

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 859

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E04B 7/04 (2006.01)

E04B 1/21 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008-190**

(22) Přihlášeno: **25.03.2008**

(40) Zveřejněno: **07.10.2009**

(Věstník č. 40/2009)

(47) Uděleno: **07.07.2017**

(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **16.08.2017**

(Věstník č. 33/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 1674631 A1; SK 1070-97 A3; DE 19952594 A1.

(73) Majitel patentu:

SICON s.r.o., Praha 4, CZ

(72) Původce:

Ing. Ivan Argay, CSc., Praha 7, CZ

(74) Zástupce:

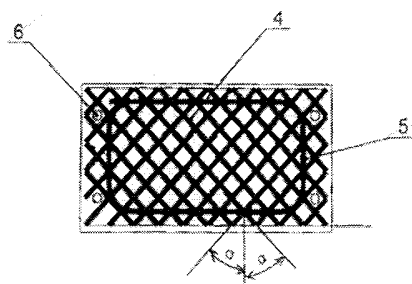
Ing. Pavel Reichel, Lopatecká 14, 147 00 Praha 4

(54) Název vynálezu:

Stavební prvek pro spojování nosných a nesených stavebních konstrukcí

(57) Anotace:

Stavební prvek pro spojování nosných konstrukcí (1) a nesených konstrukcí (2) je tvořen blokem (3) z vyztuženého betonu, jehož výztužné prvky o pevnosti v tlaku a tahu nejméně 10 MPa tvoří nejméně dvě s odstupem od sebe v podstatě paralelně uspořádané mřížky (4). Každá mřížka (4) vyplňuje po výšce bloku (3) celý jeho průřez, přičemž výztužné prvky sestávají z usměrněných výztužných prutů. Osy jednotlivých prutů jsou orientovány tak, že svírají úhel (α) v rozmezí od 30 do 60° od kolmice.



CZ 306859 B6

Stavební prvek pro spojování nosných a nesených stavebních konstrukcí

Oblast techniky

Vynález se týká uspořádání stavebního prvku pro spojování nebo vyztužování nosných a nesených stavebních konstrukcí a způsobu stykování nosných a nesených stavebních konstrukcí, například sloupů nebo stěn s průvlaky, deskami nebo trámy.

Dosavadní stav techniky

Při spojování nosných a nesených stavebních prvků a konstrukcí, například sloupů a průvlaků stěnových systémů, je vždy nutné zajistit přenos sil vzniklých od zatížení. Stykování sloupů s průvlaky nebo trámy, například u železobetonových konstrukcí a betonových konstrukcí s předpjatou výztuží, se obvykle provádí tak, že sloupy jsou opatřeny do nich zabudovanými vyčnívajícími nebo skrytými krakorci s tvarovou ocelí. Výroba těchto sloupů je složitá, protože vyčnívající krakorce vyžadují zvláště u silikátových konstrukcí úpravu formovacích zařízení. Tradiční železobetonové krakorce vyžadují poměrně velké smykové plochy, které omezují smyková napětí. U vyčnívajících krakorců je nevýhodné, že vždy zabírají určitý prostor, např. fasády, vnitřní dispozice apod. U skrytých konzol je zase zvýšená spotřeba oceli.

Spojování nosných a nesených stavebních konstrukcí je popsáno například v patentových spisech US 2 163 446, US 4 951 438, US 5 161 340, US 5 218 802, US 6 679 017, US 7 010 891, US 7 178 305 a US 7 213 376. Cílem tohoto vynálezu je takové řešení stykování betonových stavebních prvků, které při výrobě těchto prvků eliminuje krakorce vyčnívající vně z jejich obrysu.

Podstata vynálezu

Vynález se týká uspořádání stavebního prvku pro spojování nebo vyztužování stavebních konstrukcí, zejména styků nosných a nesených konstrukcí. Podstata vynálezu spočívá v tom, že stavební prvek je tvořen blokem z vyztuženého betonu, jehož výztužné prvky tvoří nejméně dvě s odstupem od sebe v podstatě paralelně uspořádané mřížky, kde každá mřížka vyplňuje po výšce bloku v podstatě celý jeho průřez, přičemž výztužné prvky mřížek sestávají z usměrněných výztužných prutů, uspořádaných tak, že osy jednotlivých prutů jsou orientovány tak, že jejich osy svírají úhel α v rozmezí od 30 do 60° od kolmice.

Výztužné prvky mohou být tvořeny ocelovými dráty z rozpleteného předpínacího lana nebo z kevlarových vláken nebo lan, uspořádaných do mřížky tak, že jejich osy svírají úhel v rozmezí od 30 do 60° od kolmice, kde každá mřížka je připevněna k ocelovému třmínku tak, že její konce přecházejí obvod odpovídajícího třmínku. Mřížky výztužných prvků mohou být po obvodě jednotlivě připevněny k příčným drátům výztuže.

Předložený vynález umožňuje výrobu svislých i vodorovných stavebních prvků a konstrukcí v průběžných formovacích zařízeních s vyloučením úprav těchto formovacích zařízení. Představuje to značné zjednodušení jejich výroby. Jeho výhodami jsou především jednoduchost a snížené náklady, spolehlivost a vysoká variabilita použití. Stavební prvek podle tohoto vynálezu může být využíván jako samostatný prvek, který lze vyrábět samostatně, případně může být součástí stavební konstrukce a předem zabudován v jejích prvcích. Jednou z výhod navrženého řešení je, že stavební prvek podle tohoto vynálezu ve spojení s okolní stavební konstrukcí vzdoruje kromě smyku a ohybovému momentu i momentu v kroucení.

Předmětem tohoto vynálezu je dále použití uvedeného stavebního prvku pro vytvoření krakorce při výrobě prefabrikovaných nebo monolitických nosných stavebních prvků. Dalším předmětem vynálezu je použití uvedeného stavebního prvku pro zvýšení lokální únosnosti v místech soustředěného zatížení stavební konstrukce, například v místech kotvení sloupů a strojů.

5

Výše uvedený stavební prvek, tvořený blokem z vyztuženého betonu, se zasouvá do proti sobě situovaných vybrání ve spojovaných částech konstrukcí a po zasunutí se s nimi pevně spojí. Spojení bloku z vyztuženého betonu se spojovanými částmi konstrukcí se provádí zálivkou betonové malty do mezery mezi nimi. Pro zvýšení tuhosti styčnicku se nesená stavební konstrukce ve své koncové oblasti nad vybráním pro zasunutí bloku z vyztuženého betonu může opatřit otvorem, propojujícím vybrání s její horní plochou, do kterého se vloží alespoň jeden ocelový trn a pak se do tohoto otvoru aplikuje zálivka betonové malty.

10

15 Objasnění výkresů

Pro větší názornost je konkrétní provedení několika příkladů provedení tohoto vynálezu vyobrazeno na připojených výkresech a podrobněji popsáno v následujícím popisu. Na obr. 1a je v bočním pohledu schematicky zobrazen příklad běžného použití styčnicku sloupu s průvlakem se stavebním prvkem podle tohoto vynálezu, na obr. 1b je v půdorysném pohledu. Na obr. 2a je v bočním pohledu příklad neortogonálního napojení průvlaku k nosné podpěrné konstrukci, s možností napojení do více stran, na obr. 2b je tato sestava v půdorysném pohledu. Na obr. 3a je boční pohled na styčnick se šikmým osazením průvlaku na sloup, na obr. 3b je v půdorysném pohledu. Na obr. 4a je v bočním pohledu znázorněna stavební konstrukce se styčnickem průvlaku a kruhového sloupu a průvlaků s nosnou stěnou, na obr. 4b je v půdorysném pohledu. Na obr. 5a je v bočním pohledu příklad geometrie výztuže stavebního prvku pro styk nosných a nesených konstrukcí, na obr. 5b je v půdorysném pohledu. Na obr. 6 je v bočním pohledu a v pohledu ve směru A-A zobrazen příklad napojení podlahy na stěnu stavební konstrukce, například stěnu výtahové šachty. Na obr. 7 je další příklad stavebního prvku podle tohoto vynálezu, který je vytvořen ve tvaru hvězdice a slouží jako podpěrný blok v hlavici sloupu. Na obr. 8 je znázorněn příklad uložení předem předpjatého vazníku na nosné stavební konstrukci prostřednictvím stavebního prvku podle tohoto vynálezu. Na obr. 9 až 12 jsou fotografie z průběhu zkoušek předmětu tohoto vynálezu.

20

25

30

35

Příklady uskutečnění vynálezu

Stavební prvek pro spojování nebo vyztužování stavebních konstrukcí, zejména styků nosných konstrukcí 1 a nesených konstrukcí 2, je tvořen blokem 3 z vyztuženého betonu, jehož výztužné prvky tvoří několik s odstupem od sebe v podstatě paralelně uspořádaných mřížek 4, kde každá mřížka 4 vyplňuje po výšce bloku 3 paralelně s jeho delší stranou v podstatě celý jeho průřez (obr. 5). Výztužné prvky sestávají z usměrněných výztužných prutů s pevností v tahu a tlaku nejméně 10 MPa, uspořádaných tak, že osy jednotlivých prutů jsou orientovány tak, že jejich osnovy svírají úhel α v rozmezí od 30 do 60° od kolmice. Výztužné prvky zahrnují ocelové dráty z rozpleteného předpínacího lana, případně zahrnují kevlarová vlákna nebo lana. Každá mřížka 4 je připevněna k ocelovému trmínku 5 tak, že její konce přecházejí obvod odpovídajícího trmínku 5. Blok 3 je tak vytvořen jako kompozit s usměrněnou výztuží. Mřížky 4 výztužných prvků jsou z výrobních důvodů po obvodě jednotlivě připevněny k příčným ocelovým drátům 6 výztuže a vytvářejí tak prostorovou výztuž.

40

45

50

Blok 3 z vyztuženého betonu může být samostatným výrobkem, případně může být součástí stavební konstrukce a předem zabudován v jejích prvcích, například sloupech. Lze tak například vytvářet krakorce při výrobě prefabrikovaných nebo monolitických nosných stavebních prvků. Při výrobě prefabrikovaných prvků to umožňuje výrobu svislých i vodorovných stavebních prvků a konstrukcí v průběžných formovacích zařízeních s vyloučením úprav těchto formovacích zaří-

55

zení. Výsledkem je značné zjednodušení jejich výroby, snížené výrobní náklady, zvýšená spolehlivost celého stavebního prvku a vysoká variabilita použití.

V případech monolitických částí stavební konstrukce, v místech, kde je nutné pouze zvětšit pevnost základního materiálu, se do konstrukce vkládá blok 3 z vyztuženého betonu. V případech, kdy je stavební konstrukce kombinovaná, s využitím předem vyrobených prvků, lze využít blok 3 z vyztuženého betonu, který se vyrobí samostatně. Blok 3 se při montáži vloží do podpůrných resp. nosných konstrukčních částí (do nosné konstrukce 1) a nesená konstrukce 2, to je např. průvlaky, desky, podlaha apod.) se uloží na vlastní blok 3. Tvary a velikosti vybrání 7 pro vložení bloku 3 ve spojovaných částech konstrukcí jsou provedeny s dostatečnými tolerancemi tak, aby bylo možné eliminovat výrobní tolerance spojovaných částí. Po ustavení bloku 3 do požadované polohy se mezery ve vybráních 7 mezi blokem 3 a stavební konstrukcí zalijí vhodnou zálivkou, zpravidla na bázi cementů. Tuto část montáže je vhodné provádět v době, kdy podpůrné konstrukční části (budoucí nosné konstrukce 1) jsou ve vodorovné poloze. Pro zvýšení tuhosti styčnicku se nesená stavební konstrukce 2 ve své koncové oblasti nad vybráním 7 pro zasunutí bloku 3 opatří otvorem 8, propojujícím vybrání 7 s její horní plochou, do kterého se vloží alespoň jeden ocelový trn 9 a pak se do tohoto otvoru 8 aplikuje zálivka betonové malty. Trn 9, nebo u mohutnějších rozměrů styčnicku i více trnů 9, může být v bloku 3 osazen již při jeho výrobě, anebo se podle potřeby vynechají v bloku 3 i v nesené konstrukci 2 vhodné otvory pro dodatečné zasunutí trnů 9.

Velikost a tvar bloku 3 jsou voleny v závislosti na jeho použití. Materiály konstrukčních částí (nosných konstrukcí 1, nesených konstrukcí 2) a bloků 3 nejsou limitovány, lze kombinovat různé druhy materiálů konstrukce a materiály bloků 3. Například lze pro bloky 3 použít materiály s vysokými pevnostmi, zahrnující kevlarovou výztuž, vysokopevnostní betony a jiné hmoty, které vyhovují vzájemnou soudržností. Na obr. 1 až 7 jsou znázorněny některé typické příklady použití bloku 3 pro spojování nosných konstrukcí 1 a nesených konstrukcí 2, zahrnující vytvoření styčnicku sloupu s průvlakem (obr.1), neortogonální napojení průvlaku k nosné podpěrné konstrukci, s možností napojení do více stran (obr.2), vytvoření styčnicku se šikmým osazením průvlaku na sloup (obr.3). Na obr. 4 je zase příklad stavební konstrukce se styčnickem průvlaku a kruhového sloupu a dále průvlaků s nosnou stěnou. Na obr. 6 je znázorněn příklad napojení podlahy na stěnu stavební konstrukce, například stěnu výtahové šachty, na obr. 7 je blok 3 podle tohoto vynálezu vytvořen ve tvaru hvězdice a slouží jako podpěrný blok v hlavici sloupu. Na obr. 8 je znázorněn příklad uložení předem předpjatého vazníku na nosné stavební konstrukci prostřednictvím bloku 3 podle tohoto vynálezu.

Blok 3 je v těchto příkladech vyztužen ocelovými dráty z rozpletených předpínacích lan. V uvedených příkladech jsou použity rozpletené dráty z předpínacích lan LSA o průměru 15,5 mm, např. ze zbytků při výrobě předem předpjatých prefabrikátů. Vhodné jsou dráty průměru 5 mm.

Blok 3 může být rovněž využíván pro vyztužování základního materiálu i v přiléhajících konstrukčních částech stavební konstrukce, všude tam, kde je zvýšené napětí. Základní materiál se tak doplní výztužnými pruty, které jsou usměrněny tak, aby jejich osy byly s dostatečnou přesností směřovány ve směru hlavních napětí. Velikost a tvar bloku 3, počet výztužných prvků v mřížce 4 a jejich přesná orientace (úhel překřížení), jejich profil a materiál, jsou určovány statickým výpočtem pro konkrétní způsob jeho použití a namáhání. Pro lepší ukotvení výztužných prvků v materiálu bloku 3 mohou mít výztužné prvky mřížek 4 zdrsňený povrch, případně povrch s výstupky nebo vtisky (obdobně jako u oceli R 505). Jejich konce mohou být rovněž pro lepší ukotvení tvarově upraveny. Podle statického výpočtu je rovněž volena i kvalita základního materiálu bloku 3 a zálivkové směsi pro vyplnění mezer mezi blokem 3 a stavební konstrukcí, do které je blok 3 vkládán.

Způsob stykování nosných a nesených stavebních konstrukcí podle tohoto vynálezu byl ověřován pilotními zkouškami v Kloknerově ústavu Českého vysokého učení technického v Praze. Zkoušky byly prováděny s prefabrikovaným trámkem o rozměrech 250 x 300 x 960 mm a dvěma

sloupky resp. podporami s rozměry 300 x 300 x 600 mm. Prefabrikáty byly vyrobeny z betonu C40/50 a vyztuženy ocelí R 10 505. Sloupky byly vyztuženy rozdílně, jeden sloupek s konvenční sloupovou výztuží a druhý sloupek se zabetonovaným přídatným blokem 3 pod kapsou. Čepy ve sloupech byly zhotoveny z cementové malty, vyztužené soustavou trnů z nastříhaných patentovaných drátů. Na tyto čepy se osadil trámek a spoj byl zalit zálivkovou hmotou. Sloupky byly ve spodní části staženy třmeny z oceli o průměru 18 mm. Sestava trámku a sloupků byla osazena ve zkušebním hydraulickém stroji WPM 6000 kN s pracovním rozsahem do 600 kN. Vlastní zatěžovací zkouška se prováděla plynulým pomalým zatěžováním trámku dvojicí sil se vzájemnou vzdáleností 300 mm až do porušení. Styk byl namáhán jak posouvající silou, tak částečně i ohybovým momentem.

Při první zkoušce byly zabetonovány čepy (bloky 3) s velmi nízkou přesně nespecifikovanou pevností betonu (odhadem 7 až 10 MPa). Vodorovný trámek byl osazen tak, že vzdálenost od líce sloupu na obou stranách byla cca 20 mm. Průběh zkoušky byl prováděn zatěžováním s rychlostí nárůstu přibližně 0,3 kN/s, až do porušení. Při zkoušce došlo k počátku porušení čepu při hodnotě působící síly 70 kN, maximální dosažená síla byla 119 kN.

Při druhé zkoušce byly zabetonovány čepy (bloky 3) zhotovené z jemnozrnného betonu s pevností 50,5 MPa, stanovenou na krychlích o hraně 100 mm. Zálivková hmota pro zalití čepů dosáhla pevnosti 42,4 MPa na krychli o hraně 100 mm. Vodorovný trámek byl osazen tak, že vzdálenost od líce sloupu na obou stranách byla 3 až 5 mm. Průběh zkoušky byl prováděn zatěžováním s rychlostí nárůstu síly přibližně 0,3 kN/s, až do porušení. Při zkoušce došlo k počátku porušení čepů při hodnotě působící síly 282 kN, při síle 335 kN došlo k drcení betonu, při síle 470 kN nastalo porušení pravého sloupku a zhlaví levé strany trámku. Zkouška byla přerušena při síle 517 kN. Průběh této zkoušky je zobrazen na fotografiích, označených jako obr. 9 až 12.

Průmyslová využitelnost

Stavební prvek podle tohoto vynálezu je využitelný pro spojování nebo vyztužování stavebních konstrukcí, zejména pro stykování nosných a nesených stavebních konstrukcí, například sloupů nebo stěn s průvlaky, deskami nebo trámy. Stavební prvek podle tohoto vynálezu může být takto využit pro vytvoření krakorce při výrobě prefabrikovaných nebo monolitických nosných stavebních prvků. Výrazně zvyšuje především smykovou pevnost styčnicku, což umožňuje minimalizovat rozměry takto namáhaných styčnicků oproti současnému stavu. Je využitelný rovněž pro zvýšení lokální únosnosti v místech soustředěného zatížení stavebních konstrukcí, například pod ložisky strojů, v kotvení sloupů apod., kde umožňuje zvýšení lokální únosnosti konstrukce.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Stavební prvek pro spojování nosných konstrukcí (1) a nesených konstrukcí (2), **v y z n a - č u j í c í s e t í m**, že je tvořen blokem (3) z vyztuženého betonu, jehož výztužné prvky o pevnosti v tlaku a tahu nejméně 10MPa tvoří nejméně dvě s odstupem od sebe v podstatě paralelně uspořádané mřížky (4), kde každá mřížka (4) vyplňuje po výšce bloku (3) v podstatě celý jeho průřez, přičemž výztužné prvky sestávají z usměrněných výztužných prutů, uspořádaných tak, že osy jednotlivých prutů jsou orientovány tak, že jejich osnovy svírají úhel (α) v rozmezí od 30 do 60° od kolmice.

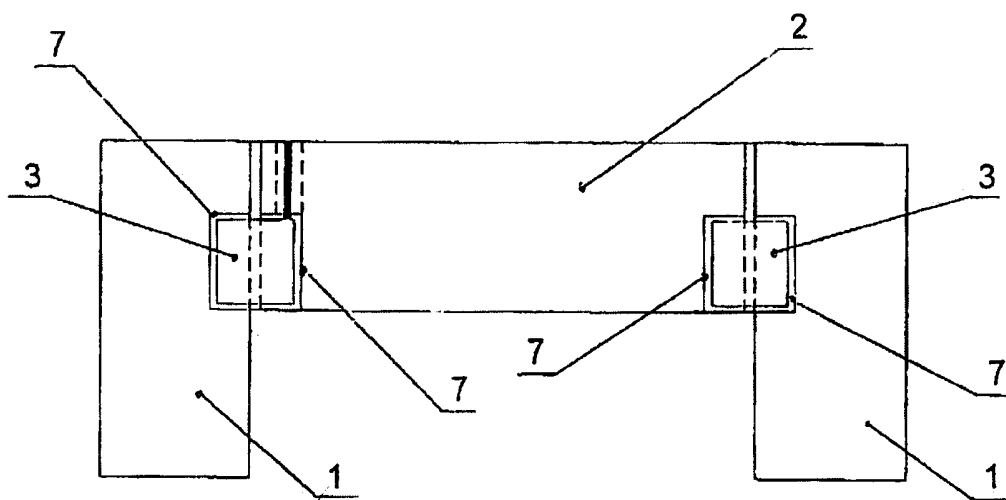
2. Stavební prvek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že výztužné prvky zahrnují ocelové dráty z rozpleteného předpínacího lana, uspořádané do mřížky (4), kde každá mřížka (4) je připevněna k ocelovému třmínku (5) tak, že její konce přečnávají obvod odpovídajícího třmínku (5).

3. Stavební prvek podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výztužné prvky zahrnují kevlarová vlákna nebo lana, uspořádané do mřížky (4), kde každá mřížka (4) je připevněna k třmínku (5) tak, že její konce přečnávají obvod odpovídajícího třmínku (5).
- 5 4. Stavební prvek podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že mřížky (4) výztužných prvků jsou po obvodě jednotlivě připevněny k příčným drátům (6) výztuže.
- 10 5. Použití stavebního prvku podle některého z nároků 1 až 4 pro vytvoření krakorce při výrobě prefabrikovaných nebo monolitických nosných stavebních prvků.
- 15 6. Použití stavebního prvku podle některého z nároků 1 až 4 pro zvýšení lokální únosnosti v místech soustředěného zatížení stavební konstrukce, například v místech kotvení sloupů a strojů.

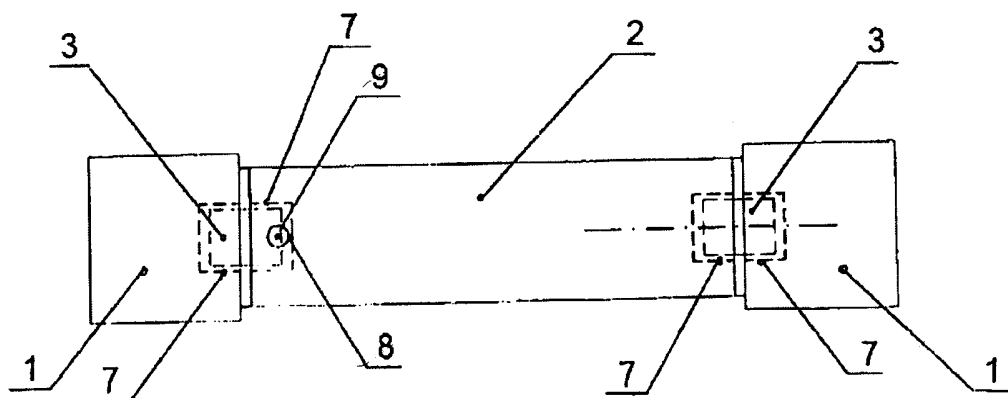
9 výkresů

Seznam vztahových značek

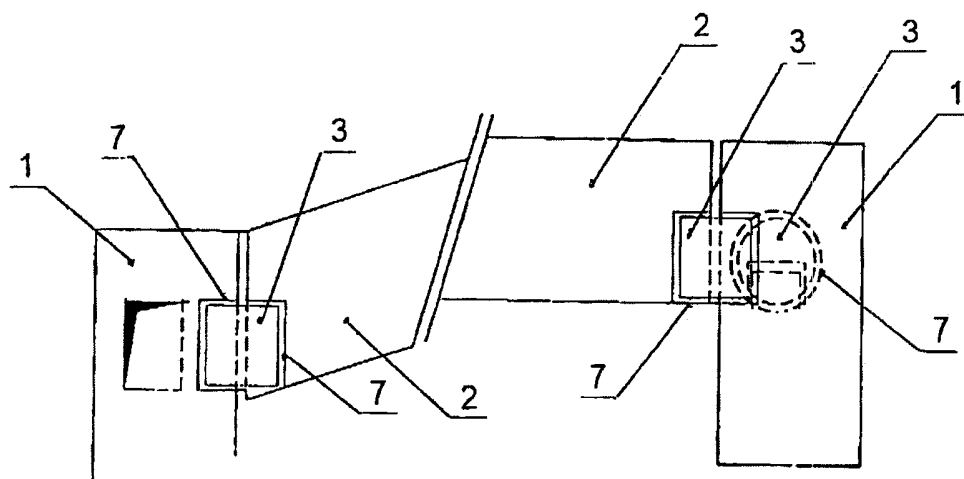
- 25 1 ... nosná konstrukce
2 ... nesená konstrukce
3 ... blok z vyztuženého betonu
4 ... mřížka
5 ... ocelový třmínek
6 ... příčné dráty výztuže
30 7 ... vybrání v nosné konstrukci 1 a nesené konstrukci 2
8 ... otvor pro zálivku
9 ... ocelový trn



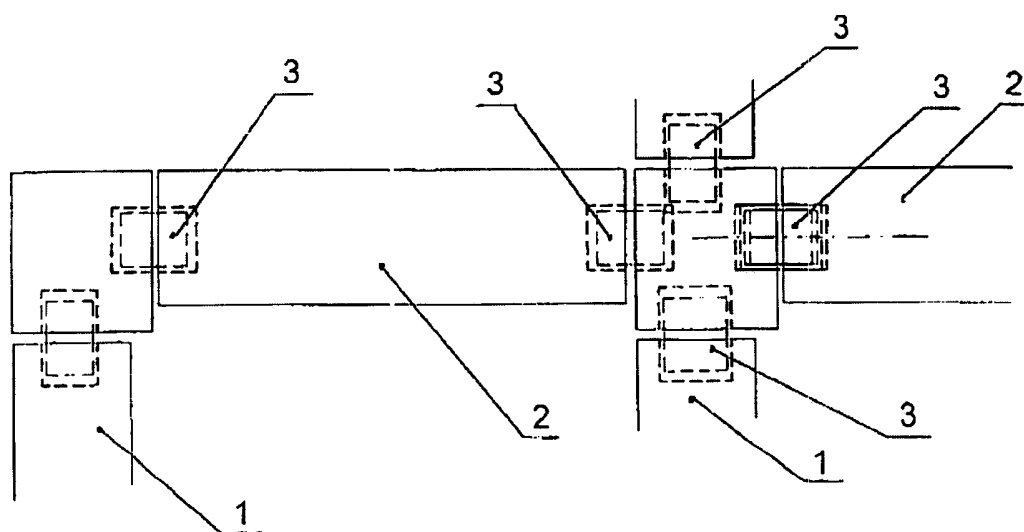
OBR. 1a



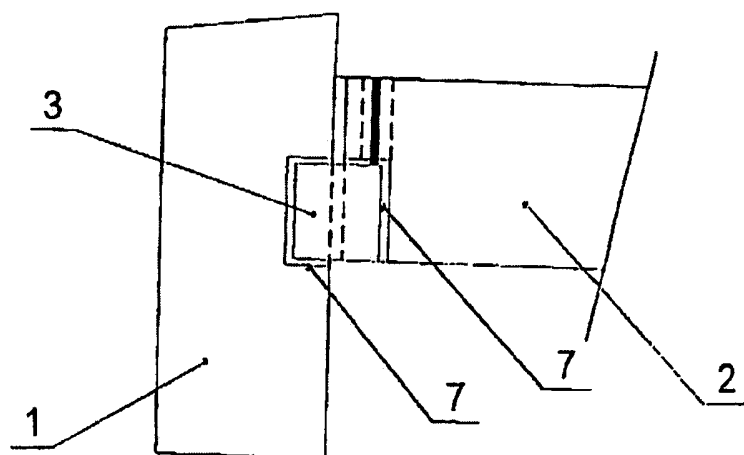
OBR. 1b



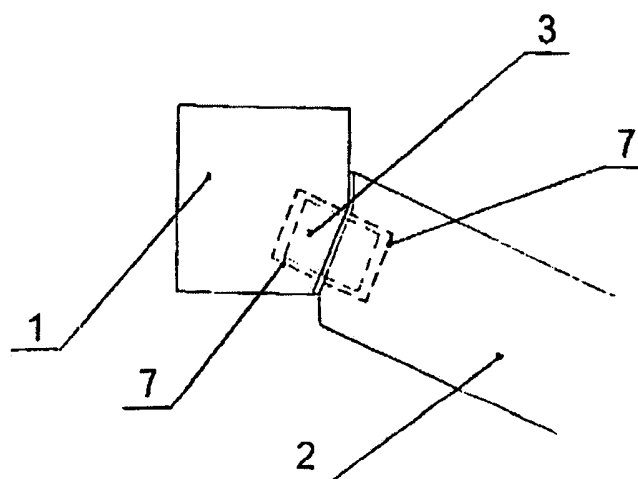
OBR. 2a



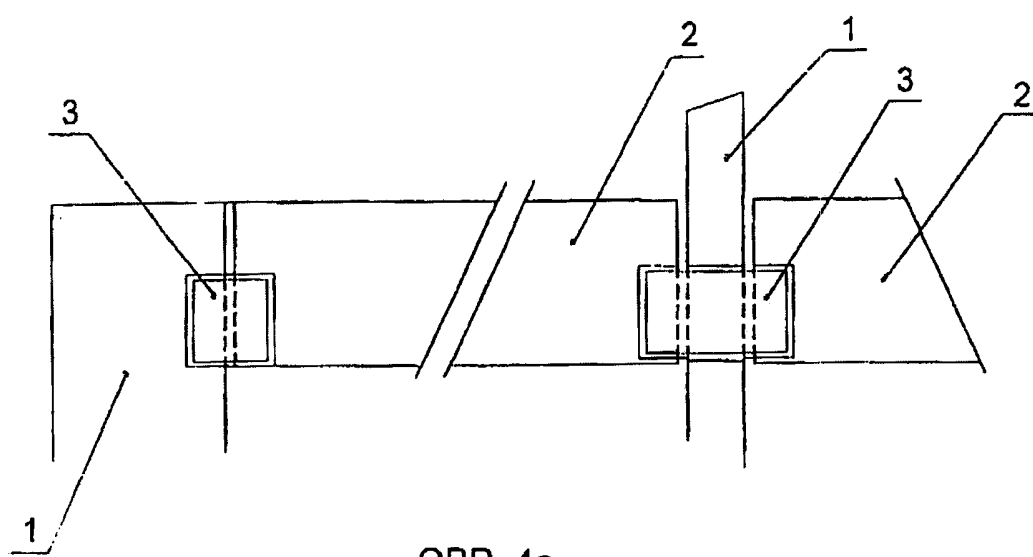
OBR. 2b



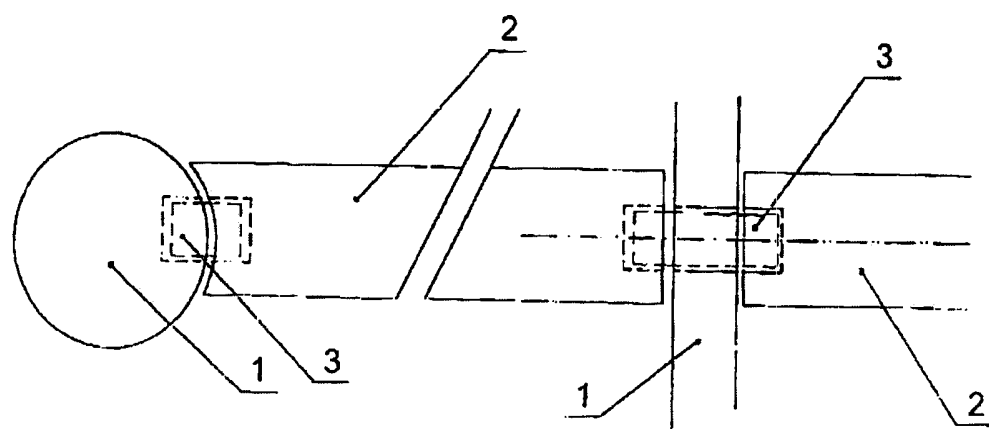
OBR. 3a



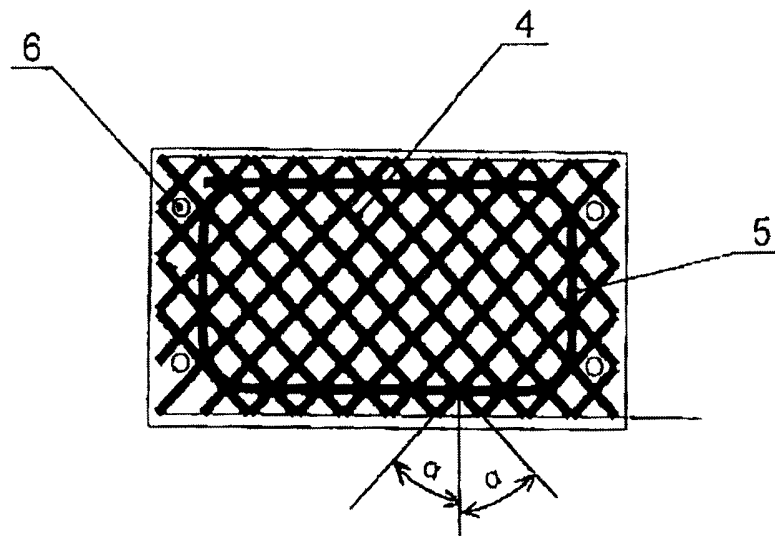
OBR. 3b



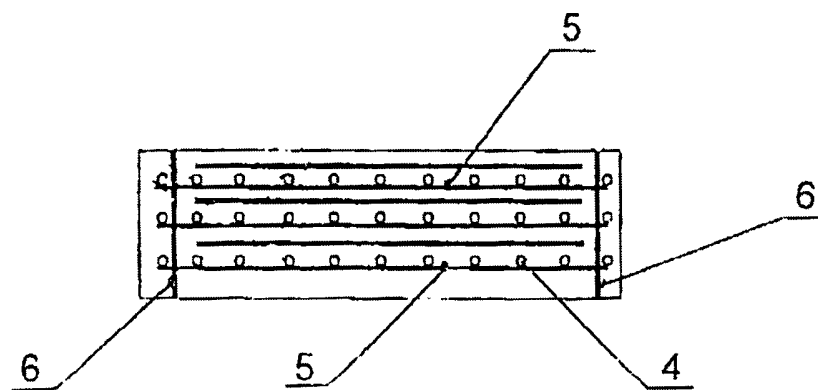
OBR. 4a



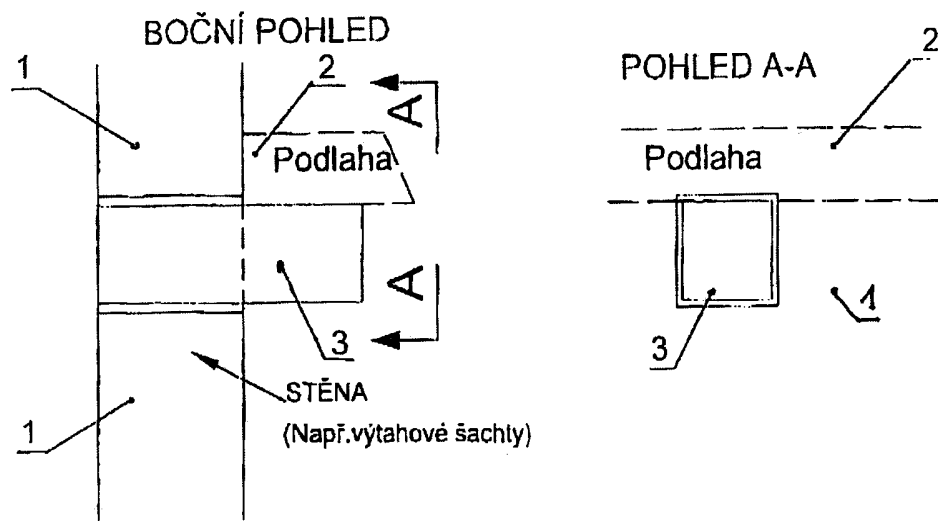
OBR. 4b



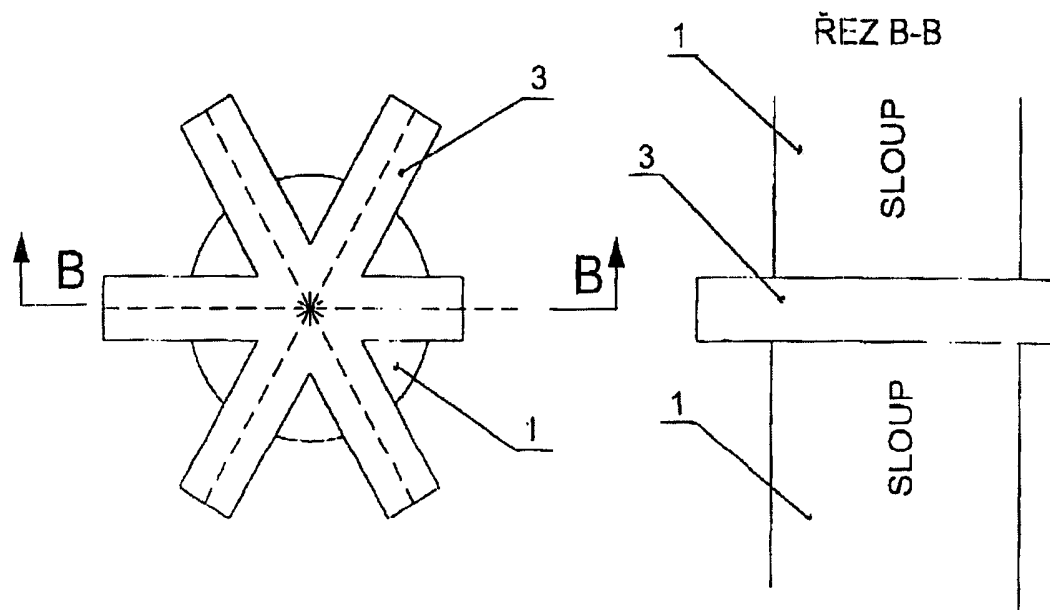
OBR. 5a



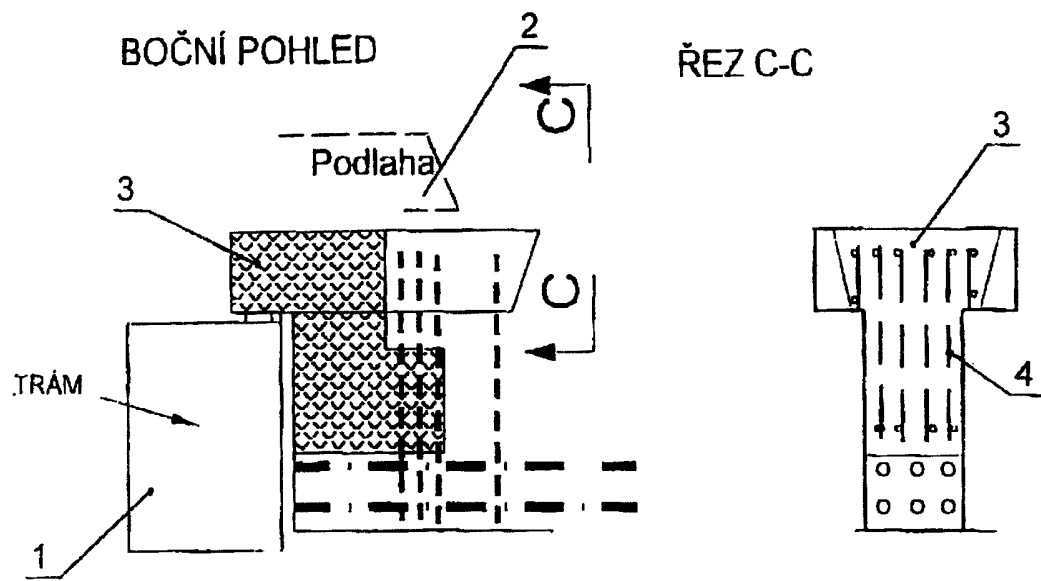
OBR. 5b



OBR. 6



OBR. 7



OBR. 8



OBR. 9



OBR. 10



OBR. 11



OBR. 12

Konec dokumentu
