

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 117991

Int. Cl. H 05 b 7/18 Kl. 21h-16/60

Patentsøknad nr. 162.636 Inngitt 19.IV 1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 20.X 1969

Prioritet begjært fra: 20.IV 1965 USA,
nr. 449.468

The Battelle Development Corporation, (a Corporation of Ohio),
505 King Avenue, Columbus, Ohio, USA.

Oppfinner: William Morgan Goldberger,
415 South Parkview Avenue, Columbus, Ohio, USA.

Fullmektig: Ingeniør Fr. W. Münster.

Fremgangsmåte og apparat for å bringe partikkelformig
reaksjonsmateriale i intim berøring med en plasmalysbue.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for å bringe partikkelformet reaksjonsmateriale i intim berøring med en plasmalysbue i tilstrekkelig tid for å oppnå en effektiv kjemisk reaksjon samt apparat for utøvelse av fremgangsmåten, hvilket apparat omfatter vesentlig vertikalt innrettede elektroder mellom hvilke en vertikal plasmalysbue kan frembringes, samt apparat for utøvelse av fremgangsmåten.

Når man anvender en plasmalysbue som varmekilde av høy temperatur for kjemiske reaksjoner med faste reaksjonsmidler, er det vanskelig å føre de partikkelformige reaksjonsmidler i intim berøring med eller nær inntil lysbuen i tilstrekkelig lange tidsperioder
Kfr. kl. 21g-61/00

for en effektiv kjemisk omdannelse. Plasmalysbuens høye temperatur gjør det umulig å innslutte lysbuen eller reaksjonssonen på en slik måte at reaksjonsmidlenes oppholdstid i reaksjonssonen økes vesentlig. Når det partikkelformige reaksjonsmidlet ved hjelp av en bæregass føres inn i lysbuens høytemperatursone, vil partiklene raskt passere gjennom denne hvorved reaksjonen ikke blir fullstendig.

Ved de kjente plasmalysbuereaksjonsanordningene kan de partikkelformige, faste, kjemiske reaksjonsmidlene bli tilbake i lysbue-reaksjonssonen bare i et tidsrom på en eller flere millisekunder. En så kort tid er ofte utilstrekkelig for fullstendig reaksjon. Man har funnet at reaksjonstiden kan økes til adskillige minutter ved anvendelse av fremgangsmåten og apparatet ifølge oppfinnelsen. Kjemiske reaksjoner som forut er blitt ansett å være umulig eller upraktisk å utføre p.g.a. at man i konvensjonelle plasmalysbueanordninger ikke har kunnet tilføre reaksjonsmidlene tilstrekkelig varmeenergi, er således nu blitt mulig å gjennomføre.

Ved fremgangsmåten og apparatet ifølge oppfinnelsen mates foruten reaksjonsmidlene også fluss- og slaggdannende, partikkelformige materiale til plasmalysbuens reaksjonssone ved høytemperaturplasmareaksjoner. Disse materialer smelter i reaksjonssonen og avsettes og størkner på det omgivende hus slik at det oppbygges et skall av slag- og flussmiddelavleiringer som omgir og avgrenser reaksjonssonen. Dette dekke har en smeltet indre overflate som i plasmalysbuens høytemperatursone innfanger de partikkelformige reaksjonsmidler som virker som et flussmiddel og fremmer reaksjonen og samtidig øker reaksjonsmidlenes oppholdstid i reaksjonssonen. Partikkelformige reaksjonsmidler som ikke kommer i berøring med eller innfanges av fluss- og slaggskalets smeltede indre overflate, tvinges av skallet til å strøme inn i eller nær inntil lysbuen slik at disse partikkelformige reaksjonsmidler utsettes for den høye temperaturen i plasmageneratoren.

Fortrinnsvis består det for utøvelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen tilveiebragte apparat av en plasmagenerator som har

på avstand fra hverandre og i et hus anordnede elektroder mellom hvilke en elektrisk lysbue kan opprettes. I huset munnar ut minst en innløpsåpning, fortrinnsvis ovenfor den av lysbuen frembragte høytemperaturreaksjonssone, og gjennom denne innløpsåpning innføres reaksjonsmiddel (som vanligvis medføres av et gassformig bæremiddel). Huset har dessuten nedenfor reaksjonssonen minst en åpning for fjerning av reaksjonsproduktene fra generatoren. Husets indre vegger befinner seg på avstand fra reaksjonssonen slik at partikkelformige, slagg- og flussdannende materialer hvilke bringes i intim berøring med høytemperaturreaksjonssonen, vil avsette seg på husets indre vegger og danne det ønskede slagg- og flussmiddelskall. Utenfor huset forefinnes anordninger for ansamling av reaksjonsproduktene, og dessuten forefinnes anordninger for kjøling av husets vegger.

En foretrukken fremgangsmåte for kjøling av husets vegger og temperaturregulering av plasmageneratoren som ikke er mulig ved konvensjonelle avkjølingsanordninger, omfatter anbringelse av plasmalysbuen og huset i et fluidisert sjikt av partikler. Det fluidiserte sjiktet virker også som et ideelt kjølemiddel for de fra huset avgående reaksjonsprodukter som lett kan fjernes fra det kammer i hvilket sjiktet dannes.

De i det fluidiserte sjiktet svevende partikler føres lett inn i huset gjennom en utløpsåpning for reaksjonsproduktet slik at de trenger inn i selve reaksjonssonen. Følgelig kan partiklene selv benyttes som det fluss- og slaggs skall dannende medium.

De fluss- og slaggsdekke dannende partiklene kan hensiktsmessig stamme fra svevesjiktets partikkelformige materiale og/eller via en innløpsåpning innføres i huset ved hjelp av en bæregass enten alene eller i blanding med reaksjonsmidlene.

Et for utøvelse av fremgangsmåten særskilt egnet apparat skal i det følgende nærmere beskrives under henvisning til tegningen hvorpå

Fig. 1 viser et skjematisk tverrsnitt gjennom et plasmalysbueapparat med fluidisert partikkelsjikt og

fig. 2 viser deler av et tverrsnitt gjennom apparatet i fig. 1 med et ved anvendelsen dannet slaggs skall.

I apparatet ifølge fig. 1 frembringes en lysbue mellom elektrodene 1 og 2 for dannelse av en høytemperaturreaksjonssone 3. Innenfor lysbue- eller reaksjonssonen 3 varierer temperaturen, og de høyeste temperaturene forefinnes inne i lysbuen, mens temperaturene blir gradvis lavere i retning ut mot husets 16 indre overflate. Lysbuen kan frembringes av en veksel- eller likestrøm.

Reaksjonssonen 3 er innesluttet i et hus 16, hvilket består av en ringformig, konsentrisk hylse 13 og et bæreelement 17 for elektroden 1. Elektrodens 1 bæreelement 17 tilslutter hylsens 13 øvre endedel. Et innmatningsrør eller en innløpsåpning 4 forløper gjennom partiet 17 og munner ut i husets 16 indre.

Partikkelformige faste reaksjonsmidler og gassformige reaksjonsmidler føres via innløpskanalen 4 inn i reaksjonssonen 3. Reaksjonsmidlene passerer nedover gjennom hylsen 13 og passerer således raskt gjennom reaksjonssonen. Hvis partikkelformige, slagg- og flussdannende materiale innføres gjennom kanalen 4 sammen med reaksjonsmidlene, vil en del av disse materialer ved sin inntrreden i reaksjonssonen 3 bli smeltet og ansamlet på hylsens 13 innside 12 for der å stivne og danne et slaggs skall 14, f.eks. på den i fig. 2 viste måte.

Det skal bemerkes at skallet 14 ikke bare vokser innover fra hylsens 13 innervegg 12, men også danner en tilsluttende bunn rundt elektroden 2 og et tilsluttende lokk omkring elektroden 1. Som et resultat av at gasstrømmen fra innløpskanalen 4 passerer ned gjennom reaksjonssonen 3, vil dekket 14 forbli tilstrekkelig porøst og være forsynt med kanaler 15 både ved den øvre og den nedre endedel, slik at reaksjonsmidlene kan strømme fra innløpskanalen 4 inn i skallet 14 og slik at reaksjonsproduktene kan forlate dette.

Slaggskalet antas ved drift å ha en smeltet overflate etter som skallets overflateparti inntil reaksjonssonen i kald tilstand

har et utseende som ligner smeltet glass.

Reaksjonsmidler som medføres en bæregass, mates inn gjennom innløpskanalen 4, passerer inn i skallet 14 via gjennomløpet 15, og en stor del av reaksjonsmidlene oppfanges av skallets smeltede, indre overflate, hvorved de innfangede reaksjonsmidlene holdes fast og utsettes for plasmageneratorens høye temperatur i en relativt lang tid. Følgelig vil de innfangede partiklene med sikkerhet gjennomgå en fullstendig reaksjon. De partikler som ikke innfanges av skallet 14, tvinges av dette til å passere nær inntil lysbuens område med høyeste temperatur. Følgelig vil reaksjonsmidlenes gjennomsnittlige oppholdstid bli øket vesentlig hvorved det i øket grad sikres en fullstendig reaksjon. Dessuten vil man ved partiklenes berøring med slaggskalets smeltede indre overflate oppnå en ønsket flussvirkning som fremmer en fullstendig reaksjon.

Skallets vekst har ikke noen skadelig innvirkning på lysbuens stabilitet.

Ved den i fig. 1 og 2 viste utførelsesform er hylsen 13 og elektrodene 1 og 2 (innbefattet bæreelementet 17) fremstilt av grafitt. Til tross for at grafitt har en høy varmebestandighet må huset 16 og særlig hylsen 13 kjøles både for å bevare utstyret og for å regulere temperaturen. Som tidligere angitt, må hylsens 13 indre overflate ha en lavere temperatur enn storkningstemperaturen for de materialer som danner fluss- og slaggskalet. Det er blitt konstatert at en ideell kjøling og temperaturregulering oppnås ved å benytte fluidisert sjikt. Den i fig. 1 viste plasma-generator er anbragt i et fluidiseringskammer 6. Et fluidisert sjikt av partikler 5 opprettholdes ved hjelp av en gasstrøm som via en gassinnløpskanal 7 føres inn i et fordelingskammer 10 ved kammerets 6 bunn. Den i fordelingskammeret 10 innmatede fluidiseringsgass fordeles jevnt over kammerets tverrsnitt ved hjelp av en perforert fordelingsplate 11, slik at partiklene 5 bibringes en jevn fluidisering. Partiklene 5 omslutter hylsen 13 og virker som et effektivt kjølemiddel.

Fluidiseringsgassen og de fra huset 16 kommende reaksjonsprodukter hvilke strømmes ut gjennom hylsens 13 åpne endedel og kjøles av det fluidiserte sjiktet, forlater kammeret via en utløpskanal 19. Reaksjonsproduktene fjernes fra fluidiseringsgassen på i og for seg kjent måte.

Det fluidiserte sjiktets temperatur kan lett reguleres ved hjelp av et varmevekslingssystem (ikke vist) eller andre temperaturreguleringsanordninger for slike sjikt.

Som nevnt ovenfor, kan partiklene 5 benyttes som et middel for dannelse av slagg- og flusskall. I dette tilfelle må partiklene 5 bestå av et egnet materiale som smelter ved de i reaksjonssonen 3 herskende, høye temperaturer og som ansamles og storkner på hylsens 13 indre overflate 12. Hvis det fluidiserte sjiktet omgir huset 16, vil partiklene 5 i tilstrekkelig stor mengde trenge inn i hylsen 13 og komme i nærheten av reaksjonssonen 3 slik at de kan tjenestegjøre som et slagg- eller flussdannende middel.

Ved kontinuerlig drift vil slaggavlagringen på hylsens 13 indre overflate 12 vokse innover mot reaksjonssonens 3 partier med høyere temperaturer. Skallet 14 vil kun vokse innen slike områder der temperaturen er lavere enn de slagg- eller flussdannende partiklenes smeltepunkt. Følgelig vil skallet 14 kun få en slik tykkelse at dets indre overflate når frem til en temperatursone der det slaggdannende materialet begynner å smelte. I denne sone vil slagget smelte, og små slaggdåper vil strømme nedover og ut fra huset 16. Disse små dråper kan storkne og danne partikler som blandes med partiklene i det fluidiserte sjiktet. Partikler med større vekt vil synke ned i sjiktets nedre områder og hvor de blir fjernet via et utløp 8 for fast materiale. Partikler i det fluidiserte sjiktet kan også fjernes ved et overløp 9 slik at et konstant volum av slike partikler opprettholdes i apparatet.

Hylsen 13 har fortrinnsvis en slik diameter at avstanden mellom innsideoverflaten 12 og den mellom elektrodene 1 og 2 forekommer lysbue er større enn åpningen mellom elektrodene, slik at lysbuen ikke vil vandre fra elektroden 2 til hylsen 13. Ikke viste,

men i fagkretser velkjente anordninger kan benyttes for å regulere en av elektrodens 1 eller 2 vertikale stilling slik at lysbuelengden blir regulerbar. Hvis de slagg- eller flussmiddelskall dannende partiklene i dette tilfelle består av et vesentlig ikkeledende materiale, er avstanden mellom hylsens 13 innervegg og elektrodene i mindre grad kritisk ettersom det av storknet flussmiddel bestående skall, etter at lysbuen er dannet, elektrisk isolerer hylsens 13 indre vegg 12 fra lysbuen slik at gapet mellom elektrodene kan være større enn avstanden mellom elektrodene og hylsens 13 indre vegg. Også når hylsen 13 består av et i det vesentlige elektrisk ikkeledende materiale, kan gapet mellom elektrodene være større enn avstanden mellom elektrodene og hylsen 13.

Avstanden mellom elektrodene 1 og 2 og hylsens 13 innside bør ikke være alt for stor ettersom slaggparkiklene ellers vil kunne storkne innen de har avsatt seg på overflaten 12 og ettersom alt for meget tid kreves for å danne et tilstrekkelig tykt skall for i tilstrekkelig utstrekning å inneslutte reaksjonsmidlene og lede dem inn mot reaksjonssonens 3 område med høyere temperaturer. Gapet mellom elektrodene 1, 2 og hylsens 13 innsideoverflate er imidlertid avhengig av de anvendte elektrodens størrelse og den anvendte lysbues egenskaper. I store kommersielle plasmageneratorer kan elektrodene ha en så stor diameter som 75 cm, og gapet kan være 10 - 30 cm. I slike generatorer vil det ikke være hensiktsmessig å velge en større avstand mellom innerveggen 12 og elektrodens overflate enn ca. 45 cm. I alminnelighet vil avstanden mellom innerveggen 12 og elektrodens overflate være ca. 0,3 - 3 ganger det vertikale, regulerte gap mellom elektrodene.

Det slagg- eller flussmiddelskall dannende materialet må utgjøres av et materiale som smelter når det utsettes for de i reaksjonssonen herskende temperaturer, men som storkner når det avsetter seg på de omgivende veggene. Materialene må således velges med hensyn på den foreliggende reaksjonen og på veggens temperaturer. Plasmalysbuer kan anvendes for å frembringe nesten en hvilken som helst temperatur i området 1600 - 50 000° K. Således kan mange forskjellige materialer benyttes for å danne fluss- eller

117991

slaggs skall. Foretrukne slaggdannende materialer ved frembringelse av høytemperaturplasma er de stabile oxydene, særlig metall-oxyder som f.eks. SiO_2 , MgO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 etc. og stabile karbider, særlig metallkarbider som f.eks. silisiumkarbider, kalsiumkarbid, vanadiumkarbid, wolframkarbid, tantalkarbid og titankarbid. Andre partikkelformige, tungtsmeltelige materialer kan også være anvendelige. F.eks. kan de partikkelformige tungtsmeltelige metaller anvendes som slaggs- og flussdannende materialer når reaksjonstemperaturen ligger ved eller over metallenes smeltepunkt og den omgivende veggens temperatur ligger lavere enn dette smeltepunkt.

Et ideelt slaggs- og flussdannende materiale er et som smelter ved de i reaksjonssonen herskende temperaturer, men størkner ved en temperatur som ligger bare noen få grader lavere enn reaksjonssonens temperatur. Et slikt materiale bør fortrinnsvis ha et lavt damptrykk slik at det ikke fordamper mens det befinner seg i reaksjonssonen.

Kornstørrelsen for materialene som danner skallet, er ikke kritisk, men er hensiktsmessig valgt slik at materialene lett kan innføres i reaksjonssonen ved hjelp av en bæregass eller et fluidisert sjikt på den ovenfor beskrevne måte. Partiklene kan ha en hvilken som helst kornstørrelse avhengig av hastigheten av den fluidiserende gass. Av praktiske grunner bør partiklene ha en kornstørrelse på ca. 0,04 - 2,35 mm. Den foretrukne kornstørrelse for de material som danner skallet og som gjennom innløpskanalen 4 innføres i huset 16 ved hjelp av en bæregass, ligger innen samme området.

I visse tilfelle kan reaksjonen selv benyttes til å frembringe de fluss- eller slaggs skall dannende materialene. Ved omdannelse av f.eks. fritt kalsiumfosfat til elementært fosfor, kan bæregassen og/eller fluidiseringsgassen være karbonmonooxyd, i hvilket tilfelle det foruten trikalsiumsilikat dannes elementært fosfor i en smeltet eller dampformig tilstand, og ved å regulere temperaturen ved husets innervegg ved hjelp av det fluidiserte sjiktet kan trikalsiumsilikat bringes til å avsette seg på husets innside og derved danne det ønskede slaggs- og fluss skall.

Av det ovenstående fremgår at det fluss- og slaggdekke dannende materialet på hensiktsmessig måte kan bringes i berøring med lysbuereaksjonssonen ifølge en av et flertall forskjellige metoder. Det kan f.eks. være hensiktsmessig å føre de slagg- og fluss-skall dannende materialene i berøring med plasmalysbuen ved at de gjennom innløpskanalen 4 innføres i huset 16 mens generatoren samtidig neddyppes i et fluidisert sjikt av de slagg- eller flusskall dannende partiklene, slik at også disse partikler vil tre inn i reaksjonssonen og bidra til oppbygging av skallet. Dessuten kan det i reaksjonssonen tilveiebringes reaksjonsprodukter som består av slagg- og flusskall dannende materiale, for derved å danne skallet eller for å bidra til dannelsen av skallet.

Partikler som tjener som reaksjonsmiddel og/eller danner slagg- og flusskall, kan innføres i generatoren via innløpskanalen 4 slik at de under innvirkning av gravitasjonsfeltet beveger seg ned gjennom generatoren og inn i lysbuen eller reaksjonssonen. Fortrinnsvis medføres partiklene imidlertid av en bæregass. Den bæregass som anvendes til å føre reaksjonsmiddel og/eller de slagg- og flusskall dannende partiklene inn i huset 16 via innløpskanalen 4, kan være en hvilken som helst gass som ikke har noen skadelig innvirkning på de i apparatene inntredende reaksjoner. Gassen kan være en inert gass, som f.eks. argon, men kan også være en annen gass som er forenelig med den reaksjon som finner sted, f.eks. karbonmonooxyd.

Den gasstrøm som anvendes for dannelsen av det fluidiserte sjiktet, kan være hvilken som helst gass, som ikke forstyrrer reaksjonen eller reagerer med reaksjonsproduktene. I mange tilfeller kan denne gass være luft, en inert gass, f.eks. argon, eller en reaktiv gass som passende inngår i den reaksjon som finner sted.

Som eksempel på anvendbarheten av fremgangsmåten og apparatet ifølge oppfinnelsen skal beskrives en fremstilling av elementært fosfor av trikalsiumfosfat med det apparat og de betingelser som er angitt ovenfor. I plasmageneratoren anbringes to grafittelektroder med diameter 13 mm vertikalt og sentralt i apparatet. Mellom elektrodene frembringes en vekselströmlysbue over et ca.

13 mm stort gap. Lysbueåpningen befinner seg i en grafitthylse med en innvendig diameter på 50,8 mm. Hylsen er åpen ved den nedre ende. De faste stoffene og den for innmatning anvendte bæregass innføres gjennom en grafittelektrodeholder ved hylsens øvre ende. De fra lysbuesonen strømmende gasser som består av den tilførte gass og de ved reaksjonen frembragte gasser (vesentlig karbonmonooxyd), forlater hylsen gjennom dets nedre ende og kommer i direkte berøring med det fluidiserte sjiktets svevende partikler. De i reaksjonen ikke deltagende faste stoffer og gjenværende faste stoffer forlater også lysbuesonen ved hylsens nedre ende.

Ved en første serie av reaksjonseksperimenter varieres innmatningshastigheten for de faste partiklene mens den tilførte effekt holdes ved 1,6 - 2,0 kW. Nedenstående tabell 1 vedrører omdannelsen av den som trikalsiumfosfat innmatede fosfor til elementært fosfor.

Tabell 1

Data for fosfatomdannelse ved tilført effekt 1,6 - 2,0 kW^{x)}

(Ingen slaggavsetning på elektrodene for å bremse opp de innmatede stoffene)

Eksperiment	Innmatningshastighet (g/min)	Prosentuell omdannelse
1	0,22	21,5
2	2,35	5,8
3	2,40	7,0

^{x)} Övrige forhold:

Det innmatede materialet hadde en mindre kornstørrelse enn ca. 0,15 mm og besto av en blanding av 50% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 30% SiO_2 og 20% C.

Fluidiseringsgassen var argon og ble innmatet med en hastighet av 565 l/min. Bæregassen var argon og ble innmatet med en hastighet av 56,6 l/min. Det fluidiserte sjiktet ble dannet av silisiumdioxysand med kornstørrelser mellom ca. 0,11 - 0,21 mm.

Ved slutten av eksperimentene ble plasmalysbuegeneratoren demontert. Det ble konstatert at en meget liten ansamling av slag hadde funnet sted i hylsen og at hoveddelen av det innmatede materialet faktisk hadde passert gjennom lysbueområdet og inn i det fluidiserte sjiktet uten å inngå i reaksjonen.

En økning av den tilførte effekt til over 2 kW var tilstrekkelig til å bevirke dannelse av et slaggs skall i hylsen slik at skallet innesluttet de lysbuedannende elektrodene og forbedret effektiviteten av omdannelsen av trikalsiumfosfat til elementært fosfor. Dette fremgår av de i nedenstående tabell 2 angitte resultater som ble oppnådd ved en tilført effekt på 3,0 - 3,5 kW mens øvrige betingelser var de samme som ved eksperimentene ifølge tabell 1.

Tabell 2.

Data for fosfatomdannelse ved tilført effekt 3,0 - 3,5 kW^{x)}
(Slaggavsetning på elektrodene for å bremse opp de innmatede stoffene)

Eksperiment	Innmatningshastighet (g/min)	Prosentuell omdannelse
4	0,80	41,5
5	1,76	23,2
6	4,27	6,4

^{x)} Øvrige forhold:

Det innmatede materialet hadde en mindre kornstørrelse enn ca.

0,15 mm og besto av en blanding av 50% av $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 30% SiO_2 og 20% C.

Fluidiseringsgassen var argon og ble innmatet med en hastighet av 565 l/min. Bæregassen var argon og ble innmatet med en hastighet av 56,5 l/min. Det fluidiserte sjiktet ble dannet av silisumdioxydsand med kornstørrelse mellom ca. 0,11 og 0,21 mm.

Ved 5,3 kW tilført effekt og en slaggdannelse omkring elektrodene var fosfatomdannelsen 38% ved en innmatningshastighet av 5,85 g/min. og øvrige betingelser i det vesentlige de samme. Ved 8,0 kW tilført effekt og en slaggdannelse omkring elektrodene var fosfatomdannelsen 47% ved en innmatningshastighet av 8,80 g/min. og de øvrige betingelser i det vesentlige de samme.

Disse data belyser oppfinnelsen ved å påvise den forbedrede omdannelse ved kjemiske reaksjoner, oppnådd ved nærvær av en slagggoppbygging i plasmalysbuegeneratorens lysbueområde.

Ved en analyse av de ved eksemplet oppnådde resultater kan man konstatere følgende:

1. Når intet slaggg ansamles i lysbueområdet, er virkningsgraden ved fosfatomdannelsen relativt lav.
2. Virkningsgraden av fosfatomdannelsen øker når en slagggansamling forefinnes under omdannelsen.
3. Virkningsgraden av omdannelsen minsker når råvareinnmatningshastigheten øker.
4. Virkningsgraden av omdannelsen øker ved økning av den til elektrodene førte elektriske effekt.
5. En økning av den tilførte effekt når en slagggansamling foreligger omkring de lysbuefrembringende elektrodene, medfører en betydelig økning av virkningsgraden av omdannelsen, til og med ved relativt høy råvareinnmatningshastighet.

tighet; mens f.eks. 3,0 - 3,5 kW ved innmatningshastigheten 4,27 g/min. gir 6,4% omdannelse, gir 5,3 kW ved innmatningshastigheten 5,85 g/min. 38% omdannelse. En elektrisk effekt på 8,0 kW ved innmatningshastigheten 8,80 g/min. gir 47% omdannelse.

Man kan således konstatere at nærværet av et i plasmageneratorens lysbuedannelsesområdet avsatt slag- og flusskall i vesentlig grad bidrar til en økning av virkningsgraden av omdannelsen av et fosfat til fosfor og medfører en økning av fosforproduksjonshastigheten.

Som angitt ovenfor, består den ringformige hylsen 13 av grafitt. Hylsen kan imidlertid være fremstilt av et annet passende materiale som er særlig anvendelig ved den temperatur og de forhold ved hvilke de foreliggende reaksjonsmidler behandles.

Slagg-tilveksten resulterer i et skall omkring lysbueområdet. Lysbuens stabilitet forringes imidlertid ikke av slaggtilveksten. Skallet vil etter at det er dannet, utgjøre en del av plasmalysbuegeneratoren og vil medføre en kraftig økning av virkningsgraden av omdannelsen av reaksjonsmidlene.

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåte for å bringe partikkelformet reaksjonsmateriale i intim berøring med en plasmalysbue i tilstrekkelig tid for å oppnå en effektiv kjemisk reaksjon, k a r a k t e r i s e r t v e d at plasmalysbuens reaksjonssone omgis av et hus eller en kappe, hvis innervegger befinner seg på avstand fra reaksjonssonen og hvilket hus har minst en innløpskanal og minst en utløpsåpning, at husets innervegger holdes ved en lavere temperatur enn reaksjonssonen, at det i reaksjonssonen innføres partikler av et slag- og flussdannende materiale som befinner seg i smeltet tilstand ved den i reaksjonssonen herskende temperatur og i størknet tilstand ved husinnerveggenes temperatur, slik at i det minste en del av partiklene vil avsette seg på innerveggene i smeltet tilstand og størkne på disse for å danne et reaksjons-

sone-begrensende skall hvis indre overflate er smeltet og at de partikkelformede reaksjonsmaterialene føres via innløpskanalen eller innløpskanalene gjennom skallet og inn i reaksjonssonen, hvor den kjemiske reaksjon foregår og hvorfra reaksjonsproduktene føres ut via utløpsåpningen eller utløpsåpningene.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at de slagg- og flussdannende partikler ved hjelp av en bæregasstrøm føres inn i reaksjonssonen.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at de slagg- og flussdannende partikler og det partikkelformige reaksjonsmateriale ved hjelp av samme bæregass føres inn i nærheten av reaksjonssonen.

4. Fremgangsmåte ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at de slagg- og flussdannende partikler via innløpskanalen eller innløpskanalene føres inn i reaksjonssonen ved hjelp av en bæregasstrøm.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at lysbuen og huset anbringes i et fluidisert sjikt av de slagg- og flussdannende partikler som holdes svevende ved hjelp av en gasstrøm, hvorved en del av partiklene vil trenge inn i reaksjonssonen via utløpsåpningen eller utløpsåpningene og danne nevnte skall, samtidig som det fluidiserte sjiktet virker som kjølemiddel for huset og reaksjonsproduktene.

6. Apparat for utøvelse av fremgangsmåten ifølge krav 1, omfattende vesentlig vertikalt innrettede elektroder mellom hvilke en vertikal plasmalysbue kan frembringes, k a r a k t e r i s e r t v e d et hus eller en kappe, som er anbragt rundt elektrodegapet og har minst en innløpskanal ovenfor elektrodegapet og minst en utløpsåpning under elektrodegapet.

7. Apparat ifølge krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d et ytre hus rundt nevnte hus eller kappe, og anordninger for tilveiebringelse av et fluidisert sjikt av partikler mellom nevnte hus,

hvilke anordninger omfatter et gassinnløp og en gassfordelingsanordning i den nedre del og et gassutløp i den øvre del av det ytre hus.

Anførte publikasjoner: -

117991

