

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 119340

Int. Cl. C 23 c 13/08 Kl. 48b-13/08

Patentsøknad nr. 170.317 Inngitt 30.X 1967

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII 1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 4.V 1970

Prioritet begjært fra: 31.X-66 USA,
nr. 590.656

Libbey-Owens-Ford Glass Company,
811 Madison Avenue, Toledo, Ohio, USA.

Oppfinnere: Charles D'Ancona Hunt, 24 Park Line Drive, Orinda og
Harold Alfred Peterson, 1651 Tokola Drive, Concord,
Calif., USA.

Fullmektig: Siv.ing. Erling Quande.

Fremgangsmåte og apparat for å mate partikkelformig
materiale på en roterende vakuumfordampningsdigel.

Foreliggende oppfinnelse angår matning av materiale på dampavgivende digler i vakuumavsetningssystemer. Mere spesielt angår oppfinnelsen en forbedret fremgangsmåte og apparat for å mate partikkelformig materiale på en dampavgivende digel i et slikt system for å etterfylle materialet som er fordampet fra digelen.

Vakuumavsetningssystemer innbefatter i alminnelighet kondensering av en damp fra et materiale på et substrat av et annet materiale, fortrinnsvis i omgivelser med relativt høyt vakuum. Materialene kan være av forskjellige typer, som metaller og keramiske materialer, og substrater kan være av en rekke forskjellige tykkelser. Prosessen kan anvendes på et substrat som består av en kontinuerlig bevegelig film eller substratet kan være av mere avgrenset form.

I et vakuumavsetningssystem frembringes ofte dampen ved å anvende en digel inneholdende chargemateriale som smeltes og fordampes ved høy-energi-elektronstråler rettet inn i digelen og mot chargematerialet. Dannelsen av damp ved en slik anordning gir god kontroll med tykkelsen, tettheten og jevnheten av den avsatte damp, og letter også effektiv utnyttelse av materialene.

Ved lengere driftstider er det nødvendig å etterfylle chargematerialet som fordampes i digelen. Den partikkelformige tilstand av etterfyllingsmaterialet når det innføres i digelen, avhenger av slike krav som letthet ved påmatning, smelteegenskapene, renheten og prisen. I forbindelse med fordampning av kiselsyre har f. eks. etterfyllingsmaterialet i form av en fast sammensmeltet kiselsyrestang leilighetsvis vært anvendt. Kiselsyre i denne form er relativt lett å mate, men er tilbøyelig til å være betraktelig dyrere enn kiselsyre i partikkelformig tilstand (dvs. sand). Påmatningen av partikkelformig materiale skaper imidlertid flere vanskeligheter ved innføring av materialer i digelen enn den sammensmeltede stangform gjør, særlig hvis en stort sett kontinuerlig matning av påfyllingsmaterialet ønskes.

Flere metoder for materialetterfylling eller -påmatning er tidligere utviklet for å dra fordel av den lavere pris på mange materialer, innbefattende kiselsyre, i partikkelformig tilstand. En metode ved materialetterfylling eller -påmatning under anvendelse av partikkelformig materiale er å mate det partikkelformige chargemateriale inn i digelen gjennom den åpne ende av denne. Dette kan gjøres ved sats-påmatning med mellomrom avhengig av fordampningshastigheten og mengden av hver sats, eller ved en relativt kontinuerlig påmatning under anvendelse av en passende transportør. Det første er ikke tilstrekkelig raffinert for mange operasjoner idet det medfører avbrytelse av dampavsetningsprosessen for å anbringe materialet i digelen. Vanskeligheter har oppstått med å oppnå relativt kontinuerlig påmatning gjennom digelåpningen idet transportør-apparatet kan gripe forstyrrende inn i dampstrålen som kommer ut av åpningen av digelen og blir sterkt belagt med kondensat. Dessuten kan den høye temperatur og dampen i digelen bevirke smeltning eller sintring av det partikkelformige materiale mens det fremdeles er i påmatningsapparatet og derved bevirke tilstopning eller fastkiling og forhindre det fra å nå digelen.

Under disse forhold kan typen av digelen gjøre løsningen av materialetterfyllingsproblemene ennu vanskeligere. Dette er spesielt tilfellet ved visse vakuumavsetningssystemer hvori damputviklingsdiglene er sylindriske og roterer om i det vesentlige horisontale akser. En slik roterende digel har særlig fordel ved belegning av vertikalt anbragte substrater fordi dampstrålen som kommer ut av digelen beveger seg i en stort sett horisontal bane.

To eller flere slike digler kan være anordnet i batterier for belegning av spesielt store substrater. Grunnen til at digelen roteres er dobbel. For det første fordeles det smeltede chargemateriale på veggen i digelen ved sentrifugalkraft. Dette gir en symmetrisk eller jevn dampstråle med ensartet tetthet, som kommer ut av digelåpningen. For det annet vil, skjønt elektronstrålene kan treffe bare en liten del av den smeltede charge langs veggen av digelen på et visst tidspunkt, ved rotering av digelen alle deler av chargen være under elektronstrålen i like lang tid ved hver omdreining. Dette bevirker en stort sett jevn overføring av energi fra strålen til hele chargen. Foruten å være utsatt for de samme problemer som er omtalt ovenfor i forbindelse med digelpåmatning generelt, skaper bevegelsen av en roterende digel og forholdet med dens i det vesentlige horisontale aksiale anbringelse, betraktelig vanskeligheter ved oppnåelse av en jevn påmatning av partikkelformig materiale. En jevn påmatning er ønskelig for å unngå slike variasjoner i driftsbetingelsene i digelen som ville frembringe for store svingninger i tettheten av dampstrålen som kommer ut av digelen.

Det er derfor et mål ved foreliggende oppfinnelse å fremskaffe en forbedret metode og apparat for å mate partikkelformig materiale inn i en roterende digel hvis rotasjonsakse er i det vesentlige horisontal.

Et mere generelt mål ved oppfinnelsen er å skaffe en forbedret metode og apparat for matning av partikkelformig materiale på en dampavgivende digel.

Et annet mål ved oppfinnelsen er å skaffe en fremgangsmåte og apparat for å mate partikkelformig materiale på en damputviklingsdigel på annen måte enn gjennom den åpne ende av digelen.

Et ytterligere mål ved oppfinnelsen er å skaffe en forbedret fremgangsmåte og apparat for å mate chargematerialet i partikkelformig tilstand inn i en roterende digel gjennom en hul drivaksel for den.

Fig. 1 viser et vertikallriss, delvis i snitt, av en damputviklingsanordning ifølge oppfinnelsen,

fig. 2 er et forstørret snitt gjennom digelen og de dermed forbundne deler av anordningen i fig. 1 og innbefatter et skjematisk diagram av et snitt gjennom digelinnholdet,

fig. 3 er et snitt langs linjen 3 - 3 i fig. 2,

fig. 4 er et forstørret snitt av en annen del av den damputviklende anordning i fig. 1,

fig. 5 er et snitt langs linjen 5 - 5 i fig. 4, og

fig. 6 er et vertikallriss av baksiden av en del av apparatet som er vist i fig. 4 med en del usynlige deler innstiplet.

I henhold til foreliggende oppfinnelse fremskaffes der en fremgangs-
måte for å mate partikkelformig materiale på en sylindrisk dampavgivende
digel i et vakuumavsetningssystem mens digelen roterer rundt en praktisk
talt horisontal akse, karakterisert ved innføring av partikkelformige ma-
terialer i den roterende digel gjennom en aksialt beliggende åpning i den
lukkede ende av digelen, innføring av en stråle av elektroner mot overflaten
av materialet anbragt langs den sylindriske vegg av digelen for å bevirke
smeltning og fordampning av dette materiale på overflaten derav, og regu-
lering av tilførselen av partikkelformig materiale til digelen for å frem-
bringe en barriere dannet av et ringformig fremspring av materialet i dig-
elen nær åpningen i den lukkede ende av digelen for å forhindre at damp ut-
viklet i digelen trenger inn i åpningen, hvorved der kan opprettholdes en
strøm av partikkelformig materiale inn i digelen.

Ifølge oppfinnelsen fremskaffes der likeledes et apparat for å mate
partikkelformig materiale på en roterende dampavgivende digel i et vakuum-
avsetningssystem, innbefattende en digel avpasset for å motta materialer
som skal fordampes, og kjennetegnes ved en hul drivaksel som bærer og ro-
terer digelen, idet den hule drivaksel står i forbindelse med det indre av
digelen, en langstrakt kanal beliggende inne i det hule indre av drivakselen
og med en ende i forbindelse med det indre av digelen, anordning for innfør-
ing av partikkelformig materiale i kanalen, og en vibratoranordning forbund-
et med kanalen for å frembringe vibrasjoner i kanalen for å bevege partikkel-
formig materiale gjennom kanalen og inn i digelen.

På tegningene vises at partikkelformig materiale som skal oppvarmes,
mates på en sylindrisk damputviklende digel 11, som roterer om sin akse, i
et vakuumavsetningssystem. Materialet mates inn i digelen gjennom en aksi-
al åpning 12 i den lukkede ende 13 av den sylindriske digel. En stråle av elek-
troner er rettet mot overflaten av materialet i digelen for å bevirke smeltning
og fordampning av materialet på overflaten derav. En barriere 14 og 17 dannes
i digelen over åpningen i den lukkede ende derav for å forhindre damp i digelen
fra å trenge inn i åpningen. Dette tillater strømmingen av partikkelformig ma-
teriale gjennom åpningen fra å stenges på grunn av at kondensert damp bevir-
ker sammensmeltning av det partikkelformige materiale eller tilstopping av
åpningen, eller begge deler. Barrieren hjelper også til å forhindre for sterk
varmestraling til det partikkelformige materiale som strømmer gjennom åp-
ningen hvilket kunne bevirke sammensintring av materialet. Barrieren er i
det minste delvis dannet av materialet i digelen, som er tilbøyelig til å byg-
ge opp et ringformig fremspring 17 som strekker seg fra materialet langs
den sylindriske digelvegg mot akselen av digelen. Barrieren kan delvis dannes

av et skjold 14 anbragt i digelen i en avstand fra åpningen med det ringformige fremspring overlappende periferien av skjoldet.

Apparatet ifølge oppfinnelsen innbefatter en kanal 41 hvis ene ende står i forbindelse med det innvendige av digelen gjennom den aksiale åpning 12 i den lukkede ende 13 derav. Anordninger 42, 43, 44, 46, 47 og 77 er anordnet for å innføre partikkelformig materiale i ledningen og en vibratoranordning 59 er forbundet med ledningen for å frembringe vibrasjoner for å bevirke en jevn strøm av det partikkelformige materiale gjennom ledningen inn i digelen. Ved en utførelsesform av oppfinnelsen rager ledningen gjennom det hule indre av drivakselen 24 som roterer digelen 11. Ledningen er utkraget fra en bærekonstruksjon 42, 47, 48 og 49 og berører ikke drivakselen slik at ledningen ikke vil rotere med drivakselen og slik at ledningen kan vibrere i forhold til drivakselen. Ved den illustrerende utførelsesform er skjoldet 14 en avkjølt skive som understøttes i digelen ved hjelp av en langstrakt rørkonstruksjon 78, 79 som rager gjennom kanalen og er konstruert for å føre avkjølingsmiddel til og fra skiven.

Idet der refereres mere detaljert til foreliggende fremgangsmåte, utføres denne i forbindelse med en roterende digel som digelen 11 på tegningene. Digelen er sylindrisk, roterer om sin akse og har en aksial åpning 12 i sin lukkede endevegg 13. Foreliggende fremgangsmåte angår å mate partikkelformig materiale gjennom en slik åpning inn i digelen. Fremgangsmåten vil bli beskrevet i forbindelse med kiselsyresandmaterialet, men oppfinnelsen kan anvendes i forbindelse med andre typer av partikkelformig materiale. For eksempel kan kvarts, aluminiumoxyd eller krommetall i partikkelformig tilstand mates inn i en roterende digel i henhold til oppfinnelsen. Det innvendige av digelen hvori sanden kommer inn er varm og fylt med damp ved et relativt høyt damptrykk. Hvis denne damp tillates å trenge inn i åpningen hvorigjennom sanden innføres, vil den kondensere på veggene av åpningen og på sanden i åpningen og bevirke sammensintring av sanden og mulig hindring av den frie strømming av sanden inn i digelen. Dessuten kan strålevarme fra den varme damp og smeltet materiale i digelen, og forvillede elektroner fra elektronestrålene som oppvarmer chargematerialet, også bevirke at sanden som strømmer gjennom åpningen sintrer og tetter igjen åpningen. Følgelig dannes en barriere for å beskytte sanden i åpningen fra damp, strålevarme og forvillede elektroner. Barrieren kan innbefatte et skjold anbragt i digelen inntil enden av åpningen. Skjoldet er anbragt i en avstand fra den lukkede endevegg av digelen for å tillate sand å strømme gjennom åpningen inn i digelen.

Skjoldet kan, som vist i det illustrerte apparat, innbefatte en skive 14 som er understøttet uavhengig av den roterende digel slik at den ikke roterer. Passende forholdsregler kan taes for å kjøle skiven, som det vil bli forklart nærmere senere. Alternativt til den ikke-roterende skive, kan skjoldet innbefatte en plate eller skive av høytemperaturbestandig materiale, som molybden, festet til den lukkede endevegg av digelen og ragende over åpningen, men i en avstand fra denne for å tillate sand å strøomme derigjennom. Som forklart detaljert nedenfor, vil materialet i digelen danne en del av barrieren og således samarbeide med skjoldet. Som likeledes forklart nedenfor kan visse betingelser gjøre et skjold unødvendig for å opprettholde en barriere for dampen da alene materialet i digelen vil være tilstrekkelig.

Den detaljerte forklaring av foreliggende fremgangsmåte vil begynne ved et punkt hvor sand først kommer inn i en roterende digel med et skjold deri. Ettersom sanden renner ut av åpningen i den lukkede endevegg og inn i digelen, faller den ned mellom endeveggen av digelen og skjoldet på grunn av tyngden. Når sanden treffer de roterende digelvegger eller når den treffer annen sand som beveger seg med digelen, slynges sanden ut rundt sentret av endeveggen av digelen. Når den først har oppnådd i det vesentlige rotasjonshastigheten av digelen, vil sanden bringes mot den sylindriske vegg derav av sentrifugalkraften. Sanden mates kontinuerlig på digelen inntil den fyller opp det ringformige hjørne 16 mellom den sylindriske vegg og den lukkede endevegg. Sandpåmatningen tillates å fortsette inntil sanden nesten rører omkretsen av skjoldet. Når nok sand er kommet inn i digelen slik at det ringformige hjørnet av digelen er fylt og sanden nærmer seg omkretsen av skjoldet, slås elektronstrålene på for å begynne smelteprosessen.

Det har vist seg at kiselsyren i digelen vil fullføre barrieren for ledningen ved å danne en forsegling eller ringformig innoverrørende fremspring 17 av smeltet kiselsyre. Denne forsegling rager radialt innover fra kiselsyren langs den sylindriske digelvegg, og er beliggende mellom skjoldet og den åpne ende av digelen. Denne forsegling virker til å forhindre den varme damp i digelen fra å trenge inn i ledningen ved å passere mellom skjoldet og endeveggen av digelen. Forseglingen forhindrer også for sterk oppbygning av kondensat på bakveggen av skjoldet. I tilfelle at en kald skive 14 anvendes som skjold, hjelper kjølevirkningen av den avkjølte skive på dens omgivelser til å holde den indre rand av forseglingen i sammensintret tilstand for konstruksjonsmessig stivhet.

Skjønt den nøyaktige grunn for oppbygningen av forseglingen eller det ringformige innadragende fremspring er ikke helt klart, men det antas at forseglingen inntreffer på grunn av presset av den partikkelformige sand fra

under overflaten av forseglingen som følge av at sanden strømmes fra åpningen inn i de ringformige hjørner 16 mellom endeveggen og sylinderveggen av digelen. Overflaten av forseglingen mot elektronstrålene vil smeltes av strålene og dette smeltede materiale vil flyte nedover skråningen av forseglingen på grunn av sentrifugalkraften, og ut langs den sylindriske digelvegg for å fordeles langs den sylindriske vegg mellom forseglingen og den ringformige leppe 18 på digelen. Dampen dannes fra overflaten av denne smeltede kiselsyre.

Under henvisning spesielt til fig. 2 avgrenser de faste og prikkede kurver tverrsnittsområder av kiselsyren i digelen. I området A er kiselsyren i partikkelformig eller granulær tilstand. I området B er den i sammensintret tilstand, i området C i smeltet form og i området D i damp- eller gassform. Selvfølgelig ville områdene A-D ikke være så klart definert i et virkelig tverrsnitt og anskueliggjørelsen i fig. 2 er skjematisk og bare for å illustrere. Det antas at etterfyllingen av materialet i digelen finner sted ved en "fra bunnen og opp" måte. Det vil si at kiselsyren kommer inn i digelen fra åpningen 12 og beveger seg så etterhvert oppover fra det ringformige hjørne 16 gjennom områdene A, B og C mot dampområdet D. Under denne bevegelse danner kiselsyren forseglingen 17 og overføres fra den granulære tilstand gjennom den sintrede og smeltede form til damp.

Dannelse av "skolmen", dvs. det fast-til-flytende tilstands-gradient-område av materialet i digelen, innbefattende den ringformige "forsegling", hjelper til termisk å isolere dampområdet D i digelen fra de kolde vegger av digelen. Dette opprettholder en relativ høy termisk effektivitet i systemet. Forseglingen 17 av skolmen, som omtalt ovenfor, isolerer også termisk sanden som mates på digelen (i området A) fra de varme damper og smeltet kiselsyre i digelen (i områdene C og D).

Under passende driftsbetingelser er det mulig å oppnå en fullstendig barriere ved hjelp av forseglingen alene, istedenfor i kombinasjon med skjoldet (f. eks. en stasjonær avkjølet skive eller en roterende molybdenplate). Dette vil inntre hvis forseglingen 17 tillates å bygges opp i en slik grad at dens indre diameter er tilstrekkelig liten til å forhindre damp fra å trenge tilbake til åpningen i endeveggen av digelen. Hovedproblemet ved å oppnå en slik barriere er under igangsetningen, men anvendelsen av en passende forformet sintret kiselsyreskolme innført i digelen under igangsettelsen, vil forhindre damp fra å nå åpningen.

Stillingen av den ringformige forsegling bør opprettholdes slik at den ikke er tilstrekkelig nære til den åpne ende av digelen til at dampstrålens "focus" går tapt. Slikt inntre når fordampningsområdet D blir for grunt og

for mange damppartikler med retningskomponenter loddrett på digelakselen unnslipper derfra. Det er også nødvendig å forhindre at den ringformige forsegling kommer for langt tilbake i digelen og således for nær inntil skjoldet. Når dette inntrer har en nedsettelse av "skolme"-tykkelsen inntrådt og en nedsettelse av den totale termiske effektivitet av systemet. Når dessuten en ikke-roterende skive 14 anvendes som skjold, er der fare for at forseglingen 17 vil komme i kontakt med skiven og vil klebe til denne, og bevirke vridning og skade på den ikke-roterende skive.

For å muliggjøre nøyaktig regulering av formen og tykkelsen av "skolmen" herunder stillingen av den ringformige forsegling, blir temperaturen i åpningen 12 registrert. En relativt høyt registrert temperatur indikerer at forseglingen 17 er relativt lengere tilbake på grunn av den større varmemengde som kommer tilbake til åpningen på grunn av den reduserte "skolme"-tykkelse. For å øke skolmetykkelsen og derved nedsette den registrerte temperatur, økes påmatningshastigheten av sand.

I alminnelighet vil der ikke bli opprettholdt en kontinuerlig strøm av sand da dette ville etterfylle materialet med for stor hastighet. Istedet merker man seg mengden av materiale i digelen, og således skolmetykkelsen, ved å observere registrerte temperaturavlesninger, og sand tilsettes bare når det ønskes å øke mengden av materiale i digelen. Når slike mengder når det ønskede nivå, avbrytes tilsetningen av sand. Ved passende regulering av sandtilsetningsperioder, kan en operatør opprettholde en temmelig konstant "skolme"-tykkelse og således en temmelig konstant dampstrøm. Det forhold at sanden ikke kommer inn i digelen ved å falle direkte på overflaten av den smeltede kiselsyre fra hvilken dampen produseres, hjelper til å holde dampstrømmen i det vesentlige konstant og ikke undergitt meget store svingninger med hver tilsetning av materiale. Det bør merkes at skjønt digelens rotasjonsakse er i det vesentlige vannrett, behøver den ikke å være nøyaktig vannrett. Det er mulig å utføre ovenstående fremgangsmåte med en viss avvikelse fra det horisontale.

Under henvisning til tegningene skal omtales en spesiell utførelsesform av apparatet ifølge oppfinnelsen. Skjønt den illustrerte utførelsesform er konstruert særlig for anvendelse i forbindelse med kiselsyre-(siliciumdioxyd, SiO_2) sand, kan også andre påmatningsmaterialer i partikkelformig tilstand anvendes med liten eller ingen modifikasjon. Damputviklingsanordningen er anbragt i et vakuumkammer 19, hvorav bare en del er vist. Substratet (ikke vist) hvorpå dampen skal avsettes, er også anbragt i vakuumkammeret. Den illustrerte damputviklingsanordning innbefatter en kjølet digel 11 med et kjølemediumkammer 21 i den sylindriske vegg derav. Egnede

skjermer (ikke vist) kan være anbragt i kjølemediumkammeret 21 for å lede en ønsket strømming av kjølemedium. Digelen kan være utført av kobber og det sirkulerte kjølemedium kan være vann. Digelen er stort sett av sylindrisk form med en åpen ende hvorigjennom den i digelen dannede damp unnslipper i form av en dampstråle. Kanten av den åpne ende er omgitt av en leppe 18. Den annen ende av den sylindriske digel er lukket av en endevegg 13. Den lukkede endevegg har en innløpsåpning 22 og en utløpsåpning 23 hvorigjennom kjølemediet passerer inn i og ut av kjølekammeret 21 i digelveggen.

Den lukkede endevegg 13 av digelen har en åpning 12 deri hvis akse er på linje med aksen av den sylindriske digel. Åpningen 12 har to seksjoner av forskjellig diameter med den minste av de to i forbindelse med det innvendige av digelen. Digelen er festet til en drivaksel 24 som passer inn i den største seksjon av åpningen 12 i endeveggen av digelen og er festet deri på passende måte. Drivakselen rager fra digelen i aksial retning og er opplagret i og omgitt av en beholder 25 for damputviklingsanordningen. Beholderen for damputviklingsanordningen er understøttet og forseglet i en åpning 20 i en vegg av vakuumkammerbeholderen 19 ved en monteringsflens 26.

Kappen 25 for damputviklingsanordningen er forsynt med et vedheng 27 hvorigjennom en kraftaksel 28 rager inn loddrett på drivakselen 24. Et konisk tannhjul 29 på kraftakselen griper inn i en ringformig konisk fortanning 31 på drivakselen for å drive denne. Kulelageret 32 er anbragt på vedheng 27 for opplagring av kraftakselen.

Drivakselen 24 er konstruert med kjølemediumpassasjer 33 og 34 som rager langs drivakselen mellom den ytre overflate og aksen derav. Hver av passasjene er litt mindre enn halvringformet i tverrsnitt og en av passasjene fører kjølemedium til digelen mens den annen fører kjølemedium fra digelen. Passasjene i drivakselen kommuniserer med kjølemediumpassasjene 22 og 23 i digelen gjennom åpninger 36 og 37 nær enden av drivakselen ved digelen. Kjølemedium tilføres til kjølemediumpassasjene 33 og 34 i drivakselen gjennom en kjølemediuminnløpsledning 38 i kappen 25 i damputviklingsanordningen. Denne kjølemediuminnløpsledning står i forbindelse med et ringformig kjølemedium-innløpskammer (ikke vist) og passasjen 33 står i forbindelse med et slikt kammer for å få kjølemedium fra dette. Et lignende ringformig kjølemediumsutløpskammer (ikke vist) i kappen 25 står i forbindelse med passasjen 34 og ledningen 39 er anordnet for tømning av et slikt utløpskammer. Strømming av kjølemedium opprettholdes mens drivakselen og digelen roterer.

Chargematerialet i digelen smeltes av en eller flere elektronstrålekanoner 40 anbragt i vakuumkammerbeholderen 19. Disse kanoner er forsynt

med passende styrende magneter (ikke vist). Høyenergi-elektronstråler fra kanonene 40 rettes inn i digelen 11 for å treffe chargematerialet som holdes av sentrifugalkrefter mot innersiden av den sylindriske vegg av digelen og derved bevirkes smeltning og fordampning av chargematerialet. Eksempelvis kan tre elektronstrålekanoner anvendes for å frembringe tre uavhengige elektronstråler rettet slik at de treffer like store arealer i 220° avstand fra hverandre rundt digelens sylindriske vegg. Arealene bør fortrinnsvis være i like stor avstand fra den lukkede endevegg av digelen.

Kiselsyresand kommer inn i digelen gjennom en langstrakt rørformig ledning 41 som rager gjennom den hule drivaksel 24 og åpningen 12 i endeveggen 13 av digelen. Ledningen slutter omtrent jevnt med innersiden av endeveggen 13. Som det vil bli forklart senere er ledningen opphengt inne i den hule drivaksel og kommer ikke i kontakt med drivakselen. Den roterende drivaksel vil følgelig ikke komme i konflikt med den ikke roterende ledning. Ledningen rager fra digelen 11 helt gjennom drivakselen og ut gjennom den bakre ende av kappen 25 av dampforsyningsanordningen, og slutter i en åpning i den fremre vegg 42 av en beholder for sand. Ledningen er festet på passende måte i denne åpning i den fremre vegg, f. eks. ved sveising. Den fremre vegg er del av en beholder for sand bestående av et par sidevegger 43 og 44 og en bakre vegg 46, som alle strekker seg oppad fra en grunnflate 47. Grunnflaten rager forbi den fremre vegg av beholderen og bærer en understøttelse som står i kontakt med undersiden av ledningen og hjelper til å bære ledningen i den hule drivaksel.

Grunnplaten 47 av beholderen er festet til en vinkel 49 med et par armer 51 og 52 som rager nedad fra undersiden av grunnplaten. Armene av vinkelen er festet ved en rekke bladfjærer 53 til et tilsvarende par av vinkler 54, 55 festet på en bæreplate 57. Bladfjærene er av passende bøyelig materiale som fiberglass. Den bakre arm 51 av vinkelen 49 festet til grunnplaten er i kontakt med armaturen 58 av en vibrator 59 av spoletypen. Vibratoren, sammen med bladfjærene, bevirker en vibrering av beholderen og, følgelig ledningen 41. Denne vibrering består først i en fremmadgående luftende bevegelse og derpå i en i det vesentlige direkte retur slik at sanden i beholderen og i ledningen føres forover i "hopp" mot digelen. Bæreflatten 57 for vibratoren og bærevinklene for bladfjærene er boltet til gulvet 61 i en kappe 62 for vibratoren, beholderen og det tilhørende apparat.

Den sistnevnte kappe 62 er utenfor vakuumkammerkappen 19 og er beregnet på å holde sandbeholderen og de dermed forbundne elementer i et vakuum svarende til det vakuum som opprettholdes i vakuumkammerbeholderen. Dette er nødvendig på grunn av den direkte forbindelse gjennom ledningen og

den hule drivaksel 24 fra digelen til sandbeholderen. Alternativt kunne vakuumsammerkappen gjøres stor nok til å inneholde hele påmatningsapparatet. Kappen 62 består av en boks som kan skilles i to halvdeler langs diagonale flenser 63 som rager fra den øvre kant nærmest digelen til den nedre motstående kant. De to halvdeler av beholderkappen er boltet sammen langs de respektive flenser 63 og er forseglet langs sin omkrets av en passende forseglingspakning 64.

Et vindu for å iaktta driften av apparatet og sandnivået i sandbeholderen er anordnet i toppen av beholderkappen. Dette vindu er vist bestående av en nedre rektangulær ramme 66 sveiset i en åpning i toppen av beholderkappen 62 og en øvre rektangulær ramme 67 boltet til den nedre ramme. En gjennomsiktig plate holdes mellom de to rammer 66 og 67 og kan bestå av varmebestandig glass, som "Pyrex". En forseglingspakning 69 er anordnet mellom platen 68 og den nedre ramme.

Kappen 62 hviler på et par kryssbjelker 71 og er boltet til en rammekonstruksjon 72 som rager oppad fra et passende bæreunderlag (ikke vist). En belganordning bestående av et par ringformige plater 73 og 74 og en forlengbar rørformig vegg 76 som strekker seg mellom disse forbinder det bakre av akselkappen 25 med kappen 62 og opprettholder en vakuumforsegling. Den avpassbare natur av belgen tillater større toleranse ved anbringelsen av de forskjellige elementer og letter justering under sammensetning. Sand i beholderen etterfylles gjennom et sandledende rør 77 ved hjelp av tyngdepåmatning fra en vakuumforseglet beholder (ikke vist) anbragt over beholderen utenfor kappen 62. En slange (ikke vist) kan strekke seg mellom sandbeholderen og beholderkappen for å opprettholde samme trykk i de to slik at et ønsket sandnivå i beholderen kan opprettholdes ved passende innstilling av nivået av enden av røret 77.

Skjoldet i den illustrerte utførelsesform består av en avkjølt skive 14. Avkjøling og understøttelse av skiven skaffes av en langstrakt rørformig konstruksjon som rager gjennom ledningen 41. Den rørformige konstruksjon består av et par konsentriske sylindriske hylser 78 og 79. Skiven 14 er hul og den ytre hylse 78 av den rørformige konstruksjon slutter i en åpning i den ytre vegg av skiven. Den indre hylse slutter i en plate 81 som på passende måte er understøttet i den hule skive. Strømning av kjølemediet anordnes gjennom rommet mellom hylsene 78 og 79 av den rørformige konstruksjon, inn i skiven 14, rundt platen 81 og tilbake gjennom den mindre indre hylse 79.

For å forhindre sand fra å komme i kontakt med den relativt stasjonære skive 14 og derved bevirke for stor oppbygning av sanden bak skiven,

kan skiven være forsynt med ett eller flere plogblad 82 festet ved omkretsen av skiven bak på denne. Disse blad kommer i kontakt med den spinnende sand og hjelper til å holde sanden fri fra skiven og hjelper også til å opprettholde en strøm av sand utover mot den sylindriske digelvegg.

Hylsene 78 og 79 av den rørformige konstruksjon er understøttet i en blokk 83 idet de går gjennom egnede åpninger deri. Den understøttende blokk 83 for den rørformige konstruksjon er boltet til en større blokk 84 som er opphengt ved hjelp av en hengeanordning 86 fra en innadragende plate 87 festet til kappen 62. En avstandsanordning 88 er anbragt mot enden av den rørformige konstruksjon nær skiven 14 og tjener til å holde den ytre hylse 78 av den rørformige konstruksjon i en avstand fra ledningen 41. Enden av den rørformige konstruksjon i motsatt ende av avstandsanordningen 88 slutter i en passende forbindelsesblokk 89 som skaper en forbindelse mellom kjølemediumsinnløps- og -utløpsslangene 91 og 92 og i passende passasjer i den rørformige konstruksjon. Innløps- og utløpsslangene for kjølemedium er festet til blokken 89 og står i forbindelse med passende passasjer 93 og 94 deri. Slangene 91 og 92 går gjennom passende forseglinger (ikke vist) i en av veggene av kappen 62.

Den rørformige konstruksjon vil, da den står i kontakt med ledningen 41 gjennom avstandsanordningen 88, påvirke vibrasjonsegenskapene hos ledningen. For å tillate regulering av denne virkning er der anordnet mulighet for å "avstemme" apparatet til de ønskede vibrasjonsegenskaper. Avstemningen utføres ved å avpasse trykket som den rørformige konstruksjon utøver på ledningen gjennom avstandsanordningen. Et L-formet vinkelstykke 96 er festet til væske-forbindelsesblokken 89 og rager oppad over sandbeholderen. En instillingsskrue 97 fører gjennom en passende forseglet pakning 105 i toppveggen av påmatningskappen og står i forbindelse med enden av den L-formede vinkel i enden motsatt væske-forbindelsesblokken. Bæreblokken 83 og de tilhørende elementer mellom endene av den rørformige konstruksjon vil virke som en opplagring slik at innstilling av skruen 97 vil forandre den kraft som utøves på avstandsstykket av den rørformige konstruksjon.

Et rør 98 hvori et termoelement 100 og ledningene for dette (ikke vist) kan være anbragt for å måle temperaturen i åpningen, rager langs kanten av den rørformige konstruksjon inne i ledningen og slutter i et tilstøtende rør 99 som rager gjennom bæreblokkene 83 og 84. Det tilstøtende rør rager gjennom bæreblokkene og slutter i et kammer 101 inne i den største blokk 84 og termoelementledningene kan føres ut gjennom den åpne ende av dette kammer gjennom en forseglingsplugg 102. En gassinnslipningsledning 103 er anbragt på toppen av den største blokk 84 og er forbundet gjennom et rør 104

til en passende oxygenforsyning (ikke vist) utenfor kappen 62. Oxygen med en bestemt hastighet tillates å slippe inn i kammeret 101 og derved gjennom røret 98 inn i digelen. Mengden av oxygen som innføres i systemet, bestemmes av empiriske data og velges slik at partialtrykket av oxygen i digelen er tilstrekkelig høyt til at spaltning av siliciumdioxyd til siliciummonoxyd plus oxygen ($2 \text{ SiO}_2 \longrightarrow 2 \text{ SiO} + \text{O}_2$) forhindres.

Ved anvendelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen i forbindelse med SiO_2 -sand og også med granulert krom i det foregående apparat viste de følgende parametre seg å være effektive til å frembringe en dampstrømningshastighet på ca. 1,36 kg pr. time:

Digel, indre diameter:	273 mm
Digellengde (fra lukkede endevegg til innerside av leppe):	121 mm
Skivediameter:	102 mm
Skivens avstand fra lukkede endevegg:	16 mm
Påmatningshastighet:	1,47 kg/h
Gjennomsnittsdiameter av partikler:	0,8 mm
Elektronstrålekraft (samlet for 3 like stråler):	35 KW
Areal av stråleanslag (for hver av de 3 stråler i 120° avstand):	39 cm^2

Tilfredsstillende resultater ble også oppnådd ved frembringelse av en dampstrømningshastighet på 4,990 kg/h under anvendelse av følgende parameterverdier:

Digel, indre diameter	273 mm
Digellengde (fra lukkede endevegg til innerside av leppe):	121 mm
Skivediameter:	102 mm
Skivens avstand fra lukkede endevegg:	16 mm
Påmatningshastighet:	5,443 kg/h
Gjennomsnittlig diameter på partikler:	0,8 mm
Elektronstrålekraft (samlet for 3 like stråler):	50 KW
Areal av stråleanslag (for hver av de 3 stråler i 120° avstand):	39 cm^2

Foreliggende oppfinnelse fremskaffer således en forbedret fremgangsmåte og apparat for å mate partikkelformig materiale på en vakuumfordampningsdigel i et vakuumavsetningssystem. Mere spesielt angår oppfinnelsen en slik digel som roterer om en i det vesentlige horisontal akse og den letter kontinuerlig drift av vakuumavsetningssystemet. Omhyggelig regulering av mengden av påmatning som går inn i digelen og hastigheten av etterfylling derav kan oppnåes.

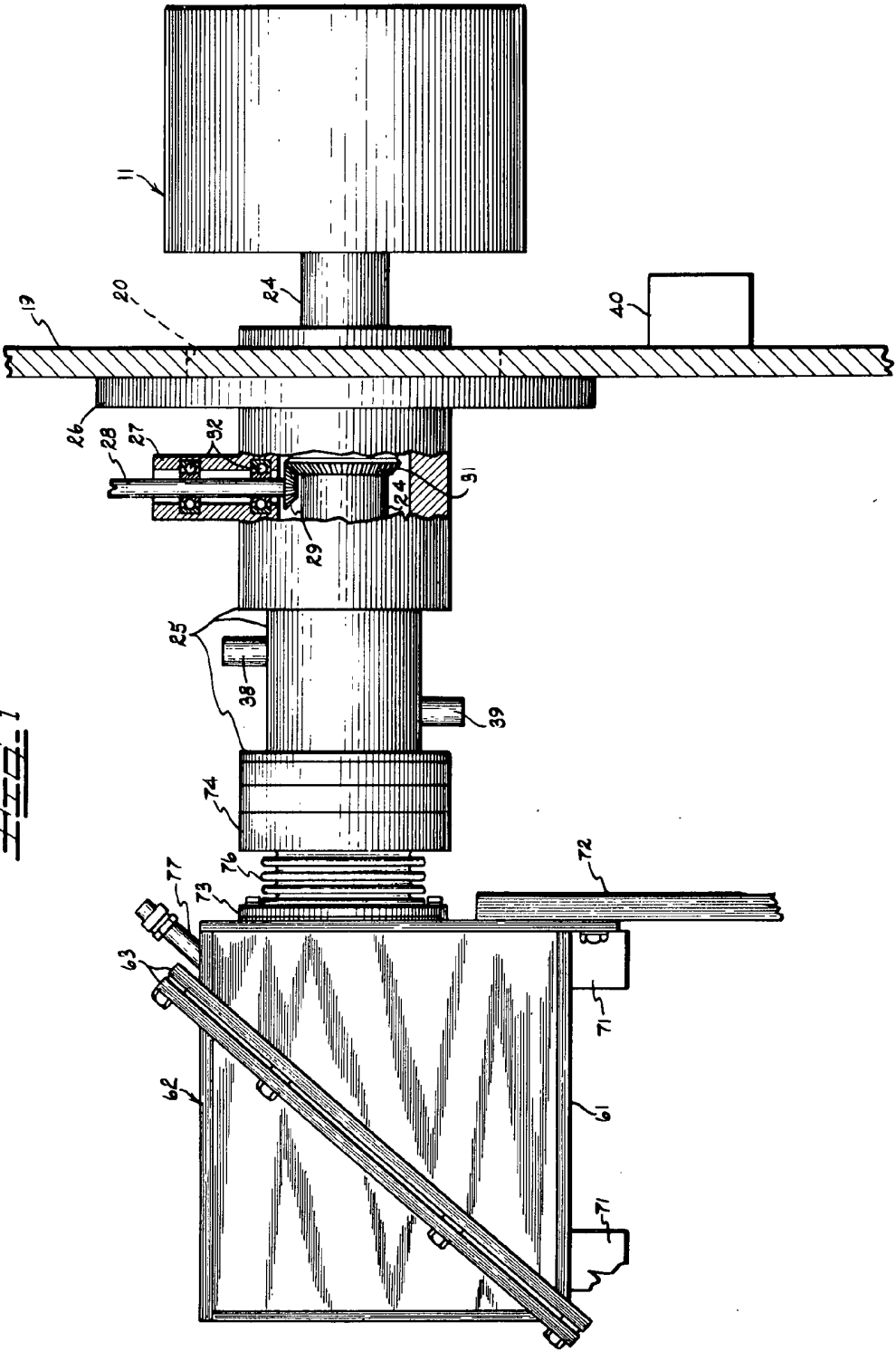
Patentkrav

1. Fremgangsmåte ved matning av partikkelformig materiale på en sylindrisk dampfremstillingsdigel i et vakuumavsetningssystem mens digelen roterer om en i det vesentlige horisontal akse, karakterisert ved at partikkelformig materiale føres inn i den roterende digel (11) gjennom en aksialt beliggende åpning (12) i den lukkede ende (13) av digelen, at en stråle av elektroner rettes mot overflaten av materialet som ligger langs den sylindriske vegg av digelen for å bevirke smeltning og fordampning av dette materiale på overflaten, og regulering av tilsetningen av partikkelformig materiale til digelen for å frembringe en barriere dannet av et ringformig fremspring (17) av materialet i digelen i nærheten av åpningen (12) i den lukkede ende (13) av digelen for å forhindre damp som utvikles i digelen fra å trenge inn i åpningen, hvorved en strøm av partikkelformig materiale inn i digelen kan opprettholdes.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, karakterisert ved at barrieren dannes delvis av materialet i digelen, og delvis av et skjold (14) anbragt inne i digelen i en avstand fra åpningen (12), idet det ringformige fremspring (17) dannes på den annen side av skjoldet, regnet fra åpningen, og rager radially innover og overlapper omkretsen av skjoldet.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, karakterisert ved at tilsetningen av det partikkelformige materiale til digelen reguleres ved å måle temperaturen i nærheten av åpningen (12) i den lukkede ende (13) av digelen.
4. Fremgangsmåte ifølge krav 3, karakterisert ved at partikkelformig materiale som kommer inn i den roterende digel, får lov til i det vesentlige å fylle det ringformige hjørne (16) mellom sylinderveggen og endevæggen av digelen før elektronstrålen settes på, og at dette hjørne holdes praktisk talt fylt ved senere tilføring av ytterligere partikkelformig materiale gjennom åpningen.
5. Apparat for anvendelse ved fremgangsmåten ifølge krav 1 - 4 for å mate partikkelformig materiale på en roterende damputviklende digel i et vakuumavsetningssystem, innbefattende en digel (11) avpasset for å motta materialet som skal fordampes, karakterisert ved en hul drivaksel (24) som bærer digelen (11) for rotering, idet den hule digelaksel står i forbindelse med det innvendige av digelen, en langstrakt ledning (41) anbragt i den hule drivaksel og med én ende i forbindelse med det innvendige av digelen, anordning (42, 43, 44, 46, 47, 77) for innføring av partikkelformig materiale i ledningen, og en vibreringsanordning (59) forbundet med ledningen for å frembringe vibrasjoner i denne for å bevege partikkelformig materiale gjennom ledningen og inn i digelen.

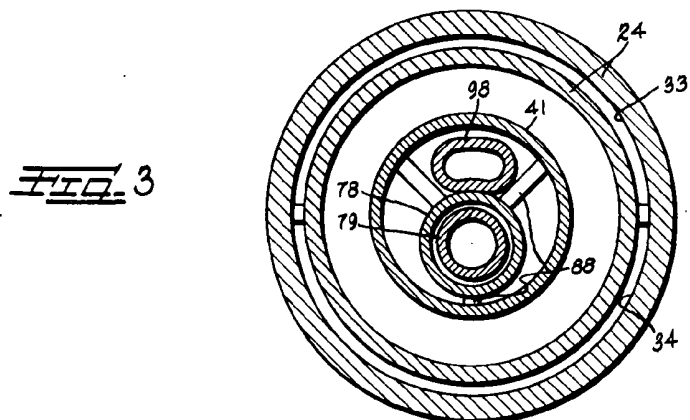
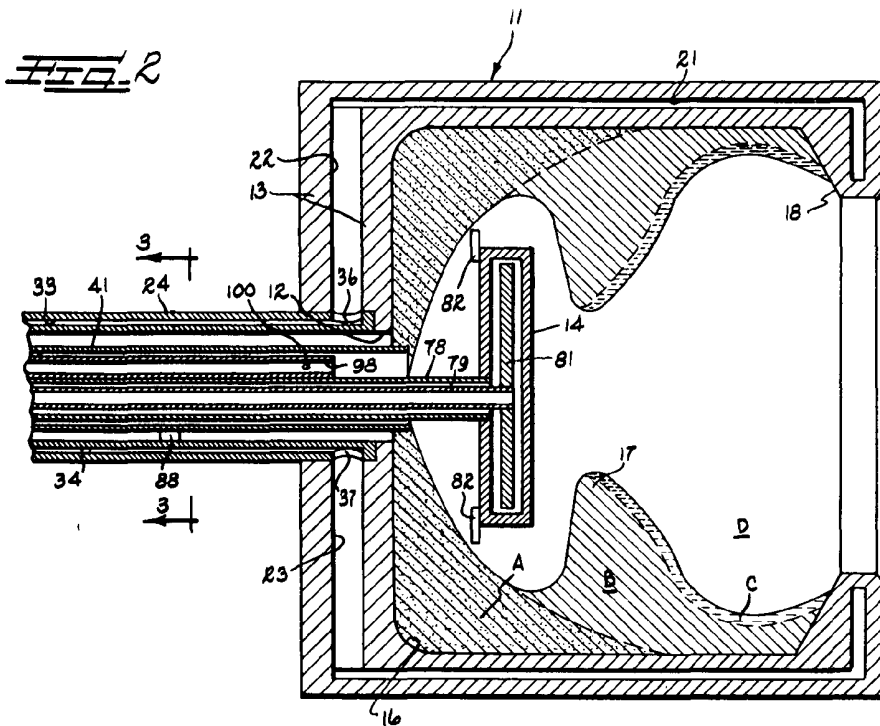
6. Apparat ifølge krav 5, karakterisert ved at ledningen (41) rager ut fra en bærekonstruksjon (42, 47, 48, 49) i den ene ende motsatt digelen.
7. Apparat ifølge krav 5 eller 6, karakterisert ved at en barriere (14) er anordnet inne i digelen i en aksial avstand fra den ene ende av ledningen (41) for i det vesentlige å forhindre damp som dannes i digelen, fra å trenge inn i ledningen.
8. Apparat ifølge krav 7, karakterisert ved at barrieren (14) innbefatter et skjold og en langstrakt bærekonstruksjon (78, 79) for skjoldet, som rager gjennom ledningen (41) inn i digelen (11) i nærheten av den ene ende av ledningen.
9. Apparat ifølge krav 8, karakterisert ved anordning (83, 84, 86, 87) for å understøtte den langstrakte bærekonstruksjon (78, 79) mellom dens ender uavhengig av ledningen (41), en avstandsanordning (88) anordnet i ledningen i kontakt både med ledningen og den langstrakte bærekonstruksjon for å opprettholde en avstand mellom dem, og anordning (96, 97) for å justere kraften som utøves på avstandsanordningen i den langstrakte bærekonstruksjon for å avstemme apparatet på en frekvens med et ønsket forhold til frekvensen ved hvilken vibratoranordningen (59) arbeider.
10. Apparat ifølge krav 9, karakterisert ved at justeringsanordningen (96, 97) for kraften innbefatter anordning for justerbart å påføre kraft på den ende av den langstrakte bærekonstruksjon (78, 79) som er motsatt av enden med skjoldet (14).
11. Apparat ifølge krav 8, karakterisert ved at minst et plogblad (82) er anbragt på skjoldet (14) ved periferien av dette for å opprettholde en avstand mellom skjoldet og partikkelformig materiale i digelen.
12. Apparat ifølge krav 8, karakterisert ved at en temperaturmåle-anordning (100) er anbragt inne i ledningen (41) nær den ende av ledningen som er ved digelen.
13. Apparat ifølge krav 8, for anvendelse ved partikkelformig siliciumdioxid, karakterisert ved at et langstrakt rør (98) er anbragt inne i ledningen (41), at røret slutter nær enden av ledningen ved digelen, og hvori der er anordning for innføring av en strøm av oxygen gjennom røret inn i digelen med en hastighet avpasset til å skaffe et tilstrekkelig høyt partialtrykk av oxygen i digelen til å forhindre nedbrytning av siliciumdioxidet til siliciummonoxyd.

Anførte publikasjoner: -

FIG. 1

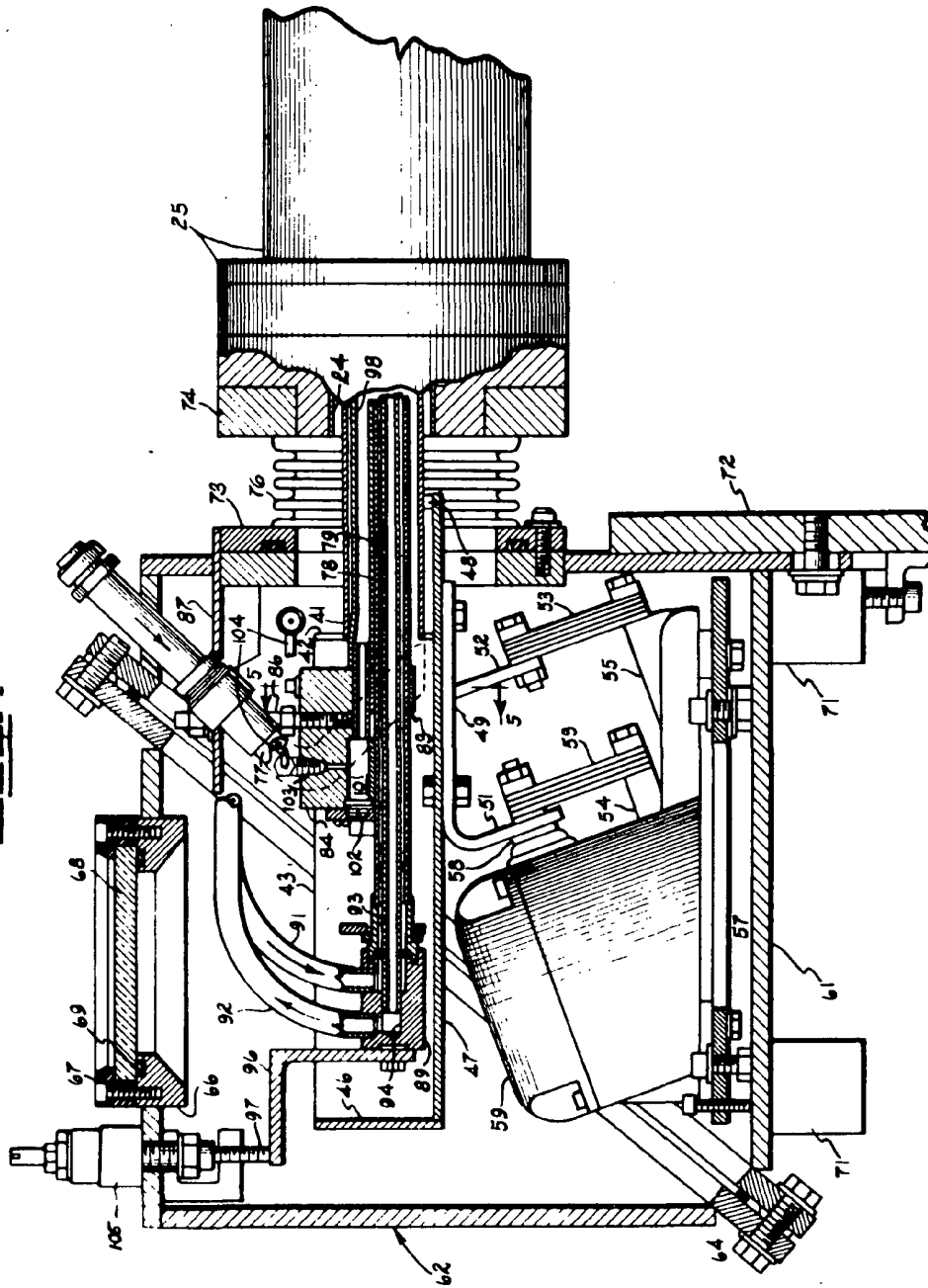


119340



119340

Fig. 4



119340

FIG. 5

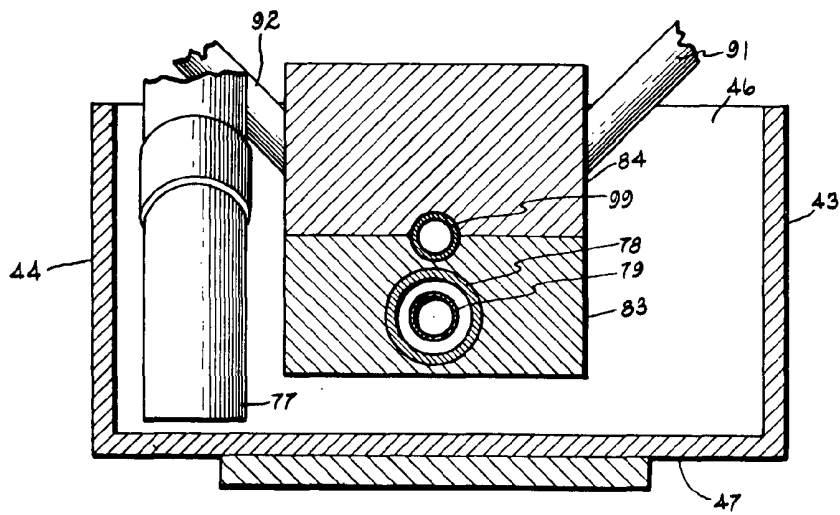


FIG. 6

