



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **180211**

(13) B

(51) Int Cl⁶ E 06 B 3/24

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	904229	(86) Int. inng. dag og	
(22) Inng. dag	28.09.90	søknadsnummer	
(24) Løpedag	28.09.90	(85) Videreføringsdag	
(41) Alm. tilgj.	04.04.91	(30) Prioritet	03.10.89, US, 416572
(44) Utlegningsdato	25.11.96		

(71) Søker	PPG Industries Inc, One PPG Place, Pittsburgh, PA 15272, US
(72) Oppfinner	Thomas Patrick Kerr , Pittsburgh, PA, US Shaow Burn Lin , Allison Park, PA, US Peter Paul Harmon , Jeannette, PA, US William Randolph Siskos , Delmont, PA, US James Lantry Oravitz Jr. , Cheswick, PA, US Paul Edward Shaffer , New Kensington, PA, US
(74) Fullmektig	Bryns Patentkontor AS, 0106 OSLO

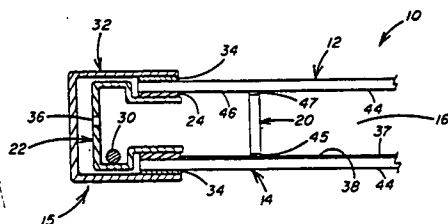
(54) Benevnelse **Isolerende vakuumenhet**

(56) Anførte publikasjoner DE A1 2611983, FR 2261993, US 3174839, US 3990201,
US 4586289, US 4683154, US 4786344, WO 87/03327

(57) Sammendrag

Vakuumisolerende enhet (10) har et par glassplater (12 og 14) atskilt fra hverandre med en mengde plastbærere (20). Bærerne har en ende festet til en av platene og et lavfriksjonsmateriale på den andre enden. En fleksibel metallkantholder (22) er festet til platene for å skaffe til veie et forseglet kammer (16) mellom platene. Luft i kammeret blir fjernet for å sette kammeret under negativt trykk. En getter (30) er frembrakt i kammeret for å adsorbere en hvilken som helst gass deri under forsegling eller anvendelse av enheten. En av platene kan ha et miljøbelegg.

Det blir beskrevet metoder for fremstilling av enheten og bærerne.



Oppfinnelsen angår en isolerende vakuumenhet, spesielt en vakuumenhet som har en fluid-, f.eks. gass-ugjennomtrengelig fleksibel kantenhet festet til et par glassplater for å skaffe til veie et forseglet kammer mellom disse som
5 inneholder et vakuum, og bærere på hovedflatene av platene for å opprettholde at platene er i et atskilt forhold til hverandre.

For tiden blir glass med flere enheter benyttet for å minimalisere varmetap fra en struktur og opprettholdelse av
10 gjennomsyn inn og ut av strukturen. De multippel-glasserte enhetene har blitt utviklet i løpet av årene og det er utviklet enheter som har et stillestående luftrom mellom platene, enheter som har en isolerende gass i rommet,
15 enheter som har et vakuum i rommet og enheter som har en miljøbelegg, f.eks. belegg med lav emissivitet på glassplatene. Av særlig interesse i diskusjonen er enheter som har et vakuum i rommet mellom platene, f.eks. typene som er beskrevet i US-patent nr. 3.974.822; 3.990.201; 4.393.105;
20 4.586.289; 4.683.154 og 4.786.344.

Enheter som har vakuum i rommet er av særlig interesse fordi det evakuerte rommet minimaliserer eller nesten eliminerer
25 konduksjon og konveksjonsvarmetransport. Disse enhetstypene som er konstruert innenfor dagens teknikk, har imidlertid ulemper. Særlig forårsaker vakuomet mellom glassplatene at platene bøyer eller spennes mot hverandre; bøyningsoverskuddet kan resultere i platebrudd eller kontakt med hverandre. Når platene bringes i kontakt med hverandre er en varmekon-
30 duksjonsvei etablert gjennom enheten ved direkte konduksjon, og dermed reduseres den termiske effektiviteten til enheten. Et annet trekk er tilveiebringelse av en kantforsegling som opprettholder vakuum i rommet mellom platene.

35 US-patent 4.393.105 beskriver en enhet som har rommet mellom platene fylt av en gass med lavt varmetap eller bevart under vakuum. Patentet beskriver en teknikk for å beholde glass-

platene fra å komme i kontakt med hverandre. Videre beskriver patentet implisitt en stiv ramme for å holde platene i avstand fra hverandre. En ulempe med en stiv ramme er at den ikke tar imot platebevegelse og kan resultere i forseglingsbrudd.

US-patent 3.974.822 beskriver anvendelse av avstandsholdere laget av kork eller plast for å holde platene fra hverandre; det er imidlertid ingen beskrivelse der som frembringer en kantforsegling som opprettholder vakuum i luftrommet i en akseptert tidsperiode. US-patent nr. 4.586.289 beskriver et vakuumisolerende vindu og reflektor for å kontrollere varmegevinst og tap av en struktur. Selv om enheten skaffer til veie separatorer som holder platene atskilt, blir kantforseglingen til enheten mer referert til som et forseglingsmateriale i rommet mellom glassplatene og den ytre kanalen. Kanalen synes å være stiv og kan derfor ikke ta imot bevegelse fra glassplatene på grunn av termiske forskjeller. Resultatet er at kantforseglingen vil brytes og det kan medføre at luft kommer inn i rommet mellom platene.

US-patent 3.990.201 beskriver en vakuumenhet som har et par glassplater som er separert med isolerende avstandsholdere og en O-ring mellom platene. Platene er montert i en U-formet kanal og har glimmeravstandsholdere mellom seg. Enheten er ikke en forseglet enhet, men anvender en O-ring for å skaffe til veie en forsegling. Det er ikke tatt noen forholdsregler for å hindre sammenkobling av de to platene når de beveger seg relativt til hverandre over avstandsholderne.

US-patent 4.683.154 og 4.786.344 beskriver begge en vakuumenhet som har avstandsholdere mellom platene og kantene forseglet til et glassfilament eller kanter av plater forseglet sammen. Disse kantforseglingstypene sørger ikke for ekspansjon av enhetene som kan forekomme på grunn av termisk forskjell på platene.

Fra det ovenfor nevnte er det klart at en vakuumenhet som ikke har begrensningene og ulempene til vakuumenhetene som er beskrevet i nåværende teknikk er ønskelig.

5 Beskrivelse av tegningene

Fig. 1 er et plant riss av en vakuumisolerende enhet som innbefatter trekkene fra oppfinnelsen.

Fig. 2 er en skisse tatt langs linjene 2-2 i fig. 1.

10 Fig. 3 er en skisse, tilsvarende til skissen i fig. 2, som illustrerer en alternativ utførelsesform av kant-enheten til oppfinnelsen.

Oppfinnelsen angår en isolerende vakuumenhet som har et par plater laget av et fluid- f.eks. gass-ugjennomtrengelig
15 materiale, f.eks. glassplater, en fleksibelt, fluid- f.eks. gass-ugjennomtrengelig kantenhet for å feste platene sammen og å skaffe til veie et fluid - f.eks. gass-ugjennomtrengelig kammer mellom disse, og fasiliteter f.eks. støtte i kammeret for å forhindre at overflatene til platene kommer i kontakt
20 med hverandre. Kammeret har et negativt trykk sammenlignet med det ytre trykket som virker på enheten, f.eks. i vakuum.

Oppfinnelsen angår mer spesifikt en isolerende vakuumenhet omfattende et par glassplater 12, 14 som hver har en
25 hovedoverflate, en fluid-ugjennomtrengelig kantfastholdelses-enhet 15 festet til kantene av nevnte glassplater 12, 14 for å anbringe hovedoverflatene av glassplatene 12, 14 i motværende forhold for å skaffe til veie et fluid-ugjennomtrengelig kammer 16 mellom disse, et flertall av bærere 20
30 plassert i kammeret 16, for å holde i avstand hovedoverflaten av platene 12, 14 og kammeret 16 som har et negativt trykk når det sammenlignes med trykket på utsiden av kammeret 16, kjennetegnet ved at kantfastholdelses-enheten 15 er fleksibel og at en overflate av bæreren 20 er festet på en
35 hovedoverflate av en første plate 12, idet et lavfriksjonsmateriale på den andre overflaten av bæreren 20 er i kontakt med hovedoverflaten av den andre platen 14 for å

minimalisere friksjonsvirkning slik at platene 12, 14 er glidbare i forhold til hverandre.

Oppfinnelsen er ikke begrenset til den fluid- f.eks. gass-
5 ugjennomtrengelige verdien til platene og/eller kantenheten;
de utvalgte materialene er imidlertid anbefalt å ha verdier
slik at etter at enheten er samlet, blir et absolutt trykk på
mindre enn 10^{-5} torr frembrakt i kammeret for en tidsperiode
på mer enn 24 timer. Enheter som blir konstruert ifølge
10 oppfinnelsen er forventet å beholde vakuumet i kammeret i
minst 10 år og opp til 20 år.

Ved å referere til tegningene er det der vist isoleringsenhet
10 (fig. 1 og 2) og 11 (fig. 3) som innbefatter trekkene i
15 oppfinnelsen. I den følgende diskusjonen av oppfinnelsen,
dersom det motsatte ikke er angitt, vil samme tall referere
til like elementer.

Enheten 10 som er vist i fig. 1 og 2 inkluderer flatene 12 og
20 14 som er laget av et fluid- f.eks. gass-ugjennomtrengelig
materiale festet sammen og atskilt fra hverandre ved en
fleksibel fluid- f.eks. gass-ugjennomtrengelig kantenhet 15
for å frembringe et kammer 16 (se fig. 2) mellom disse.
Kammeret 16 har et vakuum, dvs. et trykk som er mindre enn
25 trykket på utsiden som virker på enheten og har bærere 20 som
hindrer at platene 12 og 14 bøyer seg, eller minimaliserer
bøyingen av platene for å hindre at platene kommer i kontakt
med hverandre på grunn av det ytre positive trykket som
virker på enheten.

30 Platene 12 og 14 og kantenheten 15 frembringer en fluid-,
f.eks. gassbarriere for å forsegle kammeret 16 fra miljøet,
og forhindre atmosfæren på utsiden av enheten å bevege seg
inn i kammeret og slik at det opprettholdes et trykk i
35 kammeret som er mindre enn trykket som virker på enheten når
den er i bruk, dvs. det opprettholdes et vakuum i kammeret
16.

Platene 12 og 14 kan bli laget av et hvilket som helst fluid-ugjennomtrengelig materiale som har strukturell stabilitet, f.eks. glass, metall og/eller et fluid-ugjennomtrengelig substrat som har et fluid-ugjennomtrengelig materiale eller film på sine overflater.

Begrepet "fluid-ugjennomtrengelig materiale" som brukt her menes et materiale som motstår strøm av en fluid f.eks. fuktighet eller gass gjennom det. Som man kan se er enhetene 10 og 11 konstruert av en lang rekke komponenter som er laget av materialer som motstår strøm av fluider gjennom dem; oppfinnelsen er imidlertid ikke begrenset til komponenter som har en spesifikk minimal fluid-gjennomtrengingsverdi. Oppfinnelsen er rettet mot komponenter som når de er samlet, frembringer en enhet som har et forseglet kammer der et vakuumnivå målt i absolutt trykk kan bli opprettholdt i en forhåndsbestemt tidsperiode. Selv om komponentene i oppfinnelsen under praktisering av oppfinnelsen blir utvalgt til å motstå strøm av gasser som er bestanddeler med proporsjoner som normalt er til stede i luft, er oppfinnelsen ikke begrenset til disse og det forventes anvendelse av komponentene slik at de motstår strømmen av en hvilken som helst gass for å opprettholde et absolutt trykk i kammeret for en spesifikk tidsperiode. Dette trekket ved oppfinnelsen blir diskutert i mer detalj under.

Platene 12 og 14 bør videre ha tilstrekkelig strukturell stabilitet enten alene eller i kombinasjon med bærerne 20 for å forhindre at platene kommer i kontakt med hverandre og derved forhindre etablering av en termisk vei gjennom enheten. Opprettholdelse av platene atskilt fra hverandre frembringer enhetene 10 og 11 med termisk isolerende egenskaper. Selv om det ikke begrenser oppfinnelsen er i den følgende diskusjonen platene 12 og 14 glassplater.

Størrelsen og tykkelsen på glassplatene 12 og 14 er ikke begrensende på oppfinnelsen; men det følgende bør imidlertid

bli vurdert når man velger glassplater. Det har vist seg at glassplater 25,4 cm² og 1,27 cm tykke som er separert med en kantstøtte laget av 0,32 cm tykk plastramme plassert på innsiden av en silikongummi O-ring i posisjon ved de marginale kantene av platene bøyde seg, men platene kom ikke i kontakt med hverandre når et vakuum på 10^{-5} torr ble anbragt i kammeret mellom platene. Det er forventet at økning av de perifere dimensjonene til platene under opprettholdelse av platetykkelsen og vakuumnivå konstant, vil øke bøyingsgraden av platene, dvs. minske avstanden mellom platene og vise versa. Det er også forventet at nedgang i platetykkelsen under konstant opprettholdelse av de perifere platedimensjonene og vakuumnivået i rommet mellom platene, vil øke graden av bøyning og vise versa.

Graden av platebøyning kan bli minimalisert ved å anvende vesentlig stive glassplater som diskutert over, ved å anvende plater som har en konveks overflate, dvs. plater som bøyer utover, eller ved å anvende bærere mellom platene f.eks. de som tilsvare bærerne 20 som er vist i tegningen. Oppfinnelsen er ikke begrenset til anvendelse av bærerne 20 til å redusere graden av platebøyning fordi anvendelsen av bærere tillater at de perifere dimensjonene til platene øker og tykkelsen avtar mens man begrenser platebøyning. Dette resulterer i redusert samlet vekt av enheten sammenlignet med en enhet laget av hovedsakelig tykkere stive plater.

Fordi kammeret 16 vil være under et negativt trykk, er det anbefalt at forhåndsbehandlede f.eks. varmestyrkede eller herdede glassplater blir anvendt for å eliminere tendensen til platebrekkasje. Platene kan bli forhåndsbehandlet på en hvilken som helst hensiktsmessig måte, f.eks. som beskrevet i US-patent 3.174.839, og beskrivelsen der er innbefattet med referanse.

Glassplatene 12 og 14 kan være klare, tonede, belagte eller en hvilken som helst kombinasjon av disse. F.eks. kan en av

platene ha et miljøbelegg slik som de typene som beskrevet i US-patent nr. 2.566.346; 3.447.936; 3.660.061; 4.594.137; 4.692.389; 4.610.771 eller i US-patentsøknad serie nr. 176.511 inngitt 1. april 1988, i navnet James Finley med tittel "Low Emissivity Film For High Temperature Processing" der beskrivelsene er innbefattet med referanse. Som det vil bli diskutert i mer detalj under, vil under sammensetning av enheten 10 platene bli eksponert til forhøyede temperaturer; derfor bør det utvalgte belegget ha evne til å motstå forhøyede temperaturer uten forringelse. Belegg som kan bli anvendt, men oppfinnelsen er ikke er begrenset til disse, er de som er beskrevet i de ovenfor nevnte US-patent nr. 3.660.061 og 4.610.771 og i US-patentsøknaden.

Ved å referere til fig. 1 og 2 som tidligere nevnt blir glassplatene 12 og 14 opprettholdt i atskilt forhold til hverandre med bærerne 20. Formen, størrelsen, antallet og egenskapene og sammensetningene til materialet i bærerne er ikke begrensende for oppfinnelsen; under identifisering av bærere til anvendelse i gjennomføring av oppfinnelsen bør imidlertid følgende bli vurdert.

Formen til bærerne 20 blir fortrinnsvis valgt for å minimalisere trykket i glasset forårsaket av bæreren i kontakt med glasset. Det har blitt konkludert at bærere laget av materialer som har høy elastisk modulus f.eks. glass, stål eller aluminium, etablerer høye trykk nær grensesnittet i glassplatene og er ikke foretrukket i foreliggende oppfinnelse. Særlig vil anvendelse av materialer som har en høy elastisk modulus kreve presisjonsmaskiner av en kontakt-overflate og høy uniform belastning og minimal kontaktpress. Bærere som har noen grad av sammenpressbarhet, dvs. relativt lav elastisk modulus blir fortrinnsvis anvendt under gjennomføring av oppfinnelsen. Ytterligere bærere som har en plan støttende overflate f.eks. kolonner som har sirkulær, parallelepipedisk eller triangulære tverrsnitt er anbefalt fordi det er minimalt og uniformt kontaktpress på plate-

bæregrensesnittet. Det er videre foretrukket i gjennomføring av oppfinnelsen å benytte bærere som har et sirkulært tverrsnitt fordi deres skjærfleksibilitet ikke er fordelaktig med hensyn på retning, og trykkonsentrasjoner i hjørnet ikke er tilstede når platene og bærerne beveger seg relativt til hverandre som et resultat av temperaturforskjeller mellom platene 12 og 14 og/eller kantenheten 15.

Størrelsen, styrken og antall bærere bør bli valgt for å støtte belastningen som føres gjennom platene for å hindre at platene kommer i kontakt med hverandre mens de har minimalt bidrag til økning av den termiske konduksjonen og begrenser reduksjonen i synsområdet til enheten. Som man er klar over vil økning av antallet bærere begrense graden av bøyning av platene; imidlertid kan for mange bærere etablere termiske konduksjonsveier gjennom enheten og dermed redusere dens isolerende verdi og kan også forstyrre sikten gjennom enheten. Økning av størrelsen på bærerne under opprettholdelse av andre karaktertrekk til bærerne minsker det nødvendige antall bærere; økning av størrelsen gjør imidlertid bærerne mer nødvendige, økning av den belastningsbærende kapasiteten til bærerne reduserer antall bærere som er nødvendig for å hindre at platene kommer i kontakt med hverandre og øker siktarealet til enheten. Man må være klar over at visuell observasjon av bærerne er en subjektiv test og ikke begrensende for oppfinnelsen; imidlertid bør størrelsen og antallet bærere som blir anvendt for å hindre at platene kommer i kontakt med hverandre være slik at de skaffer til veie maksimum sikt og minimum platebøyning.

Materialsammensetningen i bærerne blir valgt for å tillate minimal termisk konduksjon gjennom platene, å ha minimalt med utgassingsprodukter (diskutert i mer detalj under) og å ha strukturell stabilitet. Av illustreringshensikter blir plastavstandsholdere foretrukket i forhold til metallavstandsholdere fordi plastmaterialer generelt er lavere varmeledere. En annen mekanisk egenskap som må bli vurdert

under utvelgelse av materialer til bærere er elastisk påkjenning. Bærere laget av materialer som deformeres elastisk ved justering til glassoverflaten under trykk, er foretrukket.

5

Som tidligere nevnt kan glassplatene bevege seg relativt i forhold til hverandre på grunn av termiske forskjeller i platene. Når dette forekommer, kan den relative atskilte avstanden mellom bærerne endre seg under slik platebevegelse. 10 Selv om oppfinnelsen dekker festing av begge endene i bærerne til overflatene av glassplatene som vender mot kammeret, kan omfattende bevegelse av glassplatene resultere i skjæring av bærerne og/eller sammenfestingen av glassoverflatene. Derfor er den foretrukkede utformingen å feste en overflate av 15 bæreren til en glassplate og å skaffe til veie et materiale som har en lav friksjonskoeffisient på den andre enden. Materialer som er foretrukket er de som har en lav friksjonskoeffisient i vakuum f.eks. molybdendisulfid og materialer som forhandles under varemerket Teflon.

20

Bærere som kan bli anvendt til praktisering av oppfinnelsen kan bli laget ved impregnering av et varmekerdende materiale, f.eks. bismaleimid, epoksy, cyanat eterimid eller kombinasjoner av disse eller et termoplastmateriale f.eks. poly- 25 amidimid til et stoff eller maskenett f.eks. glassfibertape, belegg eller stoffer og laminering av stoffene for å oppnå den ønskede høyden på bærerne. Et adhesiv kan bli frembrakt på en ende av bæreren for å forhindre bevegelse av bæreren og et lavfriksjonsmateriale på den andre enden, f.eks. Teflon- 30 pulver, molybdendisulfidpulver eller vakuumsprutet molybdendisulfid. Materialer slik som carbon black kan også bli anvendt for fargesetting, UV-stabilitet og harpiks- eller matriksstyrke.

35 Med referanse til fig. 2 inkluderer den fleksible kantenheten 15 en fluid-, f.eks. gass-ugjennomtrengelig kantholder 22 festet til glassplatene med et fluid-, f.eks. gass-ugjennom-

trengelig forseglingsadhesiv 24 for å forhindre at atmosfæren kommer inn i kammeret 16. Kantenheten 15 er fortrinnsvis fleksibel for å tillate at glassplatene beveges relativt i forhold til hverandre på grunn av termiske forskjeller i platene og/eller kantenheten. For å minimalisere presset på grunn av ekspansjon slik at de ikke passer sammen, blir det anbefalt at platematerialene, kantholderen og forseglingsadhesivet har tilsvarende ekspansjonskoeffisienter. Videre bør kantholderen være laget slik at den kan bøye seg for å ta imot termiske forskjeller mellom platene. I fig. 2 har kantholderen 22 et hårnålstverrsnitt, og i fig. 3 har kantholderen 26 med fleksibel fluid- f.eks. gass-ugjennomtrengelig kantenhet 28, et C-formet tverrsnitt.

Kantholderen 22 blir fortrinnsvis laget av metall; imidlertid kan andre fluid-ugjennomtrengelige materialer eller fluidgjennomtrengende materialer som har fluid-ugjennomtrengelig belegg eller film over overflatene, bli anvendt under praktisering av oppfinnelsen.

En hver type fluid-ugjennomtrengelig forseglingsadhesiv 24 kan bli anvendt til å sikre kantholderen 22 til glassplatene. F.eks. og ikke begrensende til oppfinnelsen, kan en metallkantholder bli festet til de marginale kantene på glassplatene ved et forseglingsadhesiv av typen som blir forhandlet av Ferro Corporation som EJ-179.

I de tilfellene der et forseglingsadhesiv er en fritte og blir anvendt som en metallkantholder, bør overflaten på kantholderen bli fremstilt for å forbedre adhesjon mellom fritten og kantholderen. Aluminiumdopede metaller blir enkelt oksidert, mens metaller som ikke raskt danner et oksidlag på overflaten kan kreve spesielle prosesser for å oksidere overflaten. F.eks. kan en kantholder laget av en legering som har 53% jern og 47% nikkel som blir anvendt med Ferro's EJ-179 forseglingsadhesiv, bli oksidert ved oppvarming av kantholderen til en temperatur på ca. 927°C i en CO₂-damp-

atmosfære i en periode på ca. 65 minutter. Atmosfæren i løpet av oppvarmingen var en dannende gass, og ved avkjøling var gassen nitrogen.

5 I de tilfeller der forseglingsadhesivet må bli varmeherdet eller varmeaktivert, vil komponentoverflatene til enheten f.eks. bærerne 20 utgasses, videre overflateutgassing av komponentene kan forekomme under anvendelse av enhetene 10 og 11. For å adsorbere de utgassede produktene, er det anbefalt
10 at en getter 30 slik som den typen som blir forhandlet av SAES Getters # ST707 er i forbindelse med kammeret.

Med fortsatt referanse til fig. 2 er et beskyttende dekke 32 festet rundt omkretsen til enheten 10. Dekket 32 er laget av
15 et plastmateriale f.eks. polyvinylklorid og festet til den ytre marginelle kanten til enhet 10 på en hvilken som helst hensiktsmessig måte, f.eks. med et varmesmelteadhesivt lag 34.

20 Vakuum kan bli trukket ut av kammeret 16 gjennom et hull 36 i kanten 22 eller 26 eller et hull (ikke vist) i en av glassplatene. Etter at vakuomet er tømt blir hullet forseglet på en hvilken som helst hensiktsmessig måte.

25 I de tilfellene der herdings- eller aktiveringstemperaturen til forseglingsadhesivet 24 er høyere enn dekomponeringstemperaturen til bærerne 20 og lavere enn smeltetemperaturen til platene, kan forseglingsadhesivet 24 bli satt til å knytte kantholderen og platene sammen med fordelaktig
30 oppvarming, f.eks. oppvarming med en laser eller passerende strøm gjennom metallkantholderen. I de tilfellene der herdingstemperaturen til forseglingsadhesivet er lavere enn temperaturen der platene og bærerne taper sin strukturelle integritet, kan komponentene i enheten bli samlet og
35 oppvarmet i en ovn ved en temperatur over herdingstemperaturen og forseglingsadhesivet og under temperaturen som

bærerne eller en hvilken som helst annen komponent i enheten tape sin strukturelle integritet.

I diskusjonen om glassplatene 12 og 14 og kantenhetene 15 og 28 ble begrepet fluid- eller gass-ugjennomtrengelig anvendt for å beskrive et karaktertrekk til materialet. Det forseglede kammeret 16 som er definert ved glassplatene og kantholderen 22 eller 26 har et negativt trykk i forhold til trykket på utsiden av kammeret, dvs. et vakuum er skaffet til veie i kammeret 16. Og å opprettholde kammeret under negativt trykk er en funksjon av de fluid-ugjennomtrengelige egenskapene og kantenheten; derfor blir hver komponent i kantenheten og platene utvalgt for å samarbeide for å forhindre en fluid slik som en luftstrøm å trenge inn i kammeret. F.eks. vil økningen av tykkelsen til det forseglende adhesive laget som har en høyere gass-inntrengings- evne enn glassplatene og metallholderen, forhindre luft fra å bevege seg inn i kammeret bedre enn et tykkere lag av samme adhesiv. Derfor, som anvendt her, er begrepene "fluid-ugjennomtrengelig" eller "gass-ugjennomtrengelig" beskrivelser på komponentenes egenskaper som virker sammen etter at de har blitt samlet for å danne enheten 10 eller 11. I oppfinnelsen er en enhet som har evne til å opprettholde et absolutt trykk i kammeret på mindre enn 1,0 torr i 24 timer laget av komponenter som har tilstrekkelig fluid- eller gass-ugjennomtrengelige verdier; enheter som har evne til å opprettholde et absolutt trykk i kammeret på mindre enn 10^{-4} torr i 24 timer er laget av komponenter som har aksepterbare fluid- eller gass-ugjennomtrengelige verdier, og enheten har evne til å opprettholde et vakuum på mindre enn 10^{-6} torr i 24 timer blir vurdert å være laget av komponenter som har optimal fluid- eller gass-ugjennomtrengelige verdier. I hvert av de foregående tilfellene er avstanden mellom plateoverflatene som vender mot hverandre i kammeret ca. 0,0508 cm). Selv om tidsperioden er 24 timer, er det forventet at enhetene som er laget ifølge foreliggende oppfinnelse kan

fremstille enheter som bevarer vakuum i kammeret i minst 10 år og en forventet periode opp til 20 år.

Trykket i kammeret kan bli målt på en hvilken som helst
5 hensiktsmessig måte. F.eks., men ikke begrensende på
oppfinnelsen, kan enheten som testes bli plassert i et
evakuert rom som har et kjent absolutt trykk. Kantenheten
eller platen har et inndrillet hull og den absolutte
trykkverdien i rommet blir observert. I de tilfeller der
10 atmosfæren i kammeret til enheten beveger seg inn i kammeret,
dvs. trykket i kammeret er høyere enn trykket i rommet, øker
det absolutte trykket i rommet. I de tilfellene der atmos-
færen i rommet beveger seg inn i kammeret, dvs. trykket i
kammeret er mindre enn trykket i rommet, avtar det absolutte
15 trykket i rommet. En person innenfor fagområdet er klar over
at andre tester kan bli anvendt for å bestemme det absolutte
trykket i kammeret.

Selv om prototyper på oppfinnelsen har blitt laget for å
20 vurdere de forskjellige komponentene i enheten, er de
konstruerte enhetene i den følgende diskusjonen basert på
kunnskap som ble oppnådd fra å evaluere prototypene.

Enhetene 10 og 11 som er vist i fig. 1-3 kan være konstruert
25 på følgende måte. Glassplater 12 og 14 som hver har dimen-
sjoner på 50,8 cm x 35,56 cm x 0,23 cm blir termisk herdet
og deretter blir et lavemisjonsoppvarmbart belegg 37 enten
sprutet eller pyrolytisk påført en overflate til en plate,
f.eks. overflate 38 til plate 14.

30 I det første eksemplet vil enheten som er vist i fig. 3 bli
konstruert. Bærerne 20 som ble anvendt i eksemplet har en
dekomponeringstemperatur som er mindre enn herdingstempera-
turen, og glassplatene har en dekomponeringstemperatur som er
35 høyere enn herdingstemperaturen til forseglingsadhesivet 24
og kantenheten 28.

Den C-formede kantholderen 26 laget av jern-nikkel-aluminium-legering og som har en tykkelse på 0,00762 cm blir kuttet i to seksjoner som hver har et "L"-formet tverrsnitt. Seksjonene blir oksidert. Siden legeringen har aluminium, kan en
5 hvilken som helst hensiktsmessig oksideringsteknikk bli anvendt. De L-formede snittene blir sveiset i endene for å skaffe til veie en fluid-ugjennomtrengelig rammeseksjon. Ferro Corporation fritte EJ-179 324 blir ekstrudert på de marginale kantene på den ytre overflaten 42 til glassplaten
10 12 eller ytre overflate 44 til glassplaten 14. En rammeseksjon blir montert på det adhesivet laget 24 på de ytre marginale kantene til plateoverflaten 42, og den andre rammeseksjonen montert på det adhesive laget 24 på glassoverflaten 44. Underenhetene blir oppvarmet til ca. 427°C for
15 å herde det adhesive laget 24 og å feste rammeseksjonen til deres respektive plater.

En bismaleimid-bærer 20 blir fremstilt som følger. Bismaleimid og carbon black blir impregnert på et glassfiber-
20 vevet stoff for å fremstille forprepareringer som har en tykkelse på ca. 0,0102 cm. "Forprepareringer" som brukt her menes et substrat f.eks. stoff eller nett som er impregnert primært med en termoplast eller varmeherdende harpiks. Forprepareringene blir lagt i skiftende retninger for å
25 minimalisere indre press og lagt til en tykkelse som er tilstrekkelig til å skaffe til veie en tykkelse på 0,0508 cm etter at de lagrede forprepareringene er herdet. En film laget av Teflon-pulver dispergert i en bismaleimidfilm er plassert på toppen av de opplagede forprepareringene. De
30 opplagede forprepareringene blir plassert i en autoklav og oppvarmet til en temperatur på ca. 176°C i ca. 6 timer ved et trykk på ca. 586,0 kPa for å herde og laminere den opplagede forprepareringen for å danne et panel med en tykkelse på ca. 0,0508 cm. Panelet blir deretter etter-herdet i en ovn ved en
35 temperatur på ca. 232°C i 6 timer. Et adhesiv 47 blir påført på paneloverflaten motsatt i forhold til overflaten som har Teflon-pulveret. Paneloverflaten som har adhesivet blir

plassert på en lav-klebende adhesiv tape, og panelet skåret i terninger som har en sidelengde på ca. 0,0508 cm. De kubisk formede bærerne blir fjernet fra tapen og overflaten som har adhesivet blir festet til en glassplate.

5

Avstandsholderne blir festet til den indre overflaten 46 til glassplaten 12 med adhesivet 47. Avstandsholderne 20 er en senter-til-senter-avstand på ca. 1,84 cm. De øvre og nedre glassplatene blir brakt sammen ved bærerne og rammeseksjonene
10 blir sveiset sammen på en hvilken som helst egnet måte. Hullet 36 blir brakt til veie i kantholderen 26, og enheten blir oppvarmet i en ovn til en temperatur på ca. 315°C for å utgasse komponentene, f.eks. bærerne til enheten. Ved at enheten blir oppvarmet, blir et vakuum trukket gjennom det
15 hele for å skaffe til veie et vakuumnivå på 10^{-5} torr i kammeret 16 ved at en aktivert getter 30 av typen som selges ved SAES Getters blir forflyttet gjennom hullet 36 inn i kammeret 16. Etter et absolutt trykknivå på ca. 10^{-5} torr er oppnådd, blir hullet 36 passende forseglet, f.eks. sveiselukket. Deretter blir enheten 10 ytterligere oppvarmet i en
20 time ved en temperatur på 204°C for ytterligere å utgasse komponentene. Utgassingsproduktet blir adsorbert av getteren 30.

25 I det andre eksemplet blir det diskutert konstruksjonen av enheten 10 vist i fig. 2. I dette eksemplet har det adhesive laget 34 en herdingstemperatur som er lavere enn dekomponeringstemperaturen til bærerne 20, dvs. lavere enn 315°C og glassplatene.

30

Etter at glassplateoverflaten 38 er dekket med bærerne 20 som er festet til glassplateoverflate 46 med det adhesivet laget 47, blir laget med forseglingsadhesiv 24 påført på de indre marginale kantene til glassplatene 12 og 14 som man kan se i
35 fig. 2. Deler av kantholderen 22 som har hårnåltverrsnittet, har endene sveiset i form av en gass-ugjennomtrengelig ramme og deretter blir rammen oksidert. Et lag med forseglingsad-

hesiv blir også påført den ytre overflaten av rammen og rammeendene blir plassert mellom platene, mens platene blir presset sammen ved bærerne. Enheten blir oppvarmet til en temperatur under dekomponeringstemperaturen til bærerne, f.eks. under 325°C og over herdingstemperaturen til forseglingsadhesivet for å herde forseglingsadhesivet og gasse ut komponentene. Etter forsegling blir temperaturen senket til 204°C, et vakuumnivå på 10^{-5} torr blir trukket gjennom hullet 36 i rammen; getteren 30 blir innført gjennom hullet 42 i kammeret 16 og hullet forseglet. Enheten blir videre oppvarmet til 204°C i ca. 1 time for ytterligere fullstendig å gass ut komponentene.

Etter at enheten har blitt avkjølt, blir det beskyttende dekke 32 plassert rundt de marginale kantene til enheten og festet til de ytre marginale kantene til glassplatene 12 og 14 som man kan se i fig. 2 med det varme smelteadhesivet 34.

I et tredje eksempel blir en enhet av denne typen som er vist i fig. 3 konstruert ved å anvende det adhesive laget 34 som har en herdingstemperatur som er lavere enn dekomponeringstemperaturen til bærerne 20, dvs. lavere enn 315°C og glassplatene.

Fremgangsmåten som er diskutert i det andre eksemplet blir gjennomført med unntakelse av at kantholderen 26 i stedet for kantholderen 22 blir anvendt. Etter at bærerne blir plassert mellom glassplatene, blir et par U-formede seksjoner som har en "C"-formet tverrsnitt plassert over de marginale kantene til glassplatene som har avstandsholderne i mellom seg. Endene til de U-formede seksjonene blir knyttet sammen f.eks. ved sveising, og et adhesiv blir ekstrudert mellom kantholderen og glassplatene for å skaffe til veie det adhesive laget 24 som vist i fig. 3.

Enheten blir deretter oppvarmet som diskutert i den andre

enheten for å fremskaffe den vakuumisolerende enheten i oppfinnelsen.

5 Enheter som blir konstruert ifølge teknikken over er forventet å opprettholde et absolutt trykknivå på ca. 10^{-5} torr i ca. 20 år. R-verdien er mellom 6-10 med dimensjonen $\text{time-fot}^2\text{-}^\circ\text{F/BTU}$.

10

15

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1.

Isolerende vakuumenhet omfattende et par glassplater (12, 14)
5 som hver har en hovedoverflate, en fluid-ugjennomtrengelig
kantfastholdelsesenhetsenhet (15) festet til kantene av nevnte
glassplater (12, 14) for å anbringe hovedoverflatene av
glassplatene (12, 14) i motvendende forhold for å skaffe til
10 veie et fluid-ugjennomtrengelig kammer (16) mellom disse, et
flertall av bærere (20) plassert i kammeret (16), for å holde
i avstand hovedoverflaten av platene (12, 14) og kammeret
(16) som har et negativt trykk når det sammenlignes med
trykket på utsiden av kammeret (16), k a r a k t e r i -
s e r t v e d a t

15 kantfastholdelsesenhetsenheten (15) er fleksibel og at en overflate
av bæreren (20) er festet på en hovedoverflate av en første
plate (12), idet et lavfriksjonsmateriale på den andre over-
flaten av bæreren (20) er i kontakt med hovedoverflaten av
den andre platen (14) for å minimalisere friksjonsvirkning
20 slik at platene (12, 14) er glidbare i forhold til hverandre.

2.

Enhet ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
den videre innbefatter en getter (30) som kommuniserer med
25 kammeret (16).

3.

Enhet ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
den andre platen (14) har et miljøbelegg på sin hovedover-
30 flate som vender mot kammeret (16) og hovedoverflaten av
første plate (12) som vender mot kammeret (16) er ubelagt.

4.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d a t
35 kantfastholdelsesenhetsenheten (15) innbefatter en metallkantfasth-
oldelse festet til de indre kantene av platene (12, 14) ved
hjelp av et fluid-ugjennomtrengelig forseglingsadhesiv (47).

5.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at kantfastholdelsesenheden (15) inkluderer en metallkantholder (22) festet til de ytre kantene av platene (12, 14) ved hjelp av et fluid-ugjennomtrengelig forseglingsadhesiv (47).

6.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at kantfastholdelsesenheden (15) inkluderer en metallkantholder festet til kantene av platene (12, 14) ved hjelp av et varmeherdende uorganisk adhesiv.

7.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at kantfastholdelsesenheden (15) inkluderer en metallkantholder festet til kantene av platene (44) ved hjelp av et varmeherdende organisk adhesiv.

8.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det negative trykket i kammeret (16) er lik eller mindre enn ca. 10^{-3} torr for et kammer med en avstand ca. 0,0508 cm, idet det negative trykket blir opprettholdt i kammeret (16) i minst ca. 24 timer.

9.

Enhet ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at kantfastholdelsesenheden (15) inkluderer et dekke over nevnte kantholder (22).

FIG. 1

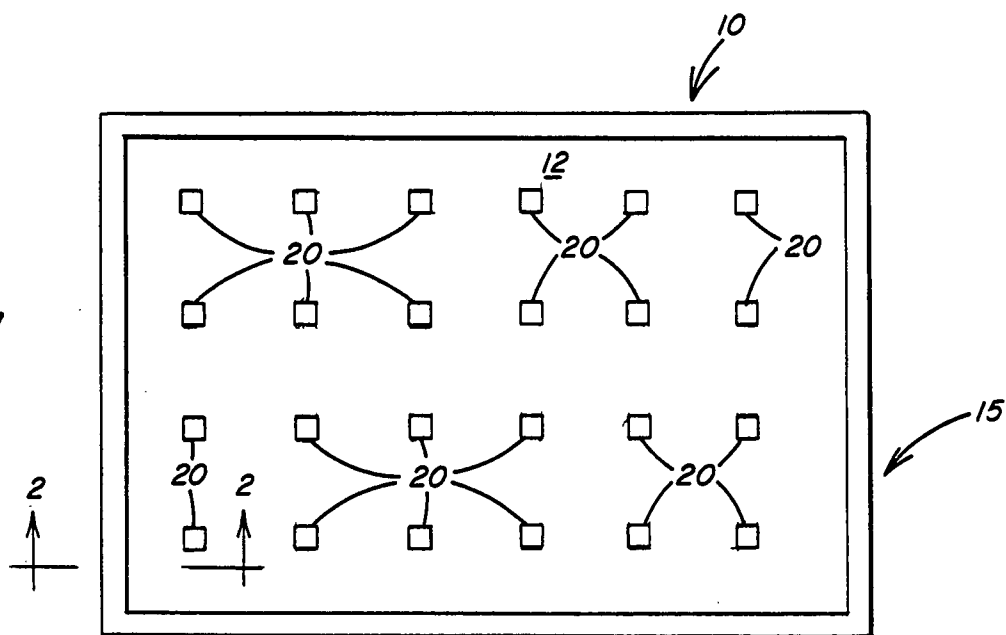


FIG. 2

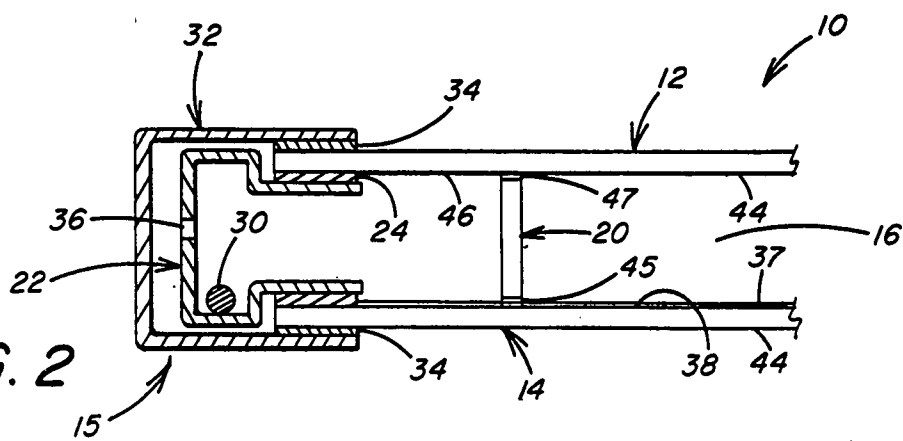


FIG. 3

