

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 540

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04B 1/12 (2006.01)

E04F 13/15 (2006.01)

E04B 7/18 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-38993**

(22) Přihlášeno: **13.07.2021**

(47) Zapsáno: **16.11.2021**

(73) Majitel:
České vysoké učení technické v Praze, Praha 6,
Dejvice, CZ
OGB s.r.o., Teplice, CZ

(72) Původce:
Ing. Zdeněk Sokol, Ph.D., Vlnařice, CZ
doc. Ing. Martina Eliášová, CSc., Praha 6, Břevnov,
CZ
Ing. Evžen Rainer, Velemin, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, Husníkova 2086/22, 158 00
Praha 5, Stodůlky

(54) Název užitného vzoru:
**Kotvení vrstvených skleněných prvků k
podpůrné nosné konstrukci, zejména
zastřešení**

Kotvení vrstvených skleněných prvků k podpůrné nosné konstrukci, zejména zastřešení

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká připojení vrstvených skleněných konstrukcí k podpůrné nosné ocelové, železobetonové nebo dřevěné nosné konstrukci, zejména zastřešení nebo vzájemnému spojování skleněných prvků.

10

Dosavadní stav techniky

Využití skla jako konstrukčního materiálu je již několik dekad na vzestupu. Tento trend si vynutil vznik nových metody spojování konstrukcí ze skla, které mají splňovat jak architektonické, tak statické požadavky. Typická aplikace skleněných konstrukcí představují skleněné tabule použité na zastřešení světlíků, atrií, markýz nebo pro obvodové pláště budov, které netvoří nosnou konstrukci objektu. Tu tvoří různé systémy sestavené z ocelových, betonových nebo dřevěných prvků v podobě nosníků, sloupů, rámu, příhradových konstrukcí a podobně. Způsob, jakým jsou skleněné prvky na nosnou konstrukci upevněny, musí splňovat mnoho často protichůdných požadavků z rozdílných oblastí: statické - spoj musí přenášet zatížení působící na skleněné prvky, především vlastní tíhu a klimatické zatížení, tepelné technické - tepelný odpor obvodové konstrukce, eliminace tepelných mostů, zabránění kondenzace, provozní - snadné čištění, vodotěsnost, a estetické.

25

Vývoj podoby styčníků pro skleněné konstrukce proběhl zejména s ohledem na estetické hledisko. Dnešní trend si žádá subtilní vzdušné skleněné konstrukce, u kterých styčník není rušivým elementem, a proto se přechází od liniově podepřených skleněných prvků k prvkům lokálně podepřeným. V současnosti jsou běžným způsobem spojování skleněných prvků šroubované styčníky, u kterých šroub prochází otvorem ve skleněném prvku.

30

Sklo je křehký materiál, a proto kolaps skleněné konstrukce nastává při dosažení pevnosti skla bez plastického přetváření, které může signalizovat možné problémy konstrukce, zejména z přetížení, zvětšenými deformacemi. Proto je důležité při návrhu sledovat maximální napětí na konstrukci, které se zejména koncentruje v oblasti přípojí skleněných prvků na navazující nosnou konstrukci. Typickým příkladem jsou dnes hojně používané šroubované styčníky, u kterých se napětí lokalizuje v okolí otvorů ve skle, kterými procházejí šrouby a vzniká tak lokálně podepřený prvek.

35

Alternativním řešením je použití lepeným styčnícům, u kterých není třeba vrtat otvory do skleněných prvků. To je výhodné z hlediska technologie výroby, mechanických vlastností a výsledné estetiky konstrukce, přináší to však jiné problémy: potřeba času na vytvrzení lepidla, technologickou kázeň při lepení, vliv prostředí, jak je vlhkost, teplota, UV záření, agresivní složky atmosféry a srážek a podobně na dlouhodobé vlastnosti lepeného spoje.

40

Podstata technického řešení

45

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny kotvením vrstvených skleněných prvků k podpůrné nosné konstrukci, zejména zastřešení, podle tohoto technického řešení. Jeho podstatou je to, že alespoň jedna skleněná tabule je plná a alespoň jedna další skleněná tabule je opatřena alespoň dvěma průchozími otvory pro umístění kotevních prvků na bodovém podepření opatřených vnějším závitem pro matici a axiálním otvorem s vnitřním závitem pro šroub spojený s nosnou konstrukcí, a mezi alespoň jednou skleněnou tabulí a alespoň jednou další skleněnou tabulí je fólie pro laminování vrstvených skl.

50

Průchozí otvory jsou s výhodou opatřeny kónickými hranami pro kónickou hlavu kotevních prvků. Dále mohou být opatřeny průchozími plastovými vložkami a pod maticí je ve výhodném provedení umístěna plastová podložka.

- 5 Kotevní prvky a matice jsou s výhodou z nerezového materiálu.

Nové řešení představuje zalaminovaný skrytý kotevní bod, který v sobě spojuje výhody šroubovaných a lepených přípojí.

- 10 Podstatou technického řešení je styčník s ocelovým, s výhodou nerezovým prvkem, který je zabudován přímo do skladby vrstveného skla. Kotevní prvek je při kompletaci skla vložen do předvrtaného otvoru. Pro sklo s otvorem je třeba použít tepelně zpevněné sklo (TVG) nebo tvrzené bezpečnostní sklo (ESG) a to z důvodu vyšší pevnosti, pro další vrstvy lze použít i sklo plavené.
- 15 Vrtání je nutno provést před procesem tvrzení skla. Pro rovnoměrné rozdělení kontaktních napětí mezi ocelovým prvkem a skleněnou tabulí je použita plastová vložka, pod maticí je plastová podložka. Vrstvy skla se laminují běžným způsobem s použitím polymerních fólií zejména polyvinylbutyralových (PVB) fólií a etylen vinyl acetát (EVA) fólií. V minimálním provedení je skleněný prvek z dvojvrstvého laminovaného skla, v principu je možné použít i sklo třívrstvé či vícevrstvé. Pro pochozí konstrukce je třeba navrhnout odpovídající skladbu.

- 20 Po zkompletování se celá skleněná tabule spojí pomocí šroubů na bodovém podepření s dalšími částmi konstrukce, k tomu se používají běžné systémy pro zastřešení. Princip lze uplatnit jak pro přípoje skleněných prvků z vrstveného skla k podpůrné konstrukci, tak pro spoje skleněných prvků mezi sebou.

- 25 Tento způsob spojování lze s výhodou použít pro zastřešení nebo obvodové pláště tvořené jednoduchým sklem, kde nejsou žádné požadavky na tepelné technické vlastnosti obvodových konstrukcí. To mohou být například světlíky nad nevytápěnými prostory, markýzy, přístřešky, konstrukce autobusových zastávek a další. Skleněné střešní prvky mohou být podepřeny zespodu, potom je nosná konstrukce pod skleněným pláštěm, tedy uvnitř, nebo mohou být na nosné konstrukci zavěšeny, tzn. nosná konstrukce je nad skleněným pláštěm, tedy vně.
- 30

- V porovnání s tradičními šroubovanými spoji má navržené řešení řadu výhod. Jedná se zejména o konstrukční, kdy zabudovaný ocelový prvek má větší průměr, než je průměr běžně používaných
- 35 šroubů, proto v okolí kotevního prvku vzniká menší lokální napětí, to se týká především situace, kdy je třeba vzít v úvahu kontaktní napětí v rovině skleněného prvku.

- Dále provozní, kdy vnější strana dvojskla není narušena kotevními prvky, čištění takového povrchu je tedy snazší. Současně nevzniká nebezpečí pronikání vlhkosti a vody do souvrství skla a izolační
- 40 mezery. Nevznikají tepelné mosty. Hladký povrch bez vystupujících šroubů je zásadní pro pochozí konstrukce.

- V neposlední řadě estetické, kdy vnější strana dvojskla není narušena šroubem a poskytuje tak zcela hladký povrch. V případě použití neprůhledné skladby, například pískované sklo, zabarvená
- 45 fólie, fólie s kovovou mřížkou atd. není kotvení z vnější strany vůbec viditelné.

Objasnění výkresů

- 50 Kotvení vrstvených skleněných prvků k podpůrné nosné konstrukci, zejména zastřešení podle tohoto technického řešení bude podrobněji popsáno na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiložených výkresů, kde na Obr. 1 je v axonometrickém pohledu znázorněno kotvení vrstveného prvku pro zastřešení skrytým kotevním bodem v rozloženém stavu. Na Obr. 2 je v axonometrickém pohledu shora znázorněno kotvení vrstveného prvku pro zastřešení skrytým kotevním bodem. Na

Obr. 3 je znázorněno řešení z Obr. 2 v axonometrickém pohledu zdola. Na Obr. 4 je v axonometrickém pohledu příklad konstrukce zastřešení s kotvením skrytým kotevním bodem.

5 Příklady uskutečnění technického řešení

Příkladné kotvení vrstvených skleněných prvků k podpůrné nosné konstrukci zastřešení obsahuje jednu skleněnou tabuli 1, která je plná, tedy bez otvorů a jednu další skleněnou tabuli 5, která je opatřená ve svých rozích čtyřmi průchozími otvory pro umístění kotevních prvků 3 ve tvaru válců na bodovém podepření 12 opatřených vnějším závitem pro matici 7 a axiálním otvorem s vnitřním závitem pro šroub 8 spojený s nosnou konstrukcí. Mezi jednou skleněnou tabulí 1 a další skleněnou tabulí 5 je fólie 2 pro laminování vrstvených skel. Průchozí otvory jsou opatřeny průchozími plastovými vložkami 4 a kónickými hranami pro kónickou hlavu kotevních prvků 3. Pod maticí 7 je plastová podložka 6. Kotevní prvky 3 a matice 7 jsou z nerezového materiálu.

Pro zastřešení markýzy nad vchodem je použito dvouvrstvé sklo. Jsou použity dvě vrstvy tvořené skleněnou tabulí 1 a další skleněnou tabulí 5 tvrzeného skla tloušťky 10 mm a dvě vrstvy folie 2 na bázi ionomeru. Připojení skleněné tabule je zajištěno čtyřmi nerezovými kotevními prvky 3 zalaminovanými v rozích tabule o rozměrech 1 × 1 m. Skleněná tabule je připojena na nosné ocelové konstrukci 13 markýzy. Tabule je podepřena zespodu, tj. je použit systém bodového podepření 12 typu pavouk, takže kryje ocelovou konstrukci proti účinkům povětrnosti. Tím je dosaženo zcela hladkého horního povrchu.

25 Průmyslová využitelnost

Styčnick se skrytým kotevním bodem podle tohoto technického řešení nalezne uplatnění především při stavbě nových objektů, ale i při rekonstrukci stávajících staveb. Použití najde například u rodinných domů, bytových domů, administrativních budov, budov občanské vybavenosti, halových skladových a výrobní objektů, drobných staveb a přístaveb a u nadstaveb stávajících objektů, a to zejména jako prvek transparentní fasády, zastřešení nebo pochozí plochy.

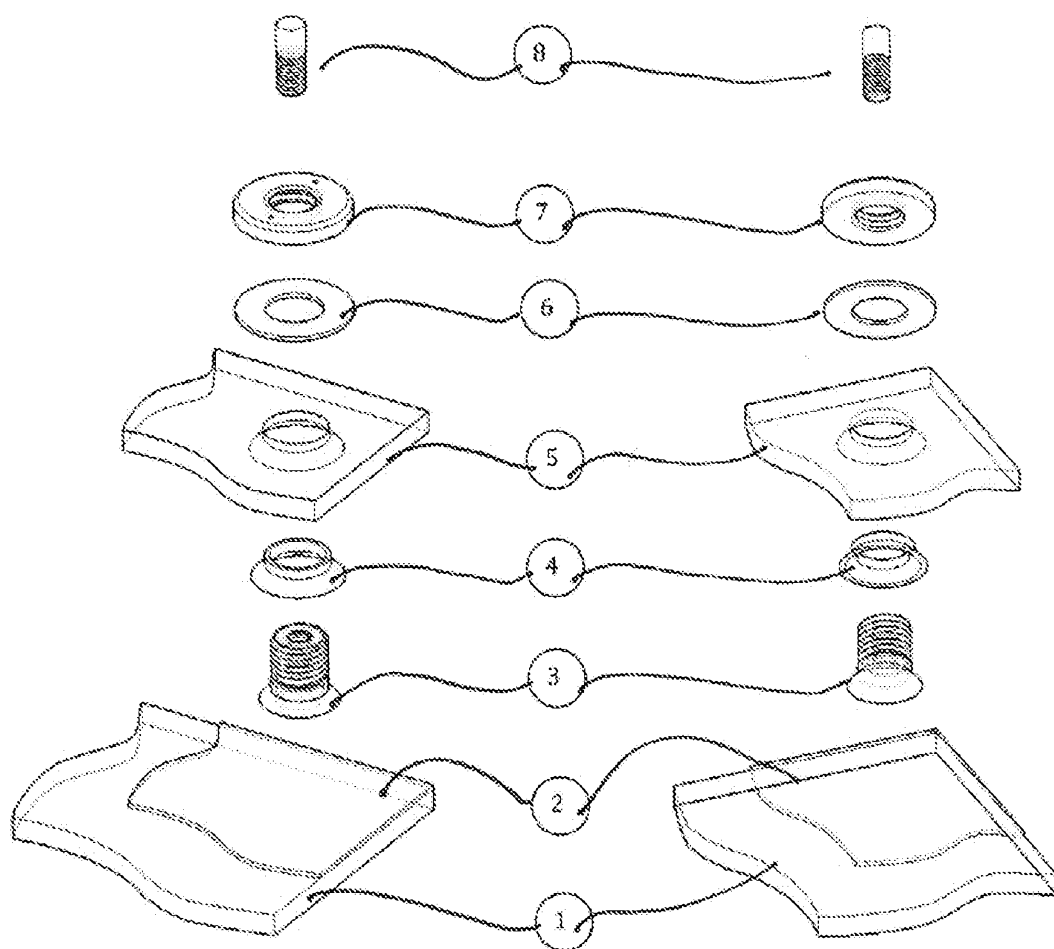
NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Kotvení vrstvených skleněných prvků k podpůrné nosné konstrukci, zejména zastřešení, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna skleněná tabule (1) je plná a alespoň jedna další skleněná tabule (5) je opatřena alespoň dvěma průchozími otvory pro umístění kotevních prvků (3) na bodovém podepření opatřených vnějším závitem pro matici (7) a axiálním otvorem s vnitřním závitem pro šroub (8) spojený s nosnou konstrukcí, a mezi alespoň jednou skleněnou tabulí (1) a alespoň jednou další skleněnou tabulí (5) je fólie (2) pro laminování vrstvených skel.
- 10 2. Kotvení vrstvených skleněných prvků podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že průchozí otvory jsou opatřeny kónickými hranami pro kónickou hlavu kotevních prvků (3).
- 15 3. Kotvení vrstvených skleněných prvků podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že průchozí otvory jsou opatřeny průchozími plastovými vložkami (4).
4. Kotvení vrstvených skleněných prvků podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že pod maticí (7) je plastová podložka (6).
- 20 5. Kotvení vrstvených skleněných prvků podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že kotevní prvky (3) a matice (7) jsou z nerezového materiálu.

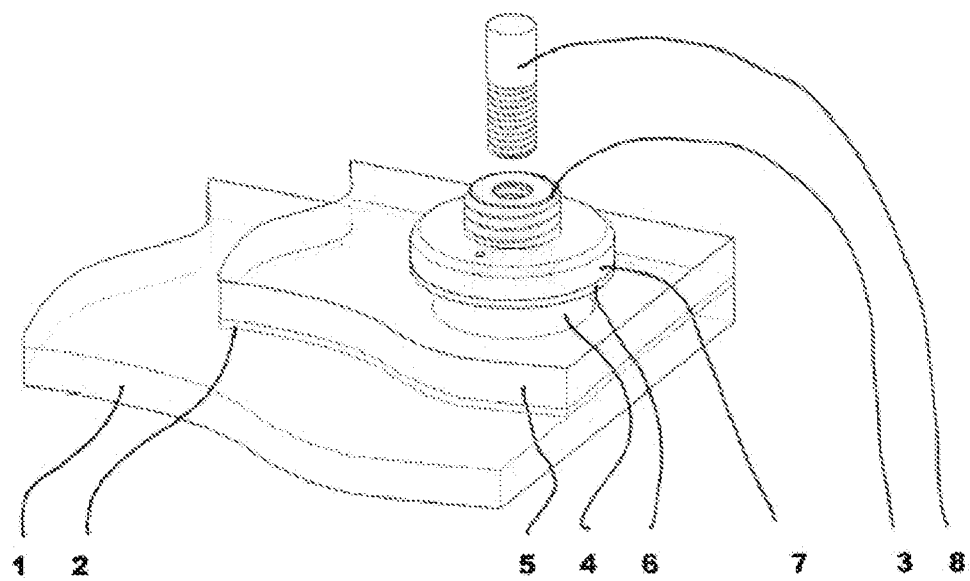
3 výkresy

Seznam vztahových značek:

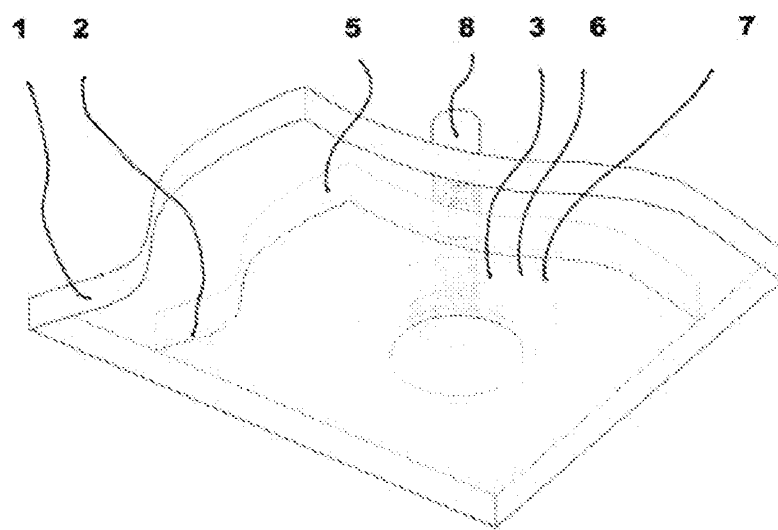
- 1 Skleněná tabule bez otvoru
- 2 Fólie pro laminování vrstvených skel
- 3 Kotevní prvek z nerezové oceli
- 4 Plastová vložka
- 5 Další skleněná tabule s předvrtaným kónickým otvorem
- 6 Plastová podložka
- 7 Matice z nerezové oceli
- 8 Šroub pro připevnění tabule k nosné konstrukci
- 12 Kotevní prvek typu "pavouk"
- 13 Nosná ocelová konstrukce střechy.



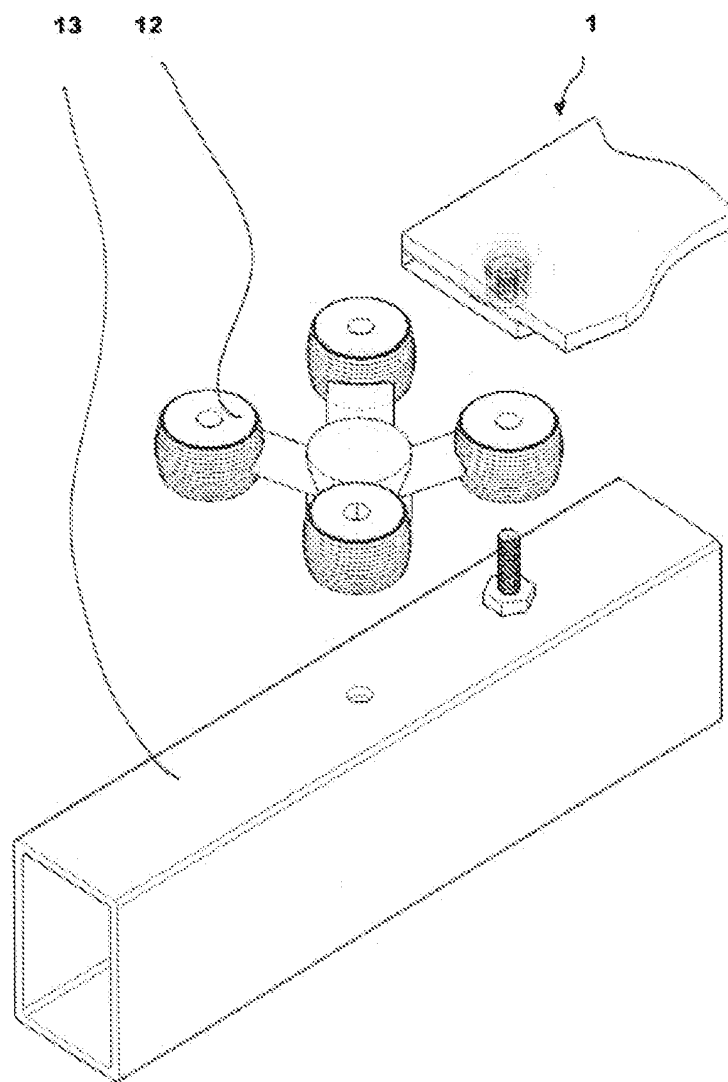
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4