

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

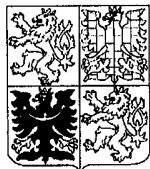
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:
1999 -2519

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:
C 09 J 197/02
D 21 J 1/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14.01.1998**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **14.01.1997**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/970157**
(33) Země priority: **FI**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.02.2000**
(Věstník č. 2/2000)
(86) PCT číslo: **PCT/FI98/00023**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/31761**

(71) Přihlašovatel:
NESTE CHEMICALS OY, Espoo, FI;

(72) Původce:
Viikari Liisa, Helsinki, FI;
Qvintus-Leino Pia, Espoo, FI;
Niku-Paavola Marja-Leena, Espoo, FI;
Tuominen Simo, Huuvari, FI;
Gädda Lars, Porvoo, FI;

(74) Zástupce:
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
140 00;

(54) Název přihlášky vynálezu:
**Třískové desky, vláknité desky, desky z
lístkových třísek a podobné produkty na bázi
dřeva a způsob jejich přípravy**

(57) Anotace:
Třísková deska, vláknitá deska, deska z lístkových třísek nebo podobný produkt na bázi dřeva, zahrnuje lignocelulózové třísky, vlákna, lístkové třísky rostlinného původu, spojené dohromady lepivým pojivem; lepivé pojivo obsahuje ve vodě rozpustnou frakci pocházející z mechanického nebo chemickomechanického rozvláknování lignocelulózových surovin a oxidovanou oxidázou. Při způsobu přípravy třískových desek, vláknitých desek nebo podobných produktů na bázi dřeva se třísky, vlákna a lístkové třísky rostlinného původu spojí dohromady lepivým pojivem. Příprava prostředku lepivého pojiva zahrnuje kroky oddělení vytékající kapaliny a její zkoncentrování a dále oxidaci získané sušiny ve vodné suspenzi, obsahující oxidázu, a zavádění plynu, obsahujícího kyslík, do suspenze.

TŘÍSKOVÉ DESKY, VLÁKNITÉ DESKY, DESKY Z LÍSTKOVÝCH TŘÍSEK A PODOBNÉ PRODUKTY NA BÁZI DŘEVA A ZPŮSOB JEJICH PŘÍPRAVY

Oblast techniky

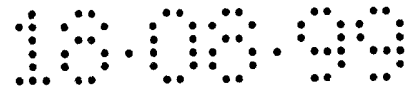
Předmětný vynález se vztahuje k výrobě vláknitých desek a podobných produktů na bázi dřeva, zahrnující čistě rozdělené lignocelulózové třísky a vlákna, smíchané a lepené dohromady lepivým pojivem. Předmětný vynález se týká zejména nových lepivých pojiv, způsobu jejich přípravy a vláknitých desek, vyráběných s použitím zmíněných lepivých pojiv.

Dosavadní stav techniky

Rychlý nárůst výroby třískových desek, desek z listkových třísek a vláknitých desek, zvláště vláknitých desek střední hustoty (nadále používána zkratka MDF desky), během posledních desetiletí vyžaduje lepidlo, které je levné, dostupné ve velkých množstvích a nezávislé na ropě. Lignin splňuje všechny tyto požadavky a neobsahuje formaldehyd, který je již tradičně považován za vážný problém v případě močovino-formaldehydových (UF) lepidel. Přírodní lignin, jako hlavní dřevná složka, není ani hydrofobní ani rozpustný ve vodě. Vzhledem k tomu, že má strukturu polyfenolu, měl by lignin jako lepidlo být podobný fenol-formaldehydovým (PF) pryskyřicím. To platí pro přírodní lignin ve dřevu, zatímco technické ligniny (lignosulfonát nebo sulfátový lignin) mají vážná omezení vzhledem k jejich nízké reaktivitě (sulfátový lignin) nebo vzhledem k jejich vysoké hydrofobitě. Během technického rozvláknování se lignin stává díky degradaci a chemickým změnám ve vodě rozpustným.

Použití sulfitového výluhu (SSL) jako lepidla pro papír, dřevo a jiné lignocelulózové materiály je v dané oblasti techniky dobře známé a mnoho patentových přihlášek bylo během posledních třiceti let podáno na použití ligninových produktů jako lepidel pro třískové desky, překližky a vláknité desky namísto běžných PF a UF lepidel. Odkaz je proveden na DE Patents čísla 3 037 992, 3 621 218, 3 933 279, 4 020 969, 4 204 793 a 4 306 439 a PCT Applications, publikované pod čísly WO 93/25622, WO 94/01488, WO 95/23232 a WO 96/03546.

Hlavní nevýhodou, která odrazuje od použití SSL jako lepidla pro výrobu vláknitých desek, je jeho hydrofobita. Z tohoto důvodu nemůže vážně konkurovat jiným přírodním nebo syntetickým lepidlům. Dále bylo prokázáno, že lakázové enzymy a jiné peroxidázy mohou být



použity jako katalyzátory polymerizace nebo vytvrzování ligninu (DE Patent No. 3 037 992, WO 96/03546). Enzymy pro tvorbu radikálových reakcí však dosud prokázaly omezený úspěch. Vlákna a dřevěné štěpky, použité při výrobě vláknitých desek, obsahují 5 až 20 % vody a použité lakázy potřebují vodu, aby mohly účinně katalyzovat polymerizační reakci, nutnou pro rozsáhlé lepení vláknité desky. Sulfátový lignin, stejně jako přírodní lignin, je však do značné míry nerozpustný ve vodě a proto jsou při výrobě tvořeny dvě pevné fáze. Nerovnoměrné rozmístění způsobuje vznik skvrn a výrazné selhání silových vlastností desky, tvořené během lisovacího stádia.

Z výše uvedených důvodů nenalezly způsoby výroby desek na bázi ligninu dosud žádné velké praktické uplatnění.

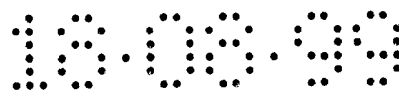
Místo lepidel na bázi ligninu byla navržena aktivace ligninu v dřevných vláknech pomocí lakázy a použití těchto vláken bez použití dalších pojiv pro výrobu vláknitých desek (EP Patent Application No. 0 565 109). Hlavním problémem této technologie je dlouhá inkubační doba (až 7 dní).

Složky, pocházející z jednoletých rostlinných materiálů, jako jsou feruloylarabinoxylany, mohou být také použity jako přísady do lepidel třískových desek. Proto mohou být podle Feldmana a spol. (WO 96/03546) dřevná vlákna a štěpky spojeny dohromady pomocí oxidovaných fenolických polysacharidů. Tyto xylany se vyskytují pouze v jednoletých rostlinách, ne v materiálech z měkkého nebo tvrdého dřeva. Nejsou průmyslově dostupné.

Podstata vynálezu

Předmětný vynález si klade za cíl odstranění problémů, vztahujících se k současnému stavu techniky. Předmětem předmětného vynálezu je zejména poskytnout nové lepidlo na bázi ligninu pro přípravu třískových desek, vláknitých desek a podobných produktů na bázi dřeva. Dalším předmětem předmětného vynálezu je poskytnutí nových třískových desek, vláknitých desek a podobných produktů na bázi dřeva. Třetím předmětem je poskytnutí způsobu výroby lepidla.

Tyto a další předměty, spolu s jejich výhodami, které se týkají známých lepidel na bázi ligninu a způsobů jejich přípravy, které by se měly stát zřejmými ze specifikace, která následuje, jsou dosaženy v předmětném vynálezu, jak je zde a dále popsáno a nárokováno.



V dané oblasti techniky je známo, že během mechanické rafinace štěpků je část vláknité suroviny rozpuštěna (asi 1 % hmotnosti vlákna). Tato frakce, která primárně obsahuje stejné chemické složky jako vlákna (sacharidy, extrahovatelné látky a lignin), dekontaminuje cirkulační vody a vytékající kapaliny z papíren a zvyšuje objemy odpadních vod, které je třeba čistit. Pro oddělení rozpuštěných sloučenin od procesních vod jsou používány různé filtrační a koncentrační metody. Výsledkem je získání koncentrované odpadní frakce bez jakéhokoli praktického použití.

Nyní bylo překvapivě zjištěno, že rozpustná lignin/sacharidová frakce je zvláště užitečná jako přísada nebo adjuvans pro lepení třískových desek, vláknitých desek a podobných složených produktů na bázi dřeva. Zvláště dobrého lepení je dosaženo, je-li tato frakce polymerizována enzymem lakázou (nebo podobnou oxidázou). Výsledky jsou na stejné úrovni jako ty, získatelné při použití běžných fenol- nebo močovino-formaldehydových pryskyřic.

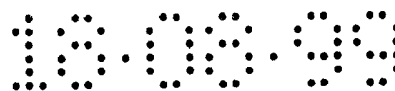
Ve zkratce, podle předmětného vynálezu bylo zjištěno, že lepidlo, obvykle externě vyráběné, jako je fenolformaldehyd nebo močovino-formaldehyd, může být nahrazeno přírodními, od dřeva odvozenými frakcemi, oddělenými při mechanických rafinačních procesech dřeva.

Lepivé pojivo tak zahrnuje oxidovanou, ve vodě rozpustnou frakci, pocházející z mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování lignocelulózových surovin.

Další výhodou této metody je, že objemy odpadních vod, které vyžadují externí čištění, jsou sníženy. Navíc mohou být získány MDF desky s vynikajícími silovými vlastnostmi.

Vynález se týká také způsobu přípravy prostředku lepivého pojiva, který zahrnuje kroky

- oddělení kapaliny vytékající při mechanickém nebo chemimechanickém rozvlákňování dřevěné suroviny,
- koncentrace zmíněné kapaliny, aby se zvýšil obsah sušiny,
- tvorby vodné suspenze, obsahující zmíněnou sušinu a oxidázu, a
- oxidaci zmíněné sušiny za přítomnosti zmíněné oxidázy zavedením plynu, obsahujícího kyslík, do suspenze.



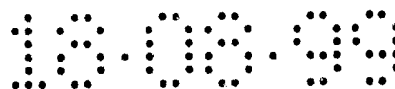
Předmětný vynález bude nyní vysvětlen detailněji s pomocí následujícího podrobného popisu a s odkazem na řadu pracovních příkladů.

V souvislosti s předmětným vynálezem označují termíny "lepidlo", "lepivé pojivo" a "pryskyřice" chemický prostředek, který v mokřích stádiích výroby např. třískových a vláknitých desek poskytuje lepení třísek, vláken nebo lístkových třísek. Po tepelném lisování během výroby desky působí prostředek, obsahující polymerizovanou pryskyřici, jako pojivo, které drží třísky nebo vlákna nebo lístkové třísky spojené dohromady.

Termín "produkt na bázi dřeva" označuje jakékoli produkty na bázi lignocelulózy, jako jsou třískové desky, vláknité desky (včetně vláknitých desek vysoké a střední hustoty, tzn. tvrdé a MDF desky), desky z lístkových třísek, překližky a podobné produkty, složené z třísek, vláken nebo lístkových třísek rostlinného původu, zejména pocházející ze dřeva nebo prstencovitých nebo víceletých rostlin, smíchaných a spojených dohromady lepivými pojivy.

Pro polymerizování ligninu a sacharidů rozpustných dřevných frakcí mohou být použity oxidační enzymy, schopné katalyzovat oxidaci fenolových skupin. Tyto enzymy jsou oxidoreduktázy, jako jsou peroxidázy a oxidázy. "Peroxidázy" jsou enzymy, které katalyzují oxidační reakci za použití peroxidu vodíku jako substrátu, zatímco "oxidázy" jsou enzymy, které katalyzují oxidační reakce za použití molekulového kyslíku jako substrátu. Fenoloxidázy (E.C.1.10.3.2 benzidiol:O₂-oxidoreduktáza) katalyzují oxidaci o- a p-substituovaných fenolových hydroxylových a amino/aminových skupin v monomerních a polymerních aromatických sloučenin. Oxidační reakce vede ke vzniku fenoxy- radikálů a konečně k polymerizaci ligninu a případně sacharidových látek. Ve způsobu předmětného vynálezu může být použitý enzym jakýkoli enzym, katalyzující vznik biologických radikálů a sekundární chemickou polymerizaci nízkomolekulárních ligninů, tedy např. lakáza, tyrosináza, peroxidáza nebo oxidáza.

Jako specifické příklady oxidáz mohou být uvedeny následující: lakázy (E.C.1.10.3.2), katecholoxidázy (E.C.1.10.3.1), tyrosinázy (E.C.1.14.18.1) a bilirubinoxidázy (E.C.1.3.3.5). Lakázy jsou zejména upřednostňované oxidázy. Mohou být získány z bakterií a plísní, patřících např. mezi následující kmeny: *Aspergillus*, *Neurospora*, *Podospora*, *Botrytis*, *Lentinus*, *Polyporus*, *Rhizoctonia*, *Coprinus*, *Coriolus*, *Phlebia*, *Pleurotus*, *Fusarium* a *Trametes*.



Vhodné peroxidázy mohou být získány z rostlin nebo plísní nebo bakterií. Upřednostňované peroxidázy jsou ty, které pocházejí z rostlin, zejména křenová peroxidáza a peroxidáza ze sojových bobů.

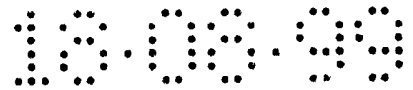
Termíny "surfaktant" nebo "povrchově aktivní činidlo" jsou užívány jako synonyma, označující sloučeniny, které mají afinitu k vodě a k hydrofobním materiálům a tím napomáhají suspenzi hydrofobních materiálů ve vodě.

Rozpustná frakce pocházející z mechanického rozvlákňování

Během průmyslové rafinace dřeva je dřevitá surovina, pocházející z různých druhů dřeva, rafinována, např. rafinačním mechanickým rozvlákňováním (RMP), tlakovým rafinačním mechanickým rozvlákňováním (PRMP), termomechanickým rozvlákňováním (TMP), dřevovinovým rozvlákňováním (GW) nebo tlakovým dřevovinovým rozvlákňováním (PGW) nebo chemitermomechanickým rozvlákňováním (CTMP), do jemných vláken postupy, které oddělují jednotlivá vlákna od sebe.

Během rafinace je část dřevité suroviny (asi 0,1 až 5 %, typicky asi 0,5 až 2 %) rozpuštěna ve vodné fázi, což je způsobeno převládajícími podmínkami, jako je vysoká teplota při rafinaci. Tyto rozpuštěné frakce jsou složeny ze základních složek dřeva; celulózy, hemicelulózy a ligninu. Množství závisí na druhu dřeva a použitých podmínkách rafinace. Procesní vody z mechanického rozvlákňování štěpků měkkého dřeva obsahují zhruba 40 až 70 % sacharidů, 10 až 25 % ligninu a 1 až 10 % extrahovatelných látek. Procesní vody při rozvlákňování tvrdého dřeva obsahují, na rozdíl od měkkého dřeva, asi 20 až 60 % sacharidů, 10 až 25 % ligninu a 10 až 40 % extrahovatelných látek. Procentuální podíly jsou uvedeny pouze podle příkladů a byly vypočteny ze sušiny pevné látky.

Vláknité frakce z rafinace jsou shromážděny a použity dále při výrobě papíru. Rozpuštěné frakce jsou odděleny od vláken nebo jsou recirkulovány v průběhu procesu výroby papíru. Jak bylo zmíněno výše, při existujících způsobech výroby je tvorba rozpustné frakce během mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování zvýšenou zátěží pro životní prostředí; rozpustná frakce tvoří hlavní proud odpadní vody, která musí být čištěna v externích čistíčkách odpadních vod. Navíc, jsou-li recyklovány během procesu, způsobují tyto frakce vzhledem k přítomnosti rozpuštěných a koloidních látek vážné problémy při výrobě papíru.



V souvislosti s předmětným vynálezem se ukázalo, že různé složky rozpustné frakce z mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování dřeva jsou vždy reaktivní vzhledem k oxidaci v přítomnosti oxidačních enzymů. Jak je prokázáno výsledky v Příkladu 3, vodné extrakty MDF-vláken, frakce rozpuštěné během přípravy TMP a PGW a MDF procesní vody mohou být enzymaticky oxidovány. Aniž bychom se omezovali na jakoukoli specifickou teorii, předpokládá se, že vznikají různé oxidované sloučeniny, obsahující např. fenoxyl radikály, které poskytují adhezi na lignocelulóзовé třísky a vlákna a které se účastní polymerizačních reakcí.

Výroba lepidiva

Podle předmětného vynálezu může být oddělená rozpustná frakce formulována do lepidiva smícháním s oxidázou, čímž dojde k oxidaci a polymerizaci přítomných sacharidů, ligninu a extrahovatelných látek. Pro tento účel jsou rozpustné frakce odděleny od vláken a vodná fáze je koncentrována filtrací, ultrafiltrací nebo odpařením nebo jinou vhodnou separační technikou. Obsah sušiny v rozpustné frakci je obvykle nižší než 10 hm.%, často nižší než 5 hm.%. V důsledku toho musí před použitím dojít ke koncentraci do mnohem vyššího stupně. Obsah sušiny v lepidivu zpracovaném enzymy je typicky asi 20 až 80 hm.%. Rozpustná frakce použitá pro přípravu lepidiva zahrnuje přednostně asi 10 až 70 % sacharidů a asi 1 až 30 % ligninu, počítáno na bázi sušiny ve vodě rozpustné frakce.

Použitý enzym může být kterýkoli z enzymů, o kterém je známo, že katalyzuje oxidaci a polymerizaci aromatických sloučenin ligninů, jako je lakáza, tyrosináza nebo jiné oxidázy. Množství použitého enzymu se liší v závislosti na aktivitě enzymu a na množství obsahu sušiny v prostředku. Obecně jsou oxidázy používány v množstvích od 0,001 do 10 g bílkoviny/mg sušiny, přednostně asi 0,1 až 5 mg bílkoviny/g sušiny. Aktivita oxidázy je asi 1 až 100000 nkat/mg, přednostně přes 100 nkat/g.

V souvislosti s předmětným vynálezem bylo zjištěno, že kyslík hraje rozhodující roli v enzymatické polymerizaci sacharidů, extrahovatelných látek a ligninu jakéhokoli původu. To je důležité zejména pro přípravu lepidel pro výrobu vláknitých desek, třískových desek, desek z lístkových třísek a jiných podobných produktů na bázi dřeva. Proto je, kromě sacharidů nebo ligninového materiálu, nutná také přítomnost kyslíku v dostatečných množstvích. Oxidační

reakce vede ke vzniku oxidovaných radikálů (např. fenoxo- radikálů) a konečně k polymerizaci materiálu.

Ve výše diskutovaných, známých postupech bylo dosaženo pouze částečného zesílení kvůli zřejmému omezení dostupnosti kyslíku. Omezení kyslíkové reakce je samo o sobě manifestováno dlouhými reakčními časy a špatnými silovými vlastnostmi, což má za následek zhoršení výsledku polymerizace za účasti enzymů.

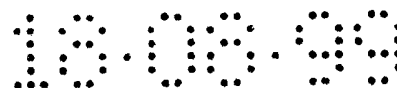
Přísun kyslíku může být zvýšen různými způsoby, jako je účinné míchání, pění, zavádění vzduchu obohaceného o kyslík nebo přísun kyslíku do roztoku enzymatickými nebo chemickými prostředky. Přestože lze použít jakýkoli plyn obsahující kyslík, je výhodnější použít vzduch, vzduch obohacený o kyslík, plynný kyslík nebo jejich stlačené systémy.

Proto je podle provedení vynálezu směs, zahrnující rozpustnou frakci a enzym, intenzivně míchána za přítomnosti kyslíku pomocí např. aerace směsi. Doba míchání je obvykle asi 1 min až 24 hod, výhodněji asi 5 min až 10 hod.

Podle alternativního provedení je přísun kyslíku zajištěn tvorbou pěny lepivého pojiva vmícháním rozpustné frakce ligninu do vody za tvorby směsi a probubláváním suspenze plynem za tvorby bublin, které mají střední průměr 0,001 až 1 mm, zejména asi 0,01 až 0,1 mm. Disperze je výhodněji napěněna na 1,2 až 10-ti násobek původního objemu.

Pěna je tvořena použitím povrchově aktivního činidla, které může být aniontové, kationtové nebo neionogenní. Surfaktant může být proto vybrán ze skupiny, skládající se z alkylsulfonátu nebo alkylbenzensulfonátu, Tween® a jiných komerčních polysorbitových sloučenin, mýdel s obsahem mastných kyselin, lignosulfonátů, sarkosinátů, aminů mastných kyselin nebo aminů nebo polyoxyethylenalkoholů a dřevných a rostlinných extrahovatelných látek. Stabilizátory pěny a pevné surfaktanty, jako je CMC, želatina, pektin, dřevné extrahovatelné látky a podobné sloučeniny, mohou být použity pro tvorbu pěny a zvýšení její stability. Malé množství povrchově aktivních sloučenin je nutné, tzn. asi 0,01 až 10 % , zejména asi 0,05 až 5 %.

Pěna může být tvořena pěněním ve statickém zařízení na tvorbu pěny nebo v turbulentní nádobě na tvorbu pěny za použití známé míchací technologie.



V obou výše uvedených provedeních mohou být lepivá pojiva vyráběna odděleně z vláken a štěpků, které jsou smíchány s lepivým pojivem protlačováním nebo nastříkáváním pěny na vlákna nebo štěrky. Lepivé pojivo může být také vyráběno současně smícháním vláken nebo štěpků se složkami prostředku lepivého pojiva. Prostředek lepivého pojiva je přidán buď před nebo po sušení vláken desky po rafinaci. Prostředek je přidán k třískám, vláknům nebo lístkovým třískám v množství od 0,1 do 30 %, výhodněji asi 1 až 10 % celkové sušiny.

Podle zvláště výhodného provedení je lignin přimíchán k pojivovému prostředku před enzymatickou oxidací. Množství ligninu může dosáhnout od 1 do 99 % sušiny prostředku, přednostně obsahuje prostředek 5 až 95 % ligninu a 95 až 5 % rozpustné frakce (ve které je již obsažen lignin). Část ligninu může být přidána ve formě vláken, obsahujících lignin.

Jak ukazují výsledky níže uvedených Příkladů 4 a 5, třískové desky a MDF desky, vyráběné pomocí lepivých pojiv, obsahujících 10 % rozpustné frakce, 90 % izolovaného sulfátového ligninu a oxidázu (lakázu), poskytuje desky, které mají shodné silové vlastnosti v porovnání s deskami, připravenými běžnou technologií za použití UF pryskyřic. Nahrazením 1 až 50 % izolovaného ligninu zde popsanou sacharid/ligninovou frakcí je možné výrazně snížit náklady na přírodní pryskyřicové pojivo.

Následující neomezuující příklady objasní vynález.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Oddělení rozpustné frakce z mechanického rozvlákňování

Rozpustná frakce byla izolována z vláken měkkého nebo tvrdého dřeva po rafinaci (TMP nebo PGW) a byla koncentrována odpařením podle potřeby do různých koncentrací sušiny.

Příklad 2**Složení rozpustných frakcí**

Složení rozpustné frakce z TMP procesu, za použití měkkého dřeva jako suroviny, získané po rafinaci nebo odpovídající frakce z tvrdého dřeva byla analyzována na hlavní složky (Tabulka 1).

Tabulka 1. Složení procesní vody z TMP měkkého dřeva

Složení	% sušiny
Lignin	18
Extrahovatelné látky	5
Sacharidy	57
Redukující sloučeniny	24
Identifikované cukry	
Arabinóza	1,3
Galaktóza	1,9
Glukóza	7,2
Xylóza	0,7
Mannóza	10,8
Cukerné kyseliny	0,5

Jak je vidět, hlavními složkami jsou lignin a glukomannany, v přibližně stejných množstvích. Kromě nich však bylo identifikováno několik dalších složek. Proto nelze učinit závěr o přesném složení aktivního lepidelného materiálu. Odpovídající rozpuštěná frakce z tvrdého dřeva obsahovala přibližně stejné množství ligninu (22 %), avšak vyšší množství extrahovatelných látek (22 %) a sacharidů (40 %) s mnohem větším množstvím glukózy (20 %).

Příklad 3**Reaktivita rozpustné frakce k enzymatické polymerizaci**

Reaktivita rozpuštěných frakcí na bázi dřeva, izolovaných z různých postupů, byly analyzovány na schopnost být oxidovány použitým enzymem. Reaktivita popisuje relativní hodnotu oxidačního potenciálu vzhledem k polymerizaci a další účinnosti lepení. Reaktivita jsou porovnány s odpovídajícími hodnotami pro známé lepidelné materiály na bázi dřeva, sulfátový lignin a lignosulfonát. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2. Reaktivita rozpuštěných frakcí z PGW, TMP, smrkových pilin, borovicových pilin a MDF vláken, měřená enzymatickou oxidací s použitím lakázy; dávka enzymu 20 μ kat/l

Rozpuštěná frakce	Spotřeba O ₂ mg/g substrátu
PGW	0,2
TMP	4,1
Vodný extrakt ze smrkových pilin	12,8
Vodný extrakt z borovicových pilin	2,8
Vodný extrakt z MDF vlákna	7,5
Lignosulfonát	3,4
Sulfátový lignin	2,5

Příklad 4

Lepení MDF vláken rozpustnou frakcí a směsí rozpustné frakce s ligninem v enzymaticky katalyzované lepicí reakci

Rozpustné frakce, produkované při TMP měkkého dřeva, jak je popsáno v Příkladu 1, byly použity jako pojivo při lepení testovacích panelů třískových a MDF desek. 4,0 g rozpustné frakce nebo rozpustné frakce kombinované s ligninem byly intenzivně míchány a aerovány po dobu 30 min se 4,0 g lakázového koncentrátu (aktivita 4000 nkat/g) ve 2,0 g pufru 2 M octanu sodného (pH 4.5). V případě MDF panelů bylo 5,5 g směsi dále nastříkáno nebo mechanicky smícháno s 20 g suchých vláken. Vlákna nebo štěpky již byly podrobeny působení vosku (Mobilex 54, 60 % emulze ve vodě) v množství 0,7 % sušiny vláken. Referenční testy byly provedeny bez lakázy (místo ní použita voda) a za použití komerčních močovino-formaldehydových pryskyřic.

Pro silové testy byly připraveny panely třískových desek o velikosti 50 mm x 50 mm x 2 mm (hmotnost asi 5 g) lisováním po dobu 2 min při tlaku 30 kP/cm² a teplotě 190°C. MDF panely o velikosti 90 mm x 90 mm x 2 mm (hmotnost asi 22 g) byly připraveny lisováním po dobu 2 min při tlaku 50 kP/cm² a teplotě 190°C. Po lisování byly panely nařezány na 4 díly (50 mm x 12 mm x 2 mm). Tyto díly byly testovány na paralelní pevnost v tahu Zwickovým testovacím zařízením.

Tabulka 3. Výsledky testů lepení v malém měřítku pro MDF vlákna

Pojivo	Pevnost v tahu MPa
Rozpustná frakce	22 ± 3
Rozpustná frakce + lakáza	30 ± 4
Rozpustná frakce (10 %) + lignin (90 %) + lakáza	38 ± 2
Voda	15 ± 2
Referenční UF pryskyřice	40 ± 5

Příklad 5**Lepení třískových desek rozpustnou frakcí a směsí rozpustné frakce a ligninu**

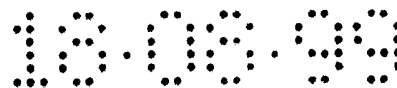
Lepení testovacích panelů třískových desek bylo prováděno podle postupu v Příkladu 5, s výjimkou toho, že v případě panelů třískových desek bylo 1,4 g směsi buď nastříkáno nebo mechanicky smícháno se 4,4 g štěpků třískové desky. Pro silové testy byly připraveny panely třískových desek o velikosti 50 mm x 50 mm x 2 mm (hmotnost asi 5 g) lisováním po dobu 2 min při tlaku 30 kp/cm² a teplotě 190°C. Po lisování byly panely nařezány na 4 díly (50 mm x 12 mm x 2 mm). Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4. Výsledky testů lepení v malém měřítku pro třískové desky

Pojivo	Pevnost v tahu MPa
Rozpustná frakce	3,8 ± 0,6
Rozpustná frakce + lakáza	8,0 ± 0,4
Rozpustná frakce (10 %) + Indulin AT (90 %) + lakáza	11,8 ± 0,4
Voda	3,0 ± 0,5
Referenční UF pryskyřice	12,5 ± 0,7

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Třísková deska, vláknitá deska, deska z lístkových třísek nebo podobný produkt na bázi dřeva, vyznačující se tím, že zahrnuje lignocelulózové třísky, vlákna, lístkové třísky rostlinného původu, spojené dohromady lepivým pojivem; lepivé pojivo obsahuje ve vodě rozpustnou frakci oxidovanou oxidázou a pocházející z mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování lignocelulózových surovin.
2. Produkt podle nároku 1, vyznačující se tím, že lepivé pojivo obsahuje 10 až 70 % sacharidů a 1 až 30 % ligninu, počítáno na bázi sušiny ve vodě rozpustné frakce.
3. Produkt podle nároku 1 nebo 2, vyznačující se tím, že lepivé pojivo obsahuje spolu s ve vodě rozpustnou frakcí lignin, izolovaný při chemickém rozvlákňování lignocelulózových materiálů.
4. Produkt podle nároku 3, vyznačující se tím, že lepivé pojivo obsahuje 5 až 95 hm. % ve vodě rozpustné frakce a 95 až 5 hm. % ligninu.
5. Produkt podle nároku 3 nebo 4, vyznačující se tím, že zmíněný lignin v lepivém pojivu je polymerizován
6. Produkt podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že prostředek lepivého pojiva obsahuje surfaktant.
7. Způsob přípravy třískových desek, vláknitých desek nebo podobných produktů na bázi dřeva, vyznačující se tím, že třísky, vlákna a lístkové třísky rostlinného původu jsou spojeny dohromady lepivým pojivem, obsahujícím ve vodě rozpustnou frakci oxidovanou oxidázou a pocházející z mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování lignocelulózových surovin.
8. Způsob podle nároku 7, vyznačující se tím, že třísky, vlákna nebo listkové třísky rostlinného původu jsou spojeny dohromady lepivým pojivem, obsahujícím směs tvořenou enzymaticky oxidovanou, ve vodě rozpustnou frakcí, pocházející z mechanického nebo chemimechanického rozvlákňování, a ligninem.



9. Způsob podle nároku 7 nebo 8, vyznačující se tím, že prostředek lepidiva je přidán k vláknům desky před sušením a po rafinaci.
10. Způsob podle nároku 7 nebo 8, vyznačující se tím, že prostředek lepidiva je přidán po sušení vláken desky po rafinaci.
11. Způsob podle kteréhokoli z nároků 7 až 10, vyznačující se tím, že prostředek lepidiva je přidán k třískám, vláknům nebo listkovým třískám v množství od 1 do 10 % celkové sušiny.
12. Způsob podle kteréhokoli z nároků 7 až 10, vyznačující se tím, že příprava prostředku lepidiva zahrnuje kroky
 - oddělení kapaliny vytékající při mechanickém nebo chemimechanickém rozvláknování dřevěné suroviny,
 - koncentrace zmíněné kapaliny, aby se zvýšil obsah sušiny,
 - tvorby vodné suspenze, obsahující zmíněnou sušinu a oxidázu, a
 - oxidace zmíněné sušiny za přítomnosti zmíněné oxidázy zavedením plynu, obsahujícího kyslík, do suspenze.
13. Způsob podle nároku 12, vyznačující se tím, že oxidáza je lakáza nebo peroxidáza.
14. Způsob podle nároku 12 nebo 13, vyznačující se tím, že sušina zmíněné vytékající kapaliny je koncentrována do koncentrace sušiny 20 až 60 %.
15. Způsob podle kteréhokoli z nároků 12 až 14, vyznačující se tím, že vytékající kapalina zahrnuje procesní vodu z rafinačního mechanického rozvláknění, tlakového rafinačního mechanického rozvláknění, chemimechanického rozvláknění, termomechanického rozvláknění, dřevovinového nebo tlakového dřevovinového rozvláknění nebo chemitermomechanického rozvláknění.
16. Způsob podle kteréhokoli z nároků 12 až 15, vyznačující se tím, že plyn, obsahující kyslík, zahrnuje vzduch, kyslíkem obohacený vzduch, plynný kyslík nebo jejich směsi.

17. Způsob podle nároku 16, vyznačující se tím, že plyn, obsahující kyslík, je napěněním zaveden do suspenze.
18. Způsob podle nároku 17, vyznačující se tím, že suspenze je napěněna na 1,2 až 10-ti násobek původního objemu.