

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26 588

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B32B 3/08 (2006.01)

B32B 3/10 (2006.01)

B32B 3/30 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-28816**

(22) Přihlášeno: **22.11.2013**

(47) Zapsáno: **10.03.2014**

(73) Majitel:
Vysoká škola technická a ekonomická v Českých
Budějovicích, České Budějovice, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Soňa Rusnáková, Ph.D., Lysá pod
Makytou, SK
Ing. Daniel Kučerka, Ph.D., Ing-Paed/Gip, Trnava,
SK
doc. Ing. Štefan Husár, Ph.D., Martin, SK

(74) Zastupce:
PatentCentrum Sedlák a Partners s.r.o., Ing. Jiří
Sedlák, Husova 5, 370 01 České Budějovice

(54) Název užitého vzoru:
**Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel
a/nebo profilová deska**

CZ 26588 U1

Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska

Oblast techniky

Technické řešení se týká velkoplošných žebrovaných kompozitních panelů a/nebo profilových desek sestávajících z horní výztuže a spodní výztuže impregnovaných pryskyřicí.

5 Dosavadní stav techniky

Velkoplošné kompozitní konstrukce se zpevňují vertikálními žebry, aby se zvýšila jejich torzní a osová tuhost. Jako žebra se nejčastěji používají profily vyrobené z plastů nebo z kovů. Problém je upevnění těchto žeber, protože se ke kompozitní konstrukci musí lepit dodatečně. Přes zvyšující se kvalitu lepidel zůstává lepený spoj velmi choulostivý. Vzhledem k tomu, že k lepení
10 výztužného profilu je možné přistoupit až po ukončení výrobního procesu kompozitního výrobku, např. panelu nebo profilové desky, představuje lepení další technologický krok, který výrobu kompozitní konstrukce prodlužuje a prodražuje.

Další problém představuje materiál žeber, což je nejčastěji kov nebo plast. Kovová nebo plastová žebra jednak hůře přilnou ke kompozitnímu podkladu, jednak zvyšují celkovou hmotnost
15 kompozitní konstrukce. Nevýhodou kovových nebo plastových žeber také jsou jejich odlišné mechanické a termické vlastnosti. Vlivem namáhání a působení vnějšího prostředí dochází k rychlejšímu opotřebení žeber, která je nutná měnit, což vyžaduje další náklady na údržbu.

Úkolem technického řešení je vytvoření kompozitního panelu a/nebo profilové desky, kde vertikální výztužná žebra jsou vyrobena ze stejného kompozitního materiálu jako kompozitní žebrovaný
20 panel a výroba velkoplošného kompozitního panelu se žebry se provádí v jediném výrobním kroku bez nutnosti následných úprav.

Podstata technického řešení

Tento úkol je vyřešen vytvořením kompozitního panelu a/nebo profilové desky podle tohoto technického řešení. Kompozitní panel a/nebo profilová deska sestává z alespoň jedné horní
25 výztuže a jedné spodní výztuže impregnovaných pryskyřicí. Podstata technického řešení spočívá v tom, že kompozitní panel a/nebo profilová deska je opatřena kompozitním žebrem tvořeným alespoň jednou horní výztuží impregnovanou pryskyřicí, přičemž tvar žebra je dán tvarem tvarovacího prostředku upevněného na spodní výztuži a upraveného pro vyjmutí po vytvrzení kompozitního panelu a/nebo profilové desky, nebo pro trvalou integraci s kompozitním panelem
30 a/nebo profilovou deskou.

Ve výhodném provedení technického řešení je tvarovací prostředek odebitelný, takže po vytvrzení pod vakuovou fólií jej lze odlepit společně s lepicí páskou a na ploše kompozitního panelu zůstane pouze vertikální žebro nebo žebra, podle volby typu tvarovacího prostředku.

V jiném výhodném provedení je tvarovací prostředek součástí kompozitního panelu a/nebo
35 profilové desky. Tvarovací prostředek je tvořen dutým profilem, s výhodou lichoběžníkového tvaru, který je celý zakrytý horní výztuží. Pro zpevnění lze dutinu tvarovacího prostředku vyplnit izolační nebo vytvrzovací pěnou.

Aby se tvarovací prostředek nemohl pohnout během impregnace a vytvrzování, je spodní výztuž opatřena lepicí fixační páskou pro upevnění tvarovacího prostředku. Tvarovací prostředek je
40 opatřen ostny pro upevnění ke spodní výztuži. Pro upevnění tvarovacího prostředku lze použít kombinaci fixační pásky a ostnů nebo jen jednu z možností upevnění.

Také je výhodné, že tvarovací prostředek má dvě opěrné plochy pro tvarování žebra. Lze tak během jednoho výrobního kroku vyrobit kompozitní panel a/nebo profilovou desku se dvěma žebry. Vzdálenost žeber od sebe je dána velikostí tvarovacího prostředku.

45 Nakonec je výhodné, že tvarovací prostředek má tři opěrné plochy pro tvarování žebra. Tvarovací prostředek se tak stává integrální součástí kompozitního panelu a/nebo profilové

desky. Jsou ale zachovány pozitivní vlastnosti celokompozitového výrobku, protože tvarovací prostředek je zcela překryt horní výztuží.

- Výhody technického řešení spočívají v tom, že v jediném technologickém kroku je vyroben velkoplošný žebrovaný kompozitní panel nebo profilová deska, odpadá následné lepení žeber.
- 5 Výrobek je celokompozitový, takže nehrozí pnutí mezi komponenty z různých materiálů, které negativně ovlivňuje konstrukční využití a životnost kompozitních panelů.

Přehled obrázků na výkresech

- Technické řešení bude blíže objasněno pomocí obrázků na výkresech, na nichž znázorňují obr. 1 uložení spodních a horních výztuží ve formě s tvarovacím prostředkem pro vytvoření jednoho žebra, obr. 2 schématický řez kompozitním panelem s jedním žebrem, obr. 3 uložení spodních a horních výztuží ve formě s tvarovacím prostředkem pro vytvoření dvou žeber, obr. 4 schématický řez kompozitním panelem se dvěma žebry, obr. 5 uložení spodních a horních výztuží ve formě s tvarovacím prostředkem, který je po vytvrzení integrální součástí kompozitního panelu a obr. 6 schématický řez kompozitním panelem s integrovaným tvarovacím prostředkem.
- 10
15

Příklady uskutečnění technického řešení

- Rozumí se, že dále popsáné a zobrazené konkrétní případy uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoliv jako omezení příkladů technického řešení na uvedené příklady. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zajistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním technického řešení, která jsou zde popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu.
- 20

- Velkoplošné žebrované kompozitní panely a/nebo profilové desky 10 podle technického řešení jsou opatřeny kompozitním žebrem 11, které tvoří zpevňující prvek kompozitního panelu 10 nebo může tvořit konstrukční prvek, jímž lze kompozitní panel 10 upevnit k opěrné konstrukci nebo opěrnému systému stavby. Výztuže 5, 5' jsou pro účely tohoto technického řešení sklovýztuže.
- 25

- Velkoplošné žebrované kompozitní panely a/nebo profilové desky 10 se vyrábí vakuovou infuzí, např. technologií SCRIMP, VIP, FASTRAC, VARIM aj. Podstatou těchto technologií je, že rozvod pryskyřice se provádí rozvodnými hadicemi a impregnace výztuží 5, 5' je zajištěna distribuční sítí 4. Rozvodné hadice prochází vakuovou fólií 8. Do formy 1 se pokládá jedna nebo více vrstev spodní výztuže 5'. Na poslední vrstvu spodní výztuže 5' se upevní lepicí fixační páska 6, kterou ale lze po skončení výrobního procesu odejmout. Na fixační pásku 6 se položí tvarovací prostředek 7 svou základnou. Následně se na poslední vrstvu spodní výztuže 5' položí horní výztuž 5. Vrstvy horní výztuže 5 svírají se spodní výztuží 5' pravý úhel. Horní výztuž 5 přiléhá k opěrné ploše 12 tvarovacího prostředku 7.
- 30
35

Na obr. 1 má tvarovací prostředek 7 tvar lichoběžníku se dvěma pravými úhly. Žebro 11 ve tvaru písmene "I" se formuje tak, že vrstvy horní výztuže 5 přiléhají k pravoúhlé opěrné ploše 12 lichoběžníku tvořícího tvarovací prvek 7. Žebro 11 je vytvořeno ze čtyř vrstev horní výztuže 5.

- Na obr. 3 je tvarovací prostředek 7 vytvořen jako obdélník. K oběma jeho opěrným plochám 12 přiléhají horní výztuže 5. Vytvoří se tak dvě rovnoběžná žebra 11 ve tvaru písmene "I". Vzdálenost žeber 11 od sebe je závislá na velikosti jeho základny tvarovacího prostředku 7.
- 40

- Po uložení tvarovacího prostředku 7 na spodní výztuž 5' a naskládání horní výztuže 5 tak, aby se opírala o stěnu tvarovacího prostředku 7, překryje se horní výztuž 5 distribuční sítí 4. Forma 1 s výztužemi 5, 5' a tvarovacím prostředkem 7 a distribuční sítí 4 se překryje vakuovou fólií 8, v níž jsou vedeny hadice, přivádějící pod vakuovou fólii 8 pryskyřici pro impregnaci výztuží 5, 5'. Vakuová fólie 8 se na formě 1 utěsní pomocí těsnění 2. Následně se pod vakuovou fólii 8 vývěvou 3 vytvoří podtlak, takže pryskyřice proudí pod vakuovou fólii 8 a díky distribuční sítí 4
- 45

rovnoměrně impregnuje vrstvy horních a spodních výztuží 5, 5'. Poté se pod vakuovou fólií 8 vytvoří vakuum, v němž se výztuže 5, 5' impregnované pryskyřicí vytvrdí za nastavené teploty. Impregnace výztuží 5, 5' pryskyřicí probíhá při teplotě okolí. Při samotném procesu vytvrzování probíhá exotermická reakce, při níž se uvolňuje teplo, takže vyráběný panel a/nebo profilová deska 10 se zahřeje na teplotu v rozmezí 40 až 60 °C, v závislosti na použitém typu pryskyřice.

Po vlastním vytvrzení je možné kompozitní panel a/nebo profilovou desku 10 dodatečně vytvrdit ve vytvrzovací peci při maximální teplotě 60 °C, aby se zajistila větší hustota síťování, která vzniká při vytvrzování.

Po vytvrzení a sejmutí vakuové fólie 8 a distribuční sítě 4 se z poslední vrstvy spodní výztuže 5' a z boční poslední vrstvy horní výztuže 5 odebere tvarovací prostředek 7 a ze spodní výztuže 5' se strhne fixační páska 6.

Tvarovací prostředek 7 je v příkladu provedení znázorněném na obr. 3 opatřen ostny 9, které prochází skrz fixační pásku 6 do spodní výztuže 5'. Po ukončení výrobního procesu je tvarovací prostředek 7 vyjmut. Ostny 9 tvarovací prostředek 7 ukotví během výrobního procesu, aby se nemohl posunout v horizontální rovině. Po vytvrzení se tvarovací prostředek 7 opatřený ostny 9 vysouvá ve směru osy ostnů 9 tak, aby se ostny vysunuly z vrstvy spodní výztuže 5' a nepolámaly se. Na obr. 4 je znázorněn velkoplošný žebrovaný kompozitní panel 10 vyrobený tímto způsobem.

Na obr. 5 je zobrazen způsob výroby kompozitního žebra 11, jehož tvarovací prostředek 7 má v řezu tvar lichoběžníku. Tvarovací prostředek 7 je tedy vytvořen jako dutý profil, jehož základna se zafixuje přilepením na fixační pásku 6. Tvarovací prostředek 7 může také být opatřen ostny 9. Horní výztuž 5 se v tomto příkladu provedení přetahuje přes tvarovací prostředek 7 a přitom přesně přiléhá k jeho stěnám tvořícím opěrné plochy 12, takže přesně kopíruje jeho obrys. Přes tvarovací prostředek 7 lze položit i několik vrstev horní výztuže 5. Po impregnaci a vytvrzení, zůstává tvarovací prostředek 7 součástí velkoplošného žebrovaného panelu 10. Pro větší pevnost jej lze vyplnit izolační pěnou.

Přidáním kompozitních žebër 11 se zvyšuje ohybová tuhost kompozitních panelů 10.

Kompozitní panel 10 opatřený kompozitním žebrem 11, které má v řezu tvar lichoběžníku odolá síle 1990 N a poměrné teoretické zvýšení tuhosti takového kompozitního panelu 10 je $K_t=163$, tedy 163krát vyšší než u kompozitního panelu bez žebrování.

Kompozitní panel 10 opatřený dvěma kompozitními žebry 11, které v řezu vytváří tvar písmene U (příklad uskutečnění znázorněný na obr. 3 a 4) odolá síle 1078 N a poměrné teoretické zvýšení tuhosti tohoto kompozitního panelu je $K_t=46$, je tedy 46krát vyšší než u kompozitního panelu bez žebrování.

Velkoplošné žebrované kompozitní panely 10 podle technického řešení lze použít při konstrukci stěn železničních vagonů a autobusů a jiných dopravních prostředků. Lze je také použít při lehkých stavebních konstrukcích, např. při stavbě hal, hangárů, popř. rozebíratelných staveb. Profilové desky 10 podle technického řešení lze použít při konstrukcích v letectví, např. jako vrtule, vrtule větrných elektráren aj.

Průmyslová využitelnost

Velkoplošné žebrované kompozitní panely a/nebo profilové desky podle technického řešení lze využít při konstrukci dopravních prostředků, např. stěn a střech železničních vagonů nebo autobusů, při konstrukci krytů velkých strojů, např. kombajnů, jeřábů aj. Dále ve speciálním stavebnictví jako kryty nebo stěnové konstrukce.

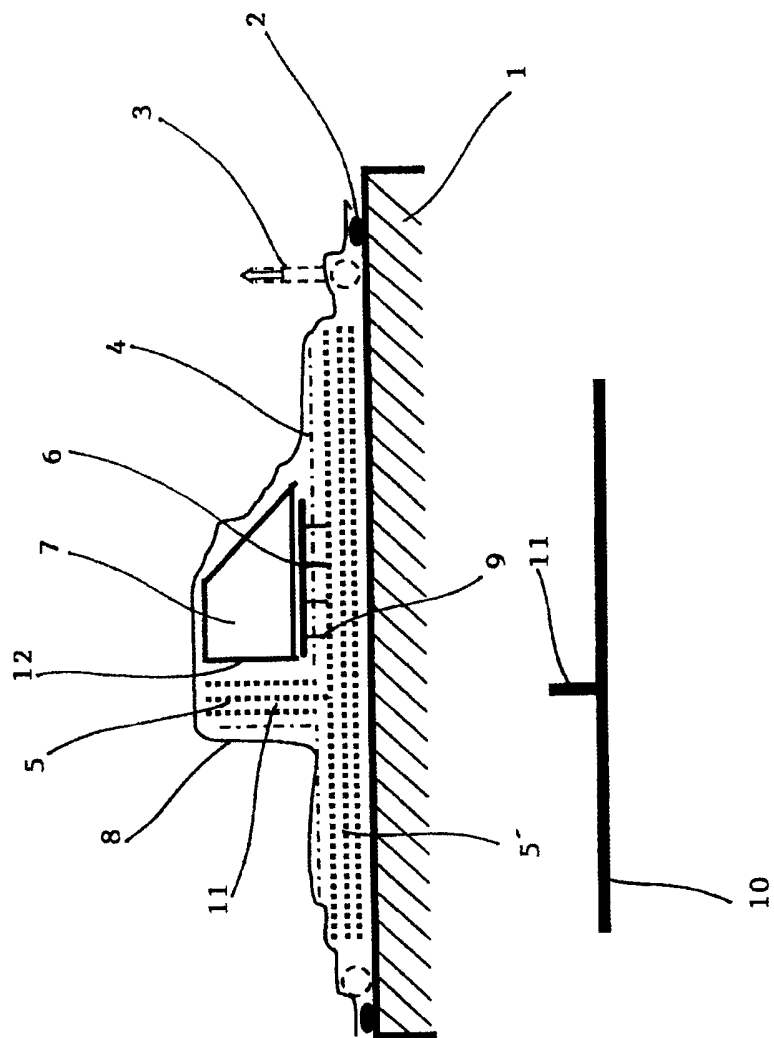
NÁROKY NA OCHRANU

1. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) sestávající z alespoň jedné horní výztuže (5) a jedné spodní výztuže (5') impregnovaných pryskyřicí, **vyznačující se tím**, že je opatřen kompozitním žebrem (11) tvořeným alespoň jednou horní výztuží (5) impregnovanou pryskyřicí, přičemž tvar žebra (11) je dán tvarem tvarovacího prostředku (7) upevněného na spodní výztuži (5') a upraveného pro vyjmutí po vytvrzení kompozitního panelu a/nebo profilové desky (10), nebo pro trvalou integraci s kompozitním panelem a/nebo profilovou deskou (10).
2. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tvarovací prostředek (7) je odejíratelný.
3. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tvarovací prostředek (7) je součástí kompozitního panelu a/nebo profilové desky (10).
4. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle alespoň jednoho z nároků nároku 1 až 3, **vyznačující se tím**, že spodní výztuž (5') je opatřena lepicí fixační páskou (6) pro upevnění tvarovacího prostředku (7).
5. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle alespoň jednoho z nároků nároku 1 až 3, **vyznačující se tím**, že tvarovací prostředek (7) je opatřen ostny (9) pro upevnění ke spodní výztuži (5').
6. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle alespoň jednoho z nároků nároku 1 až 5, **vyznačující se tím**, že tvarovací prostředek (7) má dvě opěrné plochy (12) pro tvarování žebra (11).
7. Velkoplošný žebrovaný kompozitní panel a/nebo profilová deska (10) podle alespoň jednoho z nároků nároku 1 až 6, **vyznačující se tím**, že tvarovací prostředek (7) má tři opěrné plochy (12) pro tvarování žebra (11).

3 výkresy

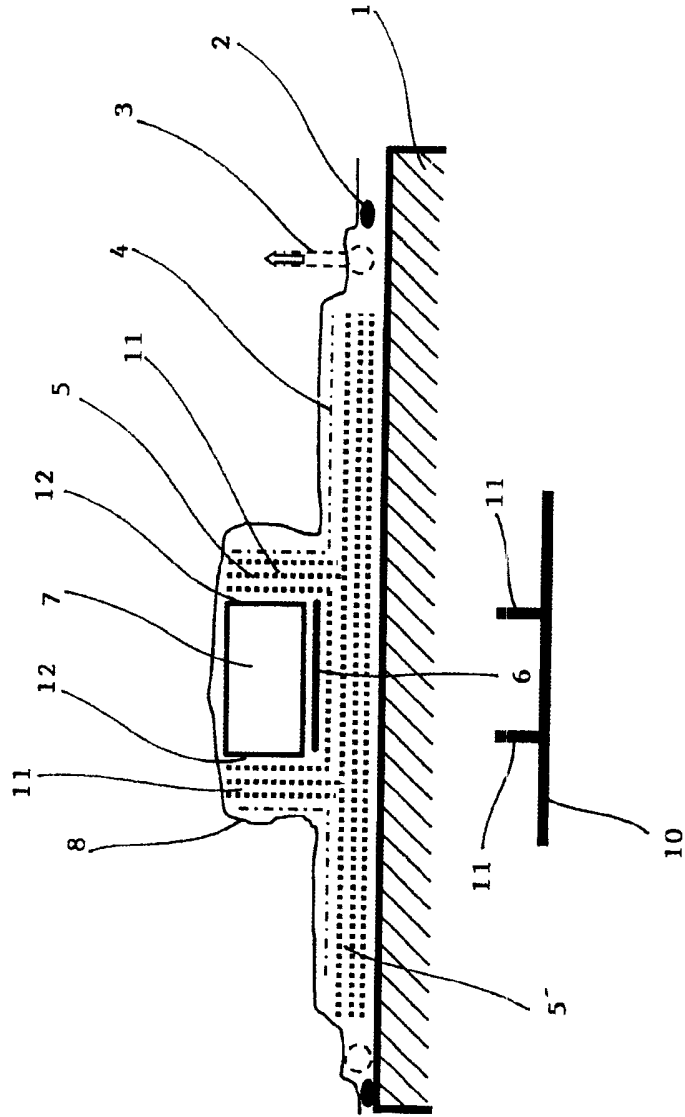
Přehled vztahových značek:

	1	forma
	2	těsnění
30	3	vývěva
	4	distribuční síť
	5	horní výztuž
	5'	spodní výztuž
	6	fixační páska
35	7	tvarovací prostředek
	8	vakuová fólie
	9	osten
	10	kompozitní panel a/nebo profilová deska
	11	žebro
40	12	opěrná plocha.



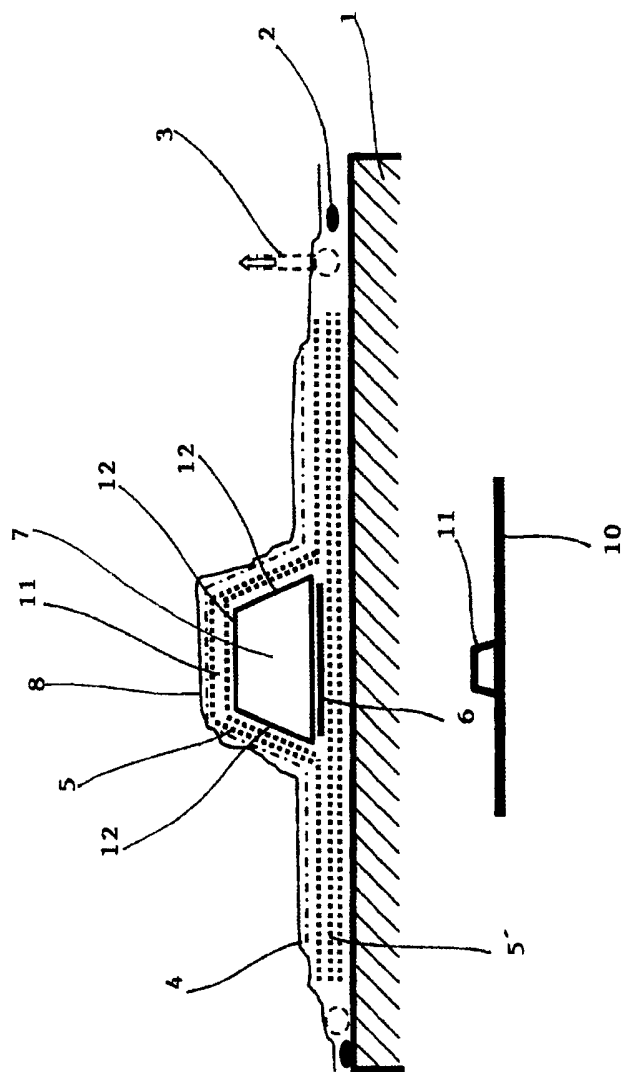
OBR. 1

OBR. 2



OBR. 3

OBR. 4



OBR. 5

OBR. 6

Konec dokumentu