



(12) PATENT

(19) NO

(11) 337192

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

E06B 5/16 (2006.01)
E06B 1/32 (2006.01)
E06B 1/20 (2006.01)
E06B 3/263 (2006.01)

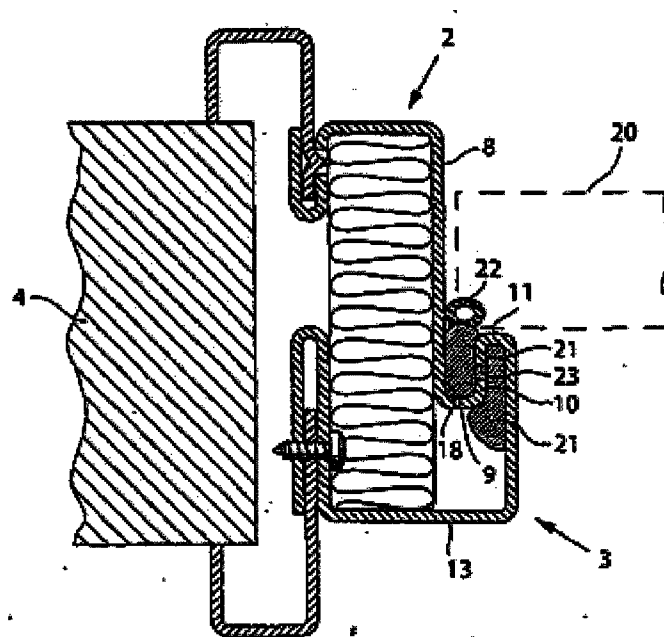
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20050613	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.06.19 PCT/SE2003/01058
(22)	Inng.dag	2005.02.03	(85)	Videreføringsdag	2005.02.03
(24)	Løpedag	2003.06.19	(30)	Prioritet	2002.07.03, SE, 0202075
(41)	Alm.tilgj	2005.04.01			
(45)	Meddelt	2016.02.08			

(73)	Innehaver	Daloc Futura AB, Box 43, SE-54521 TÖREBODA, Sverige
(72)	Oppfinner	Oscar Svantesson, Kyrkvagen 13, SE-54016 TIMMERSDALA, Sverige Magnus Bromander, Eriksdalsgatan 2A, SE-54135 SKÖVDE, Sverige
(74)	Fullmektig	Onsagers AS, Postboks 1813 Vika, 0123 OSLO, Norge

(54)	Benevnelse	Karmstykke for dører, vinduer og lignende, samt en brannør innbefattende slike karmstykker.
(56)	Anførte publikasjoner	GB 2106972 A US 4660338 A
(57)	Sammendrag	

Karmstykke for en dør, vindu eller lignende, omfattende et profilelement (1) og et varmeisoleringsmateriale (21), som ekspanderer når det blir opphetet og som er anordnet på profilelementet, hvor minst én gjennomgående åpning (23) er anordnet i et første veggparti (10) av profilelementet, tilstøtende det ekspanderende isoleringsmaterialet for at isoleringsmaterialet skal kunne ekspandere gjennom åpningen. For å øke muligheten til å forhindre varmeoverføring gjennom karmstykket, er åpningen (23) og isoleringsmaterialet (21) anordnet slik at isoleringsmaterialet, helt eller delvis, tar opp et rom som er dannet mellom det første og andre veggpartiet av profilelementet når isoleringsmaterialet ekspanderer.



Den foreliggende oppfinnelsen angår et karmstykke for dører, vinduer og lignende og spesielt et karmstykke for branndører. Karmstykket innbefatter et langstrakt profilelement og et varmeisoleringsmateriale som ekspanderer ved oppheting og som er plassert på profilelementet. Oppfinnelsen angår også en branndør innbefattende én eller flere slike karmstykker.

10 Branndører anvendes for å forhindre branner i å spre seg inne i og mellom bygninger. En typisk branndør innbefatter et dørblad som er festet til en dørkarm. Dørkarmen innbefatter et stort antall karmstykker, vanligvis to vertikale, gjensidig parallelle karmstykker og et horisontalt karmoverstykke og et horisontalt karm-understykke eller terskel, som er parallell med karmoverstykket. Disse karm-stykkene er forenet til en dørkarm, som er fast forankret til én av bygningens vegger i en døråpning. For å forhindre en brann som har brutt ut i å spre seg gjennom en lukket branndør bør døren ha to prinsipielle karakteristikk. På den ene siden bør den stoppe brann i å bryte gjennom døren. Dette oppnås ved å utforme dørbladet og karmen i et ikke-brennbart materiale, vanligvis stål. I tillegg bør døren være utformet til å stoppe varme så langt det er mulig fra å bli transportert gjennom døren. Dvs. selv om siden av døren som vender mot brannstedet blir svært varm, bør den motstående siden forbli ved en så lav temperatur som mulig for å forhindre, eller minst forsinke, et nytt brannsted i å dannes på den andre siden av døren. Den foreliggende oppfinnelsen angår også en ny utforming av karmstykkene, som forbedrer karmens evne til å motvirke varmetransport.

25 Ifølge teknikkens stand er karmstykker for branndører vanligvis utformet som langstrakte profilelementer laget av bøyd stålplate eller ekstrudert aluminium. Hvert karmstykke utgjøres hovedsakelig av et langstrakt profilelement av denne type og midler for festing av karmstykket til veggen, en tetningslist for å tette mellom karmstykket og dørbladet og innvendig isolering for å motvirke varmetransport ved stråling og konveksjon gjennom profilelementet.

30 Profilelementet har et antall veggpartier som strekker seg langs elementets fulle lengde. Disse veggpartiene danner et tverrsnitt av profilelementet med en generell rektangulær del, hvor den sistnevnte har en åpen side som er ment å vende mot den korte siden av veggen i døråpningen. På denne siden kan det også være midler tilstede for å feste dør- eller karmarkitraver, som på den ene siden av veggen strekker seg fra profilelementet litt inn over veggen. I DE 20109826 er det beskrevet hvordan dørarkitraver ifølge teknikkens stand kan festes til et karm-stykke. På den siden av karmstykkets profilelement som er vendt bort fra den mot 35 veggen vendte åpne siden, danner videre et antall veggpartier et utspring med et anslag som dørbladet er ment å hvile mot når dørbladet er i den lukkede posisjonen. Vanligvis hviler ikke dørbladet direkte mot anslaget, men en tetningslist er anbragt mellom anslaget og dørbladet.

- I et annet tidligere kjent karmstykke er det rommet i profilelementet som tilsvarer den generelt rektangulære delen av profilelementets tverrsnitt fylt med varmeisolerende steinull. Formålet med steinullisoleringen er å motvirke varme fra å bli transportert ved stråling eller konveksjon fra ett av veggpartiene som danner den rektangulære delen til den andre. Tre veggpartier av profilelementet danner videre et spor mellom den rektangulære delen av profilelementet og anslaget. Sporet går langs profilelementets fulle lengde. I sporet er det anbragt en list av et varmeisoleringsmateriale som ekspanderer ved opphetning. Ved normal anvendelse av døren skal denne listen tette mellom karmstykket og dørbladet. I tilfelle av en brann vil den siden av døren som vender mot brannstedet bli voldsomt opphetet. Siden de delene av dørbladet og karmen som er nærmest brannstedet oppvarmes og ekspanderer mer enn delene på den siden av døren som vender bort fra brannstedet, oppstår det deformasjon på dørblad og karm. Den ekspanderende isoleringslisten har til hensikt i dette tilfellet å opprettholde en god tetning mellom dørblad og karm til tross for de deformasjoner som oppstår. I og med at listen ekspanderer mer jo høyere temperaturen blir, kommer isoleringsmaterialet til å trenge inn i glippene mellom dørblad og karm som oppstår på grunn av deformasjoner. En god tetning opprettholdes derved mellom dørblad og karmstykke samtidig som varmetransport mellom dørblad og karmstykke motvirkes.
- En ulempe med de ovennevnte kjente konstruksjoner er at det er vanskelig å oppnå en god innvendig steinullisolering mellom de veggpartier av profilelementet som danner sporet og anslaget. De innvendige rommene og avstanden mellom disse veggpartier er forholdsvis små. Derfor er det komplisert og kostbart ved tilvirkningen av karmstykkene å anbringe steinull eller annen varmeisolering i disse rommene. Selv om steinull eller annen konvensjonell varmeisolering skulle anbringes i disse rommene, oppnås ikke en god varmeisolering mellom veggpartiene. Ettersom disse veggpartiene deformeres ved opphetning og ettersom konvensjonell isolering ikke følger såne deformasjoner, oppstår glipper mellom veggpartier og isolering, slik at isoleringseffekten, hva angår stråling og konveksjon, i betydelig grad svekkes. Deformasjonene kan også forårsake at isoleringsmaterialet mellom to eller flere veggpartier helt skyves tilside, med det resultat at strålings- og konveksjonsisoleringen mellom disse veggpartiene helt forsvinner.
- De små avstandene mellom veggpartiene i denne del av profilelementet fører videre til at varmetransport ved stråling og konveksjon mellom veggpartiene blir av spesiell betydning her. Dessuten er disse veggpartier plassert i nøyaktig den del av profilelementet som varmetransportmessig utgjør grensen mellom karmstykkets varme og kalde side når én eller annen side av karmstykket opphetes. En god motstand mot varmetransport er derfor spesielt viktig i nøyaktig denne del av profilelementet for å forhindre varme, så langt det er mulig, fra å spre seg fra branndørens ene til den andre side.

- Bortsett fra stråling og konveksjon kan varme også transporteres mellom profilelementets ulike veggpartier ved varmeledning. BE 827106 beskriver et profilelement i metall for et karmstykke, hvor profilelementet også har et spor for en tetningslist og et anslag for dørbladet. For å motvirke varmetransport gjennom
- 5 profilelementet er et antall sirkulære åpninger laget i det veggpartiet som danner sporet. Åpningene er anordnet, den ene etter den andre, i profilelementets lengderetning. Således blir veggpartiet som begrenser sporet faktisk perforert, slik at veggpartiet vil inneholde mindre varmeisoleringsmateriale enn hvis veggpartiet var fast. Varmetransport gjennom profilelementet motvirkes således gjennom at
- 10 profilelementets varmeledende egenskaper minskes gjennom borttagning av varmeledende materiale. En ulempe med det i BE 827106 beskrevne profilelementet er imidlertid at varme fortsatt kan transporteres gjennom selve åpningene. Ettersom åpningene i praksis fylles med luft er det mulig med varmetransport i hver åpning ved stråling og konveksjon mellom ulike deler på respektive åpningers kantflate.
- 15 Ettersom det perforerte veggpartiet dessuten befinner seg i den del av profilelementet som varmetransportmessig utgjør grensen mellom karmstykkets varme og kalde side, påvirker selv sådan varmetransport ved stråling og konveksjon i uheldig og betydelig grad karmstykkets evne til å motvirke varmetransport.
- Publikasjon GB 2106972 A, beskriver en anordning med ekspanderende forsegling
- 20 for dører, vinduer og lignende. Anordningen omfatter et langstrakt profilelement med en første langstrakt kanal som inneholder et varmeekspanderende forseglingsmateriale og en andre langstrakt kanal med en utraget forseglingsdel. Kanalene er tilsluttet hverandre med en åpning, slik at ved branntilløp vil den ekspanderende forseglingen ekspandere og tilveiebringe en tetning mot røyk og
- 25 gass.
- Publikasjon US 660338 A, beskriver en anordning med et tetningselement til bruk i dører, vegger, gulv og lignende. Elementet omfatter en sammenhengende plastbånd med minst en plaststrimmelparti, som har to motstående tetningsflater, og der strimmelen strekker seg langs den en tetningsflate.
- 30
- Formålet med den foreliggende oppfinnelsen er å tilveiebringe et karmstykke hvor varmetransport gjennom kritiske deler av karmstykket, både ved varmeledning og ved stråling og konveksjon, enkelt og effektivt motvirkes.
- Dette formålet oppnås ifølge den foreliggende oppfinnelsen med et karmstykke
- 35 ifølge det første avsnittet, som er kjennetegnet ved at minst én åpning er anordnet gjennom et første veggparti av profilelementet, i nærheten av det ekspanderende isoleringsmaterialet, for at ved oppheting av karmstykket å gjøre det mulig for isoleringsmaterialet å ekspandere gjennom åpningen slik at varmetransport gjennom karmstykket motvirkes.

- I og med at én eller flere åpninger er anordnet i det første veggpartiet motvirkes effektivt varmeledning gjennom materialet i det første veggpartiet. Det gjelder så vel før som etter det at det ekspanderende isoleringsmaterialet har begynt å ekspandere som et resultat av opphetning på grunn av en oppstått brann eller lignende. Ettersom åpningene dessuten er anordnet i nærheten av det ekspanderende isoleringsmaterialet kommer dette isoleringsmaterialet, når det ved opphetning ekspanderer, å trenge inn i og fylle åpningene. Når isoleringsmaterialet har fylt åpningene, motvirkes effektivt varmetransport ved stråling og konveksjon gjennom åpningene, dvs. mellom ulike deler av hver åpnings kantflate. Oppfinnelsen tilveiebringer således en enkel og effektiv anordning for å motvirke varmetransport gjennom karmstykket vedrørende så vel varmeledning som stråling og konveksjon.
- Ifølge en fordelaktig utførelsesform av karmstykket innbefatter profilelementet et andre veggparti som er anordnet slik at det dannes et rom mellom det første og andre veggpartiet. Åpningene og isoleringsmaterialet er da anordnet slik at isoleringsmaterialet, når det ekspanderer, helt eller delvis, fyller rommet mellom det første og andre veggpartiet. Dette fører effektivt til at varmetransport ved stråling og konveksjon mellom ulike veggpartier av profilelementet motvirkes. Ved å velge en egnet plassering av åpningene og isoleringsmaterialet i forhold til veggpartiene, er det i betydelig grad mulig å motvirke stråling og konveksjon i varmetransportmessig kritiske deler av profilelementet. Eksempel på sånne kritiske deler er mellom to parallelle nærliggende veggpartier og ved rettvinklede eller spisse hjørner mellom to veggpartier.
- Karmstykket kan videre hensiktsmessig utformes slik at isoleringsmaterialet er anordnet på den til det andre veggpartiet motstående siden til det første veggpartiet. Her oppnås fordelene at isoleringsmaterialet ved opphetning både trenger gjennom og fyller åpningene samt til og med fyller rommet mellom det første og andre veggpartiet, hvor stråling og konveksjon motvirkes så vel inne i åpningene som mellom veggpartiene.
- Ifølge en foretrukket utførelsesform av karmstykket ifølge oppfinnelsen er profilelementet utformet slik at to eller flere veggpartier danner et lateralt åpent spor, som strekker seg i profilelementets lengderetning. Sporets dybde defineres av et veggparti som utgjør anslag for dørbladet, når dette er i stengt posisjon. Isoleringsmaterialet er anordnet i sporet slik at det stikker frem forbi anslaget. Her vil isoleringsmaterialet fungere som tetning mellom karmstykke og dørblad når døren er stengt. Ett eller flere av de veggpartier som danner sporet er utstyrt med én eller flere sett av åpninger. Inne i hvert sett er åpningene anordnet på linje langs profilelementets lengde. Dette har den effekt at isoleringsmaterialet når det ekspanderer, fullstendig og langs hele profilelementets lengde, kan fylle rommene på begge sider av det veggparti som har settet av åpninger. Dette kan skje uavhengig av profilelementets styrke. Sett av åpninger er hensiktsmessig plassert på de veggpartiene

som har nærliggende andre veggpartier, f.eks. de veggpartier som danner sporet, der risikoen for varmetransport ved stråling og konveksjon er stor.

Nedenfor beskrives ulike utførelsesformer av oppfinnelsen med henvisning til figurene, hvor:

- 5 Fig. 1 viser et perspektivsnitt av en del av et profilelement ment å anvendes i et karmstykke ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 viser et snitt gjennom et karmstykke ifølge oppfinnelsen før isoleringsmaterialet opphetes og ekspanderes.

Fig. 3 viser snittet i fig. 2 etter at isoleringsmaterialet har begynt å ekspandere.
- 10 Fig. 4 viser et snitt gjennom et karmstykke ifølge en alternativ utførelsesform, etter at isoleringsmaterialet har blitt opphetet og ekspandert.

Fig. 5 viser et snitt gjennom et karmstykke ifølge en ytterligere utførelsesform, etter at isoleringsmaterialet har blitt opphetet og ekspandert.
- 15 Fig. 1 viser i perspektiv en del av et profilelement 1 som er ment å inngå som en del av karmstykket ifølge oppfinnelsen. Profilelementet utgjøres av et langstrakt legeme som er dannet av bøyd eller valset stålplate. Alternativt kan profilelementet tilvirkes ved ekstrudering av aluminium. Profilelementets vegg består av et antall langstrakte veggpartier 5-15, som er parallelle med profilelementets lengdeakse.
- 20 I fig. 2-5 vises ulike utførelsesformer av karmstykket festet i en døråpning av en bygningsvegg 4 ved hjelp av festeanordninger (som ikke vises). Karmstykket innbefatter det i fig. 1 viste profilelementet 1. Snittet i fig. 2-5 er tatt vinkelrett mot karmstykkets og profilelementets lengdeakse og er sett nedenfra det i fig. 1 viste profilelementet. I figurene antydes med stiplet linje også et dørblad 20 i stengt posisjon.
- 25 Under henvisning først til fig. 2 har profilelementets 1 tverrsnitt en generelt rektangulær del 2 og ett fra den rektangulære delen fremstikkende utspring 3. Den generelt rektangulære delen 2 dannes av veggpartiene 6, 7, 8, 13, 14. På én side av den rektangulære delen 2 er profilelementets vegg åpen. Denne siden er vendt mot veggens 4 kortsider, hvor kortsiden vender mot døråpningen. Gjennom profil-
- 30 elementveggen åpne del 16 strekker seg, på et stort antall steder langs karmstykkets lengde, regulerings- og festeskruer (ikke vist) som i sin ene ende ligger an mot respektivt trenger inn i veggens 4 kortsider. Disse skruene er i sin andre ende fast forbundet med det til veggen motstående veggpartiet 8 av den generelt rektangulære delen 8. Den rektangulære delen 8 er videre fylt med steinull 17 for å
- 35 motvirke at varme transporteres ved stråling og konveksjon mellom dennes del 2 ulike veggpartier.

I fig. 2 vises også hvordan to stykker karm- eller dørarkitraver 31, 32 er festet til karmstykket. De to arkitravene 31, 32 er utformet som langstrakte profilelement av bøyd eller valset stålplate. Alternativt kan de utføres i ekstrudert aluminium.

Det i fig. 2 viste øvre arkitravs 31 tverrsnitt formes av tre stykker veggpartier 33, 34, 35 og har en generell J-form med en lengre sidevange 33, en bunn 34 og en kortere sidevange 35. Arkitraven 31 er avtagbart festet til karmstykket ved hjelp av et antall, fortrinnsvis tre, trykklåser som er fordelt langs arkitravens 31 og karmstykkets lengde. Karmstykket har for dette formål et første arkitravspor 38, som dannes av veggpartiene 5 og 6. I ett av disse veggpartiene, veggpartiet 6 i det viste eksemplet, er tre stykker åpninger 36 anordnet, én i nærheten av hver ende av karmstykket og ett i midten. Arkitravens 31 lengre sidevange 33 har tre stykker tilsvarende stansede utbuktninger 37. Disse åpningene 36 og utbuktningene 37 utgjør trykklåsordninger for festing av arkitraven. Ved montering av arkitraven 31 føres den lengre sidevangen 33 inn i sporet 38 hvor elastisiteten i materialet av arkitravens og karmstykkets veggpartier medfører at utbuktninger 37 trykkes inn i åpningene 36. Plasseringen av åpningene 36 i sporet 38 og utbuktningene 37 på sidevangen 33 er utformet slik at kortsiden 39 av arkitravens 31 kortere sidevange 35 kommer på nivå med bygningsveggs 4 overflate.

Det i fig. 2 viste nedre arkitrav 32 er festet annerledes til karmstykket. Også denne arkitravens 32 tverrsnitt har en generell J-form men hos denne arkitraven 32 er den lengre sidevangen 40 vesentlig lengre i forhold til den kortere sidevangen 42 enn hos arkitraven 31. Karmstykket har et andre arkitravspor 43 som dannes av veggpartiene 14 og 15 av profilelementet 1. Dette arkitravsporet 43 er vanligvis vesentlig dypere enn det første arkitravsporet 38 for arkitraven 31. Ved montering av arkitraven 32 føres den først inn i sporet så dypt at kortsiden 44 av arkitravens 32 kortere sidevanger 42 ligger an mot veggen 4. Deretter festes arkitravens lengre sidevange 40 i sporet 43 ved at et antall selvborende skruer 45 skrues gjennom begge veggpartiene 14, 15 av profilelementet 1 som danner sporet 43 og arkitravens 32 lengre sidevange 40. For dette formålet er et antall åpninger (ikke vist) anordnet i veggpartiet 12 av profilelementet, gjennom hvilke åpninger skrue og skrutrekker kan føres inn for stramming av skruene. Normalt anvendes tre skruer 45, én i nærheten av hver ende av profilelementet og én i midten.

Det finnes flere fordeler med denne nye fremgangsmåte for å anbringe dør- eller karmarkitraver til karmstykkene. For det første muliggjør systemet enkel festing og borttagning av arkitraver 31, 32, som så innebærer at arkitravene lett kan byttes ut om de så ønskes. For det andre muliggjøres at flere ulike modeller av arkitraver, hva angår farge og form, kan tilbys for én og samme type av dørkarm. Den største fordelene med de ovennevnte arkitrav/karm-kombinasjonene ligger imidlertid i at én og samme arkitrav kan anvendes til bygningsvegger med ulike tykkelser. Systemet tilbyr helt trinnløs tilpasning til ulike veggtykkelser. I og med at sporet 43 er relativt dypt, normalt 30-50 mm, fortrinnsvis ca. 40 mm, samt at den lengre side-

- vangen 40 av arkitraven 32 er forholdsvis lang, vanligvis 35-400 mm, fortrinnsvis ca. 35 mm, kan én og samme arkitrav/karm-kombinasjon anvendes for vegger hvis tykkelse er forskjellig med opptil 35 mm. Dessuten er det mulig at for én og samme type dørkarm å tilby arkitraver 32 med ulik lengde av den lengre sidevengen 40. På et slikt vis oppnås et modulsystem som passer for samtlige veggtykkelser. Ytterligere en fordel med den fleksible festingen av det i fig. 2 viste nedre arkitrav 32 er at det ved monteringen er mulig å kompensere for variasjoner i veggtykkelsene langs karmstykkets lengde.
- På den til veggen 4 motstående siden av den generelt rektangulære delen 2 av profilelementet 1 er utspringet 3 anordnet. Utspringet 3 dannes av et antall veggpartier 9-13, som danner et åpent spor 18, et anslag 11 og en støttevegg 12 for anslaget. Sporet 18 strekker seg normalt vesentlig langs profilelementets hele lengde. Det kan imidlertid, om det behøves, være kortere enn profilelementet, f.eks. for å muliggjøre sammenføring av flere karmstykker til én karm. Sporet formes i det viste eksemplet av tre veggpartier 8, 9, 10, hvor sporets tverrsnitt har en generell U-form. Sporets tverrsnitt kan imidlertid også ha flere ulike former, hvor bare to eller flere enn tre langsgående veggpartier danner sporet. Sporet 18 begrenses videre utover, ved dens åpne del, av et veggparti 11 som utgjør anslaget for dørbladet 20, hvilket vises stiplet i fig. 2-5 når denne er i stengt posisjon.
- I sporet 18 er en list 21 av det ekspanderende varmeisoleringsmaterialet anordnet, vesentlig langs sporets 18 hele lengde. Isoleringsmaterialet er av en sådan beskaffenhet at det ekspanderer kraftig om det opphetes. Materialet er videre isolerende mot varmetransport ved stråling og konveksjon, så vel før som etter at det har ekspandert. Dessuten har det gode gass- og røktettingsegenskaper.
- Eksempler på materialer som kan anvendes for å danne listen er ulike blandinger av grafitt, syntetiske bindemidler og tetningsmidler. Avhengig av sammensetningen begynner sånne isoleringsmaterialer å ekspandere ved ca. 170-190°C. Under fortsatt opphetning fortsetter deretter materialekspansjonen til ca. 700-800°C. Typisk har et slikt materiale økt sitt volum ca. 18 ganger om det opphetes til 550°C under belastning og 37 ganger om det opphetes til 450°C uten belastning. Alternativt kan en slik brannlist som selges av BASF under handelsnavnet "Palosol" anvendes. Dette materialet øker sitt volum omtrent 15 ganger når det opphetes fra 120°C til 600°C.
- Listen 21 av det ekspanderende isoleringsmaterialet er anordnet slik i sporet 18 at det fyller sporet og rager forbi utenfor anslaget 11, slik at det kommer til å tette mot dørbladet 20 når denne er i en stengt posisjon. For å ytterligere forbedre tetningseffekten mot dørbladet 20 kan, som vist i fig. 2-4, en konvensjonell gummitetningslist 22 vulkaniseres sammen med det ekspanderende materialet, ved den delen av det ekspanderende materialet som rager forbi anslaget 11.

- Ifølge en første utførelsesform (jfr. fig. 2 og 3) av oppfinnelsen er et sett av åpninger 23 anordnet i det veggparti 10 som begrenser sporet 18 på den siden av sporet som er vendt innover mot døråpningen, dvs. det veggparti 10 som i profilelementets tverrsnitt strekker seg fra sporets bunn 9 til det veggparti 11 som utgjør anslaget. Settet av åpninger 23 strekker seg vesentlig langs profilelementets fulle lengde og består av et stort antall slisser anordnet bak hverandre i profilelementets lengderetning. Slissene er langstrakte i profilelementets lengderetning og er typisk 10-40 mm, fortrinnsvis 30 mm lange og 3-5 mm, fortrinnsvis 4,4 mm brede, mellomrommet mellom slissene i et sett er typisk 3-5 mm, fortrinnsvis 4,4 mm.
- Når en brann har brutt ut på f.eks. den siden av døren som vender nedover i fig. 2 og 3, kommer den mot brannstedet vendte siden av døren å opphetes kraftig. Typisk kan temperaturen på denne siden av dørens karmstykke etter 60 min. brann komme opp til omkring 850°C. Steinullisoleringen 17 i karmstykkets rektangulære del 2 motvirker at varme transporteres ved stråling og konveksjon fra de veggpartier 13, 14 av den rektangulære delen som er vendt mot og direkte eksponert av brann til den rektangulære delens ikke direkte eksponerte, "kalde" veggpartier 6, 7, 8. Videre gjør slissene 23 at varmetransport gjennom ledning fra de av brannen direkte eksponerte veggpartiene 11-14 av hele profilelementet til profilelementets ikke-direkte eksponerte veggpartier 5-9 motvirkes. Likevel kommer varme til å bli transportert til de veggpartier 8, 9, 10 som danner sporet. Her kommer også temperaturer hos den ekspanderende isoleringslisten til å bli økt.
- Når listens temperatur går opp til omkring 170-190°C (hvis en grafittlist anvendes), begynner isoleringsmaterialet å ekspandere (jfr. fig. 3). I og med at slissene 23 ifølge oppfinnelsen er anordnet nær isoleringsmaterialet kommer nå dette materialet å trenge inn i og helt fylle slissene 23. Derigjennom motvirkes også at varme transporteres ved stråling og konveksjon mellom hver sliss 23 kantflate. Den totale varmetransporten gjennom det veggparti 10 hvor slissene er anordnet, blir dermed betydelig redusert. Denne reduksjon i varmetransport er spesielt betydningsfull i dette veggparti ettersom veggpartiet utgjør en varmetransportmessig grense mellom den del av karmstykket som er direkte eksponert av heten fra brannstedet og den ikke-eksponerte delen.
- Når isoleringsmaterialet 21 ekspanderer, kommer det dessuten til å trenge gjennom slissene 23 og helt fylle rommet mellom det veggparti 10 hvor slissene er anordnet og det veggparti 12 som utgjør en støttevegg for anslaget 11. Her motvirkes stråling og konveksjon mellom disse veggpartier 10, 12 samt mellom disse to veggpartier 10, 12 og det veggparti 11 som utgjør anslaget. Ettersom avstanden mellom samtlige av disse tre veggpartier 10, 11, 12 er forholdsvis små, hvor stråling og konveksjon dem imellom ellers ville være signifikant, er en sådan motvirkende effekt viktig. Disse tre veggpartiene 10, 11, 12 befinner seg også på grensen mellom karmstykkets eksponerende og ikke-eksponerende deler, som ytterligere øker betydningen av den reduksjon av varmetransport som oppnås.

Ytterligere en viktig effekt ligger i at isoleringsmaterialet 21, når det gradvis ekspanderer, følger de omkringliggende geometriene. Isoleringsmaterialet fyller således samtlige rom mellom de omkringliggende veggpartiene 10, 11, 12, også når disse deformeres på grunn av ulik oppheting. Her forhindres det at det oppstår
 5 tomrom mellom veggpartiene, hvor den mot stråling og konveksjon motvirkende effekten ellers skulle utebli i disse tomrommene.

En annen positiv effekt med oppfinnelsen er at isoleringsmaterialet 21 forbruker varme når det ekspanderer. Under isoleringsmaterialets ekspansjon overføres derfor varme fra omkringliggende veggpartier til isoleringsmaterialet. Dette innebærer en
 10 redusert temperaturøkning av disse omkringliggende veggpartiene som igjen motvirker varmetransport gjennom profilelementet.

Det bør bemerkes at isoleringsmaterialet 21 også ekspanderer i retningen sett utover fra sporet 18. Her kommer isoleringsmaterialet 21 å fylle eventuelle rom og glipper mellom dørbladet 20 og karmstykket, hvor rommene og glippene kan finnes fra
 15 begynnelsen av eller oppstår på grunn av dannede varmedeformasjoner. Det ekspanderende isoleringsmaterialet 21 motvirker på denne måte også varme-transport gjennom så vel ledning som stråling, og konveksjon mellom dørbladet 20 og karmstykket. Dessuten sikres en god tetning som forhindrer at gasser og røk trenger ut gjennom døren.

Ifølge en andre utførelsesform (jfr. fig. 4) er et sett 24 slisser anordnet i det veggelement 9 som utgjør sporets bunn. Herved oppnås tilsvarende effekter hva angår det å motvirke varmetransport gjennom ledning samt stråling og konveksjon gjennom karmstykket. Forskjellen i denne utførelsesformen i forhold til den som er beskrevet ovenfor er at varmeledning motvirkes i det veggparti som utgjør sporets
 25 bunn 9. Hvis dimensjonsforholdet mellom volumet av isoleringsmaterialet 21 som er tilpasset i sporet 18 og det indre volumet av utspringet 3 optimaliseres med hensyn på isoleringsmaterialets ekspansjonsevne, kan isoleringsmaterialet når det ekspanderer fås til å fylle hele det indre rommet av utspringet 3. Herved oppnås på en enkel måte en god motvirkning av varmetransport ved stråling og konveksjon
 30 mellom samtlige av de kritisk plasserte veggpartiene 9, 10, 11, 12, 13 som danner utspringet 3.

Ifølge en tredje utførelsesform (jfr. fig. 1) er slisser 25 anordnet i det veggparti 8 som begrenser sporet mot den generelt rektangulære delen av profilelementet. Herved oppnås hovedsakelig at varmeledning samt stråling og konveksjon gjennom
 35 selve veggpartiet 8 og dens åpninger motvirkes.

Ifølge en fjerde utførelsesform (jfr. fig. 5) er åpninger 26 anordnet i det veggparti 11 som utgjør anslaget, og det ekspanderende isoleringsmaterialet er anordnet på den motsatte siden av dette veggelement 11 i forhold til dørbladet 20. Når isoleringsmaterialet ekspanderer, trenger det da til dels gjennom åpningene og fyller
 40 eventuelle glipper mellom dørbladet og karmstykket hvor så vel ledning som

stråling og konveksjon mellom dette dørbladet og karmstykket motvirkes. Samtidig ekspanderer isoleringsmaterialet også i det indre rommet av utspringet 3, slik at fordelene beskrevet i forbindelse med den andre utførelsesformen ovenfor også oppnås.

5 Forsøk

- En branntest ifølge svensk og europeisk teststandard SSEN 1634-1 ble utført på en branndør utstyrt med karmstykker ifølge oppfinnelsen og på en referansedør. Herved opphetes en branndør utstyrt med karm av tre karmstykker (to sidekarmstykker og ett overkarmstykke) ifølge oppfinnelsen, og en terskel, gradvis på en side. Karmstykkene ble utformet i henhold til den tredje utførelsesformen ovenfor. Dvs. at listen 21 av ekspandert isoleringsmateriale ble anordnet i et U-formet spor 18 mellom profilelementets rektangulære del 2 og anslaget 11 og et sett av åpninger i form av langstrakte slisser var anordnet i det veggparti 8 som utgjorde sporets vegg mot profilelementets rektangulære del 2. Slissene var 30 mm lange, 4,4 mm brede og plassert med 4,4 mm intervaller langs hele respektive karmstykkets lengde, 8 mm inn på veggpartiet 8 fra sporets bunn 9. Som referanse ble de samme testene utført med en identisk branndør uten slike åpninger. Under opphetingsprosessen ble økningen i temperatur målt ved et antall målepunkter, som var identisk plassert på begge karmenes andre, ikke-direkte opphetede, side. Resultatet for ett av disse målepunktene ($\Delta\text{temp.}$ = temperaturen på målepunktet ved aktuell tid - utgangstemperaturen på målepunktet) er angitt under:

Tid [min.]	$\Delta\text{temp. uten åpninger [}^{\circ}\text{C]}$	$\Delta\text{temp. med åpninger [}^{\circ}\text{C]}$	Forskjell [$^{\circ}\text{C}$]	Forskjell [%]
30	237	229	8	3,4
36	266	257	9	3,4
60	344	325	19	5,5
68	357	338	19	5,3

- Som det fremgår av tabellen ovenfor motvirkes varmetransport gjennom karmen i vesentlig høyere grad hos den branndør som var utstyrt med karmstykker ifølge oppfinnelsen.

I henhold til oppfinnelsen er det naturligvis mulig å kombinere flere av de ovenfor beskrevne utførelsesformene samt å plassere åpninger med nærliggende ekspanderende isoleringsmateriale i andre veggpartier hvor det er ønskelig å motvirke varmetransport gjennom så vel ledning som stråling og konveksjon.

- Oppfinnelsen har ovenfor blitt beskrevet i forbindelse med en branndør. Det er naturligvis også mulig å utnytte karmstykket ved andre tillempninger, som f.eks. vinduer, luker eller porter, hvor det er ønskelig å motvirke varmetransport gjennom karmen.

PATENTKRAV

1. Karmstykke for dører, vinduer og lignende, innbefattende et profilelement (1) og et varmeisoleringsmateriale (21) som ekspanderer ved opphetning og som er anordnet på profilelementet (1), hvor minst én åpning (23) er anordnet gjennom et første veggparti (10) av profilelementet (1), i nærheten av det ekspanderende isoleringsmaterialet (21), for at isoleringsmaterialet (21) skal kunne ekspandere gjennom åpningen hvis karmstykket blir opphetet,

k a r a k t e r i s e r t v e d at profilelementet (1) innbefatter et andre veggparti (12), som er anordnet slik at et rom er dannet mellom det første og andre veggpartiet (10, 12), og ved at åpningen (23) og isoleringsmaterialet (21) er anordnet slik at isoleringsmaterialet (21), når det ekspanderer, helt eller delvis fyller rommet mellom det første og andre veggpartiet (10, 12) for å motvirke varmetransport gjennom karmstykket.

2. Karmstykke ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at isoleringsmaterialet (21) er anordnet på den siden av den første veggpartiet (10) beliggende på motstående siden av det andre veggpartiet (12).

3. Karmstykke ifølge hvilke som helst av de foregående krav,

k a r a k t e r i s e r t v e d at profilelementet (1) innbefatter et tredje veggparti (8), som sammen med det første veggpartiet (10) danner et spor (18), som strekker seg i profilelementets (1) lengderetning, i hvilket spor (18) isoleringsmaterialet (21) er anordnet.

4. Karmstykke ifølge krav 3,

k a r a k t e r i s e r t v e d at de første (10) og andre (12) veggpartiene er forenet gjennom et fjerde veggparti (11), som vender mot et dørblad (20) og utgjør et anslag for dørbladet (20), når dette er i stengt posisjon og som utgjør en åpen lateral begrensning av sporet (18), hvor isoleringsmaterialet (21) stikker frem forbi den åpne begrensningen for å utgjøre en tetning mellom karmstykket og dørbladet (20) når dørbladet (20) er i den stengte posisjonen.

5. Karmstykke ifølge hvilke som helst av de foregående krav,

k a r a k t e r i s e r t v e d at ett eller flere av profilelementets (1) veggpartier (5-15) har ett eller flere sett av åpninger (23, 24, 25, 26), hvor åpningene (23, 24, 25, 26) i hvert sett er anordnet, den ene etter den andre, i profilelementets (1) lengderetning.

6. Karmstykke ifølge hvilke som helst av de foregående krav, karakterisert ved at det første veggpartiet (10) har et sett av åpninger (23), hvor åpningene (23) er anordnet, den ene etter den andre, i profilelementets (1) lengderetning.
7. Karmstykke ifølge hvilke som helst av kravene 3-6, karakterisert ved at det tredje veggpartiet (8) har et sett av åpninger (25), hvor åpningene (25) er anordnet, den ene etter den andre, i profilelementets (1) lengderetning.
8. Karmstykke ifølge hvilke som helst av kravene 3-7, karakterisert ved at det første og tredje veggpartiet (10, 8) er forenet gjennom et femte veggparti (9) som utgjør sporets (18) bunn, hvor dette femte veggparti (9) har et sett av åpninger (24), hvor åpningene (24) er anordnet, den ene etter den andre, i profilelementets (1) lengderetning.
9. Karmstykke ifølge hvilke som helst av kravene 4-8, karakterisert ved at et sett av åpninger (26) er anordnet i det fjerde veggpartiet (11) og at isoleringsmaterialet (21) er anordnet på den siden av den fjerde veggpartiet (11) beliggende på motstående side av dørbladet (20).
10. Karmstykke ifølge hvilke som helst av kravene 3-9, karakterisert ved at isoleringsmaterialet (21) er utformet som en list som er anordnet i sporet (18) og som strekker seg vesentlig langs sporets (18) fulle lengde.
11. Karmstykke ifølge hvilke som helst av de foregående krav, karakterisert ved at en første (31) og en andre (32) karmarkitrav er avtagbart festet til karmstykket, hvor den første (31) karmarkitraven har et langstrakt veggparti (33) som rager inn i et første arkitravspor (38) av karmstykket og som i dette arkitravsporet (38) er avtagbart festet ved hjelp av et antall trykklåser (36, 37) som er anordnet langs karmarkitravens (31) og karmstykkets lengde og ved at den andre karmarkitraven (32) har et langstrakt veggparti (40) som rager inn i et andre arkitravspor (43) av karmstykket og som er avtagbart festet i det andre arkitravsporet (43), hvor dybden av det andre arkitravsporet (45) og dimensjonene av det langstrakte veggpartiet (40) til den andre arkitravens (32) er utformet for å kunne feste den andre arkitraven (32) når dens langstrakte veggparti (40) i ulik grad rager inn i det andre arkitravsporet (43).

12. Brannjør,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den innbefatter én eller flere karmstykker ifølge hvilke
som helst av de ovennevnte krav.

Fig. 1

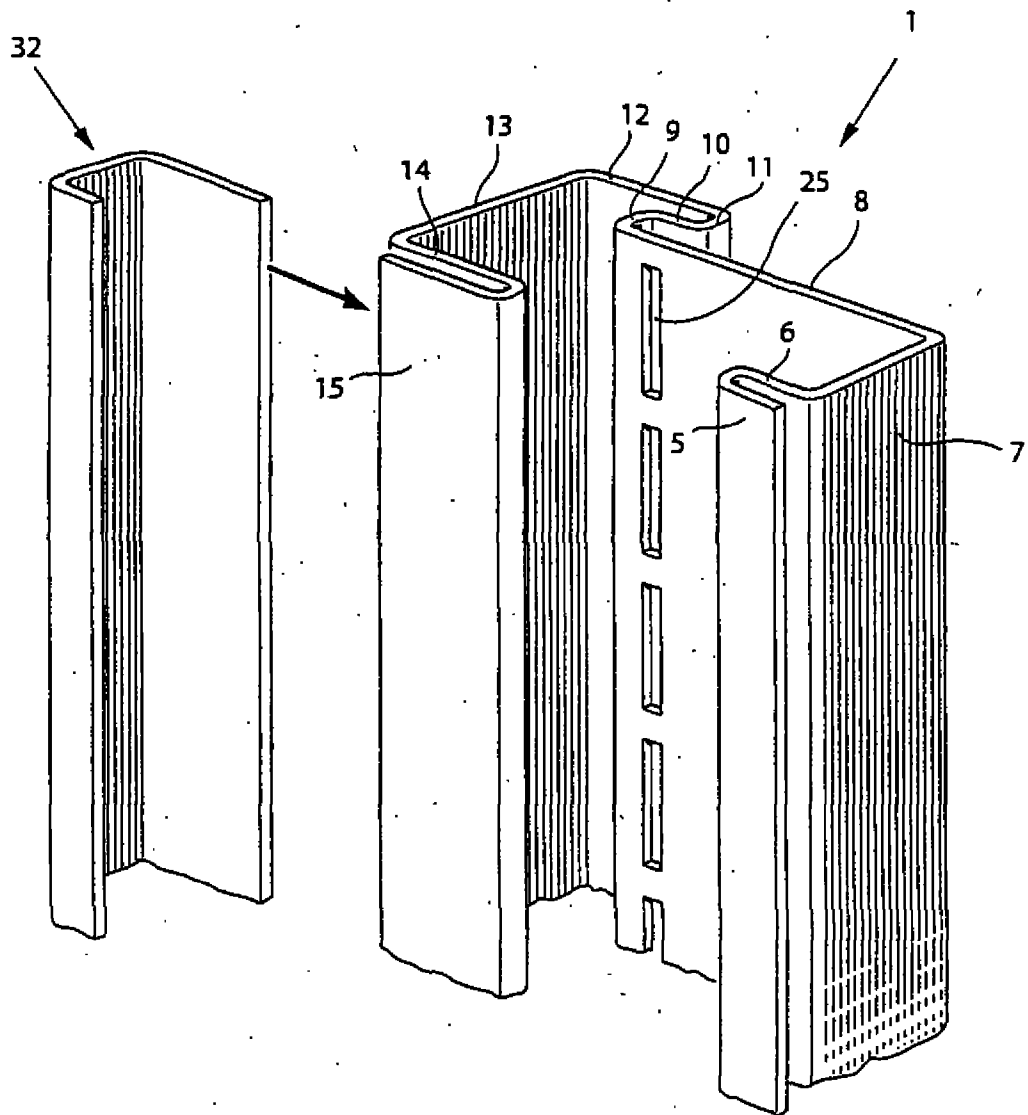


Fig. 2

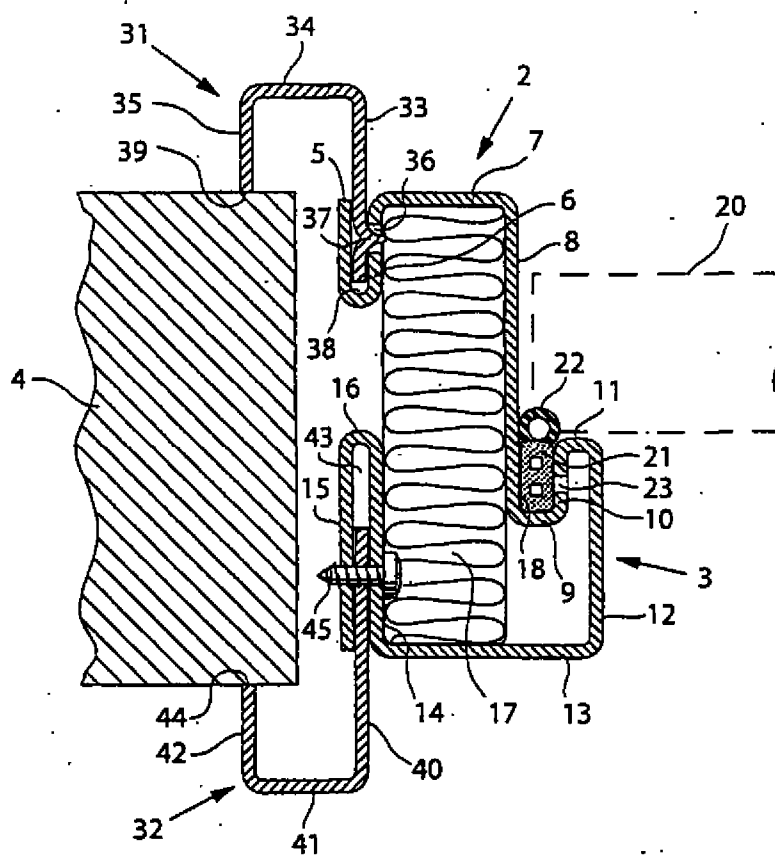


Fig. 3

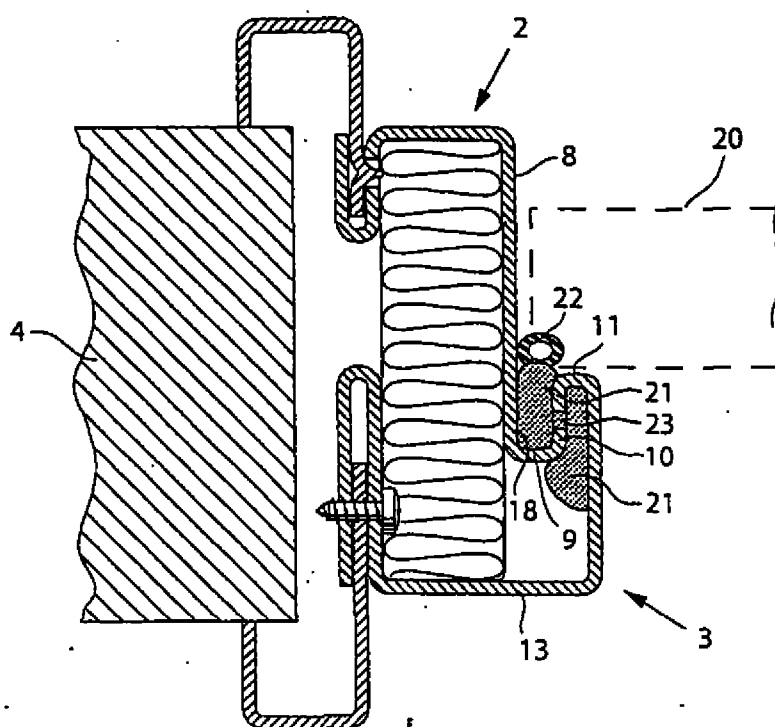


Fig. 4

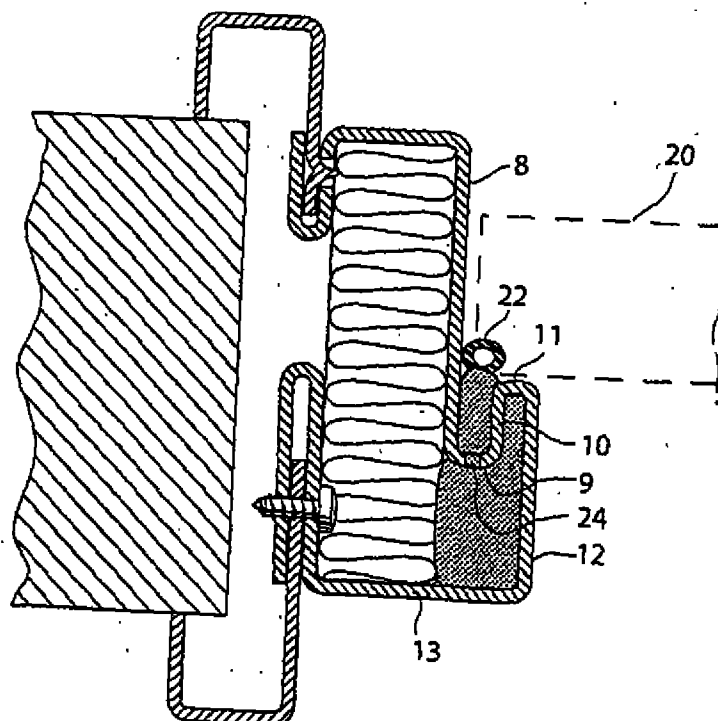


Fig. 5

