



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 829

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 24 01 86  
(21) PV 569-86.G

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 21 C 19/32

(40) Zveřejněno 11 06 87  
(45) Vydáno 01 05 89

(75)  
Autor vynálezu

SCHEJBAL TOMÁŠ ing.,  
ŠLÁR IVO ing.,  
BROŽEK VLASTIMIL doc. ing.,  
BÁRDOŠ JOSEF ing. CSc., PRAHA,  
MATUŠEK MIROSLAV ing. CSc., JABLONEC NAD NISOU

(54)

Způsob výroby skladovacích jednotek pro skladování  
a dopravu štěpných hmot obsahujících borovou absor-  
pční vrstvu

Řešení se týká způsobu výroby skla-  
dovacích jednotek. Podstata spočívá v tom,  
že povrch hotových skladovacích jednotek  
nebo jejich částí se opatří absorpční vrst-  
vou galvanicky vytvořeného cermetu obsahu-  
jícího bor nebo jeho sloučeniny a galvanic-  
ky vyloučený kov.

Vynález se týká způsobu výroby skladovacích jednotek obsahujících borovou absorpční vrstvu, z nichž jsou sestavovány sklady štěpných hmot a kontejnery na dopravu štěpných hmot.

Dosud známé způsoby výroby skladovacích jednotek obsahujících borovou absorpční vrstvu využívají jako základní materiál zpravidla ušlechtilou nerezavějící ocel, která obsahuje příměs boru v celém svém objemu. K výrobě skladovacích jednotek z takového materiálu se používá buď technologie svařování, přičemž jsou plechy ze základního materiálu naohýbány do potřebného tvaru a následně svařeny, nebo technologie tváření, kdy se z trubek z uvedeného základního materiálu tvářením za tepla vyrobí potřebný tvar skladovací jednotky. Jiné známé způsoby výroby skladovacích jednotek obsahujících borovou absorpční vrstvu využívají možnosti vytváření difúzní vrstvy boridů železa na povrchu již hotových skladovacích jednotek vyrobených z oceli.

Nevýhodou všech výše uvedených známých způsobů je omezení na množství boru v absorpční vrstvě, které vyplývá v případě objemového legování borem z požadavků na udržení vhodných mechanických vlastností slitiny, v případě difúzní vrstvy z její objektivně existující limitní tloušťky.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem výroby skladovacích jednotek pro skladování a dopravu štěpných hmot obsahujících borovou vrstvu podle vynálezu, jehož podstata

spočívá v tom, že se potřebný tvar skladovací jednotky nebo její části vyrobí ze základního elektricky vodivého materiálu, na kterém se vytváří vrstva galvanicky vyloučeného kovu, do níž je současně zabudováván práškový materiál obsahující bor tak, že se základní materiál pokovuje v lázni, do níž se přidá práškový materiál obsahující bor a vířením lázně se tento přídatný materiál v průběhu galvanizace udržuje ve vznosu. Lázeň je tvořena například roztokem  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ve vodě o koncentraci 297 g na litr roztoku anebo roztokem  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ve vodě o koncentraci 79 g na litr roztoku, teplota lázně je 290 až 360 K a do lázně je přidán  $\text{B}_4\text{C}$  o koncentraci do 300 g na litr lázně. Galvanicky vytvořená vrstva cermetu může mít tloušťku od rozměru zrna borové složky do 10 mm a obsahovat bor v množství do 70% objemových.

Výhodou způsobu výroby skladovacích jednotek podle vynálezu je vytváření borové absorpční vrstvy v prakticky libovolné tloušťce na hotových skladovacích jednotkách jednoduchou nenáročnou technologií galvanodepozice. Tloušťka výchozího materiálu je u způsobu výroby dle vynálezu volitelná libovolně, pouze s ohledem na potřebné mechanické vlastnosti skladovacích jednotek. Potřebné absorpční vlastnosti jsou způsobem výroby podle vynálezu řešeny nezávisle volbou tloušťky vrstvy galvanicky vytvořeného cermetu obsahujícího bor nebo jeho sloučeniny. Výhodou je i možnost použití méně ušlechtilých ocelí jako základního materiálu, neboť vrstva galvanicky vytvořeného cermetu tvoří protikorozi ochranu základního materiálu.

Způsob výroby skladovacích jednotek obsahujících borovou absorpční vrstvu podle vynálezu pro výrobu skladovacích jednotek ve tvaru šestiúhelníkového tubusu je osvětlen na následujícím příkladu.

Šestiúhelníkový tubus se vyrobí z nízkolegované oceli o tloušťce 3 mm. Ponoří se do galvanické lázně tvořené roztokem  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ve vodě o koncentraci 297 g na litr roztoku. Do lázně se přidá karbid boru v množství 100 g  $\text{B}_4\text{C}$  na litr lázně. Částice  $\text{B}_4\text{C}$  se udržují ve vznosu pohybem roztoku.

Galvanizace se nechá probíhat při proudové hustotě  $5 \text{ A/dm}^2$  po dobu 1 hodiny. Výsledkem je na povrchu tubusu vyloučená vrstva Ni, v níž je zabudován bor ve formě  $\text{B}_4\text{C}$ .

Další možnosti využití způsobu výroby skladovacích jednotek obsahujících borovou absorpční vrstvu podle vynálezu jsou při úpravě již stávajících skladovacích jednotek vyrobených z ocelí nedostatečně legovaných borem při přechodu na jaderné palivo o vyšším stupni obohacení, kdy příměs boru v základním materiálu skladovacích jednotek je podle neutronově-fyzikálních výpočtů nedostačující. Postupem podle vynálezu lze potřebnou doplňkovou borovou absorpční vrstvu dodatečně vytvořit.

### P Ř E D M Ě T   V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby skladovacích jednotek pro skladování a dopravu štěpných hmot obsahujících borovou absorpční vrstvu, vyznačený tím, že se potřebný tvar skladovací jednotky nebo její části vyrobí ze základního elektricky vodivého materiálu, na kterém se vytváří vrstva galvanicky vyloučeného kovu, do níž je současně zabudováván práškový materiál obsahující bor tak, že se základní materiál pokovuje v lázni, do níž se přidá materiál obsahující bor a vířením lázně se tento přídatný materiál v průběhu galvanizace udržuje ve vznosu.
2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že lázeň je tvořena roztokem  $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ve vodě o koncentraci 297 g na litr roztoku anebo roztokem  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  ve vodě o koncentraci 79 g na litr roztoku, teplota lázně je 290 až 360 K a do lázně je přidáván  $\text{B}_4\text{C}$  o koncentraci do 300 g na litr lázně.
3. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že galvanicky vytvořená vrstva cermetu má tloušťku od rozměru zrna borové složky do 10 mm.
4. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že galvanicky vytvořený cermet obsahuje bor v množství do 70% objemových.