



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) **NO**

(11) **177761**

(13) **B**

(51) Int Cl⁶ E 06 B 3/66, C 03 C 17/00

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	911053	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	16.07.90, PCT/CH90/00172
(22) Inng. dag	15.03.91	(85) Videreføringsdag	15.03.91
(24) Løpedag	16.07.90	(30) Prioritet	16.07.89, CH, 2650/89
(41) Alm. tilgj.	15.03.91		24.08.89, CH, 3076/89
(44) Utlegningsdato	07.08.95		

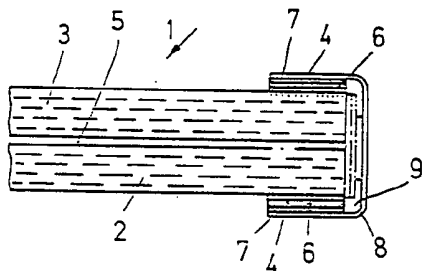
(71) Patentsøker	Emil Bächli, Marktgasse 7, CH-5304 Endingen, CH
(72) Oppfinner	Søkeren
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Oslo

(54) **Benevnelse** Fremgangsmåte for fremstilling av en gasstett kanttetning, samt en slik gasstett kanttetning

(56) **Anførte publikasjoner** DE 1087327, WO 87/03327

(57) **Sammendrag**

For overtrekk av glasskanten av to vegg-elementer (2, 3) som danner et mellomrom (5) for et varmeisolerende bygnings- og/eller lyselement (1) tilveiebringes det et metallisk heftesjikt (4) på en side av hvert vegg-element (2, 3) ved anvendelse av en fysikalsk (PVD) eller kjemisk (CVD) utskillelse av overtrekks-materialet fra en gass- hhv. dampfase. På heftesjiktet (4) påføres et siste beskyttende sperresjikt (6) som forsynes med et etterfølgende loddesjikt (7). Disse loddesjikt (7) forbindes med en folie (8) som omgir bygnings- og/eller lyselementet (1) gasstett ved kanten.



Oppfinnelsen angår en fremgangsmåte for fremstilling av en gasstett kanttetning som angitt i innledningen i krav 1, samt en slik gasstett kanttetning som angitt i innledningen i krav 6.

5 Ved overtrekksfremgangsmåter PVD - forkortelse for "physical vapor deposition", og CVD - forkortelse for "chemical vapor deposition", pådamping, sputtern, ioneplettering, inngår de reaktive varianter av disse fremgangsmåter, termisk, plasma- og fotonaktiverte såvel som laserindusert CVD. Disse
10 overtrekksfremgangsmåter er nærmere neskrevet i fagboken "Oberflächen- und Dünnschicht-Technologie", utgave 1987 av René A. Haefer.

Ved PVD-prosessene skjer utskillelsen fra gassfasen ved pådamping, sputtern eller ioneplettering. Ved pådamping
15 under vakuum fordamper sjiktmaterialiet i en oppvarmbar kilde, og dampatomene som utbrer seg rettlinjert lar seg påføre substratet som sjikt.

Sputtern eller katodeforstøvning er en vakuumprosess hvor ioner treffer mot sjiktmaterialiet (target material) og
20 dette forstøves ved impulsoverføring. Ved ioneplettering under vakuum blir en del av atomene som kommer til substratet ionisert og aksellerert ved hjelp av et elektrisk felt. Ved aksellerasjonsenergien med hvilken delene treffer mot substratet, blir egenskapene for det påførte sjikt forbedret. På denne
25 måte fremstilles tynne sjikt for optiske, optoelektroniske, magnetiske og mikroelektroniske byggelementer. Andre anvendelsesområder er tribologi, korrosjonsbeskyttelse, varmeisolasjonsovertrekk og dekorative sjikt.

CVD-prosesser gjennomføres under kjemisk utskillelse
30 fra dampfasen. Ved termisk CVD-prosess finner det sted kjemiske reaksjoner i dampfasen, hvoretter reaksjonsmaterialiet slår seg ned som sjikt på substratet.

Videre eksisterer det plasmaaktiverte CVD, det fotonaktiverte CVD såvel som det laserinduserte CVD. CVD-fremgangsmåtene anvendes hovedsakelig ved maskin- og apparatbygging
35 såvel som i den elektroniske industri, og tjener til fremstilling av slitasjebeskyttelsessjikt eller korrosjonsbeskyttelsessjikt.

. Ved hjelp av disse fremgangsmåter kan material- og tilstandsegenskapene for substratet endres til en bestemt inn-trengningsdybde. Egenskapene for kantsjiktet avhenger da av substratmaterialet, den valgte fremgangsmåte og prosesspara-
5 metrene.

Fremstillingen og anvendelsen av isolasjonsglass-vinduer befatter seg i stor grad med isolasjonssonen mellom de enkelte glasskiver og deres tetthet overfor omgivelsene.

Vinduer av denne type som er dannet av to eller flere
10 glasskiver er på kantene forsynt med profilerte metallister påklebet ved hjelp av elastisk virkende pastaer. Ved en annen byggemåte blir kanttetningen av det såkalte isolasjonsglass-vindu fremstilt ved hjelp av et blybånd loddet med glasskivene, idet glasskivekanten på forhånd forsynes med et forkobret eller
15 forsinket heftesjikt ved hjelp av en flamme-sprøyteprosess.

Slike tetninger er erfaringsmessig ikke gasstette, fordi isolasjonsgassen argon som er innført i hulrommet mellom glasskivene på den ene side diffunderer via gummitetningen, eller fordi på den annen side heftesjiktet mellom glasskiven
20 og kobbersjiktet er porøst. Denne gjennomtrengelighet tillater inntrenging av fuktighet mellom glasskivene, slik at vinduet tidvis dugger.

Gasstette kanttetninger har i mange år vært et uløst problem og dermed en hindring i utviklingen av sterkt forbed-
25 rede varmeisolasjoner, særlig i vindusindustrien.

Dessuten tillater isolasjonsglass med høye isolasjonsverdier en energigevinst av naturlig lys på vitenskapelig måte.

Særlig er det på grunn av det uløste tetningsproblem ennå ikke lykkes å utføre et lyselement eller vindu som ved
30 hjelp av et evakuert hulrom har en ekstremt høy isolasjonsverdi.

Et varig evakuert bygnings- og/eller lyselement ville åpne nye muligheter for bolig- og industribygging, og særlig kunne det oppnås betydelige innsparinger når det gjelder varme-
35 energi dersom husoppvarmingen f.eks. skjer ved hjelp av evakuerte, transparente vegger ved det innfallende lys, og på den måten kunne det virkeliggjøres en reduksjon av store mengder miljøskadelig fossilt brennstoff.

• Som følge av dette er det på grunn av en utilfreds-
stillende situasjon stilt den oppgave å tilveiebringe en frem-
gangsmåte som nevnt innledningsvis, med hvilken varmetap i
lukkede rom i størst mulig grad avhjelpes hhv. oppvarming av
5 lukkede rom fordelaktig kan skje ved hjelp av dagslys.

Ifølge oppfinnelsen løses denne oppgave ved at frem-
gangsmåten har de karakteristiske trekk som angitt i den
kjennetegnende del av krav 1.

10

Denne fremgangsmåte sikrer fremstilling av bygnings-
og/eller lyselementer bestående av minst to veggelementer med
avstand fra hverandre og som danner et isolerende mellomrom,
med en gasstett kanttetning.

15

Ved anvendelsen av denne fremgangsmåte treffer fri-
gjorte atomer av overtrekksmateriale mot den faste overflate
av veggelementene (substrat) og blir løst bundet som adatomer.
Som adatomer diffunderer de over overflaten inntil de konden-
serer som stabilt kim hhv. kondenserer ved pålagring på ekssi-
20 sterende kim. Bevegeligheten av adatomene på overflaten av-
henger av deres kinetiske energi, substrattemperaturen og
styrken av vekselvirkningen mellom adatom og substrat. Dersom
det forefinnes en sterk vekselvirkning, får man en høy kim-
tetthet, og omvendt. Ved pålagring av adatomer vokser kimene
25 til såkalte øyer, og sistnevnte samler seg til en sammenheng-
ende film. Kimtettheten og kimveksten bestemmer kontaktfla-
tene i overgangssonen. Ved større kimtethet er heftefast-
heten på grunn av større kontaktflater tilsvarende høy. Sjikt-
materialet forankres i porer i substratoverflaten hhv. i
30 veggelementenes overflate.

Sjiktet som ved denne fremgangsmåte forbindes med sub-
stratet oppnår en strekkfasthet som er større enn for material-
et glass i veggelementene. Dessuten er overgangssonen, også
nevnt "interface-zone", like gasstett som selve veggelementet
35 som består av glass.

Atomene som er avstøvet med denne fremgangsmåte ut-
støtes med en høy energi som alt etter "target"- hhv. over-
trekksmateriale utgjør 10-40 elektronvolt (eV), mens fordampede

- atomer ved pådampingsfremgangsmåten har energier fra bare 0,2 - 0,3 eV. Den høye energi ved katodeforstøvning er en grunn for en bedre heftefasthet for det anbragte sjikt sammenlignet med pådampingsprosessen.

5 Heftefastheten for et katodeforstøvet sjikt på glass avhenger av heftestedene, på hvilke det i det første øyeblikk av sjuktdannelsen dannes sentre av en nukleær binding. Disse sentre dannes via feilsteder i overflaten; fra feilsteder i krystallgittere, lokale potensialendringer som følge av frie
10 bindinger eller elektriske oppladninger.

Katodeforstøvningen begunstiger dannelsen av slike heftesteder.

Av de nevnte fremgangsmåter burde magnetron- katodeforstøvningssystemet fra gruppen PVD (physical vapor
15 deposition) vise seg å være den for tiden best egnede fremgangs- måte for realisering av en hittil uopnådd gasstett isolasjons- glass-randforbindelse. Dette katodeforstøvningssystem tillater forholdsvis høye deposisjonsporsjoner og store deposisjons- flater ved liten substratoppvarming.

20 Før man begynner med katodeforstøvning tilveiebringes det fordelaktig en ioneerosjon på glassoverflaten, omtrent på bredden som skal fremstilles av heftesjiktet, ved omlegging av targetpotensialet på glassoverflaten. Dermed rengjør man glass- overflaten og tilveiebringer ytterligere hefteformidlende feil-
25 steder i krystallgitteret.

Denne virkning kan forsterkes idet det over glassover- flaten anordnes en elektrode matet med høyfrekvens, slik at glasset kommer under elektronbeskytning.

De første atomlag av det reaktive metalliske hefte-
30 sjikt oksyderer og legerer med glasset.

For at det metalliske heftesjikt ved fremstilling av den tette forbindelse mellom veggelementene ikke skades, er det fordelaktig å anordne et beskyttende sperresjikt som egner seg som lodde- eller sveisbart materiale. Dette sperresjikt
35 består av godt loddbart metall eller metallegeringer av nikkel, kobber e.l., som har en utvidelseskoeffisient lignende den for glass.

Ved hjelp av sperresjiktet blir det ved smelteprosessen av mykloddet som er påført sperresjiktet forhindret at mykloddet

- . legerer med heftesjiktet og dette ikke ødelegges. Mykloddet har fordelaktig en utvidelseskoeffisient som glass.

Smeltetemperaturen for mykloddet bør ikke være høyere enn temperaturbestandigheten for et varmebeskyttelsessjikt i
5 vindusglasset.

Alternativt kan den metalliske sjiktoppbygging, med unntak av heftesjiktet, skje ved hjelp av galvanisk eller kjemisk utskillelse eller ved termisk sprøyting, idet det ved den galvaniske fremgangsmåte er fordelaktig dersom heftesjiktet
10 først forsynes med et kobberbelegg for å oppnå bedre elektrisk ledeevne.

Den gasstette kanttetning ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved de karakteristiske trekk angitt i den kjennetegnende del av krav 6. Forskjellige utførelsesformer er
15 angitt i de uselvstendige krav 7 - 12.

Bygnings- og/eller lyselementet som er beregnet for utførelse av fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er vist i den eneste figur som et utførelseseksempel, og skal beskrives nær-
20 mere i det følgende.

Et bygnings- og/eller lyselement i en bygning er vist i snitt og har henvisningstall 1. Den ene kant av dette bygnings- og/eller lyselement 1 som er dannet av to veggelementer 2, 3 har et heftesjikt 4 av et metallisk materiale utført av
25 fysikalsk (PVD) eller kjemisk (CVD) utskillelse fra gass- hhv. dampfasen, idet heftesjiktet 4 er beregnet for en gasstett forbindelse mellom veggelementene 2, 3 som består av glass og som

. med en avstand danner et evakuerbart mellomrom 5. Dette heftesjikt 4 kunne også påføres på kantene som vender mot hverandre mellom veggelementene 2, 3 for dannelselse av en tetning.

I den foreliggende fremstilling er det på heftesjiktet 5 4 påført et sperresjikt 6 som beskytter heftesjiktet, hvor sperresjiktet 6 utmerker seg ved å være loddbart og galvanisk, kjemisk eller fremstilles ved termisk sprøyting.

Et ytterligere sjikt 7 av loddbart materiale er sammensmeltet med sperresjiktet 6 og tjener til den tette forbindelse 10 delse med den loddbare folie 8 som innrammer kanten av bygnings- og/eller lyselementet 1 som er dannet av to veggelementer 2, 3.

Folien 8 kan som vist være anordnet slik at den danner et hulrom 9 med den endesidige kant av bygnings- og/eller lyselementet 1, idet hulrommet kan være bestemt for innlegg av 15 gettermidlet 10.

For å unngå skader ved aktivering av gettermidlet 10 og til dets virksomhet, ligger det på veggelementenes 2, 3 endesidige kant en luftgjennomtrengelig isolasjon 11 som varme- 20 beskyttelse, og foran dem et gjennomtrengelig sjikt 12 i form av et flettverk av tråd, fiber e.l. av egnede materialer for dette formål.

P a t e n t k r a v

5

1. Fremgangsmåte for fremstilling av en gasstett kanttetning for et mellomrom (5) som er avgrenset mellom minst to veggelementer (2, 3) med avstand fra hverandre av glass eller gasslegering i et bygnings- og/eller lyselement, hvor det på
10 omkretskanten på minst én sideflate for hvert veggelement (2, 3) pålegges et metallsjikt, hvorefter det anbringes et sjikt (7) av loddbart materiale, hvorpå det fastloddas en loddbar folie (8) som innrammer veggelementenes (2, 3) kant, **KARAKTERISERT VED** at metallsjiktet som tjener som heftesjikt (4) utformes på
15 omkretskanten ved hjelp av fysikalsk (PVD) eller kjemisk (CVD) utskillelse fra gass- hhv. dampfasen, og hvor det påføres et ytterligere sjikt av loddbart materiale som tjener som sperresjikt (6).

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at
20 sperresjiktet (6) belegges ved hjelp av galvanisk eller kjemisk utskillelse eller ved hjelp av termisk sprøyting.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 2, **KARAKTERISERT VED** at heftesjiktet (4) forsynes med et kobbersjikt før den galvaniske påføring av sperresjiktet (6).

25 4. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1 - 3, **KARAKTERISERT VED** at heftesjiktet (4) fremstilles ved magnetron-sputtern.

5. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1 - 4, **KARAKTERISERT VED** at veggelementenes (2, 3) overflate før
30 fremstillingen av heftesjiktet (4) utsettes for en elektrode forsynt med høyfrekvens.

6. Gasstett kanttetning for et mellomrom (5) som er avgrenset mellom minst to veggelementer (2, 3) med avstand fra hverandre av glass eller en glasslegering i et bygnings- og/eller
35 lyselement, med et metallsjikt anordnet på omkretskanten på minst én sideflate av hvert veggelement (2, 3), et derover anbrakt sjikt (7) av loddbart materiale, og i en loddbar folie fastloddet derpå som innrammer veggelementenes (2, 3) kant, **KARAKTERISERT VED** at metallsjiktet som tjener som heftesjikt (4) er dannet ved

fysikalsk (PVD) eller kjemisk (CVD) utskillelse fra gass- hhv. dampfasen, og mellom dette heftesjikt (4) og sjiktet (7) av loddbart metall er det anordnet et ytterligere sjikt av loddbart materiale som tjener som sperresjikt (6).

5 7. Kanttetning ifølge krav 6, **KARAKTERISERT VED** at sperresjiktets (6) loddbare materiale er dannet av et myklodd (7) som har en lavere smeltetemperatur enn temperaturløseligheten for et varmebeskyttelsessjikt på veggelementet (2, 3).

 8. Kanttetning ifølge krav 6 eller 7, **KARAKTERISERT VED**
10 at det mellom den endesidige kant av veggelementene (2, 3) og folien (8) er et hulrom (9).

 9. Kanttetning ifølge krav 8, **KARAKTERISERT VED** at hulrommet (9) er forsynt med gettermidler (10).

 10. Kanttetning ifølge ett av kravene 7 - 9,
15 **KARAKTERISERT VED** at den endesidige kant av veggelementene (2, 3) er forsynt med en luftgjennomtrengelig isolasjon (11).

 11. Kanttetning ifølge krav 9 og 10, **KARAKTERISERT VED** at det mellom isolasjonen (11) og gettermidlet (10) er anordnet et gjennomtrengelig sjikt (12).

20 12. Kanttetning ifølge ett av kravene 6 - 11, **KARAKTERISERT VED** at sperresjiktets (6) materiale har en utvidelseskoeffisient som i det minste er tilnærmet den for glasset eller glasslegeringen.

177761

