

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

31 954

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B32B 21/08 (2006.01)

B32B 21/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-35071**

(22) Přihlášeno: **15.06.2018**

(47) Zapsáno: **07.08.2018**

(73) Majitel:
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6,
Suchdol, CZ
Matrix a.s., Třebešov, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Miloš Pánek, Ph.D., Praha 5, Hlubočepy,
CZ
Ing. Eliška Oberhofnerová, Ostrov, CZ
doc. Ing. Aleš Zeidler, Ph.D., Praha 6, Suchdol, CZ
Ing. Přemysl Šedivka, Ph.D., Dvůr Králové nad
Labem, CZ
Ing. Kristýna Šimůnková, Jičín, Valdické
Předměstí, CZ
Ing. Jakub Kaloč, Rychnov nad Kněžnou, CZ

(74) Zástupce:
HARBER IP s.r.o., Na bělidle 64/3, 150 00 Praha 5,
Smíchov

(54) Název užitného vzoru:
**Materiál na bázi modřínového dřeva s
prodlouženou barvostálostí a dílec pro
výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí
jej obsahující**

CZ 31954 U1

Materiál na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvostálostí a dílec pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí jej obsahující

5 Oblast techniky

Předkládané technické řešení se týká materiálu na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvostálostí v exteriéru a dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí, který tento materiál obsahuje. Technické řešení zlepšuje vlastnosti a životnost transparentního nátěrového systému materiálu na bázi modřínového dřeva pro fasády, ploty, altány nebo dřevěné konstrukce.

Dosavadní stav techniky

Exteriérové aplikace dřeva doprovází jeho abiotické i biotické degradace spojené se ztrátou původní barvy, textury a zešednutí. Zabránit degradacím je možné použitím nátěrových systémů, např. pigmentovaných nátěrových systémů s vysokou absorpcí UV záření, nevýhodou je však ztráta původní barvy dřeva. Řešením je využití transparentních nátěrových systémů na bázi alkydů, akrylátů, polyuretanů a modifikovaných přírodních olejů.

Barvostálost dřeva lze zvýšit jeho modifikací pomocí UV-stabilizátorů (např. benzotriazoly, AsS cheláty), ale i nanočástic s UV absorpční schopností. I v případě použití UV-stabilizátorů, jako součástí moderních transparentních nátěrových systémů, jsou ale nežádoucí barevné změny podkladové dřeviny výrazné již po krátké době exteriérové expozice. Dalším faktorem snižujícím celkovou barvostálost a životnost nátěrových systémů na dřevě v exteriéru může být specifická morfologická struktura a chemické složení některých druhů (např. obsah extraktivních látek u modřínu). Adhezi a vlastnosti nátěrů vytvářejících bariérovou ochranu vůči poškození je proto nutné testovat v praxi. Voděodolnost nátěrového systému lze zlepšit hydrofobní vrstvou na tradiční bázi nebo na bázi nanočástic.

Podstata technického řešení

Předmětem předkládaného technického řešení je materiál na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvostálostí, který sestává z vrstvy masivního modřínového dřeva (zejména desky, fošny, hranoly, fasádní prkna, lepené lamelové dřevo, biodesky), penetrační vrstvy a alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazurovací vrstvy, která může být tvořena několika na sebe aplikovanými nátěry alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazury, přičemž jednotlivé vrstvy k sobě navzájem přiléhají v následujícím pořadí: penetrační vrstva je umístěna na dřevěné vrstvě (penetruje do ní) a alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazurovací vrstva je umístěna na povrchu penetrační vrstvy (penetrační vrstva je umístěna mezi dřevěnou vrstvou a alkydo-pryskyřičnou rozpouštědlovou lazurovací vrstvou). Alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazura je lazura na bázi zasychajících alkydových pryskyřic, vyráběných z dikarboxylových kyselin nebo jejich anhydridů (například ftalanhydridu nebo maleinanhydridu) a z vícesytných alkoholů (polyolů; například trimethylolpropan, glucerol, pentaerythritol). Vhodným rozpouštědlem je například rozpouštědlo na bázi toluenu nebo xyleny. Materiál podle předkládaného technického řešení se vyznačuje zvýšenou barevnou stálostí a vyšší celkovou životností a je zejména vhodný pro použití v exteriérech, zejména na obkladech fasád domů, plotech či altánech ve venkovních expozicích vystavených povětrnostním vlivům ale bez kontaktu se zemí a vzlínající vlhkostí ze země. Předkládané řešení je vhodné pro modřínové dřevo pro jeho specifickou morfologickou strukturu a obsah extraktivních látek, které činí jakoukoliv běžnou povrchovou úpravu problematickou.

V jednom provedení obsahuje materiál na bázi modřínového dřeva podle předkládaného technického řešení dále vodoodpudivou vrstvu, která je umístěna na povrchu alkydo-pryskyřičné

rozpouštědlové lazurovací vrstvy, kterýžto povrch není sousedící s penetrační vrstvou.

Ve výhodném provedení má vrstva dřeva tloušťku alespoň 8 mm, přičemž horní hranice tloušťky dřeva je stanovena pouze zamýšleným konstrukčním řešením a použitím materiálu na bázi modřínového dřeva podle předkládaného technického řešení.

Penetrační vrstvou je s výhodou UV stabilizační nátěr. Penetrační vrstva může být složena z jedné nebo více postupně na sebe aplikovaných vrstev UV stabilizačního nátěru, obsahujícího absorbery UV záření (ultraviolet light absorbers, UVA) a pohlcovače volných radikálů (stericky bráněné aminové stabilizátory; hindered-amine light stabilizers, HALS), případně v kombinaci s nanočásticemi ZrO_2 ve vodné disperzi. S výhodou je obsah nanočástic ZrO_2 ve vodné disperzi v penetrační vrstvě 1,5 až 4 hmotn. %, výhodněji 3 hmotn. % (před zaschnutím penetrační vrstvy). S výhodou jsou UVA a HALS ve vodném roztoku UV stabilizačního nátěru (před zaschnutím penetrační vrstvy) dohromady zastoupeny v rozmezí 1 až 4 hmotn. %, s výhodou 3 hmotn. %, přičemž poměr HALS:UVA je 1:1 až 3 hmotn. podílu. V nejvýhodnějším provedení je hmotnostní poměr vodného roztoku UVA a HALS ku hmotnostnímu poměru vodné disperze ZrO_2 1:1, přičemž tento roztok UVA a HALS spolu s disperzí ZrO_2 tvoří dohromady UV stabilizační nátěr.

S výhodou mají nanočástice ZrO_2 velikosti od 10 nm do 40 nm, výhodněji 20 nm. Penetrační vrstva je aplikována s výhodou v rozmezí nánosu od 80 do 140 g/m^2 , výhodněji 120 g/m^3 . Ve výhodném provedení obsahuje penetrační vrstva látky vybrané ze skupiny zahrnující 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazoly (UVA), HALS (hindered-amine light stabilizers) a nanočástice ZrO_2 . V nejvýhodnějším provedení obsahuje penetrační vrstva 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazol a HALS v kombinaci s ve vodě dispergovanými nanočásticemi ZrO_2 o velikosti 20 nm. Stericky bráněné aminové stabilizátory HALS (hindered-amine light stabilizers) jsou zejména deriváty 2, 2, 6, 6-tetramethylpiperidinu, běžně používané jako efektivní stabilizátory vůči světlem-indukované degradaci polymerů.

Ve výhodném provedení je alkydo-pryskyřičnou rozpouštědlovou lazurovací vrstvou transparentní alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazurovací vrstva pro exteriérové použití. Alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazurovací vrstva může být složena ze 2 až 4 postupně na sebe aplikovaných vrstev nátěru alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazury, s výhodou je touto vrstvou transparentní alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazura pro vnější (exteriérové) použití složená z alespoň tří vrstev nátěru aplikovaných postupně po zaschnutí předcházející vrstvy a po jemném přebroušení před aplikací dalšího nátěru. Vyšší počet vrstev nátěru prodlužuje jeho životnost. Tloušťka alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazurovací vrstvy je po zaschnutí s výhodou v rozmezí od 80 μm do 140 μm , výhodněji 120 μm . Alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazura s výhodou obsahuje polymery speciálních modifikovaných tixotropních alkydů. Odborník v oboru by byl schopen bez překročení pouhé odborné dovednosti určit, kterou alkydovou lazuru použít.

Ve výhodném provedení obsahuje vodoodpudivá vrstva nanočástice AsS, výhodněji je vodoodpudivou vrstvou vodou ředitelná syntetická pryskyřice obsahující nanočástice polyvalentního metalického AsS (arsenaryltio) chelátového komplexu pro UV ochranu s nánosem 80 až 130 g/m^2 , výhodněji 100 g/m^2 . Vodou ředitelná syntetická pryskyřice je s výhodou na bázi hydrofobních polymerů, komerčně ji lze získat například od firmy Bohme Switzerland (název produktu je Aquastop), a obsahuje kromě nanočástic polyvalentního metalického AsS (arsenaryltio) chelátového komplexu dále akrylát a polyuretan, a její hydrofobní vlastnosti jsou získány příměsí specifických vosků. S výhodou je poměr zastoupení akrylátu a polyuretanu ve vodoodpudivé vrstvě 2:1.

Předmětem předkládaného technického řešení je dále dílec pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí, který obsahuje materiál na bázi modřínového dřeva podle předkládaného technického řešení, upravený do tvaru v podstatě kvádry, jehož nejkratší hrana má délku alespoň 8 mm. Horní

- 5 hranice nejkratší hrany v podstatě kvádrů (tedy v podstatě tloušťka dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí) závisí na konstrukčním řešení a použití modřínového masivního dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí, s výhodou je maximální délka nejkratší hrany 380 mm. Tvar dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí může být dále upraven frézováním, dlabáním, vrtáním atd.

Objasnění výkresů

- 10 Obr. 1: Axonometrický náčrtek dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí, který sestává z vrstvy 1 masivního modřínového dřeva, penetrační vrstvy 2, alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazurovací vrstvy 3 a vodoodpudivé vrstvy 4.

- 15 Obr. 2: Celková změna barvy materiálu na bázi modřínového dřeva - grafické znázornění snížení celkových barevných změn dE^* (CIE 1986) s využitím penetrační vrstvy a vrchní vodoodpudivé vrstvy ve srovnání s použitím pouze alkydo-pryskyřičné lazury po 6 týdnech umělého urychleného stárnutí.

- 20 Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1: *Příprava materiálu na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvostálostí a celkovou životností v exteriérových expozicích bez kontaktu se zemí.*

- 25 Skladba materiálu byla optimalizována na základě experimentálních výsledků stárnutí v UV-komoře kombinované s mrazovými cykly v cyklovací komoře (vyhodnocení změn barvy, lesku, kontaktního úhlu smáčení, analýzy na konfokálním laserovém mikroskopu a vizuální posouzení kvality nátěru).

- 30 Deska, případně fošna, hranol, lepené lamelové dřevo, biodeska z modřínového masivního dřeva o minimální tloušťce 8 mm a výše (lišty o tloušťce 8 až 15 mm, desky o tloušťce 15 až 38 mm, fošny o tloušťce 38 až 100 mm, hranoly o příčném průřezu větším než 100 cm², hranolky o příčném průřezu 25 až 100 cm², lepené lamelové dřevo o tloušťce 24 mm a více, biodeska o tloušťce alespoň 24 mm) pro využití v exteriérových expozicích bez přístřešku a bez kontaktu se zemí byla natřena penetračním nátěrem ve formě 3% (hmotnostní podíl) vodného roztoku obsahujícího 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazol a HALS (komerční produkt TINUVIN 5151, výrobce BASF) v kombinaci s 3% vodnou disperzí nanočástic ZrO₂ o velikosti 20 nm (hmotnostní podíl obou roztoků 1:1). Nátěr byl aplikován štětcem případně postřikem, máčením v jedné vrstvě s plošným příjmem do modřínového dřeva 120 g/m². Pojem „plošný příjem“ se vztahuje k příjmu kapalného nátěru (disperze složené z 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazolu, HALS a nanočástic ZrO₂ ve vodě) na jednotku plochy modřínového dřeva. Po aplikaci a zaschnutí byl povrch takto ošetřeného dřeva jemně lehce přebroušen z důvodu odstranění vystouplých dřevních vláken. Následně byla použita transparentní alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazura pro venkovní použití aplikována postupně v 3 vrstvách. Mezi aplikací každé další vrstvy byl po jejím zaschnutí povrch opět jemně lehce přebroušen. Výsledná tloušťka zaschlého nátěrového filmu byla s výhodou v rozmezí od 80 μm do 140 μm, výhodněji 120 μm. Nakonec byla aplikována štětcem, postřikem jedna vrchní hydrofobní vrstva na bázi vodou ředitelných syntetických pryskyřic obsahujících nanočástice polyvalentního metalického AsS (arsenaryltio) chelátového komplexu (název produktu je Aquastop od firmy Bohme Switzerland) s nánosem 80 až 130 g/m², výhodněji 100 g/m². Aquastop obsahuje kromě nanočástic polyvalentního metalického AsS (arsenaryltio) chelátového komplexu dále akrylát a polyuretan, a jeho hydrofobní vlastnosti jsou získány příměsí specifických vosků. S výhodou je poměr zastoupení akrylátu a polyuretanu ve vodoodpudivé (hydrofobní) vrstvě 2:1.

- 55 **Poznámka:** Koncentrace účinných složek v penetrační vrstvě lze upravovat v rozmezí uvedeném

v předkládaném technickém řešení. Při zvyšující se koncentraci 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazol a HALS je možné předpokládat zvyšující se účinnost na barevnou stabilizaci dílce, avšak je nutné uvažovat i s ekonomickou stránkou řešení (zvyšování ceny dílce), kdy optimální je koncentrace 3 %. Při použití nanočástic ZrO_2 lze očekávat zvyšující se účinek na zlepšení barvostálosti dílce se zvyšující se koncentrací, avšak je nutné uvažovat i s ekonomickou stránkou řešení (zvyšování ceny dílce), kdy optimální je koncentrace 3 %. Optimální variantou (Příklad 1) je koncentrace 3 % ZrO_2 ve vodné disperzi penetrační vrstvy (před zaschnutím penetrační vrstvy).

Příklad 2: Modifikace vrstvení nátěrového systému na materiálu na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvostálostí a celkovou životností v exteriérových expozicích bez kontaktu se zemí:

A) Materiál na bázi modřínového dřeva bez použití vrchní vodoodpudivé vrstvy

Deska, případně fošna, hranol, lepené lamelové dřevo, biodeska z modřínového masivního dřeva o minimální tloušťce 8 mm a výše (lišty o tloušťce 8 až 15 mm, desky o tloušťce 15 až 38 mm, fošny o tloušťce 38 až 100 mm, hranoly o příčném průřezu větším než 100 cm², hranolky o příčném průřezu 25 až 100 cm², lepené lamelové dřevo o tloušťce alespoň 24 mm, biodeska o tloušťce alespoň 24 mm) pro využití v exteriérových expozicích bez přístřešku a bez kontaktu se zemí byla natřena penetračním nátěrem ve formě 3% (hmotnostní podíl) vodného roztoku obsahujícího 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazol a HALS (komerční produkt TINUVIN 5151, výrobce BASF) v kombinaci s 3% vodnou disperzí nanočástic ZrO_2 o velikosti 20 nm (hmotnostní podíl obou roztoků 1:1). Nátěr byl aplikován štětcem případně postřikem, máčením v jedné vrstvě s plošným příjmem do modřínového dřeva od 80 do 140 g/m², výhodněji 120 g/m². Po aplikaci a zaschnutí byl povrch takto ošetřeného dřeva jemně lehce přebroušen z důvodu odstranění vystouplých dřevních vláken. Následně byla použita transparentní alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová lazura pro venkovní použití aplikována postupně ve 3 vrstvách. Mezi aplikací každé další vrstvy byl po jejím zaschnutí povrch opět jemně lehce přebroušen. Výsledná tloušťka zaschlého nátěrového filmu byla od 80 µm do 140 µm, výhodněji 120 µm.

Příklad 3: Dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí

Z materiálu na bázi modřínového dřeva, vyrobeného způsobem podle Příkladu 1, byly vyrobeny dílce pro výrobu exteriérového dřevěného mostu. Nosné hranoly mostu měly rozměry 100 x 100 mm o délce 9000 mm. Zábradlí mostu bylo vyrobeno z hranolků o rozměrech 50 x 50 mm a délce 9000 mm a desek o rozměrech 20 x 100 mm a délce 1000 mm. Dílce mostu byly konstrukčně spojeny na čep a dlab.

Příklad 4: Testování vzorků pomocí umělého urychleného stárnutí

Vzorky z modřínového dřeva o rozměrech 20 x 40 x 160 mm byly obroušeny brusným papírem o zrnitosti 120 a poté klimatizovány na rovnovážnou vlhkost 10±2 %. Následně byla aplikována povrchová úprava podle Příkladů 1 a 2.

Testování vzorků pomocí umělého urychleného atmosférického stárnutí bylo prováděno v UV-komoře QUV Weathering Tester (Q-Lab, USA) na základě ČSN EN 927-6 a v cyklovací teplotní komoře v cyklech teplot 80 °C a -25 °C. Test probíhal v následujících cyklech: 24 h působila pouze teplota 45 °C bez osvit. Pak se během 144 hodin střídaly fáze UV záření o intenzitě 1,10 W/m² při vlnové délce 340 nm a teplotě na černém panelu 65 °C (2,5 hodiny) s 0,5 h postřiku destilovanou vodou bez osvit. Během každého 144 hodinového cyklu kombinace záření a postřiku byly vzorky z UV komory vybrány a vystaveny 3 cyklům střídání teplot 80 °C a -25 °C v klimatické komoře (dohromady 6 hodinových cyklů o celkové délce trvání 6 h). Celková doba testu v UV-komoře byla 1000 hodin. Na testovaných vzorcích byly měřeny pomocí spektrofotometru barva, pomocí leskoměru lesk, pomocí goniometru kontaktní úhel smáčení a pro vizuální vyhodnocení byl použit i laserový skenovací mikroskop.

Podle výsledků uvedených na Obr. 2 je zřejmé, že uvedené řešení zlepšuje celkovou barvastálost dílce z modřínového dřeva ve srovnání s dílcem ošetřeným pouze komerčním nátěrovým systémem. Použití penetrační vrstvy uvedené v technickém řešení zlepšilo celkovou barvastálost dílce o 22,3 % po 6týdenním testu umělého stárnutí. Použití vrchní hydrofobní vrstvy snížilo celkovou barevnou změnu o 9,6 %.

Průmyslová využitelnost

Průmyslová využitelnost předkládaného technického řešení tkví v použití materiálu na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvastálostí dle technického řešení a/nebo dílce pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí podle předkládaného technického řešení pro výrobu nábytku, stavebně-truhlářských výrobků a částí staveb v exteriérech, zejména na obkladech fasád domů, plotech či altánech ve venkovních expozicích vystavených povětrnostním vlivům, ale bez kontaktu se zemí a vztlínající vlhkostí ze země.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Materiál na bázi modřínového dřeva s prodlouženou barvastálostí, **vyznačený tím**, že sestává z vrstvy (1) masivního modřínového dřeva, penetrační vrstvy (2) a alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazurovací vrstvy (3), přičemž jednotlivé vrstvy k sobě navzájem přiléhají v následujícím pořadí: penetrační vrstva (2) je umístěna mezi dřevěnou vrstvou (1) a alkydo-pryskyřičnou rozpouštědlovou lazurovací vrstvou (3).

2. Materiál na bázi dřeva podle nároku 1, **vyznačený tím**, že dále obsahuje vodoodpudivou vrstvu (4), která je umístěna na povrchu alkydo-pryskyřičné rozpouštědlové lazurovací vrstvy (3), kterýžto povrch není sousedící s penetrační vrstvou (2).

3. Materiál na bázi dřeva podle nároku 2, **vyznačený tím**, že vrchní vodoodpudivá vrstva (4) obsahuje nanočástice AsS, akrylát, polyuretan a vosk.

4. Materiál na bázi dřeva podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačený tím**, že vrstva (1) masivního modřínového dřeva má tloušťku alespoň 8 mm.

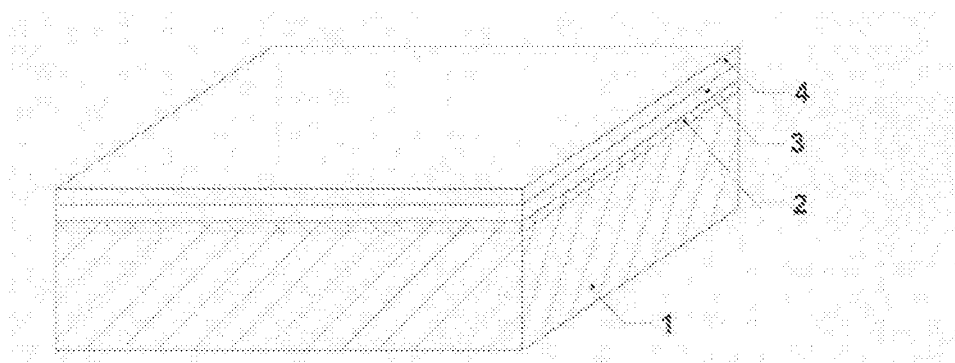
5. Materiál na bázi dřeva podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tím**, že vrstva (1) masivního modřínového dřeva je vybraná ze skupiny zahrnující modřínové desky, fošny, hranoly, fasádní prkna, lepené lamelové modřínové dřevo, modřínové biodesky.

6. Materiál na bázi dřeva podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tím**, že penetrační vrstvou (2) je UV stabilizační nátěr, s výhodou obsahující látky vybrané ze skupiny zahrnující 2-(2-hydroxyfenyl)-benzotriazol, stericky bráněné aminové stabilizátory HALS a popřípadě nanočástice ZrO₂.

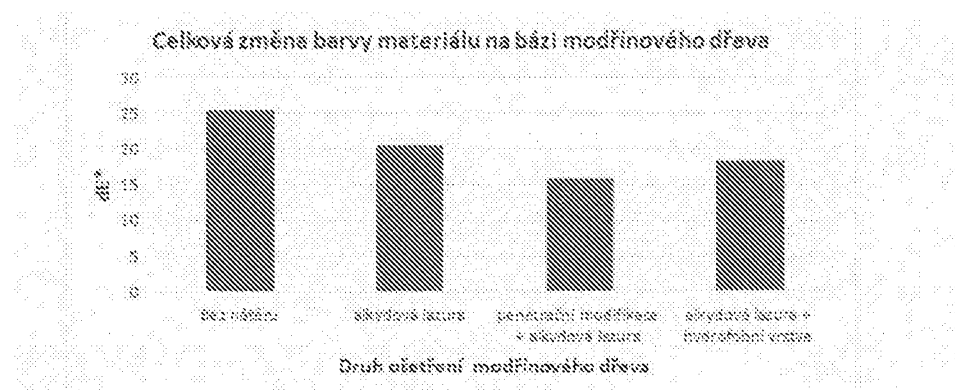
7. Materiál na bázi dřeva podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **vyznačený tím**, že alkydo-pryskyřičnou rozpouštědlovou lazurovací vrstvou (3) je transparentní alkydo-pryskyřičná rozpouštědlová silnovrstvá lazura.

8. Dílec pro výrobu exteriérových dřevěných konstrukcí, **vyznačený tím**, že obsahuje materiál na bázi modřínového dřeva podle kteréhokoliv z předchozích nároků, upravený do tvaru v podstatě kvádru, jehož nejkratší hrana má délku alespoň 8 mm.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2