

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(21) Číslo dokumentu:

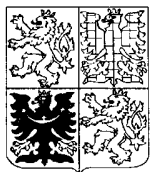
1999 - 4345

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

D 21 F 11/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **29.05.1998**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **06.06.1997**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1997/870535**

(33) Země priority: **US**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.04.2000**
(Věstník č. 4/2000)

(86) PCT číslo: **PCT/US98/11013**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO98/55689**

(71) Přihlašovatel:

THE PROCTER & GAMBLE COMPANY,
Cincinnati, OH, US;

(72) Původce:

Trokhon Paul Dennis, Hamilton, OH, US;
Richards Mark Ryan, Middletown, OH, US;
Stelljes Michael Gomer Jr., West Chester, OH,
US;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
140 00;

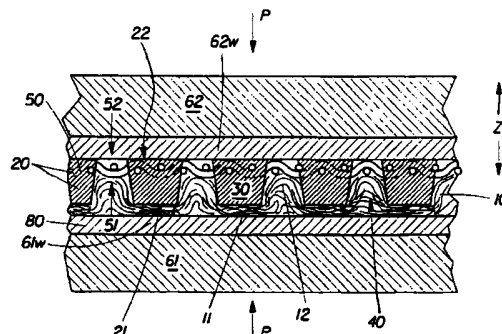
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Celulóový strukturovaný materiál s rozdílnou
hustotou a způsob jeho výroby**

(57) Anotace:

Pás z vláken celulózy s rozdílnými hustotami ve formě jediného laminátu zahrnuje nejméně dvě množiny mikrooblastí, které jsou umístěny v nenáhodném a opakujícím se schématu, kdy první množinou jsou mikrooblasti s vysokou hustotou a druhou množinou jsou mikrooblasti s nízkou hustotou. Oblasti s vysokou hustotou zahrnují celulózová vlákna, zahrnující latentně kapalné původní polymery, jako jsou hemicelulózy a lignin. Vlákna vysokohustotních oblastí jsou spolu svázaná pomocí těchto latentně tekutých původních polymerů, tedy spojená spolu s procesem změknutí, toku a znehybnění těchto latentně tekutých původních polymerů mezi celulózovými vlákny vysokohustotních oblastí. Způsob výroby tohoto pásu (10) spočívá v krocích vytvoření množiny papír tvořících celulózových vláken, zahrnujících latentně tekuté původní polymery, poskytnutí makroskopicky monoplanárního tvářecího pásu (20), majícího povrch obrácený k pásu (10) a průhybové žlábký (40), uložení množiny celulózových vláken na povrchu pásu (20) tak, aby se vytvořil pás (10), ohřátí pásu (10) na teplotu postačující k tomu, aby latentně tekuté původní polymery obsažené v první části spojené s povrchem obráceným k pásu (10) pásu (20)

znětky, vtačení uvedeného povrchu obráceného k pásu (10) pásu (20) do pásu (10), znehybnění tekoucích latentně tekutých původních polymerů a vytvoření vazeb pomocí těchto latentně tekutých původních polymerů mezi vlákny, zahrnujícími první část pásu (10).





Celulózový strukturovaný materiál s rozdílnými hustotami a způsob jeho výroby

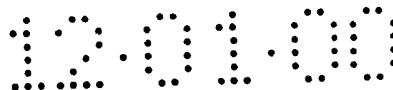
Oblast techniky

Tento vynález se týká celulózového strukturovaného materiálu s rozdílnými hustotami a způsobu jeho výroby. Zejména se tento vynález týká celulózových pásů, které mají mikrooblasti s vysokou hustotou a mikrooblasti s nízkou hustotou. Dále se tento vynález týká způsobů výroby těchto pevných, měkkých, absorpčních celulózových pásů a zařízení na výrobu těchto celulózových pásů.

Dosavadní stav techniky

V moderní industrializované společnosti se výrobky z papíru trvale používají k mnoha účelům, například i jako papírové ručníky, ubrousky na obličej, toaletní papír a podobně. Veliká poptávka po takovýchto papírových produktech vytvořila potřebu hledat vylepšené verze těchto výrobků. Mají-li papírové výrobky jako jsou papírové ručníky, obličejové ubrousky, toaletní papíry a podobně plnit zamýšlené úkoly a být široce přijímány, musí mít určité fyzikální parametry. K důležitějším parametrům patří pevnost, měkkost a absorpční schopnost.

Pevnost je schopnost papírového pásu podržet si během používání svoji fyzickou celistvost.



Měkkost je příjemný pocit při dotyku, který vnímají spotřebitelé když používají papír pro zamýšlené účely.

Absorpční schopnost je parametr papíru, který mu umožňuje přijímat a podržet v sobě tekutiny, zejména vodu a vodné roztoky a suspenze. Důležité je nejen jaké absolutní množství tekutiny v sobě podrží dané množství papíru, ale také jakou rychlostí papír tekutinu absorbuje.

Existuje dobře známý vztah mezi pevností a hustotou pásu a proto se vyvíjelo úsilí vyrobit vysoce zhutnělé papírové pásy. Jedna z těchto metod, známá jako technologie CONDEBELT[®], je popsána v patentech USA 4 112 586, USA 4 506 456, USA 4 506 457, USA 4 899 461, USA 4 932 139, USA 5 594 997, USA 4 622 758 a USA 4 958 444, které se tímto zahrnují do popisu formou odkazu.

Technologie CONDEBELT[®] používá dvojici pohybujících se nekonečných pasů na sušení pásu, který je stlačován a pohybuje se mezi pásy a rovnoběžně s těmito pasy. Tyto pasy mají odlišné teploty. Tepelný gradient vyhání vodu ze strany relativně ohříváné a tato voda kondenzuje v látce na relativně chladné straně. Kombinace teploty, tlaku, obsahu vlhkosti v pásu a zdržné doby způsobuje, že hemicelulózy a lignin, které jsou obsaženy v papír tvořících vláknech pásu měknou a tečou, čímž se papír tvořící vlákna vzájemně propojí a "svaží" dohromady.

Technologie CONDEBELT[®] sice umožňuje výrobu vysoce zhutnělého pevného papíru, vhodného pro obalové účely, ale tato metoda není adekvátní pro výrobu pevného a současně měkkého papíru, vhodného pro takové spotřební výrobky na jednorázové použití, jako jsou obličejové ubrousky, papírové ručníky, ubrousky, toaletní papír a podobně. V oboru je velmi dobře známo, že

zvýšení hustoty papíru snižuje absorpční schopnost papíru a parametry měkkosti.

Celulózové strukturované materiály v současnosti vyráběné přihlašovatelem této přihlášky obsahují množinu mikrooblastí, definovaných nejtypičtěji rozdíly v hustotě. Strukturované celulózové materiály s rozdílnými hustotami se vyrábějí tak, že se nejprve nechá působit vakuum na vlhký pás spojený s formovacím pásem, čímž se vychýlí část papír tvořících vláken tak, že se vytvoří oblasti s nízkou hustotou a poté se ty části tohoto pásu, které zahrnují nevychýlená papír tvořící vlákna, stlačí vůči nějakému tvrdému povrchu, jako je povrch sušícího bubnu Yankee, aby se vyrobily oblasti s vysokou hustotou. Mikrooblasti s vysokou hustotou u takovýchto strukturovaných celulózových materiálů vytvářejí pevnost, zatímco mikrooblasti s nízkou hustotou přispívají svojí měkkostí, objemností a absorpční schopností.

Takové strukturované celulózové materiály s rozdílnou hustotou se dají vyrábět s použitím sušících pasů na výrobu papíru s napříč procházejícím vzduchem, které zahrnují vyztužující strukturu a rámečkovou konstrukci z pryskyřice, přičemž takovéto pasy jsou popsány v patentu USA 4 514 345, USA 4 528 239, USA 4 529 480, USA 4 637 859 a USA 5 334 289. Tyto patenty se tímto zahrnují do tohoto popisu formou odkazu.

Jak je to v oblasti výroby papíru dobře známo, dřevo, které je zpravidla používáno k výrobě papíru, obsahuje celulózu (asi 45 %), hemicelulózy (asi 25-35 %), lignin (asi 21-25 %) a extrahovatelné podíly (asi 2-8 %), viz G.A. Smook, Handbook for Pulp & Paper Technologists, TAPPI, 4. vydání 1987, str. 6-7, přičemž tato kniha se tímto zahrnuje do popisu formou odkazu. Hemicelulózy jsou polymery hexóz (glukóza, mannóza a galaktóza) a pentóz (xylóza a arabinóza), viz tatáž citace

str. 5. Lignin je amorfni vysoce zpolymerovaná látka, která zahrnuje vnější vrstvu vlákna, viz tatáž citace str. 6. Extrahovatelné podíly tvoří řada různých látek, přítomných v přírodních vláknech, jako jsou pryskyřičné kyseliny, mastné kyseliny, turpenoidové sloučeniny a alkoholy, viz tatáž citace. Tak jak se zde používají, jsou hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky, inherentně přítomné v celulózových vláknech, definovány generickým termínem "latentně tekuté původní polymery" (fluid latent indigenous polymers, zkráceně FLIP). Hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky jsou zpravidla částí celulózových vláken, ale mohou se nezávisle přidat k množině papír tvořících celulózových vláken nebo pásu, je-li to žádoucí, v rámci procesu výroby papíru.

Tradiční podmínky pro výrobu papíru, jako je teplota pásu a doba trvání tlaku (tj. zdržná doba) během přenosu vlhkého pásu k sušicímu bubnu Yankee nejsou náležitě k tomu, aby způsobily, že latentně tekuté původní polymery změknou a budou v oblastech s vysokou hustotou téci.

Proto je účelem tohoto vynálezu poskytnout nový způsob výroby papíru na výrobu pevných, měkkých a absorbujících celulózových strukturovaných materiálů, které zahrnují mikroblasti s vysokou hustotou a mikroblasti s nízkou hustotou, vytvářením mikroblasti s vysokou hustotou nejméně zčásti způsobem změkčování latentně kapalných původních polymerů, které jsou inherentně obsaženy v celulózových papír tvořících vláknech, což umožňuje, aby latentně tekuté původní polymery tekly a tím propojovaly sousedící papír tvořící vlákna v mikroblastech s vysokou hustotou a potom znehybněním latentně tekutých původních polymerů v mikroblastech s vysokou hustotou.

Dalším cílem tohoto vynálezu je poskytovat celulóзовý strukturovaný materiál mající množinu mikrooblastí s vysokou hustotou a množinu oblastí s nízkou hustotou, přičemž množina mikrooblastí s vysokou hustotou zahrnuje celulóзовá papír tvořící vlákna pospojovaná latentně tekutými původními polymery.

Podstata vynálezu

Pás z celulóзовých vláken s rozdílnými hustotami ve formě jediného laminátu podle tohoto vynálezu zahrnuje nejméně dvě množiny mikrooblastí, které jsou umístěny v nenáhodném a opakujícím se schématu, kdy první množinou jsou mikrooblasti s vysokou hustotou a druhou množinou jsou mikrooblasti s nízkou hustotou. Vysokohustotní mikrooblasti zahrnují celulóзовá vlákna zahrnující latentně tekuté původní polymery (FLIP) jako jsou hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky. Vlákna vysokohustotních mikrooblastí jsou vázána prostřednictvím latentně tekutých původních polymerů (vázána pomocí FLIP), tj. vázána dohromady procesem měknutí až do bodu kdy začnou téci a potom znehybněním latentně tekutých původních polymerů (FLIP) mezi vedle sebe postavenými a sousedícími celulóзовými vlákny vysokohustotních mikrooblastí.

U jednoho provedení zahrnují vysokohustotní mikrooblasti v podstatě kontinuální makroskopicky monoplanární a jako vzor vypadající síťovou oblast a nízkohustotní mikrooblasti zahrnují množinu diskrétních dómů, rozptýlených v síťové oblasti, obklopených touto oblastí a izolovaných jeden od druhého v této síťové oblasti. U jiného provedení zahrnují nízkohustotní mikrooblasti v podstatě kontinuální a vzorovanou síťovou oblast a vysokohustotní mikrooblasti zahrnují množinu

diskrétních hrbolků obklopených touto síťovou oblastí a rozptýlených v ní.

Z hlediska způsobu výroby tento vynález zahrnuje způsob výroby pásu z celulózových vláken s rozdílnými hustotami ve formě jediného laminátu, který spočívá v následujících krocích:

- vytvoření množiny papír tvořících celulózových vláken zahrnujících latentně tekuté původní polymery (FLIP),
- poskytnutí makroskopicky monoplanárního a pro tekutinu propustného tvářecího pasu majícího povrch obrácený k pásu, povrch na rubové straně proti uvedenému povrchu obrácenému k pásu a průhybové žlábký sahající mezi povrch obrácený k pásu a povrch na rubové straně,
- uložení množiny celulózových vláken na tento tvářecí pas, aby se vytvořil pás zahrnující první část celulózových vláken, které jsou ve styku s povrchem obráceným k pásu a druhou část celulózových vláken odpovídajících průhybovým žlábkům,
- ohřátí první části pásu na dobu a teplotu postačující k způsobení toho, že latentně tekuté původní polymery (FLIP) obsažené v první části změknou,
- vtlačení povrchu tvářecího pasu obráceného k pásu u do tohoto pásu, čímž se ztuhne první část celulózových vláken a způsobí se, že latentně tekuté původní polymery (FLIP) tečou a pospojují vzájemně ta celulózová vlákna, která jsou postavená vedle sebe v první části,
- znehybnění tekoucích latentně tekutých původních polymerů a vytvoření vazeb pomocí těchto latentně tekutých původních polymerů (FLIP) mezi vzájemně vedle sebe postavenými celulózovými vlákny v první části.

Krok znehybnění tekoucích latentně tekutých původních polymerů a vytvoření vazeb pomocí těchto latentně tekutých původních polymerů může být provedeno jedním z následujících kroků nebo

jejich kombinací: usušením nejméně první části pásu, ochlazením nejméně první části pásu, uvolněním tlaku způsobeného krokem vtlačování povrchu tvářecího pasu obráceného k pásu do tohoto pásu.

Krok vtlačování povrchu tvářecího pasu obráceného k pásu do tohoto pásu může být zrealizován stlačením pásu, který je ve styku s papírotvorným pasem, mezi vzájemně protilehlým prvním lisovacím členem, majícím první lisovací povrch a druhým lisovacím členem, majícím druhý lisovací povrch, přičemž první lisovací člen a druhý lisovací člen se stlačují navzájem proti sobě. Lisovací povrchy jsou vzájemně rovnoběžné a leží proti sobě. Pás a papírotvorný pas jsou umístěny mezi prvním a druhým lisovacím povrchem tak, že první lisovací povrch je ve styku s pásem a druhý lisovací povrch je ve styku s rubovým povrchem papírotvorného pasu.

Krok ohřevu první části a krok vtlačování se s výhodou provádějí současně.

Proces může dále zahrnovat krok působení kapalinového tlakového rozdílu na pás tak, aby se zanechala první část celulózových vláken na povrchu tvářecího pasu obráceném k pásu, zatímco se druhá část celulózových vláken ohne do průhybových žlábků a z pásu se odstraní část kapalného nosiče. Krok působení kapalinového tlakového rozdílu se provádí s výhodou následně po kroku odvedení kapalného nosiče skrz tvářecí pas a před krokem ohřevu první části.

Způsob podle tohoto vynálezu může dále využívat makroskopicky monoplanární formovací pas, který je oddělen od tvářecího pasu. Potom tento způsob dále zahrnuje krok přenosu pásu z tvářecího pasu na formovací pas. V tomto případě jsou kroky působení kapalinového tlakového rozdílu, ohřevu, vtlačování,

sušení a chlazení s výhodou prováděny zatímco je pás ve styku s formovacím pasem.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže osvětlen s pomocí výkresů, na kterých znázorňuje:

obr. 1 schematický bokorysný pohled na výšku na jeden příklad provedení kontinuálního způsobu výroby papíru podle tohoto vynálezu, který ukazuje pás, který je ohříván topným vodičem a stlačován mezi dvojicí lisovacích členů;

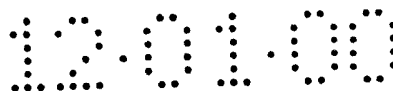
obr. 1A schematický bokorysný pohled na výšku na jiný příklad provedení kontinuálního způsobu na výrobu papíru podle tohoto vynálezu, který znázorňuje pás, který je ohříván sušícím bubnem Yankee a je stlačován mezi sušícím bubnem Yankee a přitlačovacím pasem;

obr. 1B schematický částečný bokorysný pohled na výšku na způsob podle tohoto vynálezu, který znázorňuje pás, který je stlačován mezi sušícím bubnem Yankee a přitlačovacími válci;

obr. 2 je schematický půdorysný pohled seshora na pas na výrobu papíru, který se využívá u způsobu podle tohoto vynálezu a má v podstatě kontinuální síť na straně směrem k pásu a diskrétní průhybové žlábků;

obr. 2A je schematický částečný pohled v řezu na pas na výrobu papíru, který je veden podél linií 2A-2A z obr. 2 a znázorňuje celulózový pás spolu s pasem na výrobu papíru, který je stlačován mezi prvním lisovacím členem a druhým lisovacím členem;

obr. 3 je schematický půdorysný pohled seshora na pas na výrobu papíru, zahrnující rámečkovou konstrukci vytvořenou z diskrétními protuberancemi, které jsou obklopeny v podstatě kontinuální oblastí průhybových žlábků, přičemž diskrétní protuberance mají v sobě množinu diskrétních průhybových žlábků;



obr. 3A je schematický částečný pohled v řezu na pas na výrobu papíru, který je veden podél linií 3A-3A z obr. 3 a znázorňuje celulósový pás spolu s pasem na výrobu papíru, který je stlačován mezi prvním lisovacím členem a druhým lisovacím členem;

obr. 4 je schematický půdorysný pohled seshora na polotovar papírového pásu podle tohoto vynálezu;

obr. 4A je schematický částečný pohled v řezu na papírový pás, vedený podél linií 4-4 z obr. 4;

Příklady provedení vynálezu

Způsob výroby papíru podle tohoto vynálezu zahrnuje řadu kroků nebo operací, které se objevují v obecném časovém pořadí tak jak je to uvedeno níže. Je to třeba ale chápat tak, že kroky popsané níže jsou popsány tak, aby to čtenáři usnadnilo pochopení procesu podle tohoto vynálezu a že tento vynález není omezen na procesy s jen určitým počtem nebo uspořádáním kroků. V tomto smyslu se poznamenává, že je možné a v některých případech je dokonce zvláště výhodné kombinovat nejméně některé z následujících kroků tak, aby se prováděly souběžně. Podobně je možné rozdělit nejméně některé z následujících kroků do dvou nebo více kroků bez toho, aby došlo k odchýlení se od tohoto vynálezu.

Obr. 1 a 1A jsou dvě zjednodušená schematická příkladná provedení kontinuálního způsobu na výrobu papíru podle tohoto vynálezu. Tak jak je zde používán termín "pas na výrobu papíru 20" nebo prostě "pas 20", jedná se o generický termín zahrnující jak tvářecí pas 20a, tak i formovací pas 20b, přičemž oba pasy jsou znázorněny ve zvláště výhodné formě nekonečného pasu podle obrázků 1 a 2. Současný vynález může využívat jediný pas na výrobu papíru 20, který působí jak jako tvářecí pas 20a, tak i jako formovací pas 20b (toto provedení

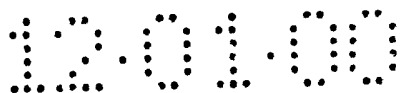


není na obrázcích tohoto vynálezu znázorněno, ale odborník v oboru ho dovede snadno znázornit). Použití oddělených pasů 20a a 20b se však upřednostňuje. Pro odborníka v oboru je nasnadě, že tento vynález může využívat více než dva pasy, například sušící pas (není znázorněn), které jsou odděleny od tvářecího pasu 20a a formovacího pasu 20b.

Tak jak je zde použit, označuje termín "rovina X-Y" rovinu, která je rovnoběžná s obecnou makroskopicky monoplanární rovinou pasu na výrobu papíru 20 a termín "směr Z" označuje směr, který je kolmý k rovině X-Y.

První krok způsobu výroby papíru je zabezpečit množinu celulóзовých papír tvořících vláken, s výhodou suspendovaných v tekutém nosiči. Množina celulóзовých papír tvořících vláken suspendovaných v tekutém nosiči, s výhodou zahrnuje vodnou disperzi papír tvořících vláken. Zařízení pro přípravu vodné disperze papír tvořících vláken je v oboru papírenství dobře známé a proto není na obrázcích 1 a 2 znázorněno. Vodná disperze papír tvořících vláken je dodávána do nátokové skříně 15. Na obrázcích 1 a 2 je znázorněna jen jedna nátoková skřín, ale je třeba tomu rozumět tak, že těchto nátokových skříní může být u alternativních uspořádání způsobu výroby papíru podle tohoto vynálezu i více. Nátoková skřín, popřípadě skříně a zařízení pro přípravu vodné disperze papír tvořících vláken jsou zpravidla toho typu, který je popsán v patentu USA 3 994 771, který se tímto zahrnuje do popisu formou odkazu. Příprava vodné disperze a parametry vodné disperze jsou popsány podrobněji v patentu USA 4 529 480, který se tímto zahrnuje do popisu formou odkazu.

Jak to bylo vysvětleno výše, dřevní buničina používaná při výrobě papíru zpravidla zahrnuje celulózu, hemicelulózy, lignin a extrahovatelné látky. Výsledkem mechanické a nebo

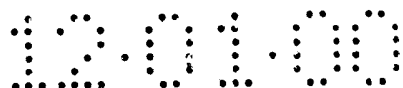


chemické úpravy dřeva při přípravě dřevní buničiny ve formě kaše je, že se z papír tvořících vláken odstraní část hemicelulóz, ligninu a extrahovatelných látek. Předpokládá se, že když se vlákna dají dohromady během procesu výroby papíru, spojí se spolu hydroxylové skupiny celulózy pomocí vodíkových můstků (viz výše uvedená publikace Smook, str. 8) Odstranění většiny ligninu při uchování podstatných množství hemicelulóz se obecně považuje za žádoucí jev, protože odstranění ligninu zvyšuje absorpční schopnost vláken. Proces mletí nebo rafinace, který způsobuje odstraňování primárních vláknitých stěn také napomáhá zvyšovat absorpční schopnost vláken (viz výše uvedená publikace Smook, str. 7), jakož i zvyšovat flexibilitu vláken. I když se z papír tvořících vláken během mechanické a nebo chemické úpravy dřeva odstraní určitá část latentně tekutých původních polymerů (FLIP) tak jak jsou definovány výše, papír tvořící vlákna si nadále uchovávají část latentně tekutých původních polymerů i po této chemické úpravě. Tento vynález umožňuje výhodné využití těchto latentně tekutých původních polymerů, které byly v procesu výroby papíru tradičně považovány za nežádoucí. Je samozřejmé, že se k vláknům tvořícím papír nebo pásu dají, je-li to žádoucí, během procesu výroby papíru i přidat hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky.

Hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky, které jsou součástí papír tvořících vláken, jsou normálně přítomny v celulózových vláknech v netekutém stavu, ale za určitých podmínek, definovaných teplotou, tlakem, obsahem vlhkosti, mohou tyto latentně tekuté původní polymery (FLIP) změknout a téci. Termín "latentně tekuté původní polymery" odráží běžnou charakteristickou vlastnost těchto látek, že jsou normálně ztvrdlé nebo znehybněné a mohou změknout a stát se tekutými za určitých vytvořených podmínek.

U příkladného provedení znázorněného na obrázku 1 se vodná disperze papír tvořících vláken obsahujících latentně tekuté původní polymery a dodávaná nátokovou skříní 15 dodává na pás na výrobu papíru 20, jako je na tvářecí pás 20a pro provádění druhého kroku procesu výroby papíru. Na obrázcích 1 a 1A je tvářecí pás 20a podpírán prsním válcem 28a a množinou vratných válců označených jako 28b a 28c. Tvářecí pas 20a je poháněn ve směru ukazovaném směrovou šipkou A konvenčním hnacím prostředkem dobře známým odborníkům v oboru a tudíž neznázorněným na obrázcích 1 a 1A. Se způsobem výroby papíru znázorněným na obrázcích 1 a 1A mohou být také spojeny případné pomocné jednotky a mechanismy, které jsou běžně spojovány s papírenskými stroji a s tvářecími pasy, jako jsou tvářecí desky, hydrofolie, vakuové skříně, napínací válce, podpěrné válce, sprchy na čištění tvářecího síta a podobně, které jsou běžné a dobře známé v papírenství a tudíž též nejsou znázorněny na obrázcích 1 a 1A.

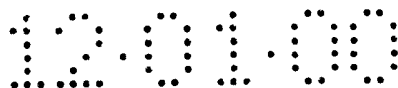
Upřednostňovaný tvářecí pás 20a je makroskopicky monoplanární, pro tekutinu propustný pas. Tvářecí pas 20a může zahrnovat tvářecí síto dobře známé odborníkům v oboru papírenství. S odkazem na obrázky 2-3A může tvářecí pas 20a zahrnovat pro vzduch propustnou vyztužující strukturu 50 a rámečkovou konstrukci 30 připojenou k vyztužující struktuře 50. Rámečková konstrukce 30 je s výhodou z pryskyřice. Vyztužující struktura 50 má stranu obrácenou k pásu 51 a stranu obrácenou ke stroji 52, která je na opačné straně než strana obrácená k pásu 51. Strana obrácená k pásu 51 definuje rovinu X-Y tvářecího pasu 20a, přičemž rovina X-Y je kolmá na směr Z. Rámečková konstrukce 30 může zahrnovat množinu diskrétních protuberancí 35 připojených k vyztužující struktuře 50 a vyčnívajících z ní tak, jak je to znázorněno na obrázcích 3 a 3A. Rámečková konstrukce 30 může být alternativně v podstatě kontinuální tak jak je to znázorněno na obrázku 2.



U tvářecího pasu 20a zahrnujícího množinu diskretních protuberancí 35 má každá z protuberancí 35 horní povrch 36, spodní povrch 37 a stěny 38, které jsou v určité vzdálenosti od sebe a propojují horní povrch 36 a spodní povrch 37 tak, jak je to znázorněno na obrázcích 3 a 3A. Množina horních povrchů 36 definuje povrch na straně pásu 21 a množina spodních povrchů 37 definuje povrch na zadní straně 22 tvářecího pasu 20a. Tento typ tvářecího pasu 20a je popsán v patentu USA 5 245 025 a patentu USA 5 527 428, které se tímto zahrnují do tohoto popisu formou odkazu.

Jak je to znázorněno na obr. 3, pas 20, skládající se z množiny diskretních protuberancí 35, má v podstatě kontinuální žlábký 70 rozkládající se mezi povrchem na straně pásu 21 a povrchem na rubové straně 22 pasu 20. Navíc ke kontinuálním žlábkům 70 může mít pas 20 množinu diskretních průhybových žlábků 75, umístěných v protuberancích 35 a také se rozkládajících mezi povrchem na straně pásu 21 a povrchem na rubové straně 22 tvářecího pasu 20a. Tvářecí pás 20a zahrnující jak v podstatě kontinuální žlábký 70 tak diskretní žlábký 75 má zóny propustné pro tekutinu s vysokou průtočnou rychlostí a zóny propustné pro tekutinu s nízkou průtočnou rychlostí definované v podstatě kontinuálními průhybovými žlábký 70 a diskretními žlábký 75. Když jsou nosič kapaliny a zachycená celulózová vlákna uloženy na takovémto tvářecím pasu 20a, je z nosiče kapaliny odváděna kapalina skrz tvářecí pas 20a ve dvou simultánních stádiích, ve stádiu s vysokým průtokem a ve stádiu s nízkým průtokem, tak jak je to popsáno podrobněji ve výše citovaném patentu USA 5 245 025.

Pás 20 zahrnující v podstatě kontinuální rámečkovou konstrukci 30 může být také použit jako tvářecí pas 20a, ale tento typ pasu 20, mající v podstatě kontinuální rámečkovou konstrukci



30, by se měl s výhodou použít jako formovací pas 20b tak, jak to bude podrobněji popsáno níže. Typ pasu 20 mající v podstatě kontinuální rámečkovou konstrukci 30 je popsán ve výše uvedeném patentu USA 5 514 345, patentu USA 4 528 239, patentu USA 4 529 480, které se tímto všechny zahrnují formou odkazu do tohoto popisu.

Pro odborníka v oboru je nasnadě, že jestliže tvářecí pas 20a zahrnuje tvářecí síto v oboru dobře známé a tudíž neznázorněné, povrch tvářecího síta, který je ve styku s pásem, zahrnuje povrch na straně pásu 21, definující rovinu X-Y, opačný povrch tvářecího síta zahrnuje povrch rubové strany 22 a prázdné prostory mezi vlákny tvářecího síta zahrnují průhybové žlábkové rozkládající se mezi povrchem na straně pásu 21 a povrchem na rubové straně 22 tvářecího síta.

Dalším krokem je uložení množiny celulózových papír tvořících vláken, s výhodou suspendovaných v kapalném nosiči, na povrchu na straně pásu 21 tvářecího pasu 20a a s výhodou odvedení tekutého nosiče skrz tvářecí pas 20a tak, aby se vytvořil zárodečný pás 10 z papír tvořících vláken na tvářecím pasu 20a. "Zárodečný pás", tak jak se zde používá, je pás celulózových papír tvořících vláken, která jsou podrobena změně uspořádání na pasu 20 během průběhu procesu výroby papíru. Parametry zárodečného pásu 10 a různé možné metody na tvarování zárodečného pásu 10 jsou popsány ve výše uvedeném patentu USA 4 529 480, který se tímto zahrnuje do popisu formou odkazu.

U způsobu znázorněného na obrázcích 1 a 1A je zárodečný pás vytvořen z celulózových vláken suspendovaných v kapalném nosiči kapaliny mezi prsním válcem 28a a vratným válcem 28b uložení celulózových vláken, suspendovaných v kapalném nosiči, na tvářecím pasu 20a a odstraněním části kapalného



nosiče skrz tvářecí pas 20a. Konvenční vakuové skříně, tvářecí desky, hydrofolie a podobně, které nejsou znázorněny na obrázcích 1 a 1A se dají použít při uskutečňování odstraňování kapalného nosiče.

Kvůli jasnosti a konzistentnosti se zde pro pás 10 používá stále stejná vztahová značka "10" bez ohledu na stupeň jeho zpracování, tj. uvádí se například "zárodečný pás 10, "polotovár" pásu 10, "předsušený" pás 10 atd. Hotový výrobek, papírový pás, je označen vztahovou značkou "10*."

Jak je to znázorněno na obrázcích 2A a 3A, zárodečný pás 10, vytvořený na tvářecím pasu 20a, zahrnuje první část 11 celulózových vláken a druhou část 12 celulózových vláken. První část 11 je ta část, která je fyzicky spojena s povrchem pasu 20 na straně pasu 21 nebo která odpovídá povrchu na straně pasu 21 ve směru Z. Druhá část 12 je část, která není fyzicky spojena s povrchem pasu 20 na straně pasu 21 nebo která odpovídá ve směru Z buď (1) kontinuálním průhybovým žlábkům 70, když se použije pás 20 mající rámečkovou konstrukci 30 zahrnující množinu diskretních protuberancí 35 (obr. 3A) nebo (2) diskretním průhybovým žlábkům 40, když se používá pás 20 mající v podstatě kontinuální rámečkovou konstrukci 30 (obr. 2A). Pro odborníka v oboru je nasnadě, že tatáž vlákna mohou (a v mnoha případech budou) zahrnovat jak první část 11, tak i druhou část 12, tj. nejméně jedna část vláknů může odpovídat ve směru Z povrchu na straně pasu 21, zatímco druhá část nebo části stejného vlákna mohou odpovídat ve směru Z průhybovému žlábků nebo žlábkům.

Když se využívá tvářecí pás 20a, zahrnující v podstatě kontinuální průhybové žlábků 70, druhá část 12 zárodečného pasu 10 zahrnuje v podstatě kontinuální a vzorovanou síť (odpovídající ve směru Z oblasti v podstatě kontinuálních



žlábků 70) s výhodou mající relativně vysokou plošnou hmotnost a první část 11 zárodečného pásu zahrnuje množinu diskretních hrbolků (odpovídajících množině diskretních protuberancí 35) s výhodou majících relativně nízkou plošnou hmotnost. První část 11, zahrnující množinu diskretních hrbolků, je obklopena sousední druhou částí 12. První část 11, zahrnující množinu diskretních hrbolků, se s výhodou objevuje v nenáhodném opakujícím se schématu, odpovídajícím upřednostňovanému nenáhodnému schématu množiny diskretních protuberancí 35 tvářecího pasu 20a.

Jak je to znázorněno na obrázcích 3 a 3A, tvářecí pás 20a může mít jak v podstatě kontinuální žlábků 70, tak i diskretní žlábků 75, které jsou umístěny v diskretních protuberancích 35. V druhém případě zahrnuje zárodečný pás 10 třetí část 13, která má s výhodou střední plošnou hmotnost někde mezi plošnou hmotností první části 11 a plošnou hmotností druhé části 12. Třetí část 13 se vyskytuje s výhodou v nenáhodném opakujícím se schématu odpovídajícím diskretním žlábkům 75. Třetí část 13 je vedle a s výhodou obklopena první částí 11.

Patent USA 5 628 876 popisuje semikontinuální schéma rámečkové konstrukce 23, která též může být využita u pásu 20 pro účely tohoto vynálezu. Výše uvedený patent se tímto zahrnuje do tohoto popisu formou odkazu.

Během vytváření zárodečného pásu 10 a po vytvoření zárodečného pásu 10 se zárodečný pás 10 posunuje spolu s tvářecím pásem 20a směrem, který je vyznačen směrovou šipkou A (obr. 1 a 1A), tak, aby se dostal do těsné blízkosti formovacího pasu 20b. Popřípadě se dá použít jediný pas 20 jak jako tvářecí pas 20a, tak i jako formovací pas 20b.



Dalším krokem je přenos zárodečného pásu 10 z tvářecího pásu 20a na povrch obrácený k pásu 21 formovacího pásu 20b. K provedení přenosu lze použít konvenční zařízení, jako je vakuová zvedací patka 27a (obr. 1 a 1A). Jak to bylo poznamenáno výše, u jednoho provedení procesu podle tohoto vynálezu se dá použít jediný pas 20 jak jako tvářecí pas 20a tak i jako formovací pas 20b. V druhém případě nepřichází v úvahu krok přenosu, což bude nasnadě pro odborníka v oboru. Rovněž bude pro odborníka v oboru nasnadě, že vakuová zvedací patka 27a, znázorněná na obr. 1 a 1A, je právě tím upřednostňovaným prostředkem přenosu pásu 10 z tvářecího pásu 20a k formovacímu pásu 20b. Pro účel přenosu pásu 20 z tvářecího pásu 20a na formovací pas 20b se dá použít i jiné zařízení, jako je mezi ně vložený pas nebo podobně (není znázorněno). Patent USA 4 440 579 se tímto zahrnuje do tohoto popisu formou odkazu.

Upřednostňovaný formovací pas 20b je makroskopicky monoplanární, pro tekutinu propustný pas. Jedno provedení upřednostňovaného formovacího pásu je znázorněno na obr. 2 a 2A. Tvářecí pas 20b, znázorněný na obrázcích 2 a 2A, s výhodou zahrnuje pro vzduch propustnou vyztužující strukturu 50 a v podstatě kontinuální a s výhodou z pryskyřice vyrobenou rámečkovou konstrukci 30, připojenou k vyztužující struktuře 50 a rozkládající se směrem od ní. K pásu obrácený povrch 21 formovacího pásu 20b zahrnuje v podstatě kontinuální síť na straně pásu, definující otvory na straně k pásu diskrétních průhybových žlábků 40 a rubový povrch 22 formovacího pásu 20b zahrnuje síť na rubové straně, definující otvory žlábků 40 na rubové straně. Jak to bylo vysvětleno výše, síť na straně pásu definuje rovinu X-Y a směr Z je směr kolmý k rovině X-Y.

Patent USA 4 239 065, který se tímto zahrnuje do tohoto popisu, popisuje jiný typ pásu na výrobu papíru 20, který se



dá využít u tohoto vynálezu. Výše uvedený pas nemá rámečkovou konstrukci z pryskyřice a povrch na straně pásu 21 výše uvedeného pasu je definován koplanárními příčnickými rozmístěnými v pasu v předem stanoveném schématu. Jiný typ pasu, který se dá využít jako pas na výrobu papíru 20 v procesu podle tohoto vynálezu je popsán v přihlášce EP 0 677 612 A2.

Zatímco se u tohoto vynálezu dává přednost tkanému prvku pro vyztužující strukturu 25 pasu na výrobu papíru 20, dá se pas na výrobu papíru 20 vyrobit i s použitím plsti jako vyztužující struktury, tak jak je to popsáno v patentu USA 5 556 509 a patentech USA č. (nyní US přihlášky 08/391 372 a 08/461 832). Tyto patenty se tímto zahrnují do tohoto popisu vynálezu formou odkazu.

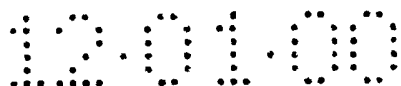
U provedení znázorněných na obr. 1, 1A a 1B se formovací pas 20b pohybuje ve směru vyznačeném směrovou šipkou B. Na obr. 1 prochází formovací pas 20b kolem vratných válců 29c, 29d, přítlačovacího válce u štěrbiny 29e, vratných válců 29a a 29b. Na obr. 1A prochází formovací pas 20b kolem vratných válců 29a, 29b, 29c, 29d a 29g. U obou obrázků 1 i 1A válec 29f na nanášení emulze nanáší emulzi na formovací pas 20b z lázně emulze. Okruh ve kterém formovací pas 20b obíhá s výhodou též zahrnuje prostředek pro vytváření kapalinového tlakového rozdílu na pásu 10, který u upřednostňovaných provedení podle tohoto vynálezu zahrnuje vakuovou zvedací patku 27a a vakuovou skříň 27b. Okruh může též zahrnovat předsušení (není znázorněno). U způsobu výroby papíru podle tohoto vynálezu se navíc s výhodou užívá sprchování vodou (není znázorněno), aby se čistil formovací pas 20b od vláken papíru, lepidel a podobně, které mohou zůstat nalepeny na formovacím pasu 20b poté co prošel skrz koncový krok procesu na výrobu papíru. Odborníkům v oboru je známé, že s formovacím pasem 20b jsou spojeny i různé další podpěrné válce, vratné válce, čistící



prostředky, hnací prostředky a podobně, které se běžně používají u papírenských strojů a nejsou znázorněné na obr. 1 a 1A.

Dalším krokem je působení kapalinového tlakového rozdílu na zárodečný pás 10 s cílem ohnout nejméně část papír tvořících vláken do diskrétních průhybových žlábků 40 tvářecího pasu 20b a odstranit část vody ze zárodečného pasu 10, čímž se vytvoří polotovar pásu 10. Krok použití kapalinového tlakového rozdílu není nezbytný, ale je velmi žádoucí. Ohyb slouží k změně uspořádání papír tvořících vláken v pásu 10 na požadovanou strukturu. Krok použití kapalinového tlakového rozdílu na pás 10 a průhyb vláken do průhybových žlábků 40 formovacího pasu 20b, který může být prováděn u vakuové zvedací patky 27a a vakuové skříně 27b je podrobněji popisován v patentu USA 5 098 522 a tímto se zahrnuje do tohoto popisu formou odkazu.

Další krok u procesu podle tohoto vynálezu spočívá v ohřevu první části 11 pásu 10, tj. té části pásu 10, která je ve styku s povrchem obráceným k pásu 21 pasu 20 (obr. 2A a 3A). Předpokládá se, že ohřev první části 11 na dostatečnou teplotu a na dostatečnou dobu způsobí, že latentně tekuté původní polymery, obsažené ve vláknech tvořících papír, začnou být tekuté a jsou schopné propojovat tato papír tvořící vlákna, která jsou vzájemně umístěna vedle sebe v první části 11. Krok ohřevu první části 11 může být zrealizován řadou prostředků, známých v oboru. Například tak, jak je to schematicky znázorněno na obr. 1, první část 11 může být ohřívána topným vodičem 80. Topný vodič 80 prochází kolem vratných válců 85a, 85b, 85c a 85d ve směru vyznačeném směrovou šipkou C. Topný vodič 80 je ve styku s první částí 11 pásu 10. Topný vodič 80 je ohříván ohřívacím aparátem 85. Takové principiální uspořádání je popsáno v patentu USA 5 594 997. Alternativně nebo navíc může být pás 10 ohříván



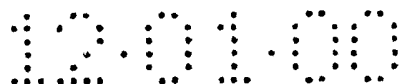
párou, tak jak je to popsáno v patentu USA 5 506 456. Oba předchozí patenty se tímto zahrnují do tohoto popisu formou odkazu.

Pro odborníka v oboru je zřejmé, že by formovací pás 20b měl mít s výhodou adekvátní volný objem na pojmutí kapaliny vypuzené z pásu 10. Alternativně může být tento formovací pás 20b "zálohován" dalším pasem, který sám a nebo v kombinaci s formovacím pasem 20b má tento náležitý volný objem.

Působení teploty na pás 10 může být rozděleno do zón (které nejsou znázorněny). Například u první zóny je pás rychle ohřát na teplotu T_1 , postačující způsobit, že latentně tekuté původní polymery, obsažené v první části 11 pásu 10, změknou a tečou a v druhé zóně se pás 10 pouze udržuje na teplotě T_1 . Takové "do zón rozdělené" působení teploty, umožňuje lépe řídit dobu, po kterou jsou latentně tekuté původní polymery (FLIP) v změkklém a tekutém stavu a mohou zabezpečovat energetické úspory.

Obr. 1A a 1B znázorňují provedení způsobu podle tohoto vynálezu, ve kterých je krok ohřevu zrealizován na sušícím bubnu Yankee 14. U provedení znázorněných na obr. 1A a 1B je povrch sušícího bubnu Yankee 14 ohřívajícím povrchem.

Dalším krokem je vtlačování povrchu na straně pásu 21 pasu 20 do pásu 10. Krok vtlačování se s výhodou zrealizuje tak, že se pás 10, spojený s pasem 20 a pas 20 vystaví tlaku mezi dvěma vzájemně protilehlými lisovacími členy, prvním lisovacím členem 61 a druhým lisovacím členem 62, tak jak je to nejlépe znázorněno na obr. 2A a 3A. První lisovací člen 61 a druhý lisovací člen 62 mají první lisovací povrch 61* a druhý lisovací povrch 62*. První lisovací povrch 61* a druhý lisovací povrch 62* jsou rovnoběžné s rovinou X-Y a jsou



vzájemně proti sobě ve směru Z. Pás 10 a pas 20 jsou položeny mezi prvním lisovacím povrchem 61* a druhým lisovacím povrchem 62* tak, že první lisovací povrch 61* je ve styku nejméně s první částí 11 pásu 10 a druhý lisovací povrch 62* je ve styku s rubovým povrchem 22 sušícího pasu 20b. Samozřejmě, že u některých provedení způsobu podle tohoto vynálezu (zejména u provedení, u kterých se neobjevil ohyb papír tvořících vláken druhé části 12 do průhybových žlábků), může první lisovací povrch 61* být ve styku jak s první částí 11, tak i s druhou částí 12 pásu 10 tak, jak je to schématicky znázorněno na obr. 3A.

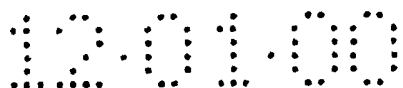
První lisovací člen 61 a druhý lisovací člen 62 jsou stlačeny k sobě navzájem ve směru Z (na obr. 2A a 3A je tlak schématicky vyznačen směrovými šipkami P). První lisovací povrch 61* stlačuje první část 11 proti povrchu 21 pasu 20 na straně k pásu, čímž se zhutňuje první část 11 způsobující, že se papír tvořící celulózová vlákna první části 11 pod tlakem P navzájem stěsňají. Výsledkem použití tlaku P je, že se výsledná oblast styku mezi vlákny první části 11 zvyšuje a změkklé latentně tekuté původní polymery, obsažené ve vláknech první části 11 začne být tekuté a propojí sousední a vzájemně vedle sebe postavená vlákna první části 11.

U alternativního provedení znázorněného na obr. 1A a 1B se krok vtlačování realizuje na sušícím bubnu Yankee 14. V tomto případě zhrnuje povrch sušícího bubnu Yankee 14 první lisovací povrch 61*. Za tradičních podmínek pro výrobu papíru, kdy je pás 10 přenášen k sušícímu bubnu Yankee 14 s použitím přitlačovacího válce u štěrbině 29e (obr. 1), je zdržná doba během které je pás 10 pod tlakem mezi povrchem sušícího bubnu Yankee 14 a přitlačovacího válce u štěrbině 29e příliš krátká na to, aby poskytla všechny výhody použití tlaku a aby se účinně zhutnila vlákna první části 11 i když první část 11

obsahuje změkklé latentně tekuté původní polymery (FLIP). Provedení znázorněná na obr. 1A a 1B umožňují stlačovat pás 10 mnohem delší dobu a využít tak plně výhod změkklých a tekoucích latentně tekutých původních polymerů (FLIP).

Na obr. 1A se pás 10 a tvářecí pas 20b stlačují mezi povrchem sušícího bubnu Yankee 14 a přitlačovacího pasu 90, majícího první stranu 91 a druhou stranu 92, která leží proti první straně 91. Povrch sušícího bubnu Yankee 14 zahrnuje první lisovací povrch 61*, který je ve styku s první částí 11 pásu 10 a první strana 91 stlačovacího pasu 90 zahrnuje druhý lisovací povrch 62*, který je ve styku s rubovým povrchem 21 formovacího pasu 20b. Přitlačovací pas 90 je s výhodou nekonečný pas, který je schematicky znázorněn na obr. 1A jako pas, který se pohybuje kolem vratných válců 95a, 95b, 95c a 95d ve směru tak jak to znázorňuje směrová šipka D.

Obr. 1B znázorňuje obměnu provedení znázorněného na obr. 1A. Na obr. 1B jsou pás 10 a formovací pas 20b stlačovány mezi povrchem sušícího bubnu Yankee 14 a řadou přitlačovacích válců 60. Podobně jako u provedení znázorněného na obr. 1A je u provedení znázorněného na obr. 1B povrch sušícího bubnu Yankee 14 první lisovací povrch 61*, který je ve styku s první částí 11 pásu 10. Povrchy přitlačovacích válců 60 jsou druhým lisovacím povrchem 62*, který je ve styku s rubovým povrchem 21 tvářecího pasu 20b. Každý z přitlačovacích válců 60 je s výhodou pružný válec, který je elasticky deformovatelný pod tlakem, který je vyvinut na povrch sušícího bubnu Yankee 14. Každý z přitlačovacích válců 60 se otáčí ve směru, který je vyznačen směrovou šipkou E. Tlak na každém z přitlačovacích válců 60 je vytvářen ve směru kolmo k povrchu sušícího bubnu Yankee 14, tj. směrem do středu otáčení sušícího bubnu Yankee 14.



Obr. 1B znázorňuje druhý lisovací povrch 62*, který se skládá ze tří přitlačovacích válců 60 po sobě, které vyvíjejí tlak na rubový povrch 21 formovacího pasu 20b, přičemž první přitlačovací válec 60a vyvíjí tlak P_1 a druhý přitlačovací válec 60b vyvíjí tlak P_2 a třetí přitlačovací válec 60c vyvíjí tlak P_3 . Použití většího počtu přitlačovacích válců 60 umožňuje použít různý tlak v jednotlivých stádiích (obr. 1B), například tak, že $P_1 < P_2 < P_3$ nebo tak, že $P_1 > P_2 > P_3$ nebo jakoukoliv jinou žádoucí kombinací P_1, P_2, P_3 . Pro odborníka v oboru je nasnadě, že se počet stlačovacích válců 60 může lišit od počtu, který je znázorněn na obr. 1B jako znázornění jednoho možného provedení způsobu podle tohoto vynálezu. Podobně jako u použití teplotních "zón" tak, jak je to uvedeno výše, zvyšuje použití většího počtu stlačovacích válců 60, používajících různý tlak v jednotlivých fázích, flexibilitu při optimalizaci podmínek, které způsobují, že latentně tekuté původní polymery měknou a tečou.

Kroky ohřevu a stlačování pásu 10 se s výhodou provádějí souběžně. V druhém případě první lisovací povrch 61* s výhodou zahrnuje nebo je sdružen s ohřívacím prvkem. Na obr. 2A a 3A zahrnuje například první lisovací povrch 61* topný vodič 80 v souladu s provedením způsobu tak jak je znázorněn na obr. 1. Na obr. 1A a 1B zahrnuje první lisovací povrch 61* ohříváný povrch sušícího bubnu Yankee 14. Existuje domněnka, že simultánní stlačování a ohřev první části 11 pásu 10 usnadňuje měknutí a tečení latentně tekutých původních polymerů, obsažených v celulózových vláknech první části 11 a zlepšuje zhutnění první části 11 pásu 10.

Tak jak to bylo uvedeno výše, za tradičních podmínek pro výrobu papíru, kdy je pás 10 přenášen na sušící buben Yankee 14, je zdržná doba, během které je pás 10 pod tlakem mezi povrchem sušícího bubnu Yankee 14 a přitlačovacím válcem u

štěrby 29e (obr. 1), příliš krátká na to, aby účinně způsobila změknutí latentně tekutých původních polymerů. I když při přenosu pásu 10 na povrch sušícího bubnu Yankee u mezery mezi povrchem sušícího bubnu Yankee 14 a povrchem přitlačovacího válce v mezeře 29e k určitému zhutnění dochází, tradiční podmínky při výrobě papíru neumožňují udržet pás 10 pod tlakem na dobu delší než asi 2-5 milisekund. Současně panuje přesvědčení, že pro účely způsobení toho, že změkklé latentně tekuté původní polymery tečou a pospojují vlákna v první části 11 by upřednostňovaná zdržná doba měla být asi 0,1 s (100 milisekund).

Na rozdíl od tradičního způsobu výroby papíru, provedení znázorněná na obr. 1A a 1B umožňují dosáhnout významného zvýšení zdržné doby během které je pás 10 podroben kombinaci působení teploty a tlaku postačujícím k způsobení toho, že latentně tekuté původní polymery začnou být tekuté a propojí papír tvořící vlákna v první (lisované) části 11 pásu 10. Podle způsobu dle tohoto vynálezu je více upřednostňovaná zdržná doba větší než asi 1,0 s. Nejvíce upřednostňovaná zdržná doba je v rozsahu mezi asi 2 sekundami a asi 10 sekundami. Pro odborníka v oboru bude zřejmé, že při dané rychlosti pasu na výrobu papíru 20 je zdržná doba přímo úměrná délce dráhy podél které je pás 10 pod tlakem.

Zatímco první část 11 pásu 10 je podrobena tlaku mezi prvním lisovacím členem 61 a povrchem pasu 20 na straně pásu 21, druhá část 12 pásu 10 není vystavena tlaku, čímž se zachová parametry kolem absorpční schopnosti a měkkosti v podstatě jako u nezhutnělého pásu. Jak to bylo uvedeno výše, jestliže se neobjeví průhyb papír tvořících vláken druhé části 12 do průhybových žlábků, může se první lisovací povrch 61* dotýkat jak první části 11, tak i druhé části 12 pásu 10. Navíc i

v druhém případě není druhá část 12 vystavena tlaku tak jako první část 11, což je nejlépe znázorněno na obr. 2A a 3A.

Zvláště vhodné příkladné podmínky, které způsobují, že latentně tekuté původní polymery (FLIP) změknou a stanou se tekutými tak, aby propojily sousedící papír tvořící vlákna zahrnují ohřátí první části 11 pásu 10 majícího obsah vlhkosti asi 30 % nebo více (tj. konzistenci asi 70 % nebo méně) na teplotu nejméně 70 °C na dobu nejméně 0,5 s a s výhodou za tlaku nejméně 1 bar (14,7 PSI). Ještě výhodnější je, když je obsah vlhkosti nejméně asi 50 %, zdržná doba nejméně asi 1,0 s a tlak je nejméně asi 5 barů (73,5 PSI). Jestliže se pás 10 ohřeje prvním lisovacím povrchem 61*, je upřednostňovaná teplota prvního lisovacího povrchu 61* nejméně asi 150 °C.

Další krok zahrnuje znehybnění tekutých FLIP a vytvoření vazeb mezi celulóзовými vlákny pomocí latentně tekutých původních polymerů (nebo-li FLIP-vazeb), které v první části 11 pásu 10 změkly a zabezpečily propojení. Krok znehybnění latentně tekutých původních polymerů může být zrealizován buď ochlazením první části 11 pásu 10 nebo usušením první části 11 pásu 10 nebo uvolněním tlaku kterému byla první část 11 pásu 10 vystavena. Tři předchozí kroky mohou být provedeny buď alternativně nebo v kombinaci, souběžně nebo postupně. Například u jednoho provedení způsobu může samotný krok sušení nebo alternativně samotný krok chlazení postačovat k znehybnění latentně tekutých původních polymerů. U jiného provedení může být například krok chlazení zkombinován s krokem uvolnění tlaku. Samozřejmě, že všechny tři kroky mohou být zkombinovány tak, že se provádějí souběžně nebo po sobě v jakémkoliv pořadí.

Způsob výroby papíru podle tohoto vynálezu může též zahrnovat případně krok předsušení polotovaru pásu 10 tak, aby se

vytvořil předsušený pás 10, přičemž krok předsušení je prováděn před krokem ohřevu. K předsušení polotovaru pásu 10 lze použít jakýkoliv konvenční prostředek (není znázorněno) známý v oblasti výroby papíru, například tunelové sušárny, neteplotní kapilární odvodňovací mechanismy a sušící bubny Yankee samotné a v kombinaci.

Dalším krokem je sušení pásu 10 na konsistenci větší než asi 70 %. Krok sušení se s výhodou provádí když je pás 10 ohřát a stlačen mezi prvním lisovacím členem 61 a druhým lisovacím členem 62.

Dalším krokem ve způsobu výroby papíru je případný krok předzkracování usušeného pásu 10. Tak jak je tento pojem zde používán, rozumí se pod předzkracováním zkrácení délky suchého pásu 10, které se objeví když se působí energií na suchý pás 10 takovým způsobem, že se délka pásu 10 sníží a vlákna v pásu 10 jsou jinak uspořádána s doprovodným zpřetrháním některých vazeb mezi vlákny. Předzkracování se dá dosáhnout kteroukoliv z několika dobře známých metod. Nejběžnější a upřednostňovaná metoda je krepování, které je schematicky znázorněno na obr. 1, 1A a 1B. U operace krepování usušený pás 10 přilne k povrchu a potom se odstraní z tohoto povrchu pomocí škrabákového nože 16. Povrch, ke kterému pás 10 obvykle přilne rovněž slouží jako sušící povrch, zpravidla je to povrch sušícího bubnu Yankee 14. Obecně přilne k povrchu sušícího bubnu Yankee 14 přímo jenom první část 11 pásu 10, která byla sdružena s povrchem na straně pásu 21 sušícího pásu 20. Vzor první části 11 pásu 10 a jeho orientace vůči škrabákovému noži 16 budou v hlavní části diktovat rozsah a charakter krepování, které bude mít hotový papírový pás 10*. Pás 10 se může také srážet v mikroměřítku za vlhka tak, jak je to popsáno v patentu USA 4 440 597, přičemž tento patent se tímto zahrnuje do popisu formou odkazu.

Obr. 4 a 4A znázorňují jedno předvídatelné provedení hotového papírového pásu 10*, který je zhotoven procesem podle tohoto vynálezu s využitím tvářecího pásu 20 na výrobu papíru, mající v podstatě kontinuální rámečkovou konstrukci 30, schematicky znázorněnou na obr. 2 a 2A. Papírový pás 10* znázorněný na obr. 4 a 4A zahrnuje první množinu vysokohustotních mikrooblastí a druhou množinu nízkohustotních mikrooblastí. Vysokohustotní mikrooblasti zahrnují celulózová vlákna spojená latentně tekutými původními polymery (nebo vázaná pomocí vazeb těchto latentně tekutých původních polymerů). Jedna z metod jak stanovit zdali se vytvořily vazby latentně tekutých původních polymerů je popsána v článku "Účinek sušení Condebelt na strukturu vazeb vláken (The Effect of Condebelt Drying on the Structure of Fiber Bonds), autoři Leena Kunnas a kol. v TAPPI Journal, Vol. 76, č. 4, duben 1993. Tento článek se tímto zahrnuje do tohoto popisu formou odkazu a je připojen jako příloha.

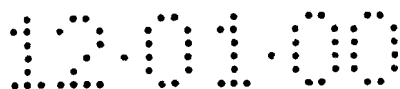
Nízkohustotní mikroregiony s výhodou neobsahují celulózová vlákna s vazbami pomocí latentně tekutých původních polymerů. První množina vysokohustotních mikroregionů zahrnuje v podstatě kontinuální, makroskopicky monoplanární a vzorovanou síťovou oblast 11* (tvořenou vlákny první části 11 pásu 10). Druhá množina nízkohustotních mikroregionů zahrnuje množinu diskrétních dómů 12* (tvořenou vlákny druhé části 12 pásu 10). V podstatě všechny dómy 12* jsou rozptýleny v celé oblasti, izolovány jeden od druhého a obklopeny síťovou oblastí 11*. Dómy 12* sahají ve směru Z od obecné roviny síťové oblasti 11*. Dómy 12* jsou s výhodou umístěny v nenahodilém a opakujícím se schématu, které odpovídá schématu diskrétních žlábků 40 rámečkové konstrukce 30 z pryskyřice pásu 20.

Papírový pás vyrobený procesem podle tohoto vynálezu s využitím pasu 20 na výrobu papíru majícího rámečkovou konstrukci 30 zahrnující diskrétní protuberance 35 schematicky znázorněné na obr. 3 a 3A není znázorněn, ale lze si ho snadno zviditelnit představíme-li si, že na obr. 4 je v podstatě kontinuální oblast označená vztahovými značkami 11* oblastí vytvořenou vlákny druhé (nízkohustotní) oblasti a diskrétní oblasti, označené vztahovou značkou 12* jsou oblasti vytvořené vlákny první, vysokohustotní oblasti. Potom bude mít papírový pás vyrobený na tvářecím pásu 20, majícím rámečkovou konstrukci 30 zahrnující diskrétní protuberance 35, první množinu vysokohustotních oblastí, zahrnující množinu diskrétních hrbolků a druhou množinu nízkohustotních oblastí, zahrnující v podstatě kontinuální a vzorovanou síťovou oblast. Hrbolky jsou obklopeny síťovou oblastí a rozptýleny v ní.

Mají-li diskrétní protuberance 35 rámečkové konstrukce 30 v sobě diskrétní průhybové žlábků 40, tak jak je to znázorněno na obr. 3, potom se dá předvídat, že papírový pás bude dále zahrnovat třetí množinu mikroregionů, odpovídající diskrétním žlábkům 40 a tvořenou vlákny třetí části 13 (obr. 3A). Třetí množina mikroregionů bude zahrnovat nízkohustotní oblasti, z nichž v podstatě všechny jsou umístěny vedle první množiny vysokohustotních oblastí a jsou izolovány jedna od druhé první množinou vysokohustotních oblastí.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pás z vláken celulózy s rozdílnými hustotami ve formě jediného laminátu vyznačující se tím, že zahrnuje latentně tekuté původní polymery, přičemž uvedený pás má nejméně dvě množiny mikrooblastí, které jsou umístěny v nenáhodném a opakujícím se schématu,
kdy první množinou jsou mikrooblasti s vysokou hustotou zahrnující celulózová vlákna vázaná latentně kapalnými původními polymery a
druhou množinou jsou mikrooblasti s nízkou hustotou, s výhodou neobsahující uvedená celulózová vlákna vázaná latentně kapalnými původními polymery.
2. Pás podle bodu 1 vyznačující se tím, že uvedené latentně kapalně původní polymery zahrnují hemicelulózy, lignin a polymerní extrahovatelné látky nebo jakoukoliv jejich kombinaci.
3. Pás podle bodu 1 a 2 vyznačující se tím, že uvedená první množina uvedených vysokohustotních mikrooblastí zahrnuje uvedenou v podstatě kontinuální makroskopicky monoplanární a jako vzor vypadající síťovou oblast a uvedená druhá množina nízkohustotních mikrooblastí zahrnuje množinu diskrétních dómů, přičemž v podstatě všechny tyto dómy jsou rozptýleny v síťové oblasti, obklopeny touto oblastí a izolovány jeden od druhého touto síťovou oblastí.
4. Způsob výroby pásu z vláken celulózy s rozdílnými hustotami ve formě jediného laminátu, zahrnujícího nejméně první množinu vysokohustotních mikrooblastí a druhou množinu nízkohustotních mikrooblastí, vyznačující se tím, že spočívá v následujících krocích:



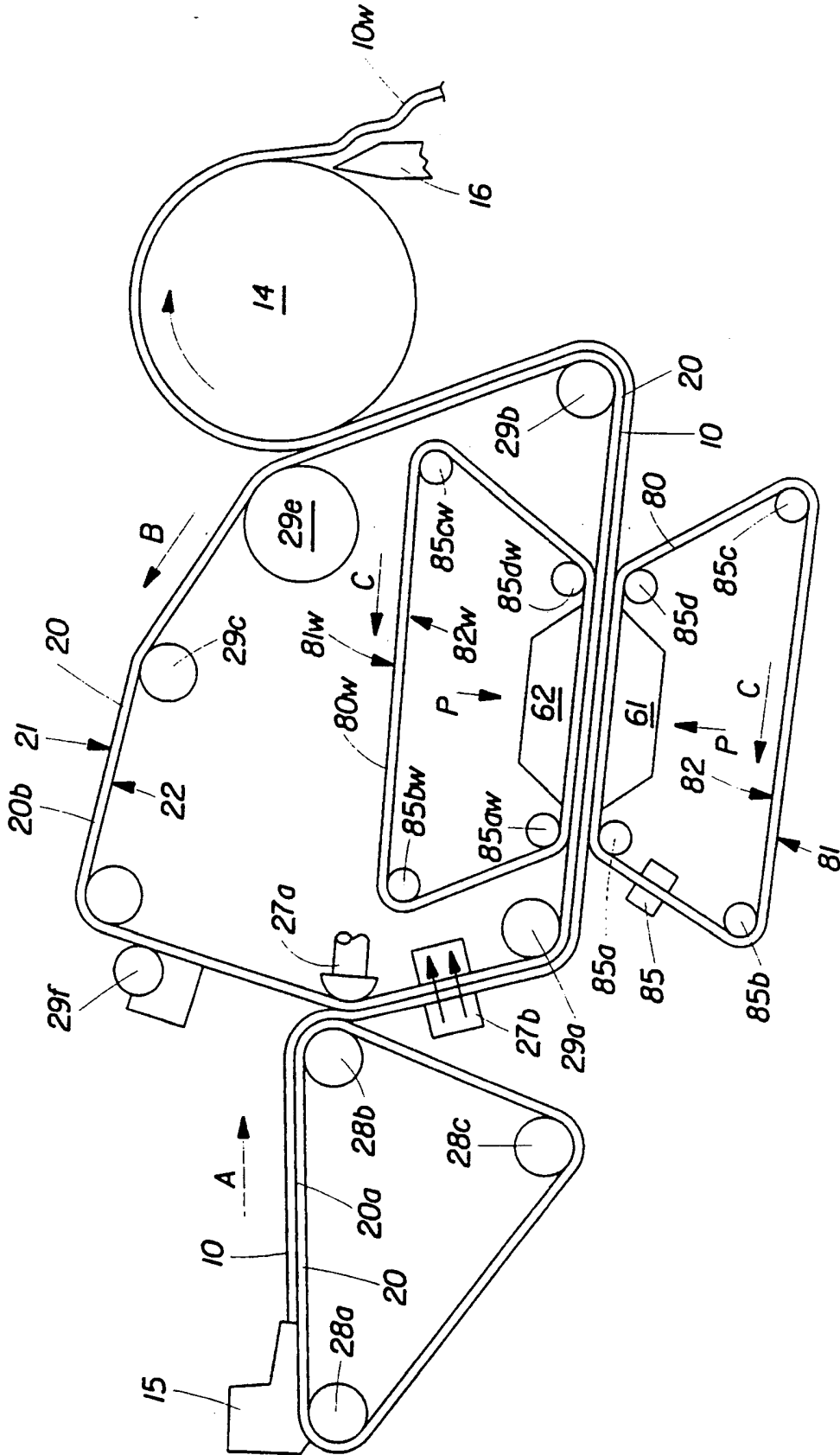
- (a) vytvoření množiny papír tvořících celulózových vláken zahrnujících latentně kapalně původní polymery, přičemž tyto latentně kapalně původní polymery zahrnují hemicelulózy, lignin, polymerní extrahovatelné látky nebo jakoukoliv jejich kombinaci,
- (b) poskytnutí makroskopicky monoplanárního a pro tekutinu propustného tvářecího pasu (20) majícího povrch obrácený k pásu (21), definující rovinu X-Y, povrch na rubové straně (22), umístěný tak, že je proti uvedenému povrchu obrácenému k pásu (21), směr Z kolmý k uvedené rovině X-Y a průhybové žlábký (40) sahající mezi uvedený povrch obrácený k pásu (21) a uvedený povrch na rubové straně (22),
- (c) uložení uvedené množiny celulózových vláken, zahrnujících latentně kapalně původní polymery, na uvedeném povrchu obráceném k pásu (21) uvedeného tvářecího pasu (20) tak, aby se vytvořil pás (10) uvedených celulózových vláken na uvedeném tvářecím pasu (20), přičemž uvedený pás (10) zahrnuje nejméně první část, odpovídající uvedenému povrchu obrácenému k pásu (21) v uvedeném směru Z a druhou část odpovídající uvedeným průhybovým žlábkům (40) v uvedeném směru Z,
- (d) ohřátí nejméně uvedené první části uvedeného pásu (10) tak, aby se způsobilo, že latentně kapalně původní polymery obsažené v celulózových vláknech uvedené první části změknou,
- (e) vtlačení uvedeného povrchu obráceného k pásu (21) u uvedeného tvářecího pasu (20) tlakem do uvedeného pásu (10), čímž se zhutní uvedená první část uvedeného pásu (10) a způsobí se, že uvedené latentně kapalně původní polymery tečou a spojí vzájemně tato celulózová vlákna, která jsou postavená vedle sebe v této první části,

(f) znehybnění těchto tekoucích latentně kapalných původních polymerů a vytvoření vazeb pomocí těchto latentně kapalných původních polymerů mezi uvedenými celulóзовými vlákny, která jsou propojena v uvedené první části..

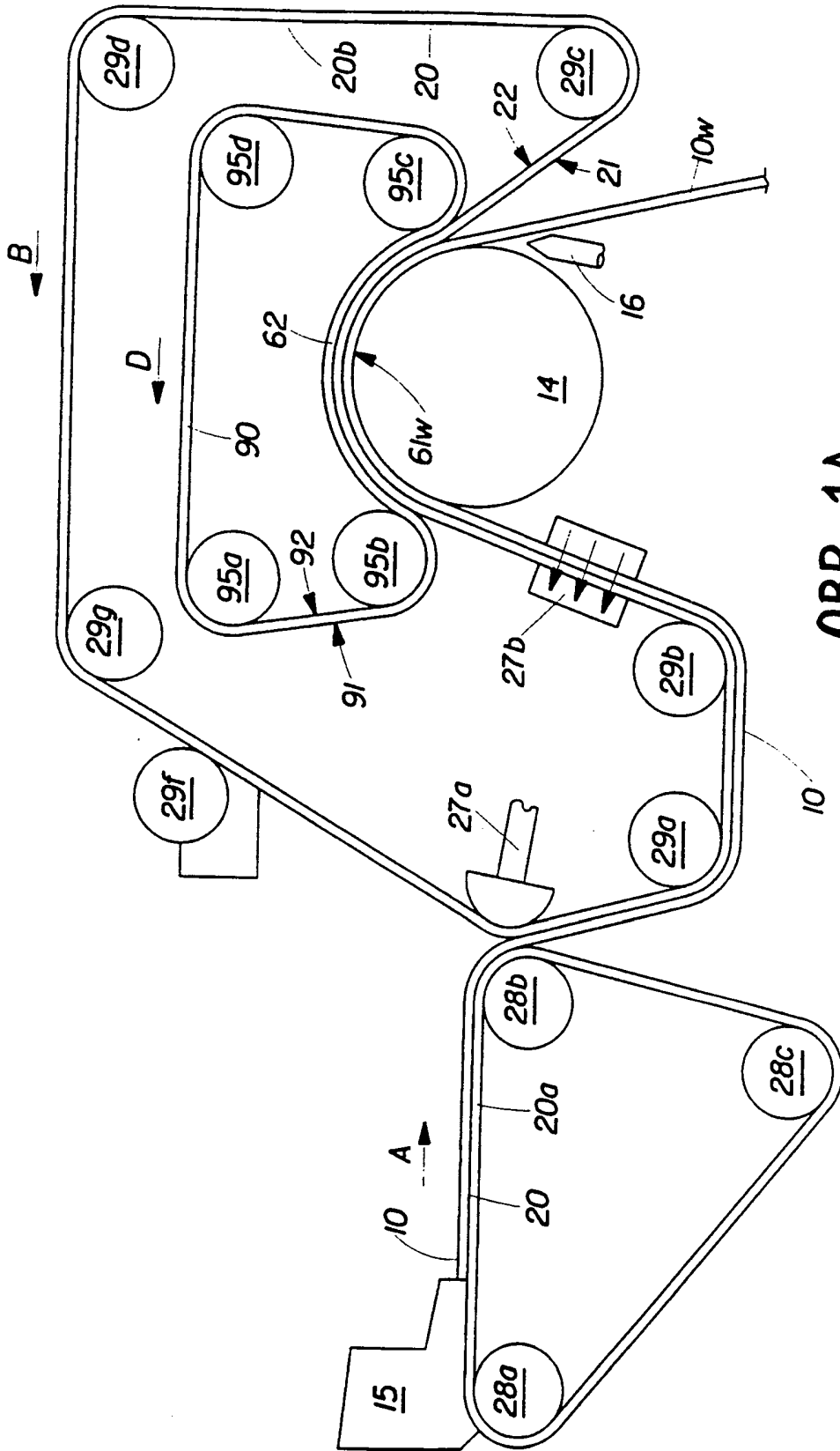
5. Způsob podle bodu 4 vyznačující se tím, že uvedený krok znehybnění uvedených zkapalnitelných latentně tekutých původních polymerů a vytvoření uvedených vazeb pomocí uvedených zkapalnitelných latentně tekutých původních polymerů zahrnuje sušení nejméně této první části uvedeného pásu (10) nebo chlazení nejméně uvedené první části tohoto pásu (10) nebo uvolnění této první části tohoto pásu z uvedeného tlaku nebo jakoukoliv jejich kombinaci.
6. Způsob podle bodu 5 vyznačující se tím, že tento krok znehybnění těchto zkapalnitelných latentně tekutých původních polymerů a vytvoření uvedených vazeb pomocí uvedených zkapalnitelných latentně tekutých původních polymerů zahrnuje sušení tohoto pásu (10) na konzistenci nejméně asi 70 % při teplotě méně než asi 70 °C.
7. Způsob podle bodů 4, 5 a 6 vyznačující se tím, že tento krok vtlačení povrchu obráceného k pásu (21) tvářecího pasu (20) do uvedeného pásu (10) zahrnuje stlačení tohoto pásu (10) a uvedeného tvářecího pasu (20) mezi prvním lisovacím členem (61) a druhým lisovacím členem (62), který je proti uvedenému prvnímu lisovacímu členu (61), přičemž uvedený první lisovací člen (61) a druhý lisovací člen (62) mají první lisovací povrch (61*) a druhý lisovací povrch (62*), přičemž tento první lisovací povrch (61*) a tento druhý lisovací povrch (62*) jsou rovnoběžné s uvedenou rovinou X-Y a leží vzájemně proti sobě v uvedeném směru Z, přičemž uvedený pás (20) a uvedený tvořící pas (20) jsou

umístěny mezi tímto prvním lisovacím povrchem (61*) a tímto druhým lisovacím povrchem (62*) a uvedený první lisovací povrch (61*) je ve styku s uvedeným pásem (10) a uvedený druhý lisovací povrch (62*) je ve styku s uvedeným rubovým povrchem (22) uvedeného papír tvořícího pásu (20), přičemž uvedený první lisovací člen (61) a uvedený druhý lisovací člen (62) jsou přitlačeny k sobě navzájem v uvedeném směru Z.

8. Způsob podle bodu 7 vyznačující se tím, že uvedený první lisovací povrch (61*) zahrnuje přitlačovací pás (90).
9. Způsob podle bodu 7 vyznačující se tím, že uvedený první lisovací povrch (61*) zahrnuje povrch sušícího bubnu Yankee (14).
10. Způsob podle bodu 6 vyznačující se tím, že dále zahrnuje krok působení kapalinového tlakového rozdílu na uvedený pás (10) celulózových vláken tak, aby se ponechala uvedená první část uvedeného pásu (10) na uvedeném povrchu na straně pásu (21) uvedeného papír tvořícího pásu (20), zatímco se vyhne uvedená druhá část uvedeného pásu (10) do uvedených průhybových žlábků (40), čímž se odstraní část uvedeného kapalného nosiče z uvedeného pásu (10), přičemž tento krok použití kapalinového tlakového rozdílu na uvedený pás (10) je prováděn následně po kroku (c) a před krokem (d).

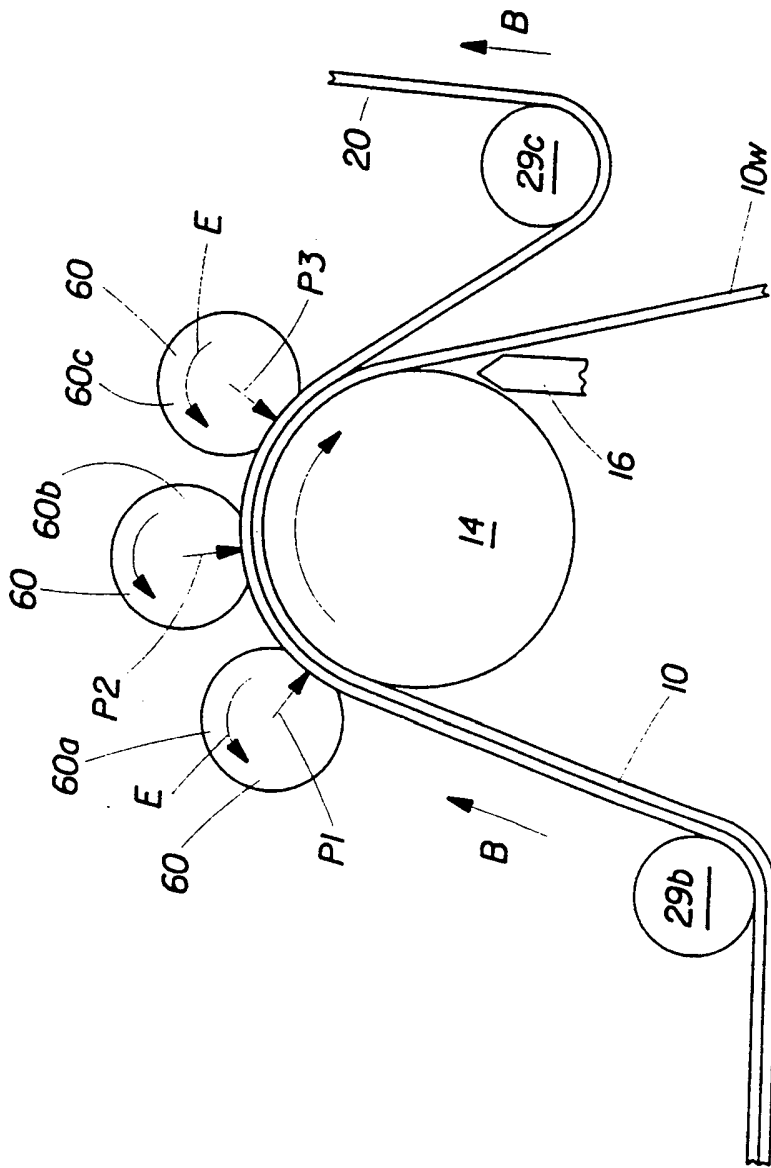


OBR.1



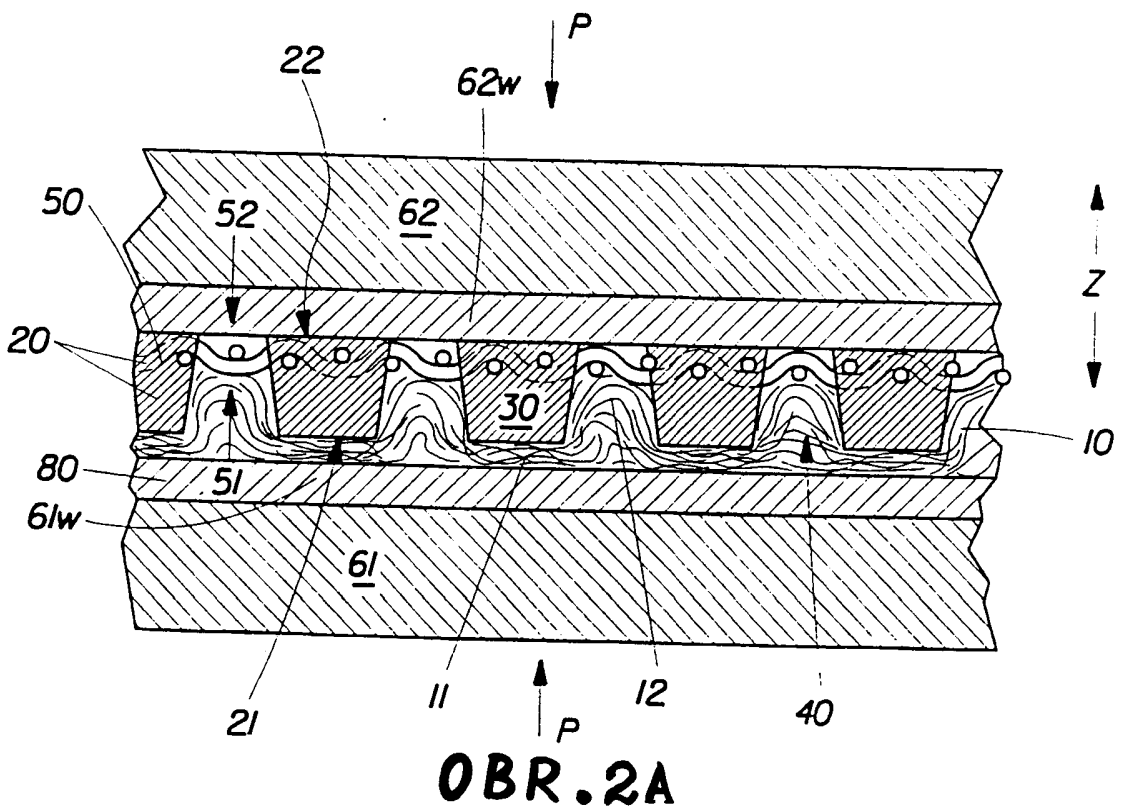
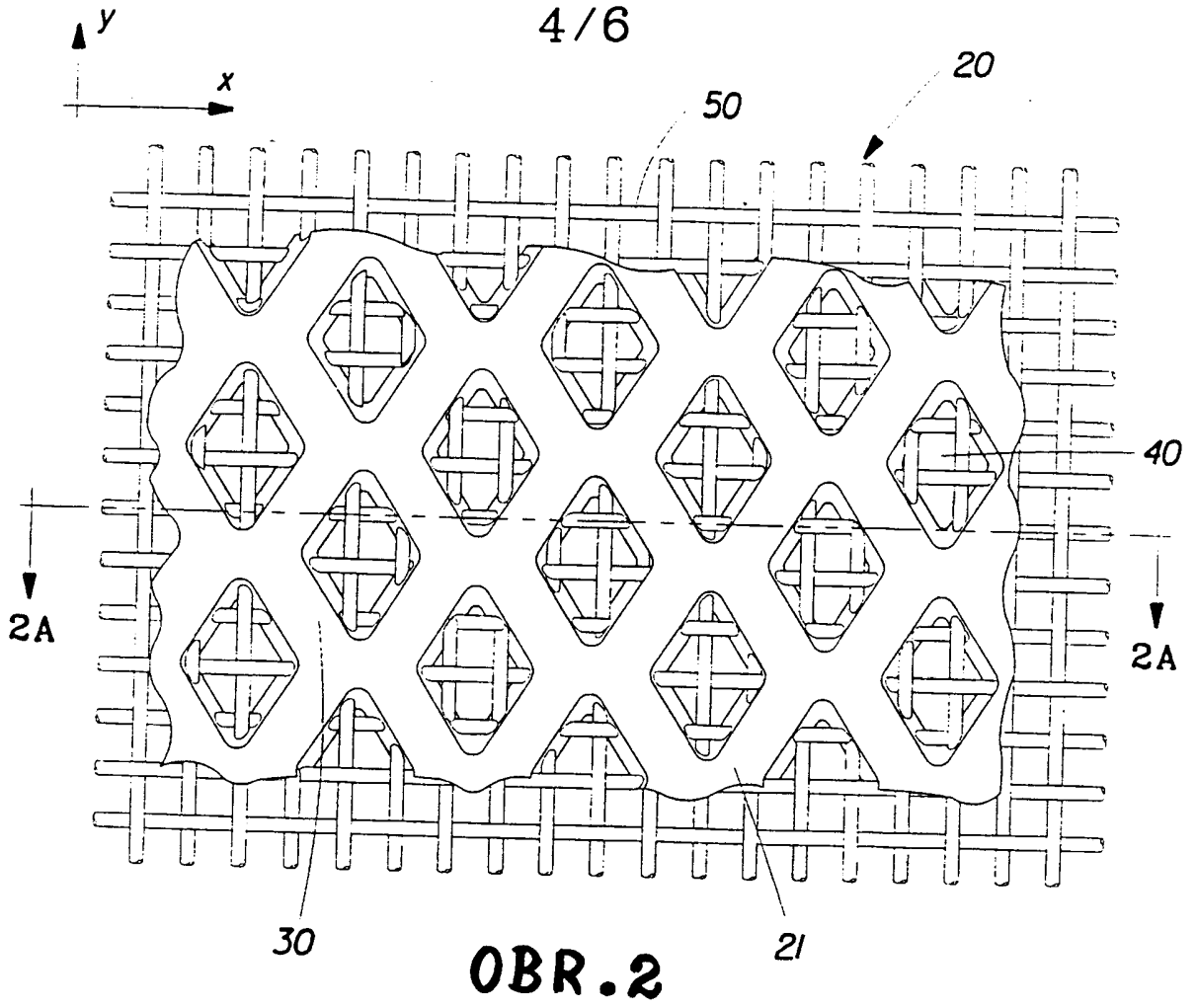
OBR.1A

2011

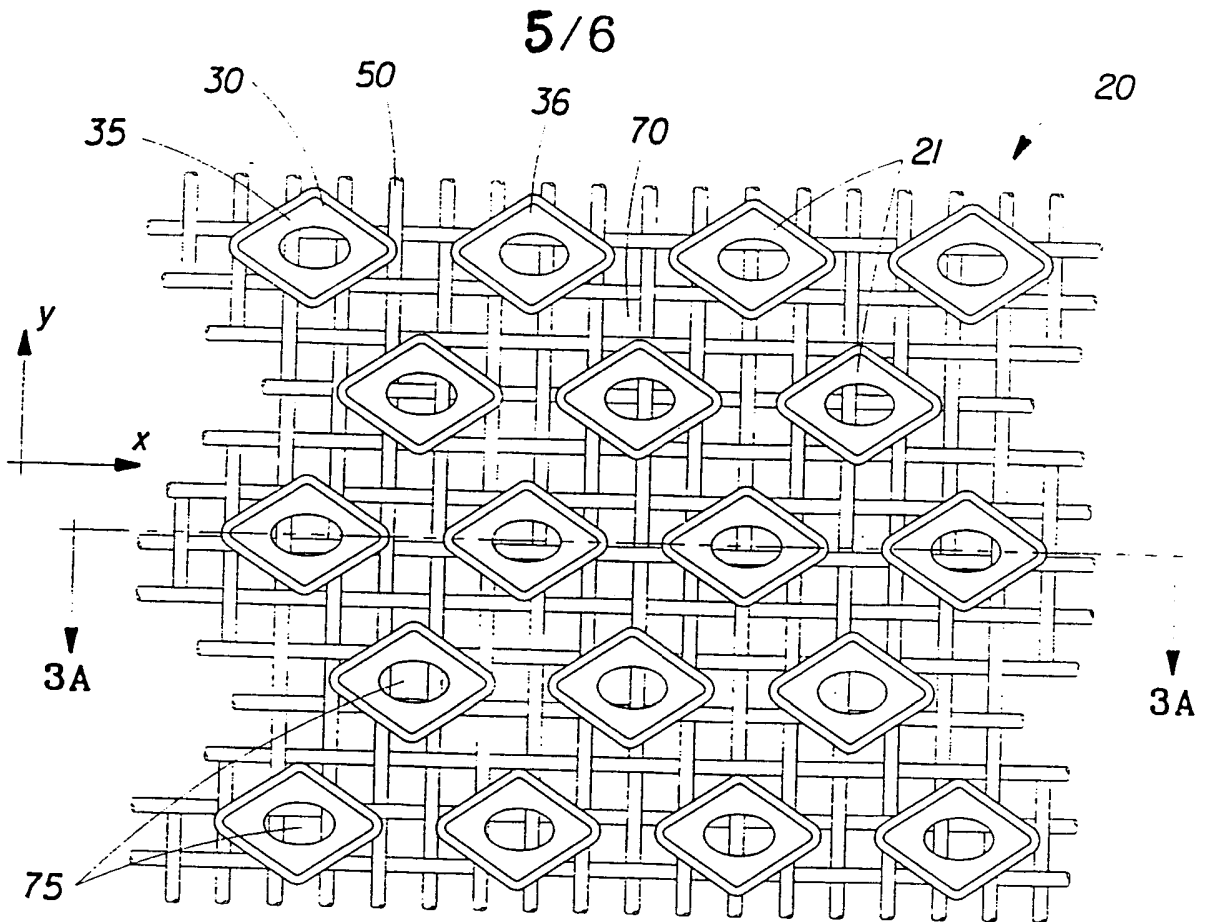


OBR. 1B

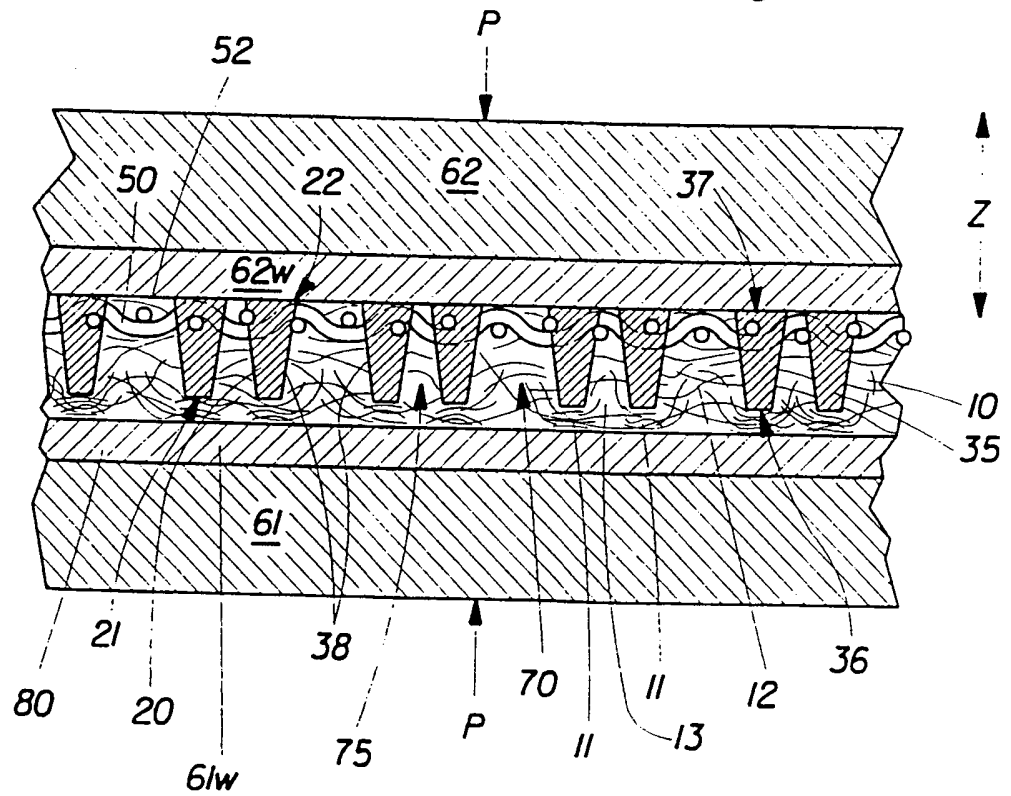
12010



120100



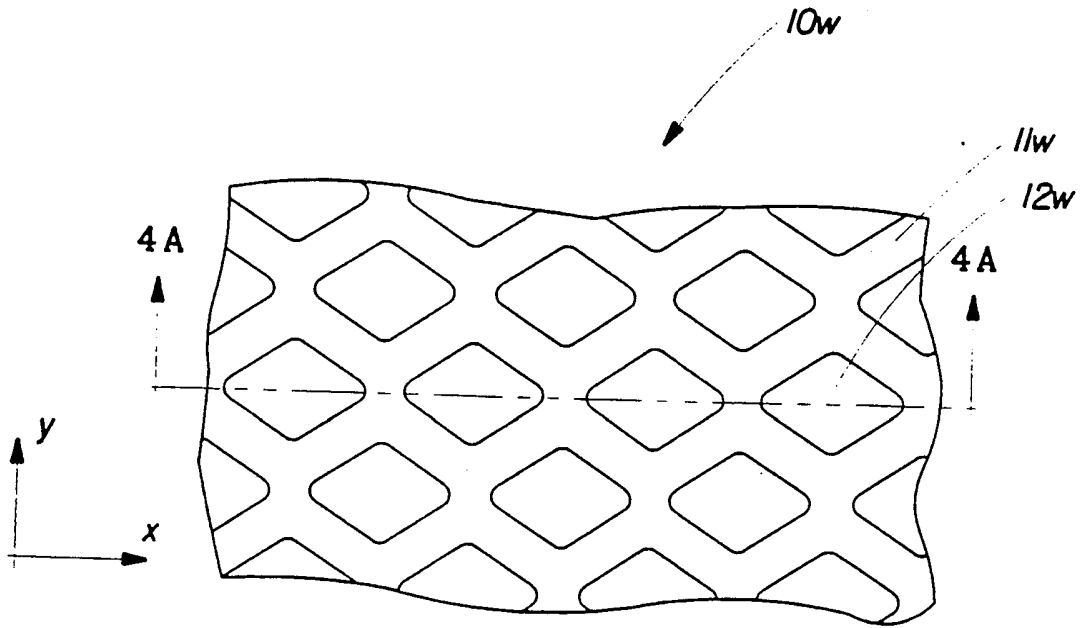
OBR.3



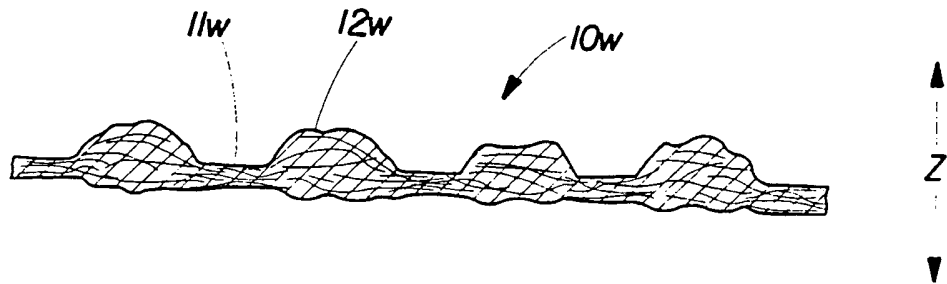
OBR.3A

120100

6/6



OBR.4



OBR.4A