

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3745

(22) Přihlášeno: 26.11.1997

(30) Právo přednosti:

09.12.1996 EP 1996/96203479

(40) Zveřejněno: 17.06.1998

(Věstník č. 6/1998)

(47) Uděleno: 28.11.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.01.2004

(Věstník č. 1/2004)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. C1. 7:

B 27 N 1/00

B 27 N 7/00

B 27 N 3/04

D 21 B 1/02

D 21 J 1/14

(73) Majitel patentu:

PLATO INTERNATIONAL TECHNOLOGY B.V.,
Arnhem, NL;

(72) Původce vynálezu:

Groeneveld Hendrik Adriaan Cornelis, Haarzuilens, NL;
Belle Jeroen Frederik Arthur, Dieren, NL;

(74) Zástupce:

Kalenský Petr JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob přípravy celulózového vláknitého
agregátu**

(57) Anotace:

Způsob přípravy celulózového vláknitého agregátu zahrnuje změkčovací stupeň, odvodňovací stupeň a vypalovací stupeň. Ve změkčovacím stupni se úsek celulózového vláknitého materiálu vystaví působení kapalného vodního změkčovacího činidla při zvýšené teplotě a při tlaku rovném nebo větším než je rovnovážný tlak par změkčovacího činidla při pracovní teplotě. Způsob se provádí alespoň ve dvou reakčních pásmech, provozovaných ve fázích, a část tepla nutná ke zvýšení teploty výchozího materiálu na pracovní teplotu změkčovacího stupně v prvním reakčním pásmu se získá výměnou tepla dotykem z kapalného vodního proudu, získaného ze změkčovacího kroku, který se vyvolal v jiném reakčním pásmu, přičemž počáteční teplota kapalného vodního proudu je v podstatě rovna uvedenému pracovní teplotě.

Způsob přípravy celulózového vláknitého agregátu

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu přípravy celulózového vláknitého agregátu.

Dosavadní stav techniky

10

Tvrdé dřevo, to znamená dřevo poměrně vysoké hustoty, je známo pro své výhodné vlastnosti, jako je vysoká mechanická pevnost a nízký sklon k pohlcování vlhkosti. Proto je cenným materiálem, který je hojně používán pro venkovní i vnitřní aplikace. Nicméně jeho zdroj je omezený, protože stromy produkující tvrdé dřevo rostou pomalu a pro zamýšlené účely vyžadují mnoho let k dosažení vhodného rozměru. Takové využití stromů produkujících tvrdé dřevo je omezeno s ohledem na životní prostředí.

20

Na druhé straně stromy produkující měkké dřevo obvykle rostou rychle a proto mohou snadno zajistit množství komerčně žádaného dřeva. Avšak poměrně špatné mechanické vlastnosti měkkého dřeva a jeho kapacita v pohlcování vlhkosti způsobující jeho náchylnost k napadení houbami a rozličnými rostlinnými chorobami omezují přímé využití tohoto druhu dřeva pro většinu účelů, o které je zájem.

25

Proto je již po mnoho let vyvíjena snaha zlepšit měkké dřevo s nízkou hustotou tak, aby mohlo být využíváno pro aplikace, pro které bylo dosud používáno dřevo tvrdé.

30

Příprava celulózového vláknitého agregátu, zejména z měkkého dřeva, je v oboru známá. Byly provedeny různé pokusy pro přeměnu poměrně malého úseku stromů na úseky větší velikosti a pro zlepšení vlastností agregátů, které je možno z těchto úseků získat.

35

40

V patentovém spise EP-A- 161 766 je popsán způsob pro přeměnu lignocelulózových materiálů na přetvořené výrobky. Způsob zahrnuje zpracování lignocelulózového materiálu v rozdělené formě vodní párou pro ohřátí materiálu na teplotu dostatečně vysokou pro uvolnění hemicelulózy, avšak bez překročení teploty karbonizace, po dobu dostatečnou pro rozložení a hydrolýzu hemicelulózy na volné cukry, polymery cukrů, dehydrované uhlohydráty, furalové výrobky a jiné produkty rozkladu, přetvoření zpracovaného lignocelulózového materiálu na rohož a stlačením rohože při teplotě nepřesahující teplotu, při které by rohož zuhelnatěla, při tlaku a po dobu dostatečnou pro přeměnu a tepelné ustálení volných cukrů, polymerů cukrů a dehydrovaných uhlohydrátů, furalových výrobků a jiných produktů rozkladu v lignocelulózovém materiálu na polymerické látky, které se lepivě spojují s lignocelulózovým materiálem pro získání přetvořeného složeného výrobku. Nicméně popis, zejména konkrétní příklady, je omezen na zpracování rozděleného výchozího materiálu, to znamená materiálu, ve kterém nejsou přítomna dlouhá vlákna celulózy. Protože vlastní pevnost výrobků vyplývá z přítomnosti sítě dlouhých celulózových vláken, vlastnosti výrobků získaných uvedeným známým způsobem nejsou uspokojivé.

45

50

Zajímavější způsob přípravy agregátu z celulózových vláken odolné proti vlhkosti z celulózového vláknitého materiálu je popsán v patentovém spise EP-A 373 726. Způsob zahrnuje změkčovací stupeň, obsahující vystavení úseku celulózového vláknitého materiálu působení vodného změkčovacího činidla při teplotě 150 až 220 °C a při tlaku alespoň rovném rovnovážnému tlaku par změkčovacího činidla při pracovní teplotě, čímž se alespoň částečně hydrolýzuje hemicelulóza a lignin přítomný v celulózovém vláknitém materiálu, a vypalovací stupeň, obsahující usušení výrobku ze změkčovacího stupně při teplotě 100 až 220 °C pro získání zesílené celulózové matrice.

Výraz „úsek“, použitý ve vztahu k výchozímu materiálu pro způsob, použitý k vytvoření agregátu, je odkaz na část celulózového vláknitého materiálu například alespoň 20 cm délky a majícího průřez o rozměru například alespoň 5 mm. Takové kusy by měly být rozlišeny od kaše, prášku, pěn nebo lupínků z jiných způsobů dosavadního stavu techniky.

V uvedeném způsobu, popsaném v patentovém spise EP-A- 373 726, může být změkčovací činidlo přítomno jako voda nebo vodní pára. Uvádí se, že přednostní způsob vystavení výchozího materiálu změkčovacím činidlu spočívá v tom, že se nechá vodní pára kondenzovat na povrchu výchozího materiálu.

Ačkoliv je použití vodní páry výhodné, protože je to jednoduchý a přímý způsob přivádění tepla, ukazuje se, že použití vodní páry je z jiných důvodů méně výhodné, například s ohledem na chlazení výrobku, získaného ve změkčovacím stupni.

Pokud jde o použití vody jako změkčovacího činidla, existovala domněnka, že při provádění způsobu ve velkém měřítku by požadované teplo pro změkčovací stupeň nemohlo být přiváděno komerčně vhodným způsobem. Nicméně bylo nyní zjištěno, že při použití kapalného vodního proudu jako změkčovacího činidla, kterýžto proud pohlcuje část požadovaného množství tepla dotykem, nejenže způsob probíhá technicky i komerčně zcela uspokojivě, ale vznikají rovněž agregáty s nejlepšími vlastnostmi ve srovnání s agregáty vyrobenými podle dosavadního stavu s přiváděním páry.

Podstata vynálezu

Vynález poskytuje způsob pro přípravu celulózového vláknitého agregátu, který zahrnuje změkčovací stupeň, odvodňovací stupeň a vypalovací stupeň, když se ve změkčovacím stupni úsek celulózového vláknitého materiálu vystaví působení kapalného vodního změkčovacího činidla při zvýšené teplotě a při tlaku alespoň rovném rovnovážnému tlaku par změkčovacího činidla při pracovní teplotě. Podstata způsobu spočívá v tom, že se provádí ve dvou reakčních pásmech a že se část tepla požadovaného pro zvýšení teploty výchozího materiálu na pracovní teplotu změkčovacího stupně získá výměnou tepla dotykem z vodního proudu, jehož počáteční teplota je v podstatě rovna uvedené pracovní teplotě. Úsek celulózového vláknitého materiálu, použitý ve způsobu jako výchozí materiál, může pocházet z nějakého materiálu, obsahujícího hemicelulózu a dlouhá vlákna celulózy. Vhodné výchozí materiály jsou poměrně velké materiály, jako jsou trámy, prkna, tyče a větve a jejich části a zbytky prken, trámů nebo jiných odřezků. Úseky mohou být z tvrdého dřeva, z měkkého dřeva nebo z čerstvě poraženého mokrého dřeva z nejstarších výhonků stromů. Odřezky normálně vyhazované jako odpad jsou rovněž vhodné výchozí materiály. Další zvláštní příklady vhodného celulózového vláknitého materiálu uvádí patentový spis EP-A 373 726.

V závislosti na jejich původu mohou mít úseky, které mají být použity jako výchozí materiál ve změkčovacím stupni, poměrně vysokou vlhkost, například až do 60 %, například však 40 % hmotnostních suchého materiálu. Obvykle je obsah vlhkosti 20 až 50 %, typicky 30 %, a pak je tedy 70 % hmotnostních suchého materiálu. Ve způsobu podle tohoto vynálezu je výchozí materiál vystaven působení kapalného vodního změkčovacího činidla. Zatímco alespoň část vlhkosti přítomné v úseku může přímo přispívat ke způsobu tím, že se podílí na změkčovacím postupu, bude nutné přivádět přídavnou kapalinu jako změkčovací činidlo. Přednostně se přidává další kapalina o zvýšené teplotě, například voda, mající teplotu 80 až 100 °C. Na požádání může být přidána kapalina o teplotě okolí a v tomto případě bude třeba pásmo, obsahující výchozí materiál spolu s přídavnou kapalinou, zahřívat ve zvláštním kroku.

Přidaná kapalina, obvykle voda, může obsahovat další látky, jako alkalické sloučeniny, například hydroxid sodný, uhličitán sodný nebo hydroxid vápenatý. Přítomnost malého množství těchto sloučenin a podobných látek může být užitečná, zejména když celulózového vláknitého materiál

obsahuje agresivní kyselé sloučeniny, například poměrně silné organické kyseliny jako je kyselina octová. Přítomnost těchto sloučenin může působit nepříznivě na vlastnosti výrobků a vyvolat rovněž nutnost použití poměrně nákladných materiálů, například nerezové oceli v zařízení. Dávkováním množství alkalických sloučenin v proudě přidávané kapaliny se dosahuje vhodné kontroly pH. Následkem toho může být snížen nebo zcela potlačen korozivní účinek kyselých sloučenin na vnitřní povrchy zařízení. Pro tyto součásti zařízení, které přicházejí do styku s kapalnými proudy při provádění způsobu, mohou být tudíž použity levnější materiály, jako je uhlíková ocel.

- 10 Další výhodou kontroly pH použitím pufrovacích činidel, jako jsou alkalické sloučeniny uvedené výše, spočívá ve zlepšení vlastností vyrobených agregátů, jak bude dále vysvětleno. Podle tohoto vynálezu se část tepla požadovaného pro zvýšení teploty výchozího materiálu na žádanou pracovní teplotu změkčovacího stupně získá výměnou tepla dotykem z horkého vodního proudy. Obvykle se výměna tepla dotykem uskutečňuje ve výměníku tepla mezi kapalinami některého
- 15 typu, obecně používaného v oboru.

- Přednostně se vodní kapalný proud, typicky ohřátý na teplotu 70 až 90 °C, který byl odváděn z pásma, obsahujícího výchozí materiál, ke kterému byla přidána další kapalina, jak bylo uvedeno výše, přivádí do výměníku tepla, kde se tento proud dále ohřívá a potom se proud recykluje do
- 20 výše uvedeného pásma. Tento postup může být opakován nebo, je-li to požadováno, použit pro určitou periodu v poloplynulém způsobu provozu. Tímto způsobem může být teplota v pásmu, obsahujícím výchozí materiál a přidanou kapalinu, snadno zvýšena na hodnotu 100 až 130 °C, přednostně na 110 až 120 °C. V závislosti na teplotě vodního proudy ve výměníku tepla, ze kterého se odvádí teplo, může být kapalina odvádějící teplo zahřívána na nižší nebo vyšší teplotu.
- 25 Nicméně bude jasné, že když se odvádí menší množství tepla ve výměníku, musí být odebráno více tepla z jiného zdroje, aby se dosáhlo pracovní teploty změkčovacího stupně, zatímco když se odvádí víc tepla ve výměníku, vodní proud, ze kterého se teplo odvádí, musí být zahříván na vyšší teplotu, což opět vyžaduje použití jiného zdroje tepla. Přednostní provedení způsobu podle tohoto vynálezu spočívá tudíž v tom, že ve výměníku tepla se teplo odvádí z vodního proudy
- 30 majícího počáteční teplotu v podstatě rovnou pracovní teplotě změkčovacího stupně, kterýžto vodní proud byl odveden z pásma, ve kterém bylo uskutečněno změkčení.

- Teplota výchozího materiálu předeřátého přidáním kapaliny při zvýšené teplotě a výměnou tepla dotykem na hodnotu typicky na 110 až 120 °C, jak bylo uvedeno výše, má být dále zvýšena
- 35 na pracovní teplotu změkčovacího stupně. Přednostní pracovní teploty jsou v rozsahu 150 až 220 °C, nejvýhodněji v rozsahu 160 až 200 °C. Pro přivádění přídavného tepla, požadovaného pro dosažení žádané pracovní teploty, může být použit jakýkoliv zdroj. Nicméně přednostně se požadované přídavné teplo přivádí přidáním páry k předeřátému výchozímu materiálu. Vodní pára může být přiváděna do pásma, obsahujícího výchozí materiál, nebo může být přiváděna
- 40 k předeřátému kapalnému proudy, recyklovanému do tohoto pásma.

- Významná výhoda způsobu podle tohoto vynálezu, při kterém se část tepla požadovaného pro změkčovací stupeň získává výměnou tepla dotykem, na rozdíl od postupů, kterými se celkové množství tepla přivádí přidáním páry, spočívá v tom, že reaktivní složky, vytvářené ve výchozím
- 45 materiálu během přivádění tepla a/nebo během změkčovacího stupně, zůstanou ve výrobku. Tyto sloučeniny, mezi jinými aldehydy a fenoly, vytvářené termolýzou hemicelulózy a ligninu, přispívají k vlastnostem výsledných výrobků a jejich zachování ve výrobku se tudíž považuje za vysoce žádoucí. V provedení, ve kterém se teplo přivádí hlavně přidáváním vodní páry, mají tyto reaktivní výrobky sklon k odpařování a budou tudíž alespoň částečně odstraněny z postupu
- 50 výroby.

- Bylo zjištěno, že přiměřenou kontrolou pH v kapalném proudy, přidávaném k výchozímu materiálu, je selektivita chemických přeměn k vytváření žádaných přechodných a konečných produktů termolýzy zvýšena, což má za následek další zlepšení vlastností vyráběných agregátů.

Změkčení výchozího materiálu se uskuteční při tlaku alespoň rovném rovnovážnému tlaku par změkčovacího činidla při zvolené zvláštní pracovní teplotě. Přednostně se používá tlak vyšší než rovnovážný tlak par. Trvání změkčovacího stupně se bude měnit podle přesných podmínek, za kterých se změkčování provádí a v závislosti na povaze výchozího materiálu. Obecně bude doba
 5 prodloužení materiálu udržovaného při změkčovací teplotě a tlaku menší než jedna hodina, přednostně 2 až 50 minut, typicky 5 až 40 minut.

Výrobek získaný ve změkčovacím stupni se potom ochladí. Podle přednostního provedení způsobu se výrobek částečně ochladí odváděním vodního proudu z pásma, kde bylo prováděno změkčování a podrobení výměně tepla dotykem ve výměníku tepla s kapalným proudem majícím teplotu nižší než pracovní teplota změkčovacího stupně a recyklací vodního proudu do změkčovacího pásma.
 10

Během výměny tepla dotykem je teplota vodního proudu obvykle snížena na hodnotu 120 až 140 °C. Další ochlazení může být výhodně prováděno přidáním vody, typicky chlazením proudu na teplotu asi 100 °C.
 15

V dřívějších pokusech, jako jsou pokusy, popsané v patentovém spise EP-A-373 726, ve kterém se používá vodní pára jako změkčovací činidlo, má být chlazení prováděno snížením tlaku, což má za následek odpařování vody, přítomné v produktu změkčovacího stupně. Nevýhoda tohoto postupu spočívá v tom, že současně nastává nekontrolované sušení, které může mít za následek vznik místních chyb ve struktuře získaného produktu. V předmětném způsobu mohou být během změkčovacího kroku a následujícího ochlazování, které může způsobit místní chyby, rozdíly tlaku ve dřevu kontrolovány přiváděním některého inertního plynu během změkčovacího stupně
 20 a/nebo chladicího stupně způsobu.
 25

Volba různých kapalných proudů přiváděných do dotyku pro výměnu tepla, jakož i teplota, při které se tyto proudy zpracovávají, umožňuje aby byl způsob podle tohoto vynálezu prováděn technicky a ekonomicky velmi výhodným způsobem. Užitím výhodného rozsahu teplot a doporučeným nasazením kapalných proudů, jak bylo uvedeno výše, se způsob nejvýhodněji provádí ve dvou reakčních pásmech pracujících ve fázích, takže výměna tepla dotykem je mezi kapalným vodním proudem použitým jako změkčovací činidlo ve změkčovacím stupni pro provádění v prvním reakčním pásmu a kapalným proudem získaným ze změkčovacího stupně, který byl prováděn ve druhém reakčním pásmu. Je zřejmé, že jsou také možné obměny tohoto postupu, například způsob může být prováděn tak, že se použije systém mající více než dvě reakční
 30 pásma, například systém obsahující čtyři reakční pásma. Zde může být výměna tepla dotykem s výhodou mezi proudem z prvního reakčního pásma a proudem ze čtvrtého reakčního pásma a/nebo mezi proudem ze třetího a druhého reakčního pásma.
 35

Způsob podle tohoto vynálezu obsahuje dále odvodňovací stupeň za účelem snížení obsahu vlhkosti výrobku ze změkčovacího pásma. Vysokému obsahu vlhkosti ve výrobku, který má být podroben vypalování, je třeba zamezit s ohledem na možné závady, které se mohou vyskytnout během vypalovacího stupně, jako je praskání a částečné smršťování agregátu. Obecně je obsah vlhkosti výrobku snížen sušením při teplotě 70 až 90 °C až na hodnotu 15 % nebo nižší, přednostně na 10 % nebo nižší.
 40
 45

Výhodné opatření odvodňovacího kroku, prováděné při teplotě 70 až 90 °C a přednostně asi při 80 °C, spočívá v tom, že další vypalovací krok může následovat přímo bez vložení úpravy nebo ohřevu odvodněného materiálu.
 50

Vypalování se obecně provádí při teplotě 100 až 220 °C, přednostně při teplotě 150 až 200 °C. Na požádání může být vypalování provedeno za přítomnosti nějakého plynu, jako je zemní plyn nebo dusík. S výhodou se změkčený a odvodněný výrobek přenesení do formy. Vypalování se potom provádí zahříváním formy a tímto způsobem může být připraven vypálený agregát libovolně žádaného tvaru.
 55

V předmětném způsobu mohou být získány vypálené agregáty ve formě vrstev, které mají na jedné straně velkou povrchovou hustotu, což je činí zvláště výhodnými k použití jako ložné plochy přívěsů, dodávkových vozů a podobně. Tyto agregáty zpracované tlakem mají vrstvy na obou stranách, čímž je udržen teplotní gradient mezi oběma stranami. Převážně je vrstva zhuštěna a vypálena pouze na jedné straně. Následně jsou strany vystaveny stejné vypalovací teplotě, což má za následek vytvoření žádaného výrobku.

Agregáty připravené způsobem podle tohoto vynálezu jsou vysoce kvalitní materiály s vynikajícími vlastnostmi, které je činí zvláště vhodnými pro použití jako venkovní konstrukční materiály. Pro další zlepšení jejich mechanických vlastností mohou být přidavne opatřeny jedním nebo několika syntetickými polymery nebo pryskyřicemi. Polymery nebo pryskyřice mohou být výhodně naneseny na povrch agregátu, například ve formě prášku nebo roztavené hmoty. Alternativně mohou být polymery přidány nebo vpracovány do agregátu během jeho vytváření, přednostně před konečným vypalovacím stupněm. Dále je produkt změkčovacího stupně vhodný pro různá použití, zejména jako lepidlo, které může být po vypálení použito pro vytváření laminovaného výrobku z vrstev dřeva nebo vrstev celulózových kompozitů jako dřevotřísky a lisovaná dřevovláknitá deska. Vynález je dále vysvětlen v následujících příkladech.

Přehled obrázku na výkrese

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkrese, na kterém představuje obrázek schéma znázorňující vzorové provedení zařízení pro provádění způsobu přípravy celulózového vláknitého agregátu podle tohoto vynálezu, zahrnující změkčovací stupeň, odvodňovací stupeň a vypalovací stupeň.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Autoklávový reaktor 1 o obsahu 12 000 litrů se naplnil 5,5 m³ dřeva borovice lesní, majícího střední rozměry 150x44 mm. Obsah vlhkosti dřeva byl 15 až 20 % na bázi suchého dřeva.

Reaktor 1 se uzavřel a potom se zavedla cirkulace vodné kapaliny přes potrubí 3, 4, 5, 6 a 7 pomocí čerpadla 2. Kapalina proudící potrubím 5 protékala výměníkem 8 tepla, čímž bylo pohlcováno teplo přiváděné potrubím 9. Množství kapaliny proudící potrubími 4 a 5 bylo zvoleno tak, aby teplota v reaktoru 1 stoupala o 1,5 °C za minutu. Když teplota dosáhla 80 °C, zavedl se oběh přes potrubí 10. Tato kapalina protékala výměníkem 11 tepla, čímž pohlcovala teplo z potrubí 12 až do dosažení teploty 120 °C. Další teplo se přivádělo pomocí vodní páry, dokud teplota v reaktoru 1 nedosáhla 165 °C. Během 60 minut se teplota udržovala na stejné výši. Cyklus trval celkem dvě hodiny.

Potom se kapalina přečerpala do zásobní nádoby 13 o obsahu 30 000 litrů. Do zásobní nádoby 13 se potrubím 24 přivedlo 2000 litrů pracovní vody a potrubím 25 20 litrů 33 % vodného roztoku hydroxidu sodného pro udržení pH kapalného proudu na hodnotě 5,0. Reaktor 15 se naplnil dřevem borovice lesní, popsaným výše pro reaktor 1, a čerpadlem 16 se kapalina uvedla do cirkulace potrubím 17, 18, 19, 20, a 21. Kapalina proudící potrubím 19 protékala výměníkem 22 tepla takže pohlcovala teplo přiváděné potrubím 23. Kapalina, obsažená v zásobní nádobě 13, se přivedla do proudu kapaliny, obíhajícího reaktorem 1 čerpadlem 14. Tento proud, protékající výměníkem 11 tepla potrubím 10 a mající teplotu asi 165 °C, přiváděl nyní teplo do kapaliny, protékající výměníkem tepla potrubím 12 do reaktoru 15.

Rychlost ochlazování kapaliny obíhající reaktorem 1 byla 1,5 °C za minutu. Když se teplota snížila na 120 °C, bylo dosaženo dalšího ochlazení na 80 °C výměnou tepla s chladicí vodou.

5 Celkový čas cyklu byl nyní 4 hodiny. Zpracované dřevo se pak z reaktoru 1 převedlo do sušicí nádoby 27, kde se asi za 10 dnů usušilo na obsah vlhkosti 8 až 10 % na bázi suchého dřeva.

Nakonec se sušené dřevo na 7 hodin přeneslo do vypalovací pece 28, regulované na teplotu 180 °C. Obsah vlhkosti dřeva byl nižší než 1 % na bázi suchého dřeva.

10

Příklad 2

Byl proveden pokus zpracování borového dřeva způsobem, popsáním v příkladu 1, s následujícími rozdíly.

15

Během přivádění tepla do reaktoru 1 se až do dosažení teploty termolýzy 165 °C zvyšoval tlak pomocí inertního plynu, takže se udržoval přetlak v rozsahu 0,05 až 0,3 MPa oproti rovnovážnému tlaku vodní páry při panující teplotě.

20

Během stupně termolýzy se udržoval přetlak ve výše uvedeném rozmezí. Během následujícího chladicího stupně se tlak plynule snižoval, takže přetlak zůstával ve výše uvedeném rozsahu 0,05 až 0,3 MPa nad rovnovážným tlakem při panující teplotě až do dosažení teploty 100 °C. Potom se tlak snížil na atmosférický tlak.

25

V sušicí nádobě 27 se udržovala relativní vlhkost 50 až 85 % pomocí vodní páry pro zamezení vzniku lokálních defektů ve dřevu.

30

V konečném stupni se provedlo vypalování v inertním prostředí s malým obsahem kyslíku. Toho bylo dosaženo přidáním vodní páry do pece během doby, kdy byla teplota nad 100 °C, tj. během doby ohřevu, vypalování a části doby chlazení.

35

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob přípravy celulózového vláknitého agregátu, zahrnující změkčovací stupeň, odvodňovací stupeň a vypalovací stupeň, při kterém se ve změkčovacím stupni úsek celulózového vláknitého materiálu vystaví působení kapalného vodního změkčovacího činidla při zvýšené teplotě a při tlaku rovném nebo větším než je rovnovážný tlak par změkčovacího činidla při pracovní teplotě, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že způsob se provádí alespoň ve dvou reakčních pásmech, provozovaných ve fázích, a část tepla nutná ke zvýšení teploty výchozího materiálu na pracovní teplotu změkčovacího stupně v prvním reakčním pásmu se získá výměnou tepla dotykem z kapalného vodního proudu, získaného ze změkčovacího kroku, který se vyvolal v jiném reakčním pásmu, přičemž počáteční teplota kapalného vodního proudu je v podstatě rovna uvedené pracovní teplotě.

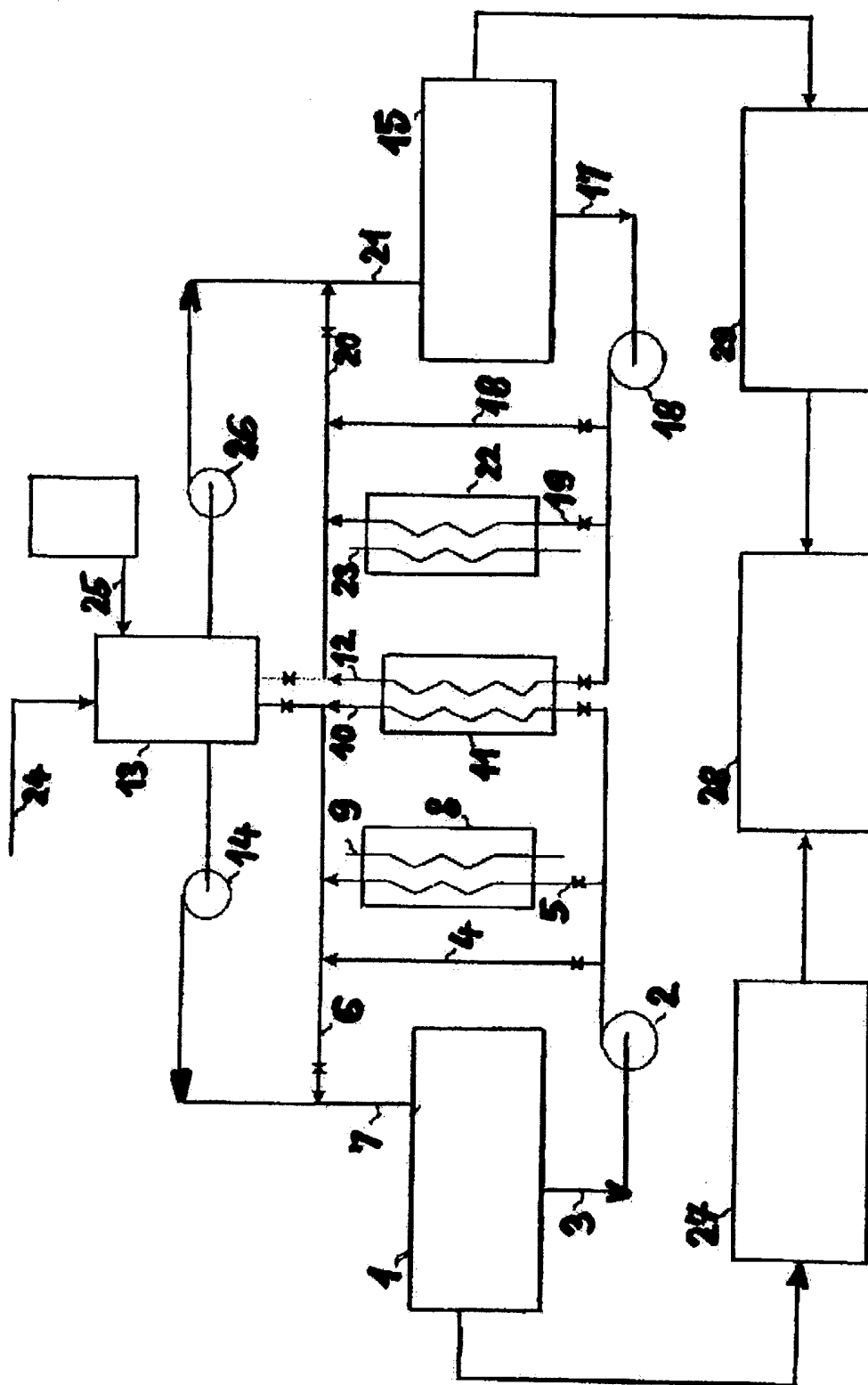
2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pracovní teplota změkčovacího stupně je 150 až 220 °C.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že pracovní teplota změkčovacího stupně je 160 až 200 °C.

- 5 4. Způsob podle alespoň jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se produkt, získaný ve změkčovacím stupni, částečně ochladí odvedením vodního proudu z pásma, ve kterém bylo provedeno změkčení, přičemž tento proud se vystaví dotyku pro výměnu tepla s proudem kapaliny, majícím teplotu nižší než je pracovní teplota změkčovacího stupně, a recyklací uvede-
ného vodního proudu do pásma, ve kterém bylo provedeno změkčení.
- 10 5. Způsob podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se teplo, pohlcené proudem kapaliny během výměny tepla dotykem, použije pro zvýšení teploty následujícího výchozího materiálu, určeného pro použití při tomto způsobu.
- 15 6. Způsob podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se teplota výchozího materiálu, určeného pro použití při tomto způsobu, dále zvýší přidáním vodní páry.
7. Způsob podle alespoň jednoho z nároků 1 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se výchozí materiál vystaví působení kapalného vodného změkčovacího činidla, obsahujícího dávkované množství jednoho nebo několika pufrovacích činidel, zejména jedné nebo několika alkalických sloučenin.
- 20 8. Způsob podle alespoň jednoho z nároků 1 až 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se produkt, získaný ve změkčovacím stupni, dále ochladí přidáním vody.
9. Způsob podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že se produkt ochladí na teplotu v podstatě rovnou teplotě, použité v odvodňovacím stupni.
- 25 10. Způsob podle alespoň jednoho z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vypalovací stupeň se provádí při teplotě 100 až 220 °C.

30

1 výkres



Konec dokumentu