

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04.08.1999**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **16.09.1998**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/154234**
(33) Země priority: **US**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.08.2001**
(Věstník č. 8/2001)
(86) PCT číslo: **PCT/US99/17682**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/15401**

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 907

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 27 N 3/08

B 30 B 15/06

(71) Přihlašovatel:
MASONITE CORPORATION, Chicago, IL, US;

(72) Původce:
Dodd William R., Laurel, IL, US;

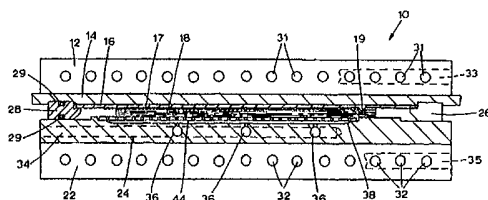
(74) Zástupce:
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob výroby zpevněného celulózového
výrobku a zařízení pro vstřikování páry při
provádění tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob výroby zpevněného celulózového kompozitního výrobku zahrnuje spojení pojivové pryskyřice, například fenolové pryskyřice, s celulózovým materiálem pro vytvoření směsi, vytvoření rohože z této směsi, zpevnění rohože působením tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení a také vytvrzení pryskyřičného pojiva vlivem vstřikování páry, čímž vznikne celulózový výrobek, mající strukturální integritu. Zařízení pro vstřikování páry při provádění tohoto způsobu obsahuje lis, opatřený vyhřívanými deskami (12, 22), deskou (24) pro vstřikování páry a deskou (44) pro rozdělování páry. Štěrbiny (46) v desce (44) pro rozdělování páry protínají otvory (38) v desce (24) pro vstřikování páry.



Způsob výroby zpevněného celulózového výrobku a zařízení pro vstřikování páry při provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká obecně výroby zpevněných celulózových výrobků, a konkrétněji výroby zpevněného celulózového výrobku za použití lisování se vstřikováním páry, přičemž pára se vstřikuje a vypouští skrze jednu desku, čímž se dosahuje vynikající distribuce páry skrze celulózový výrobek, který je zpevňován, takže protější deska může být opatřena texturou nebo reliéfem.

Dosavadní stav techniky

Lepidla na bázi syntetické pryskyřice, například pryskyřice na bázi fenolu, se široce používají jako pojiva ve výrobě kompozitních výrobků, jako například zpevněných celulózových výrobků (např. třískových desek, dřevité lepenky, orientovaných pásových prken, dřevovláknitých desek). Takovéto kompozity mohou být tvarovány různými způsoby a mohou být tvarovány na různé tvary a velikosti v závislosti na zamýšleném konečném užití kompozitu. Obecně však se zpevněné celulózové výrobky tvarují kombinací fenolové pryskyřice, jako například fenolformaldehydové pryskyřice, s plnidlem, jako například celulózovými vlákny nebo celulózovými částicemi, a spojováním materiálu plnidla v lisu, který poskytuje teplo a tlak. Různé způsoby jsou popsány v US patentu 5 367 040 a 5 637 658 a v souběžně projednávané US patentové přihlášce 08/888 878 (podané 7.7.1997), na jejichž obsah se odkazuje.

Základním způsobem výroby zpevněných celulózových výrobků je "suchý" způsob. Při suchém způsobu se materiál plnidla, jako například celulózová vlákna, zpravidla povlékají pryskyřičným pojivem v plynném proudu nebo mechanickými prostředky. Například vlákna dodávaná z rozvlákňovacího zařízení (např. tlakového zjemňovače) mohou být povlečena termosetovou syntetickou pryskyřicí, jako například fenol-formaldehydovou pryskyřicí mísením ve vyfukovací trubce, přičemž pryskyřice se míchá s vlákny za pomoci vzdušných turbulencí. Poté se pryskyřicí povlečená vlákna z vyfukovací trubky podrobují sušení před lisováním, například v trubicové sušárně, a poté se neuspořádaně tvarují na rohož ukládáním vzduchem na nosný člen (např. formovací síto). Vytvořená rohož, s výhodou mající obsah vlhkosti menší než 10 % hmotn., se pak lisuje za tepla a tlaku v lisu mezi dvojicí vyhřívaných desek pro vytvrzení termosetické pryskyřice a pro stlačení rohože na integrální zpevněnou strukturu. Do zpevněné struktury může být v průběhu lisování na vnější ploše vytlačena textura pro získání požadovaného reliéfního designu vnější plochy výrobku.

Při mokro-suchém způsobu se vlákna smíchaná s pryskyřicí z vyfukovací trubky mísí s vodou jako nosným médiem, a ukládají se ve formě mokré břečky na nosný člen, kde se voda mechanickými prostředky odstraňuje na obsah vlhkosti asi 60 % nebo méně. Vytvořená rohož se pak mechanicky dopravuje skrze vícepatrovou vzduchovou sušárnu, ve které se obsah vlhkosti dále sníží na asi 10 % nebo méně. Rohož se pak lisuje za tepla a tlaku obdobně jako při výše uvedeném "suchém" způsobu.

Lisování se vstřikováním páry je zpevňovací krok,

kterého je možno použít například při suchém a mokro-suchém způsobu výroby zpevněných celulózových kompozitů. Při lisování se vstřikováním páry se pára vstřikuje skrze jednu nebo obě lisovací desky tak, že deska nebo desky jsou opatřeny perforacemi, např. provrtanými otvory, skrze které proudí pára dovnitř rohože, zahrnující syntetickou pryskyřici a materiál plnidla, a pak ven. Pára kondenzuje na površích plnidla a zahřívá rohož. Teplo převedené párou do rohože, jakož i teplo převedené z lisovacích desek do rohože, způsobuje vytvrzení pryskyřice. Ve srovnání s konvečním lisováním, lisování se vstřikováním páry může poskytovat různé výhody, jako například kratší lisovací doby, rychlejší a uspokojivější vytvrzení tlustších desek, a výrobky se stejnoměrnějšími fyzikálními vlastnostmi.

Lisování se vstřikováním páry v případě rohoží obsahujících konvenční fenolové pryskyřice často vede k finálnímu kompozitnímu produktu vykazujícímu nežádoucí vlastnosti, jako například špatné spojování a/nebo oblasti chudé na lepidlo. Pro zajištění dobré funkce pojiva je žádoucí zajistit stejnoměrné rozdělení fenolové pryskyřice v rohoži. Protože však jsou fenolové pryskyřice rozpustné ve vodě, při parním lisování rohoží obsahujících takovéto pryskyřice pára často kondenzuje a rozpouští pryskyřici. Rozpuštěná pryskyřice nežádoucím způsobem migruje do oblastí rohože, takže pryskyřice již není rovnoměrně rozdělena, což vede k výrobku majícímu oblasti chudé na pryskyřici a špatnou funkci pojiva v těchto oblastech. Špatná funkce pojiva může být přičítána známému jevu předčasného tvrzení (tj. když pryskyřice tvrdne předtím, než je rohož stlačena na konečné rozměry integrální zpevněné struktury) a retardačnímu vlivu vlhkosti (tj. když voda přítomná v jádru či nitru rohože brání zvýšení teploty nad teplotu vypařování

vody, 100 °C, a zpomaluje tak vytvrzování pryskyřice). Oblasti chudé na lepidlo vzniklé nadměrnou penetrací pryskyřice mohou vznikat v blízkosti povrchu vytvarovaného produktu, když je pryskyřice vymyta z povrchu a migruje k hranám rohože nebo do nitra rohože. Nepřítomnost pryskyřice v blízkosti povrchu výrobku, tudíž přítomnost oblastí chudých na lepidlo, zapříčiňuje vložkování výrobku.

Jiný problém spojený se způsobem lisování se vstřikováním páry a zařízením používaným pro zpevňování celulóзовých výrobků je, že je obtížné dosáhnout úplné penetrace páry skrze celý objem zpevňovaného celulóзовého materiálu pro dosažení stejnoměrného ohřevu celulóзовého materiálu. Následující patenty popisují vstřikování páry skrze jednu lisovací desku a vypouštění páry skrze protější desku ve snaze dosáhnout úplného protékání lisovaného celulóзовého materiálu párou: US 3 891 738 (Shen), 4 605 467 (Bötger) a 4 850 849 (Hsu). US 5 195 428 a 5 158 012 (Gawlita aj.) popisují vstřikování páry skrze paralelní kanály rozprostírající se napříč délky desek, přičemž pára se vypouští na opačné straně desek pro dosažení dokonalého průchodu páry. US 4 393 019 (Geimer) a 4 517 147 (Taylor) popisují lisování pomocí perforované lisovací desky nad i pod lisovaným materiálem.

US 4 162 877 (Nyberg), 3 280 237 (Corbin aj.) a 5 078 938 (Munk aj.) popisují vstřikování páry jen z jedné lisovací desky, zahrnující prostředky pro distribuci páry, jako například množství malých kruhových otvorů o průměru např. 1-5 mm. Patent US 3 280 237 také popisuje použití desky ze sintrovaného kovu, umístěné pod otvory, ve styku s lisovanou rohoží, pro poskytnutí množství malých kanálů pro difúzi přehřáté páry, která zanechává hladší povrch

hotové desky. Další patenty, které popisují použití páry při zpevňování lisováním za horka, jsou následující: US 5 028 286 a 5 134 023 (Hsu), 3 686 383 (Mäkinen) popisují vytváření páry in-situ z vlhkosti uvnitř celulóзовého materiálu a sítový materiál pro unikání páry, 4 895 508 (Held) popisuje kruhové šterbinové otvory ve stlačovacích pásech namontovaných na válcích při kontinuální výrobě celulóзовé desky, nebo vertikálně uspořádané otvory v sousedství desek při polokontinuální výrobě desek, a 3 619 450 (Futo).

Jak je popsáno ve výše uvedeném patentu 3 280 237 (Corbin), dalším problémem spojeným s distribucí páry skrze celulóзовý výrobek zpevňovaný lisováním za horka je, že otvory pro rozdělování páry přilehlé celulóзовému výrobku způsobují vstup vláken do otvoru v průběhu lisování, což má za následek hrbolatý (ne hladký) povrch, který může vyžadovat pískování nebo jiný krok strojového hlazení. Ačkoliv v patentu 3 280 237 (Corbin) to není zmíněno, zatímco deska ze sintrovaného kovu poskytuje vynikající rozdělení páry a poskytuje hladký povrch zpevněného výrobku, poskytuje sintrovaná deska velmi pomalý průtok páry, takže doba potřebná pro dosažení požadované teploty desky a saturace párou může být komerčně znevýhodňující, nebo může mít za následek neúplný styk zpevňovaného celulóзовého materiálu s párou.

Jiný problém, vyvstávající když otvory pro rozdělování páry jsou dost velké pro dostatečné vstřikování páry, např. otvory 1 až 5 mm podle patentu 4 162 877 (Nyberg), je, že celulóзовý materiál zpevněný uvnitř otvorů má za následek mimořádně obtížnou separaci výrobku od perforované desky pro rozdělování páry. Získání způsobu vstřikování páry a

zařízení dosahujícího dostatečného rozdělení páry v komerčně akceptovatelném čase, poskytujícího dostatečně hladký povrch snadno oddělitelý od desky pro distribuci páry, je nelehkým úkolem. Dosažení dostatečného rozdělení páry v průběhu komerčně akceptovatelné doby při dosažení hladkého povrchu hlavní strany výrobku přilehlé vstupům páry, při současném získání textury nebo reliéfní plochy opačné strany výrobku, je ještě obtížnější.

Ve světle výše uvedeného vyvstává potřeba poskytnout způsob výroby celulózového výrobku, překonávající výše uvedený problém. Konkrétně, je třeba poskytnout způsob výroby zpevněných celulózových výrobků, za použití konvenčního pryskyřičného pojiva, například fenolové pryskyřice, a způsob lisování se vstřikováním páry, který si zachovává výhody a překonává nevýhody způsobů podle dosavadního stavu techniky ve výrobě celulózových kompozitů.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je překonat jeden nebo více výše popsaných problémů.

Podle jednoho důležitého aspektu je předmětem vynálezu způsob a zařízení pro zpevňování lisováním za horka výrobků obsahujících celulózový materiál, při kterém se do celulózového materiálu v průběhu zpevňování výrobku vstřikuje pára, přičemž, během komerčně akceptovatelného časového úseku, se dosahuje poměrně hladkého povrchu na hlavní ploše výrobku, a pára se vstřikuje tak, že výrobek může být snadno oddělen od desky pro rozdělování páry, která je ve styku s výrobkem. Zároveň je dosaženo toho, že výrobek obsahující celulózový materiál může být v průběhu zpevňování

vstřikováním páry opatřen reliéfem nebo texturou; vyžaduje jen nepatrné nebo žádné pískování či jiné obrobení zadní strany pro získání dostatečné hladkosti zadní strany; má vynikající obrobitelnost, vodovzdornost a rozměrovou stálost; má zlepšenou odolnost proti deformaci; umožňuje zpevnění ve zkrácené době lisovacího cyklu v porovnání se zpevňováním bez vstřikování páry pro výrobky mající měrnou hmotnost například asi 0,60 až asi 0,90.

V souladu s tím, vynález poskytuje celulóзовý kompozitní výrobek a způsob jeho výroby. Způsob obecně zahrnuje kroky spojování pryskyřičného pojiva, jako například fenolové pryskyřice, s celulóзовým materiálem pro vytvoření směsi, a zpevnění materiálu za tepla, v přítomnosti páry a tlaku, a lisovací zařízení pro tvarování výrobku.

Další cíle a výhody vynálezu jsou odborníkovi zřejmé z následujícího podrobného popisu, ve spojení s výkresy a připojenými nároky.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 je příčný řez lisovacím zařízením se vstřikováním páry podle předloženého vynálezu, přičemž levá strana obrázku ilustruje utěsnění lisu pro "dutinové lisování" a pravá strana obrázku ilustruje utěsnění lisu pro "přehradové lisování";

Obr. 2 je podélný řez lisovacím zařízením se vstřikováním páry podle předloženého vynálezu, přičemž levá strana obrázku ilustruje utěsnění lisu pro "dutinové lisování" a pravá strana obrázku ilustruje utěsnění lisu pro

"přehradové lisování"; a

Obr. 3 je částečně odříznutý pohled shora na části spodní lisovací desky, desky pro vstřikování páry a desky pro rozdělování páry podle vynálezu, znázorňující desku pro vstřikování páry a nad ní ležící desku pro rozdělování páry, kanály pro rozdělování páry znázorněné přerušovanými čarami vytvořené v horní ploše desky pro vstřikování páry, přičemž horní část obrázku ilustruje utěsnění lisu pro "dutinové lisování" a dolní část obrázku ilustruje utěsnění lisu pro "přehradové lisování".

Příklady provedení vynálezu

Zpevněný celulózový výrobek podle vynálezu je vytvořen spojením pryskyřičného pojiva a celulózového materiálu, jako například celulózových vláken nebo celulózových částic. Vytvoří se rohož, která se zpevňuje za působení tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení. K pryskyřici a/nebo celulózovému materiálu může být přidáno srážecí činidlo, s výhodou kyselina, jak je detailněji popsáno dále, s výhodou před stupněm zpevňování rohože.

Při způsobu podle vynálezu se fenolová pryskyřice spojuje s celulózovým materiálem pro vytvoření směsi, načež se s výhodou přidává ke směsi kyselá sloučenina. Kyselá sloučenina může být stříkána na směs fenolové pryskyřice a celulózy známými prostředky. Způsob dále zahrnuje kroky vytváření rohože ze směsi celulózový materiál/pojivo na nosný člen, a zavádění rohože do lisovacího zařízení. Rohož se zpevňuje působením tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení pro vytvoření zpevněného integrálního výrobku.

Podle jiného volitelného provedení způsobu podle vynálezu se kyselá sloučenina nejprve spojuje s celulózovým materiálem pro vytvoření směsi, načež následuje přidání fenolové pryskyřice do směsi. Fenolová pryskyřice se může stříkat na směs celulózy a kyseliny. Tento způsob také zahrnuje kroky vytváření rohože ze směsi obsahující kyselou sloučeninu na nosném členu, a zavádění rohože do lisovacího zařízení. Rohož obsahující kyselou sloučeninu se zpevňuje působením tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení pro vytvoření zpevněného integrálního výrobku.

Celulózovým plnidlem používaným podle vynálezu jsou zpravidla celulózová vlákna nebo celulózové částice (např. třísky, štěrky nebo piliny).

Výhodné pryskyřice pro použití podle vynálezu zahrnují fenolové pryskyřice, včetně modifikovaných fenolových pryskyřic. Ačkoliv fenolové pryskyřice mohou být v práškové, vysokomolekulární formě, prášková forma je zpravidla výrobně nákladnější a dává se tedy přednost vodné formě pryskyřice.

Četné vhodné fenolové pryskyřice jsou dostupné komerčně. Fenolová pryskyřice je obecně reakční produkt fenolové složky a aldehydu, přičemž reakce probíhá v přítomnosti zásadité sloučeniny. Fenolová složka fenolové pryskyřice pro použití podle vynálezu může zahrnovat fenol, krezol, xylenoly, jiné substituované fenoly a/nebo jejich směsi. Příklady substituovaných fenolů zahrnují o-krezol, p-krezol, p-tercbutylfenol, p-nonylfenol, p-dodecylfenol a bifunkční xylenoly (např. 3,5-xylenoly). Při provádění způsobu podle vynálezu v komerčním měřítku může být použita směs krezolů, fenolu a xylenolů (obecně známá jako krezolová kyselina), vzhledem k její dostupnosti a poměrně nízké ceně.

24.04.01

Aldehydová složka fenolové pryskyřice pro použití podle vynálezu není omezena na samotné aldehydy, ale zahrnuje aldehydy, formaldehyd a jejich deriváty, které jsou pro odborníka známy jako použitelné ve spojení s výrobou fenolových pryskyřic. Aldehydová složka pryskyřice tedy zahrnuje aldehydy, formaldehydy a jejich deriváty. Preferovaným aldehydem je formaldehyd. Deriváty formaldehydu zahrnují například paraformaldehyd, hexamethylentetramin, acetaldehyd, glyoxal a furfurylaldehyd.

Poměr aldehydové složky k fenolové složce může být v rozmezí asi 2,0 moly aldehydu nebo méně na mol fenolové složky, konkrétněji asi 0,5 molu až asi 1,2 molu aldehydu na mol fenolové složky, například asi 0,8 molu až asi 1,0 molu na mol fenolové složky. Jestliže se použije bifukční fenolová sloučenina (např. 3,5-xylenol), ekvivalentní molární poměr (tj. poměr počtu molů aldehydu k počtu volných poloh ve fenolovém kruhu schopných reakce s aldehydem) může být v rozmezí asi 0,4:1 až asi 0,66:1.

Jak bylo uvedeno výše, vytváření fenolové pryskyřice pro použití podle vynálezu se s výhodou provádí v přítomnosti alkalické sloučeniny (někdy nazývané "louh"), která se používá: (a) pro dosažení methylolace fenolu; (b) pro urychlení reakce mezi aldehydem a fenolovou sloučeninou; a (c) pro solubilizaci vytvořené pryskyřice. Různé vhodné alkalické sloučeniny jsou v oboru známy a zahrnují například hydroxid sodný, hydroxid draselný, nebo jejich směsi. Ačkoliv mohou být použita vyšší množství louhu a odborník je schopen zvolit vhodné množství louhu, množství louhu přidávané do směsi fenol/aldehyd může být v rozmezí asi 0,05 molu až asi 0,2 molu alkalické sloučeniny na mol fenolové

sloučeniny. Takové množství louhu zpravidla zajišťuje velmi výhodné vlastnosti vytvořeného produktu při dostatečně rychlém vytvrzení pryskyřice.

Volitelně může být k fenolové pryskyřici přidáno množství dihydroxybenzenového modifikátoru (např. rezorcinolu). Příklady dihydroxybenzenů zahrnují rezorcinol, hydrochinon a katechol. Mohou být použity nesubstituované a substituované rezorcinoly včetně jejich směsí. Reakce mezi fenolovou pryskyřicí a modifikátorem s výhodou probíhá bez dalšího přídavku louhu až do dosažení požadované délky řetězce pro vytvoření modifikované fenolové pryskyřice. Třebaže se dává přednost rezorcinolu jako modifikátoru, další modifikátory, které mohou reagovat s fenolformaldehydovou pryskyřicí, zahrnují aminofenoly a fenylendiaminy. Příklady aminofenolů zahrnují ortho-hydroxyanilin, meta-hydroxyanilin a para-hydroxyanilin. Příklady fenylendiaminů zahrnují ortho-fenylendiamin, meta-fenylendiamin a para-fenylendiamin. Jestliže je přítomen, je modifikátor obsažen v množství asi jednoho molu až asi deseti molů fenolové sloučeniny na mol rezorcinolu, a výhodou asi pěti molů až asi deseti molů fenolu na mol rezorcinolu. Molární poměr aldehydu k celkovému fenolu (tj. fenolovým složkám plus dihydroxybenzenu jako modifikátoru) je s výhodou větší než asi 1:1, výhodněji je v rozmezí asi jeden mol až asi 1,8 molu formaldehydu na mol fenolu, nejvýhodněji asi 1,1 molu až asi 1,4 molu formaldehydu na mol fenolu.

Podle vynálezu se po vytvoření rohože obsahující pryskyřičné pojivo, s výhodou fenolové pryskyřičné pojivo, a celulózový materiál, rohož zavádí do vhodného lisovacího zařízení, s výhodou majícího více lisovacích etází pro současné zpevňování množství produktů, prostřednictvím

zakladače bez podložných plechů, jak je v oboru známo.

Každý z otvorů lisu zahrnuje desku pro vstřikování páry a štěrbinovou desku pro rozdělování páry nad spodní lisovací vyhřívanou deskou, tvořící prostředky pro vedení páry do rohože a ven z rohože. Pára se přivádí do každé desky pro vstřikování páry a odvádí skrze zařízení pro přívod a odvod páry, které zahrnuje rozdělovací potrubí připojené ke každé desce pro vstřikování páry prostřednictvím spojovacích trubek s otočnými spoji. Celé zařízení pro přívod a odvod páry je namontováno na horní ploše každé spodní lisovací vyhřívané desky, připojené na zvláštní přívod páry pro ohřev lisovacích vyhřívaných desek.

Horní lisovací plocha etáže lisu je spojena se zarážkovým rámem nebo zarážkami, a deska jejíž povrch přichází do styku s výrobkem je připojena k nosné desce namontované na spodní ploše horní lisovací vyhřívací desky. Povrch desky který přichází do styku s výrobkem může být opatřen reliéfem nebo hladký, v závislosti na požadovaném povrchu výrobku.

Vstřikovaná pára může být uzavřena pomocí zarážkového rámu, připojeného k nosné desce, který zcela obklopuje rohož a vytváří tak autokláv uvnitř etáže lisu (dutinové lisování), jak je znázorněno na levé straně obr. 1 a 2. Celá rohož je podrobena zpracování vstřikovanou parou. Těsnění proti tlaku páry je realizováno elastickým, např. kaučukovým, těsnícím členem namontovaným na zarážkovém rámu. Kalibrace finálního výrobku je realizována prostřednictvím tloušťky zarážkového rámu.

Alternativně může být vstřikovaná pára uzavřena

v rohoži prostřednictvím zvýšeného žebra nebo přehrady vytvořené integrálně s plochou desky (přehradové lisování), jak je znázorněno na pravé části obr. 1 a 2. Zvýšená přehrada má rozměry vypočtené pro zhuštění rohože kolem jejího celého obvodu pro vytvoření uzávěru uzavíracího páru uvnitř přehrazeného prostoru, když je lis zcela uzavřen. Jen rohož uvnitř přehrazeného prostoru obdrží úplné zpracování vstříkovanou parou. Zhuštěný obvod rohože stlačený přehradami tvoří těsnění, kterým nemůže pronikat boční proudění vstříkované páry. V tomto uspořádání je finální rozměr výrobku určen tloušťkou zarážky, která je připojena k delším stranám pouze nosné desky.

Způsob uzavření páry se zarážkovým rámem se nazývá "dutinové lisování" a způsob s obvodovou přehradou "přehradové lisování". Oba způsoby mají své výhody a nevýhody, avšak oba způsoby poskytují účinné utěsnění pro uzavření vstříkované páry uvnitř rohože.

Po umístění rohože do každé etáže lisu pomocí zakladače bez podložních plechů, je lis uzavřen do své koncové polohy určené zarážkovým rámem nebo tloušťkou zarážek. Rohož je stlačena na svou finální tloušťku uzavřením lisu před vstříkováním páry. V průběhu uzavírání lisu a stlačování rohože je dutina rohože otevřena do atmosféry, aby mohl z rohože a dutiny lisu unikat vzduch do atmosféry prostřednictvím šterbinové rozdělovací desky a desky pro vstříkování páry, propojovacího potrubí a rozdělovacího prvku, a vypouštěcího ventilu zahrnutého v potrubí pro vstříkování páry.

Jakmile je lis uzavřen do jeho konečné polohy tlak hydrauliky lisu vzroste na úroveň, při které uzavírací síla

lisu převyšuje o dostatečný faktor spolehlivosti protisílu vyvíjenou stlačením rohože a maximální tlak páry vstříkované do dutiny, zahájí se vstřikování páry.

Výhodné tlaky páry v dutině lisu, v závislosti na tloušťce výrobku a jeho konečném použití, mohou být různé od asi 100 až 300 psig, což odpovídá teplotám syté páry asi 335 °F až asi 425 °F. Preferovaný tlak páry v lisovací vyhřívané desce je nominálně v rozmezí asi 400 až asi 500 psig, což odpovídá teplotám syté páry asi 450 °F až asi 475 °F, a udržuje se konstantní.

Poté, co do rohože vstřikována pára po dobu dostatečnou pro vytvrzení pryskyřice, uzavře se ventil přívodu páry a tlak se může pomalu snížit prostřednictvím redukčního ventilu na předem stanovenou úroveň pro následné otevření parního vypouštěcího ventilu. Kapacita vypouštěcího ventilu daleko převyšuje kapacitu redukčního ventilu. Redukční ventil může sloužit, s regulátorem tlaku, také pro omezení vrcholu tlaku páry uvnitř dutiny, který může vzniknout v důsledku přestupu tepla z lisovacích vyhřívaných desek.

Před otevřením lisu se tlak páry v dutině s výhodou sníží na méně než asi 5 psig, výhodněji méně než 3 psig. Odtlakování dutiny obecně vyžaduje asi dvojnásobek doby natlakování. Jakmile je tlak v dutině snížen na přijatelnou úroveň, lis může být otevřen pro zavedení další rohože nebo rohoží.

Pro lisování rohoží na výrobky s měrnou hmotností v rozmezí asi 0,60 až asi 0,90 kalibrované na 0,5 až asi 1,0 palce jsou pomocí způsobu vstřikování páry podle vynálezu dosažitelné celkové doby lisování (včetně zakládání rohože a

vyjímání rohože) v rozmezí 3 až 5 minut, což je zcela neočekávané ve srovnání s dobami lisování při konvenčních způsobech lisování pro produkty suchého nebo mokrého procesu bez vstřikování páry, při kterých se přivádí teplo pouze vedením z vyhřívacích desek.

Parametry procesu a zařízení pro lisování s vstřikováním páry jsou popsány úplněji v K.Walter, *Staeem Pressing Experience from Operating Plants and Futire Possibilities*, (G.Siempelkamp GmbH and Co.), a v US patentech 5 195 428; 5 134 023 a 4 850 849, na jejichž obsah se odkazuje.

Překvapivě a neočekávaně bylo zjištěno, že vynález poskytuje vynikající celulózové kompozitní výrobky lisováním se vstřikováním páry rohože zahrnující celulózový materiál a pojivovou pryskyřici, jako například fenolformaldehydovou pryskyřici.



Navrátíme-li se nyní k výkresům, obr. 1 a 2 ilustrují nové a zlepšené lisovací zařízení 10 pro vstřikování páry v průběhu zpevňování celulózového materiálu a pryskyřičného pojiva ve vyhřívaném lisu pomocí způsobu a zařízení podle vynálezu. Jak je znázorněno na obr. 1, lisovací zařízení zahrnuje horní lisovací vyhřívanou desku 12, která zahrnuje nosnou desku 14, nesoucí profilovanou vytlačovací desku 16, která je ve styku s hlavní horní plochou 17 zpevňovaného celulózového produktu 18, pro opatření horní hlavní plochy 17 profilovým designem; spodní lisovací vyhřívanou desku 22 ve styku s deskou 24 pro vstřikování páry (nebo s ní integrální) pro přehradové lisování; dvojici zarážek 26

deskového lisu (z nich jen jedna je znázorněna na pravé straně obr. 1); nebo, pro dutinové lisování, zarážkový rám 28, který nese elastomerní těsnění 29 (na levé straně obr. 1), který se rozprostírá kolem obvodu nosné desky 14 a desky 24 pro vstřikování páry tak, že mezi nimi vytváří utěsnění zachycující páru. Zvýšené žebro či přehrada 19 (na pravé straně obr. 1 a 2) kolem celého obvodu vytlačovací desky 16 vytvořené integrálně s ní vytváří utěsnění zachycující páru pro přehradové lisování zhuštěním části výrobku 18 kolem celého jeho obvodu. Horní a spodní lisovací vyhřívané desky 12 a 22 zahrnují parní kanály 31 resp. 32, propojené s kanály 33 resp. 35 pro vstup páry, pro ohřev horní a spodní lisovací vyhřívané desky 12 a 22. Lisovací vyhřívané desky 12 a 22 vedou teplo skrze nosnou desku 14 a vytlačovací desku 16 (horní část lisu) a skrze desku 24 pro vstřikování páry a desku 44 pro rozdělování páry (spodní část lisu) do rohože 18.

Deska 24 pro vstřikování páry zahrnuje množství vnitřních vstupních/výstupních kanálů 34, propojených s podélnými vedeními 36 pro vstřikování páry, umístěnými uvnitř desky 24 pro vstřikování páry, pro rozdělování páry po délce do množství příčných kanálů 38 pro vstřikování páry, které jsou otevřeny na horní ploše desky 24 pro vstřikování páry. Jak je nejlépe zřejmé z obr. 3, vedení 36 desky pro vstřikování páry jsou vytvořena integrální a propojené s množstvím paralelních, navzájem propojených kanálů či otvorů 38 desky pro vstřikování páry. Kanály 38 desky pro vstřikování páry jsou uspořádány napříč šířky desky 24 pro vstřikování páry pro zajištění proudění páry skrze horní plochu desky 24 pro vstřikování páry v oblasti v podstatě souhlasící s oblastí spodní hlavní plochy šterbinové desky 44 pro rozdělování páry. Podélná vedení 36

desky pro vstřikování páry jsou propojena s kanály 38 pro vstřikování páry, rozprostírajícími se příčně v horní ploše desky 24 pro vstřikování páry, sérií spojovacích otvorů 40 umístěných tak, že protínají a zprostředkují propojení mezi vedeními 36 desky pro vstřikování páry a kanály 38 desky pro vstřikování páry.

Jak je nejlépe zřejmé z obr. 3, horní plocha 50 desky 24 pro vstřikování páry včetně otevřených kanálů 38 pro vstřikování páry je vytvořena tak, že zahrnuje prohloubení 42 pro umístění a polohování štěrbinové desky pro rozdělování páry, obecně označené vztahovou značkou 44. Deska 44 pro rozdělování páry, vytvořená tak, že zahrnuje paralelní, ve vzájemných odstupech uspořádané štěrbinové desky 46, které procházejí zcela skrze rozdělovací desku 44, je na obr. 3 znázorněna v poloze uvnitř prohloubení 42 v desce 24 pro vstřikování páry. Štěrbiny 46 desky pro rozdělování páry komunikují s kanály 38 desky pro vstřikování páry a rozdělují páru po celém horní ploše štěrbinové desky 44 pro rozdělování páry. Je třeba poznamenat, že štěrbinové desky 46 desky pro rozdělování páry jsou na obr. 3 znázorněny v podélném vytvoření, v úhlu 90 °C vzhledem k příčně vytvořeným kanálům 38 desky pro vstřikování páry, mohou být ale vytvořeny v jiných úhlech vzhledem ke kanálům 38 desky pro vstřikování páry. Pro plné dosažení výhod předloženého vynálezu mají kanály 38 desky pro vstřikování páry šířku asi 5 až 20 mm, s výhodou asi 10 mm.

Podle důležitého znaku vynálezu protínají štěrbinové desky 46 desky 44 pro rozdělování páry kanály 38 desky pro vstřikování páry v úhlu (štěrbiny 46 rozdělovací desky nejsou v řadě s kanály 38 desky pro vstřikování páry), s výhodou v úhlu 90 °C, jak je znázorněno. Pro plné dosažení

výhod předloženého vynálezu mají štěrby 46 desky 44 pro rozdělování páry šířku asi 0,2 až 1,0 mm, s výhodou asi 0,5 až asi 0,9 mm, a mají délku víceméně stejnou jako jsou podélné odstupy kanálů 38 desky pro vstřikování páry, například 90 mm, s výhodou jsou asi 50 až asi 150 mm dlouhé. Podle výhodného provedení jsou štěrby 46 desky pro rozdělování páry 0,7 mm široké a 90 mm dlouhé, ve vzájemných odstupech 7 až asi 15 mm, s výhodou asi 11 mm, uspořádány v paralelních, přesazených řádcích, jak je znázorněno na obr. 3.

Zcela neočekávaně, rozdělovací štěrby 46 protínající kanály 38 desky pro vstřikování páry poskytují stejnoměrný a pronikající zdroj páry po celém spodní ploše 48 zpevňované rohože 16, a homogenní a úplné rozdělování páry skrze zpevňovanou rohož, přičemž nezachycují tolik celulózového materiálu aby vznikl problém odstraňování hotového zpevněného celulózového výrobku z vyhřívaného lisu 10.

Bylo zjištěno, že štěrby 46 v desce 44 pro rozdělování páry by měly poskytovat alespoň 6 % otevřené plochy, s výhodou asi 8 až asi 10 % otevřené plochy na spodní ploše rohože 16 pro přivedení dostatku páry do celulózového materiálu a pojiva. Jinak však se úhly mezi šterbinami 46 desky pro rozdělování páry a kanály 38 desky pro vstřikování páry a jejich rozměry mohou v rámci vynálezu v širokých mezích měnit.

Předcházející popis je uveden jen pro účely jasnosti a pochopení, a nelze z něho vyvozovat nikoliv nezbytná omezení, protože modifikace v rámci vynálezu mohou být odborníkovi zřejmé.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob výroby celulózového kompozitního výrobku, zahrnující kroky:

- (a) spojení pojivové pryskyřice s celulózovým materiálem pro vytvoření směsi,
- (b) vytvoření rohože ze směsi vytvořené v kroku (a),
- (c) zpevnění rohože působením tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení zahrnujícím dvojici vyhřívaných desek včetně desky pro vstřikování páry, která zahrnuje množství otvorů pro průchod páry skrze ni,
- (d) uvedení štěrbinové desky pro rozdělování páry přilehlé k desce pro vstřikování páry do styku s uvedenou směsí, přičemž štěrbinová deska pro rozdělování páry má štěrby, které protínají otvory ve štěrbinové desce pro vstřikování páry, přičemž štěrby v desce pro rozdělování páry poskytují otevřenou plochu pro vstřikování páry představující alespoň 6 % hlavní přilehlé plochy uvedeného kompozitního výrobku,
- (e) vstřikování páry skrze otvory v uvedené štěrbinové desce pro vstřikování páry a skrze štěrby v desce pro rozdělování páry pro dosažení úplného styku uvedení směsi s párou pro zpevnění směsi na celulózový výrobek mající strukturální integritu a pro vytvrzení pryskyřičného pojiva, a
- (f) vypuštění páry z lisovacího zařízení ze strany vstřikování páry.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pryskyřičné pojivo obsahuje fenolovou pryskyřice.

3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že fenolová pryskyřice zahrnuje reakční produkt fenolové sloučeniny a aldehydu, přičemž fenolová sloučenina je zvolena ze skupiny zahrnující fenoly, krezoly, substituované fenoly a jejich směsi, a aldehyd je zvolen ze skupiny zahrnující formaldehyd, paraformaldehyd, acetaldehyd, furfurylaldehyd a glyoxal.
4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že fenolová pryskyřice obsahuje fenolformaldehyd.
5. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že štěrbin v desce pro rozdělování páry mají šířku 0,2 až 1,0 mm a délku alespoň 50 mm.
6. Způsob podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že šířka štěrbin v desce pro rozdělování páry je 0,5 až 0,9 mm.
7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že štěrbin v desce pro rozdělování páry jsou asi 0,7 mm široké a alespoň 50 mm dlouhé, ve vzájemných odstupech 7 až asi 15 mm.
8. Způsob výroby celulózového kompozitního výrobku, zahrnující kroky:
- (a) spojení fenolové pryskyřice s celulózovým materiálem pro vytvoření směsi,
 - (b) vytvoření rohože ze směsi vytvořené v kroku (a),
 - (c) zpevnění rohože působením tepla, páry a tlaku v lisovacím zařízení, a
 - (d) rozdělování páry do rohože, přičemž se na rohož během jejího zpevňování aplikuje teplo a tlak, skrze otvory v desce pro vstřikování páry a skrze tyto otvory protínající

štěrbiny v přilehlé desce pro rozdělování páry, přičemž uvedené štěrbiny mají šířku menší než 1 mm a poskytují otevřenou plochu alespoň 6 % vzhledem k hlavnímu povrchu rohože přilehlému k desce pro distribuci páry.

9. Celulózový kompozitní výrobek ^{vyrobený/} podle nároku 8.

10. Zařízení pro vstřikování páry do rohože obsahující celulózový materiál a pryskyřičné pojivo pro celulózový materiál, obsahující:

(a) lis zahrnující protilehlé vyhřívané desky, včetně desky pro vstřikování páry obsahující množství průchodů pro páru, přičemž deska pro vstřikování páry obsahuje na svém horní ploše množství otvorů komunikujících s uvedenými průchody pro páru, pro proudění páry skrze ně,

(b) desku pro rozdělování páry umístěnou přes otvory v desce pro vstřikování páry, přičemž uvedená deska pro rozdělování páry obsahuje množství štěrbin rozprostírajících se přes celou její tloušťku, přičemž uvedené štěrbiny v desce pro rozdělování páry jsou uspořádány tak, že protínají otvory v desce pro vstřikování páry, přijímají páru z desky pro vstřikování páry, a umožňují proudění páry skrz desku pro rozdělování páry na hlavní plochu uvedené rohože, a

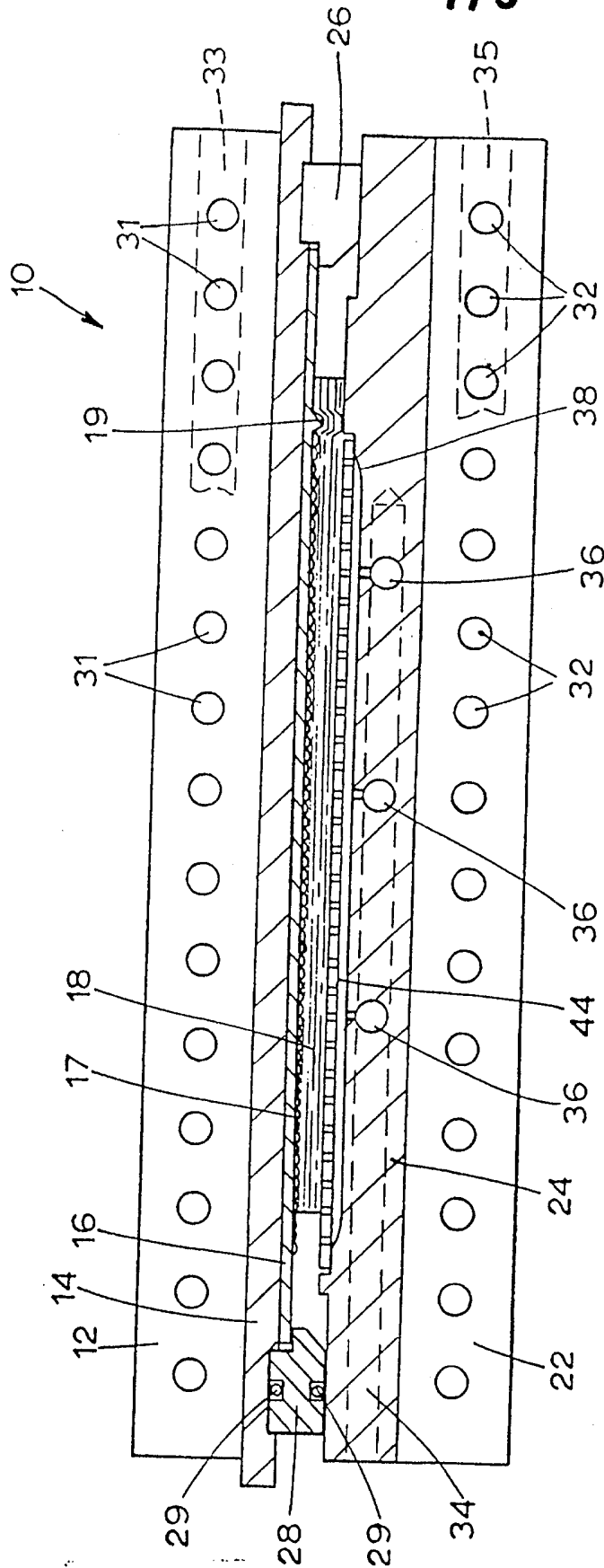
(c) uvedené štěrbiny v desce pro rozdělování páry představují alespoň 6 % otevřené plochy přilehlé rohože.

11. Zařízení podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že štěrbiny ve štěrbinové desce mají šířku 0,2 až 1,0 mm a délku alespoň 50 mm.

12. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že šířka štěrbin v desce pro rozdělování páry je 0,5 až 0,9 mm.

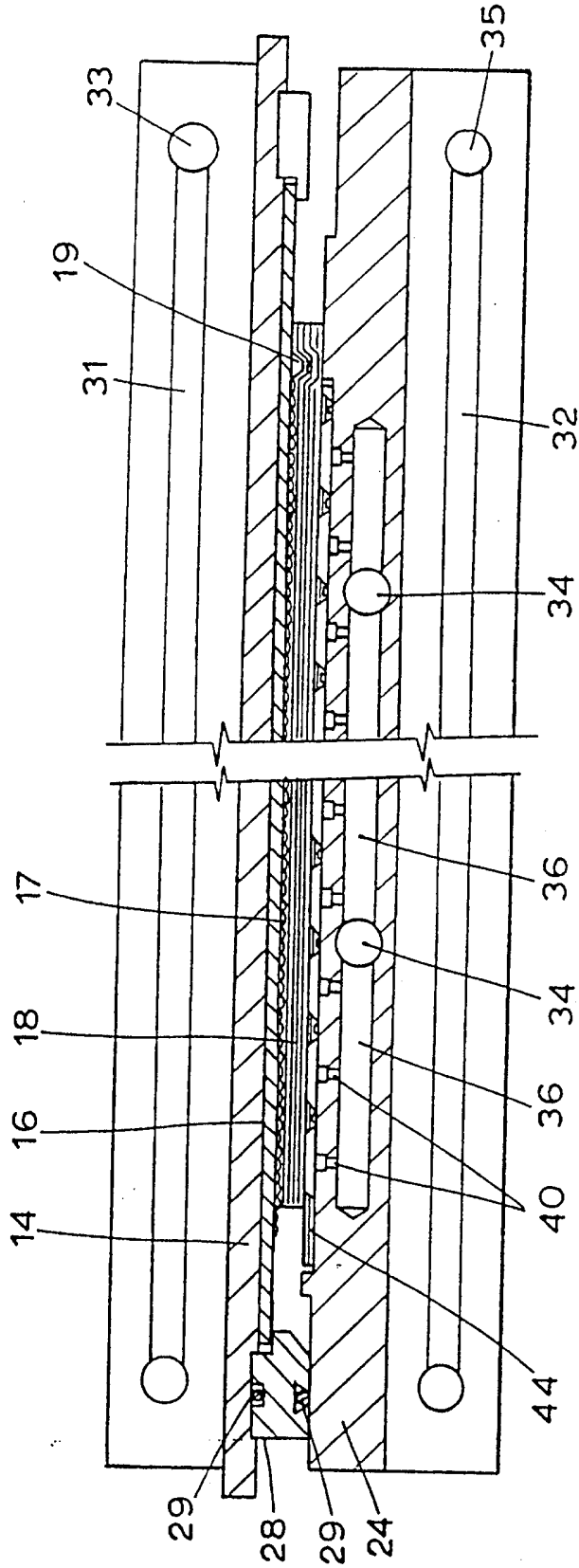
13. Zařízení podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že štěrbiny v desce pro rozdělování páry jsou asi 0,7 mm široké a alespoň 50 mm dlouhé, ve vzájemných odstupech 7 až asi 15 mm.

1/3



OBR. 1

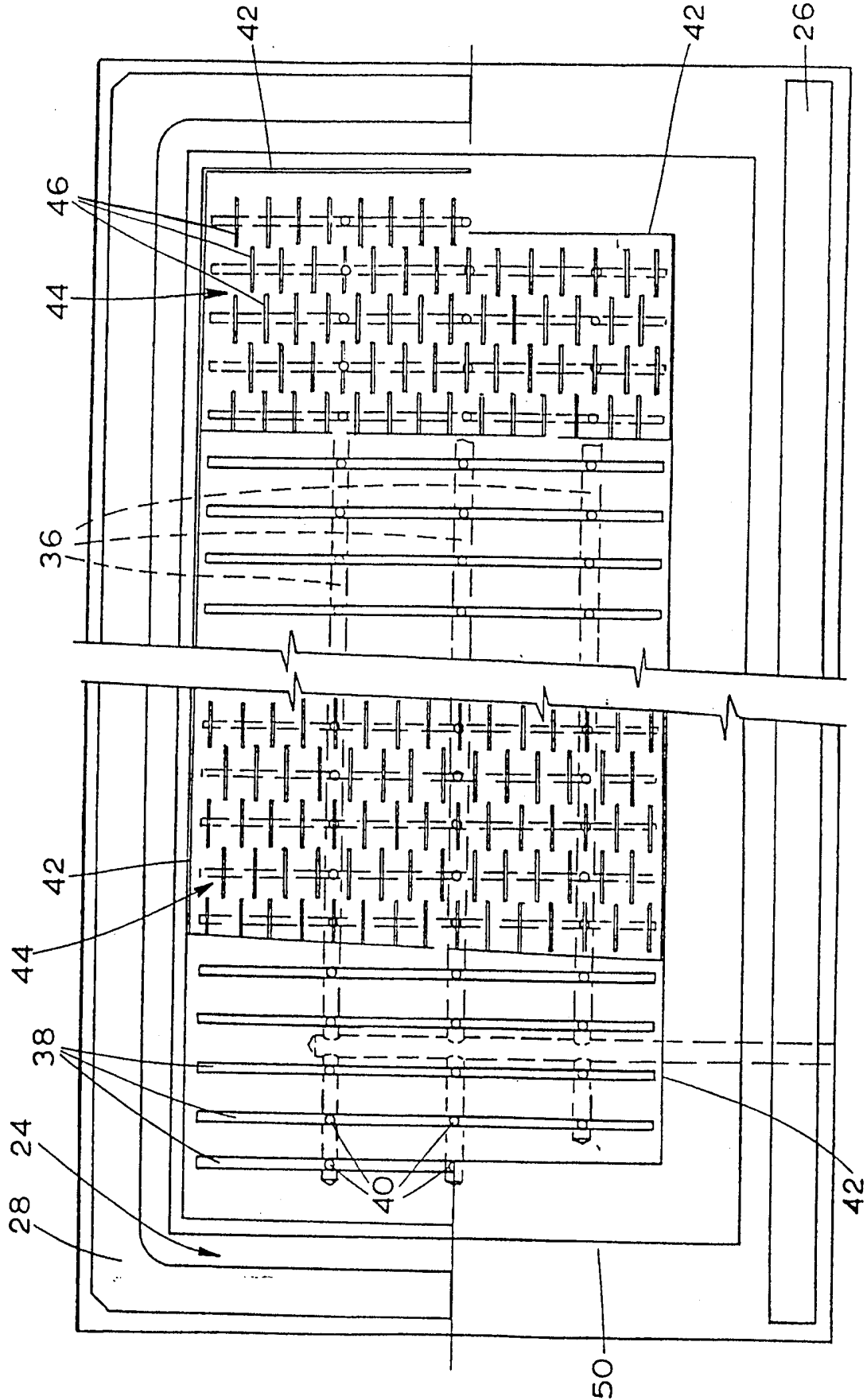
2/3



2

OBR.

3/3



OBR. 3