foreligger et behov for å kunne forutsi noe om anodens tilbøyelighet til å reagere med luft og karbondioksyd.

Måling av reaktivitet for anoder kan skje på mange måter, avhengig av hvordan man velger å angripe problemet. De generelle krav til en slik metode, uansett innfallsvinkel, må blant annet være at den:

- er selektiv,
- har tilfredsstillende følsomhet,
- har tilfredsstillende reproduserbarhet.

At metoden er selektiv vil si at den hovedsaklig reagerer på de egenskapene ved anoden som har betydning for luft-/CO₂-reaksjonen under driftsforhold.

Tilfredsstillende følsomhet vil vi definere som evnen til å avsløre forandringer i de nevnte egenskaper på et nivå hvor det vil ha betydning for driften av elektrolysecellene.

Når det gjelder reproduserbarheten, dvs. spredning i resultatene ved testing av flere prøver fra samme anode, bør ikke denne være så stor at den får vesentlig betydning for vurderingen av anodens brukeregenskaper. Dette er ensbetydende med at uansett hvor mange ganger et kull testes, skal konklusjonen med hensyn til dets kvalitet forbli den samme.

I analysemetoden som foreliggende oppfinnelse er gjenstand for, er det isteden for en nedskalering av driftsforholdene i elektrolysecellene til lempelig laboratoriestørrelse, lagt vekt på å utvikle en reproduserbar test som kan sette oss istand til å foreta en innbyrdes kvalitetsrangering av anoder. Rangeringen skjer for øvrig i utgangspunktet ut ifra den hypotese at lavest mulig reaktivitet og soting er ønskelig.

Anodens tilbøyelighet til å reagere - med andre ord hvor raskt reaksjonen forløper - har fått betegnelsen reaktivitet. Her snakker vi altså om to slags reaktivitet, nemlig CO₂-reaktivitet og luftreaktivitet. Begge reaksjonene fører til en gassifisering av prøven, dvs. at den taper vekt. Ved registrering av dette vekttapet kan vi få et mål på reaktiviteten.

Soting forårsakes i denne forbindelse av at reaktiviteten er forskjellig hos aggregat og binder. Dersom binderkoksen for eksempel reagerer lettest, vil dette under testen (og under driftsbetingelser) føre til at kornene i aggregatet vil bli undergravet og etter hvert falle ut. Etter at prøven har vært eksponert for reaktant-gassen over et bestemt tidsrom, børstes den og alt løst materiale samles opp og veies. Dette er altså sot i analysesammenheng. Vi har valgt å uttrykke graden av soting som et forholdstall mellom vekten av soten og det totale svinnet, hvor svinnet er den samlede vekt av det gassifiserte og det som blir børstet av.

Reaktivitetene bestemmes ved hjelp av regresjonsanalyse for de 30 siste minuttene av reaksjonstiden.

Følgende formler gjelder:

$$\text{Reaktivitet} = \frac{G_{30}}{\pi \cdot D \cdot L \cdot t_{30}}, \text{ mg} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$$

$$\text{Sotindeks} = \frac{100 \cdot S}{S + G}, \%$$

G = gassifisert (vekttap) under hele testen (maks. 190 min.), mg.

G_{30} = gassifisert (vekttap) under de siste 30 min., mg.

S = sot dannet ved normal testlengde (maks. 190 min.), mg.

D = prøvens diameter, cm.

L = prøvens lengde, cm.

t_{30} = $\frac{1}{2}$ time.

I de testmetoder for å bestemme luft- og CO_2 -reaktivitet som til nå er kjent, må det utføres minst to uavhengige forsøk; ett som bestemmer luft-reaktiviteten og ett annet som bestemmer CO_2 -

reaktiviteten.

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte for å bestemme luft- og CO₂-reaktivitet av en prøve av et karbonprodukt i ett og samme forsøk. Sotindeksen kan også bestemmes ut ifra dette forsøket.

Denne fremgangsmåten er svært tidsbesparende i forhold til de kjente teknikker hvor luft- og CO₂-reaktivitet må bestemmes ut ifra adskilte forsøk. Man vinner tid både ved at det kun er nødvendig å forberede og håndtere én prøve for å få gjennomført analyse av både luft- og CO₂-reaktivitet, og ved at det kun er nødvendig med en oppvarming og avkjølingsperiode. Videre kreves det mindre bemanning for å gjennomføre denne analysen, enn ved kjente teknikker. Dette bevirker videre at fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er mer økonomisk enn kjente teknikker.

Når det gjelder analyse av CO₂-reaktiviteten ved bruk av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen, vil dette i motsetning til kjente teknikker, være et studie av en foroksydert prøve, i og med at prøven allerede er blitt eksponert med luft ved analyse av luftreaktivitet. Dette er et fordelaktig trekk ved oppfinnelsen fordi CO₂-reaktivitet målt på en foroksydert prøve vil være mer i samsvar med de virkelige forhold i elektrolysecellene.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at luftreaktivitet og CO₂-reaktivitet for en prøve av et karbonprodukt bestemmes ut ifra samme forsøk, ved først å analysere luftreaktiviteten, og når denne analysen er ferdig blir automatisk CO₂-reaktiviteten analysert på samme prøven. Til slutt bestemmes sotindeksen ved at sotstøvet av prøven samles opp og veies.

Foretrukne trekk ved fremgangsmåten er at luftreaktivitet analyseres ved 525 °C og CO₂-reaktivitet analyseres ved 960 °C.

Reaksjonen mellom CO₂ og karbon er endoterm, mens luftreaksjonen, som er en vanlig forbrenning, er eksoterm. Begge er sterkt temperaturavhengige. Dette fenomenet skaper et dilemma ved

valg av test-temperatur. For det første bør testen foregå ved temperaturer nær opp til hva en finner i elektrolysecellene, for ikke å gå glipp av faktorer som er viktige for reaktivitet og soting. Det er for eksempel påvist at flere elementer og forbindelser kan opptre som akseleratorer og inhibitorer i disse reaksjonene, men virkningen er temperaturavhengig. For det andre må dette veies mot mulighetene for å utforme utstyr og en i praksis gjennomførbar metodikk for å registrere det som skjer. Det er i denne fremgangsmåten gått inn på et kompromiss ved å la CO₂-testen foregå ved 960°C og luft-testen foregå ved 525°C. Dette er det mest hensiktsmessige, selv om disse temperaturene er noe lavere enn temperaturen i anodens sliteflate, respektive topp og skuldre, som de skal illudere.

Foreliggende oppfinnelse omfatter også utstyr for gjennomføring av den ovenfor nevnte fremgangsmåten.

Utstyret består av en vertikal rørovn med et innløp for tilførsel av gass, en prøveholder for karbonproduktet som er fritt hengende fra en veieanordning og strekker seg ned i rørovn, hvilken prøveholderen er forsynt med ett eller flere termoelementer for registrering av temperaturen i karbon-produktet, og karakteriseres ved prøveholderen slik det er angitt i krav 3, 4 og 5.

Utstyret er visuelt fremstilt i figur 1 og 2, der symbolene 1 - 7 står for:

1. Prosesseringsenhet
2. Vertikal rørovn
3. Veieanordning
4. Innløp for tilførsel av gass
5. Prøveholder
6. Radiell strålingsskjerm
7. Varmeelement

Fremgangsmåten innbefatter bruk av datautstyr for prosessstyring, datalogging og beregning. I prinsippet er det ingen

grense for hvor mange prøver som kan analyseres parallelt ved å koble flere analyseinnretninger til datautstyret.

Vekttapet av karbonprøven som skyldes gassifisering av luft og karbondioksid, blir målt kontinuerlig av prosesseringsenheten som er koblet til veieanordningen. Termoelementene er også koblet til prosesseringsenheten slik at temperaturen i prøven kan registreres og kontrolleres. Temperaturen i ovnen og prøven reguleres av prosesseringsenheten.

Ved analyse av brente karbon-kjerneprøver har prøvestykket form av en sylinder. Prøveholderen som da benyttes omfatter en flens hvorpå det er festet en tapp som er gjenget i nedre ende, og et termoelement, et endestykke med komplementære gjenger som kan skrus på tappen for å feste prøvestykket som er utstyrt med to hull som passer til tappen og termoelementet, og hvor det i toppen av flensen er festet et keramisk rør som i sin andre ende er forsynt med en hengeanordning.

Denne prøveholderen er fremstilt visuelt i figur 3, og symbolene 8 - 14 står for:

- 8. Flens
- 9. Tapp
- 10. Endestykke
- 11. Termoelement
- 12. Keramisk rør
- 13. Hengeanordning til vekt
- 14. Plugg til termoelement

Det er bare det sylinderformede prøvestykkets sideflate som deltar i reaksjonen. Endeflatene eksponeres ikke fordi prøveholderens flens og endestykke dekker disse. Reaktantgassen strømmer laminært opp langs prøven, for å skape like reaksjonsbetingelser over hele flaten.

Det er viktig at temperaturen holdes konstant over hele reaksjonsflaten.

Ved analyse av granulære karbonprodukter, benyttes en annen prøveholder. Her er selve prøveholderen termoelementet. Denne prøveholdern omfatter en digel som er tett eller perforert i bunnen, hvor det granulære karbonet anbringes, hvilken digelen er forsynt med tråder som er omsluttet av keramiske rør, som samles i ett keramisk rør, som i toppen er forsynt med en hengeanordning. Digelen og to av trådene består av platina, mens en av trådene består av platina og rhodium. Temperaturregistreringen skjer i det punktet der tråden av platina og rhodium er festet til digelen.

Prøveholderen som benyttes ved analyse av granulær koks er visuelt fremstilt i figur 4, der symbolene 15 - 21 står for:

- 15. Digel (Pt)
- 16. Punkt for temperaturregistrering
- 17. Tråder (Pt)
- 18. Tråd (Pt og Rh)
- 19. Keramiske rør
- 20. Hengeanordning til vekt
- 21. Plugg til termoelement

Begge de to ovenfor beskrevne prøveholderne er slik utformet at termoelementet er i direkte kontakt med karbonproduktet under analysen. Dette medfører at temperatur-registreringen blir svært nøyaktig.

Oppfinnelsen vil i det følgende bli forklart nærmere ved hjelp av eksempler.

Gassen tilføres rørovnene 2 som er av gull, i et innløp 4 i bunnen av rørovnene, og den forvarmes til reaksjonstemperatur idet den passerer en radiell strålingsskjerm 6 inne i rørovnene på vei mot karbonprøven. Gasstilførselen reguleres av prosesseringsenheten 1. Det tilføres så rikelig med gass at en ytterligere økning ikke influerer på testresultatet.

Analysen av karbonproduktet foretas automatisk av prosesserings-

enheten 1 via dialoge bokser. Prosesseringsenheten skifter fra tilførsel av en gass til en annen automatisk. Under oppvarming av prøven tilføres inert atmosfære (N_2). Prosesseringsenheten lukker automatisk N_2 -ventilen og åpner luft- eller CO_2 -ventilen. Når reaksjonen er ferdig, skifter prosesseringsenheten automatisk tilbake til N_2 og prøven kjøles ned. Standard forhold under analysen er:

Oppvarmingstid	: 60 minutter
Reaksjonstid	: 180 minutter
Avkjølingstid	: 30 minutter

Reaksjonstemperatur i CO_2	: $960^{\circ}C$
Reaksjonstemperatur i luft	: $525^{\circ}C$

Gasstrømmen gjennom ovnen er 100 Nl/h i CO_2 og 200 Nl/h i luft.

Disse reaksjonsbetingelsene kan imidlertid lett forandres av operatøren.

Veiesystemet i apparaturen har en reproduserbarhet på 1 mg. Vekten registreres kontinuerlig (hvert 20. sekund ifølge standard betingelser). Det høye antallet av målinger, den gode reproduserbarheten for veiesystemet og avansert temperaturkontroll som er innen en grense på $\pm 1^{\circ}$ av den ønskede temperatur, sikrer resultater med høy presisjon. Presisjonen er bedre enn $\pm 1\%$.

Resultatene av analysen beregnes av prosesseringsenheten 1.

I en apparatur som består av 8 rørovner, kan man analysere 8 karbonprøver i løpet av 4,5 timer. Den nødvendige tiden for å forberede en karbonprøve til analyse er 10 minutter. Som ovenfor nevnt, kontrollerer prosesseringsenheten ovnene automatisk. Den tiden som er nødvendig for at én operatør skal kunne forberede prøver, feste prøver i ovner, ta prøver ut av ovner, samle opp sot og ta ut resultater for prøver i 8 ovner er totalt 100 minutter.

Prøver av forskjellig karbon-anodemateriale ble analysert med hensyn på luft-reaktivitet, CO₂-reaktivitet og sotindeks. Det ble benyttet standardprosedyrer som ovenfor angitt, under forsøkene. Når luft-reaktivitet ved 525 °C var ferdig analysert, ble ovnstemperaturen automatisk øket til 960 °C for analyse av CO₂-reaktivitet.

For sammenlikning ble anodeprøvene også analysert i to uavhengige forsøk i henhold til kjent teknikk, med hensyn på CO₂-reaktivitet, luft-reaktivitet og sotindeks.

Resultatene fra reaktivitetsmålingene ved bruk av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen og ved kjent teknikk er vist i Tabell 1.

Tabell 1. Resultater fra reaktivitetsmålinger.

Nr.	Forsøk			Ref. forsøk			Ref. forsøk	
	Reak.	Sot-	Reak.	Reak.	Sot-	Reak.	Reak.	Sot-
	CO ₂ mg/cm ² h	ind. %	luft mg/cm ² h	CO ₂ mg/cm ² h	ind. %	luft mg/cm ² h	CO ₂ mg/cm ² h	ind. %
1	26.2	12.3	20.4	12.4	4.2	27.1	12.5	5.5
2	22.6	9.8	18.3	12.4	4.7	18.4	12.0	6.9
3	19.1	7.6	17.0	13.5	5.3	18.8	13.1	6.0
4	21.3	23.7	20.4	13.5	12.7	24.5	12.2	7.9
5	21.8	11.7	18.4	15.0	4.1	19.1	14.2	7.4
6	33.4	8.4	19.3	24.1	5.9	21.7	22.0	4.3
7	29.9	9.9	21.7	19.7	10.0	20.6	21.3	10.5
8	44.2	10.8	23.3	25.1	6.0	24.0	22.0	5.3
9	44.8	11.1	24.4	28.7	6.3	25.7	21.2	6.1
10	40.8	7.5	21.4	23.0	3.2	26.9	20.8	5.1
11	53.3	23.9	31.4	30.6	10.5	37.1	29.6	13.1
12	50.9	19.1	30.4	31.6	10.1	24.9	31.9	8.7
13	49.3	24.2	34.7	34.6	11.5	33.1	29.7	11.1
14	49.5	22.8	35.5	30.5	12.4	33.8	30.6	12.8
15	51.3	43.3	47.1	35.3	28.0	46.0	30.1	28.5

Figur 5 og 6 viser henholdsvis CO₂-reaktivitet og sotindeks analysert ifølge oppfinnelsens fremgangsmåte, som funksjon av reaktivitet etter kjent teknikk. Figur 5 viser at det er godt samsvar mellom resultatene for reaktiviteten analysert ved hjelp av oppfinnelsen og kjent teknikk. Målingene ifølge oppfinnelsen

gir i dette tilfellet resultater som er 1,5 ganger høyere enn reaktivitetsmålingene etter den kjente teknikk. Dette skyldes at karbonprøvene som er undersøkt ifølge oppfinnelsens fremgangsmåte, er foroksydert da de allerede er undersøkt med hensyn på luftreaktivitet. De resultatene som er oppnådd ved bruk av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen for CO₂-reaktivitet og sotindeks, er derfor sannsynligvis mer i overensstemmelse med de realistiske forhold i en elektrolysecelle. Korrelasjonskoeffisienten er god (0.96).

I figur 7 og 8 er resultatene fra henholdsvis CO₂-reaktivitet og sotindeks plottet for hver enkeltprøve.