

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

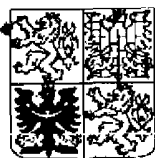
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

659-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **05. 09. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **05.09.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19532772**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 07. 98**
(Věstník č. 7/98)

(86) PCT číslo: **PCT/DE96/01652**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/09504**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

E 06 B 3/263

(71) Přihlášovatel:

NORSK HYDRO A. S., Oslo, NO;

(72) Původce:

Schulz Harald, Krumbach, DE;

(74) Zástupce:

Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

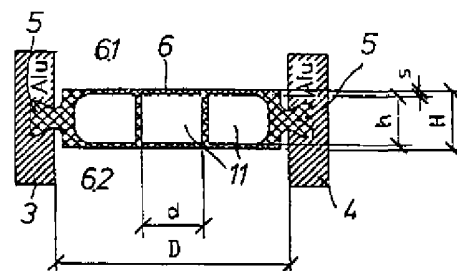
(54) Název přihlášky vynálezu:

Tepelně izolovaný složený profil

(57) Anotace:

Tepelně izolovaný složený profil, zejména pro okna, dveře, fasády apod., sestává z vnějších a vnitřních kovových profilů /3, 4/, spojených vzájemně přes nejméně jeden izolační oddělovací prvek /6/ opatřený přípojnými profilovými úseky /5/ a udržovaných ve vzájemném odstupu, přičemž přípojný profilový úsek /5/ zapadají do úložných kovových profilů /3, 4/ a izolační oddělovací prvek /6/ obsahuje dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny /6.1, 6.2/, vytvářející mezi sebou dutinu, přičemž mezi ohraničujícími stěnami /6.1, 6.2/ mohou být uloženy příčné stěny, uspořádané napříč k ohraničujícím stěnám, jimiž je dutina uvnitř izolačního oddělovacího prvku /6/ rozdělena do více za sebou uložených dutinových komor /11/. Při vycházení z tloušťky stěny $s=0,5$ mm a tepelné vodivosti $\lambda=0,35$ W/m. K ohraničujících stěn /6.1, 6.2/ činí pro dosažení tepelného odporu izolačního oddělovacího prvku v rozmezí od $0,15$ m²K/W do $0,30$ m²K/W šířka /D/ izolačního oddělovacího prvku 20 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,25$ m²K/W do 50 m²K/W činí šířka /D/ izolačního oddělovacího prvku 30 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,35$

m²K/W do $0,65$ m²K/W činí šířka /D/ izolačního oddělovacího prvku 40 mm a pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,40$ m²K/W do $0,80$ m²K/W činí šířka /D/ izolačního oddělovacího prvku 50 mm. Šířka /d/ dutiny nebo dutinových komor je zvolena menší nebo stejně velká, jako šířka /D/ izolačního oddělovacího prvku, a větší nebo rovná jedné třetině šířky /D/ izolačního oddělovacího prvku pokud je výška dutiny nebo dutinové komory /11/ menší nebo rovná 5 mm. Při výšce dutiny nebo dutinové komory v rozmezí přes 5 mm až do 20 mm a při alespoň jedné příčné stěně /10/ je zvolen poměr výšky /h/ k šířce /d/ větší nebo rovný 0,2 a menší nebo rovný 5. Je-li tloušťka /s/ stěny v rozmezí od 0,25 mm do 1,0 mm, je závislost tepelného odporu na tloušťce /s/ stěny podle vztahu $R/s = R/s=0,25$ mm/ + /s-0,25//0,25* delta R a s hodnotovým rozsahem pro delta R od 0,025 do 0,05, přičemž zvýšení tepelné vodivosti ohraničujících stěn /6.1, 6.2/ o 10 % v rozsahu od $0,15$ W/m.K do $0,40$ W/m.K vede ke snížení tepelného odporu o 2 až 4 %.



21.04.98

Tepelně izolovaný složený profil

Oblast techniky

Vynález se týká tepelně izolovaného složeného profilu, zejména pro okna, dveře, fasády apod., sestávajícího z vnějších a vnitřních kovových profilů, spojených vzájemně přes nejméně jeden izolační oddělovací prvek opatřený přípojnými profilovými úseky a udržovaných ve vzájemném odstupu, přičemž přípojně profilové úseky zapadají do úložných drážek kovových profilů a izolační oddělovací prvek obsahuje dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny, vytvářející mezi sebou dutinu, přičemž mezi ohraničujícími stěnami mohou být uloženy příčné stěny, uspořádané napříč k ohraničujícím stěnám, jimiž je dutina uvnitř izolačního oddělovacího prvku rozdělena do více za sebou uložených dutinových komor.

Dosavadní stav techniky

Takové tepelně izolované složené profily jsou kupříkladu známé z DE 42 38 750, přičemž izolační oddělovací prvek nebo prvky zajišťují tepelné dělení ("přerušení tepelného mostu") vnějšího kovového profilu od vnitřního profilu.

Při dimenzování izolačních oddělovacích prvků je třeba vzít na zřetel, že transport tepla od teplejšího k chladnějšímu kovovému profilu může probíhat třemi různými způsoby, a to vedením tepla, sáláním, jakož i přestupem (konvekci), přičemž zpravidla se uskutečňují vedle sebe všechny tři mechanismy.

Při vedení tepla se tepelná energie přenáší mezi přímo sousedícími částmi pevných těles nebo nepohyblivými se kapalinami nebo plyny. Míra vedení tepla sestává v daném

případě z tepla, které proudí jednak přes ohraničující stěny a přes klidný vzduch uvnitř dutiny nebo dutinových komor a jednak proudí směrem ven do vzduchového prostoru, ohraničujícího izolační oddělovací prvek. Složka tepla, proudící přes izolační oddělovací prvek, je v podstatě ovlivňována tloušťkou a šířkou ohraničujících stěn, jakož i tepelnou vodivostí materiálu. Mechanické veličiny (pevnost, tloušťka, tloušťka stěny, šířka) však rovněž určují mechanické vlastnosti izolačního oddělovacího prvku, staticky nesoucího profil a vytvářející jeho distanční stěnový prvek. Další snižování vedení tepla je proto zpravidla omezováno statickými důvody (tloušťka stěny, šířka).

Při sálání tepla naproti tomu není zapotřebí přenášecí médium, takže měření izolačního oddělovacího prvku je do té míry bezvýznamné, pokud není třeba brát ohled na stínění, odrazy nebo jiné ovlivňování sálání izolačním oddělovacím prvkem.

Při přestupu je tepelná energie přenášena na proudící kapalinu, plyny nebo páry vedením tepla nebo popřípadě také sáláním, a je unášena prouděním. Jelikož nosič tepla při příjmu tepelné energie zmenšuje svoji hustotu a dostává se do pohybu, působí samotný přenos tepla tepelné proudění, označované jako volnou konvekci.

Ukázalo se, že vytvoření izolačního oddělovacího prvku ovlivňuje nikoliv nepodstatně přestup tepla, takže si vynález klade za úkol zlepšit u složených profilů výše popsaného druhu tvarování izolačního oddělovacího prvku tak, aby podíl konvekce na celkovém přenosu tepla byl snížen tak, že jí vyvolávaný přenos tepla bude řádově stejný, jako čisté vedení tepla při klidném vzduchu, přičemž se souběžně sníží

výměna tepla sáláním (transport tepla dlouhovlnným infračerveným zářením). Tím by bylo možné snížit tepelné ztráty o přibližně 30% vůči známému stavu techniky.

Podstata vynálezu

Tohoto cíle je podle vynálezu dosaženo tím, že při vycházení z tloušťky stěny $s=0,5$ mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,35$ W/m.K ohraničujících stěn činí pro dosažení tepelného odporu izolačního oddělovacího prvku v rozmezí od $0,15$ m²K/W do $0,30$ m²K/W šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 20 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,25$ m²K/W do $0,50$ m²K/W činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 30 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,35$ m²K/W do $0,65$ m²K/W činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 40 mm a pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,40$ m²K/W do $0,80$ m²K/W činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 50 mm, přičemž šířka (d) dutiny nebo dutinových komor je zvolena menší nebo stejně velká, jako šířka (D) izolačního oddělovacího prvku, a větší nebo rovná jedné třetině šířky (D) izolačního oddělovacího prvku, pokud je výška dutiny nebo dutinové komory menší nebo rovná 5 mm, přičemž při výšce dutiny nebo dutinové komory v rozmezí přes 5 mm až do 20 mm a při alespoň jedné příčné stěně je zvolen poměr výšky (h) k šířce (d) větší nebo rovný 0,2 a menší nebo rovný 5, přičemž dále tloušťka (s) stěny leží v rozmezí od 0,25 mm do 1,0 mm, se závislostí tepelného odporu na tloušťce (s) stěny podle vztahu $R(s) = R(s=0,25 \text{ mm}) + (s-0,25)/0,25 \cdot \Delta R$ a s hodnotovým rozsahem pro ΔR od 0,025 do 0,05, přičemž zvýšení tepelné vodivosti ohraničujících stěn (6.1, 6.2) o 10% v rozsahu od 0,15 W/m.K do 0,40 W/m.K vede ke snížení tepelného odporu o 2 až 4%. Mezihodnoty ve vztahu mezi intervalem tepelného odporu a šířkou (D) izolačního oddělovacího prvku mohou být přitom lineárně interpolovány.

Ještě příznivější podmínky vznikají, když je při výšce dutiny nebo dutinové komory v rozsahu od 5 mm do 20 mm a nejméně jedné příčné stěně poměr výšky (h) k šířce (d) větší nebo rovný 0,5 a menší nebo rovný 2.

Úkol podle vynálezu je srovnatelně také vyřešen tím, že při výšce (H) a šířce (D) izolačního oddělovacího prvku (6), zvolených ze statických nebo stavebně fyzikálních důvodů, jakož i tloušťce (s) stěny a tepelné vodivosti λ ohraničujících stěn, je stranový poměr výšky (h) k šířce (d) dutiny nebo dutinové komory zvolen tak, že tepelný odpor R, vypočítaný ze vztahu $R = 2,08 \cdot (D/100)^{1,43-0,1} + P \cdot f(\lambda) \cdot f(s) \cdot f(h/d)$ s

$P = a_0 + a_1 \cdot H + a_2 \cdot H^2 + a_3 \cdot H^3 + a_4 \cdot H^4$ leží v oblasti maxima, přičemž součinitele

$$a_0 = -0,06898 + 5,19 \cdot 10^4 \cdot D^{-4,171},$$

$$a_1 = +0,2005 - 21,86 \cdot D^{-1,531},$$

$$a_2 = +0,0425 - 0,00174 \cdot D \text{ pro } D < 30 \text{ nebo}$$

$$a_2 = +0,0292 - 0,0013 \cdot D \text{ pro } D \geq 30,$$

$$a_3 = -1,384 \cdot 10^{-3} + 8,125 \cdot 10^{-7} \cdot D^{2,268},$$

$$a_4 = +4,632 \cdot 10^{-5} - 3,528 \cdot 10^{-7} \cdot D^{1,47},$$

$$\text{a korekční funkce } f(\lambda) = 1,27 - 0,807 \cdot \lambda^{1,04},$$

$$f(s) = 1,324 - 0,458 \cdot s^{0,5} \text{ a}$$

$$f(h/d) = (1 - 0,015 \cdot ((h/d) - 2,5)^2).$$

Doplňkově nebo alternativně může být stranový profil svislé výšky (h) k vodorovné šířce (b) dutiny nebo dutinových komor dimenzován tak, že při zohledňování teplot očekávaných na vnějším a vnitřním kovovém profilu je kvadrát tohoto stranového poměru, násobený Rayleighovým číslem (Ra_h), menší než je číselná hodnota 72.

Bezrozměrné Rayleighovo číslo (Ra_h) je součin Grashofova čísla a Prandtlova čísla, charakterizujícího pouze látkové vlastnosti tekutiny nacházející se v uzavřené dutině, které může být pro vzduch uvažováno jako $Pr=0,71$. Velikost Grashofova čísla je míra pro teplo, které může být dopravováno konvekcí z teplé strany dutiny nebo dutinové komory na studenou stranu. Je-li nyní geometrie izolačního oddělovacího prvku, tedy stranový poměr h/d dutiny nebo dutinových komor při zohledňování očekávaných teplotních podmínek, volena tak, že součin kvadrátu stranového poměru a Rayleighova čísla zůstává menší, než je číselná hodnota 72, je tak zajištěno, že uvnitř dutiny nebo dutinových komor je konvekce omezena natolik, že přenos tepla má stejnou velikost, jako při čistém vedení tepla v klidném vzduchu.

Podle výhodného provedení vynálezu je počet dutinových komor určen ze šířky a výšky izolačního oddělovacího prvku a z předem určeného stranového poměru dutinových komor.

Dále se ukázalo jako výhodné, je-li tloušťka stěny každé z ohraničujících stěn v rozmezí od 0,4 mm a 1,0 mm.

Výhodné provedení vynálezu se vyznačuje tím, že izolační oddělovací prvek obsahuje tři duté komory a geometrický poměr, vztažený na vnější obrys izolačního oddělovacího profilu (šířka D a výška H) leží v intervalu $1,3 * D - 0,022 * D^2 < H < 4,14 * D - 0,088 * D^2$.

Jako výhodné se v rámci vynálezu ukázalo, je-li tepelná vodivost ohraničujících stěn od 0,17 do 0,35 W/m.K. Kromě toho se doporučuje, aby při vytváření izolačních oddě-

lovacích prvků podle výše uvedených znaků byla šířka ohraničujících stěn, určující vzdálenost mezi kovovými profily, zvolena v závislosti na tloušťce stěny tak, že měrný tepelný tok q_0 , tedy tepelný tok lištou dlouhou 1 m při $\Delta T = 1 \text{ K}$, proudící přes ohraničující stěny, zůstává menší než 0,02 W.

Tím dosažené výhody spočívají v podstatě v tom, že se při vytváření izolačních sténových prvků podle výše uvedených znaků kromě optimální tepelné izolace také dosahuje příznivé sladění tepelné izolační funkce a pevnosti. Pro toto dimenzování se dále vychází z poznatku, že materiály, přicházející v úvahu pro izolační oddělovací prvky, zejména PVC, polypropylen a polyamid, mají v tomto pořadí vzrůstající tepelnou vodivost. Aby se zvětšila jejich mechanická pevnost, přidávají se do těchto materiálů často přísady, které sice zvyšují pevnost, ale současně také tepelnou vodivost.

Volí-li se šířka ohraničujících stěn malá, je sice zatížení izolačního oddělovacího prvku malé, avšak současně se zvyšuje v důsledku malé dráhy mezi oběma kovovými profily vedení tepla. Kromě toho je možné v důsledku menšího zatížení pracovat s menším množstvím přísad, čímž opět klesá tepelná vodivost.

Výše uvedená kombinace parametrů tak umožňuje vytvořit rám, v němž se dosahuje vedle optima tepelné izolace také potřebná pevnost izolačního oddělovacího prvku. I při větší šířce ohraničujících stěn je na základě dosaženého zisku zhoršení tepelného toku kompenzováno dimenzováním dutinových komor, uzavírajících vzduch.

Dále je v rámci vynálezu navrženo, aby tloušťka ohra-

ničujících stěn a/nebo tepelná vodivost ohraničujících stěn byly v daném intervalu zvoleny tak dostatečně malé, že šířka ohraničujících stěn leží v rozmezí od 20 do 50 mm.

Kromě toho se v rámci vynálezu ukázalo jako výhodné, je-li světla vzdálenost ohraničujících stěn v rozmezí od 1 do 15 mm. Obzvláště příznivé však je, leží-li vzdálenost ohraničujících stěn v rozmezí od 5 do 10 mm.

Příčná stěna nebo stěny mohou být účelně uspořádány kolmo k ohraničujícím stěnám a být je s nimi pevně spojeny. Je však v zásadě také možné, aby úhel, svíraný mezi příčnou stěnou a ohraničujícími stěnami, byl v rozmezí od 75° do 105° .

V rámci optimalizace parametrů se kromě toho ukázalo jako výhodné, je-li tloušťka stěny obou ohraničujících stěn v rozmezí od 0,5 mm do 0,8 mm.

Konečně se další výhodné provedení vynálezu vyznačuje tím, že přípojné profily jsou uloženy souměrně (středově) k izolačnímu oddělovacímu profilu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr.1 schematické znázornění jednotlivého izolačního oddělovacího prvku, sloužící pro zjišťování dimenzovacích podkladů, obr.2 řez složeným profilem a obr.3 další obměnu provedení znázorněného na obr.2.

Příklady provedení vynálezu

Na obr.1 je z tepelně izolovaného profilu, určený zejména

pro okna, dveře, fasády apod., naznačen vnější kovový profil 3 a vnitřní kovový profil 4, které jsou vzájemně spojeny izolačním oddělovacím profilem 6, opatřeným na jeho obou stranách přípojným profilovým úsekem 5, kterým je připojen k odpovídajícímu kovovému profilu 3, 4, přičemž drží kovové profily 3, 4 ve vzájemném odstupu.

Izolační oddělovací profil 6 obsahuje dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny 6.1, 6.2, vytvářející mezi sebou dutinu, přičemž mezi ohraničujícími stěnami 6.1, 6.2 jsou uloženy příčné stěny 10, probíhající k nim napříč, čímž je dutina uvnitř izolačního oddělovacího profilu 6 rozdělena do více dutých komor, uložených v podélném směru izolačního oddělovacího profilu 6 za sebou.

Transport tepla se dá při zohlednění v úvodu zmíněných mechanismů transportu vypočítat vhodnými postupy. Mění-li se stranový poměr svislé výšky (h) k vodorovné šířce (b) dutiny nebo dutin, ukazuje se přitom, že podíl přenosu tepla od teplejšímu k chladnějšímu kovovému profilu, který připadá na konvekci v dutých komorách 11, může být snížen vhodnou volbou stranového poměru tak, že jeho podíl vůči vedení a sálání se stane bezvýznamný.

Vynese-li tepelný odpor pro různé šířky izolačního oddělovacího profilu 6 po jeho výšce, vznikne oblast, v níž má tepelný odpor maximum. To ukazuje, že se při zohledňování teplot očekávaných na vnějším a vnitřním kovovém profilu 3, 4 a vhodné volbě stranového poměru dutých komor dá dosáhnout zlepšení tepelné izolace.

Také při vynesení závislosti tepelného odporu na výšce izolačního oddělovacího profilu pro různé tloušťky stěn

se v určitém hodnotovém rozsahu objevuje maximum. Výchylka tloušťky stěny vede sice kvůli měnícímu se vedení tepla podle očekávání k měnění celkového tepelného odporu, avšak vliv konvekční složky zde není rozeznatelný.

Toho se dá při dimenzování izolačního oddělovacího profilu 6 využívat následujícím způsobem. Vychází-li se z tloušťky stěny $s=0,5$ mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,35$ W/m.K omezovacích stěn 6.1, 6.2, určí se pro dosažení tepelného odporu izolačního oddělovacího profilu 6 v rozmezí od $0,15$ m²K/W do $0,30$ m²K/W šířka (D) izolačního oddělovacího profilu 6 20 mm, v rozmezí od $0,25$ m²K/W do $0,50$ m²K/W šířka (D) izolačního oddělovacího profilu 6 30 mm, v rozmezí od $0,35$ m²K/W do $0,65$ m²K/W šířka (D) izolačního oddělovacího profilu 6 40 mm a v rozmezí od $0,40$ m²K/W do $0,80$ m²K/W šířka (D) izolačního oddělovacího profilu 6 50 mm. Šířka (d) dutiny nebo dutinových komor je přitom zvolena menší nebo stejně velká, jako šířka (D) izolačního oddělovacího profilu, a větší nebo rovná jedné třetině šířky (D) izolačního oddělovacího profilu na 50 mm, pokud je výška dutiny nebo dutinové komory 11 menší nebo rovná 5 mm. Při výšce dutiny nebo dutinové komory v rozmezí přes 5 mm až do 20 mm a při alespoň jedné příčné stěně 10 je zvolen poměr výšky (h) k šířce (d) větší nebo rovný 0,2 a menší nebo rovný 5. Mění-li se tloušťka (s) stěny v rozmezí od 0,25 mm do 1,0 mm, je třeba zohlednit závislost tepelného odporu na tloušťce (s) stěny podle vztahu $R(s) = R(s=0,25 \text{ mm}) + (s-0,25)/0,25 \cdot \Delta R$ a s hodnotovým rozsahem pro ΔR od 0,025 do 0,05. Zvýšení tepelné vodivosti ohraničujících stěn (6.1, 6.2) o 10% v oblasti mezi 0,15 W/m.K a 0,40 W/m.K vede ke snížení tepelného odporu o 2 až 4%, což je u výše zvolených výstupních veličin zohledněno.

Při stanovování tvar izolačního oddělovacího profilu je možné po té postupovat tak, že se počet dutinových komor 11 určí ze šířky a výšky izolačního oddělovacího profilu a předem daného stranového poměru.

Obsahuje-li izolační oddělovací profil tři dutinové komory 11, dá se zjednodušeně odhadnout stranový poměr: Geometrický poměr, vztažený na vnější obrys izolační lišty (šířka D a výška H) má potom ležet uvnitř intervalu $1,3 * D - 0,022 * D^2 < H < 4,14 * D - 0,088 * D^2$. Pro jiný počet dutých komor 11 mohou být stanoveny odpovídající intervalové údaje.

V příkladech provedení, znázorněných na obr.2 a 3, se použije složený profil u okna, z něhož je však znázorněn pouze dolní profil křídla a dolní profil okenního rámu. Jak profil 1 okenního rámu, tak i profil 2 rámu křídla jsou vytvořeny jako tepelně izolovaný složený profil a sestávají každý rovněž z vnějšího kovového profilu 3 a vnitřního kovového profilu 4, které jsou navzájem spojeny vždy přes dva izolační oddělovací profily 6, opatřený každý dvěma přípojnými profilovými úseky 5. Vnější a vnitřní kovový profil 3, 4 jsou izolačními oddělovacími profily 6 udržovány ve vzájemném odstupu. Přípojně profilové úseky 5, mající v podstatě rybinovitý tvar, přitom tvarově zapadají do odpovídajících úložných drážek kovových profilů 3, 4.

Skleněná tabule 7 samotná je upevněna na profilu 2 rámu křídla pomocí zasklívací lišty 9 přes zasklívací těsnění 8.

Izolační oddělovací profily 6 obsahují opět dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny 6.1, 6.2,

vytvářející mezi sebou dutinu. Ohraničující stěny 6.1, 6.2 jsou přitom vzájemně spojeny více příčnými stěnami 10, přičemž počet příčných stěn 10 závisí na již vysvětlených okrajových podmínkách.

V příkladech provedení, znázorněných na obr.2 a 3, je příčná stěna 10 orientována kolmo k ohraničujícím stěnám 6.1, 6.2 a je s nimi pevně spojena. Existuje však možnost tyto příčné stěny 10 také orientovat v úhlu od 75° od 105° , popřípadě pod ještě větším úhlem vůči ohraničujícím stěnám 6.1, 6.2, pokud tím nedochází k příliš velkému zhoršení tepelné izolace.

Tloušťka stěny ohraničujících stěn 6.1, 6.2 může ležet v rozmezí od 0,4 mm do 1 mm, přičemž tloušťky stěn obou ohraničujících stěn 6.1, 6.2 jsou navzájem shodné. Jako obzvláště výhodné se ukázalo, jestliže tloušťka ohraničujících stěn 6.1, 6.2 leží v rozmezí od 0,5 mm do 0,8 mm.

Při volbě materiálu pro ohraničující stěny 6.1, 6.2 je třeba dbát na to, aby tepelná vodivost λ ležela mezi 0,17 a 0,35 W/m.K. Přitom je třeba brát zřetel na to, že přidání přísad do materiálu sice zvýší pevnost, ale také zvýší tepelnou vodivost, takže je nutné najít kompromis v rámci intervalu navrženého vynálezem, který však připouští, že při odpovídající šířce a tloušťce ohraničujících stěn zůstává měrný tepelný tok q_0 , tedy tepelný tok listou o délce 1 m při $\Delta T = 1$ K, který proudí přes ohraničující stěny 6.1, 6.2, nižší než 0,02 W. Jelikož příliš velká šířka ohraničujících stěn 6.1, 6.2 vede ke zvýšení zatížení, je třeba tloušťku ohraničujících stěn 6.1, 6.2 a/nebo tepelnou vodivost volit v předem daném intervalu natolik dostatečně malou, že šířka ohraničujících stěn 6.1, 6.2 leží v rozmezí

21.04.98

-15-

od 20 do 50 mm.

V příkladě provedení podle obr.2 jsou přípojně profilové úseky 5 souměrné, tedy uloženy středově vůči izolačnímu oddělovacímu profilu 6. Je však možné uložit přípojně profilové úseky 5 asymetricky na izolačním oddělovacím profilu 6, zejména tehdy, když jsou použity izolační oddělovací profily s relativně daleko od sebe uloženými ohraničujícími stěnami 6.1, 6.2. Takový příklad je znázorněn na obr.3, v němž jsou oba izolační oddělovací profily 6 v profilu 1 rámu okna a horní izolační oddělovací profil 6 v profilu 2 rámu křídla vytvořeny výše uvedeným způsobem. Přitom existuje možnost ještě více zvětšit vzdálenost ohraničujících stěn 6.2 izolačních oddělovacích profilů 6 v profilu 1 okenního rámu od ohraničujících stěn 6.1.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Tepelně izolovaný složený profil, zejména pro okna, dveře, fasády apod., sestávající z vnějších a vnitřních kovových profilů (3, 4), spojených vzájemně přes nejméně jeden izolační oddělovací prvek (6) opatřený přípojnými profilovými úseky (5), a udržovaných ve vzájemném odstupu, přičemž přípojný profilový úsek (5) zapadá do úložných drážek kovových profilů (3, 4) a izolační oddělovací prvek (6) obsahuje dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny (6.1, 6.2), vytvářející mezi sebou dutinu, přičemž mezi ohraničujícími stěnami (6.1, 6.2) mohou být uloženy příčné stěny, uspořádané napříč k ohraničujícím stěnám, jimiž je dutina uvnitř izolačního oddělovacího prvku (6) rozdělena do více za sebou uložených dutinových komor (11), vyznačený tím, že při vycházení z tloušťky stěny $s=0,5$ mm a tepelné vodivosti $\lambda = 0,35$ W/m.K ohraničujících stěn (6.1, 6.2) činí pro dosažení tepelného odporu izolačního oddělovacího prvku v rozmezí od $0,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ do $0,30 \text{ m}^2\text{K/W}$ šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 20 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ do $0,50 \text{ m}^2\text{K/W}$ činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 30 mm, pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,35 \text{ m}^2\text{K/W}$ do $0,65 \text{ m}^2\text{K/W}$ činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 40 mm a pro dosažení tepelného odporu v rozmezí od $0,40 \text{ m}^2\text{K/W}$ do $0,80 \text{ m}^2\text{K/W}$ činí šířka (D) izolačního oddělovacího prvku 50 mm, přičemž šířka (d) dutiny nebo dutinových komor je zvolena menší nebo stejně velká, jako šířka (D) izolačního oddělovacího prvku, a větší nebo rovná jedné třetině šířky (D) izolačního oddělovacího prvku, pokud je výška dutiny nebo dutinové komory (11) menší nebo rovná 5 mm, přičemž při výšce dutiny nebo dutinové komory v rozmezí přes 5 mm až do 20 mm a při alespoň jedné příčné stěně (10) je zvolen poměr výšky (h) k šířce (d) větší nebo

rovný 0,2 a menší nebo rovný 5, přičemž dále tloušťka (s) stěny leží v rozmezí od 0,25 mm do 1,0 mm, se závislostí tepelného odporu na tloušťce (s) stěny podle vztahu $R(s) = R(s=0,25 \text{ mm}) + (s-0,25)/0,25 \cdot \Delta R$ a s hodnotovým rozsahem pro ΔR od 0,025 do 0,05, přičemž zvýšení tepelné vodivosti ohraničujících stěn (6.1, 6.2) o 10% v rozsahu od 0,15 W/m.K do 0,40 W/m.K vede ke snížení tepelného odporu o 2 až 4%.

2. Tepelně izolovaný složený profil podle nároku 1, vyznačený tím, že při výšce dutiny nebo dutinové komory (11) v rozsahu od 5 mm do 20 mm a nejméně jedné příčné stěně (10) je poměr výšky (h) k šířce (d) větší nebo rovný 0,5 a menší nebo rovný 2.

3. Tepelně izolovaný složený profil, zejména pro okna, dveře, fasády apod., sestávající z vnějších a vnitřních kovových profilů (3, 4), spojených vzájemně přes nejméně jeden izolační oddělovací prvek (6), opatřený přípojnými profilovými úseky (5) a udržovaných ve vzájemném odstupu, přičemž přípojný profilový úsek (5) zapadá do úložných drážek kovových profilů (3, 4) a izolační oddělovací prvek (6) obsahuje dvě v podstatě vzájemně rovnoběžné ohraničující stěny (6.1, 6.2), vytvářející mezi sebou dutinu, přičemž mezi ohraničujícími stěnami (6.1, 6.2) mohou být uloženy příčné stěny, uspořádané napříč k ohraničujícím stěnám, přičemž dutina uvnitř izolačního oddělovacího prvku (6) je rozdělena do více za sebou uložených dutinových komor (11), vyznačený tím, že při výšce (H) a šířce (D) izolačního oddělovacího prvku (6), zvolených ze statických nebo stavebně fyzikálních důvodů, jakož i tloušťce (s) stěny a tepelné vodivosti λ ohraničujících stěn (6.1, 6.2), je stranový poměr výšky (h) k šířce (d) dutiny nebo dutinové komory (11) zvolen tak,

že tepelný odpor R , vypočítaný ze vztahu $R = 2,08 * (D/100)^{1,43-0,1} + P * f(\lambda) * f(s) * f(h/d) s$

$P = a_0 + a_1 * H + a_2 * H^2 + a_3 * H^3 + a_4 * H^4$ leží v oblasti maxima, přičemž součinitele

$$a_0 = -0.06898 + 5,19 * 10^4 * D^{-4,171},$$

$$a_1 = +0,2005 - 21,86 * D^{-1,531},$$

$$a_2 = +0,0425 - 0,00174 * D \text{ pro } D < 30 \text{ nebo}$$

$$a_2 = +0,0292 - 0,0013 * D \text{ pro } D \geq 30,$$

$$a_3 = -1,384 * 10^{-3} + 8,125 * 10^{-7} * D^{2,268},$$

$$a_4 = +4,632 * 10^{-5} - 3,528 * 10^{-7} * D^{1,47},$$

$$\text{a korekční funkce } f(\lambda) = 1,27 - 0,807 * \lambda^{1,04},$$

$$f(s) = 1,324 - 0,458 * s^{0,5} \text{ a}$$

$$f(h/d) = (1 - 0,015 * ((h/d) - 2,5))^2.$$

4. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 3, vyznačený tím, že stranový profil svislé výšky (h) k vodorovné šířce (b) dutiny nebo dutinových komor (11) je dimenzovaný tak, že při zohledňování teplot očekávaných na vnějším a vnitřním kovovém profilu (3, 4) je součin kvadrátu tohoto stranového poměru a Rayleighova čísla (Ra_h) menší než je číselná hodnota 72.

5. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 4, vyznačený tím, že počet dutinových komor (11) je určen ze šířky a výšky izolačního oddělovacího prvku a z předem určeného stranového poměru dutinových komor.

6. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 5, vyznačený tím, že tloušťka stěny každé z ohraničujících stěn (6.1, 6.2) je v rozmezí od 0,4 mm a 1,0 mm.

7. Tepelně izolovaný složený profil podle nároku 6, vyznačený tím, že izolační oddělovací prvek obsahuje tři duté komory a geometrický poměr, vztažený na vnější obrys izolačního oddělovacího profilu (šířka D a výška H) leží v intervalu

$$1,3 * D - 0,022 * D^2 < H < 4,14 * D - 0,088 * D^2.$$

8. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 7, vyznačený tím, že tepelná vodivost ohraničujících stěn (6.1, 6.2) je od 0,17 do 0,35 W/m.K.

9. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 8, vyznačený tím, že šířka ohraničujících stěn (6.1, 6.2), určující vzdálenost mezi kovovými profily (3, 4), je zvolena v závislosti na tloušťce stěny tak, že měrný tepelný tok q_0 , tedy tepelný tok lištou dlouhou 1 m při $\Delta T = 1$ K, proudící přes ohraničující stěny (6.1, 6.2), zůstává menší než 0,02 W.

10. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 9, vyznačený tím, že tloušťka ohraničujících stěn (6.1, 6.2) a/nebo tepelná vodivost ohraničujících stěn (6.1, 6.2) jsou v daném intervalu zvoleny tak dostatečně malé, že šířka ohraničujících stěn (6.1, 6.2) leží v rozmezí od 20 do 50 mm.

11. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 10, vyznačený tím, že světlá vzdálenost ohraničujících stěn (6.1, 6.2) je v rozmezí od 1 do 15 mm.

12. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 10, vyznačený tím, že světlá vzdále-

nost ohraničujících stěn (6.1, 6.2) je v rozmezí od 5 do 10 mm.

13. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 12, vyznačený tím, že příčná stěna (10) je uspořádána kolmo k ohraničujícím stěnám (6.1, 6.2) a je s nimi pevně spojena.

14. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 12, vyznačený tím, že úhel, svíraný mezi příčnou stěnou (10) a ohraničujícími stěnami (6.1, 6.2), je od 75° do 105° .

15. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 14, vyznačený tím, že tloušťka stěny obou ohraničujících stěn (6.1, 6.2) je v rozmezí od 0,5 mm do 0,8 mm.

16. Tepelně izolovaný složený profil podle nejméně jednoho z nároků 1 až 15, vyznačený tím, že přípojně profily (5) jsou uloženy souměrně (středově) k izolačnímu oddělovacímu profilu (6).

05.03.98

1/3

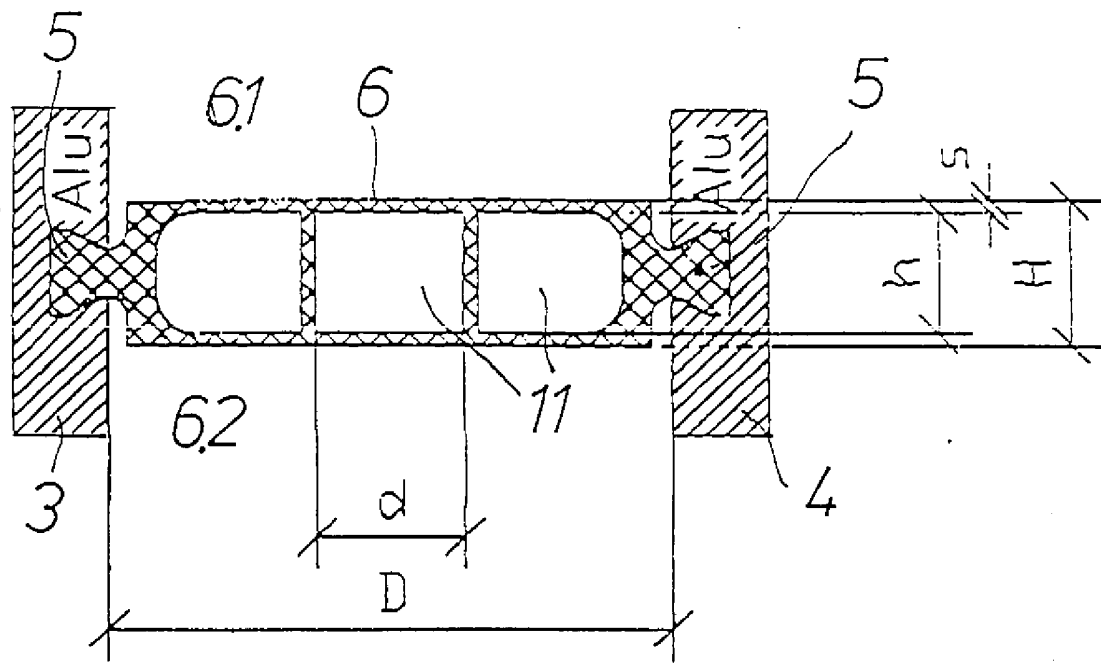


Fig. 1

05.03.98

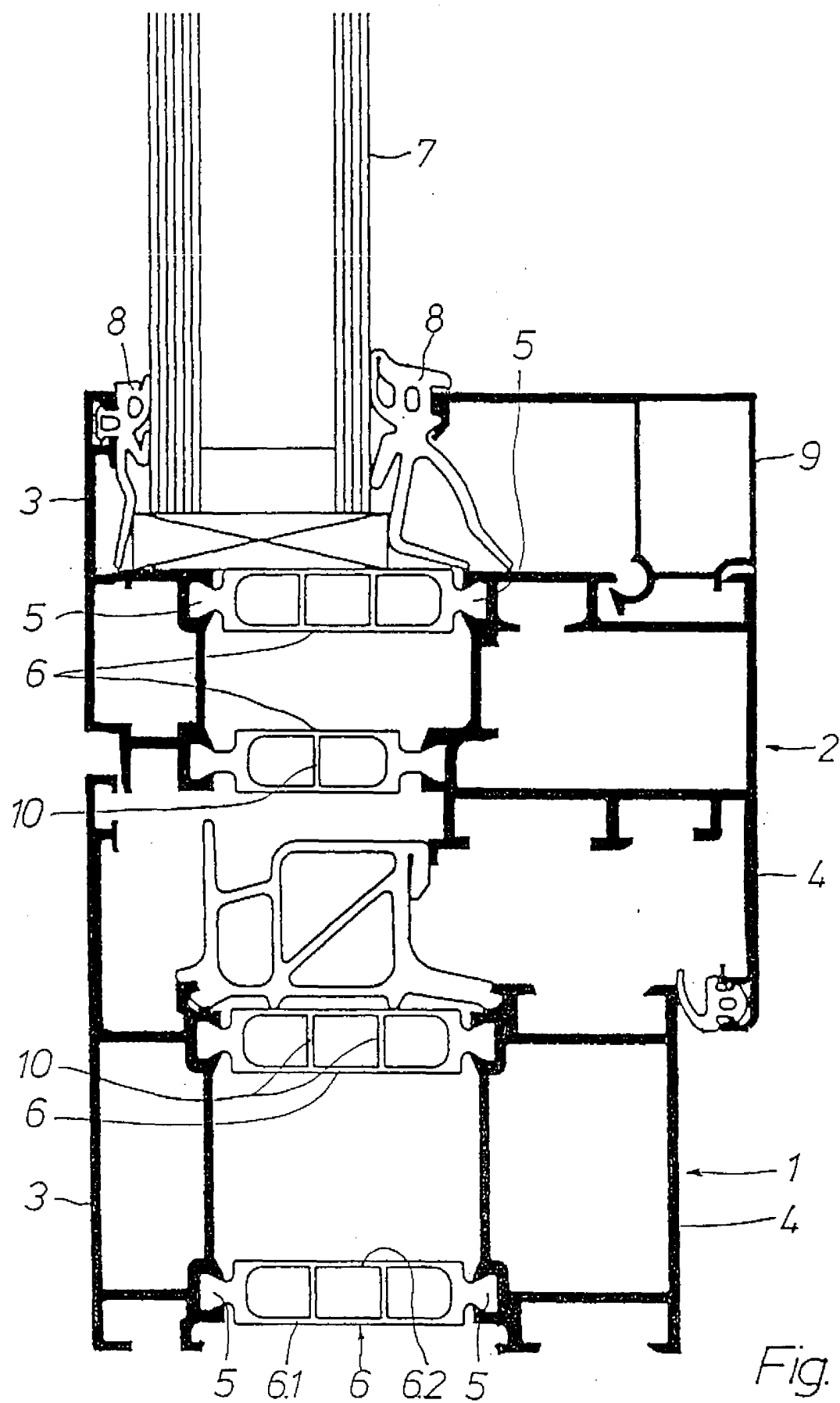


Fig. 2

05.03.98

3/3

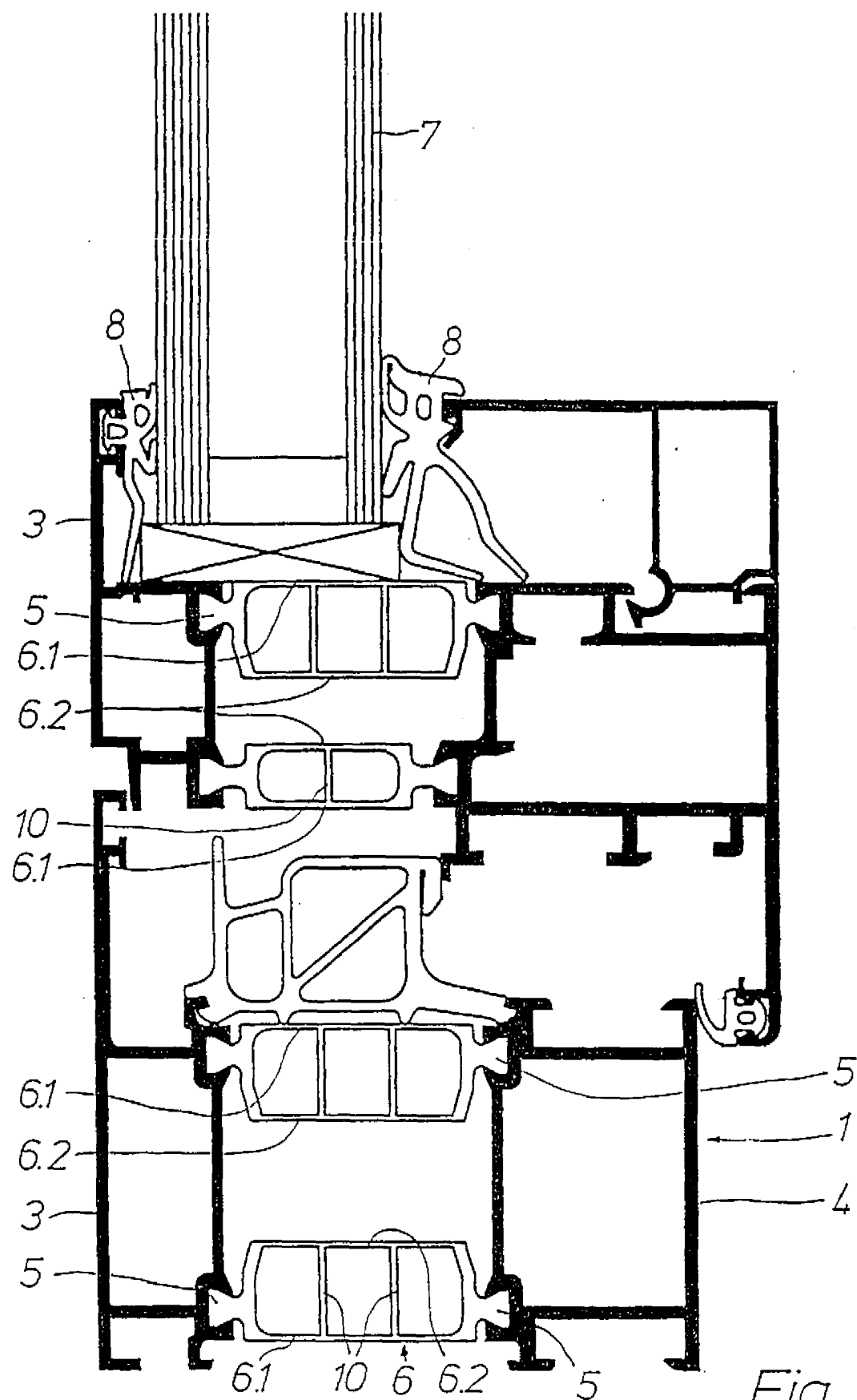


Fig. 3