

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 120883

Int. Cl. B 01 k 1/00 kl. 12h-4

Patentsøknad nr. 462/69 Inngitt 6.II 1969
Løpedag -
Søknaden alment tilgjengelig fra 8.VIII 1969
Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 21.XII 1970
Prioritet begjært fra: 7.II-68 Frankrike,
nr. PV 138966

UGINE KUHLMANN,
10, rue du Générale-Foy, Paris (Seine), Frankrike.

Oppfinner: André Calude Vialaron, La Barthe de Neste,
(Hautes Pyrenees, Frankrike.

Fullmektig: A/S Bryns Patentkontor Harald Bryn.

Anordning for elektrisk lysbuecracking av
organiske forbindelser i flytende fase.

Foreliggende oppfinnelse angår en anordning for ved hjelp av en intermitterende neddykket elektrisk lysbue å utføre cracking av organiske forbindelser i flytende fase, (f.eks. hydrokarboner og deres substituerte derivater slik som alkoholer, fenoler, aminer etc.), rene eller i blanding for å fremstille en gassblanding. Bestanddelene i den gassblanding man får avhenger naturligvis av utgangsproduktene idet sammensetning av en utgangsblanding forøvrig kan være egnet til å innvirke på sammensetningen av den gassblanding som skal oppnås.

Man har allerede foreslått for fremstilling av gassblandinger en fremgangsmåte som i prinsippet består i at det etableres

en elektrisk lysbue mellom to neddykkede elektroder i en flytende hydrokarbon der lysbuen brytes og deretter pånytt tennes ifølge en bestemt frekvens, idet minst en av elektrodene gis en alternerende bevegelse som setter elektrodene i kontakt for å utvikle buen, hvilke elektroder fjernes så meget fra hverandre etterhvert at lysbuen brytes. I det franske patent nr. 1.296.664 beskrives en fremgangsmåte av denne type hvilken tillater at det oppnås en gassblanding som er rik på acetylen og etylen og som gir et udmerket energiutbytte, og som er karakterisert spesielt ved at elektrodene er anordnet slik at et sjokk sikrer rensing av uønskede kullavsetninger fra de ytterste deler av elektrodene av karbon, hvilken rensing finner sted i det øyeblikk det etableres kontakt og før buen danner seg.

En første type reaksjonsinnretning som er utviklet for den praktiske utførelse av denne fremgangsmåte omfatter et sett elektroder som er faste og aksialt regulerbare samt isolert fra massen og forbundet over en selvinduksjonsspole til en transformator som gir en spenning på 500 volt enfasestrøm med femti perioder/sek. og en bevegelig vogn som holder et antall tilsvarende elektroder i en frem- og tilbakegående bevegelse og som periodisk sikrer kontakt mellom de faste elektroder og de bevegelige elektroder, hvilken kontakt er nødvendig for dannelselse av lysbuen og rensingen av elektrodene.

En slik frem- og tilbakegående bevegelse blir oppnådd ved hjelp av en veivstanganordning beveget ved hjelp av en synkronmotor med en omdreining på 3000 omdr./min. Takket være en hensiktsmessig bremsing av bevegelsen i forhold til strømfasen for lysbuen, er det mulig å oppnå kortslutning mellom elektrodene i et bestemt øyeblikk, nemlig ved begynnelsen av vekslingen når den øyeblikkelige spenning når f.eks. en verdi på 100 volt som er nødvendig for å oppnå en bueutvikling idet slukningen av buen fremkalles automatisk ved elektrodernes fjernelse fra hverandre og ved at spenningen får en verdi på null ved slutten av vekslingen (med omdannelsen av polariteten).

Den industrielle utøvelse av en slik anordning har imidlertid ført til konstruksjon av en bevegelig anordning med en forholdsvis betydelig vekt før den forskyves i hydrokarbonvæske med 8000 ganger/min. med en bane av en størrelsesorden på 60 mm (en lengde som er funnet nødvendig for en spenning på 500 volt anvendt på lysbuer i serie) og det har i praksis vist seg å være vanskelig å finne en mekanisk løsning som er holdbar for utførelsen av en slik bevegelse.

Videre nødvendiggjør denne anordning anvendelse av to reaktorer for totalt å utnytte en enfaset strøm idet bevegelsene for de to bevegelige anordninger har en avvikelse på 180° i forhold til hverandre.

For å unngå disse vanskeligheter har det vært foreslått i tillegg nr. 84.649 til det franske patent nr. 1.296.664 å erstatte den rettlinjede frem- og tilbakegående bevegelse for de bevegelige elektroder med en kurvebevegelse, særlig en pendelbevegelse. Denne anordning har tillatt utførelse av en anordning hvori de to enfasede vekselstrømmer lett kunne utnyttes takket være anordning av faste symmetriske elektroder på den ene side og med en mobil vogn eller anordning som har parvis symmetriske elektroder. Denne siste type reaktor har virket med en spenning på 500 volt, en styrke på 1000 ampere og en buet bane som kan reguleres like til 120 mm, men de mekaniske påkjenninger som oppstår ved en slik bevegelse har ikke tillatt utførelsen av en tilfredsstillende holdbarhet som kan tåle 3000 omdr./min.

Man har hatt den tanke i overensstemmelse med foreliggende oppfinnelse å fjerne de mekaniske vanskeligheter som er beskrevet i det foregående idet man bibeholder de udmerkede resultater med hensyn til gassutbyttet, idet det under visse betingelser anvendes en roterende bevegelse av mobile elektroder som samarbeider med faste elektroder.

Man kjenner allerede anordninger som er beregnet for cracking av hydrokarboner ved hjelp av neddyppet elektrisk lysbue, hvori de bevegelige elektroder gis en roterende bevegelse i forhold til faste elektroder. På grunn av forskjellige spesielle forhold med deres oppstilling som er felles for disse, byr imidlertid disse anordninger på ulemper som har utelukket muligheten for deres industrielle utnyttelse.

I alle de anordninger av denne type som hittil er kjent er den langsgående akse for de mobile elektroder perpendikulære på rotasjonsaksen for den bevegelige vogn som bærer disse, idet elektrodene generelt holdes radielt ved periferien av en skive som får en rotasjonsbevegelse omkring en akse som passerer gjennom sentrum og som kommer til å samvirke med de faste elektroder som er fordelt med jevne mellomrom omkring denne skive. Som oftest viser de forslag man har gjort i denne henseende videre nødvendigheten av å sørge for et kontaktbrudd mellom de bevegelige elektroder og de faste elektroder,

hvilket utgjør en første grunn til deres dårlige virkning. Erfaringen har vist at et slikt kontaktbrudd i et dielektrisk miljø som de flytende hydrokarboner utgjør har som resultat at det må anvendes en meget høy spenning for å tenne lysbuen mens driftsspenningen for lysbuen er lav. På den annen side akkumuleres karbonavsetningene som uunngåelig forekommer på elektrodene ender uten at dette feies bort og dette medfører hurtig at apparatet settes ut av drift.

Hvis man derimot søker å oppnå i et apparat av denne type som er beskrevet i det foregående en kontakt mellom de mobile elektroder og de faste elektroder, kan denne kontakt bare være punktvis da endeflaten for hver mobil elektrode forskyver seg ifølge en kurveoverflate og ikke plan overflate. En slik punktvis kontakt er imidlertid usikker og kan ikke sikre en stabil utvikling av buer, hvilket er nødvendig for en god virkning av reaktoren. Ut fra det faktum at de mobile elektroder roterer omkring en akse som er perpendikulær på deres lengdeakse, bestemmer slitasjen av elektrodene, hvilket fremkommer under driften, en nedsettelse av de mobile elektroders bane og følgelig buens lengde. Dette fenomen medfører enten anvendelse av en meget svak utviklingsspenning ved utgangen og deretter av middels utbytte, eller en progressiv nedsettelse av spenningen under virkningsforløpet, idet grensespenningen for en bue er, som man vet, i det vesentlige proporsjonal med dennes lengde i de kraftområder som anvendes industrielt. Fra denne nedsettelse av spenningen oppstår en senkning i progressiv kraft som er forutbestemmende for industriell utnyttelse hvor man søker en konstant produksjon.

Anordningen ifølge oppfinnelsen hvor, som det forøvrig prinsipielt er kjent, de mobile elektroder er bundet til en roterende holder med jevn vinkelavstand på en omkrets som er konsentrisk med rotasjonsaksen for den nevnte holder, er i det vesentlige karakterisert ved at de mobile elektroder og de faste elektroder med hvilke disse samarbeider, er anbrakt slik at de frie ender av de mobile elektroder i rekkefølge kommer i kontakt med de frie ender av de faste elektroder i et normalplan på rotasjonsaksen for holderen av de mobile elektroder idet anordningene i seg selv er kjent for å tillate en regulering av stillingen for de faste elektroder i forhold til de mobile elektroder.

Ved utførelsen av oppfinnelsen kan det sørges for et hvilket som helst antall mobile elektrodepar som samvirker med to faste elektroder. Diameteren for den omkrets på hvilken elektrodene

er fordelt er bestemt av den disponible spenning slik at den lineære forskyvning under varigheten av en strømveksling svarer til lengden for den bue som oppstår ved denne spenning. For eksempel med en spenning på 500 volt enfasestrøm skal kontaktflatene for de mobile elektroder beskrive en del av en bue på ca. 150 mm av lengden, hvilket svarer til en rotasjonsdiameter (eller til en avvikelse for elektrodene) på ca. 100 mm. Med enfaset strøm med en frekvens på n og med en anordning som omfatter 2p bevegelige elektroder, finnes rotasjonshastigheten N som omdreininger pr. minutt av formelen:

$$N = \frac{60 n}{p}$$

Man kan sammenstille eller kombinere flere anordninger ifølge foreliggende oppfinnelse for å arbeide med flerfaset strøm. For enfasestrøm kan man f.eks. anbringe to par faste elektroder mot hverandre og mellom disse to par en roterende anordning med to flater som på hver av sine to flater holder et sett mobile elektroder i forbindelse med et av de to faste elektrodepar.

Uavhengig av det faktum at anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse byr på alle fordelene ved de kjente anordninger med hensyn til anvendelig bane for de fremkalte buer og rasjonell utnyttelse av omvekslingen av vekselstrømmen, skal det bemerkes at anordningen av kontaktplanet for elektroder perpendikulært på rotasjonsaksen for den bevegelige vogn eller anordning har som fordel å sikre at den beskrevne bane blir konstant på hver bue uavhengig av slitasjen på elektrodene. Til denne konstante bane svarer en spenning som likeledes er konstant, hvorav det oppstår et optimums utbytte og en bedre mulighet for industriell utnyttelse.

På den annen side tillater anordningen ifølge foreliggende oppfinnelse at det oppnås en udmerket kontakt mellom elektroder helt sammenliknbart med det som oppnås med en frem- og tilbakegående bevegelse av elektrodene, idet denne kontakt finner sted i de to tilfeller mellom plane overflater av de respektive ender for de mobile og de faste elektroder ved trykk i tilfelle for frem- og tilbakegående bevegelse og ved friksjon ved den roterende bevegelse som realiseres ifølge foreliggende oppfinnelse. Det resulterer derav en meget stor stabilitet i utvikling av buene, hvilket er uunnværlig for en god virkning av reaktoren.

Forøvrig sikrer den gnidning som oppstår mellom plane overflater på enden av de faste elektroder og de mobile elektroder

en konstant rensing for karbonavsetninger som fremkalles under arbeidet, på disse ender, idet de anordninger som skal regulere stillingen for de faste elektroder tillater en gjeninntagning av de beste betingelser for kontakt og friksjon når elektrodene slitasje gjør dette nødvendig.

Ved utøvelsen av oppfinnelsen har det vist seg at det er av interesse å anvende visse spesielle anordninger i holderstrukturen for de mobile elektroder og ved sammensetningen av disse på holderen. I virkeligheten har de første forsøk som er utført med en bevegelig vogn som utgjøres av en metallskive, på hvilken det er festet sylindriske elektroder som er presset inn i hylser av metall, vist at rotasjonen av en slik vogn i det flytende produkt som skal behandles, er uunngåelig på grunn av forskyvningshastigheten for elektrodene, hvilket lett går opp i 15 m/sek., danner en fordypningssone som ligger bak hver elektrode. Den bue som oppstår ved endene av disse, ble der ved trukket bakover og ødela litt etter litt metallhylsen som holdt elektroden, slik at elektroden ble underkastet gjentatte sjokk fra svingninger og brakk etter kort tid.

Ifølge en foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen er disse ulemper eliminert ved at den roterende holder med de mobile elektroder er utført med radielle armer i et antall som svarer til antallet av elektroder, og som er rettet ut fra en felles akse og som bærer de mobile elektroder med deres forreste partier (sett i rotasjonsretningen) tildekket og de fremstikkende bakre partier frie. Denne utførelse medfører ikke at fordypningene i sonene bak elektrodene forsvinner, men man opphever den ødeleggende virkning lysbuen har fordi denne vil strekke seg ut fra en karbonflate som tåler lysbuen, i stedet for at lysbuen begynner på hylseholderen som blir ødelagt. Denne utførelsesmåte frigjør en del av elektrodens overflate slik at buen kan begynne på denne uten problemer.

Fortrinsvis er armene som holder de mobile elektroder forsynt med ribber hvor en del av overflaten er skråttstillet i rotasjonsretningen for å lette gjennomtrengningen med stor hastighet i de flytende produkter som skal behandles. De mobile elektroder er fortrinsvis utført i form av prizmer med trapesformet snitt hvor en av basislinjene utgjør den plane kontaktflate for elektroden og stengningen av deres leie i den roterende holder kan være sikret ved klinking.

Når man tar i betraktning de krefter som skal utholdes av elektrodene som i hovedsaken er av karbon, er det hensiktsmessig å fremstille disse av et tilstrekkelig motstandsdyktig materiale. Det er spesielt motstandsevnen mot bøyning som tillater å bedømme denne kvalitet. Man kan for dette formål anvende grafitt med høy tetthet som har en forhøyet mekanisk motstandsevne og særlig en motstandsevne mot bøyning på over 300 kg/cm^2 .

På tegningen vises som et ikke begrensende eksempel en utførelsesform for anordningen ifølge oppfinnelsen hvor:

Fig. 1 er et vertikalt skjematisk snitt av en anordning som omfatter to mobile elektroder som samvirker med to faste elektroder,

fig. 2 er et riss forfra av den bevegelige holder i større målestokk,

fig. 3 er et sideriss sett i retning av pilen F på fig. 2 av den bevegelige holder.

Som vist på fig. 1 omfatter anordningen et reaksjonskar 1 som er fylt med den væske som skal behandles. To faste elektroder 2 og 2' stikker frem fra endene på to holdere 3, 3' anbrakt horisontalt, den ene over den andre og som trenger inn i karet 1 gjennom tilsvarende vanntett pakninger 4, 4' anordnet i en av sideveggene, og stillingen for de to elektroder 2 og 2' kan reguleres i lengderetningen f.eks. ved hjelp av et tannhjul og tannstang 5, 6 og 5', 6'. De nevnte elektroder er forbundet med elektrisk ledningsnett via en transformator 7 med en hensiktsmessig selvimpedans.

Like overfor de faste elektroder 2 og 2' er det i karet 1 anordnet en holder som omfatter to bevegelige elektroder 9 og 9' festet til en holder betegnet med 10, og som er fast med en horisontal aksel 11 som går gjennom karet og en vanntett pakning 12 anordnet i karetets vegg motsatt den side som holder de faste elektroder 2 og 2', idet denne aksel kan få en rotasjonsbevegelse i den retning som er vist ved pilen f under påvirkning av en elektromotor (ikke vist).

I eksemplet som er vist i detalj på fig. 2 og 3 omfatter holderen 10 to armer 13 og 13' som er fast med et felles nav 14 ut fra hvilket nevnte armer strekker seg på hver side, symmetrisk i forhold til akselen 11. Navet 14 er festet på akselen 11 ved hjelp av en kile 15 ifølge en kilevinkel α bestemt for å oppnå kortslutning mellom de mobile elektroder og de faste elektroder i det øyeblikk den øye-

blikkelige spenning når den hensiktsmessige verdi for å oppnå en utvikling av lysbuen. Armene 13 og 13' viser her formen på ribbene som har en kontur i det vesentlige i form av sirkelsektorer og hvis flate vendt mot de faste elektroder 2 og 2', omfatter en plan del 13a og en del 13b som er skråttstilt i rotasjonsretningen som vist ved pilen f. De mobile elektroder 9 og 9' er utført i form av prizmer som har en kontaktfot som er trapesformet og er innført i diametralt motsatte stillinger i leiene 13c med tilsvarende snitt i hele tykkelsen av armene 13 og 13' slik at deres kontaktfot hensiktsmessig kommer til å stikke ut på armflaten 13, 13' som er vendt mot de faste elektroder 2 og 2' mens deres motsatte fot er i flukt med den bakre flate på armene. Hver av de nevnte mobile elektroder blir holdt fast i sitt leie ved hjelp av en kile 16 som utgjør en del av et T-stykke hvis tverrgående vinge eller ben 16a ligger an mot den bakre flate på armene 13 og 13' på hvilke den er festet ved hjelp av en skrue 17.

Som et eksempel fås ved prøver utført på kerosen eller lyspetroleum og utført med en anordning av den type som er beskrevet i det foregående, omfattende faste elektroder av grafitt med en diameter på 32 mm forsynt med stålhylser, og mobile elektroder av grafitt som har et trapesformet tverrsnitt med mål 35 x 50 mm, anbrakt i en roterende holder, fås ved en spenning på 750 volt og enfaset vekselstrøm med 50 per./sek. og en tetthet på 1000 ampere og en rotasjons-hastighet på 3000 omdr./min. et utbytte på 250 Nm³/time rågass som har følgende volumsammensetning:

Acetylen og høyere acetylen	35 %
Etylen og høyere etylen	15 %
Metan og høyere alifatiske forbindelser	4 %
Hydrogen	46 %

Den elektriske kraft var i gjennomsnitt 700 kW med $\cos \phi = 0,94$ og energiforbruk på 2,8 kW pr. Nm³ av erholdt gassformet produkt.

Patentkrav.

1. Anordning for utførelse av cracking av organiske forbindelser i flytende fase ved hjelp av en intermitterende neddyppet elektrisk lysbue som fremkalles mellom faste elektroder (2,2') og mobile elektroder (9,9') anordnet i en roterende holder (10) med jevne vinkelavstander på en sirkel som er konsentrisk med rotasjonsaksen for den nevnte holder, k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e

mobile elektroder (9,9') og de faste elektroder (2,2') med hvilke disse samvirker, er anbrakt slik at de frie ender på de mobile elektroder kommer suksessivt i kontakt med de frie ender på de faste elektroder i et plan som er vinkelrett på rotasjonsaksen for holderen for de mobile elektroder, idet det er anordnet i og for seg kjente innretninger (5,5' og 6,6') for å kunne regulere stillingen for de faste elektroder i forhold til de mobile elektroder.

2. Anordning som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter ett eller flere par mobile elektroder (9,9') som samvirker med to faste elektroder (2,2').

3. Anordning som angitt i krav 1 og 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at den roterbare holder (10) som holder de mobile elektroder (9,9') utgjøres av radielle armer (13,13') som er fordelt i et antall som svarer til antallet mobile elektroder omkring et felles nav (14) og på hvis flate, og anbrakt like overfor de faste elektroder, de mobile elektroder respektive er tappet inn med deres forparti (i rotasjonsretningen), mens deres bakre utstikkende parti er fritt.

4. Anordning som angitt i krav 1, 2 og 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at armene (13,13') som holder de mobile elektroder (9,9') er fremstilt i form av ribber som har en del av overflaten skråttstillet i rotasjonsretningen (13b, 13b').

5. Anordning som angitt i krav 1, 2 og 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at de mobile elektroder (9,9') er fremstilt i form av prizmer med trapesformet tverrsnitt hvorav en av grunnflatene utgjør den plane kontaktflate for elektroden, idet festet av inntapningen av den nevnte elektrode i den roterende holder fortrinsvis er sikret med kile (16).

Anførte publikasjoner: -

120883

Fig. 1

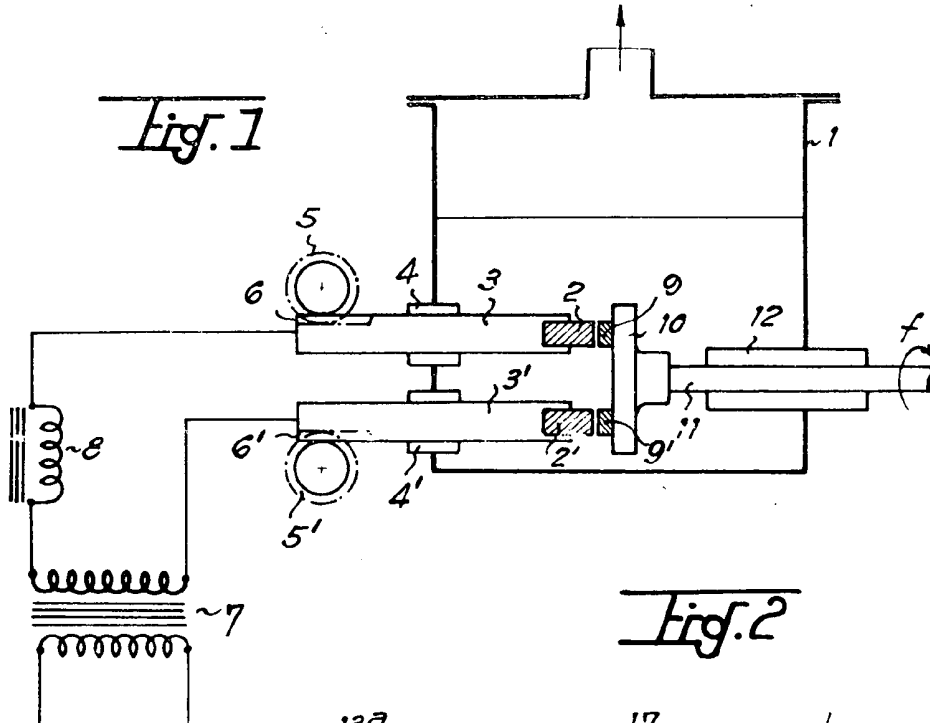


Fig. 2

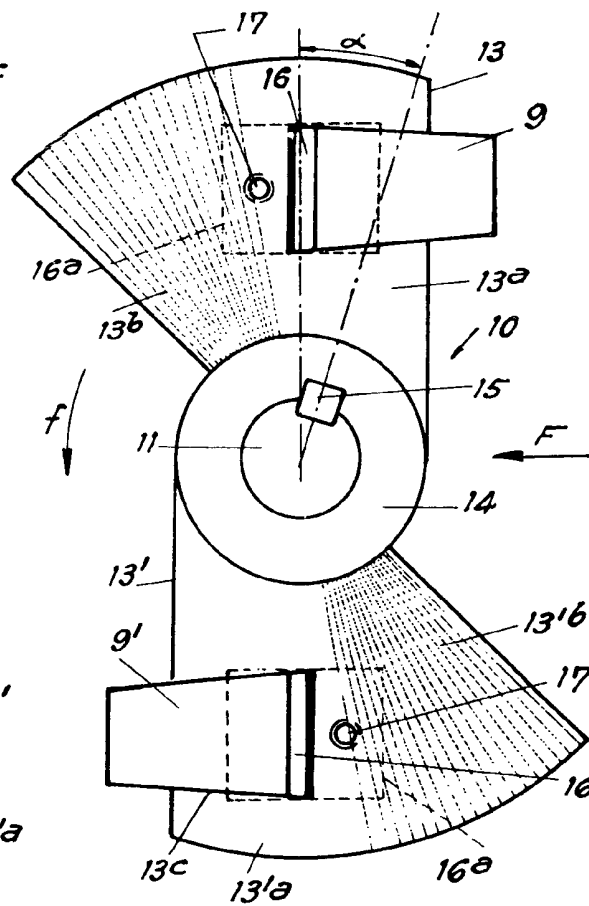


Fig. 3

