

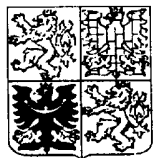
# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 283 104

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **301-96**

(22) Přihlášeno: **03. 06. 92**

(30) Právo přednosti:  
**03. 06. 91 US 91/710524**

(40) Zveřejněno: **14. 01. 98**  
**(Věstník č. 1/98)**

(47) Uděleno: **06. 11. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 01. 98**  
**(Věstník č. 1/98)**

(86) PCT číslo: **PCT/CA92/00234**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 92/21835**

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**E 04 C 2/38**

**E 04 C 3/08**

**E 04 C 5/00**

(73) Majitel patentu:

**BODNAR Ernest, Don Mills, CA;**

(72) Původce vynálezu:

**Bodnar Ernest Robert, Don Mills, CA;**

(74) Zástupce:

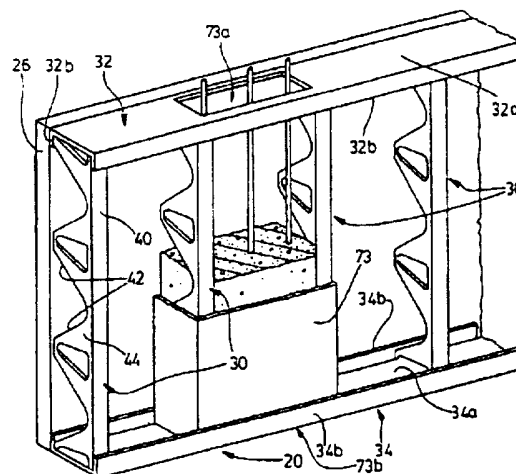
**Guttman Michal JUDr., Nad Štolou 12,  
Praha 7, 17000;**

(54) Název vynálezu:

**Způsob výroby stavebního panelu**

(57) Anotace:

Způsob výroby stavebního panelu, při kterém se nejdříve smontuje větší množství konstrukčních prvků, z nichž každý sestává z plechového žebra, které má přímkovou boční část podél jedné své strany a klikatou boční část podél strany druhé, kde klikatá boční část vymezuje jednak širší oblasti a jednak užší oblasti, přičemž vrcholy širší oblasti tvoří vrcholy vyztužené rámové konstrukce. Poté se odlije lité stavební materiál do předem stanovené hloubky ve formě, a vyztužená rámová konstrukce z konstrukčních prvků se umístí do litého materiálu tak, že žebra částečně zasahují do litého materiálu, načež se litého materiál vytvrdí a stavební panel se vyjme z formy.



## Způsob výroby stavebního panelu

### Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu výroby stavebního panelu.

### Stav techniky

10

Je známo mnoho řešení prefabrikovaných panelů, používaných při stavbě budov. Takové prefabrikované panely umožňují pokrývat stěny budov mnohem ekonomičtějším způsobem a v kratším časovém úseku, než při použití klasických postupů za použití cihel, kamenů a pod.

15

Použití prefabrikovaných panelů umožňuje, aby budovy byly pokryty mnoha druhy různých dekorálních povrchů.

20

Kromě toho od té doby, kdy prefabrikované panely mohou být vyráběny mimo staveniště, výhodně např. v panelárně, je práce v takové továrně obvykle efektivnější a s menšími náklady na mzdy, než práce na staveništi. Dále je při výrobě takových panelů dosahována větší přesnost, takže i výsledek je lepší.

25

Jednou z nejznámějších podob prefabrikovaného panelu je plný panel z betonu, v němž je zalita jedna nebo více vrstev výztužných ocelových sítí. Tyto prefabrikované panely jsou obvykle silné nejméně 75 mm, ale i více.

30

Tyto panely jsou extrémně těžké a tepelná izolace, kterou tyto prefabrikované panely nabízejí, je velmi malá. Změny vnější teploty jsou rychle přenášeny do interiéru budovy. V důsledku toho jsou u této formy výstavby, která užívá prefabrikovaných panelů, tyto panely obvykle nesený stavební konstrukcí, kterou mohou tvořit buď betonové sloupy nebo ocelové sloupy, a vnitřní stěny jsou obvykle doplněny instalovanou izolací pro zajištění stálé kontrolovatelné teploty uvnitř budovy.

35

Z důvodů vysoké hmotnosti panelů musí být kotevní systém, ke kterému jsou panely kotveny, navržen velmi pečlivě, aby odolal všem možným namáháním, způsobeným jednak klimatem, jednak délkou užívání budovy a také, jestliže je postaven v oblastech s možným výskytem zemětřesení, aby byl schopen odolat určitému stupni seizmických otřesů. Všechny tyto faktory jsou stavebním inženýrům v podstatě velmi dobře známy.

40

Bez ohledu na známé nevýhody takových plných prefabrikovaných panelů, setrvaly tyto ve všeobecném užívání mnoho let i přes četné pokusy nahradit je ekonomičtěšími alternativami.

45

Příkladem je patentový spis US 4,602,467 ze dne 19. 7. 1986, původce H. Schilera, popisující tvar prefabrikovaného betonového panelu, který je vyztužen tvarovou ocelí o průřezu jednoduchého "C". Boční části průřezu "C" jsou vytvořeny různým způsobem a jsou zality v betonu. Podobný systém je popsán také v kanadském patentu 1,264,957. Tvarová ocel o průřezu "C" zvyšuje pevnost tenké skořepiny betonu, která tvoří vnější stěnu panelu.

50

Za použití tohoto systému byly budovy skutečně stavěny, přičemž tepelná izolace byla umístěna mezi tuto tvarovou ocel o průřezu "C". Povrch vnitřní stěny budovy, zejména mající podobu suchých stěnových panelů, byl přímo spojen s vnitřní stranou profilu "C".

Četné příklady podobných dřívějších návrhů jsou popsány ve stavu techniky, uvedeném v citovaném US patentu.

Z použití těchto druhů řešení však vyplývá řada problémů. Na prvním místě je skutečnost, že beton a ocel mají odlišné koeficienty roztažnosti a smršťování. Jsou-li tyto panely vystaveny extrémním teplotám nebo naopak chladu, bude mít ocel sklon se podélně roztahovat nebo  
5 smršťovat více než beton. V důsledku toho po čase vznikne stupňující se pnutí nebo pohyb mezi ocelí a betonem.

Dalším problémem je, že části oceli, které byly pevně vsazeny do betonu, vytvářejí "zlomové čáry", táhnoucí se panelem obvykle svisle v odstupech od sebe. Dochází k tomu v důsledku  
10 použití tenké skořepiny betonu, která zmenšuje tloušťku panelu na méně než 50 mm a v některých případech jen na cca 35 mm. Existence takových "zlomových čar", které v pravidelných intervalech probíhají panelem, umožňuje vznik zlomů, pokud jsou tyto panely vystaveny neobvyklým rázům.

Zatímco tyto částečné nevýhody a rizika by nemohly vzniknout ve větším rozsahu, mnohem vážnější problém představuje problém přenosu tepla. Kovové výztužné prvky průřezu "C", které jsou pevně vsazeny do relativně tenkého venkovního betonového panelu budovy, působí jako ideální přechodové mosty, jimiž teplo prochází skrz zeď jedním nebo druhým směrem  
15 v závislosti na ročním období.

Je to zvlášť patrné v chladnějších obdobích, kdy okolní vzduch mimo budovu je chladný a vnitřek budovy je vytápěn, a kdy teplo prochází zdí výztužným profilem o průřezu "C". Tyto ztráty tepla vytvářejí na vnitřních stěnách v místech výztužných profilů chladné oblasti. Tyto chladné oblasti způsobují kondenzaci vlhkosti v uvedených místech, která kondenzuje ze  
20 vzduchu a usazuje se na stěnách. Tato skutečnost je ve stavebním průmyslu označována jako "stínování na zdech" a je podle téměř všech stavebních zásad nepřijatelná.

Při použití tohoto systému je v podstatě nezbytné umístit kolem profilů "C" izolační vrstvu, nebo do konstrukce zdi vestavět jiný prostředek tepelného zajištění tak, aby vnitřní strana suchých  
30 stěnových panelů byla chráněna před kontaktem s "C" profily. Taková opatření však velmi zvyšují stavební náklady, což se následně projevuje v tom, že stavitelé jsou od používání tohoto systému odrazováni jeho cenou.

Velmi zdokonalená podoba stavebního panelu, která překonává mnoho z těchto uvedených  
35 nedostatků, je uvedena v patentu US 4,909,007 z března 1990, jehož původcem je Ernest R. Bodnar.

V tomto patentu je popsán prefabrikovaný panel, vyztužený plechovými podpěrnými prvky. Podpěrné prvky mají vytvořeny úhlopříčné podpěry v odstupech od sebe, které vymezují otvory  
40 mezi nimi. Tímto způsobem je zmenšen přechod tepla, což vede, když ne k úplnému odstranění, tak alespoň ke zmenšení, problému "stínování".

V tomto případě je možno připojit vnitřní suché stěnové panely přímo na mezivrstvy, což snižuje  
45 celkové náklady na stavbu.

Další výhodou tohoto systému je skutečnost, že boční části podpěr, které jsou vytvořeny po zapuštění do betonu, jsou buď ve tvaru přehnutých chlopní nebo proražených otvorů tak, aby část betonu mohla proudit skrz otvory nebo kolem chlopní a tak zmenšit míru zeslabení podpěry. Navíc je také zmenšen problém, způsobený rozdílným koeficientem roztažnosti a smrštění obou  
50 materiálů.

Dále uvedený patent, popisující podpěru, obsahuje také popis způsobu výroby této podpěry s poměrně vysokým stupněm ztrát oceli, který je způsoben vysekáváním částí plechu mezi podpěrami. Navíc, ačkoliv zapuštěné boční části podpěry jsou opatřeny otvory, jsou jejich části

stále souvislé a to způsobuje v menší míře podobné problémy, které jsou popsány výše.

#### Podstata vynálezu

5

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob výroby stavebního panelu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se nejdříve smontuje větší množství konstrukčních prvků, z nichž každý sestává z plechového žebra, které má přímkovou boční část podél jedné své strany a klikatou boční část podél strany druhé, kde klikatá boční část vymezuje jednak širší oblasti a jednak užší oblasti, přičemž vrcholy širší oblasti tvoří vrcholy vyztužené rámové konstrukce. Poté se odlíje litý stavební materiál do předem stanovené hloubky ve formě, a vyztužená rámová konstrukce z konstrukčních prvků se umístí do litého materiálu tak, že žebra částečně zasahující do litého materiálu, načež se litý materiál vytvrdí a stavební panel se vyjme z bednění.

10

15 Je výhodné, když se vrcholy žebíer před vložením do litého materiálu pokryjí syntetickým plastickým materiálem.

20

Podle dalšího výhodného provedení se konstrukční prvky uloží navzájem paralelně, prostorově odděleně vedle sebe tak, že horní a dolní rámové prvky se upevní k opačným koncům konstrukčních prvků, spojujících tyto do zpravidla pravoúhlé rámové konstrukce, přičemž horní a dolní rámové prvky se opatří otvorovými prostředky, které se kryjí s prostorem mezi alespoň jedním předem určeným párem konstrukčních prvků.

25

Je také výhodné, když se litý stavební materiál odlíje skrz otvorové prostředky do prostoru mezi předem určeným párem konstrukčních prvků, pro vytváření nosného sloupu.

30

Celková hmotnost panelu, zhotoveného způsobem podle vynálezu, je podstatně nižší, než hmotnost obvyklého prefabrikovaného betonového panelu. Díky tomu může být konkrétním přepravním prostředkem, např. tahačem s přívěsem nebo návěsem, přepravováno větší množství panelů podle vynálezu v porovnání se známými panely, čímž se podstatně sníží náklady na přepravu.

35

Kromě toho umožňuje nižší hmotnost panelu redukovat základy budov a zvýšit zatížení podlah budov. Pro daný projekt budovy je tak umožněno postavit za použití panelů podle tohoto vynálezu o několik podlaží více a přitom celková hmotnost konstrukce zůstane nižší, než při použití konvenčních panelů.

40

Manipulace s panely podle tohoto vynálezu je mnohem jednodušší. Již není nezbytné, aby manipulační prostředky, jako jsou jeřáby a pod., manipulovaly s tak těžkými náklady, jako v případě plného prefabrikovaného betonu. Stojí za povšimnutí, že přenos tepla efektem tepelného mostu plechovými konstrukčními prvky podle vynálezu je minimalizován a že tam, kde jsou použity pro interiéry tzv. suché vnitřní panely, je přechod tepla minimalizován a "stínování" podstatně omezeno bez potřeby zvláštní přídavné izolace, použité na povrchu plechových konstrukčních prvků uvnitř budovy, tak jak bylo nutno v minulosti.

45

Prostory mezi jakýmkoliv dvěma plechovými konstrukčními prvky v panelu mohou být využity pro lití svislých sloupů nosné konstrukce budovy.

Přehled obrázků na výkrese

- Obr. 1 je schematický perspektivní pohled, zobrazující budovu v první etapě její výstavby.  
 Obr. 2 je schematický pohled na tutéž budovu, ukazující další etapu její výstavby.  
 5 Obr. 3 je perspektivní pohled na typický stavební panel s částečným řezem, ukazujícím jeho konstrukci.  
 Obr. 4 představuje část z obr. 3 ve zvětšeném měřítku.  
 Obr. 5 je řez ve směru 5-5 z obr. 4.  
 Obr. 6 je řez ve směru 6-6 z obr. 4.  
 10 Obr. 7 představuje zvětšený řez ve směru 7-7 z obr. 6.  
 Obr. 8 představuje zvětšený perspektivní pohled na část konstrukčního prvku.  
 Obr. 9 představuje řez dalším provedením konstrukčního prvku, odpovídajícího obr. 6.  
 Obr. 10 je řez, ukazující další provedení konstrukčního prvku, odpovídající obr. 9.  
 Obr. 11 je řez, ukazující další provedení konstrukčního prvku.  
 15 Obr. 12 je řez, odpovídající obr. 6.  
 Obr. 13a je půdorys, ukazující plechový výlisek v první etapě tváření jednoho páru konstrukčních prvků podle vynálezu.  
 Obr. 13b je půdorys, odpovídající obr. 13a v pozdější etapě tváření tohoto páru konstrukčních prvků.  
 20 Obr. 13c představuje schematický řez, ukazující ještě pozdější fázi tváření páru konstrukčních prvků z obr. 13a a 13b.  
 Obr. 14 je nárys dalšího provedení vynálezu.  
 Obr. 15 je perspektivní pohled, ukazující příklad vzájemného spojení dvou částí konstrukčního prvku.

25

Příklady provedení vynálezu

- Stavební panely jsou vyráběny v panelárně mimo staveniště. Při výrobě stavebního panelu se  
 30 nejdříve smontuje větší množství konstrukčních prvků 30, z nichž každý sestává z plechového žebra 44, které má přímkovou boční část 40 podél jedné své strany a klikatou boční část 42 podél strany druhé, kde klikatá boční část 40 vymezuje jednak širší oblasti 60 a jednak užší oblasti 62. Vrcholy širší oblasti 60 tvoří vrcholy vyztužené rámové konstrukce. V podstatě vodorovná forma  
 35 (neznázorněna) se položí na rovném povrchu. Do připravené formy, která může být navíc opatřena úpravou vnějšího povrchu, se odlije beton do předem stanovené hloubky. Pravoúhlá výztužná rámová konstrukce z konstrukčních prvků 30 a z deskových prvků, jak je ukázána na obr. 3, se předem smontuje v dílně. Síť výztužných drátů 28 může být jednoduše svázána nebo připevněna k žebřím drátěnými sponami X (obr. 5). Tato výztužná rámová konstrukce se umístí  
 40 do litého betonu tak, že žebra částečně zasahující do betonu do hloubky, odpovídající obvykle polovině tloušťky panelu, jenž se odlévá. Po vytvrzení betonu se stavební panel vyjme z formy.

- V některých případech může být žádoucí izolovat a předběžně dokončit zdi již v panelárně. Toho se snadno dosáhne umístěním izolačního materiálu (neznázorněno) mezi plechové konstrukční prvky a připojením vnitřních stěnových panelů, jako jsou např. tzv. suché stěnové panely p  
 45 (obr. 5), k přímkovým hranám žebel.

Rovněž, jestliže panely obsahují otvory pro okna, mohou být okna do těchto otvorů instalována v panelárně ještě před odesláním panelů na staveniště.

- 50 Celková hmotnost panelu s plechovými konstrukčními prvky podle vynálezu je podstatně nižší než hmotnost obvyklého prefabrikovaného betonového panelu.

Na obr. 1 a 2 je zobrazena relativně jednoduchá budova, u níž byly použity stavební panely 22, zhotovené způsobem podle vynálezu. Obr. 1 ukazuje první podlaží budovy 10 s dokončovanými

stěnami 12, 14, 16, 18 a podlahou 20, litou z betonu. Na obr. 2 je vidět nedokončené druhé podlaží budovy z obr. 1.

5 Z obr. 2 je zřejmé, že stěny 12, 14, 16, 18 budovy jsou postaveny z prefabrikovaných litých stavebních panelů 22. Některé z těchto panelů vytvářejí čistý povrch stěny, další obsahují otvory pro okna 24a a jiné obsahují otvory pro dveře 24b.

10 Některé z panelů pro určité budovy mohou mít také upraven vnější povrch (není znázorněno), který může být tvořen různými materiály, od skla přes mramor, napodobeninu cihel, kov, štěrkový povrch až po syntetický plastický materiál.

Způsoby zhotovení takových úprav povrchu panelů jsou odborníkům dostatečně známy, proto není zapotřebí žádný další popis těchto úprav.

15 Na obr. 3 je vidět typický litý stavební panel 22. Tento panel 22 obsahuje celistvou vrstvu 26 z odlévatelného materiálu, v tomto případě z betonu, která je vyztužena sítí výztužných drátů 28 tak, jak je dobře známo ze stavu techniky. Příkladně může mít tento litý materiál tloušťku od 25 mm do 37,5 mm nebo 50 mm, která bude v každém případě mnohem tenčí, než by odpovídalo vrstvě nevyztuženého betonového materiálu tak, jak je znám ze stavu techniky.

20 Vrstva 26 je dále zpevněna množstvím od sebe oddělených plechových konstrukčních prvků 30. V praxi jsou tyto plechové konstrukční prvky 30 od sebe vzdáleny např. 600 mm, ačkoliv v některých případech je požadována i vzdálenost i 400 mm. Nic samozřejmě nevylučuje libovolné jiné vzdálenosti ti plechových konstrukčních prvků 30 s tím, že tyto vzdálenosti musí  
25 pouze vyhovovat požadavkům na výstavbu určité budovy.

30 Tyto svislé plechové konstrukční prvky jsou opatřeny vodorovnými horními a spodními deskovými prvky 32 a 34, které zajišťují celou rámovou konstrukci pro panely. Deskové prvky 32 a 34 mohou být vyrobeny z téhož materiálu, jako plechové konstrukční prvky 30, nebo z jiného požadovaného materiálu v různých tvarech a průřezích.

V případě z obr. 3 jsou deskové prvky 32 a 34 zobrazeny ve tvaru jednoduchého profilu "U", mající stěny 32a, 34a a boční stěny 32b, 34b.

35 Jak bude z následujícího popisu zřejmé, jsou jak konstrukční prvky 30, tak i deskové prvky 32 a 34 vyrobeny z plechu, výhodně tvářeného technologií válcování za studena, která poskytuje vysokou produktivitu v roby i požadovanou kvalitu.

Na obr. 4, 5, a 6 je podrobněji zobrazena konstrukce plechového konstrukčního prvku 30.

40 Plechový konstrukční prvek 30 zahrnuje první, v podstatě přímkovou boční část 40, a druhou, v podstatě klikatou boční část 42. Mezi bočními částmi 40 a 42 se od jedné z nich k druhé rozprostírá plechové žebro 44 s proměnnou šířkou a jak je zobrazeno, s v podstatě klikatým tvarem.

45 Přímková boční část 40 plechového konstrukčního prvku 30 může být pro dosažení různých vlastností zhotovena s různým příčným profilem. V příkladu, uvedeném na obr 4, 5 a 6, je přímková boční část 40 žebra tvarována do trojúhelníkového výztužného tubicovitého dílu s pásovými částmi 46, 48, 50 a jedním prostředkem 52 pro uzavření tohoto tubicovitého dílu.  
50 Uvedený prostředek 52 je tvořen okrajovým pásem, který probíhá paralelně s žebrem a je k němu upevněn například bodovým svarem nebo jinými vhodnými prostředky. V popsaném příkladu je spojení provedeno nýtováním 53 (obr. 6 a 7), při kterém je do plechu vlisováno razidlo a plech je vytlačen do zvětšeného vybrání v tomto razidle tak, že se vytvoří spojení dvou kusů plechu (obr. 7). Tento druh spojení představuje pouze jeden z různých vhodných spojení pásů se

žebrem.

Bylo zjištěno, že tento dutý trojúhelníkový výztužný trubicovitý díl má velkou pevnost a konstrukční tuhost.

5

Takto tvarovaný plechový konstrukční prvek má velkou únosnost a může být užíván pro venkovní zdi budov.

10

Při vhodné volbě rozměrů a tloušťky plechu mohou být podobně tvarované plechové konstrukční prvky použity jako podlahové nosníky pro nesení podlahy a také střešní nebo stropní konstrukční prvky mohou být vyrobeny takovým způsobem.

15

Při požadované nižší únosnosti a pro vnitřní stěny není nutno vytvářet trojúhelníkový výztužný trubicovitý díl podél přímkové boční části.

20

Plechové žebro 44 vykazuje obecně trojúhelníkovité tvary, které mají vrcholy na širších oblastech 60 a zúžení v užších oblastech 62. Průběžný hranový pás je vytvořen podél volné hrany žebra, a jeho klikatý tvar probíhá od vrcholu k zúžení, zpět k vrcholu atd. V širších oblastech žebra, tj. víceméně v místech vrcholů mezi kterýmikoliv dvěma zúženími žebra, jsou přednostně, ne však nezbytně, proraženy nebo vytvořeny otvory 66. Výhodné je, když kolem hrany otvoru 66 je vytvořen lem 68.

Takto je omezen efekt tepelného mostu žebra, protože žebro v místech otvorů neobsahuje kov.

25

Z obr. 5, 6, a 8 vyplývá, že každý z vrcholů žebra má vytvořen vyhnutý jazyk 70 a volnou díru 72, které tvoří kotevní prostředky pro litý panel. Výhodné je každý jazyk 70 vyhnut na jednu stranu žebra, opačnou k té straně, kde je žebro rozšiřováno hranovým pásem 64.

30

Jazyk 70 a pásy 64 na opačných stranách žebra tak tvoří spojovací prostředky panelu při dosažení níže popsanych výhod.

35

Za účelem vyztužení tenkého betonového panelu, jak je ukázáno na obr. 5, jsou na jedné straně panelu zality do betonu vrcholy plechových konstrukčních prvků, a to do hloubky, dostatečné pro překrytí otvorů 66, vytvořených na vrcholech žebor, příkladně do hloubky cca 19 mm u panelu s tloušťkou 125 mm.

40

Takto je každý z vrcholů žebra bezpečně zalit v materiálu a tento materiál může proudit kolem spojovacích prostředků, zahrnujících pás 64 žebra na jedné straně a jazyk 70, vyklenutý ven z žebra, na straně druhé, a skrz díry 72, čímž je vytvářeno dobře zajištěné spojení každého plechového konstrukčního prvku podél jeho vrcholové části.

45

Mezi těmito vrcholy nemají plechové konstrukční prvky žádné spojení s litým panelem. Následkem toho jsou rozdíly v míře roztažnosti a smršťitelnosti mezi plechem a litým materiálem malé a bez vlivu na bezpečnost spojení litého materiálu a plechových konstrukčních prvků.

50

Samozřejmě se předpokládá, že panely mohou být snadno připojeny ke skeletu budovy, který může být postaven z betonových sloupů, nebo ze sloupů z konstrukční oceli tak, že na tomto skeletu tvoří venkovní zdi. Dále, jestliže je to požadováno, mohou být takové panely použity i na vytvoření vnitřních stěn.

Panely mohou být vyráběny s různými úpravami povrchu, povrchovými efekty a detaily tak, jak je známo ze současného stavu techniky.

Také je vidět, že podpěry, umístěné s odstupem 600 mm, tvoří část přibližně obdélníkové nosné konstrukce, představují skvělý způsob zajištění polohy panelů na budově, a zároveň dovolují minimální přenos tepla z interiéru do exteriéru budovy. Navíc rozpínání a smršťování oceli, způsobené tepelným účinkem ve vztahu k betonovým panelům, má zanedbatelný vliv na bezpečnost spojení vrcholových částí plechových konstrukčních prvků s panely.

Prostory mezi jakýmkoliv dvěma plechovými konstrukčními prvky v panelu mohou být, je-li to požadováno, využity pro lití svislých sloupů nosné konstrukce budovy. Tyto sloupy jsou na obr. 1 a 2 označeny C.

Panely bednění 73 pro formování těchto sloupů C (obr. 3) mohou být připojeny k jakémukoliv přilehlému páru plechových konstrukčních prvků 30.

Otvory 73a a 73b, vytvořené v horním, resp. dolním deskovém prvku 32, 34 odpovídají svým umístěním prostoru mezi vybraným párem plechových konstrukčních prvků 30. Vyztužující ocelové dráty jsou připojeny mezi dva plechové konstrukční prvky 30 běžně známým způsobem.

Když je panel takovým způsobem sestaven a umístěn na konstrukci stavební budovy (obr. 2), mohou být sloupy odlity na místě, např. za použití normální lící nádoby na beton.

Když je další patro panelů postaveno, podobné bednění 73 a otvory 73a, 73b budou ustaveny proti sloupům v dolním panelu tak, že nosné sloupy budovy budou plynule odlity v úseku od jednoho podlaží k dalšímu podlaží ve stejnou dobu, kdy jsou zdi ustaveny na místo, a rovněž ve stejnou dobu je odlita také podlaha 20.

Výsledkem je, že celá budova je odlita po jednotlivých podlažích a každé podlaží s jeho sloupy tvoří souvislou homogenní strukturu budovy.

Bednění 73 může být odstraněno po vytvrzení stavebního materiálu. V některých případech může toto bednění vytvářet část dokončené vnitřní stěny budovy, a je proto ponecháno na místě.

Odborníkovi ve stavebnictví je také zřejmé, že kdyby to bylo třeba, mohly by být sloupy C odlity do stěnových panelů v panelárně mimo staveniště. Jinými slovy, jak stěnové panely, tak i sloupy, mohou být prefabrikovány v provozech mimo staveniště.

Jak bude dále popsáno, lze ustavit panely 22 na místo, upevnit spodek každého prefabrikovaného sloupu k podlaze 20, a po vztyčení stropních nosníků a bednění pro lití podlahy dalšího patra pak odlít další podlahu 20.

Vrcholy širších oblastí 60 žeber 44 mohou být pokryty nebo ponořeny do vhodného syntetického plastického materiálu, například lze použít materiál na bázi pryskyřic a povlak nebo nános provést tak, jak je ukázáno na obr. 8, vrstvou 74. Efekt použití krycí vrstvy na tomto místě je dvojnásobný.

Zejména představuje krycí vrstva další tepelnou bariéru pro přechod tepla mezi betonem panelu a plechovými konstrukčními prvky. Navíc je další ochrannou vrstvou plechových konstrukčních prvků, které jsou sice většinou vyrobeny z pozinkovaného plechu, aby byly odolné proti korozi, avšak toto pozinkování není vždy trvalým řešením problému koroze. Je proto výhodné, když je plech konstrukčních prvků v podstatě naprosto izolován od betonu povlakovou vrstvou 74, vytvořenou na jejich vrcholech. Koroze, jako důsledek vlhkosti nebo jiné chemikálie, obsažené v betonu nebo jiném litém materiálu, je tak eliminována.

Z dříve uvedeného popisu je patrné, že plechové konstrukční prvky pro panely, stropnice a ostatní elementy, mohou být zhotovené v různých tvarech a pro různé požadavky a účely.

Obr. 9 zobrazuje druhý plechový konstrukční prvek 80, opatřený skrz něj procházejícími otvory 86.

- 5 Vrcholy 88 druhého plechového konstrukčního prvku 80 jsou vytvořeny v podstatě stejně jako v případě plechového konstrukčního prvku z obr. 5.

Přímková hrana 82 plechového konstrukčního prvku má jednoduchý průřez tvaru "C", zahrnující čelní pásovou část 90 a výztužný pás 92.

10

Ačkoliv druhé plechové konstrukční prvky nebudou mít tak velkou únosnost jako plechové konstrukční prvky, zobrazené na obr. 5, mohou být použity v mnoha případech pro panelové obložení vnějších zdí tam, kde toto panelové obložení nemusí přenášet podstatné zátěže. Dále mohou být použity pro vnitřní stěny a příčky budov.

15

Na obr. 10 je zobrazen další tvar plechového konstrukčního prvku. V tomto případě je třetí plechový konstrukční prvek 100 opatřen žebrovou částí 102 s klikatou hranou 103 a v ní vytvořenými otvory 104. Přímková hrana 106 má, jako v příkladu z obr. 5, tvar trojúhelníkovitého trubicovitého útvaru. Vrcholy 108 jsou vytvořeny v žebře.

20

Aby se vytvořil jiný druh spojení, je podél vrcholů žebra připevněn "U" profil 110, který je k nim upevněn např. sponkovými upínacími součástmi 112. Aby se vytvořila tepelná ochrana, je mezi vrcholy a "U" profilem 110 vložena vrstva syntetického plastického materiálu 114.

25

Obr. 11 zobrazuje ještě jeden možný tvar plechového konstrukčního prvku. V tomto případě má čtvrtý plechový konstrukční prvek 120 žebro 122 s vrcholy 130, klikatou hranu 123 a má vytvořeny otvory 124 a přímkovou hranu 128. Přímková hrana 128 je vytvořena jako průřez "C", podobně jako na obr. 9. K vrcholům 130 žebra je připojen "U" profil 132. Tepelná ochrana je tvořena plastovými prostředky 134. "U" profil 132 je připojen k vrcholům žebra sponkovými prostředky 136.

30

Je zřejmé, že s použitím různých zobrazených průřezů je možno zkonstruovat a vyrobit plechové konstrukční prvky pro sestavování lehkých stěnových panelů. Také je možné po zvýšení nároků na plechové konstrukční prvky vyrobit nosné stropnice i ostatní konstrukční prvky pro velká zatížení, pro podlahy, střechy a podobné části staveb.

35

Například mohou být konstrukční prvky podle vynálezu, jak je ukázáno na obr. 12, použity jako stropnice 150 pro nesení podlahy. Podlaha je odlita z betonového materiálu a k tomuto účelu je nutné vodorovné bednění, které je známé ze stavu techniky. Stropnice 150 jsou vyrobeny v podobném provedení, jako je ukázáno na obr. 5, 6 a 8. Přesná tloušťka plechu a rozměry žebor jsou vhodně přizpůsobeny tak, aby žebra měla přiměřenou únosnost pro dané rozpětí konstrukce, která je stavěna.

40

Z obr. 12 je zřejmé, že stropnice 150, mající vrcholy 152, může být zalita v podlaze, která je lita přímo v budově, takže podlaha je vytvořena z jednoho kusu beze spár a je nesena stropnicemi, uloženými velmi výhodným a ekonomickým způsobem.

45

Pro tento účel jsou stropnice uloženy napříč budovou v přiměřených odstupech, které činí např. 600 mm, nebo mohou být odstupy zvoleny podle požadavků v konkrétních budovách. Bednicí panely 153 jsou pak umístěny mezi stropnicemi a poněkud níže než jsou vrcholy 152 stropnic a jejich odpovídající jazyky 154.

50

Pro podepření bednění v této úrovni je vytvořen systém upínačů 160 bednění. Upínače 160 sestávající v podstatě z dolního tyčového členu 162 a páru horních tyčových členů 164. Články

166 spojují horní tyčové členy s dolním tyčovým členem. Články 166 spojují tyčové členy 164 také s ovládacím šroubem 168 a maticí 169. Prostřednictvím ručního kola 170 nebo jiného vhodného prvku je možno šroubem otáčet a tak tlačít nůžkové pákové ústrojí směrem ven a nahoru. To způsobuje, že se články 166 pohybují vzestupně a tím pohybují horními tyčovými členy 164 vzhledem k dolnímu tyčovému členu 162. Tímto způsobem mohou být panely bednění drženy v požadované úrovni, přičemž vrcholy 152 stropnic se rozprostírají na úrovni panelů bednění 153.

Když je pak beton odléván na panely bednění, může protékat kolem vrcholů stropnic v podstatě stejně, jak bylo popsáno ve spojení s panely na obr. 3 a 4.

Podlaha se pak nechá vytvrdit, přičemž výsledkem je integrální jednolitá struktura. Poté se bednění jednoduše odstraní uvolněním šroubů a vyjmutím upínek a bednění ze spodní strany podlahy.

Tato skutečnost je schematicky znázorněna na obr. 2, kde část podlahy 20 je již odlita a část bednění s vrcholy 152 stropnic 150 vyčnívá nahoru z bednění.

Samozřejmě, že měřítko a relativní velikosti různých součástí jsou kvůli zobrazení na obr. 2 poněkud změněny.

Dva tyto konstrukční prvky podle vynálezu mohou být spojeny dohromady pro vytvoření jednoho složeného konstrukčního prvku, který má větší pevnost a únosnost. Takový složený konstrukční prvek 180 je zobrazen na obr. 14.

Složený konstrukční prvek 180 zahrnuje dolní konstrukční prvek 182 a horní konstrukční prvek 184. Oba tyto konstrukční prvky 182, 184 jsou identické a v podstatě podobné prvku, který je zobrazen např. na obr. 5.

Tyto dva konstrukční prvky 182, 184 jsou umístěny tak, že vrcholy 186 jejich žeber jsou ve vzájemném dotyku. Vrcholy 186 jsou navzájem spojeny nebo zajištěny jakýmkoliv vhodným způsobem, například bodovým svarem apod.

Výhodně jsou vrcholy 184 za účelem zajištění bezpečného pevného spojení opatřeny plochými oblastmi 188, čímž je dosaženo vysokého stupně celistvosti a pevnosti ve spojení mezi dvěma konstrukčními prvky.

Tento složený konstrukční prvek bude pak mít jedinečné vlastnosti v tom, že ho lze levně vyrábět z plechu a že má velkou pevnost a únosnost ve vztahu k hmotnosti kovu na určitou délku konstrukčního prvku. Navíc výrobní náklady na tento složený konstrukční prvek jsou značně nižší než náklady na zhotovení konstrukčních prvků, majících odpovídající délku, při použití konvenčních metod.

Konstrukční prvky jsou výhodně vytvořeny válcováním za studena a metodami tváření za studena tak, jak je zobrazeno na obr. 13a, 13b a 13c. V podstatě je možno tvářet dva samostatné konstrukční prvky z jednoho průběžného pásu plechu. Tím jsou redukovány zbytečné ztráty plechu, které byly vlastní dřívějšímu vysekávání konstrukčních prvků, jak je popsáno ve vpředu uvedeném patentu US 4,909,007. Jak ukazuje obr. 13a, prochází pás 200 plechu o vhodném rozměru, s výhodou pozinkovaný, tvářecí linkou, přičemž během tohoto průchodu je pás 200 rozdělen podél klikaté dělicí čáry 202 na dvě pásové části 200A a 200B pro vytvoření žeber s otvory, tak jak jsou zobrazena např. na obr. 5. Je výhodné, když se otvory 204 vytvářejí v žebrech v průběhu tohoto plynulého procesu tváření za studena.

V následujícím úseku procesu tváření za studena jsou tvářeny lemové pásové útvary 206 podél klikatých hran obou pásových částí 200A a 200B (obr. 13a). Tak se vytvoří lemové pásové útvary na konečných, již dříve popsaných konstrukčních prvcích.

- 5 Je vidět, že dělicí trajektorie 202 je nejbližší k hraně pásu v místě vrcholu 208 každého žebra a nejdále od hrany pásu v místě hrdla 210 každého žebra.

- 10 V důsledku toho lemové pásy 206, které jsou vytvořeny podél klikaté hrany každého z obou pásových částí 200A, 200B, mění svou šířku od minima na vrcholu 208 k maximu v hrdle 210. To zajišťuje konstrukčnímu prvku v místech, kde je to potřeba, cennou dodatečnou pevnost.

Podobné druhé lemové pásy 212 jsou vytvořeny okolo otvorů 204 a jsou ohýbány směrem ven v téže tvářecí operaci.

- 15 Další otvory 214 jsou vytvořeny na vrcholech 208 každého žebra a materiál, vyražený z těchto otvorů 214, vytváří jazyky konstrukčních prvků, které jsou zobrazeny např. na obr. 5.

- 20 Podél obou stran pásu 200 vytvořené lemové pásové záhyby 216 tvoří první lemové pásové útvary. Druhé lemové pásové záhyby 218 jsou vytvořeny s odstupem od záhybů 216 paralelně s nimi (viz obr. 13c). Pás je ohraničen svými dvěma volnými hranami 220.

- 25 Takto je podél hran obou podpěr zároveň vytvořen přímkový boční pásový útvar průřezu "C" jako u provedení, zobrazeného na obr. 9. Takto vytvořený pár podpěr je zobrazen v nárysu na obr. 13c.

- 30 Vytvoření těchto hran se provádí kontinuální válcovací stolicí, která je umístěna v tvářecí lince za dělicí částí této linky tak, že dělení a lemování klikaté hrany a otvorů je umístěno jako první a následně jsou tvářeny přímkové boční pásové útvary postupným ohýbáním známým způsobem podélného válcování.

- 35 Plynulé klikaté dělení a lisování otvorů může být prováděno například zařízením, popsaným v patentu US 4,732,028 z 22. 3. 1988, původce Ernesta R. Bodnara. Toto zařízení je vhodné zejména pro tváření plechu za studena, jeho dělení a tváření lemových útvarů v plynulé nepřerušované operaci.

- 40 Toto zařízení zde není blíže popisováno, neboť je s dostatečnými podrobnostmi popsáno ve výše uvedeném patentu.

- 45 Obr. 15 ukazuje alternativní způsob zajištění volných hran přímkových pásů v mezilehlé části žebra. V tomto případě jsou jazyky 230, 232 vylisované v obou volných hranách žebra, popř. v jeho mezilehlé části. Jazyky jsou přehnuty, jak je ukázáno, pro spojení dvou žebor dohromady.

- Předchozí popis výhodných provedení vynálezu je uveden pouze jako příklad. Vynález se přitom neomezuje na žádné určité zde popsané znaky, ale zahrnuje všechny jejich varianty, které spadají do rozsahu připojených patentových nároků.

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Způsob výroby stavebního panelu, **vyznačující se tím**, že se nejdříve smontuje větší množství konstrukčních prvků, z nichž každý sestává z plechového žebra, které má přímkovou boční část podél jedné své strany a klikatou boční část podél strany druhé, kde klikatá boční část vymezuje jednak širší oblasti a jednak užší oblasti, přičemž vrcholy širší oblasti tvoří vrcholy vyztužené rámové konstrukce, poté se odlije litý stavební materiál do předem stanovené hloubky ve formě, a vyztužená rámová konstrukce z konstrukčních prvků se umístí do litého materiálu tak, že žebra částečně zasahují do litého materiálu, načež se litý materiál vytvrdí a stavební panel se vyjme z formy.

15

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vrcholy žeber se před vložením do litého materiálu pokryjí syntetickým plastickým materiálem.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že konstrukční prvky se uloží navzájem paralelně, prostorově odděleně, vedle sebe tak, že horní a dolní rámové prvky se upevní k opačným koncům konstrukčních prvků, spojujících tyto do zpravidla pravoúhlé rámové konstrukce, přičemž horní a dolní rámové prvky se opatří otvorovými prostředky, které se kryjí s prostorem mezi alespoň jedním předem určeným párem konstrukčních prvků.

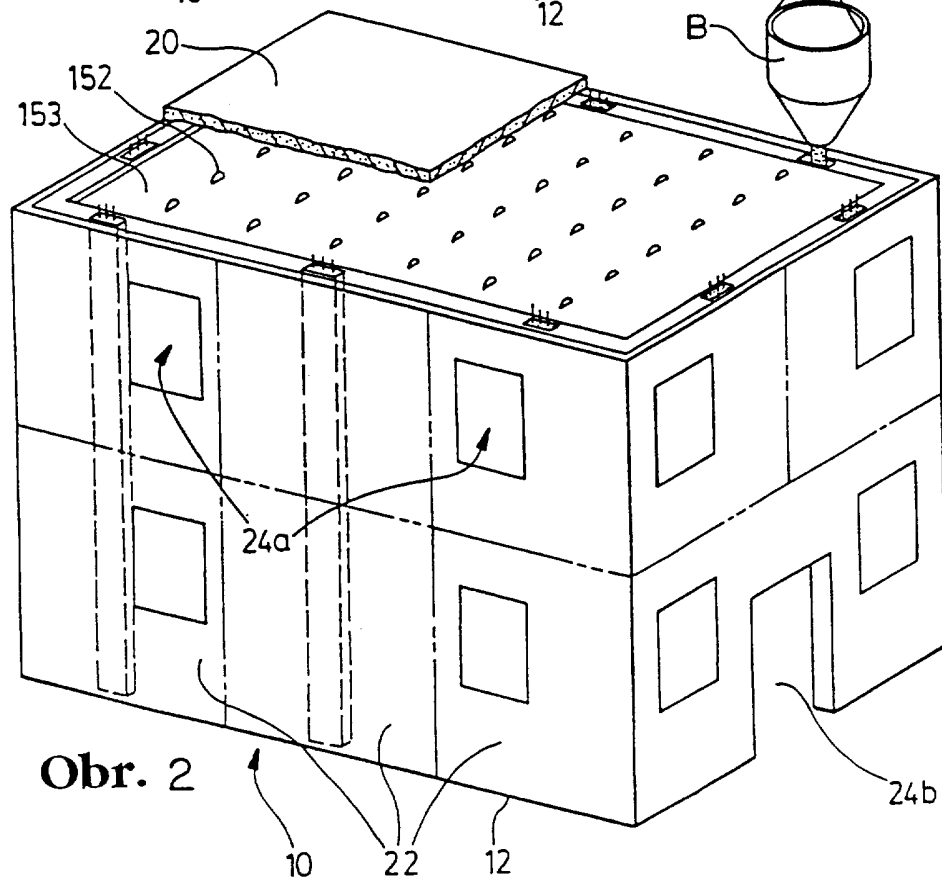
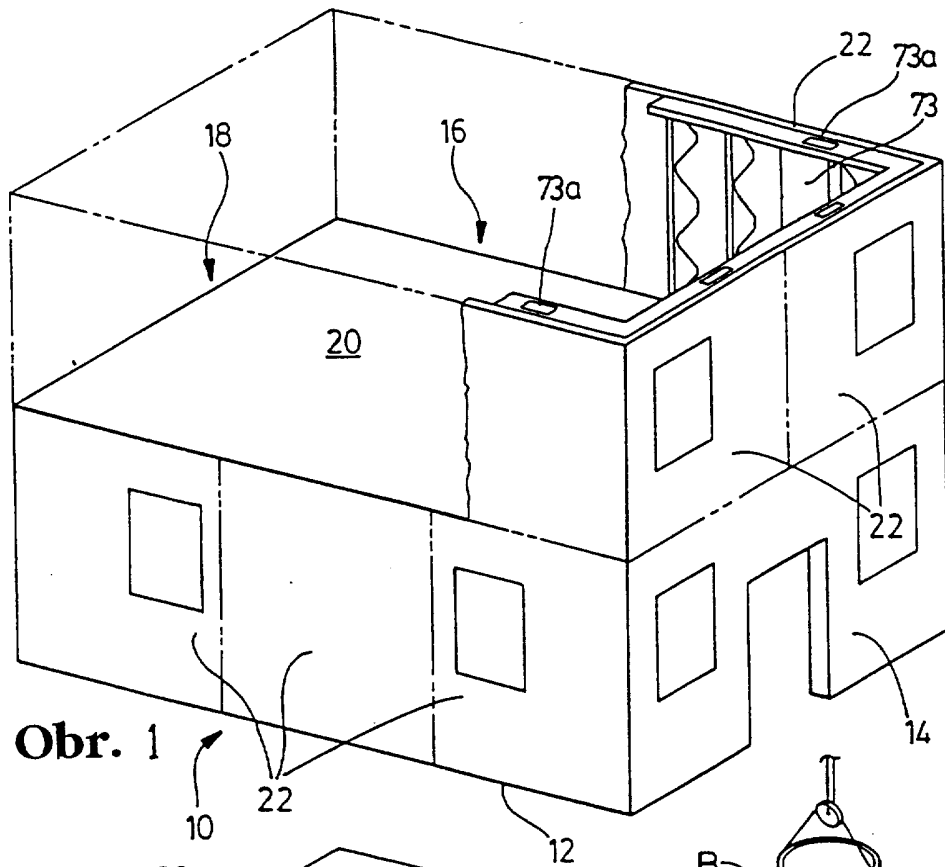
20

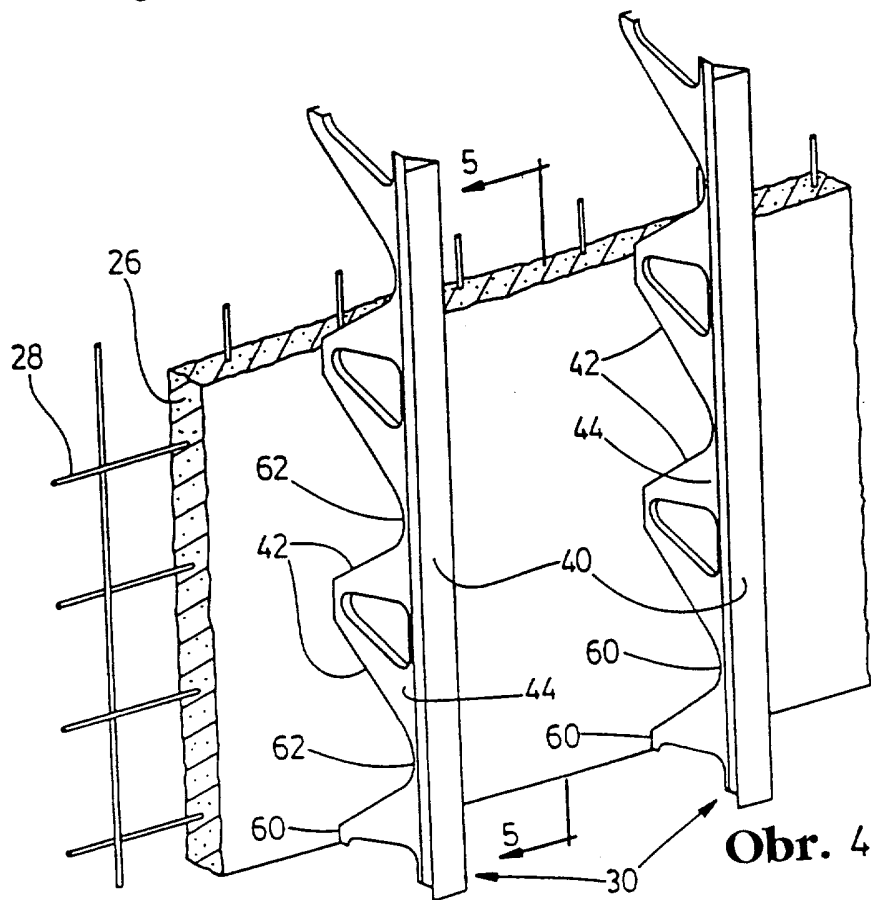
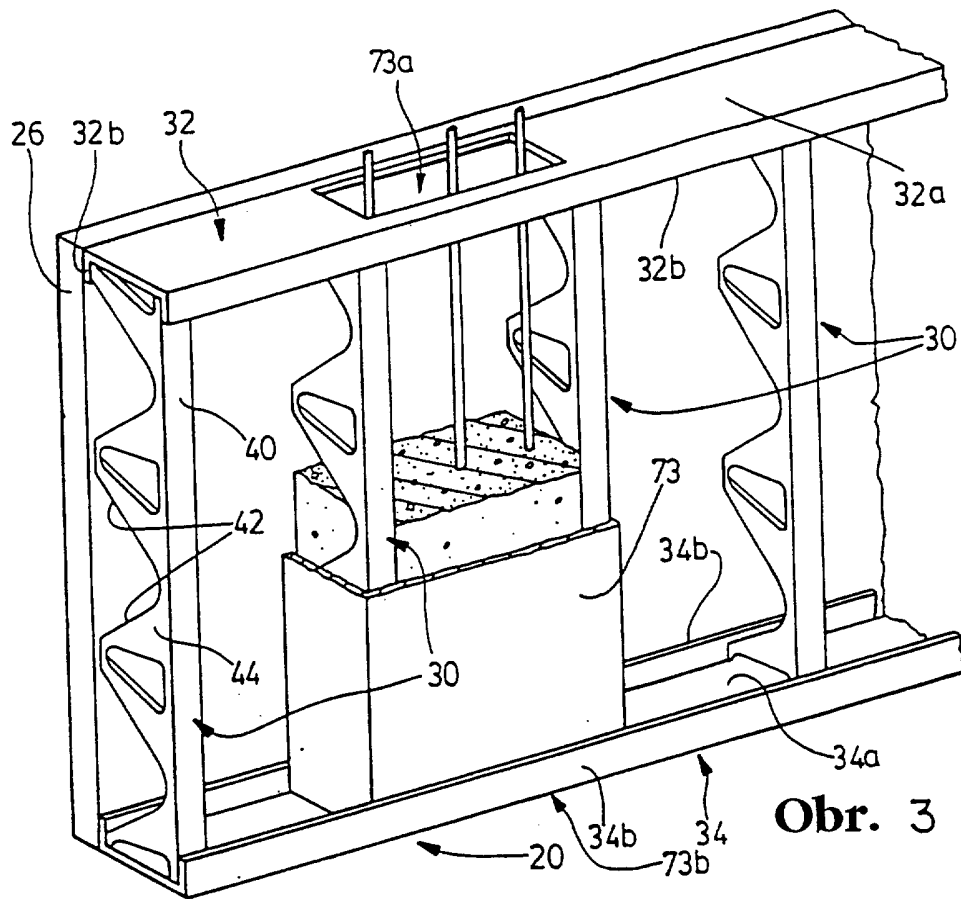
4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že litý stavební materiál se odlije skrz otvorové prostředky do prostoru mezi předem určeným párem konstrukčních prvků pro vytváření nosného sloupu.

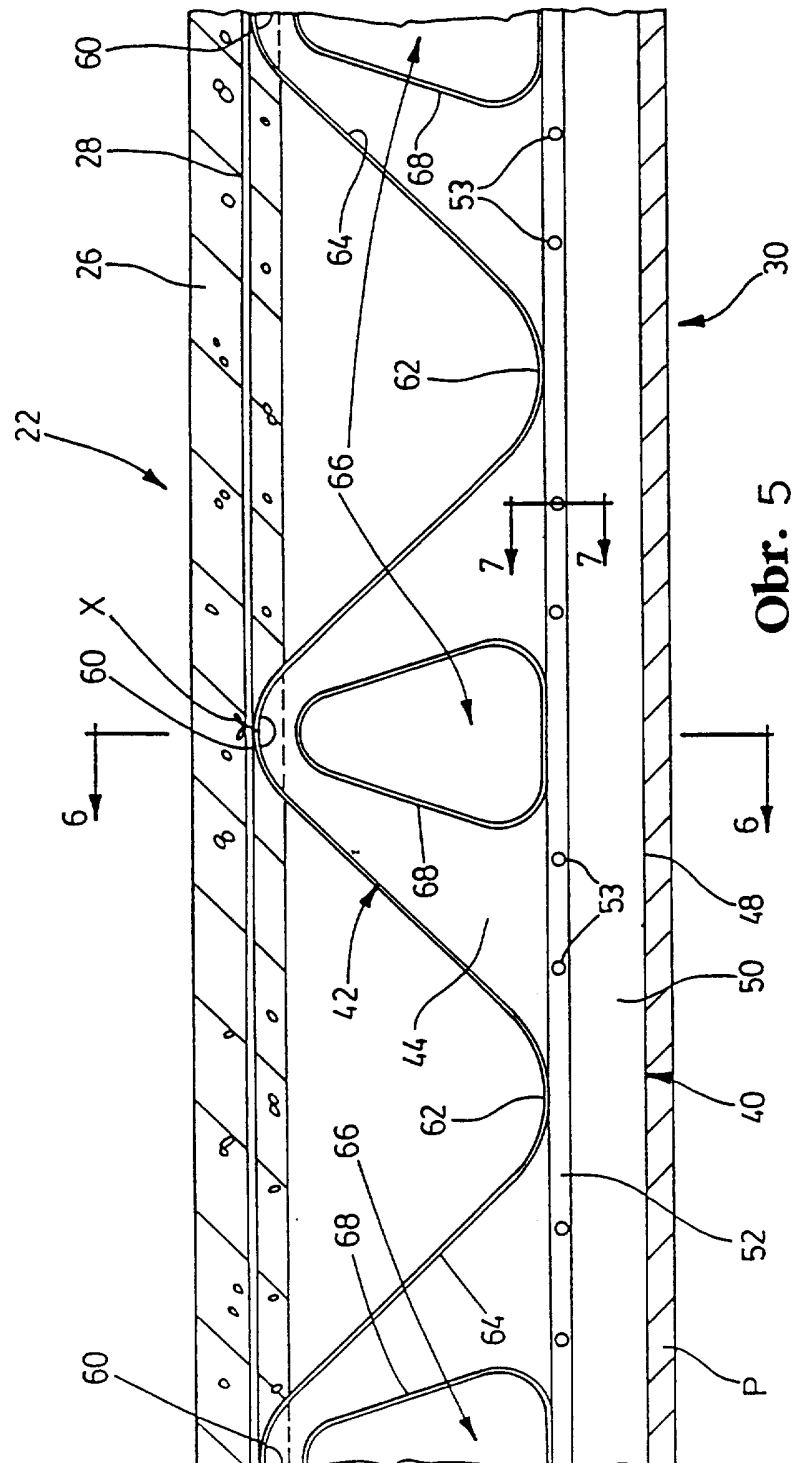
25

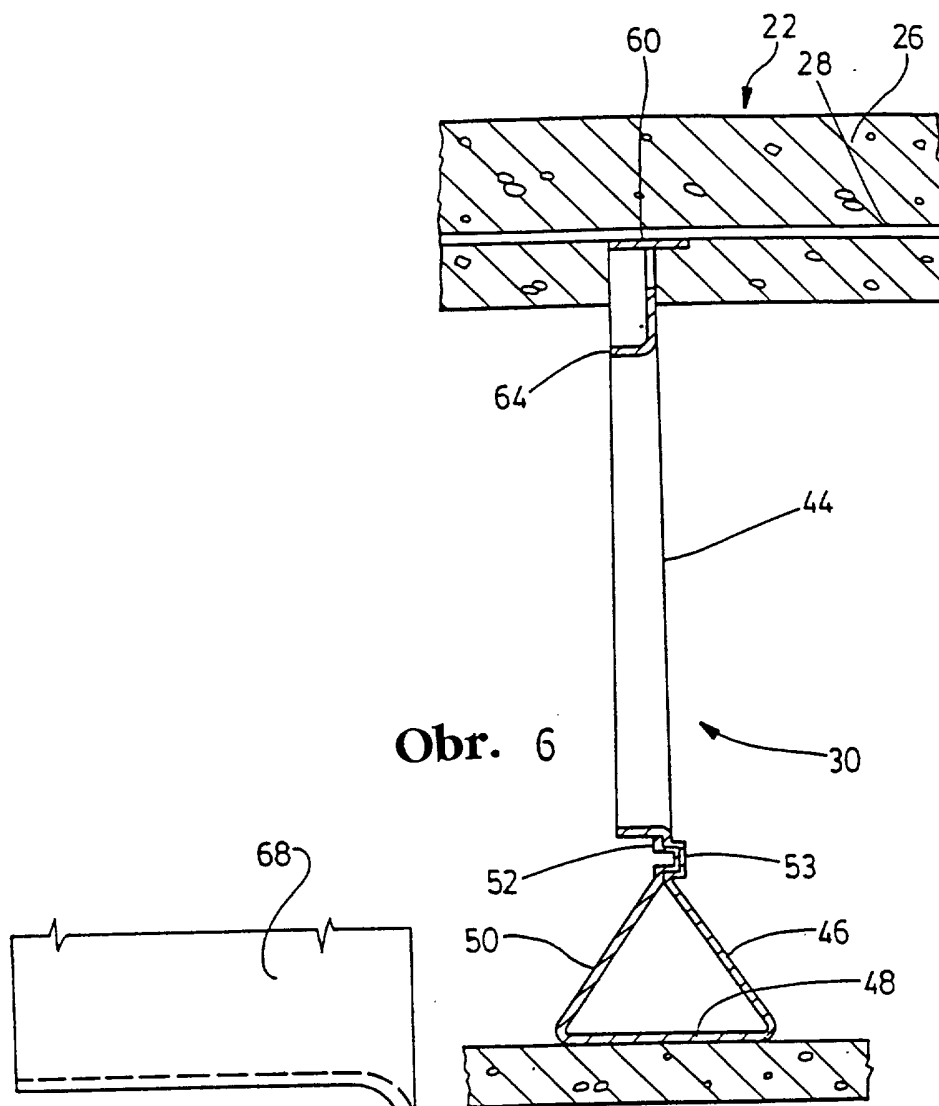
30

8 výkresů

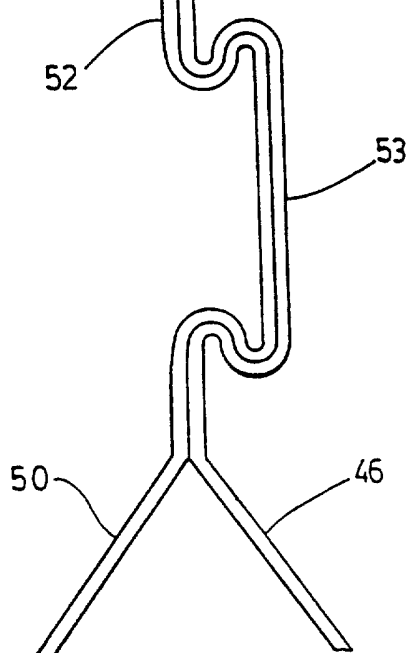


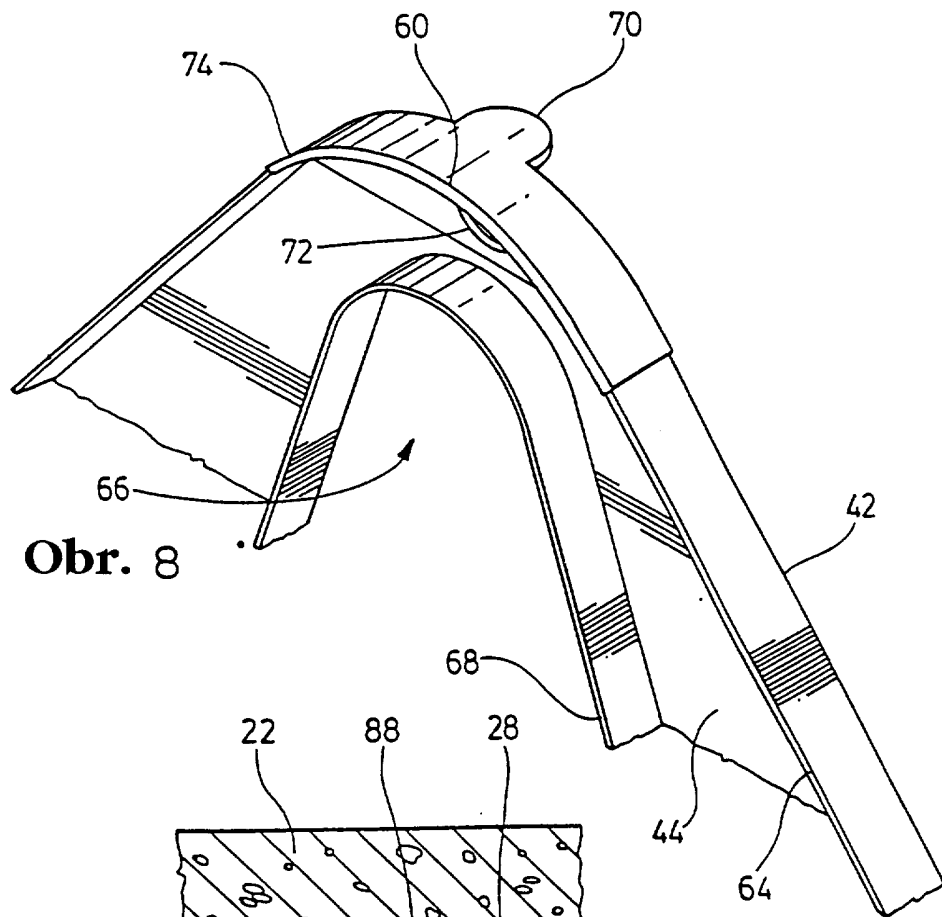




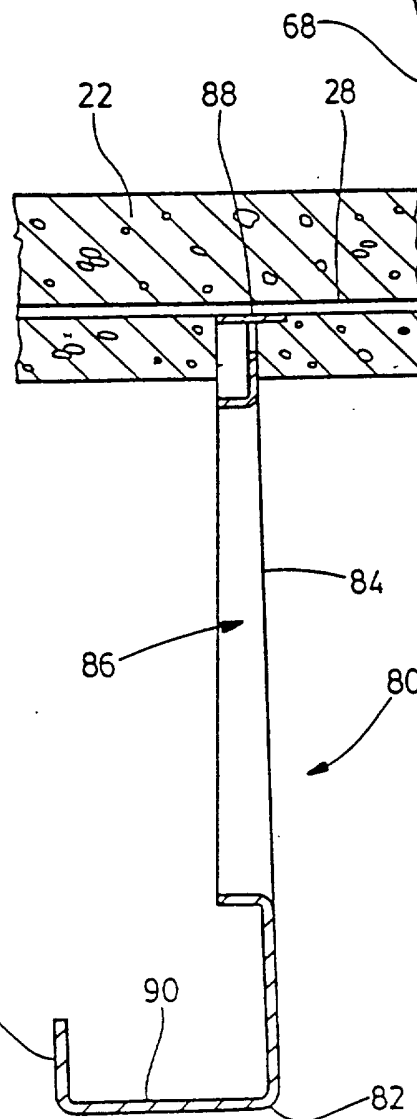


**Obr. 7**

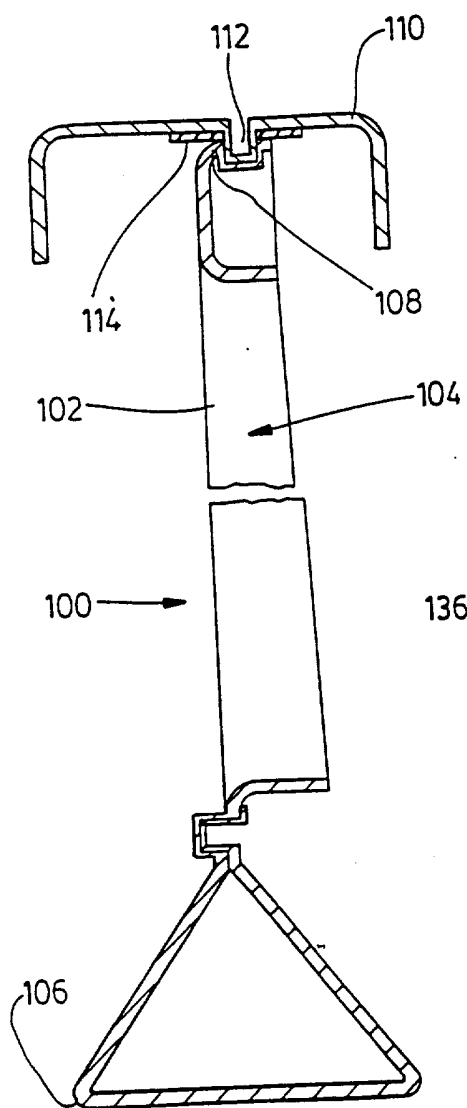




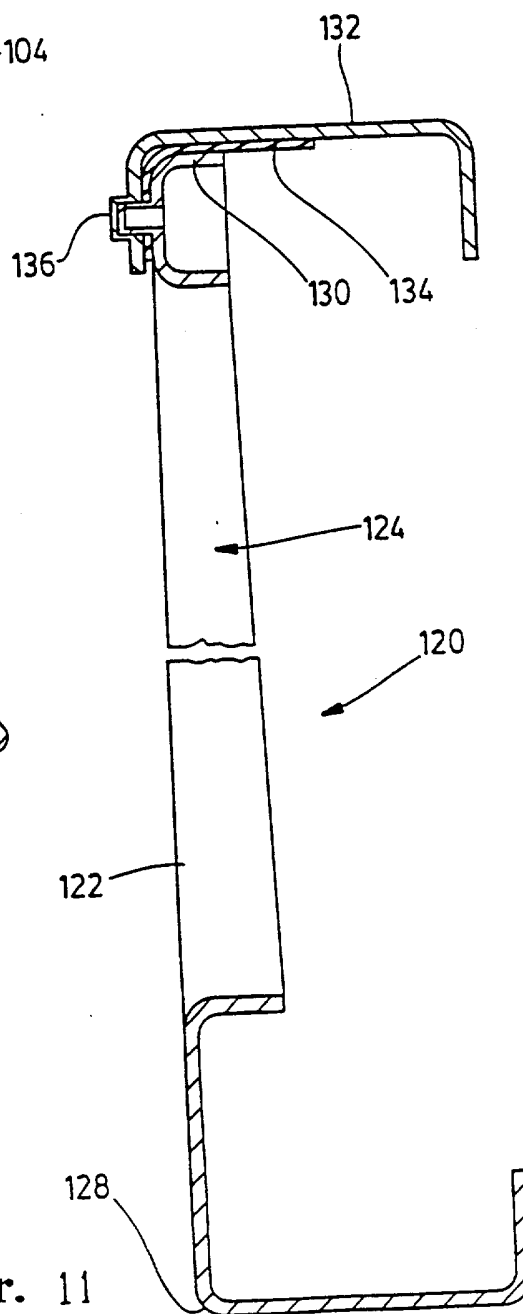
**Obr. 8**



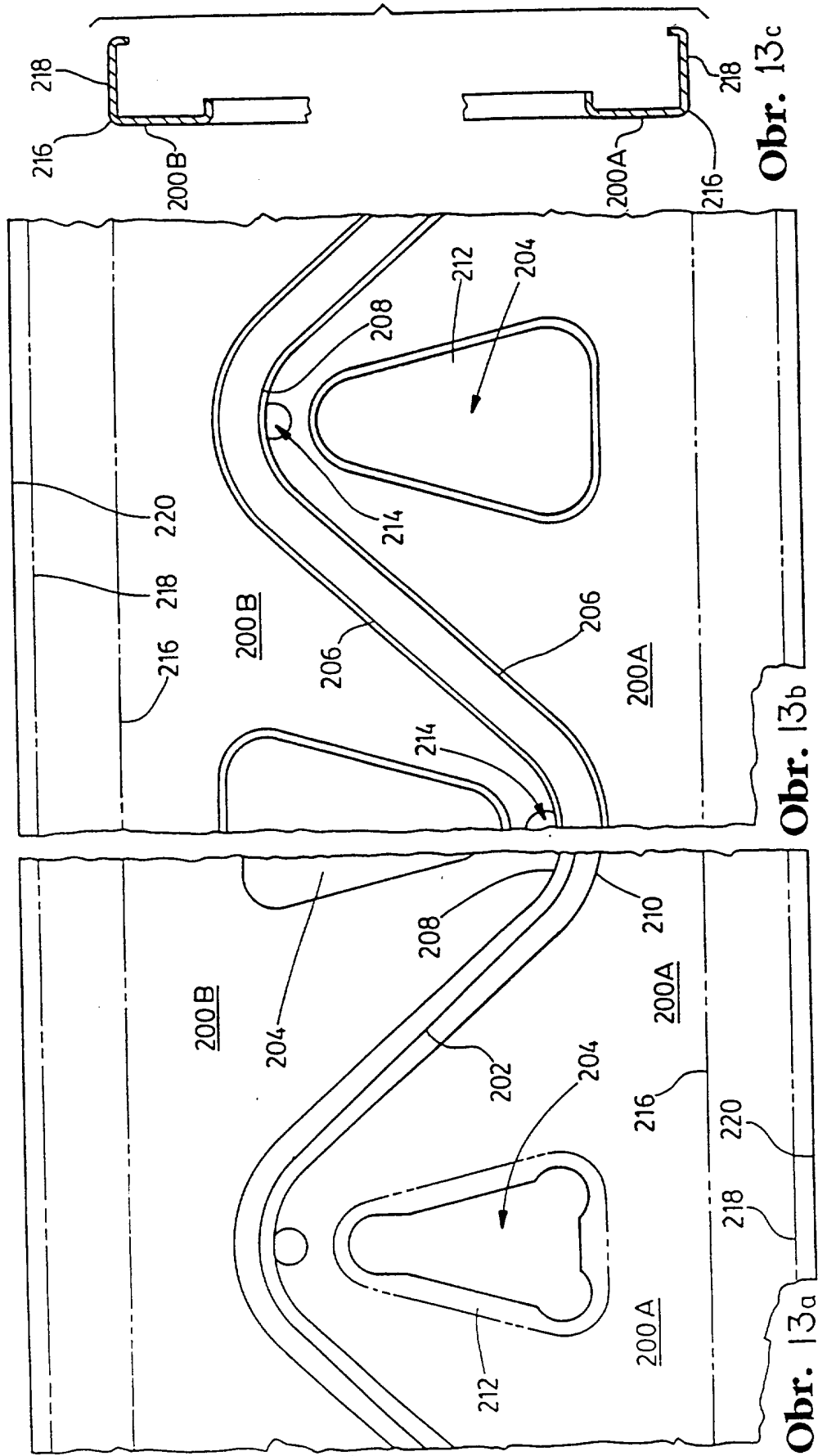
**Obr. 9**

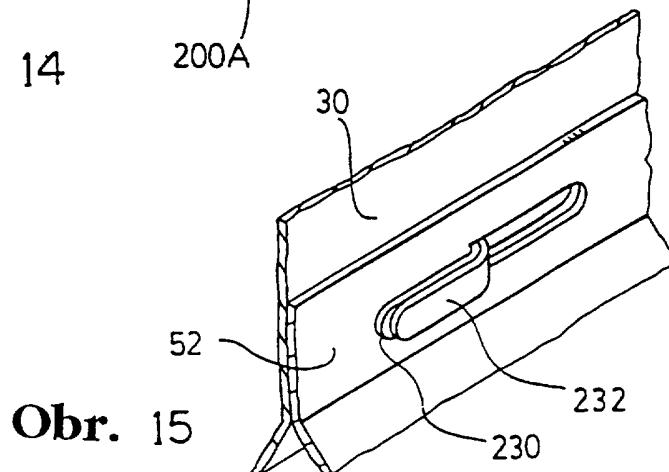
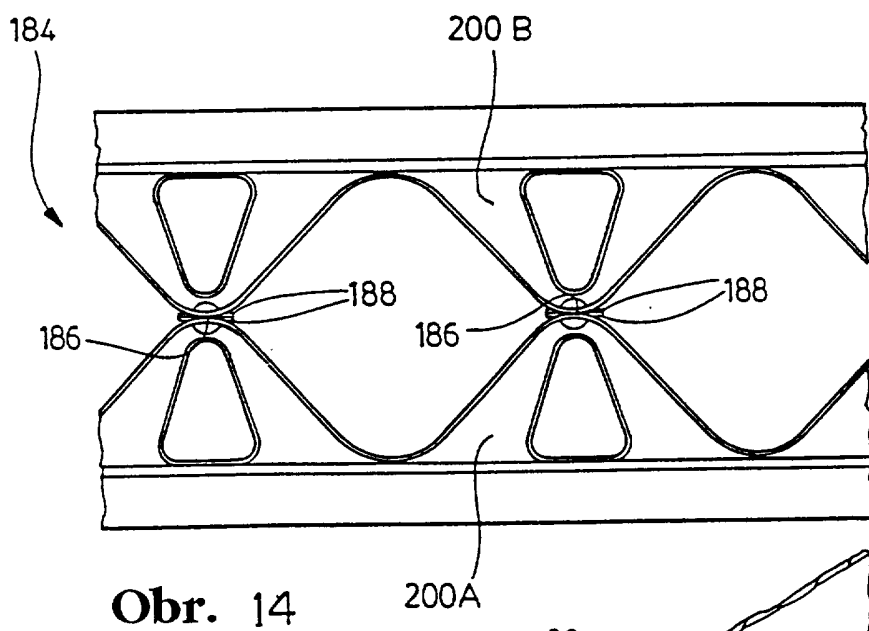
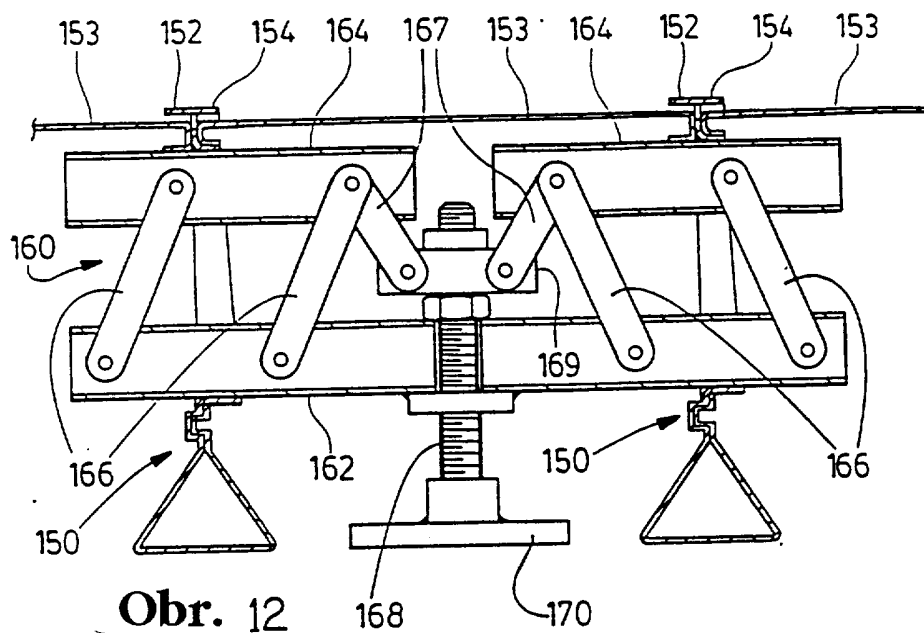


**Obr. 10**



**Obr. 11**





Konec dokumentu