



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

244685

(11)

(B2)

(22) Přihlášeno 03 02 84
(21) PV 795-84
(32) (31) (33) Právo přednosti od 07 02 83
(303350) Velká Británie

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 04 88

(51) Int. Cl.⁴
C 08 L 97/02//
B 27 N 3/06

(72) Autor vynálezu MARKESSINI EFTHALIA VERGOPOULO, THESSALONIKI (Řecko)

(73) Majitel patentu ENIGMA N.V., CURACAO, Nizozemské Antily

(54) Prostředek vázající formaldehyd

1

Vynález se týká prostředku vázajícího formaldehyd pro použití v deskách vyrobených z lignocelulózových materiálů za použití lepidel obsahujících formaldehyd.

Desky, jako částicové desky, třískové desky apod. se vyrábějí z lignocelulózových materiálů za použití lepidel. Přednostní lepidla nebo klišy pro tento účel jsou založeny na formaldehydu, jedná se například o močovino-formaldehydové, melamino-formaldehydové, fenol-formaldehydové a resorcinol-formaldehydové pryskyřice nebo jejich směsi.

Je dobře známou skutečností, že desky vyrobené za použití těchto lepidel mají zápach po formaldehydu, který je jak škodlivý, tak nepříjemný. Formaldehyd se uvolňuje jak při výrobě takových desek, tak při jejich uskladnění nebo při jejich konečné aplikaci.

Bylo již navrženo mnoho metod, jak se vyhnout formaldehydovým emisím, ale všechny jsou buď neúčinné, nebo se při jejich použití zhoršují vlastnosti desek, nebo vyžadují při aplikaci komplikované postupy. Některé z těchto postupů zahrnují postřikování nebo povlékání teplých desek vycházejících z lisu různými roztoky, jako roztoky močoviny a/nebo amoniaku nebo amonných solí.

Tyto typy metod jsou obecně nevhodné pro průmyslovou aplikaci, poněvadž vyžadují přidavné pracovní stupně a stejně nejsou příliš účinné.

Jiné metody zahrnují použití velmi komplikovaných směsí velkého počtu složek, z nichž některé jsou přírodními klišy. Ani tyto produkty nejsou příliš účinné. Jednou jejich nevýhodou je skutečnost, že vlastnosti přírodních produktů nejsou konstantní.

Jiný způsob snižování obsahu volného formaldehydu spočívá v použití vodné suspenze močovinných hrudek povlečených speciálním voskem. I tato metoda vyžaduje separátní dávkovací potrubí, poněvadž produkt se nepřidává k samotné lepidlové formulaci.

Cílem předloženého vynálezu je vyvinout prostředek vázající formaldehyd, který by účinně snižoval formaldehydový zápach, aniž by se zhoršily vlastnosti desek, aniž by se změnila reaktivita lepidlových formulací a aniž by bylo zapotřebí zařazovat nějaké přídavné výrobní stupně při výrobě částicových desek, překližek nebo laťovek.

Předmětem vynálezu je prostředek vázající formaldehyd pro použití v deskách vyrobených z lignocelulózových materiálů s použitím lepidel na bázi formaldehydu, vyznačující se tím, že je tvořen vodným roztokem

a) alespoň jedné organické hydroxysloučeniny zvolené ze souboru zahrnujícího dvojmocné, trojmocné a pětímocné alkoholy obsahující až do 6 atomů uhlíku, monosacharidy obsahující do 6 atomů uhlíku, disacharidy obsahující do 12 atomů uhlíku a polysacharidy s Ostwaldovou viskozitou až do 200 mPa.s při 25 °C a koncentrací odpovídající refrakci 37 %, jednomocné a vícemocné aromatické alkoholy obsahující jedno benzenové jádro a jednomocné a vícemocné fenoly,

b) alespoň jednoho amidu zvoleného ze souboru zahrnujícího alifatické amidy obsahující až do 6 atomů uhlíku a aromatické amidy obsahující jedno benzenové jádro, a popřípadě

c) alifatický jednomocný alkohol obsahující 1 až 4 atomy uhlíku
a/nebo popřípadě

d) ve vodě rozpustnou sůl halogenovodíkové kyseliny, přičemž hmotnostní poměr složky a) plus složky c) plus složky d), pokud jsou složky c) a d) přítomny, ke složce b) je v rozmezí od 10 : 100 do 400 : 100.

Alifatický jednomocný alkohol obsahující 1 až 4 atomy uhlíku (složka c) působí jako rozpouštědlo pro složky a) a b) a rovněž reaguje s formaldehydem i v tom případě, když jednotlivé složky nejsou rozpustné ve vodě, mohou se v ní rozpustit, když se jejich směs zahřeje ve vodě na 70 °C.

Organické hydroxysloučeniny (složka a) jsou přednostně rozpustné ve vodě nebo v nižších jednomocných alifatických alkoholech.

Jako specifické příklady vhodných organických hydroxysloučenin je možno uvést monoethylenglykol, diethylenglykol, glycerin, pentaerythrit, fruktózu, mannózu, sorbitol, dextrózu, sacharózu, maltózu, laktózu, dextrin, fenol, resorcinol, hydrochinon apod.

Amidy používané v prostředku vázajícím formaldehyd podle vynálezu (složka b) jsou přednostně rovněž rozpustné ve vodě nebo v nižších jednomocných alifatických alkoholech.

Jako vhodné příklady amidů je možno uvést močovinu, thiomčovinu, formamid, acetamid, benzamid, oxamid, sukcinamid, malonamid apod.

Prostředek vázající formaldehyd podle vynálezu může popřípadě pro zvýšení rozpustnosti obsahovat přísady, kterými jsou jednomocné alifatické alkoholy, obsahující 1 až 4 atomy uhlíku, jako je methanol, ethanol, isopropylalkohol apod. (složka c).

Levnější a účinnější prostředek vázající formaldehyd se získá přidáním složky d, kterou tvoří soli kyseliny halogenovodíkové, s výhodou halogenidy alkalických kovů nebo kovů alkalických zemin, jako je chlorid sodný, chlorid draselný a chlorid vápenatý.

Hmotnostní poměr množství organické hydroxysloučeniny /složka a) plus případná složka c)/ plus množství případně přítomné anorganické sloučeniny /složka d)/ k množství amidu /složka b)/ je v rozmezí od 10 : 100 do 400 : 100, s výhodou od 10 : 100 do 200 : 100. Prostředek vázající formaldehyd podle vynálezu se může přidat k běžným lepidlovým formulacím v množství ležícím v rozmezí od 1 do 10 %, přednostně od 3 do 7 %, přičemž uvedené procentické údaje jsou přepočteny na obsah pevných látek v prostředku vázajícím formaldehyd a jsou vztaženy na hmotnost kapalné pryskyřice obsahující 65 % hmotnostních pevných pryskyřičných látek.

Prostředek vázající formaldehyd podle vynálezu může obsahovat 20 až 80 % hmotnostních, přednostně 50 až 70 % hmotnostních účinných přísad, tj. složky a) plus složky b) a popřípadě složky c) a/nebo složky d). Obsah vody v prostředku vázajícím formaldehyd závisí na rozpustnosti účinných přísad a na množství vody, které může být tolerováno v lepidlových formulacích.

Prostředek vázající formaldehyd podle vynálezu se může jednoduše vyrobit tak, že se účinné přísady a voda předloží do mísiče a směs se mísí tak dlouho, dokud se účinné přísady nerozpustí. Mísení se může provádět při teplotě místnosti nebo při zvýšené teplotě, až do 70 °C.

Prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu se může použít všude tam, kde se vyrábějí desky z lignocelulózových materiálů za použití lepidel na bázi formaldehydu, jako jsou močovino-formaldehydové, melamino-formaldehydové, fenol-formaldehydové nebo resorcinol-formaldehydové pryskyřice nebo jejich směsi.

Za použití prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu je možno vyrobit desky, které skutečně obsahují méně než 10 mg volného formaldehydu na 100 g suché desky, podle měření F. E. S. Y. P. /Fédération Européenne des Syndicats des Fabricants de Panneaux de Particules) perforátorovou metodou č. EN 120.

Rozsah snížení obsahu volného formaldehydu závisí na mnoha faktorech a může proto kolísat v širokém rozmezí. Je-li emise volného formaldehydu vysoká (vyšší než 50 mg formaldehydu na 100 g suché desky), může činit snížení až 60 či 85 %.

Je-li emise volného formaldehydu poměrně nízká, tj. 20 až 50 mg volného formaldehydu na 100 g suché desky, je maximální snížení obvykle asi 50 až 60 %. Rozsah dosaženého snížení závisí rovněž na použitém množství prostředku pro vázání formaldehydu: čím více prostředku vázajícího formaldehyd se použije, tím je množství volného formaldehydu nižší.

Když se účinných přísad prostředku vázajícího formaldehyd použije ve vzájemné kombinaci je s překvapením snížení obsahu volného formaldehydu o mnoho vyšší než je součet účinků jednotlivých složek a kombinace nemá nepříznivý vliv na reaktivitu lepidlové formulace a na vlastnosti desek.

Následující příklady slouží k bližšímu objasnění vynálezu. Příklady mají pouze ilustrativní charakter a rozsah vynálezu v žádném směru neomezují. Všechny díly a procenta uváděné v příkladech jsou díly a procenta hmotnostní.

P ř í k l a d 1

V tomto příkladu je organickou sloučeninou obsahující hydroxylové skupiny glycerin a amidem je močovina. V příkladu je ilustrováno synergické chování těchto dvou sloučenin. Vyrobí se různé lepidlové formulace a pak se jich použije pro výrobu třískových desek.

Kontrolní vzorek neobsahuje žádnou ze složek prostředku pro vázání formaldehydu podle vynálezu. Vzorek 1 obsahuje jak glycerin, tak močovinu, vzorek 2 obsahuje pouze glycerin a vzorek 3 obsahuje pouze močovinu.

Z dále uvedených tabulek je možno seznat, že glycerin použitý sám o sobě (vzorek 2) je velmi účinným prostředkem pro vázání formaldehydu, zatímco močovina (vzorek 3) poskytuje nižší míru snížení obsahu formaldehydu a navíc mají desky v tomto případě horší mechanické vlastnosti a horší odolnost proti vodě. Když se však použije močoviny v kombinaci s glycerinem (vzorek 1), získají se stejné hodnoty jako za použití samotného glycerinu.

Je tedy možno použít lacinějšího a méně účinného produktu (močoviny), přičemž tento produkt je přinucen reagovat stejně efektivně jako dražší a účinnější produkt (glycerin). Účinnost se vztahuje ke schopnosti absorbovat formaldehyd, jakož i k zachování dobrých mechanických vlastností a dobré odolnosti proti vodě, přičemž těchto účinků se dosahuje beze změny reaktivity lepidlové formulace a bez nutnosti zavádět jakákoliv speciální zařízení.

Konkrétně dosažené snížení obsahu formaldehydu je v tomto případě 46 %.

Použité vzorky mají následující složení:

	1 díl hmotnostní	2 díly hmotnostní	3 díly hmotnostní
Glycerin (100 %)	270	590	-
močovina (100 %)	320	-	590
voda	<u>410</u>	<u>410</u>	<u>410</u>
	1 000	1 000	1 000
obsah pevných látek (%)	59	59	59

Bylo použito následujících lepidlových formulací:

Látka a její množství (g)	V z o r e k č í s l o			
	Kontrolní	1	2	3
močovino-formaldehydová pryskyřice 65 % o molár- ním poměru formaldehydu k močovině 1,27 : 1	3 077	3 077	3 007	3 007
tvrdidlo (chlorid amonný 15 %)	400	400	400	400
parafinová emulze 50 %	250	250	250	250
amoniak 25 °Baumé	5	5	5	5
prostředek č. 1	-	308	-	-
prostředek č. 2	-	-	308	-
prostředek č. 3	-	-	-	308
voda	<u>268</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
	4 000	4 040	4 040	4 040
želatinační doba (s)	68	68	71	62

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se na laboratorním zařízení vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9, a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Naměřené výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vzorek číslo	Kontrolní	1	2	3
hustota (kg/m ³)	683	669	663	657
pevnost v ohybu (MPa)	19,9	18,1	17,3	16,3
pevnost v tahu (MPa)	0,73	0,72	0,71	0,63
zvýšení tloušťky botnáním po 2 hodinách (%)	5,2	4,9	4,5	5,4
zvýšení tloušťky botnáním po 24 hodinách (%)	51,4	49,9	47,4	53,1
volný formaldehyd (mg/100 g suché desky)	15,8	8,5	8,7	11,7

P ř í k l a d 2

I tento příklad ilustruje synergické chování směsi glycerinu a močoviny při snižování obsahu volného formaldehydu v třískových deskách při zachování mechanických vlastností desek a jejich odolnosti proti vodě.

Kontrolní vzorek neobsahuje žádnou složku prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu. Vzorek 1 obsahuje obě složky prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu a vzorek 2 obsahuje pouze jednu z nich, a to tu složku, která je z těchto dvou složek účinnější.

Z tabelovaných hodnot je zřejmé, že pouze vzorek 1 poskytuje obsah volného formaldehydu pod 10 mg/100 g suché desky (což je žádoucí úroveň pro třídu E 1) a jen tento vzorek poskytuje desku s úplně stejnými mechanickými vlastnostmi a odolností proti vodě. Snížení obsahu volného formaldehydu je v tomto konkrétním případě 34 %.

Použité vzorky mají následující složení:

	vzorek č. 1	vzorek č. 2
glycerin (100%)		
(díly hmotnostní)	128	128
močovina (d. hmot.) (100 %)	424	-
voda	448	872
	1 000	1 000
obsah pevných látek (%)	55,2	12,8

Použitá lepidlová formulace má následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)		
	Kontrolní vzorek	Vzorek č. 1	Vzorek č. 2
močovino-formaldehydová pryskyřice (mol. poměr formaldehydu k močovině 1,27 : 1)	3 077	3 077	3 077
tvrdidlo (chlorid amonný 15%)	400	400	400
parafinová emulze 50%	250	250	250
amoniak 25 °Baumé	5	5	5
prostředek č. 1	-	268	-
prostředek č. 2	-	-	268
voda	268	-	-
celkem	4 000	4 000	4 000
želatinační doba (s)	66	67	69

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se na laboratorním zařízení vyrobí třískové desky (jednovrstvé). Desky se lisují při 10, 9, a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Naměřené výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vzorek číslo	Kontrolní	1	2
hustota (kg/m ³)	685	684	687
pevnost v ohybu (MPa)	20,7	20,6	19,4
pevnost v tahu (MPa)	0,74	0,73	0,67
zvýšení tloušťky botnáním po 2 hodinách (%)	11,0	7,9	8,6
zvýšení tloušťky botnáním po 24 hodinách (%)	23,5	23,2	23,7
obsah volného formaldehydu (mg/100 g suché desky)	14,3	9,5	12,3

P ř í k l a d 3

Tento příklad ilustruje účinnost kombinace monoethylenglykolu a močoviny, jako prostředku vázajícího formaldehyd.

Vyrobí se dvě formulace, jedna kontrolní, která neobsahuje žádnou složku prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu a druhá, která obsahuje jak monoethylenglykol, tak močovinu (vzorek 1).

Za použití těchto dvou lepidlových formulací se vyrobí třískové desky. I v tomto případě se ukáže, že za použití prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu ve spojení s močovino-formaldehydovou pryskyřicí se získají desky, které spadají do třídy E1 (vzorek 1), zatímco normální desky spadají do třídy E 2 (kontrolní vzorek).

Snížení obsahu volného formaldehydu je v tomto konkrétním případě 37 %.

Prostředek použitý ve vzorku 1 má následující složení:

monoethylenglykol 100% (díly hmotnostní)	360
močovina 100% (díly hmotnostní)	365
voda (díly hmotnostní)	275
	1 000
obsah pevných látek (%)	72,5

Použité lepidlové formulace mají následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)	
	Kontrolní vzorek	Vzorek č. 1
močovino-formaldehydová pryskyřice 65% (molární poměr formaldehydu k močovině 1,27 : 1)	3 077	3 077
tvrdidlo (chlorid amonný 15%)	400	400
parafinová emulze 50%	250	250
amoniak 25 °Baumé	5	5

pokračování tabulky

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)	
	Kontrolní vzorek	Vzorek č. 1
prostředek vázající		
formaldehyd	-	268
voda	268	-
celkem	4 000	4 000
dobu želatinace (s)	66	60

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se na laboratorním zařízení vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Zjištěné výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vzorek číslo	Kontrolní	1
hustota (kg/m ³)	685	684
pevnost v ohybu (MPa)	20,7	20,2
pevnost v tahu (MPa)	0,74	0,74
zvýšení tloušťky botnáním		
po 2 hodinách (%)	11,0	8,6
zvýšení tloušťky botnáním		
po 24 hodinách (%)	23,5	22,6
obsah volného formaldehydu		
(mg/100 g suché desky)	14,3	9,0

P ř í k l a d 4

V tomto příkladu je ilustrováno synergické chování kombinace monoethylenglykolu a močoviny.

Vyrobí se desky za použití tří různých formulací. Kontrolní vzorek neobsahuje žádnou složku prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu, vzorek č. 1 obsahuje obě složky prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu a vzorek č. 2 obsahuje pouze jednu složku.

Z dosažených výsledků uvedených dále je zřejmé, že vzorek 1 obsahující obě přísady je mnohem účinnější než vzorek 2 obsahující pouze jednu přísadu (tu z obou přísad, která je účinnější).

Snížení obsahu volného formaldehydu, kterého se dosáhne v tomto konkrétním případě, je 32 %.

Látka	Obsah látky v prostředku č.	
	1	2
monoethylenglykol 100% (díly hmot.)	230	580
močovina 100% (díly hmot.)	350	-
voda (díly hmot.)	420	420
	1 000	1 000
obsah pevných látek (%)	58	58

Lepidlové formulace mají následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)		
	Kontrolní	1	2
močovino-formaldehydová pryskyřice 65% (molární poměr formaldehydu k mo- čovině 1,27 : 1)	3 077	3 077	3 077
tvrdidlo (chlorid amonný 15%)	400	400	400
parafinová emulze 50%	250	250	250
amoniak 25 °Baumé	5	5	5
prostředek č. 1	-	268	-
prostředek č. 2	-	-	268
voda	<u>268</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
celkem	4 000	4 000	4 000
doba želatinace (s)	70	71	76

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se v laboratoři vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Naměřené výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vzorek číslo	Kontrolní	1	2
hustota (kg/m ³)	688	688	687
pevnost v ohybu (MPa)	17,6	17,6	17,5
pevnost v tahu (MPa)	0,55	0,60	0,56
zvýšení tloušťky botnáním po 2 h (%)	6,7	4,9	4,7
zvýšení tloušťky po 24 h absorpce	20,1	20,1	19,5
obsah volného fomaldehydu (mg/100 g suché desky)	15,0	10,3	12,3

P ř í k l a d 5

V tomto příkladu je ilustrováno použití pryskyřice s jiným molárním poměrem a použití různých koncentrací prostředku vázajícího formaldehyd.

Použitý prostředek vázající formaldehyd má následující složení.

Látka	díly hmotnostní
glycerin 100%	270
močovina 100%	318
voda	<u>412</u>
	1 000
obsah pevných látek (%)	58,8

Lepidlové formulace použité pro výrobu jednotlivých vzorků mají následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)			
	Kontrolní	1	2	3
močovino-formaldehydová pryskyřice 65% (molární poměr formaldehyd/močovina 1,4 : 1)	3 077	3 077	3 077	3 077
tvrdidlo (chlorid amonný 15%)	293	380	380	380
parafinová emulze 50%	250	250	250	250
amoniak 25 °Baumé	5	5	5	5
prostředek vázající formaldehyd	-	154	215	375
voda	375	134	73	-
celkem	4 000	4 000	4 000	4 087
želatinační doba (s)	73	73	72	75

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se na laboratorním zařízení vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm.

Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Získané výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty

Vzorek číslo	Kontrolní	1	2	3
hustota (kg/m ³)	680	687	685	688
pevnost v ohybu (MPa)	22,0	22,5	22,3	21,6
pevnost v tahu (MPa)	0,61	0,63	0,66	0,64
zvýšení tloušťky botnáním po 2 hodinách (%)	10,1	9,3	8,8	9,5
zvýšení tloušťky botnáním po 24 hodinách (%)	20,6	21,8	21,0	21,5
obsah volného formaldehydu (mg/100 g suché desky)	22,2	13,0	10,1	9,5

Z tabelovaných výsledků je zřejmé, že mechanické vlastnosti vyrobených desek jsou stejné a stejná je i jejich odolnost proti vodě, ale snížení obsahu volného formaldehydu je v případě vzorku č. 1 41 %, v případě vzorku č. 2 55 % a v případě vzorku č. 3 57 %.

P ř í k l a d 6

V tomto příkladě je ilustrováno použití šesti různých typů polyalkoholů, dvou různých typů amidů a jedné případné přísady, Hmotnostní poměr alkoholu k amidu se mění v rozmezí od 57,5 : 100 do 385 : 100.

Složení různých typů prostředků vázajících formaldehyd je uvedeno v následující tabulce:

244685

10

Vzorek prostředku č.	1	2	3	4	5	6
Látka:						
dextrosa	230	-	-	-	-	-
diethylenglykol	-	330	-	-	-	-
monoethylenglykol	-	-	260	-	-	110
glycerin	-	-	-	500	-	-
sacharosa	-	-	-	-	-	110
sorbitol	-	-	-	-	140	-
methanol	-	-	200	-	140	80
močovina	400	300	-	130	350	330
thiomočovina	-	-	170	-	-	-
voda	<u>370</u>	<u>370</u>	<u>370</u>	<u>370</u>	<u>370</u>	<u>370</u>
celkem	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
obsah pevných látek (%)	63	63	63	63	63	63
hmotnostní poměr						
alkohol/amid	57,5/100	110/100	270/100	385/100	80/100	91/100

Všechny shora uvedené údaje jsou uvedeny v dílech hmotnostních. Lepidlové formulace použité v jednotlivých vzorcích mají následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku č. (g)						
	Kontrolní	1	2	3	4	5	6
močovino-formaldehydová pryskyřice							
65% (molární poměr formaldehyd/močovina							
1,27 : 1)	3 077	3 077	3 077	3 077	3 077	3 077	3 077
tvrdidlo (15% roztok chloridu							
amonného)	400	500	500	500	500	500	500
parafinová emulze 50%	250	250	250	250	250	250	250
amoniak 25° Baumé	5	-	-	-	-	-	-
vzorek prostředku vázajícího formaldehyd							
vzorek č. 1	-	307	-	-	-	-	-
vzorek č. 2	-	-	307	-	-	-	-
vzorek č. 3	-	-	-	307	-	-	-
vzorek č. 4	-	-	-	-	307	-	-
vzorek č. 5	-	-	-	-	-	307	-
vzorek č. 6	-	-	-	-	-	-	307
voda	<u>268</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Celkem	4 000	4 134	4 134	4 134	4 134	4 134	4 134
želatinační doba (s)	65	66	65	67	66	62	69

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se v laboratoři vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vzorek číslo	Kontrolní	11						244685
		1	2	3	4	5	6	
hustota (kg/m^3)	688	689	687	685	690	685	692	
pevnost v ohybu (MPa)	19,6	19,5	18,3	19,5	20,1	19,3	19,4	
pevnost v tahu (MPa)	0,71	0,69	0,67	0,73	0,74	0,72	0,70	
zvětšení tloušťky po botnání po dobu 2 hodin (%)	7,0	6,5	5,0	5,5	6,1	6,5	6,2	
zvýšení tloušťky botnáním po dobu 24 hodiny (%)	19,7	19,3	20,0	19,8	19,5	20,1	19,9	
obsah volného formaldehydu (mg/100 g suché desky)	16,1	8,9	8,6	11,0	9,0	9,8	8,5	
snížení obsahu formaldehydu (%)	-	45	47	32	44	39	47	

Shora uvedené výsledky ukazují, že všechny zkušební vzorky vykazovaly stejné hodnoty mechanických vlastností a odolnosti proti vodě, jako kontrolní vzorek, přičemž snížení obsahu formaldehydu se pohybovalo v rozmezí od 32 do 47 %.

P ř í k l a d 7

V tomto příkladu se používá tří různých typů organických sloučenin obsahujících hydroxyskupiny, a to dextrinu, fenolu a resorcinolu.

Rovněž je ilustrováno použití jednoho jednodrného alkoholu, jiného než methanolu, jako případné přísady, a to ethanolu.

Použité prostředky vázající formaldehyd mají následující složení:

Vzorek číslo	1	2	3	4
monoethylenglykol	230	-	-	-
dextrin	-	140	-	-
fenol	-	-	130	-
resorcinol	-	-	-	130
methanol	-	140	130	130
ethanol	80	-	-	-
močovina	350	350	370	370
voda	340	370	370	370
	1 000	1 000	1 000	1 000
obsah pevných látek	66	63	63	63

Všechny shora uvedené hodnoty jsou udány v dílech hmotnostních. Vzorků prostředku vázajícího formaldehyd se v tomto příkladu používá k nahrazení části pryskyřice.

Použije se lepidlových formulací následujícího složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku č. (g)				
	Kontrolní	1	2	3	4
močovino-formaldehydová pryskyřice (molární poměr formaldehyd/močovina 1,27 : 1)	3 077	2 770	2 770	2 770	2 770
tvrdidlo (15% roztok chloridu amonného)	400	500	400	450	400
parafinová emulze 50%	250	250	250	250	250
amoniak 25° Baumé	5	-	-	-	-

pokračování tabulky

Látka	Obsah látky ve vzorku č. (g)				
	Kontrolní	1	2	3	4
prostředek vázající					
formaldehyd					
vzorek č. 1	-	307	-	-	-
vzorek č. 2	-	-	307	-	-
vzorek č. 3	-	-	-	307	-
vzorek č. 4	-	-	-	-	307
voda	268	-	-	-	-
celkem	4 000	3 827	3 727	3 777	3 727
želatinační doba (s)	65	64	62	63	63

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se v laboratoři vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vlastnost	V z o r e k č í s l o				
	Kontrolní	1	2	3	4
hustota (kg/m ³)	702	698	695	705	710
pevnost v ohybu (MPa)	20,1	19,5	19,7	20,0	20,8
pevnost v tahu (MPa)	0,75	0,70	0,75	0,73	0,72
zvětšení šířky po botnání					
po dobu 2 hodin (%)	7,1	6,8	6,5	6,3	6,6
zvětšení šířky po botnání					
po dobu 24 hodin (%)	20,3	21,5	21,3	21,8	21,3
obsah volného formaldehydu					
(mg/100 g suché desky)	13,1	9,6	9,2	8,2	10
snížení obsahu volného formaldehydu					
(%)	-	27	30	37	24

Shora uvedené výsledky ukazují, že všechny vzorky mají hodnoty mechanických vlastností a odolnosti proti vodě shodné s kontrolním vzorkem, který neobsahuje žádný prostředek vázající formaldehyd, přestože tento prostředek ve zkušebních vzorcích nahrazuje ekvivalentní množství močovino-formaldehydové pryskyřice v lepidlové formulaci. Snížení obsahu volného formaldehydu v tomto příkladě se pohybuje v rozmezí od 24 do 37 %.

P ř í k l a d 8

V tomto příkladu se používá jednoho typu prostředku vázajícího formaldehyd a jako pryskyřice se používá fenol-melamin-močovino-formaldehydové pryskyřice.

Použitý prostředek vázající furmaldehyd má následující složení:

Látka	díly hmotnostní
monoethylenglykol	300
močovina	330
voda	370
	1 000

Použitá lepidlová formulace má toto složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)	
	Kontrolní	1
fenol-melamin-močovino-formalde- hydová pryskyřice 63%	5 600	5 600
tvrdidlo (15,5% roztok chloridu amonného)	840	840
parafinová emulze 50%	150	150
prostředek vázající formaldehyd	-	560
celkem	6 590	7 150
želatinační doba (s)	73	79

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se v laboratoři vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C, lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry výrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vlastnost	Vzorek číslo	
	Kontrolní	1
hustota (kg/m ³)	705	695
pevnost v ohybu (MPa)	26,2	25,9
pevnost v tahu (MPa)	0,27	0,26
pevnost v tahu V 100 (MPa)	2,7	2,6
zvětšení tloušťky botnáním po 2 hodinách (%)	7,1	6,2
zvětšení tloušťky botnáním po 24 hodinách (%)	12,0	11,3
obsah volného formaldehydu (mg/100 g desky za sucha)	12,8	7
snížení obsahu volného formaldehydu (%)	-	45

Shora uvedené výsledky ukazují, že prostředku vázajícího formaldehyd podle vynálezu je možno použít i u fenol-melamin-močovino-formaldehydových pryskyřic a i v tomto případě podstatně snižuje emisi volného formaldehydu, aniž by nepříznivě ovlivňoval vlastnosti vyrobených desek.

P ř í k l a d 9

V tomto příkladě obsahuje prostředek vázající formaldehyd anorganickou složku /složku (d)/, která je v tomto případě ilustrována chloridem sodným.

Použitý prostředek vázající formaldehyd má následující složení:

Látka	díly hmotnostní
monoethylenglykol 100%	270
močovina 100%	318
chlorid sodný 100%	50
vođa	362
celkem	1 000
obsah pevných látek (%)	63,8

Lepidlové formulace použité v jednotlivých vzorcích mají následující složení:

Látka	Obsah látky ve vzorku (g)	
	Kontrolní	1
močovino-formaldehydová		
pryskyřice (molární poměr		
formaldehyd/močovina 1,27 : 1)	3 077	2 770
tvrdidlo (15% roztok		
chloridu amonného)	400	450
parafinová emulze 50%	250	250
amoniak 25 °Baumé	.5	-
prostředek vázající formaldehyd	-	307
voda	268	-
celkem	4 000	3 777
želatinační doba (s)	65	64

Každá ze shora uvedených formulací se nastříká na 25 kg dřevěných třísek a z těchto třísek se v laboratoři vyrobí jednovrstvé desky. Desky se lisují při 10, 9 a 8 s/mm. Tloušťka desek je 17,3 mm. Teplota lisu je 200 °C a lisovací tlak je 3,5 MPa. Rozměry vyrobených desek jsou 40 x 56 cm.

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce. Jedná se o průměrné hodnoty.

Vlastnost	Vzorek číslo	
	Kontrolní	1
hustota (kg/m ³)	695	699
pevnost v ohybu (MPa)	19,9	19,5
pevnost v tahu (MPa)	0,71	0,73
zvětšení tloušťky botnáním		
po 2 hodinách (%)	7,0	6,6
zvětšení tloušťky botnáním		
po 24 hodinách (%)	20,5	20,8
obsah volného formaldehydu		
(mg/100 g suché desky)	17	9,5
snížení obsahu formaldehydu	-	44

Výsledky ukazují, že vzorek obsahující prostředek vázající formaldehyd má stejné hodnoty jako kontrolní vzorek, přestože byla prostředkem vázajícím formaldehyd nahrazena část močovino-formaldehydové pryskyřice v lepidlové formulaci. Snížení obsahu volného formaldehydu je 44 %.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Prostředek vázající formaldehyd pro použití v deskách vyrobených z lignocelulóзовých materiálů s použitím lepidel na bázi formaldehydu, vyznačující se tím, že je tvořen vodným roztokem

a) alespoň jedné organické hydroxysloučeniny zvolené ze souboru zahrnujícího dvojmocné, trojmocné a pětímocné alkoholy obsahující až do 6 atomů uhlíku, monosacharidy obsahující do 6 atomů uhlíku, disacharidy obsahující do 12 atomů uhlíku a polysacharidy s Ostwaldovou viskozitou až do 200 mPa.s při 25 °C a koncentrací odpovídající refrakci 37 %, jednomocné a vícemocné aromatické alkoholy obsahující jedno benzenové jádro a jednomocné a vícemocné fenoly,

b) alespoň jednoho amidu zvoleného ze souboru zahrnujícího alifatické amidy obsahující až do 6 atomů uhlíku a aromatické amidy obsahující jedno benzenové jádro, a popřípadě

c) alifatický jednomocný alkohol obsahující 1 až 4 atomy uhlíku
a/nebo popřípadě

d) ve vodě rozpustnou sůl halogenovodíkové kyseliny, přičemž hmotnostní poměr složky a) plus složky c) plus složky d), pokud jsou složky c) a d) přítomny, ke složce b) je v rozmezí od 10 : 100 do 400 : 100.

2. Prostředek podle bodu 1, vyznačující se tím, že je tvořen roztokem složek a), b) a popřípadě c) ve vodě.

3. Prostředek podle bodu 1, vyznačující se tím, že složkou d) je ve vodě rozpustný halogenid alkalického kovu nebo kovu alkalických zemin, přednostně chlorid sodný, chlorid draselný nebo chlorid vápenatý.

4. Prostředek podle kteréhokoliv z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že složka a) je rozpustná ve vodě nebo v jednomocném alifatickém alkoholu obsahujícím 1 až 4 atomy uhlíku.

5. Prostředek podle kteréhokoliv z bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že složka b) je rozpustná ve vodě nebo v jednomocném alifatickém alkoholu obsahujícím 1 až 4 atomy uhlíku.

6. Prostředek podle kteréhokoliv z bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že obsahuje 20 až 80 % hmotnostních účinných přísad.