

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

20697

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04B 1/19 (2006.01)
E04B 1/26 (2006.01)
E04B 1/38 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2009 - 21905**

(22) Přihlášeno: **06.11.2009**

(47) Zapsáno: **29.03.2010**

(73) Majitel:

KASPER CZ s.r.o., Trutnov, CZ

(72) Původce:

Šrůtek Zbyněk Ing., Česká Skalice, CZ

(74) Zástupce:

KUDRLIČKA a SEDLÁK, Ing. Jiří Sedlák, Husova 5, České Budějovice, 37001

(54) Název užitého vzoru:

Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém pro nízkoenergetické domy

CZ 20697 U1

Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém pro nízkoenergetické domy

Oblast techniky

Technické řešení se týká celodřevěného konstrukčního nosného příhradového systému vhodného zejména pro stavbu nízkoenergetických (pasivních) domů.

5 Dosavadní stav techniky

Současný trend ve stavebnictví směřuje k minimalizaci spotřeby energie ve všech fázích stavby, tzn. již ve fázi výroby, dále ve fázi provozu objektu, a také ve fázi odstranění a recyklace stavby. Významnou částí pro energetickou náročnost stavby je konstrukce jejího nosného systému a obvodového pláště.

- 10 Dosud známé konstrukční systémy pro konstrukci vnějších obálek nízkoenergetických (pasivních) domů lze rozdělit na silikátové systémy, dřevěné systémy a ostatní systémy (konstrukce s ocelovými prvky, hybridní systémy apod.)

15 Silikátové systémy využívají pro nosnou konstrukci keramické, betonové, nebo pórobetonové tvárnice, na které se montuje tepelně - izolační obálka. Silikátové systémy mají obecně vysokou energetickou náročnost jak při výrobě (výstavbě) tak při demolici a recyklaci objektu. Dřevěné systémy mají vysoký potenciál v nízké energetické náročnosti na výrobu i demolici a recyklaci, v porovnání se silikátovými systémy a přitom mají velmi dobrou hodnotu tepelného odporu.

20 Mezi nejužívanější dřevěné systémy patří celodřevěný lehký skelet pocházející z USA, který je znám pod označením „two × four“, jehož princip je založen na řazení sloupků 60 × 160 mm (nejčastěji užívaný profil ve střední Evropě) ve vertikálním směru stěny v rozteči nejčastěji 417 až 625 mm, které jsou opláštěny jednostranně nebo oboustranně deskovým materiálem (OSB desky, sádrovláknité desky atd.) Dále je známý celodřevěný lehký skelet modifikovaný na požadavky zvýšení tloušťky tepelné izolace. Místo sloupku se používají tzv. I-profil, které mají horní a dolní pas z rostlého dřeva propojený deskou z OSB nebo jiné dřevovláknité desky. Tyto prvky 25 dosahují maximální výšky 400 mm. Prvky jsou osazovány ve stejných roztečích jako u systému „two × four“ se stejným principem opláštění. Také je známá zdvojená konstrukce systému „two × four“, kdy pro zajištění požadované tloušťky tepelné izolace jsou postaveny dvě na sobě nezávislé stěny v systému „two × four“ (na vnějším a vnitřním líci). Jiný typ dřevěného systému představuje celodřevěný těžký skelet, který může být navržen jako hrázděné zdivo. Dřevěné 30 masivní prvky tvoří nosnou kostru objektu, na které je provedena tepelně-izolační obálka. Systém využívá tradičních tesařských spojů, nebo moderních systémů využívající ocelové prvky.

Hodnota výsledných tepelně-technických vlastností dřevěného systému závisí na množství a uspořádání dřevěných prvků v nosné konstrukci vnějšího pláště. Ačkoli dřevo je dobrý izolant, v konstrukci nízkoenergetických (pasivních) domů je nutno jej hodnotit jako zdroj tzv. „tepelného 35 mostu“ tedy místa se zvýšeným únikem tepla. Ke vzniku tepelných mostů u dřevěných systémů dochází tam, kde prvek s nejhoršími tepelně technickými vlastnostmi (dřevěný prvek) prochází bez přerušení přes celou tloušťku obvodové stěny. K největšímu úniku tepla dochází v místech s nejvyšším teplotním spádem, tzn. v místech, kde dřevěné prvky procházejí přes celou tloušťku stěny a jsou orientovány kolmo k rovině stěny.

40 Takových prvků obsahují známé dřevěné systémy celou řadu. Úkolem technického řešení je proto vytvořit celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém, který by odstraňoval, výše uvedené nedostatky, zlepšoval by tepelně technické vlastnosti obvodového pláště a byl by vhodný pro nízkoenergetické domy.

Podstata technického řešení

45 Podstata technického řešení spočívá v tom, že stěnový prvek je vytvořen z rovnopasých příhradových vazníků, kde každý vazník sestává ze dvou protilehlých dřevěných sloupků propojených

šikmými diagonálními dřevěnými příčnicí se střídavým sklonem, přičemž příčnice jsou ke sloupkům upevněny pomocí ocelových styčnickových desek s prolisovanými trny. K vertikálně uspořádaným vazníkům jsou upevněny horizontálně uspořádané vazníky tvořící patu a zhlaví stěnového prvku tak, že dřevěné sloupky vertikálně uspořádaných vazníků a horizontálně uspořádaných vazníků navzájem lícují.

Pod pojmem „rovnopasý příhradový vazník“ se v textu předloženého užitného vzoru rozumí vazník, který obsahuje dva vzájemně protilehle uspořádané a navzájem propojené nosné prvky (pásnice), jejichž podélné osy jsou rovnoběžné.

Dále je výhodné, že stěnový prvek je opatřen bočními šikmo uspořádanými rovnopasými příhradovými vazníky, vytvořenými stejným způsobem jako vertikálně uspořádané vazníky a horizontálně uspořádané vazníky, přičemž tyto boční vazníky jsou upevněny tak, že dřevěné sloupky vertikálně uspořádaných vazníků, horizontálně uspořádaných vazníků a bočních vazníků vzájemně lícují.

V dalším výhodném provedení jsou konce příčnic zkoseny pro přilehnutí ke sloupkům tak, že příčnice svírají se sloupky vnitřní úhel, který závisí na vzdálenosti protilehlých sloupků a četnosti dělení příhradového vazníku (příčnice jsou obvykle vedeny pod vnitřním úhlem $10^\circ < \alpha < 60^\circ$).

Dále je výhodné, že ocelové styčnickové desky jsou po obou stranách příčnic a sloupků.

Výhody systému podle technického řešení spočívají zejména v tom, že použití stavebních prvků se šikmými dřevěnými diagonálními příčnicí splňuje požadavky na minimalizaci tepelných mostů, kde jsou vyloučeny body s kolmým připojením na rovinu stěny (tzn. že jsou vyloučeny dřevěné prvky s kolmým průchodem přes celou tloušťku stěny), které znamenají zvýšený únik tepla.

Propojení sloupků diagonálními příčnicí také významně zvyšuje statickou únosnost stěnového prvku namáhaného vodorovným zatížením např. od větru, a proto je možné systém využít i pro konstrukce s vyšším požadavkem na konstrukční výšku a šířku stěny, jako jsou haly, tělocvičny apod.

Systém dále nabízí vysokou variabilitu ve skladebnosti a použití materiálů pro konečnou úpravu stěn.

Přehled obrázků na výkresech

Technické řešení bude blíže osvětleno pomocí výkresů, na nichž znázorňují obr. 1 perspektivní axonometrický pohled na stěnový prvek pro přízemí, obr. 2 perspektivní axonometrický pohled na stěnový prvek pro podkroví, obr. 3 detailní pohled na rozložený rovnopasý příhradový vazník, obr. 4 perspektivní axonometrický pohled na skelet nízkoenergetického rodinného domu sestavený z celodřevěného konstrukčního nosného příhradového systému podle tohoto technického řešení.

Příklady provedení technického řešení

Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení technického řešení na uvedené případy. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním technického řešení, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu.

Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém pro nízkoenergetické domy podle tohoto technického řešení je založen na výrobě stěnových prvků 1 s patou 2 a zhlavím 3, které se montují do skeletu stavby. Na obr. 1 je znázorněn stěnový prvek 1 pro nosnou obvodovou konstrukci

přízemí nebo patra. Stěnový prvek 1 je sestaven z rovnopasých příhradových vazníků 5, 5', jejichž detailní konstrukce je znázorněna na obr. 3. Každý vazník 5, 5' je tvořen dvěma dřevěnými sloupky 4, mezi kterými jsou vloženy šikmé diagonální dřevěné příčníky 6 a to tak, že sousední příčníky 6 mají opačný diagonální sklon. Konce příčníků 6 jsou zaříznuty tak, že příčníky 6 dosedají na sloupky 4 pod vnitřním úhlem v obvyklém rozmezí $10^\circ < \alpha < 60^\circ$.

Místa styku příčníků 6 a sloupků 4 jsou oboustranně přeplátována ocelovými styčnickovými deskami s prolisovanými trny.

Vertikálně rovnopasé příhradové vazníky 5 jsou rozmístěny v roztečích 625 mm, a jsou vytvořeny pro tloušťku stěny 400 mm (rozteč vazníků a tloušťku stěny je možné variabilně měnit dle statických a tepelně-technických požadavků). Patu 2 a zhlaví 3 stěnového prvku 1 tvoří horizontálně uspořádané rovnopasé příhradové vazníky 5', které jsou vytvořeny zcela shodně jako vertikální vazníky 5, a jsou s nimi spojeny pomocí mechanických spojovacích prostředků (hřebíky, úhelník + hřebík atd. - dle statických požadavků na přípoj).

Kostra stěnového prvku 1 může být např. jednostranně oplášťena OSB deskou 8, která ztuzuje stěnový prvek 1, a je upevněna pomocí hřebíků z vnitřní strany. Deska je vzájemně svázána na pero a drážku, s lepenými a následně přilepenými spárami - plní funkci parobrzdy. Použitý deskový materiál (dřevovláknité, sádrovláknité desky atd.) musí být vždy v souladu se statickými, požárními a tepelně technickými požadavky.

Vnější plášť je možné provést opět z deskového materiálu, např. ze sádrovláknitých desek, a následně provést běžný fasádní systém, nebo na vnější líc stěny provést systém s odvětrávanou vzduchovou mezerou. Vnitřní prostor stěnového prvku 1 je vyplněn nezobrazenou tepelnou izolací, např. foukanou celulózou.

Na obr. 2 je znázorněn stěnový prvek 1 pro podkroví, který se od stěnového prvku 1 na obr. 1 liší pouze v tom, že je po stranách opatřen dvěma bočními šikmo uspořádanými rovnopasými příhradovými vazníky 5'', které tvoří kompaktní celek s vertikálními rovnopasými příhradovými vazníky 5 a horizontálními rovnopasými příhradovými vazníky 5'. Vnitřní rozteče a konkrétní stavba jednotlivých stěnových prvků 1 je závislá na rozmístění okenních a dveřních otvorů, na požadavcích statiky apod. V jiných nezobrazených příkladech provedení je možno vytvořit stěnové prvky 1 s jinými rozměry a s jinou vnitřní skladbou.

Na obr. 4 je pak znázorněn skelet rodinného domu sestavený ze stěnových prvků 1 tvořících celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém podle tohoto technického řešení.

Průmyslová využitelnost

Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém podle technického řešení lze využít pro rodinné domy a další nízkoenergetické objekty pozemního stavitelství.

35

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém pro nízkoenergetické domy, zahrnující alespoň jeden stěnový prvek (1) s patou (2) a zhlavím (3) propojeným vertikálními dřevěnými sloupky (4) uspořádanými v pravidelných roztečích, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že stěnový prvek (1) je vytvořen z rovnopasých příhradových vazníků (5, 5'), kde každý vazník (5, 5') sestává ze dvou protilehlých dřevěných sloupků (4) propojených šikmými diagonálními dřevěnými příčníky (6) se střídavým sklonem, přičemž příčníky (6) jsou ke sloupkům (4) upevněny pomocí ocelových styčnickových desek (7) s prolisovanými trny, přičemž k vertikálně uspořádaným vazníkům (5) jsou upevněny horizontálně uspořádané vazníky (5') tvořící patu (2) a zhlaví (3) stě-

nového prvku (1) tak, že dřevěné sloupky (4) vertikálně uspořádaných vazníků (5) a horizontálně uspořádaných vazníků (5') navzájem lícují.

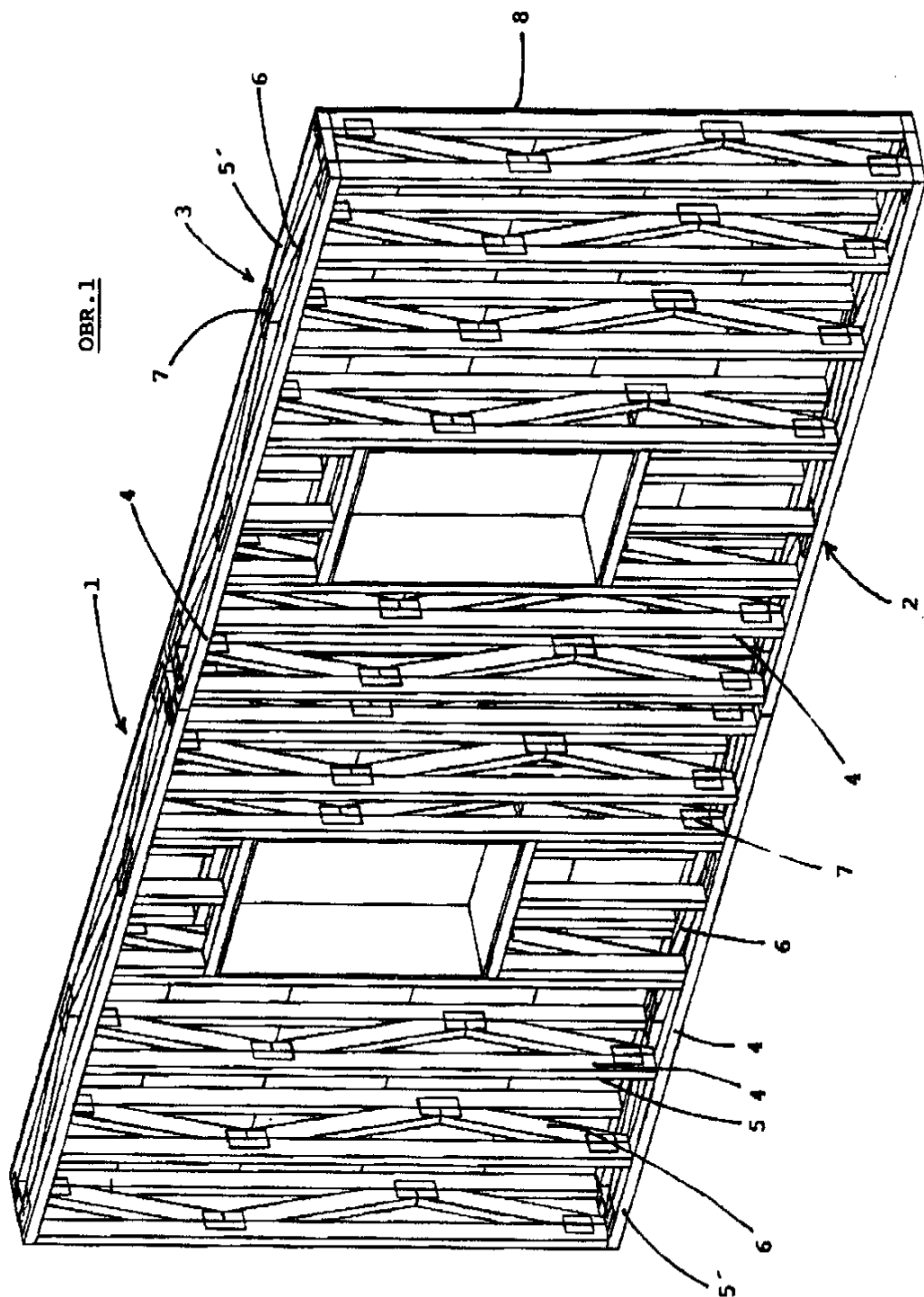
2. Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že stěnový prvek (1) je opatřen bočními šikmo uspořádanými rovnopasými příhradovými vazníky (5'), vytvořenými stejným způsobem jako vertikálně uspořádané vazníky (5) a horizontálně uspořádané vazníky (5'), přičemž tyto boční vazníky (5') jsou upevněny tak, že dřevěné sloupky (4) vertikálně uspořádaných vazníků (5), horizontálně uspořádaných vazníků (5') a bočních vazníků (5') vzájemně lícují.

3. Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že konce příčníků (6) jsou zkoseny pro přilehnutí ke sloupkům (4) tak, že příčníky (6) svírají se sloupky (4) obvyklý vnitřní úhel (α) větší než 10° a menší než 60° .

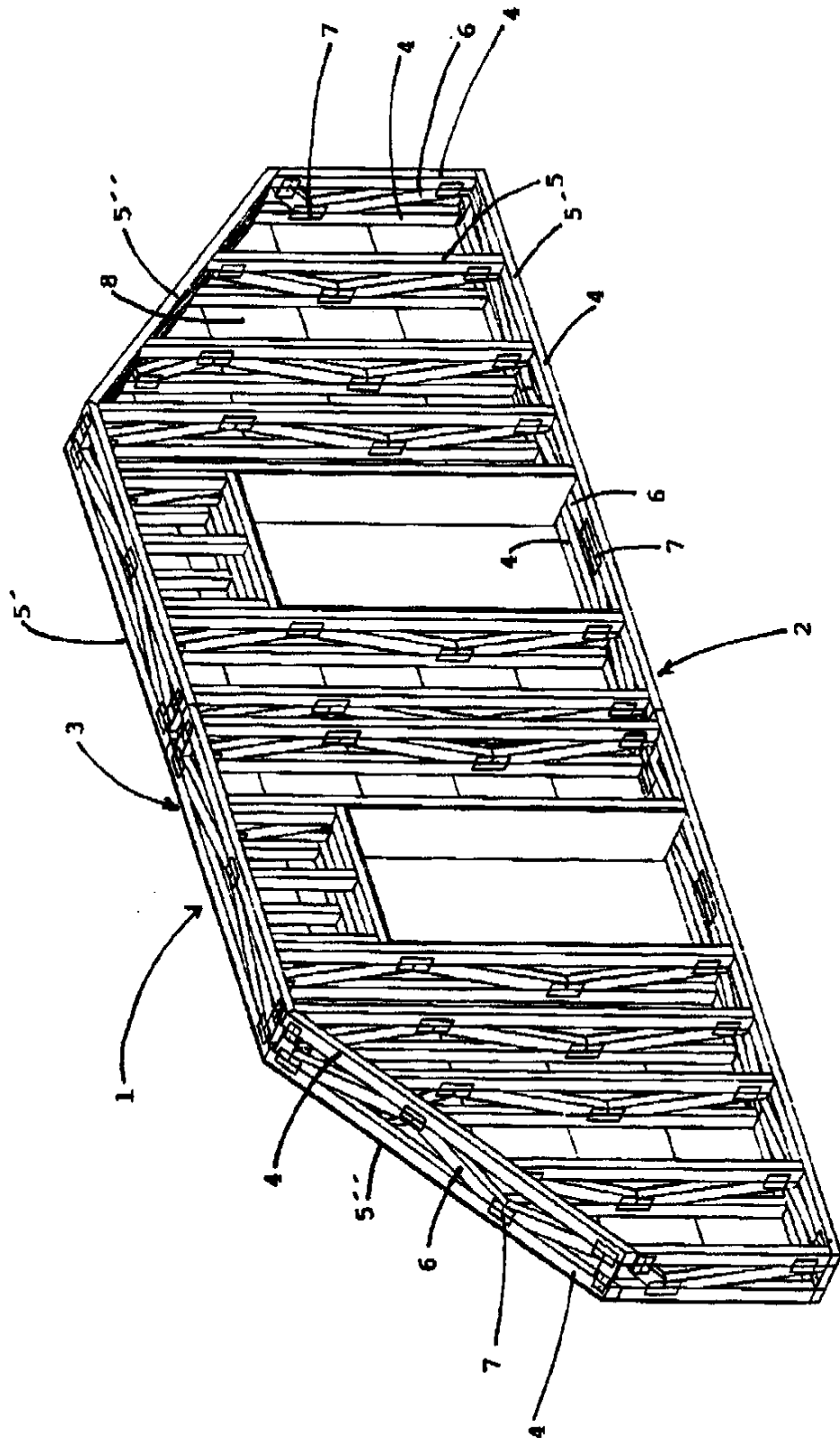
4. Celodřevěný konstrukční nosný příhradový systém podle alespoň jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ocelové styčnickové desky (7) jsou po obou stranách příčníků (6) a sloupků (4).

15

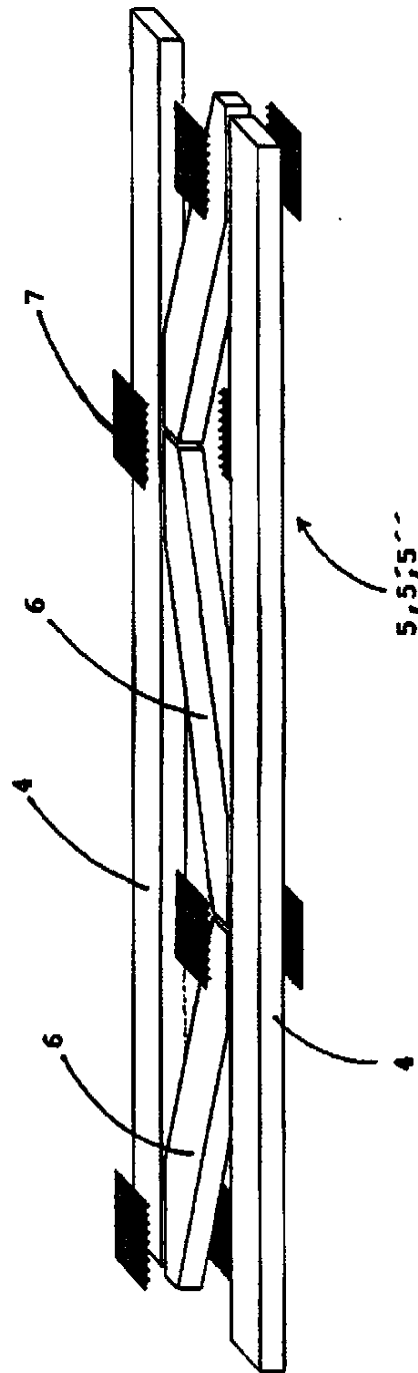
4 výkresy



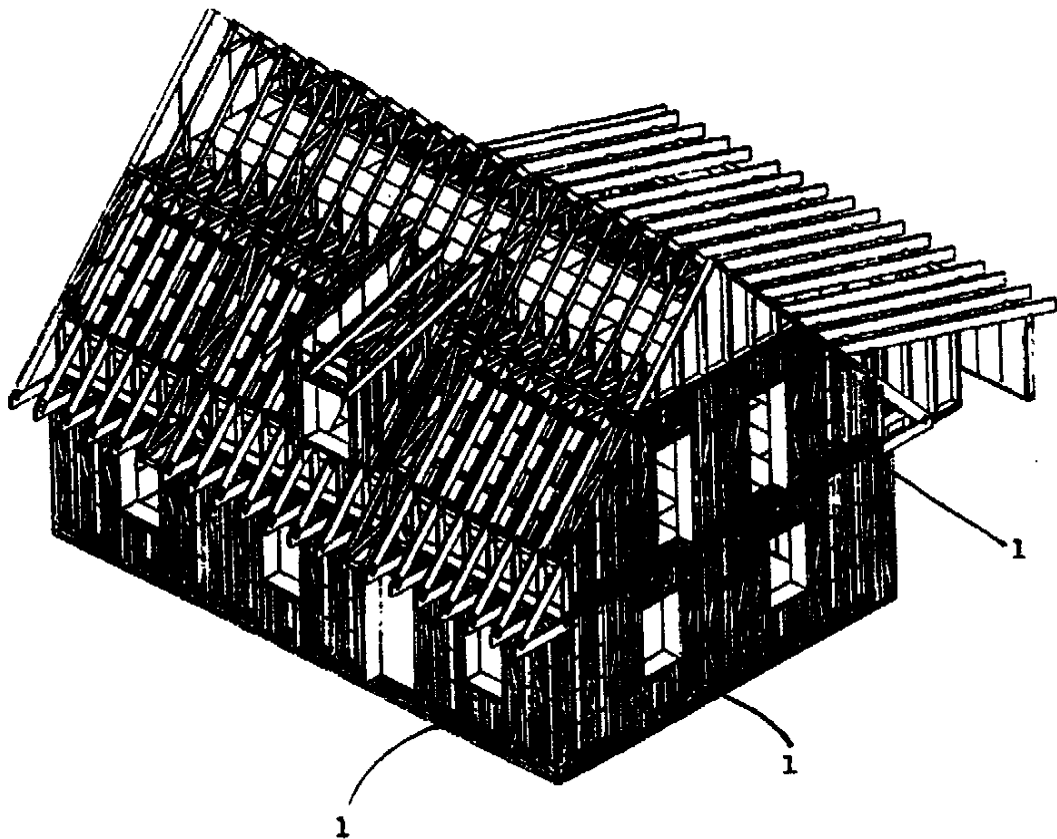
OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4



Konec dokumentu