NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO (11) **314316** (13) B1

(51) Int Cl[7] E 06 B 5/16

Patentstyret

(21) Søknadsnr	20005601	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1999.05.06, PCT/SE99/00763
(22) Inng. dag	2000.11.06	(85) Videreføringsdag	2000.11.06
(24) Løpedag	1999.05.06	(30) Prioritet	1998.05.08, SE, 9801654
(41) Alm. tilgj.	2000.11.06		
(45) Meddelt dato	2003.03.03		

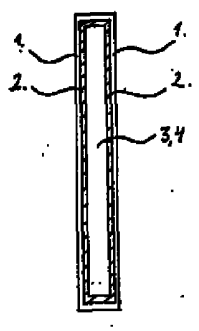
(71) Patenthaver Daloc AB, Box 43, S-545 21 Töreboda, SE
(72) Oppfinner Henrik Johansson, S-541 65 Skövde, SE
Ingemar Olofsson, S-549 91 Tidan, SE
(74) Fullmektig Onsagers AS, 0130 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte til fremstilling av et dørblad, dørkarm eller dørlist med brannbeskyttelsesfunksjon, samt dørblad, dørkarm eller dørlist med brannbeskyttelsesfunksjon**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag

Ved en fremgangsmåte til fremstilling av en døranordning, særlig et dørblad, en dørkarm eller en dørlist, med brannbeskyttende egenskaper, benyttes en første og en annen dørplate, idet hver dørplate har en første og en annen overflate (1). En brannbeskyttende, hovedsakelig homogen silikatsuspensjon (2), særlig omfattende alkalimetallsilikat-og fyllmateriale, med herder, påføres på i det minste den første overflate av den første dørplate. Et fyllmateriale (3) påføres på silikatsuspensjonen, hvoretter den første og annen dørplate sammenstilles slik at det dannes et dørblad, slik at den første overflate av de respektive dørplater vender mot hverandre. Til slutt tillates den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon å herde og avgi en del av sitt løst bundne vann. Dørbladet kan også omfatte absorpsjonsmidler (4). En dørkarm eller en list for en dør fremstilles på en tilsvarende måte.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og en fremstilling av en døranordning, særlig et dørblad, en dørkarm eller en dørlist, med brannbeskyttelsesfunksjon, og selve døranordningen. Videre vedrører den bruk av silikatsuspensjon som brannbeskyttende middel i en døranordning av denne type.

En generell fremgangsmåte eller fremstilling av en brannsikker dør omfatter skjæring av paneler som er laget av gips eller silikat i passende dimensjoner, idet det også lages åpninger for eventuelle låser eller lignende. Panelene legges på plass og kan festes mot den respektive dørplate med et lim. Et isolasjonsmateriale, eksempelvis mineralull, kan påføres på gipspanelene, eksempelvis med liming, hvoretter dørbladet sammenstilles. Hvert gipspanel som dekker en dørplate er ca. 6-12 mm tykt og inneholder ca. 18-20 vekt% fast bundet vann.

Tysk patentsøknad DE 36 03 705 (WOLFGANG ARHEILIGER) vedrører en brannbeskyttende dør med paneler og avstandsmaterialer av asbestfrie silikatfibre (også benevnt fiberkalsiumsilikat) med et vanninnhold på ikke mer enn 10 %. Avstandsmaterialene er anordnet parvis på en slik måte at det dannes rom mellom disse og panelene. Rommene inneholder luft eller fylles med et annet varmebestandig og isolerende materiale.

Tysk patentsøknad DE 38 07 833 (PAUL SCHMITZ GMBH) vedrører en lydisolert ståldør inneholdende dempende paneler på innsiden av dørplatene. Panelene er av fibersilikatmateriale og har også en brannbeskyttende virkning. Mineralull påføres i døren som et fyllmateriale.

Det finnes også, som avbildet i europeisk patentsøknad EP 0 741 003 (GRÜNZWEIG+HARTMANN AG), brannbeskyttende viskøse silikatmasser som er plassert mellom to glassfiberteksturer, hvilke masser tørkes ved en temperatur på 130°C. Disse brannbeskyttende elementene er prefabrikkert og blir deretter passende skåret til dimensjoner som er tilpasset for en anvendelse, og montert.

Problemene med disse kjente brannbeskyttende dører og elementer er at det er forholdsvis tidkrevende å skjære de brannbeskyttende paneler og feste dem med lim og deretter feste isolasjonen.

I tillegg er de ikke fleksible i så stor grad at, dersom det ønskes en ekstra sterk lokal brannbeskyttelse, dette er vanskelig å oppnå. Dørbladene blir også forholdsvis tunge.

Silikatmassene behøver videre en forholdsvis lang herde- eller tørketid. Panelene blir derfor midlertidig lagret minst i noen dager.

Det er en hensikt med den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe en fremgangsmåte ved fremstilling av en døranordning, særlig et dørblad, en dørkarm eller en dørlist, med en brannbeskyttelsesfunksjon som er virksom og fleksibel.

En annen hensikt med oppfinnelsen er å tilveiebringe en brannbeskyttende døranordning med forholdsvis lav vekt og en lav kostnad.

Disse og andre hensikter oppnås ifølge et aspekt av oppfinnelsen med en fremgangsmåte hvor det tilveiebringes en første og en annen dørplate, idet hver dørplate har en første og en annen overflate. En adhesiv brannbeskyttelse, hovedsakelig homogen silikatsuspensjon med herder påføres på i det minste den første overflate av den første dørplate. Deretter påføres et fyllmateriale på silikatsuspensjonen, videre foretas en sammenstilling av den første og den annen dørplate til et dørblad, slik at den første overflate av de respektive dørplater vender mot hverandre. Til slutt
tillates den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2) å herde og avgi en del av sitt løst bundne vann.

Silikatsuspensjonen bør omfatte et silikat av et alkalimetall og et fyllmateriale, fortrinnsvis fremstilt ifølge en fremgangsmåte hvor fyllmaterialet behandles med en syre i en slurry, hvoretter dette blandes med en vandig løsning som inneholder et alkalimetallsilikat. Fremgangsmåten er videre beskrevet i europeisk patentsøknad EP 0 507 368 (THORS KEMISKE FABRIKKER A/S). Et utfyllende, supplerende materiale, såsom eksempelvis isolasjonsmaterialet mineralull, påføres på silikatsuspensjonen, hvoretter dørbladet sammenstilles, idet den første og annen dørplate monteres med de første overflater av de respektive dørplater vendende mot hverandre. Til slutt tillates den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon å herde og avgi en del av sitt løst bundne vann.

Den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon påføres fortrinnsvis i en forholdsvis stor mengde, særlig minst 1-2 kg/m^2 dørplate. I så henseende er det mulig å påføre silikatsuspensjonen i varierende mengde over overflaten for lokal variasjon av dørbladets brannbeskyttende egenskaper. Silikatsuspensjonen kan også påføres på den første overflate av den annen dørplate. Konvensjonelt lim kan påføres for ytterligere å øke adhesjonen i dørbladet.

Et problem med et slikt oppfinnerisk dørblad, særlig i omgivelser med store temperaturgradienter, kan være at silikatsuspensjonen avgir så store mengder vann at dørbladet lekker vann. Det er derfor foretrukket å anordne et absorpsjonsmiddel i dørbladet for absorpsjon av det vann som avgis fra den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon. Absorpsjonsmidlet tørker under en svært lang tidsperiode. Alternativt, eller som et supplement, kan dørbladet holdes ved en høyere temperatur under sammenstilling. En foretrukket temperatur er her

ca. 50-70°C. Temperaturen bør være høy nok til å gi en rask fordamping, men samtidig lav nok til å forhindre at det fast bundne vann (som utgjør den virkelige brannbeskyttelse) forsvinner. Det er også mulig å blåse gjennom dørbladet, særlig med komprimert luft, og dermed fjerne ytterligere vann.

Ifølge et annet aspekt ved oppfinnelsen benyttes den ovenfor beskrevne fremgangsmåte på en tilsvarende måte ved fremstilling av en dørkarm og en dørlist med brannbeskyttende egenskaper.

Fordelene ved den foreliggende oppfinnelse omfatter en enklere og rimeligere fremstillingsprosess og fleksibilitet ved plassering av det brannbeskyttende materialet.

Ennå en annen fordel ved oppfinnelsen er at den hovedsakelig homogene silikatsuspensjon er forurensningsfri og tillater en forurensningsfri fremstillingsprosess. Den tjener også som et lydabsorberende materiale.

En ytterligere fordel er at dørbladet er lettere (ca. 10-20 kg lettere for en dør med en 60 min. klassifisert brannbeskyttelse), hvilket medfører en annen, mer fordelaktig dimensjonering av hengsler og rimeligere transport. Vekten av dørbladet er opplagt påvirket av valget av tykkelse av metallplaten og mengden av påført silikatsuspensjon.

Ytterligere fordeler ved oppfinnelsen vil fremgå av den følgende beskrivelse.

Oppfinnelsen vil nedenfor bli beskrevet nærmere med henvisning til fig. 1-3, som kun er vist for å illustrere oppfinnelsen, og derfor ikke på noen måte skal begrense denne.

Fig. 1 viser et brannbeskyttende dørblad i to riss ifølge den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 2 viser et tverrsnitt av det oppfinneriske dørblad, lagt langs linjen A-A på fig. 1.

Fig. 3 viser en del av tverrsnittet i større målestokk.

I den følgende beskrivelse, av den hensikt å forklare og ikke begrense, er det angitt spesifikke detaljer, såsom særlige påføringer eller anvendelser, teknikker osv., for å gi en klar forståelse av oppfinnelsen. Det skal dog være klart for en fagperson på området at oppfinnelsen kan utføres på andre måter.

På fig. 1 er det vist et oppfinnerisk dørblad som omfatter dørplater 1, laget av stålplate. De kan bøyes langs sidene slik at de lettere kan sammenstilles til det ferdige dørblad.

En silikatmasse eller en silikatsuspensjon 2 blandes med en herder (akselerator) og påføres på dørplatene 1 gjennom en åpning i forholdsvis stor mengde, særlig ca. 10 ganger mer enn med konvensjonell liming, hvilket medfører ca. 1-6 kg for et dørblad i en standard størrelse (ca. 1-3 kg/m^2). Påført mengde er relatert til den ønskede brannbeskyttelse og andre parametere for døren. Silikatsuspensjonen, som også benevnes et silikatbasert bindemiddel, og omfatter alkalimetallsilikat og et fyllmateriale, er gjenstand for en separat patentsøknad, se EP 0 507 368, hvilken publikasjon det herved vises til. Bindemidlet er videre beskrevet nedenfor i denne beskrivelse. Herderen eller akseleratoren, som kan inneholde ca. 30-60 % estere, påføres fortrinnsvis i små mengder, særlig ca. 2-5 % av mengden av silikatsuspensjon. For å oppnå en tilfredsstillende brannbeskyttelse er det antagelig nødvendig med en tokomponent masse. Eksempler på produkter som omfatter en slik silikatsuspensjon og herder er "Thorsil 7104™" og "Thorsil K67-P™", fremstilt av EKA CHEMICALS.

Påføringen utføres i flytende form, slik at deler av eller den fullstendige overflate dekkes av et par millimeter tykt lag av silikatsuspensjon. Denne påføringen er meget fleksibel, og dersom det ønskes en bedre brannbeskyttelse lokalt, påføres det der et tykkere lag av suspensjon.

Det påføres deretter et fyllmateriale 3, hvilket fortrinnsvis utgjøres av et isolasjonsmateriale såsom mineralull, et avstandsmateriale eller lignende, hvoretter dørplatene 1 monteres sammen for dannelse av et dørblad. I så henseende blir dørplatene skrudd eller sveiset sammen. De kan alternativt sammenstilles på en ramme av eksempelvis bøyet eller rullet stålplate. Dørplatene kan også være anordnet i ett med hverandre fra begynnelsen, eksempelvis utgjøre en del av kun én plate.

På denne måte kan en utskjæring, sammenstilling og liming av panelene som er beskrevet innenfor kjent teknikk unnværes. Brannbeskyttelse og adhesjon kan oppnås samtidig med det samme materialet.

En brannsikker dør som er laget av tre kan ifølge oppfinnelsen fremstilles på en tilsvarende måte. Dørplatene fremstilles i tre eller i et laminatmateriale, og fyllmaterialet kan fortrinnsvis utgjøres av fiberplate.

En tradisjonell vannglass består av ca. 35 % av en blanding av Na_2O og SiO_2, vanligvis i forholdet 1:3,4, og resten er vann. Dette medfører at en slik vannglass kan avgi alt sitt vann ved romtemperatur. I praksis blir det tilbake en mindre del fast bundet vann, ca. 5 %, som først forsvinner ved høyere temperaturer.

I den hovedsakelig homogene silikatsuspensjon som benyttes ved den foreliggende oppfinnelse er andelen av fast bundet vann ca. 20-25 %, og andelen av fritt vann er

av samme størrelse. Resten er tørr substans. Fast bundet vann betyr vann som forsvinner ved en høy temperatur, særlig ved ca. 100-110°C, og løst bundet (eller fritt) vann betyr vann som under tiden forsvinner ved romtemperatur. Den kjennsgjerning at fast bundet vann, som utgjør hoveddelen av brannbeskyttelsen, forsvinner ved en temperatur på ca. 70-150°C eller deromkring, er essensiell for dets brannbeskyttende egenskap.

Silikatsuspensjonen kan fremstilles som følger. Et fyllmateriale behandles med en syre i en slurry, hvoretter slurryen blandes med en vandig løsning av et alkalimetallsilikat til en hovedsakelig homogen suspensjon. Syren er fortrinnsvis en vannløselig organisk syre. Fyllmaterialet, som bør være forholdsvis stabilt i sure omgivelser og hovedsakelig stabilt i en alkalimetallsilikatløsning, kan utgjøres av partikler av kaolin, feltspat, perlitt, titandioksid, aluminiumtrihydrat, muskovitt, talkum eller lignende, med en foretrukket diameter på mindre enn 100 μm. Fyllmaterialet påføres fortrinnsvis i en mengde som tilsvarer 4-80 vekt% av alkalimetallsilikatet. Alkalimetallsilikatet er en blanding av M_2O, hvor M er natrium, kalium eller en blanding av disse, og SiO_2 i et forhold på 1 til ca. 2-4.

Suspensjonen som fremstilles på denne måte utgjøres av en hovedsakelig stabil masse som ikke danner lag. Den er høyviskøs (ca. 20000 centipois) og har en forholdsvis god adhesjonsevne på visse typer av platematerialer, eksempelvis forsinkede platematerialer.

Den beskrevne silikatsuspensjon er ikke så sensitiv overfor fuktighet som en tradisjonell vannglass, og den avgir ikke så mye vann.

Silikatsuspensjonen blir vanligvis ikke påført på platenes oppoverbøyede kanter, men dette kan gjøres. Konvensjonelle klebemidler kan også påføres for ytterligere å øke adhesjonsevnen. Det brannbeskyttende middel kan videre påføres i en dørkarm og på en dørlist, se nedenfor.

Det løst bundne eller frie vann forsvinner vanligvis under en periode på ca. 2 år i et montert dørblad (mye raskere dersom silikatsuspensjonen er blottlagt). Det kan dermed oppnås en ytterligere brannbeskyttelse de 2 første år. Dette medfører imidlertid også problemer på grunn av den kjennsgjerning at det forsvinner slike store mengder vann som 1,5-2 kg. To løsninger på dette er foreslått.

Den første løsning består i at et absorpsjonsmiddel 4 påføres i et dørblad, og dette absorberer den mengde vann som avgis fra silikatsuspensjonen, slik at dørbladet ikke lekker. Absorpsjonsmidlet, som fortrinnsvis påføres i tynne, lette lag, kan absorbere opptil 100-200 ganger sin egen vekt og tørker i løpet av en svært lang tid.

Den andre løsning består i å fjerne vannet (så langt som mulig) under fremstilling av dørbladet. Dette utgjøres ved at dørbladet under montering holdes ved en temperatur på 50-70°C, hvorved massen delvis herder raskere, delvis fordamper det frie vann.

Ved å blåse gjennom isolasjonen med komprimert luft, kan store mengder vann fjernes. Under eksperimenter har halvparten av vannet, dvs. 6 dl, blitt blåst bort på ca. 15 min. Dørbladet bør imidlertid ikke varmes så mye at det første fast bundne vann begynner å forsvinne - idet dørbladets brannbeskyttende evne dermed blir redusert.

Tester både i modellskala og full skala har vist at et dørblad ifølge den foreliggende oppfinnelse tilfredsstiller de såkalte EI-brannbeskyttelseskrav med stor margin med hensyn både på temperaturstigning og styrke. Det har også blitt vist at ikke mer enn 25 % av vekten av silikatsuspensjon kan forsvinne ved normal romtemperatur og fuktighet. Laboratorieledede testelementer viser svært gode brannbeskyttende egenskaper.

Ved den foreliggende oppfinnelse skal begrepet dørblad også omfatte porter og lemmer. Dørbladet kan være en firkantet dør eller et falset dørblad. Oppfinnelsen er videre anvendbar på andre deler som inngår i en døranordning. Silikatmassen kan eksempelvis påføres på en dørkarm, på dens dørkarmside og/eller dens døroverkarm. Karmen kan være en enkel eller en dobbel skrå karm eller en spesialdørkarm. Silikatsuspensjonen kan videre påføres på en dørlist.

Den foreliggende oppfinnelse, som herved beskrevet, løser de problemer som innenfor kjent teknikk er forbundet med å benytte prinsippet med å benytte et flytende materiale, særlig en silikatsuspensjon, for direkte påføring på dørplater, på dørkarmer og på dørlister, for en brannbeskyttende funksjon eller en brannbeskyttende funksjon og adhesjonsfunksjon. Oppfinnelsen er åpenbart ikke begrenset til de utførelser som er beskrevet ovenfor og vist på tegningene, men kan modifiseres innenfor rammen av de ledsagende krav.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte til fremstilling av et dørblad med brannbeskyttelsesfunksjon,
k a r a k t e r i s e r t v e d følgende trinn:
- tilveiebringelse av en første og en annen dørplate (1), idet hver dørplate (1) har en første og en annen overflate,
- påføring av en adhesiv, brannbeskyttende, hovedsakelig homogen silikatsuspensjon (2) med herder på i det minste den første overflate av den første dørplate (1),
- påføring av et fyllmateriale (3) på silikatsuspensjonen,
- sammenstilling av den første og den annen dørplate (1) til et dørblad, slik at den første overflate av de respektive dørplater (1) vender mot hverandre, og
- til slutt tillate den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2) å herde og avgi en del av sitt løst bundne vann.

2. Fremgangsmåte ifølge krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d fremstilling av den hovedsakelig homogene silikatsuspensjonen (2) ved å behandle et fyllmateriale med en syre i en slurry, hvoretter slurryen blandes med en vandig løsning av et alkalimetallsilikat.

3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2,
k a r a k t e r i s e r t v e d også å påføre den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2) på den første overflate av den annen dørplate (1).

4. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-3,
k a r a k t e r i s e r t v e d påføring av den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2) på en slik måte at deler av eller den hele overflate dekkes av et lag med en tykkelse på noen få millimeter.

5. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-4,
k a r a k t e r i s e r t v e d lokal påføring av den brannbeskyttende, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2) i en varierende mengde, særlig i et tykkere lag, for lokal variasjon av dørbladets brannbeskyttende egenskap, særlig økning av brannbeskyttelsen.

6. Fremgangsmåte ifølge krav 1-5,
k a r a k t e r i s e r t v e d også å påføre vanlig klebemiddel for ytterligere å øke adhesjonen i dørbladet (1).

7. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d påføring av absorpsjonsmidler (4) i dørbladet (1)for

- absorpsjon av løst bundet vann som avgis fra den brannbeskyttende hovedsakelig homogene silikatsuspensjon (2).

8. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-7, karakterisert ved at dørbladet (1) under sammenstilling holdes ved en temperatur på 50-70°C, for fordamping av løst bundet vann.

9. Fremgangsmåte ifølge et av kravene 1-8, karakterisert ved gjennomblåsing, særlig med komprimert luft, gjennom dørbladet (1).

10. Dørblad med brannbeskyttende funksjon, omfattende en første og en annen dørplate (1), et silikatlag (2) og et fyllmateriale (3), karakterisert ved at det er fremstilt ifølge fremgangsmåten ifølge et av kravene 1-9.

11. Anvendelse av en hovedsakelig homogen silikatsuspensjon (2), fremstilt ifølge en fremgangsmåte hvor et fyllmateriale (3) behandles med en syre i en slurry, hvoretter slurryen blandes med en vandig løsning av en alkalimetallsilikat, sammen med en herder, som brannbeskyttende middel i en døranordning og som klebemiddel for et fyllmateriale (3) i døranordningen.

12. Fremgangsmåte ved fremstilling av en dørkarm eller en dørlist med brannbeskyttende funksjon, karakterisert ved at en adhesiv, brannbeskyttende, hovedsakelig homogen silikatsuspensjon med herder (2) påføres på dørkarmen eller dørlisten, at et fyllmateriale (3) påføres på silikatsuspensjonen og den adhesive, hovedsakelig homogene silikatsuspensjon tillates å herde og avgi en del av sitt løst bundne vann.

13. Fremgangsmåte ifølge krav 12, karakterisert ved at den hovedsakelig homogene suspensjon (2) fremstilles ved behandling av et fyllmateriale med en syre i en slurry, hvoretter slurryen blandes med en vandig løsning av en alkalimetallsilikat.

14. Dørkarm eller dørlist med brannbeskyttende funksjon, omfattende et silikatlag (2), karakterisert ved at silikatlaget (2) er fremstilt med fremgangsmåten ifølge krav 12 eller 13.

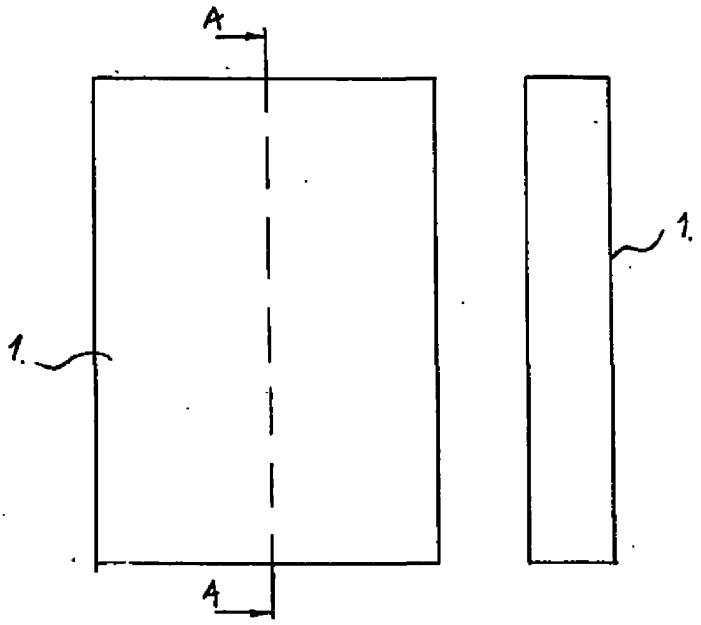


Fig.1

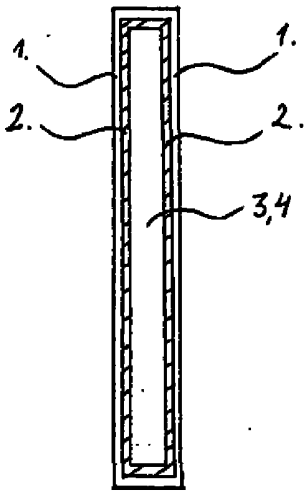


Fig. 2

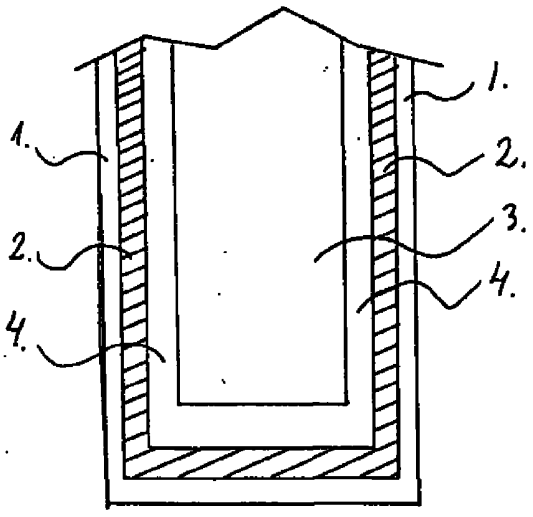


Fig. 3