



NORGE

(19) [NO]

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 154443**

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

(51) Int. Cl.⁴ F 23 L 13/00

(21) Patentsoknad nr. **843319**
(22) Inngivelsesdag 20.08.84
(24) Lopedag 30.12.83
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(86) Internasjonal søknad nr. PCT/SE83/00488
(86) Internasjonal inngivelsesdag 30.12.83
(85) Videreføringsdag 20.08.84
(41) Alment tilgjengelig fra 20.08.84
(44) Utlegningsdag 09.06.86
(72) Oppfinner **KARL BÖRJE OLSSON**, Kivik, Sverige.

(71)(73) Søker/Patenthaver **MARECK B.V.**,
Museumplein 11,
NL-1071 DJ Amsterdam,
Nederland.

(74) Fullmektig **Siv.ing. Kjell Gulbrandsen**,
Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

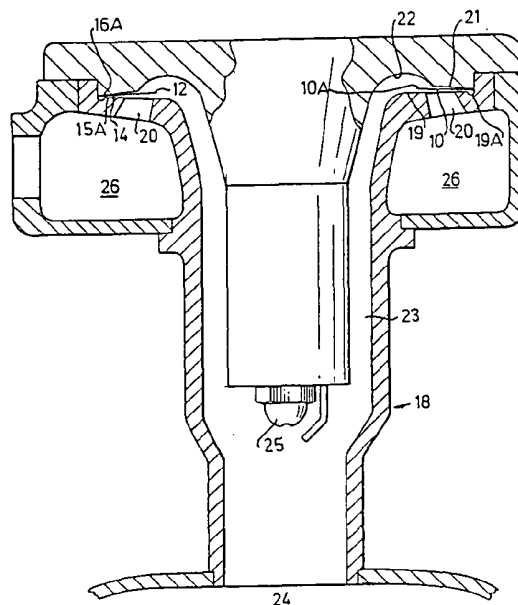
(30) Prioritet begjært 30.12.82, Sverige, nr 8207522.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **ENVEISVENTIL FOR PULSERENDE BRENNERE.**

(57) Sammendrag

Enveis-ventil i luftinnløpet (20) til en pulserende brenner (18) har en flat, sirkulær ring av elastisk materiale f.eks. stål eller plast. Den ytre kant (14) av ringen er anordnet mellom ringformede anslagsflater (15A, 16A) med en på forhånd bestemt klaring. Den indre kant (12) av ringen er bevegelig fra en lukkestilling til en helt åpen stilling der den har form som en avkortet kjegle. Vinkelen mellom den koniske flate av kjeglen og dens grunnflate er liten i helt åpen stilling og av en størrelsesorden på 3° og motstanden mot åpning er overordentlig liten for å muliggjøre hurtige vekslinger mellom åpne og lukkede stillinger.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.



Foreliggende oppfinnelse angår en enveis-ventil i luftinn-
løpet til en pulserende brenner som kan være av den type som
5 er beskrevet i US patent nr. 3.267.986 (K B OLSSON) og
3.267.985 (J A KITCHEN).

Forbrenningsluften innføres til forbrenningskammeret gjennom
en enveis-ventil, idet brendsel blandes med luften etter
10 enveis-ventilen- Brendselet kan være flytende, gass-eller
pulverformet.

Enveis-ventilen åpner og lukker under påvirkning av over-
og undertrykksfasene som oppstår i forbindelse med den pul-
15 serende forbrenning. Da disse faser veksler med en frekvens
på 60 pulser pr. sekund eller mer, som eksempel, er det
spørsmål om meget hurtige vekslinger og dermed følgende
meget korte intervaller under hvilke enveis-ventilen skal
nå sin åpen stilling, forbli i sin åpne stilling og deretter
20 lukke.

Som beskrevet i US patent nr. 3.267.986, omfatter enveis-
ventilen en rekke ettergivende stålblader som er festet ved
en ende for å danne fleksible tunger. En ulempe ved disse,
25 er at de skaper en hurtig økende motstand mot åpning fra
lukkestilling, noe som resulterer i at de må stilles inn
svakt åpne i utgangsstillingen. Når de holdes i lukkestilling
under bruk, må man således ha en begynnelseskraft som må
samvirke ved begynnende åpning av ventiltungen når den på-
30 virkes av undertrykksfasen. Da det finnes en rekke slike
ventiltunger, resulterer dette i visse vanskeligheter når
det gjelder å oppnå sammen innstilling for alle tungene.
Videre er ventiltungene ikke nøyaktig like når det gjelder
deres fjærende egenskaper, noe som resulterer i at de kan ha
35 forskjellige tilstander i helt åpen stilling. Den helt
åpne stilling kan dessuten forandre seg i større eller mindre
grad i tidens løp på grunn av tretthet som oppstår i tungene.

De ettergivende ventiltunger skaper dermed visse vanskeligheter når det gjelder å oppnå den ønskede presisjon ved ventilens åpnings-og lukkebevegelser og når det gjelder å opprettholde denne presisjon i lengere driftsperioder. En ytterligere ulempe er at ventiltungene ikke kan åpnes så hurtig som ønskelig ved begynnelsen av undertrykksfasen fordi åpningsbevegelsen avbremses av fjærforspenningen i tungen, etterat tungen har passert utgangsstillingen der den er svakt åpen.

US patent nr. 3.267.985 beskriver anvendelse av lameller som sitter løst på et sete og kan løftes fra dette for å få en endestilling som bestemmer den helt lukkede stilling av ventilen. En betingelse ved denne type ventil, er at anordningen er montert vertikalt slik at lamellene blir påvirket vertikalt av tyngdekraften. Lamellene er anbragt løst på en anslagsplate med dyser, slik at gass under overtrykk kan ledes gjennom disse hull til en lamell, som dermed blir løftet til anlegg mot setet som ligger over lamellen for lukning av innløpsåpningen. En rekke slike enveisventiler med forholdsvis små dimensjoner må benyttes for å få til den nødvendige hurtighet i åpnings-og lukkebevegelserne. Hver lamell må styres av aksiale styreanordninger ved kanten av lamellen, noe som fører til varierende friksjon mot styringen og en viss risiko for at enveisventilene vil arbeide med forholdsvis forskjellige grader av friksjonsmotstand. Dette vil på sin side innebære risiko for at noen ventiler vil åpne eller lukke hurtigere enn andre og dessuten kan dette føre til driftforstyrrelser av en mer eller mindre alvorlig natur. I tillegg til dette har man den situasjon at i løpet av undertrykksfasen skal luft som innføres fordeles så jevnt som mulig, for at lamellene i alle ventilene skal bli påvirket så likt som mulig. Dette gjelder også under overtrykksfasen, da overtrykk skal løfte lamellene til lukkestilling. Hvis ventilene blir utsatt for forskjellige undertrykk eller overtrykk, kan dette også resultere i driftsforstyrrelser.

I tillegg til dette, har man det faktum at de løse lameller i en viss utstrekning er avhengig av at anordningen opprettholder en konstant vertikal stilling, fordi disse ventiler
5 har sin funksjon basert på vertikal frem-og tilbakebevegelse av lamellene. Hvis f.eks. anordningen er anbragt ombord på et skip, er det risiko for at lamellene blir påvirket av sidekrefter som søker å avbøye dem fra deres normale bevegelsesbane, noe som også kan resultere i driftsforstyrrelser.

10 Når det gjelder impulsbrennere, er det i almindelighet en forutsetning at enveis-ventilen eller ventilene må arbeide med den minst mulige motstand for å kunne åpne og lukke hurtig, mens et ytterligere ønske er at disse bevegelser
15 skal være så tydelige som mulig og at de selv skal tilpasse seg nøyaktig til den pulserende forbrenningssyklus for at forbrenningen skal bli mest mulig effektiv. Hurtigere åpning og lukking muliggjør også høyere varmeeffekt. Nok et ønske er at enveis-ventilen skal være enkel og billig å fremstille
20 og lett å montere eller bytte ut om det er nødvendig.

Hensikten med foreliggende oppfinnelse er å komme frem til en enveisventil for en pulsbranner, der ulempene ved de kjente enveisventiler er eliminert så langt som mulig.

25 Med dette som forutsetning, er oppfinnelsen basert på en enveis-ventil som arbeider med en i og for seg kjent ring og denne ring er tynn og flat og av elastisk materiale som f.eks. stål eller plast. En slik ring er beskrevet f.eks.
30 i US patent nr. 3.830.253. I henhold til dette patent, blir imidlertid den flate ring avbøyet og med en geometrisk akse i rett vinkel på ringens sentrale akse, slik at i en åpen stilling vil ringen ligge an mot en anleggsflate som utgjør en del av en sylinderflate. Så snart den kjente ring løftes
35 fra sin lukkede stilling, vil fjærforspenningen begynne å øke øyeblikkelig, noe som sørger for å bremse åpningsbevegelsen på samme måte som med en fjærbelastet enveisventiltunge.

Med denne kjente enveis-ventil som utgangspunkt, angår oppfinnelsen en ventil av den type som er beskrevet i innledningen til det følgende hovedkrav.

5

I henhold til oppfinnelsen har en slik enveis-ventil de kjennetegnende trekk som fremgår av karakteristikken i det følgende hovedkrav.

10

I korthet forutsetter oppfinnelsen anvendelse av en tynn, flat ring som er i og for seg kjent og av elastisk, fleksibelt materiale som i henhold til oppfinnelsen er innpasset på en ny og spesiell måte for å utnytte de iboende egenskaper ved ringen. Disse egenskaper vil fremgå av den følgende

15

betraktning av en ring av tynt, elastisk materiale som stål eller plast, der f.eks. stål har en tykkelse på mellom 0,15 til 0,30 mm. Ringen har en utvendig diameter på

20

omtrent 12 cm og en innvendig diameter på omtrent 7 cm, slik at ringens bredde dermed blir omtrent 2,5 cm. Hvis ringen nå holdes langs en omkretskant, enten den ytre eller den indre og en meget liten kraft utøves aksialt langs den annen omkretskant, vil ringen avbøye seg til en mellomstilling som ikke kan overskrides uten av kraften økes

25

meget drastisk og ringen blir varig deformert. Omkretskanten av ringen er dermed to klart adskilte bevegelsesområder, nemlig et første område der den aksiale kraft er overordentlig liten og av en størrelsesorden på noen mm vannsøyle som virker på overflaten av ringen og et andre område der kraften er mange ganger større og resulterer i uønsket, varig deformasjon av ringen.

30

I det første bevegelsesområde vil ringen danne en avkortet kjerne med varierende størrelse. Når denne kjegle nærmer seg mellomstillingen som er nevnt ovenfor, vil skråflaten på kjeglen danne en meget liten vinkel mot grunnflaten av en størrelsesorden på 3° . For å avbøye ringen til mellomstillingen fra utgangsstillingen eller dens flate stilling, kreves det derfor praktisk talt ingen kraft, d.v.s. at det

35

er overordentlig lett å komme til mellomstillingen, noe som betyr at materialet i ringen yder meget liten motstand.

5 Med disse egenskaper ved ringen det her er spørsmål om, bygger oppfinnelsen på den idé at disse egenskaper kan anvendes på en overordentlig fordelaktig måte i en enveis-ventil for en pulserende brenner med sine hurtige vekslinger mellom undertrykks-og overtrykksfaser.

10 Ringen er anbragt i flat tilstand over et innløp, fortrinnsvis i form av en rekke innføringsåpninger eller en innføringspalte med en side av ringen vendt mot en kanal til forbrenningskammeret og dens annen side vendt mot innløpet som står i forbindelse med den omgivende luft, fortrinnsvis gjennom et undertrykkskammer.

20 Ved en utførelsesform for oppfinnelsen, er kanten eller det ytre kantparti av ringen praktisk talt fullstendig hindret i å bevege seg aksialt ved at den er anbragt med meget liten klaring i en spalte eller lignende. På den annen side er ringens indre kant fritt bevegelig aksialt. I praksis vil det faktisk at klaringen ikke er for liten, gjøre det mulig fremdeles å dreie ringen.

25 Under drift vil undersiden av ringen bli utsatt for overtrykksfaser og undertrykksfaser som frembringes av forbrenningen i forbrenningskammeret, mens dens annen side blir påvirket av et varierende undertrykk. Kraftretningen veksler i overensstemmelse med frekvensen for den pulserende brenner.

35 Praktiske forsøk med en enveis-ventil i henhold til oppfinnelsen har vist at den åpner og lukker så hurtig at den er helt åpen under den største del av undertrykksfasen, noe som er ønskelig. Dette resulterer i at den pulserende brenner vil bli mer uavhengig av varierende arbeidsforhold, samtidig med at man oppnår bedre forbrenningsresultater.

Disse og andre detaljer og fordeler særpreger enveis-ventilen i henhold til oppfinnelsen vil nå bli beskrevet i detalj under henvisning til tegningene, der en enveis-ventil i henhold til oppfinnelsen er gjengitt skjematisk og der figur 1 viser en flat og tynn stålring sett ovenfra, figur 2 viser ringen i flat tilstand, understøttet på en ringformet understøttelse og holdt fast ved sin ytre kant slik at ringen kan dreies, figur 3 viser ringen avbøyet oppad til en avkortet kjegleform, der høyden er meget liten sammenlignet med grunnflatens diameter, figur 4 er et diagram som viser den kraft som kreves for å løfte ringens indre kant som vist på figur 3 som en funksjon av vinkelen mellom kjegleflaten og dens grunnflate. Figur 5 viser et skjematisk snitt gjennom innløpet for en pulserende brenner med en enveis-ventil i henhold til oppfinnelsen.

Den flate stålring 10 som er vist på figurene 1 - 3 har fortrinnsvis en tykkelse på mellom 0,15 og 0,30 mm. Ringen bæres på en ringformet understøttelse 11 og har sin indre omkretskant fritt bevegelig aksialt oppad på figur 2. Den ytre omkretskant 14 av ringen er så godt som fullstendig festet aksialt mellom en nedre understøttelse 15 og en øvre understøttelse 16 med en meget liten klaring som imidlertid tillater dreining av ringen.

Hvis ringen nå belastes med en aksial kraft langs omkretsen som er vist skjematisk med pilen P, vil ringen bli avbøyd oppad til en avkortet kjegleform der kjegleflaten danner en vinkel V° med dens grunnflate 17. Samtidig med avbøyningen oppad, får man en liten radiell bevegelse innad av den ytre omkretskant av ringen, noe som tillates av den minimale klaring mellom understøttelsene 14 og 15. Opprinnelig er kraften P praktisk talt 0 og forblir omtrent like liten inntil vinkelen V antar en verdi på rundt 3° . Bevegelse forbi denne stilling kan bare finne sted

hvis kraften P øker mange ganger og til verdier som fører til varig deformasjon av ringen.

5 Hvis kraften P forutsettes å tilsvare mm vannsøyle V_p , kan kurven på figur 4 settes opp. Av denne kurve vil man se at kraften P i mm V_p øker fra 0 til en verdi A som ikke er langt fra 0, nemlig bare 2 mm V_p og forblir konstant i dette spesielle tilfelle og opptil $2,6^\circ$ for vinkelen V
10 mellom kjeglens sideflate og dens grunnflate. Denne kraft er således så liten at det i praksis betyr at ringen ikke yder noen motstand i bevegelsesområdet $\pm 2,6^\circ$. Hvis det imidlertid gjøres forsøk på å overskride disse grenser vil det fremkomme en øyeblikkelig total retardasjon, fordi den
15 nødvendige kraft øker praktisk talt vertikalt oppad på kurven.

Denne egenskap ved ringen, sammen med fastholdelsesmåten ved ringens ytre omkretskant kombinert med at ringen er
20 tynn slik at den får meget liten masse, sammen fører til de egenskaper som er ønsket for ringen i en enveis-ventil som er utsatt for de hurtige trykkvekslinger som finner sted i en pulserende brenner.

25 Figur 5 viser hvorledes en ring i henhold til oppfinnelsen er innpasset i en enveis-ventil i en skjematisk gjengitt pulserende brenner 18.

En rekke innløpsåpninger 20 er tatt ut i et ringformet sete
30 19. Setet kan være flatt (horisontalt på figuren) eller svakt hellende innad og nedad. Den tynne stålring 10 som er utført som vist på figur 1-3, er anbragt på setet. Ringen er så godt som festet i aksialretningen langs sin ytre omkretskant mellom det ytre kantparti av setet 15A og
35 det motstående kantparti 16A av en vegg 21. Veggene danner sammen med setet et ringformet gap, der ringen er bevegelig mellom sine endestillinger.

Et lite spor 19a er tatt ut ved ytterkanten av setet 19 for å gi den ytre omkretskant av ringen frihet til å bevege seg oppad og nedad når ringen avbøyes oppad og nedad ved åpning og lukking.

I nærheten av det indre kantparti av ringen er veggen 21 hult ut ved 22 for å frilegge dette kantparti på oversiden 10A. Veggen og setet løper deretter sammen i veggene til en aksial passasje 23 som fører til forbrenningskammeret 24. Brendsel sprøytes inn gjennom et munnstykke 25 og blander seg med luften før den kommer inn i forbrenningskammeret.

Luften innføres via et undertrykkskammer 26.

Som man vil se av den delvise gjengivelse av enveis-ventilen på figur 5 i forstørret målestokk, er ringen på denne figur blitt avbøyd oppad til helt åpen stilling. Da ringen selv bestemmer sin maksimale åpningsstilling, er det ikke noe behov for anslag som begrenser ringens åpningsbevegelse. I stedet er det et gap mellom veggen 21 og ringen når den er i åpen stilling, slik at overtrykk kan virke i dette gap for å lukke ventilen.

Formålet med det avdekkede indre kantparti 10A av ringen er at når overtrykkspulsen når den indre omkretskant av ringen for å lukke denne, vil trykkbølgen bli ledet oppad fra den aksiale passasje 23 inn i den uthulte del 22 av veggen og deretter nedad mot oversiden av det frie kantparti 10A, for dermed å samvirke til en hurtig og pålitelig lukning. Begynnelsen av lukkebevegelsen vil derfor være effektiv og skarp.

Oppfinnelsen er naturlig nok ikke begrenset til den utførelsesform som her er beskrevet. I visse tilfeller kan det være hensiktsmessig å kombinere en rekke enveis-ventiler

i henhold til oppfinnelsen til en enhet med koaksialt an-
ordnede ringer og seter, noe som bl.a.fører til den fordel
at enveis-ventilen kan ha mindre diameter, slik at enheten
5 tar mindre plass. På denne måte blir det på en enkel måte
mulig å bygge opp enveis-ventilen i henhold til oppfinnelsen
med en ønsket kapasitet, slik at man kan få enveis-ventiler
av forskjellige dimensjoner på en enkel og billig måte,
uavhengig av ønsket gjennomstrømning i det tilfellet det
10 er tale om.

Oppfinnelsen er blitt beskrevet utført med en stålring, men
denne kan erstattes med fordel av en plastring i visse
tilfeller.

15 Som beskrevet ovenfor, er hovedtrekket ved oppfinnelsen
bestemt til å hindre i størst mulig utstrekning ringens
ytre kant i å bevege seg aksialt og til å skape en åpning
hovedsaklig ved å avbøye ringen slik at den får form av
20 en avkortet kjegle. Da det alltid er en viss klaring ved
ringens ytre kant, som fortrinnsvis bør holdes så liten
som mulig for å oppnå de beste resultater, er åpning av
ventilen også avhengig av den lille aksiale bevegelse som
tillates av den aksiale klaring. For visse anvendelser
25 kan det være nødvendig å øke denne aksiale klaring innen
visse grenser for å få til en større gjennomstrømning i
ventilen. Dette vil imidlertid føre til en reduksjon av
virkningsgraden, noe som i en viss utstrekning kan godtas
for f.eks. å tillate en større diameter på pulsrøret, d.v.s
30 utløpsrøret fra forbrenningskammeret.

P a t e n t k r a v

5 Enveis-ventil i luftinnløpet til en pulserende brenner,
omfattende minst en flat forholdsvis tynn sirkulær ring
av elastisk, fleksibelt materiale f.eks. stål eller plast,
med en indre omkretskant og en ytre omkretskant der ventil-
ringen i lukkestilling hviler mot et ventilsete som er forsynt
10 med minst en luftinnløpsåpning, hvilket sete omfatter en
rotasjonsflate som er konsentrisk med innløpet, k a r a k-
t e r i s e r t v e d at den ytre omløpende kant (14)
av ringen (10) med en på forhånd bestemt klaring, er innført
mellom to ringformede anslag (15A, 16A) som ligger i avstand
15 fra hverandre og som samvirker med den ytre kant av ringen
langs hele omkretsen, slik at ventilringen når den er i åpen
stilling har sin ytre kant i anlegg mot ett av de ringformede
anslag, mens den indre kant (12) av ringen er forskjøvet til
sin åpne stilling der den langs hele omkretsen har samme
20 avstand til setet (19), slik at ringen stort sett danner en
avkortet kjegle.

25

30

35

FIG.1

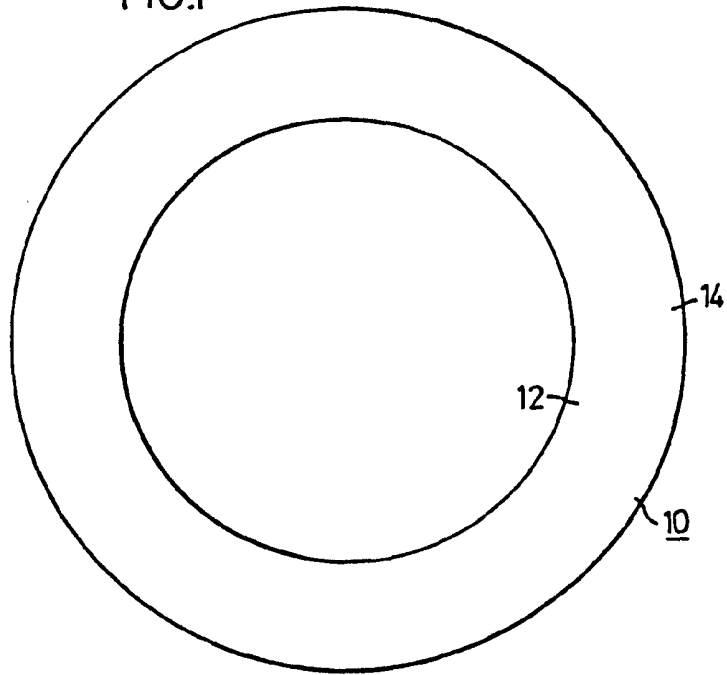


FIG.2

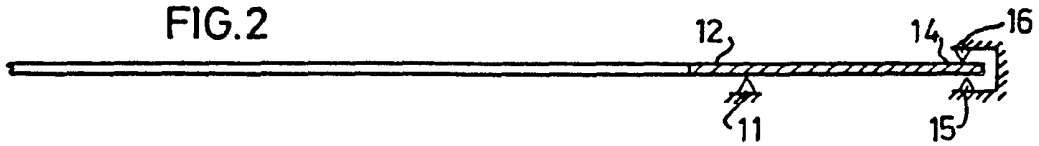


FIG.3

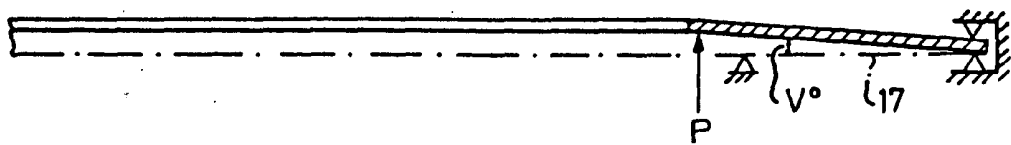


FIG. 4

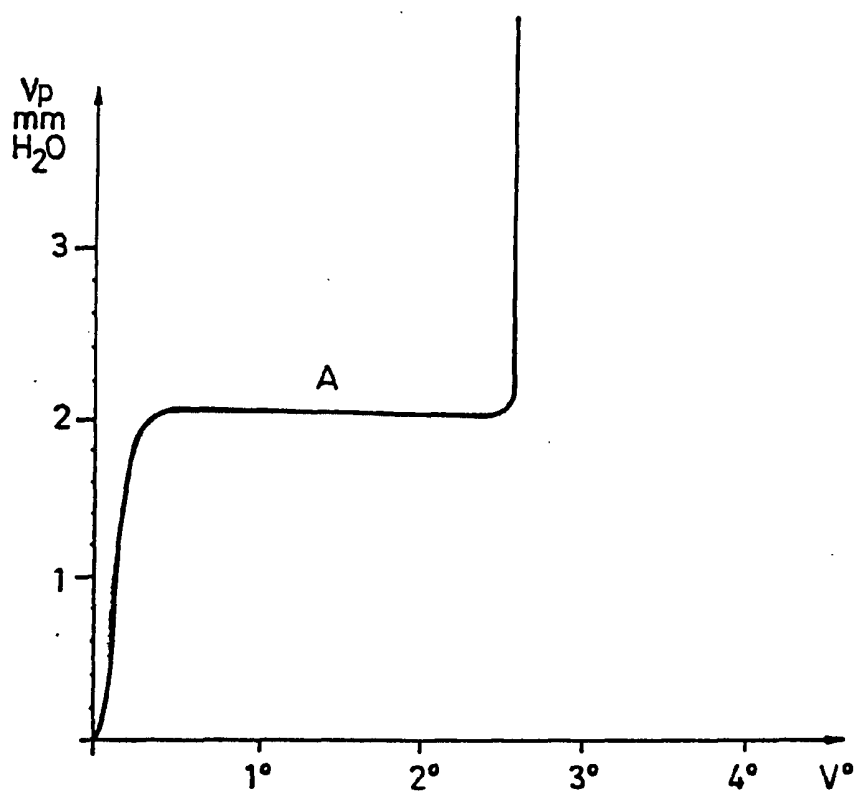


FIG. 5

