

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 23864

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:  
**E06B 3/663** (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011 - 25066**  
(22) Přihlášeno: **04.11.2011**  
(30) Právo přednosti: **09.09.2004 US 608221**  
(47) Zapsáno: **24.05.2012**

(73) Majitel:  
Technoform Glass Insulation Holding GmbH, Fuldabrück, DE

(72) Původce:  
Brunnhöfer Erwin, Fuldabrück, DE  
Sommer Petra, Helsa, DE  
Lenz Jörg, Habichtswald, DE

(74) Zástupce:  
Rott, Růžicka & Guttmann Patentové, známkové a advokátní kanceláře, JUDr. Ing.  
Miloslav Hainz, Vinohradská 37, Praha 2, 12000

(54) Název užitého vzoru:  
**Distanční profil pro distanční profilový rám pro izolační okenní jednotku  
a izolační okenní jednotka**

CZ 23864 U1

## **Distanční profil pro distanční profilový rám pro izolační okenní jednotku a izolační okenní jednotka**

### **Křížový odkaz**

- 5 Tato přihláška nárokuje prioritu z US provizorní přihlášky č. 60/608, 221 podané 9. září 2004, jejíž obsah je odkazem zahrnut do tohoto popisu.

### **Oblast techniky**

Technické řešení se týká distančních profilů a izolačních okenních jednotek, které používají distanční profily podle technického řešení.

### **Dosavadní stav techniky**

- 10 Izolační okenní jednotky, které mají alespoň dvě okenní tabulky, které jsou v izolační okenní jednotce udržovány v určité vzdálenosti od sebe, jsou známy. Izolační okna jsou normálně vytvořena z anorganického nebo organického skla nebo z jiných materiálů, jako je Plexiglas. Odstup okenních tabulek je normálně zabezpečován distančním rámem (viz vztahovou značku 50 na obr. 1). Distanční rám je buď sestaven z několika kusů pomocí konektorů nebo je ohnut z kusu jediného (viz obr. 2), v kterémžto případě je distanční rám 50 nutno uzavřít konektorem 54 v pouze jediné poloze.

- Pro izolační okenní jednotky, které mají zajišťovat dobrou tepelnou izolaci, se využívají různé konstrukce. V jedné konstrukci je meziprostor mezi tabulkami výhodně vyplněn inertním, izolačním plynem, např. argonem, kryptonem, xenonem, apod. Je zřejmé, že plynové náplni nesmí 20 být dovoleno z meziprostoru mezi tabulkami unikat. Proto musí být meziprostor mezi tabulkami utěsněn. Navíc je zřejmé i to, že do meziprostoru mezi tabulkami nesmí být dovoleno pronikat dusíku, kyslíku, vodě, apod. obsaženým v okolním vzduchu. Proto musí být distanční profil navržen tak, aby takové difúzi bránil. Pokud je v následujícím popisu použit v souvislosti s distančními profily a/nebo materiály tvořícími distanční profily termín „difúzní nepropustnost“, 25 zahrnuje tento termín jak difúzní nepropustnost pro páru, tak difúzní nepropustnost pro plyny.

- Dále, přenos tepla hranovými spoji, tj. zejména spoji v rámu izolační okenní jednotky, spoji okenních tabulek a distančního rámu, hraje při dosahování nízkého vedení tepla těmito izolačními okenními jednotkami významnou roli. Izolační okenní jednotky, které jsou podél hranového spoje výborně tepelně zaizolované, splňují podmínku „teplé hrany“, termínu, který se v oboru 30 používá.

Distanční profily se obvykle vyrábějí z kovu. Takové kovové distanční profily však nejsou schopny podmínku „teplé hrany“ splnit. Proto byly, kvůli zlepšení takových kovových distančních profilů, popsány kovové distanční profily opatřené syntetickým materiálem, např. v US 4,222,213 nebo DE 102 26 268 A1.

- 35 Ačkoliv lze očekávat, že distanční vložka, která by se skládala výhradně ze syntetického materiálu, by podmínku „teplé hrany“ splňovala, uspokojit požadavky na difúzní nepropustnost a pevnost by bylo obtížné.

- Další známá řešení zahrnují distanční profily zhotovené ze syntetického materiálu, které jsou jako difúzní bariérou a zesilující vrstvou opatřeny kovovou fólií, jak je ukázáno např. v EP 0 953 715 A2 (člen patentové rodiny US 6,192,652) nebo EP 1 017 923 (člen patentové rodiny 40 US 6,339,909).

- Takové kompozitní distanční profily používají tělo profilu zhotovené ze syntetického materiálu a opatřené kovovou fólií, která by ke splnění podmínky „teplé hrany“ měla být co nejtenčí, na druhé straně by však měla mít kvůli zabezpečení difúzní nepropustnosti a pevnosti určitou minimální tloušťku. 45

Protože kov je podstatně lepší vodič tepla než syntetický materiál, byly provedeny pokusy navrhout tepelný most mezi bočními hranami/stěnami distančního profilu (tj. skrz kovovou fólii) co možná nejdelší (viz EP 1 017 923 A1).

5 Kvůli zlepšení nepropustnosti pro plyny je distanční rám s výhodou ohnut z jediného kusu distančního profilu, pokud je to možné, tak za studena (při pokojové teplotě asi 20 °C), kdy vznikne pouze jedno místo, které může nepropustnost potenciálně zhoršovat, tj. mezera mezi příslušnými konci ohnutého distančního rámu. K uzavření a utěsnění této mezery se k ohnutému distančnímu rámu upevní konektor.

10 Když se distanční profil ohýbá, zejména pokud se využívá technik ohýbání za studena, vznikají v ohybech vrásky (viz obr. 3c), což představuje problém. Naproti tomu výhodou ohýbání za studena je, jak je zmíněno výše, výborná difúzní nepropustnost a prodloužená životnost izolační okenní jednotky.

15 Podle řešení popsaného v EP 1 017 923 A1 lze problém vzniku vrásek vyřešit dobře, ale prostor, který je k dispozici v komoře pro vysoušecí materiál, uspokojivý není, zejména kvůli malé vzdálenosti mezi tabulkami, tj. odstupové vzdálenosti menší než 12 mm, ještě významněji pro odstupové vzdálenosti 6, 8 nebo 10 mm. Podle jiných řešení, jako jsou ta ukázaná například na obr. 1 v EP 0 953 715 A2, problém vzniku vrásek zejména v ohybech přetrvává. V obou řešeních však existuje problém značného prohýbání nepodepřených, dlouhých částí distančního profilu, pokud se má distanční profil použít ve velkém rámu (viz obr. 3a a 3b).

20 Kompozitní distanční profil je znám rovněž z EP 0 601 488 A2 (člen patentové rodiny US 5,460,862), kde je do té strany profilu, která míří do meziprostoru mezi tabulkami v sestaveném stavu, zapuštěna výztuha.

#### Podstata technického řešení

25 Cílem technického řešení je poskytnout zlepšené distanční profily, které výhodně splní podmínku „teplé hrany“ a zmenší problémy se vznikem vrásek, přičemž zároveň maximalizují objem komory pro vysoušecí materiál. Vedlejšími cíli technického řešení jsou zlepšené způsoby výroby takových distančních profilů a zlepšená izolační okenní jednotka s takovými distančními profily.

Jeden nebo více z těchto cílů řeší technické řešení definované nezávislými nároky.

Další rozvinutí technického řešení jsou dána závislými nároky.

30 Podle tohoto technického řešení může distanční profil výhodně obsahovat tělo profilu zhotovené ze syntetického materiálu. V těle profilu je výhodně definována jedna nebo více komor pro uložení hygroskopického materiálu. Kovová fólie tělo profilu s výhodou podstatně nebo zcela obklopuje na třech stranách, např. na vnější straně a dvou bočních stěnách profilu. Navíc, kovová fólie má výhodně tloušťku dostatečnou k tomu, aby mohla sloužit jako pro plyn/páru nepropustná (proti difúzi odolná nebo v podstatě proti difúzi odolná) vrstva. Když je distanční profil ohnut do distančního rámu a umístěn mezi dvě okenní tabulky, je ta strana (např. vnitřní) těla profilu, která není pokryta kovovou fólií, výhodně uspořádána tak, aby směřovala do meziprostoru mezi oběma okenními tabulkami izolační okenní jednotky.

40 Navíc neuzavřená (kovem nepokrytá) vnitřní strana těla profilu výhodně obsahuje otvory a/nebo jeden nebo více materiálů uzpůsobených tak, aby usnadňovaly výměnu vlhkosti mezi hygroskopickým materiálem, který je výhodně uložen v komoře (komorách), když je distanční profil v konečném sestaveném stavu, a meziprostorem mezi okenními tabulkami.

45 Navíc každý konec kovové fólie (difúzní bariéry) výhodně obsahuje profil (či prodlouženou část), který je vytvořen tak, aby navazoval na příslušné boční stěny v blízkosti vnitřní strany distančního profilu, a který bude v ohnutém/sestaveném stavu mířit do meziprostoru mezi okenními tabulkami. Profil (profily) či prodloužená část (části) může výhodně zahrnovat alespoň jednu hranu, rohovou část a/nebo ohyb. V přednostních provedeních může profil (profily) vzhle-

dem k té části kovové fólie, která pokrývá nebo je umístěna na boční stěně těla profilu, definovat lem.

5 Takové distanční profily lze výhodně použít jako distanční profilové rámy, které lze upevnit podél hranové oblasti izolační okenní jednotky a které tvoří a zabezpečují meziprostor mezi okenními tabulkami. Tedy, technické řešení se týká i izolačních okenních jednotek, které obsahují alespoň dvě okenní tabulky a jeden nebo více zde popsaných distančních profilů.

Když distanční profily zahrnují výše zmíněné kovové profily, průhyb nepodepřených, prodloužených částí distančního rámu bude s výhodou menší, výhodně významně menší, zejména při použití distančního profilu pro velké rámy.

10 Pokud profil nebo prodloužená část má ohnutou, rohovou a/nebo přehnutou konfiguraci, lze délku (v příčném řezu kolmém ke směru podélnému) profilu či prodloužené části, a tudíž i hmotu fólie difúzní bariéry dodatečně přidané v tomto regionu či oblasti distančního profilu, významně zvětšit. Důsledkem je posunutí ohybové linie, což dále vede k menší tvorbě vrásek. Dále, průhyb je podstatně menší, neboť ohnutý, rohový a/nebo přehnutý profil / prodloužená část dodá strukturní integritě ohnutého distančního rámu významnou pevnost.

Další znaky a cíle budou zřejmé z popisu příkladných provedení s uvažováním obrázků.

#### Přehled obrázků na výkresech

20 Na obr. 1a) a b) jsou ukázány v perspektivním pohledu řezy konfigurací okenních tabulek izolační okenní jednotky, v níž jsou mezi tabulkami uspořádány distanční profil, lepicí materiál a těsnicí materiál.

Na obr. 2 je ukázán bokorys, částečně v řezu, distančního rámu ohnutého z distančního profilu v ideálním stavu.

25 Na obr. 3a) je ukázán bokorys, částečně v řezu, distančního rámu ohnutého z distančního profilu v reálném stavu se znázorněním průhybu (poklesu či dolů směřující deformace) mezi imaginárními podporami na horní příčce; na obr. 3b) je ukázáno uspořádání imaginární zkoušky; a na obr. 3c) je ukázán vznik vrásek v ohybu.

Na obr. 4a) a 4b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle prvního provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

30 Na obr. 5a) a 5b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle druhého provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

Na obr. 6a) a 6b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle třetího provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci; na obr. 6c) je ukázán zvětšený pohled na část vymezenou kružnicí na obr. 6a) a na obr. 6d) je ukázán zvětšený pohled na část vymezenou kružnicí na obr. 6b).

35 Na obr. 7a) a 7b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle čtvrtého provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

Na obr. 8a) a 8b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle pátého provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

Na obr. 9a) a 9b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle šestého provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

40 Na obr. 10a) a 10b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle porovnávacího příkladu (tj. nemajícího profilovanou prodlouženou část) ve W-konfiguraci a U-konfiguraci; a na obr. 10c) je ukázána tabulka s hodnotami pro distanční profily podle obr. 4 až 10, které byly získány ve zkušebním uspořádání dle obr. 3.

45 Na obr. 11a) a 11b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle sedmého provedení ve W-konfiguraci a U-konfiguraci.

Na obr. 12 je ukázána tabulka představující výsledky vyhodnocení chování distančních profilů dle obr. 4 až 11 při vzniku vrásek.

#### Příklady provedení technického řešení

Provedení technického řešení jsou dále podrobně popsána s odkazy na obrázky. Stejně  
5 znaky/prvky jsou na všech obrázcích označeny stejnými vztahovými značkami. Pro názornost však nejsou všechny vztahové značky vloženy do všech obrázků. Třírozměrný systém (X, Y, Z) ukázaný na obr. 1, mezi obr. 5 a 6 a mezi obr. 8 a 9 platí pro všechny obrázky, veškerý popis i všechny nároky. Podélný směr odpovídá směru Z, příčný směr odpovídá směru X a výškový směr odpovídá směru Y.

10 Na obr. 1, 4 až 9 a 11 je na každém z pohledů a) ukázána takzvaná W-konfigurace a na každém z pohledů b) takzvaná U-konfigurace. Nyní bude s odkazy na obr. 4a) a 4b) popsán distanční profil podle prvního provedení.

Na obr. 4a) a 4b) je distanční profil ukázán v příčném řezu kolmém k podélnému směru, tj. v řezu v rovině X-Y, přičemž s tímto konstantním průřezem sahá v podélném směru. Distanční  
15 profil má ve výškovém směru výšku h<sub>1</sub> a obsahuje tělo 10 profilu, které je vytvořeno z prvního materiálu. Prvním materiálem je s výhodou elasticko - plasticky deformovatelný, špatně teplovodivý (izolační) materiál.

Termínem „elasticko-plasticky deformovatelný“ se zde přednostně rozumí to, že v materiálu jsou po ohýbacím procesu aktivní elastické síly, které se snaží obnovit původní stav před ohýbáním,  
20 což je typický případ pro syntetické materiály, v nichž pouze část ohnutí proběhne plastickou, nevratnou deformací. Dále, termínem „špatně teplovodivý“ se přednostně rozumí to, že součinitel  $\lambda$  tepelné vodivosti je menší než nebo roven asi 0,3 W/(mK).

Prvním materiálem je s výhodou syntetický materiál, výhodněji polyolefin a ještě výhodněji polypropylén, polyetyléntereftalát, polyamid nebo polykarbonát. Příkladem takového polypropylénu je Novolen® 1040K. První materiál má s výhodou modul pružnosti menší než nebo rovný asi  
25 2200 N/mm<sup>2</sup> a součinitel  $\lambda$  tepelné vodivosti menší než nebo rovný asi 0,3 W/(mK), výhodněji menší než nebo rovný asi 0,2 W/(mK).

Tělo 10 profilu je pevně spojeno (např. fúzně a/nebo lepením) s jednodílnou fólií 30 difúzní bariéry. Fólie 30 difúzní bariéry je vytvořena z druhého materiálu. Druhým materiálem je s výhodou  
30 plasticky deformovatelný materiál. Termínem „plasticky deformovatelný“ se zde přednostně rozumí, že v materiálu po deformaci prakticky nejsou aktivní elastické síly. To je typický případ například pro kovy ohnuté za mez pružnosti (zdanlivou mez kluzu). Druhým materiálem je s výhodou kov, výhodněji nerezavějící ocel nebo ocel s protikorozi ochranou cínem (např. cínovým povlakem) nebo zinkem. Pokud je to potřeba nebo žádoucí, může se na materiál nanést povlak  
35 chromu nebo chromátu.

Termínem „pevně spojený“ se zde přednostně rozumí to, že tělo 10 profilu a fólie 30 difúzní bariéry jsou navzájem spojené trvanlivě, např. společným extrudováním těla profilu s fólií difúzní bariéry a/nebo, pokud je to potřeba, nanesením lepidla. Soudržnost spoje je s výhodou dostatečně vysoká k tomu, aby se materiály v odtrhávácí zkoušce dle DIN 53282 nerozdělily.  
40

Dále, fólie difúzní bariéry je navíc výhodně činná jako zesilující prvek. Její tloušťka (tloušťka materiálu) d<sub>1</sub> je výhodně menší než nebo rovná asi 0,30 mm, výhodněji menší než nebo rovná 0,20 mm, ještě výhodněji menší než nebo rovná 0,15 mm, ještě výhodněji menší než nebo rovná 0,12 mm a ještě výhodněji menší než nebo rovná 0,10 mm. Navíc je tloušťka d<sub>1</sub> výhodně větší  
45 než nebo rovná asi 0,10 mm, výhodněji větší než nebo rovná 0,08 mm, ještě výhodněji větší než nebo rovná 0,05 mm a ještě výhodněji větší než nebo rovná 0,03 mm. Maximální tloušťka se vybere tak, aby odpovídala žádané hodnotě vedení tepla. Čím je fólie tenčí, tím lépe je splněna

podmínka „teplé hrany“. Každé z provedení ukázaných na obrázcích má s výhodou tloušťku v rozsahu 0,05 mm až 0,13 mm.

Přednostním materiálem pro fólii difúzní bariéry je ocel a/nebo nerezavějící ocel, která má součinitel  $\lambda$  tepelné vodivosti menší než nebo rovný asi 50 W/(mK), výhodněji méně než nebo rovný asi 25 W/(mK) a ještě výhodněji menší než nebo rovný asi 15 W/(mK). Modul pružnosti druhého materiálu výhodně spadá do rozsahu asi 170 až 240 kN/mm<sup>2</sup> a je výhodně asi 210 kN/mm<sup>2</sup>. Tažnost při přetržení druhého materiálu je výhodně větší než nebo rovná asi 13 %, výhodněji větší než nebo rovná asi 20 %. Příkladem fólie z nerezavějící oceli je ocelová fólie z materiálu 1.4301 nebo 1.4016 dle DIN EN 10 08812, která má tloušťku 0,05 mm, a příkladem pocínované fólie je fólie zhotovená z Antralytu E2, 8/2, 8T57, která má tloušťku 0,125 mm.

Další podrobnosti o materiálech, kterých lze s výhodou podle technického řešení použít, jsou popsány v EP 1 017 923 A1/B1 (US 6,339,909), jehož obsah je odkazem zahrnut do tohoto popisu.

Tělo 10 profilu obsahuje vnitřní stěnu 13 a vnější stěnu 14, které jsou ve výškovém směru Y oddělené vzdáleností  $h_2$ , a dvě boční stěny 11, 12, které jsou v příčném směru X oddělené určitou vzdáleností a sahají v podstatě ve výškovém směru Y. Boční stěny 11, 12 jsou spojeny vnitřní stěnou 13 a vnější stěnou 14, čímž vznikne komora 20 pro uložení hygroskopického materiálu. Komora 20 je na svých příslušných stranách v příčném průřezu definována stěnami 11 až 14 těla profilu. Komora 20 obsahuje výšku  $h_2$  ve výškovém směru Y. Boční stěny 11, 12 jsou vytvořeny jako připojovací základny pro připojení k vnitřním stranám okenních tabulek. Jinak řečeno, distanční profil je s výhodou přilepen k příslušným vnitřním stranám okenních tabulek přes tyto připojovací základny (viz obr. 1).

Vnitřní stěna 13 je zde definována jako „vnitřní“ stěna, protože v sestaveném stavu distančního profilu míří do meziprostoru mezi okenními tabulkami. Tato strana distančního profilu, která míří do meziprostoru mezi okenními tabulkami, je v následujícím popisu označována jako vnitřní strana ve výškovém směru distančního profilu. Vnější stěna 14, která je ve výškovém směru Y uspořádána na opačné straně komory 20, míří pryč od meziprostoru mezi okenními tabulkami v sestaveném stavu a tudíž je zde definována jako stěna „vnější“.

Ve W-konfiguraci ukázané na obr. 4a) obě boční stěny 11, 12 obsahují konkávní část, při pohledu zvnějšku komory 20, která tvoří přechod vnější stěny 14 do odpovídající stěny 11, 12. V důsledku této konstrukce je tepelný most, ve srovnání s U-konfigurací ukázanou na obr. 4a), přes kovovou fólii delší, ačkoliv W- a U-konfigurace mají stejnou výšku  $h_1$  a šířku  $b_1$ . Naproti tomu objem komory 20, se stejnou šířkou  $b_1$  a výškou  $h_1$ , je mírně menší.

Ve vnitřní stěně 13 jsou, nezávisle na volbě materiálu pro tělo profilu, vytvořeny otvory 15, takže vnitřní stěna 11 není vytvořena jako nepropustná. Navíc, nebo alternativně, je k dosažení propustnosti konstrukce možné vybrat pro celé tělo profilu a/nebo vnitřní stěnu takový materiál, který dovolí rovnocennou difúzi i bez opatření otvory 15. Vytvoření otvorů 15 je ovšem řešením přednostním. V každém případě je s výhodou zabezpečena výměna vlhkosti mezi meziprostorem mezi okenními tabulkami a hygroskopickým materiálem v komoře 20 v sestaveném stavu (viz také obr. 1).

Ty vnější strany vnější stěny 14 a bočních stěn 11, 12, které míří pryč od komory 20, jsou opatřeny fólií 30 difúzní bariéry. Fólie 30 sahá podél bočních stěn ve výškovém směru Y až do výšky  $h_2$  komory 20. Jednodílná fólie 30 difúzní bariéry obsahuje na koncích profilované prodloužené části 31, 32, z nichž každá má profil 31a, 32a.

Termínem „profil“ se zde přednostně rozumí to, že prodloužená část není výhradně lineárním prodloužením fólie 30 difúzní bariéry, nýbrž že jde o dvojrozměrný profil vytvořený ve dvojrozměrném pohledu na příčný řez v rovině X-Y, přičemž tento profil je tvořen například jedním nebo více ohyby a/nebo rohy v prodloužené části 31, 32.

Podle provedení ukázaného na obr. 4 profil 31a, 32a obsahuje ohyb (90°) a na něj přímo navazující část (lem), přičemž část (lem) sahá v délce l1 v příčném směru X od vnější hrany odpovídající boční stěny 11, 12 směrem dovnitř.

Co se pevného spoje těla 10 profilu a fólie 30 difúzní bariéry týká, je výhodně s tělem profilu pevně spojená alespoň jedna strana profilu difúzní bariéry. Podle provedení ukázaného na obr. 4 je největší díl prodloužené části zcela obklopen materiálem těla profilu. Prodloužená část se s výhodou nachází co možná nejbližší vnitřní stěně distančního profilu.

Na druhé straně, z čistě estetických důvodů by fólie difúzní bariéry výhodně neměla být přes okenní tabulky sestavené izolační okenní jednotky viditelná. Fólie by tudíž měla být na vnitřní straně pokryta materiálem těla profilu. Jedno provedení, ve kterém je fólie difúzní bariéry viditelná, bude popsáno dále s odkazy na obr. 6.

Shrnuto, prodloužená část by s výhodou měla být blízká vnitřní straně. Tedy, ten region těla profilu (úložný region), v němž je prodloužená část umístěna (je uložena), by měl výhodně být jednoznačně nad středovou linií profilu ve výškovém směru. V takovém případě by rozměr (délka) úložného regionu od vnitřní strany distančního profilu ve směru Y neměl dosahovat více než 40 % výšky distančního profilu. Jinak řečeno, úložný region 16, 17 obsahuje výšku h3 ve výškovém směru, přičemž výška h3 by měla být menší než nebo rovná asi 0,4 h1, výhodně menší než nebo rovná asi 0,3 h1, výhodněji menší než nebo rovná asi 0,2 h1 a ještě výhodněji menší než nebo rovná asi 0,1 h1.

Navíc je výhodné, pokud hmota (hmotnost) prodloužené části obsahuje alespoň asi 10 % hmoty (hmotnosti) toho zbývajícího dílu fólie difúzní bariéry, který je nad středovou linií distančního profilu ve výškovém směru, výhodněji alespoň asi 20 %, ještě výhodněji alespoň asi 50 % a ještě výhodněji asi 100 %.

Všechny podrobnosti týkající se prvního provedení platí rovněž pro všechna ostatní popsaná provedení, s výjimkou případů, kdy je rozdíl otevřeně zmíněn nebo ukázán na výkresech.

Na obr. 5a) a 5b) je v příčném řezu v rovině X-Y ukázán distanční profil podle druhého provedení.

Druhé provedení se od provedení prvního liší tím, že prodloužené části 31, 32 mají téměř dvojnásobnou délku než v prvním provedení, přičemž délka l1 prodloužení zůstává stejná. Dosáhne se toho zahrnutím druhého ohybu (180°) do profilů 31b, 32b a prodloužením té části prodloužené části, která navazuje na druhý konec, obdobně v příčném směru X, ale nyní směrem ven. Zabezpečí se tím podstatně větší délka prodloužené části, přičemž se zachová její maximální blízkost vnitřní straně distančního profilu.

Navíc je profilem 31b, 32b na třech stranách část materiálu těla profilu obklopena. V důsledku této uzavěry je v průběhu ohýbacího procesu, který zahrnuje stlačování, obklopený materiál činný jako v podstatě nestlačitelný objemový prvek.

S odkazy na obr. 6a) a 6b) bude dále popsán distanční profil podle třetího provedení, přičemž oblasti vyznačené na pohledech a) a b) kružnicemi jsou v detailu ukázané na obr. 6c) a d). Podle provedení ukázaného na obr. 6, fólie 30 difúzní bariéry, včetně prodloužených částí 31, 32, sahá celá podél vnějšku těla 10 profilu. Prodloužené části 31, 32 a jejich profily 31c, 32c jsou tedy na vnitřní straně („vnějšku“ mířícím do prostoru mezi okenními tabulkami) v sestaveném stavu viditelné, neboť prodloužené části 31, 32 nejsou na vnitřní straně materiálem těla profilu pokryty, naopak jsou odhaleny. Podle tohoto provedení jsou prodloužené části uspořádány tak blízko vnitřní straně, jak je to jen možné.

Provedení ukázané na obr. 6 může být upraveno tak, že prodloužená část 31, 32 bude prodloužená a, podobně jako v provedení ukázaném na obr. 5 (nebo také na obr. 7 až 9), bude zasahovat do vnitřku úložného regionu 16, 17. Přirozeně, že výška h3 ukázaná na obr. 6c) a d) bude odpovídajícím způsobem větší.

Na obr. 7a) a b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle čtvrtého provedení. Čtvrté provedení se od prvního provedení liší tím, že ohybem není ohyb o  $90^\circ$ , nýbrž ohyb o  $180^\circ$ . Proto na ohyb navazující část prodloužené části, která je součástí profilu 31d, 32d, nesahá v příčném směru X, nýbrž sahá ve výškovém směru Y. Tedy, třístranná uzávěra dílu materiálu těla profilu zasahuje do úložných regionů 16, 17, ačkoliv je přítomen pouze jeden ohyb. Tedy, stejně jako v předchozích provedeních, při ohýbání distančního profilu se stlačováním je přítomen objemový prvek, který může být účinně činný jako objemový prvek v podstatě nestlačitelný.

Na obr. 8a) a b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle pátého provedení. Páté provedení se od čtvrtého provedení liší tím, že poloměr zakřivení ohybu profilu 31e, 32e je menší než ve čtvrtém provedení.

Na obr. 9a) a b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle šestého provedení. Šesté provedení se od prvního až pátého provedení, která jsou ukázána na obr. 4 až 8, liší tím, že profily 31f, 32f obsahují první ohyb asi o  $45^\circ$  směrem k vnitřku, poté ohyb asi o  $45^\circ$  ve směru opačném a nakonec ohyb o  $180^\circ$ , takže profil fólie ze tří stran obklopuje díl materiálu těla distančního profilu.

Na obr. 10a) a 10b) jsou ukázány porovnávací příklady distančních profilů, které mají W-konfiguraci a U-konfiguraci a které neobsahují profilovanou prodlouženou část. Na obr. 10c) je ukázána tabulka s hodnotami naměřenými ve zkušebním uspořádání dle obr. 3b). Ve zkušebním uspořádání dle obr. 3b) distanční profil leží na dvou podporách oddělených vzdáleností L, přičemž se měří průhyb D ve srovnání s ideálním neprohýbajícím se profilem (tj. přímé linie mezi oběma podpěrnými body). Pro data uvedená v tabulce dle obr. 10c) je  $L = 2000 \text{ mm}$ ,  $b1 = 15,3 \text{ mm}$ ,  $h1 = 7 \text{ mm}$  pro W-konfiguraci a  $b1 = 13,3 \text{ mm}$ ,  $h1 = 8,4 \text{ mm}$  pro U-konfiguraci. Pro všechna provedení profilu byl použit stejný materiál, stejná tloušťka materiálu, atd. Data jsou založena z části na měřeních a z části na výpočtech.

Zmenšení průhybu všech provedení ukázaných na obr. 4 až 9 je ve srovnání s distančními profilem dle obr. 10 značné, 20 % a více.

Na obr. 11a) a b) jsou ukázány příčné řezy distančním profilem podle sedmého provedení. Sedmé provedení se od šestého provedení liší tím, že profily 31g a 32g nemají ohyb o  $180^\circ$ .

Pro distanční profily podle vynálezu bylo rovněž určeno, že vznik vrásek v ohybech, jak je schematicky naznačeno na obr. 3c), pro všechna provedení, která jsou ukázána na obr. 4 až 9 a 11, je ve srovnání s porovnávacími příklady dle obr. 10 výrazně potlačen. Jinak řečeno, počet vrásek a/nebo délka vrásek byla na ohnutých distančních profilech podle vynálezu menší. Chování příslušných distančních profilů při vzniku vrásek, které bylo vyhodnocováno na základě počtu vrásek a/nebo délky vrásek, je představeno v tabulce na obr. 12, kde „+“ znamená méně vrásek a „+++“ znamená významně méně vrásek vůči porovnávacímu příkladu (obr. 10).

Přirozeně si lze představit i další úpravy profilu prodloužených částí 31, 32. Například může být profil prodloužených částí opatřen dalšími ohyby, větším prodloužením ve směru X, apod.

Významné zmenšení tvorby vrásek znamená, že lze dosáhnout lepšího přilnutí a utěsnění vnitřní strany okenních tabulek. Zmenšení průhybu potom znamená, že, zejména pro velké distanční profilové rámy, tj. pro velkou šířku okna, pro připevnění distančního profilu tak, aby nebyl průhyb viditelný, postačí menší pracovní úsilí.

Zhotovení distančního profilového rámu z distančního profilu podle jednoho z výše popsaných provedení také vede k tomu, že konečný získaný rám je bližší ideálnímu tvaru, který je ukázán na obr. 2, než tvaru méně ideálnímu, který je ukázán na obr. 3a). Distanční profilový rám, ať vyrobený z jednoho dílu ohýbáním, výhodně ohýbáním za studena, nebo vyrobený z několika přímých samostatných kusů spojených rohovými konektory, se použije v izolační okenní jednotce ukázané na obr. 1. Na obr. 1 nejsou prodloužené části vyobrazeny.

Jak je ukázáno na obr. 1, boční stěny 11, 12 vytvořené jako připojovací základny jsou přilepeny k vnitřním stranám okenních tabulek 51, 52 pomocí lepicího materiálu (primární těsnicí směsi)

61, např. butylovou těsnicí směsí založenou na polyisobutylénu. Meziprostor 53 mezi okenními tabulkami je tudíž definován dvěma okenními tabulkami 51, 52 a distančním profilem 50. Vnitřní strana distančního profilu 50 míří do meziprostoru 53 mezi okenními tabulkami 51, 52. Na straně, která míří pryč od meziprostoru 53 mezi okenními tabulkami ve výškovém směru Y, se do zbývajících, volného prostoru mezi vnitřními stranami okenních tabulek tak, aby prázdný prostor vyplnil, zavede mechanicky stabilizující těsnicí materiál (sekundární těsnicí směs), například založená na polysulfidu, polyuretanu nebo silikonu. Tato těsnicí směs rovněž chrání vrstvu difúzní bariéry před mechanickými nebo jinými korozivními/degradujícími účinky.

Jak bylo již zmíněno výše, pevného spojení filmu 30 difúzní bariéry s tělem profilu 10 se dosáhne společným extrudováním. Podle provedení ukázaných na obr. 4, 5, 7 až 9 a 11 se s materiálem, výhodně syntetickým materiálem, těla profilu dostane do styku více než jen jedna strana profilu difúzní bariéry. Konkrétně, při použití syntetického materiálu a kovu lze pevný spoj, tj. adhezi, mezi kovem a syntetickým materiálem zabezpečit lepicím materiálem, který se nanese na kovovou fólii.

Způsob pro výrobu distančního profilu 50, kterého lze použít jako distančního profilového rámu, který je vhodný pro upevnění do a/nebo podél hranové oblasti izolační okenní jednotky tak, aby vznikl a byl udržován meziprostor 53 mezi okenními tabulkami 51, 52, může zahrnovat kroky vytvoření jedné nebo více komor 20 v těle 10 profilu zhotoveného ze syntetického materiálu. Buď současně nebo následně po kroku vytvoření komory se na a/nebo do alespoň tří stran těla 10 profilu může umístit kovová fólie 30 tak, aby, po ohnutí, čtvrtá, nepokrytá strana těla 10 profilu směřovala v sestavené izolační okenní jednotce do meziprostoru 53 mezi okenními tabulkami 51, 53, přičemž kovová fólie způsobí, že alespoň tři pokryté strany budou v podstatě pro plyn nepropustné, zatímco čtvrtá strana těla 10 profilu bude pro plyn propustná. Oba konce kovové fólie 30 jsou s výhodou vytvarovány do profilu 31a-g, 32a-g, který má alespoň jednu hranu nebo ohyb.

Každý z výše popsaných různých znaků a poznatků může být využit samostatně nebo společně s jinými znaky a poznatky k zajištění zlepšených distančních profilů, izolačních okenních jednotek a způsobů pro návrh, výrobu a použití těchto profilů a jednotek. Reprezentativní příklady vynálezu, které využívají mnohé s těchto dodatečných znaků a poznatků jak samostatně, tak v kombinaci, jsou výše podrobně popsány s odkazy na připojené výkresy. Tento podrobný popis je určen výhradně k tomu, aby odborníkovi vysvětlil další podrobnosti realizace přednostních aspektů vynálezu, a v žádném případě nemá omezovat rozsah vynálezu. Tedy, kombinace znaků a kroků vysvětlených v podrobném popisu nejsou v širším slova smyslu pro realizaci vynálezu potřebné a jsou uvedeny pouze pro účely popisu konkrétních reprezentativních příkladů vynálezu.

Dále, různé znaky reprezentativních příkladů a závislých nároků lze tak, aby vznikla další užitečná provedení vynálezu, kombinovat i způsoby, které nejsou konkrétně a otevřeně očíslovány. Navíc je třeba otevřeně poznamenat, že všechny znaky uvedené v popisu a/nebo nárocích jsou pro účely původního popisu i účely omezení předmětu vynálezu nezávislé na složení znaků v provedeních a/nebo nárocích považovány za samostatné a navzájem nezávislé. Rovněž je třeba otevřeně poznamenat, že pro účely původního popisu i účely omezení předmětu všechny rozsahy hodnot nebo indikace skupin entit zahrnují všechny možné střední hodnoty nebo střední entity.

Obsahy US patentů čísel 5,313,761, 5,675,944, 6,038,825, 6,068,720 a 6,339,909, US patentové publikace č. 2005-0100691 a US patentové přihlášky 11/038,765 přinášejí další užitečné poznatky, které lze s poznatky tohoto dokumentu kombinovat k získání dalších provedení vynálezu, přičemž uvedené patentové publikace jsou odkazem zahrnuty do tohoto popisu stejně, jako kdyby zde byly plně vyloženy.

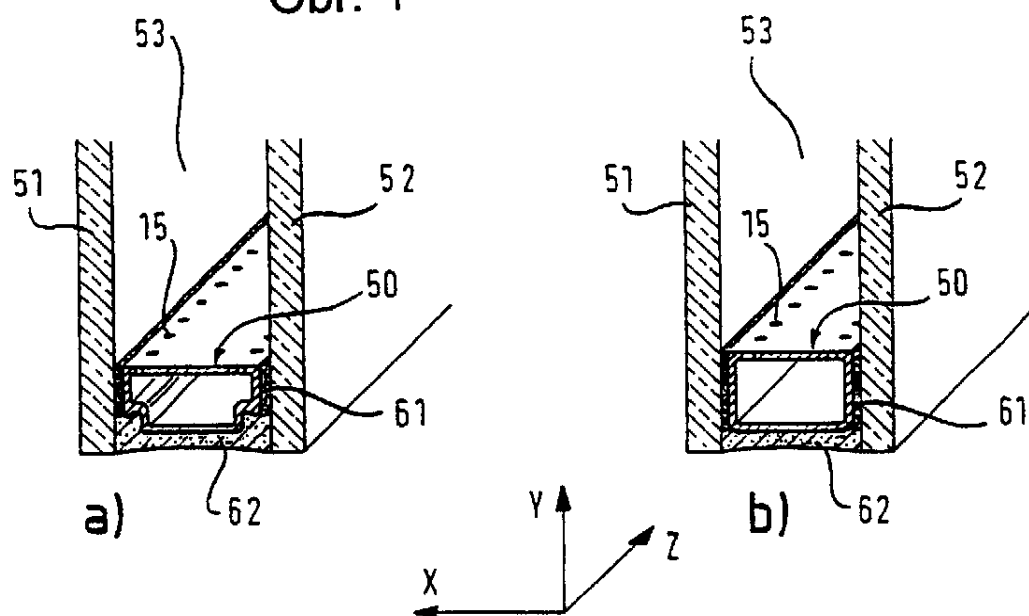
## NÁROKY NA OCHRANU

1. Distanční profil (50) pro distanční profilový rám, který je vytvořen pro upevnění do a/nebo podél obvodového okraje izolační okenní jednotky, pro vytvoření a udržování meziprostoru (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž distanční profil umístěný v podélném směru (Z) obsahuje první šířku (b1) v příčném směru (X), který je kolmý k podélnému směru (Z), první výšku (h1) ve výškovém směru (Y), který je kolmý k podélnému směru (Z) a příčnému směru (X), přičemž ve výškovém směru (Y) distanční profil obsahuje vnitřní stranu (13), která je uspořádána tak, aby v sestaveném stavu distančního profilového rámu sousedila s meziprostorem (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž distanční profil (50) obsahuje:
- 10 tělo (10) profilu, které je vytvořeno z prvního materiálu a definuje v sobě komoru (20) pro uložení hygroskopického materiálu, kde komora: (i) je stranově definována v příčném směru bočními stěnami (11, 12), (ii) obsahuje druhou výšku (h2) ve výškovém směru (Y) a (iii) je vytvořena tak, aby nebyla ve výškovém směru (Y) na vnitřní stěně (13) těla (10) profilu odolná proti difúzi, a
- 15 jednodílnou fólii (30) difúzní bariéry, která je vytvořena z druhého materiálu, který má první tloušťku (d1) menší než 0,3 mm, kde fólie (30) je pevně spojená s tělem (10) profilu tak, že fólie je umístěna na vnější stěně (14) komory (20) odvrácené od vnitřní stěny (13) komory (20) a spojitě přechází do výškového směru (Y), v němž je umístěna v podstatě podél výšky komory (20), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že
- 20 fólie (30) difúzní bariéry, při pohledu v příčném řezu kolmém k podélnému směru (Z), obsahuje na každé ze svých dvou bočních hran profil (31a-g, 32a-g), který je plně obsažen v úložném regionu (16, 17), přičemž úložný region (16, 17) přiléhá ve výškovém směru (Y) k vnitřní stěně (13) distančního profilu (50) a je uspořádán ve výškovém směru (Y) od vnitřní stěny (13) směrem od meziprostoru (53) mezi okenními tabulkami (51, 52) a obsahuje třetí výšku (h3), která je menší než nebo rovná 0,4 (h1).
- 25
2. Distanční profil (50) podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že prodloužená část (31, 32) se rozprostírá od vnější strany příslušné boční stěny (11, 12) směrem do vnitřku distančního profilu v příčném směru (X) v délce (l1), která je větší nebo rovna 0,1 (b1) a menší než nebo rovna 0,3 (b1).
- 30
3. Distanční profil (50) podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že třetí výška (h3) je menší než nebo rovna 0,2 (h1) a zejména menší než nebo rovna 0,1 (h1), a hmota prodloužené části (31, 32) obsahuje alespoň asi 10 % hmoty zbývající části fólie (30) difúzní bariéry, která je nad středovou linií distančního profilu ve výškovém směru.
- 35
4. Distanční profil (50) pro distanční profilový rám, který je vytvořen pro upevnění do a/nebo podél obvodového okraje izolační okenní jednotky, pro vytvoření a udržování meziprostoru (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž distanční profil umístěný v podélném směru (Z) obsahuje první šířku (b1) v příčném směru (X), který je kolmý k podélnému směru (Z), první výšku (h1) ve výškovém směru (Y), který je kolmý k podélnému směru (Z) a příčnému směru (X), přičemž ve výškovém směru (Y) distanční profil (50) obsahuje vnitřní stěnu (13), která je uspořádána tak, že v sestaveném stavu distančního profilového rámu sousedí s meziprostorem (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž distanční profil (50) obsahuje:
- 40 tělo (10) profilu, které je vytvořeno z prvního materiálu a definuje v sobě komoru (20) pro uložení hygroskopického materiálu, kde komora: (i) je stranově definována v příčném směru bočními stěnami (11, 12), (ii) obsahuje druhou výšku (h2) ve výškovém směru (Y) a (iii) je vytvořena tak, aby nebyla ve výškovém směru (Y) na vnitřní stěně (13) těla (10) profilu odolná proti difúzi, a
- 45

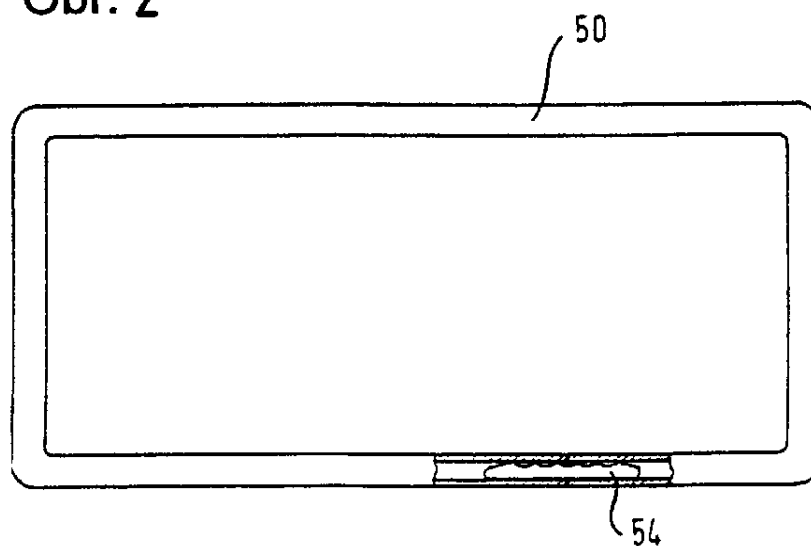
- jednodílnou fólii (30) difúzní bariéry, která je vytvořena z druhého materiálu, který má první tloušťku (d1) menší než 0,3 mm, kde fólie (30) je pevně spojená s tělem (10) profilu tak, že je umístěna na vnější stěně (14) komory (20) odvrácené od vnitřní stěny (13) komory (20) a spojitě přechází do výškového směru (Y), v němž je umístěna v podstatě podél výšky komory (20),
- 5 **vyznačující se tím**, že odpovídající boční stěny (11, 12) jsou vytvořeny jako připojovací základna pro připojení vnitřní strany okenních tabulek, fólie (30) difúzní bariéry, při pohledu v příčném řezu kolmém k podélnému směru (Z), obsahuje alespoň na jedné ze svých bočních hran profil (31a-g, 32a-g), který je plně obsažen v úložném
- 10 regionu (16, 17), který přiléhá k vnitřní stěně (13) distančního profilu (50) ve výškovém směru (Y) a je uspořádán ve výškovém směru (Y) od vnitřní stěny (13) směrem od meziprostoru (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), a hmota prodloužené části (31, 32) obsahuje alespoň asi 20 % hmoty zbývající části fólie difúzní bariéry, která je nad středovou linií distančního profilu ve výškovém směru.
- 15 **5.** Distanční profil (50) podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že hmota prodloužené části (31, 32) obsahuje alespoň 50 % hmoty zbývající části fólie difúzní bariéry nad středovou linií distančního profilu ve výškovém směru.
- 6.** Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že profil (31a-g, 32a-g) prodloužené části (31, 32) obsahuje jeden nebo více ohybů.
- 20 **7.** Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že prvním materiálem je syntetický materiál, výhodně polyolefin a ještě výhodněji polypropylén, a/nebo druhým materiálem je kov, výhodně nerezavějící ocel nebo ocel, která má protikorozní ochranu zhotovenou z cínů (cínovým povlakem) nebo zinku.
- 8.** Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že první a druhý materiál jsou vybrány tak, aby byl distanční profil (50) ohýbatelný za studena.
- 25 **9.** Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že profil (31b, d, e, f; 32b, d, e, f) prodloužené části (31, 32) na třech stranách obklopuje segment těla (10) profilu.
- 30 **10.** Distanční profil (50) pro distanční profilový rám, který je vytvořen pro upevnění do a/nebo podél obvodového okraje izolační okenní jednotky, pro vytvoření a udržování meziprostoru (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž distanční profil (50) obsahuje: tělo (10) distančního profilu (50), které je zhotoveno ze syntetického materiálu a definuje v sobě komoru (20) pro uložení hygroskopického materiálu,
- 35 kovovou fólii (30), která tělo (10) obklopuje na třech stranách, takže v ohnutém a/nebo sestaveném stavu distančního profilu (50) vnitřní strana těla (10), která není obklopená, sousedí s meziprostorem (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), přičemž vnitřní strana těla (10) obsahuje otvory (15) uzpůsobené tak, aby usnadňovaly výměnu vlhkosti mezi hygroskopickým materiálem uloženým v komoře (20) a meziprostorem (53) mezi
- 40 okenními tabulkami (51, 52), **vyznačující se tím**, že kovová fólie (30) obsahuje na každém konci profil (31a-g, 32a-g), který se nachází v blízkosti meziprostoru (53) uspořádaného mezi okenními tabulkami (51, 52) a má alespoň jednu hranu nebo ohyb.
- 11.** Distanční profil (50) podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že profil (31c, 32c) obsahuje část navazující na ohyb, přičemž tato část je na vnitřní straně těla (10) distančního profilu (50) odhalená.
- 45

12. Distanční profil (50) podle nároku 10, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že profil (31a, b, d až g; 32a, b, d až g) je zcela obklopen tělem (10) distančního profilu (50).
13. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že tělo (10) distančního profilu (50) v sobě definuje komoru (20) pro uložení hygroskopického materiálu, která je stranově definována bočními stěnami (11, 12).
14. Distanční profil (50) podle nároku 13, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že odpovídající boční stěny (11, 12) jsou vytvořeny jako připojovací základny pro připojení vnitřní strany okenních tabulek.
15. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že syntetickým materiálem je polyolefin, jako je polypropylén.
16. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kovem je nerezavějící ocel nebo ocel, která má protikorozi ochranu zhotovenou z cínu (cínovým povlakem) nebo zinku.
17. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že kovová fólie (30) má první tloušťku (d1) větší než nebo rovnou 0,03 mm a menší než nebo rovnou 0,20 mm.
18. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že první tloušťka (d1) kovové fólie (30) je větší než nebo rovná 0,03 mm a menší než nebo rovná 0,10 mm.
19. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že distanční profil (50) je ohýbatelný za studena.
20. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hmota prodloužené části (31, 32) obsahuje alespoň asi 10 % hmoty zbývající části kovové fólie (30), která je nad středovou linií distančního profilu (50) ve výškovém směru.
21. Distanční profil (50) podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hmota prodloužené části (31, 32) obsahuje alespoň asi 50 % hmoty zbývající části kovové fólie (30), která je nad středovou linií distančního profilu (50) ve výškovém směru.
22. Izolační okenní jednotka, obsahující:  
alespoň dvě okenní tabulky (51, 52) uspořádané jedna proti druhé s odstupovou vzdáleností mezi sebou tak, aby mezi okenními tabulkami (51, 52) vznikl meziprostor (53),  
**v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že izolační okenní jednotka obsahuje distanční profilový rám vytvořený z distančního profilu (50) podle kteréhokoliv z nároků 1 až 21, který alespoň částečně definuje meziprostor (53) mezi okenními tabulkami (51, 52), kde připojovací základny distančního profilu (50) jsou přilepeny pomocí proti difúzi odolného materiálu (61) v podstatě podél celé své délky a výšky k vnitřní straně okenní tabulky (51, 53), která k nim směřuje, a zbývající prázdný prostor mezi vnitřními stranami okenních tabulek (51, 52) na straně distančního profilového rámu a lepicího materiálu (61), která je od meziprostoru (53) oddělena distančním profilovým rámem, je vyplněn mechanicky stabilizujícím těsnicím materiálem (62).

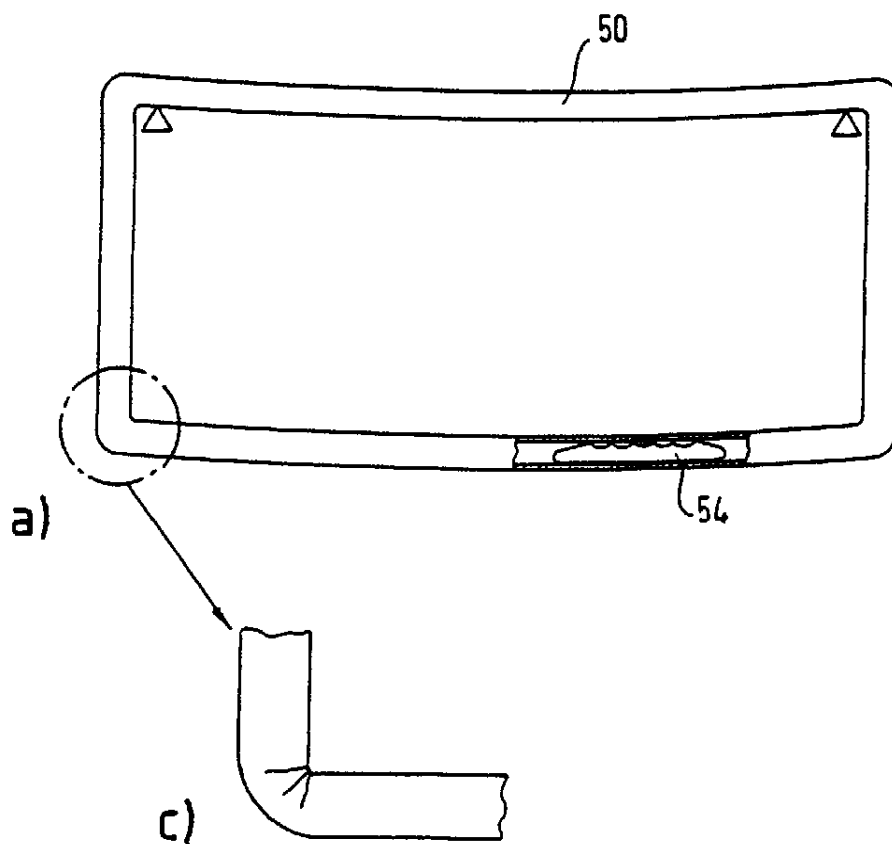
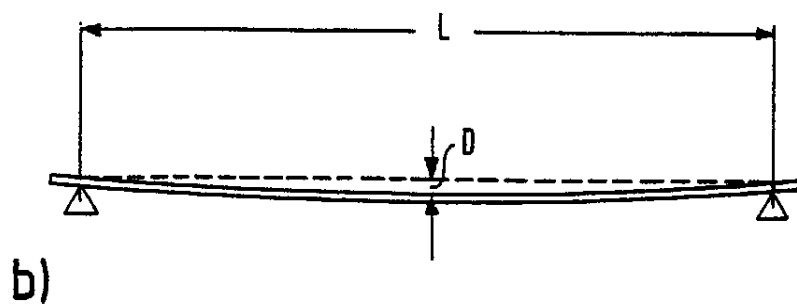
Obr. 1



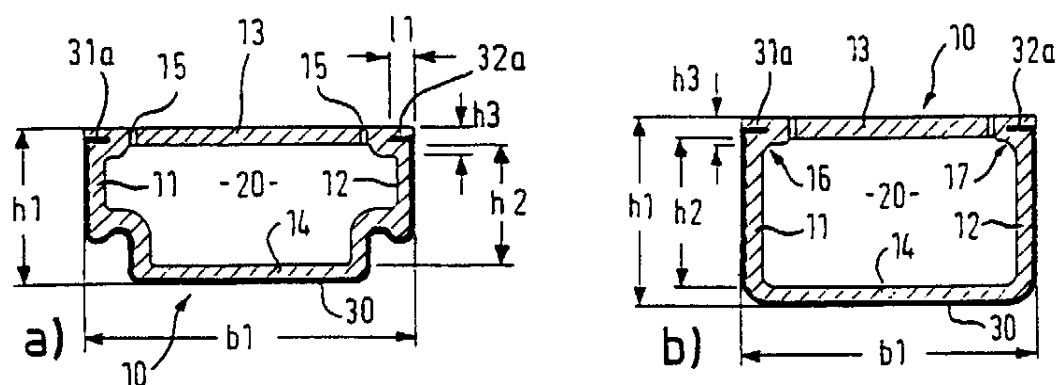
Obr. 2



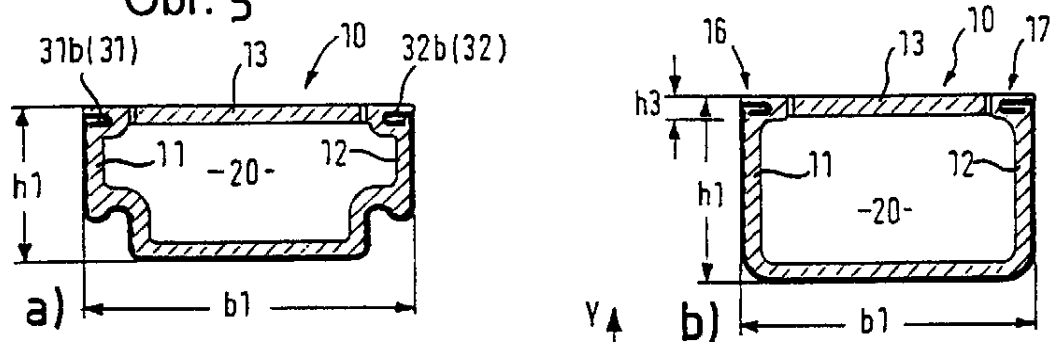
Obr. 3



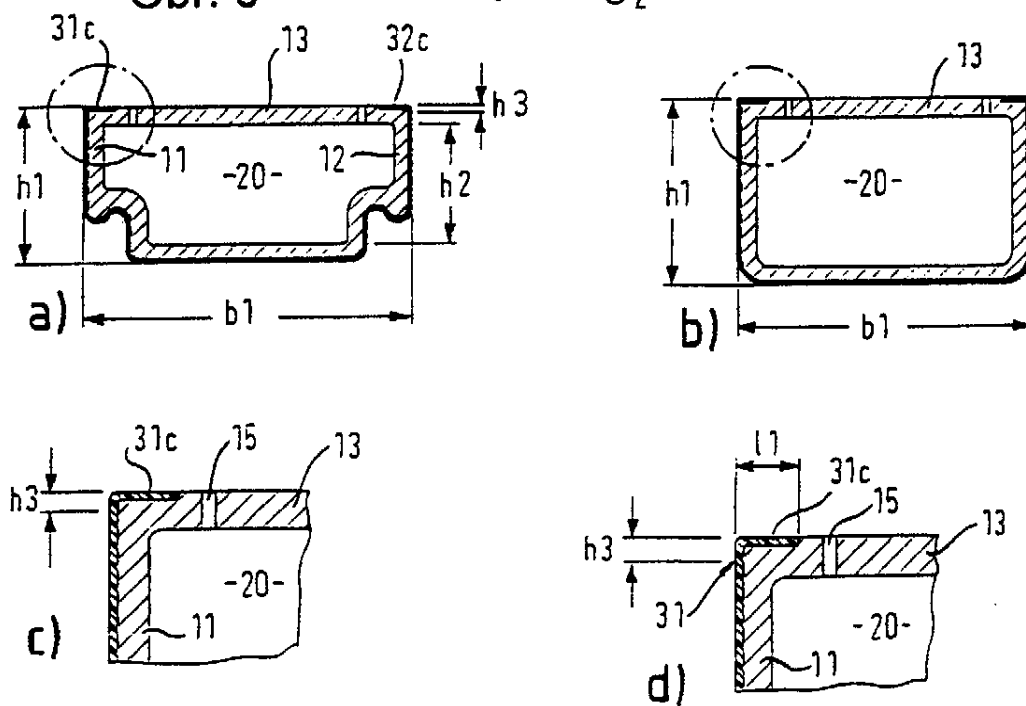
Obr. 4



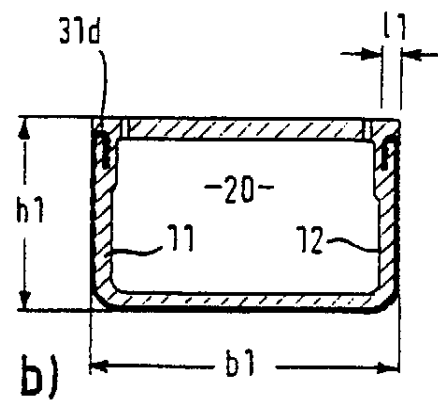
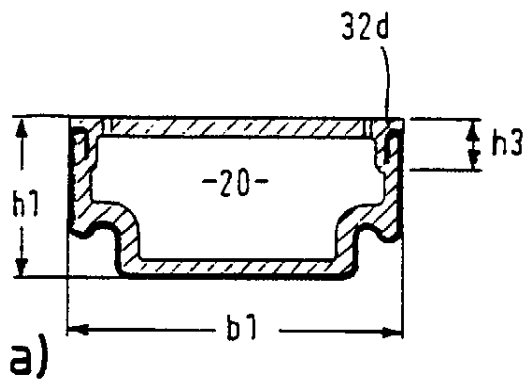
Obr. 5



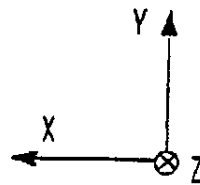
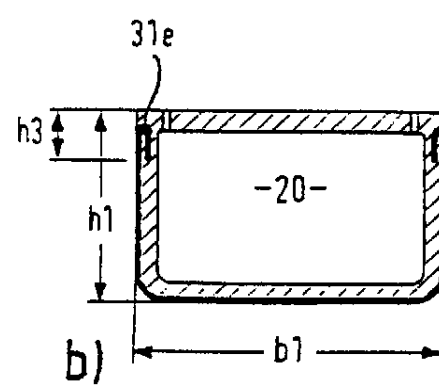
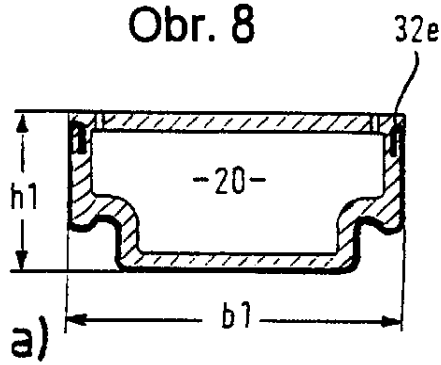
Obr. 6



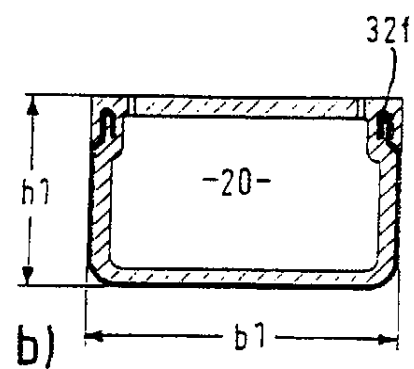
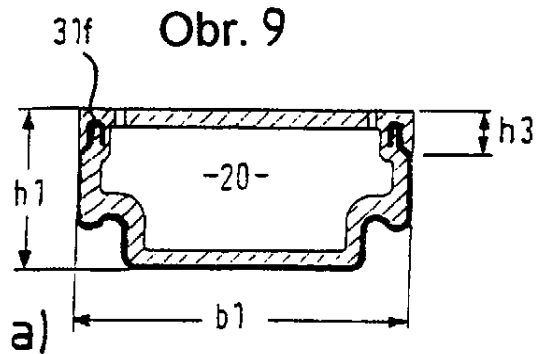
Obr. 7



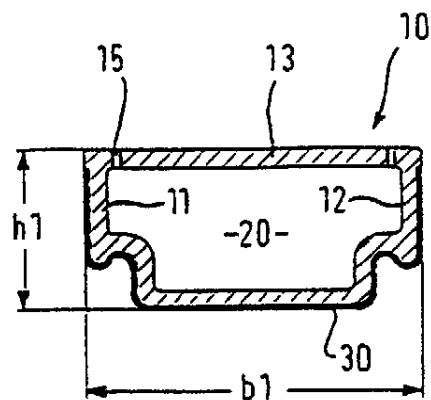
Obr. 8



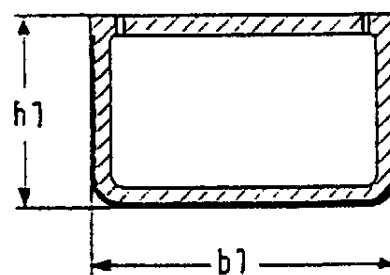
Obr. 9



Obr. 10



a)

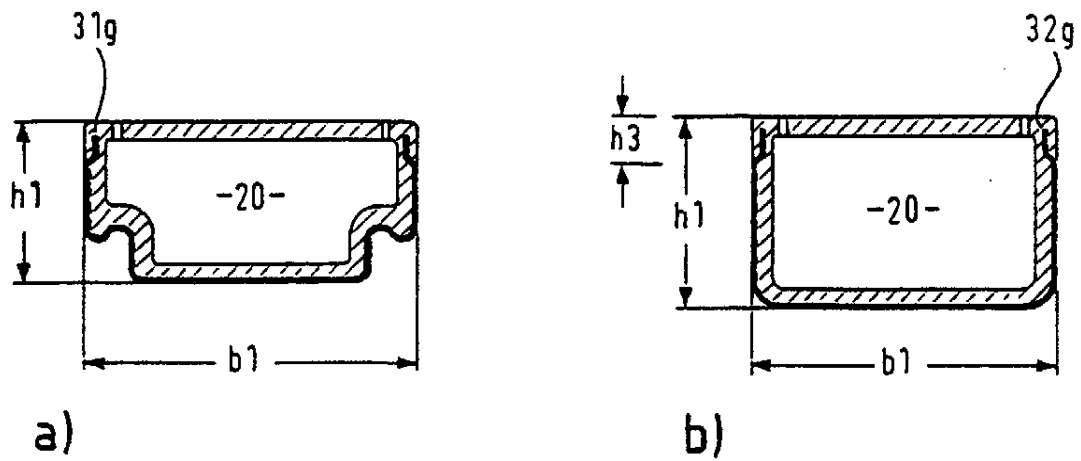


b)

|         | a) D in mm | b) D in mm | a)   | b)   |
|---------|------------|------------|------|------|
| Obr. 10 | 42,5       | 31,5       | 0%   | 0%   |
| Obr. 4  | 31         | 20         | -27% | -37% |
| Obr. 5  | 26         | 20         | -39% | -37% |
| Obr. 6  | 26         | 17         | -39% | -46% |
| Obr. 7  | 30,5       | 20         | -28% | -37% |
| Obr. 8  | 31,5       | 22         | -26% | -30% |
| Obr. 9  | 34         | 22         | -20% | -30% |

c)

Obr. 11



Obr. 12

|         | a) | b) |
|---------|----|----|
| Obr. 10 | —  | —  |
| Obr. 4  | +  | +  |
| Obr. 5  | +  | +  |
| Obr. 6  | +  | +  |
| Obr. 7  | ++ | ++ |
| Obr. 8  | +  | +  |
| Obr. 9  | ++ | ++ |
| Obr. 11 | +  | +  |

Konec dokumentu