

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 880

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1993 - 2879
(22) Přihlášeno: 17.06.1992
(30) Právo přednosti:
28.06.1991 US 1991/722792
(40) Zveřejněno: 17.08.1994
(Věstník č. 8/1994)
(47) Uděleno: 19.02.2002
(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 17.04.2002
(Věstník č. 4/2002)
(86) PCT číslo: PCT/US92/05139
(87) PCT číslo zveřejnění: WO 93/00474

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

D 21 F 11/00

(73) Majitel patentu:

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

(72) Původce vynálezu:

Trokhan Paul Dennis, Hamilton, OH, US;
Phan Dean Van, West Chester, OH, US;
Huston Larry Leroy, West Chester, OH, US;

(74) Zástupce:

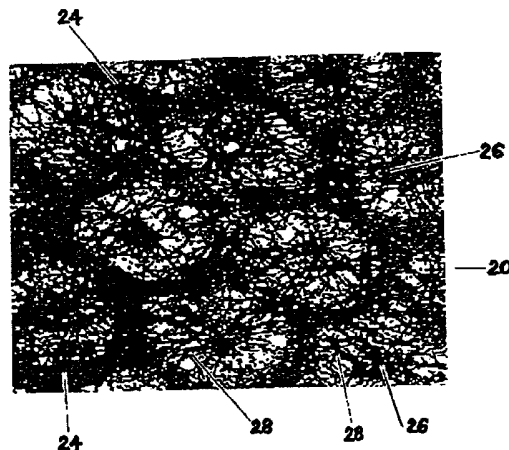
PATENTSERVIS PRAHA, Jívanská 1/1273, Praha
4, 14021;

(54) Název vynálezu:

**Jednovrstevná celulózná vláknenná struktura,
způsob její výroby a zařízení k provádění
tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Vláknenná struktura, sestávající z oblastí (24, 28), upravených do pravidelně se opakujícího vzoru, z nichž první oblast (24), vytvářející souvislou síť, má vyšší plošnou hmotnost než nízkohmotnostní druhá oblast (28), kterou obklopuje, obsahuje ještě třetí oblast (26), se střední plošnou hmotností v poměru k plošným hmotnostem první oblasti (24) a druhé oblasti (28), přičemž tato třetí oblast (26) sousedí s druhou oblastí (28). Způsob výroby této vláknenné struktury zahrnuje přípravu suspenze, sestávající z množství celulózných vláken v kapalném nosiči, nanesení této suspenze na tvarovací prvek, zadržující celulózná vlákna a propouštějící skrz sebe nosnou kapalinu, přičemž propouštění nosné kapaliny se uskutečňuje ve dvou stupních s navzájem odlišnými počátečními průtoky, a to ve stupni s vysokou průtokovou rychlostí a ve stupni s nízkou průtokovou rychlostí, nastávající v důsledku zanesení neselektivních zón celulóznými vlákny. Zařízení k provádění tohoto způsobu sestává z prostředku pro selektivní ukládání celulózných vláken v kapalném nosiči, tvořeného tvarovacím pásem, který je opatřen zónami pro protékání kapalného nosiče celulózných vláken a upraven pro zadržování celulózných vláken na svém povrchu.



CZ 289880 B6

Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura, způsob její výroby a zařízení k provádění tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká jednovrstevné celulózové vlákenné struktury, která obsahuje oblasti s různými plošnými hmotnostmi, přesněji vyjádřeno, která obsahuje oblasti o různé plošné hmotnosti a oblast vysoké plošné hmotnosti, která tvoří v podstatě souvislou síť. Taková celulózová vlákenná struktura je typická pro zhotovení papíru, který má tři nebo více oblastí, navzájem se odlišujících různou plošnou hmotností.

Dále se vynález týká způsobu výroby této jednovrstevné celulózové vlákenné struktury a zařízení k provádění tohoto způsobu.

15 Dosavadní stav techniky

Celulózové vlákenné struktury, jako je papír, byly již dříve dobře známé. Tyto vlákenné struktury jsou dnes běžně užívány pro papírové ručníky, toaletní papír, kosmetické ubrousky atd..

Podle potřeb spotřebitele musí vyhovět tyto celulózové vlákenné struktury vzájemně se konkurujícím požadavkům. Celulózová vlákenná struktura musí mít například dostatečnou pevnost v tahu, aby se předešlo vzniku prasklinek nebo trhání celulózové vlákenné struktury při běžném použití, není-li použitý materiál příliš namáhán. Celulózová vlákenná struktura musí také působit jako absorbent, tj. musí rychle absorbovat a plně zadržovat kapalinu. Celulózová vlákenná struktura by měla také vykazat dostatečnou měkkost, aby byla příjemná na omak a nepůsobila při použití drsně. Vlákenná struktura by měla prokázat vysoký stupeň neprůsvitnosti, aby se spotřebiteli nejevila jako chatrná a nekvalitní. Proti tomuto souboru konkurujících si vlastností musí být výroba celulózové vlákenné struktury ekonomická, aby mohla být vyráběna a prodávána se ziskem a zároveň byla dostupná pro spotřebitele.

Pevnost v tahu, která je jednou z již zmíněných vlastností, je schopnost vlákenné struktury udržovat celistvost během používání. Pevnost v tahu je dána pevností nejslabšího článku dané celulózové vlákenné struktury. Celulózová vlákenná struktura neprojeví větší pevnost v tahu než jakákoliv z jejích částí, která je vystavena zatížení v tahu, vzhledem k tomu, že praskne nebo se roztrhne v její nejslabší části.

Pevnost v tahu celulózové vlákenné struktury může být zlepšena zvýšením plošné hmotnosti celulózové vlákenné struktury. Zvýšení plošné hmotnosti vyžaduje, aby při výrobě bylo zpracováno více celulózových vláken. To však vede ke zvýšení nákladů a vyžaduje větší využití přírodních surovinových zdrojů.

Nasákavost je vlastnost celulózové vlákenné struktury, která jí dovoluje vtáhnout a udržet kapalinu, se kterými je ve styku. Jak absolutní množství zadržené kapaliny, tak i rychlost, jakou vlákenná struktura absorbuje kapalinu, se kterou je ve styku, musí být zvažována se zřetelem na požadované finální celulózové vlákenné struktury. Nasákavost je ovlivňována hustotou celulózové vlákenné struktury. Je-li celulózová vlákenná struktury příliš hustá, mezery mezi vlákny jsou příliš malé a rychlost absorpce nemusí být dostatečně vysoká pro zamýšlené použití. Jsou-li mezery příliš velké, kapilární vztlakovost kontaktovaných kapalin je snížena vzhledem k omezujícím vlivům povrchového napětí a kapalina není vlákennou strukturou zadržována.

Měkkost je schopna celulózové vlákenné struktury způsobit zvláště příjemný dotekový pocit při styku s pokožkou spotřebitele. Měkkost je ovlivněna modulem stlačitelnosti, daným pružností vlákna, morfologií vlákna, hustotou vazby a délkou neztuhlého vlákna, povrchovou

strukturou, danou četností zvlnění a velikostí oblastí různé hladkosti, a povrchovým koeficientem tření. Měkkost je nepřímo úměrná schopnosti celulózové vlákenné struktury odolávat deformaci, kolmé k rovině celulózové vlákenné struktury.

- 5 Neprůsvitnost je vlastnost celulózové vlákenné struktury, která zabraňuje nebo snižuje propustnost světla. Neprůsvitnost je přímo úměrná plošné hmotnosti, hustotě a rovnoměrnosti distribuce vlákna v celulózové vlákenné struktuře. Celulózová vlákenná struktura s relativně vyšší plošnou hmotností nebo rovnoměrností distribuce vlákna bude mít také při dané hustotě vyšší neprůsvitnost. Se zvyšováním hustoty bude vzrůstat neprůsvitnost až k bodu, za kterým
10 povede další zhušťování ke snížení neprůsvitnosti.

- Kompromisem mezi dříve zmíněnými vlastnostmi je poskytnutí celulózové vlákenné struktury s oddělenými oblastmi mezer o nulové plošné hmotnosti, které jsou součástí souvislé sítě s určitou plošnou hmotností. Oddělené mezery představují oblasti o nižší plošné hmotnosti než
15 v podstatě souvislá síť a umožňují tak ohyb, kolmý k rovině celulózové vlákenné struktury, a tím zvyšují ohebnost celulózové vlákenné struktury. Mezery jsou ohraničeny souvislou sítí, která má požadovanou plošnou hmotnost a která určuje pevnost v tahu vlákenné struktury.

- Takové celulózové struktury byly již dříve známy například z patentu USA č. 3 034 180, který popisuje celulózové vlákenné struktury, obsahující oboustranně střídavě uspořádané mezery a mezery, uspořádané v řadě. Kromě toho bylo již dříve popsáno, že celulózová vlákenná struktura může obsahovat různé tvary otvorů, například čtvercové a kosočtvercové tvary mezer, kruhové mezery i mezery příčně tvarované.
20

- Celulózové vlákenné struktury mají však některé nedostatky. Otvory způsobují transparentci celulózové vlákenné struktury, která se proto spotřebiteli může jevit méně kvalitní a méně pevná než je třeba. Mezery jsou všeobecně příliš velké, aby mohly absorbovat a zadržet kapalinu vzhledem k omezenému povrchovému napětí kapalin, se kterými zmíněné papírové ručníky a kosmetické ubrousky mohou přijít do styku. Rovněž musí být zvýšena plošná hmotnost sítě
25 okolo otvorů, aby byla zajištěna dostatečná pevnost v tahu.

- Mimo celulózových struktur s otvory o nulové plošné hmotnosti byly rovněž prováděny pokusy, které směřovaly k celulózovým vlákenným strukturám se vzájemně oddělenými oblastmi o nenulové plošné hmotnosti, nacházející se v souvislé síti. Například patent USA č. 4 514 345
35 popisuje vlákennou strukturu s hexagonálně tvarovanými oblastmi o nenulové nízké plošné hmotnosti. Podobně tvarovaný vzor je použit v textilním výrobku, který je popsán v patentu USA. č. 4 144 370.

- Neperforované struktury, popsané v těchto odkazech, poskytují výhody mírného zvýšení neprůsvitnosti a přítomnosti jisté absorpční schopnosti v oddělených oblastech o nízké plošné hmotnosti. Neřeší však problém, způsobený tím, že oddělené oblasti o nenulové nízké plošné hmotnosti snesou malé tahové zatížení a tím všeobecně omezují pevnost celulózové vlákenné struktury. Kromě toho tato řešení neuvádějí celulózové vlákenné struktury s vysokou neprůsvitností v oddělených oblastech o nízké plošné hmotnosti.
40

- Celulózové vlákenné struktury jsou obvykle vyráběny nanášením kapalného nosiče s homogenně rozptýlenými celulózovými vlákny na zařízení s tvarovacím prvkem, zadržujícím vlákna a propouštějícím kapalinu. Tvarovací prvek bývá obvykle planární a je většinou tvořen nekonečným pásem.
45

- Zmíněné odkazy a další dokumenty, jako jsou patenty USA č. 3 322 617, č. 3 025 585 a č. 3 159 530, popisují různá zařízení, vhodná pro výrobu celulózové vlákenné struktury, která obsahuje oddělené oblasti o nízké plošné hmotnosti. Oddělené oblasti o nízké plošné hmotnosti se podle těchto dokumentů vyrábějí pomocí přípravku, na kterém se nacházejí do vzoru
50 uspořádané vzpřímené výčnělky, připojené k tvarovacímu prvku zařízení, použitého k výrobě

celulózové vlákenné struktury. Ve všech zmíněných odkazech jsou však vzpřímené výčnělky rozmístěny do pravidelného, opakujícího se, vzoru. tento vzor může obsahovat výčnělky, tvořící se sousedními výběžky vlnovku nebo vzájemně seřazené do řady. Každý výčnělek, ať seřazený do řady nebo tvořící vlnovku, je stejně vzdálen od výčnělku sousedního. někdy se využívá pro vytváření výčnělků drátěného pletiva z Fourdinerova drátu.

Uspořádání stejně vzdálených výčnělků představuje další nedostatek předchozích způsobů. Zařízení, která mají toto uspořádání, umožňují v podstatě rovnoměrný a stejný filtrační odpor a tedy prosakování a usazování celulózových vláken celými kapalinu propouštějícími částmi tvarujícího prvku, používaného k vytvoření celulózové vlákenné struktury. V oblastech, propouštějících kapalinu, se usazují v podstatě stejná množství celulózových vláken, protože v prostorech mezi výčnělky jsou stejné filtrační odpory vůči kapalnému nosiči. V důsledku toho jsou vlákna poměrně homogenně a stejnoměrně uložena, ačkoliv ne nezbytně nahodile nebo stejnoměrně seřazena ve všech oblastech zařízení. Jde o celulózovou vlákennou strukturu podobného rozložení a seřazení vláken.

Je znám i způsob, podle kterého nemusí být každý výčnělek stejně vzdálen od sousedního výčnělku. tento způsob používá výčnělky, rozmístěné obecně náhodným způsobem, který nedistribuuje příznivě a účinnějším způsobem celulózová vlákna tak, aby některá ze zmíněných vlastností byla maximalizována nebo většina z nich byla optimalizována.

Podstata vynálezu

Proto je předmětem tohoto vynálezu překonat předešlé problémy a zvláště pak ty, které souvisejí s navzájem si konkurujícími požadavky, směřujícími k vysoké pevnosti v tahu, vysoké absorpci, vysoké měkkosti a vysoké neprůsvitnosti bez přílišné ztráty některé další vlastnosti, nebo bez požadavku neekonomického či nepřiměřeného využití přírodních zdrojů.

Uvedeného cíle je dosaženo vytvořením jednovrstvené celulózové vlákenné struktury, sestávající z oblastí, upravených do pravidelně se opakujícího vzoru, z nichž prvá oblast, vytvářející souvislou síť, má vyšší plošnou hmotnost než nízkohmotnostní druhá oblast, kterou obklopuje, podle tohoto vynálezu, jejíž podstatou je to, že obsahuje ještě třetí oblast se střední plošnou hmotností v poměru k plošným hmotnostem první oblasti a druhé oblasti, přičemž tato třetí oblast sousedí s druhou oblastí.

Podstatou jednovrstvené celulózové vlákenné struktury je pak dále i to, že buď obsahuje alespoň čtyři oblasti, kde prvá oblast sestává ze dvou dílčích prvních oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty a tvoří souvislou síť, nebo obsahuje alespoň pět oblastí, kde prvá oblast sestává ze dvou dílčích prvních oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty, a kde třetí oblast se střední plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích třetích oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty, nebo obsahuje alespoň šest oblastí, kde prvá oblast sestává ze dvou dílčích prvních oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty, kde třetí oblast se střední plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích třetích oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty a kde druhá oblast s nízkou plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích druhých oblastí, které mají vzájemně odlišné hustoty.

Pro jednovrstvenou celulózovou vlákennou strukturu podle tohoto vynálezu je pak podstatné také to, že druhá oblast, která má svá paprskovitě orientována, je přilehlá ke třetí oblasti nebo tuto třetí oblast obklopuje, přičemž prvá oblast, určená pro přenášení zatížení, je souvislá oblast, druhá oblast je složena z navzájem oddělených částí a obsahuje méně vláken na jednotku plochy než prvá oblast a třetí oblast radiálně spojuje druhou oblast s první oblastí, která tvoří síť.

Podstatou způsobu výroby takovéto jednovrstvené celulózové vlákenné struktury je pak to, že zahrnuje přípravu suspenze, sestávající z množství celulózových vláken v kapalném nosiči, nanesení této suspenze na tvarovací prvek, zadržující celulózová vlákna a propouštějící skrz sebe

nosnou kapalinu, přičemž propouštění nosné kapaliny se uskutečňuje ve dvou stupních s navzájem odlišnými počátečními průtoky, a to ve stupni s vysokou průtokovou rychlostí a ve stupni s nízkou průtokovou rychlostí, nastávající v důsledku zanesení neselektivních zón celulóзовými vlákny.

5

Podstatou zařízení k provádění tohoto způsobu je potom to, že sestává z prostředku pro selektivní ukládání celulóзовých vláken kapalném nosiči, tvořeného tvarovacím pásem, který je opatřen zónami pro protékání kapalného nosiče celulóзовých vláken a upraven pro zadržování celulóзовých vláken na svém povrchu, přičemž prostředek pro selektivní ukládání celulóзовých vláken zahrnuje zóny o rozdílných hydraulických poměrech, kterými může protékat kapaln

10

Pro zařízení je dále podstatné též to, že prostředek pro selektivní ukládání celulóзовých vláken z děrované, pro kapalinu propustné, vyztužovací struktury a ze seskupení výčnělků, uspořádaných ve formě vzoru a připojených na vyztužovací strukturu, přičemž každý z výčnělků je opatřen alespoň jedním pro kapalinu propustným otvorem a obklopen pro kapalinu propustným a ve vyztužovací struktuře upraveným mezikružím, přičemž hydraulický poloměr otvorů je menší než hydraulický poloměr mezikruží mezi sousedícími výčnělky.

15

Konečně je pro zařízení podle tohoto vynálezu podstatné i to, že v seskupení výčnělků je prvý výčnělek upraven vůči sousedícímu druhému výčnělku v rovině, paralelní s rovinou vyztužovací struktury, v první vzdálenosti a vůči sousedícímu třetímu výčnělku je upraven v rovině, paralelní s rovinou vyztužovací struktury, ve druhé vzdálenosti, která je odlišná od první vzdálenosti, přičemž hydraulický poloměr mezikruží, nacházejícího se mezi prvním a druhým výčnělkem, je menší než hydraulický poloměr mezi prvním a třetím výčnělkem.

20

25

Oblasti s relativně nízkým filtračním odporem utvoří odpovídající oblasti v celulóзовé vlákně struktuře s relativně vysokou plošnou hmotností a naopak.

Přesněji řečeno, oblasti o poměrně nízkém filtračním odporu by měly být souvislé tak, aby vznikla souvislá síť vláken o vysoké plošné hmotnosti při zachování pevnosti v tahu. Oblasti o poměrně vysokém filtračním odporu, které vedou ke vzniku oblastí o poměrně nízké plošné hmotnosti v celulóзовé vlákně struktuře, mohou být podle potřeby buď oddělené, nebo souvislé.

35

Podle tohoto vynálezu je tvarovacím prvkem formovací pás, který má velké množství vzájemně od sebe oddělených oblastí s rozdílným filtračním odporem. V souladu s tím prosakuje kapaln

40

Filtrační odpor tvarovacího pásu podle tohoto vynálezu je tedy rozhodující pro určení vzoru, ve kterém budou celulóзовá vlákna, transportovaná kapalným nosičem, ukládána. Obecně bude

45

K takové změně dochází, protože do jednotlivých oblastí tvarovacího pásu jsou ukládána celulóзовá vlákna. Tato celulóзовá vlákna se usazují v uvedených oblastech a tím zvyšují jejich filtrační odpor. Usazování a zvyšování filtračního odporu zmíněných oblastí má obvykle za následek snížení množství kapalného nosiče, který v těchto místech prosakuje, a v důsledku toho množství vláken, uložených později ve stejné oblasti.

50

55

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude lépe pochopen na základě následujícího textu ve spojení s připojenými výkresy, na kterých znázorňuje:

- 5
obr. 1 mikrofotografický pohled shora na plochu celulóзовé vláknenné struktury, která má podle tohoto vynálezu tři navzájem rozeznatelné oblasti,
- 10
obr. 2 schématický bokorysný pohled na zařízení, které může být použito k vytváření celulóзовé vláknenné struktury podle tohoto vynálezu,
- obr. 3 řez tvarovacím prvkem podél linie 3–3 z obr. 2,
- 15
obr. 4 zvětšený částečný půdorys tvarovacího prvku z obr. 3,
- obr. 5 schématický půdorys jiného provedení tvarovacího prvku s určitou, vždy stejnou vzdáleností prvních výčnělků od druhých výčnělků a s větší vzdáleností prvních výčnělků od třetích výčnělků, a
- 20
obr. 6 schématický půdorys jiného provedení tvarovacího pásu, který má výčnělky, jimiž vedou otvory a které jsou seskupeny v různých vzdálenostech od sousedních výčnělků.)

Příklady provedení vynálezu

25
Obr. 1 znázorňuje celulóзовou vláknennou strukturu 20, která má podle tohoto vynálezu tři oblasti, tedy prvou oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti, třetí oblast 26 o střední plošné hmotnosti, druhou oblast 28 o nízké plošné hmotnosti. Všechny oblasti 24, 26 a 28 jsou složeny z vláken, které je možno chápat jako jednorozměrné elementy.

30
Vlákna jsou složky celulóзовé vláknenné struktury 20 a mají velmi velký rozměr podél podélné osy vláknů v porovnání k druhým dvěma poměrně malým rozměrům, tedy oběma vzájemně kolmým tak, že jsou radiální a zároveň kolmé k podélné ose vláknů, takže jsou přibližně jednorozměrné. Ačkoliv mikroskopické vyšetření vláken může odhalit dva další rozměry, které jsou malé ve srovnání se základním rozměrem vláken, není nutno, aby tyto dva další malé rozměry byly v zásadě ekvivalentní a konstantní po celé délce osy vláknů. Je pouze důležité, aby bylo vlákno schopné se ohnout kolem své osy, aby bylo schopné se ohnout k ostatním vláknům a aby bylo distribuováno kapalným nosičem.

40
Vlákna, tvořící celulóзовou vláknennou strukturu 20, mohou být syntetická, jako je polyolefin nebo polyester, preferována jsou vlákna celulóзовá, jako je krátká bavlna, umělé hedvábí nebo vylisovaná cukrová třtina, více preferována je buničina z měkkého dřeva, z nahosemenné rostliny nebo jehličnaté, nebo z tvrdého dřeva, z rostliny krytosemenné nebo opadavé. Pro účely tohoto dokumentu je vláknenná struktura 20 považována za „celulóзовou“, jestliže vláknenná struktura 20 obsahuje nejméně 50 % hmotnostních nebo nejméně 50 % objemových celulóзовých vláken, zahrnujících shora uvedená vlákna, avšak na tato vlákna neomezená. Celulóзовá směs
45
z buničinových vláken, která obsahuje vlákna z měkkého dřeva s délkou od 2,0 do 4,5 milimetrů a průměrem od 25 do 50 mikrometrů a vlákna z tvrdého dřeva s délkou méně než 1 milimetr a průměrem od 12 do 25 mikrometrů, se osvědčila pro přípravu zde popsané celulóзовé vláknenné
50
struktury 20.

Byla-li pro celulóзовou vláknennou strukturu 20 vybrána buničina, mohou být vlákna vyrobená jakýmkoliv rozmělnovacím procesem, včetně chemických procesů, například sulfitovým, sulfátovým a natronovým procesem a mechanickým zpracováním, jako je drcení dřeva. Vlákna

mohou být rovněž vyrobena kombinací chemických a mechanických zpracování, nebo mohou být recyklována. Typ, kombinace a zpracování použitých vláken není pro tento vynález rozhodující.

5 Není nutné, dokonce ani pravděpodobné, že v různých oblastech 24, 26 a 28 celulózové vláknenné struktury 20 je stejné nebo rovnoměrné rozdělení vláken z tvrdého a měkkého dřeva. Spíše je pravděpodobné, že oblasti 24, 26 a 28 s menším průtokem kapalného nosiče budou mít větší obsah vláken z měkkého dřeva. Dále mohou být vlákna z tvrdého a měkkého dřeva rozprostřena v celé vrstvě celulózové vláknenné struktury 20.

10 Celulózová vláknenná struktura 20 podle tohoto vynálezu je makroskopicky dvojrozměrná a planární, ačkoliv není nezbytně plochá. Celulózová vláknenná struktura 20 může mít určitou tloušťku, vytvářející třetí rozměr. Třetí rozměr je však velmi malý při srovnání se skutečnými dvěma prvními rozměry nebo k možnosti vyrobit celulózovou vláknennou strukturu 20 s relativně velkými rozměry v prvních dvou dimenzích.

15 Celulózová vláknenná struktura 20 podle tohoto vynálezu je jednovrstevnou strukturou. Jak bylo zjištěno, mohou být navzájem spojeny dvě vrstvy nebo více vrstev, vytvořených podle tohoto vynálezu, a tvořit tak jednu vrstevnou strukturu. Celulózová vláknenná struktura 20 je podle tohoto vynálezu pokládána za jednoduchou vrstvu, jestliže je sejmuta z dále diskutovaného tvarovacího prvku jako jednoduchý list, který má před sušením tloušťku, která se nezmění, pokud se k tomuto listu nepřidají vlákna nebo se vlákna z tohoto listu papíru nestrhnou. celulózová vláknenná struktura 20 se může dále podle potřeby zvlnit nebo zůstat rovná.

25 Celulózová vláknenná struktura 20 podle tohoto vynálezu je definována pomocí intenzivních vlastností, které od sebe odlišují oblasti 24, 26 a 28. Například jedna z intenzivních vlastností vláknenné struktury 20, která od sebe navzájem odlišuje oblasti 24, 26 a 28, je plošná hmotnost. Pro účely tohoto dokumentu je požadována za vlastnost „intenzivní“, pokud její hodnota nezávisí na souhrnu hodnot v rovině celulózové vláknenné struktury 20. Příklady intenzivních vlastností celulózové vláknenné struktury 20 zahrnují hustotu, rozměr kapilár, plošnou hmotnost, teplotu, tlakový a tažný modul atd.. Pro účely tohoto dokumentu jsou vlastnosti, závislé na souhrnu subsystémů celulózové vláknenné struktury 20, považovány za „extenzivní“. Příklady „extenzivních“ vlastností jsou hmotnost, hmota, objem a počet molů celulózové vláknenné struktury 20.

35 Celulózová vláknenná struktura 20 podle tohoto vynálezu má nejméně tři odlišné plošné hmotnosti, které jsou od sebe odděleny alespoň třemi rozeznatelnými plochami, nazývanými „oblasti“ vláknenné struktury 20. Pro účely tohoto dokumentu je plošná hmotnost dána v gramech jednotky plochy celulózové vláknenné struktury 20, která je vzata z rovného úseku celulózové vláknenné struktury 20. Velikost a tvar jednotky plochy, na základě které je plošná hmotnost zjišťována, závisí na relativních a absolutních velikostech a tvarech oblastí 24, 26 a 28, které mají různé plošné hmotnosti.

45 Odborník v příslušné oblasti si povšimne, že uvnitř dané oblasti 24, 26 a 28 mohou nastávat pravidelné a očekávané fluktuace a variace plošné hmotnosti, protože se uvažuje, že každá z oblastí 24, 26 a 28 má plošnou hmotnost jednu. Je-li například na mikroskopické úrovni měřena plošná hmotnost mezery mezi vlákny, bude naměřena zdánlivě nulová plošná hmotnost, ačkoliv s výjimkou měření v místě otvoru ve vláknenné struktuře 20 je plošná hmotnost oblasti 24, 26 nebo 28 větší než nula. Takové nepravidelnosti a rozdíly jsou normálním a předpokládaným výsledkem výrobního procesu.

50 Není nutné, aby sousední oblasti 24, 26 a 28 dělila přesná rozhraní s různými hmotnostmi, nebo aby byla mezi sousedními oblastmi 24, 26 a 28 mezi různými plošnými hmotnostmi přesná hranice. Je jen důležité, aby bylo rozdílné rozložení vláken na jednotku plochy v různých místech vláknenné struktury 20 a aby se toto rozdílné rozložení vyskytovalo ve formě pravidelného opakujícího se vzoru. Pravidelné opakování vzoru odpovídá pravidelnému opakování vzoru

v topografii pro kapalinu propustného tvarovacího prvku zadržujícího vlákna, použitého k výrobě celulózové vlákenné struktury 20.

5 Rozdílné plošné hmotnosti oblastí 24, 26 a 28 poskytují různou neprůsvitnost těchto oblastí 24, 26 a 28. Zatímco by bylo z důvodu nepropustnosti žádoucí mít stejnou plošnou hmotnost po celé celulózové vlákenné struktuře 20, není stejná plošná hmotnost optimální pro jiné vlastnosti celulózové vlákenné struktury 20, kupříkladu pro pevnost za mokra. Avšak u popsané celulózové vlákenné struktury 20 se obvykle předpokládá, že první oblasti 24 o poměrně vyšší hmotnosti mají vyšší neprůsvitnost než oblasti o nižší plošné hmotnosti, jako jsou třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti nebo druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti.

15 S výhodou je vzájemná poloha sousedních oblastí 24, 26 a 28 taková, že společně tvoří pravidelně se opakující mozaikový vzor. Při takovém pravidelném vzoru je poloha oblastí 24, 26 a 28 považována za předpověditelnou, neboť je dána vlastností aparatury, použité ve výrobním procesu. Pokud mluvíme o opakovatelném vzoru, musí být ve vlákenné struktuře 20 vytvořen více než jedenkrát.

20 Výrazně oddělené oblasti 24, 26 a 28 vlákenné struktury 20 mohou být „samostatné“, protože sousední oblasti 24, 26 nebo 28, které mají stejnou plošnou hmotnost, na sebe těsně nenavazují. Oblasti 24, 26 nebo 28, které mají vlastní plošnou hmotnost po celé vlákenné struktuře 20, mohou však být i „v podstatě spojité“, a to tak, že oblasti 24, 26 nebo 28 prostupují celou vlákennou strukturou 20 v jejich obou základních dimenzích.

25 Je však nutno si uvědomit, že pokud je vyrobená vlákenná struktura 20 velmi velkého rozměru a oblasti 24, 26 a 28 v poměru k vlákenné struktuře 20 zaujímají během výroby velmi malé rozměry, tj. liší se o několik řádů ve svých rozměrech, může být absolutní předpověditelnost přesného rozložení a vzorování různých oblastí 24, 26 a 28 velmi obtížná, případně nemožná, avšak vzorování je stále považováno za pravidelné. Je pouze důležité, aby výrazně definované oblasti 24, 26 a 28 byly skutečně rozloženy ve formě vzoru tak, jak bylo požadováno, a aby se získaly takové vlastnosti, které jsou vhodné pro zamýšlený záměr a použití vlákenné struktury 20.

35 Odborník v příslušné oblasti se povšimne, že zde mohou být malé přechodné oblasti, jejichž plošné hmotnosti leží mezi plošnými hmotnostmi sousedních oblastí 24, 26 a 28. Tyto přechodové fáze mezi oblastmi nemusí být svými rozměry natolik důležité, aby nutně byly považovány za oblasti s plošnou hmotností, odlišnou od jakékoliv sousední oblasti 24, 26 a 28. Tyto přechodné oblasti jsou v mezích známého a normálního kolísání výroby a jsou běžné při výrobě vlákenné struktury 20 podle tohoto vynálezu.

40 Velikost vzoru vlákenné struktury 20 se může měnit od 1,5 do 390 oddělených třetích oblastí 26 na centimetr čtvereční, lépe od 11,6 do 155 oddělených třetích oblastí 26 na centimetr čtvereční a nejlépe od 23,3 do 85,3 oddělených třetích oblastí 26 na centimetr čtvereční.

45 Odborník v příslušné oblasti si povšimne, že při jemnějším vzoru, který má více oddělených oblastí 24, 26 nebo 28 na centimetr čtvereční, může být použito pro zpracování poměrně větší procentuální zastoupení vláken z tvrdého dřeva o menším rozměru a odpovídajícím způsobem pak sníženo procentuální zastoupení vláken z měkkého dřeva o větším rozměru. Jestliže je použito příliš mnoho vláken o velkém rozměru, nemusí být tato vlákna schopná se přizpůsobit topografii zařízení, popsaného pro výrobu celulózové vlákenné struktury 20. Jestliže se vlákna vhodně nepřizpůsobí, mohou tato vlákna přemostit různé topografické oblasti zařízení a způsobit tak vznik nevzorované vlákenné struktury 20. Směs, která obsahuje kolem 60 % krátkých vláken z měkkého dřeva severských jehličnanů a kolem 40 % vláken z tvrdého dřeva, je výhodná pro vlákennou strukturu 20, která má kolem 31 oddělených třetích oblastí 26 na centimetr čtvereční.

Je-li vláknenná struktura 20, znázorněná na obr. 1, použita jako spotřební produkt, jako papírový ručník nebo kosmetický ubrousek, je prvá oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti vláknenné struktury 20 v podstatě souvislá v obou navzájem kolmém směry byly rovnoběžné a kolmé k okrajům konečného produktu, nebo byly rovnoběžné a kolmé ke směru výroby produktu, ale pouze aby jakékoliv napětí bylo předáváno celulózové vláknenné struktuře 20 ve dvou navzájem kolmých směrech tak, aby každá tahová zátěž byla snadněji absorbována bez předčasného nerušení produktu. S výhodou je podle tohoto vynálezu nepřetržitý směr konečného výrobku paralelní k předpokládanému směru zatížení v tahu.

Podle tohoto vynálezu obsahuje celulózová vláknenná struktura 20 tři oblasti, prvou oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti, třetí oblast 26 střední plošné hmotnosti a druhou oblast 28 o nízké plošné hmotnosti. Oblasti 24, 26 a 28 jsou uspořádány v pravidelně se opakujícím vzoru, který je dále podrobně popsán.

Příkladem v podstatě souvislé sítě je prvá oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti celulózové vláknenné struktury 20, znázorněná na obr. 1. Další příklady celulózových vláknenných struktur, které mají v podstatě souvislé sítě, jsou popsány v patentu USA č. 4 637 859, zde uvedeném jako odkaz s cílem poukázat na jiný druh celulózové vláknenné struktury, která má v podstatě souvislou síť. Přerušení jsou v téměř souvislé síti přípustná, nikoliv však žádoucí, pokud tato přerušení závažně a nepříznivě nezasahují do vlastností materiálu příslušné části celulózové vláknenné struktury 20.

Opačně mohou být oblasti 26 a 28 o nízké a střední plošné hmotnosti oddělené a rozptýlené po celé v podstatě souvislé síti své oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti. Oblasti 26, 28 o nízké a střední plošné hmotnosti mohou být myšleny jako ostrovy, které jsou obklopeny okolní, v podstatě souvislou, sítí své oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti. Oddělené druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti a oddělené třetí oblasti 26 střední plošné hmotnosti tvoří pravidelný a opakující se vzor.

Oddělené druhé oblasti 28 nízké plošné hmotnosti a oddělené třetí oblasti plošné hmotnosti mohou být uspořádány střídavě, nebo mohou být v řadě v jednom i druhém nebo obou zmíněných, navzájem kolmých, směrech. S výhodou tvoří v podstatě souvislá síť oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti vzorovanou síť, obklopující oddělené druhé oblasti 28 nízké hmotnosti, ačkoliv zde mohou být přítomny i malé přechodné oblasti, jak již bylo popsáno. Prvé oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti jsou přilehlé a blízké oblastem 26 a 28 o nízké a střední plošné hmotnosti a obklopují tyto oblasti. Třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti leží vedle druhých oblastí 28 s oblastí. Třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti leží vedle druhých oblastí 28 s nízkou plošnou hmotností. Druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti mohou lemovat okraje, ale ne plně obklopuvat třetí oblast 26 střední plošné hmotnosti, nebo mohou druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností obklopuvat třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti. Třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti jsou tedy obvykle ve svých lineárních rozměrech, nikoliv však nezbytně ve své ploše, menší než okolní druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti.

Druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti mohou být dále přilehlé nebo dokonce mohou obklopuvat třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti. Poměrně rozmístění oblastí 28, 26 o nízké a o střední plošné hmotnosti uvnitř své oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti závisí na uspořádání zón vysoké a nízké rychlosti průtoku s různými filtračními rychlostmi tvarovacího pásu 42.

Vlákna třech oblastí 24, 26 a 28 mohou být příznivě seřazena v různých směrech. Vlákna, která obsahují v podstatě souvislou prvou oblast 24 vysoké plošné hmotnosti, mohou být například převážně seřazena v jednom směru, odpovídajícím v podstatě souvislé síti mezikruží 65 mezi sousedními výčnělky 59 a vlivu směru stroje ve výrobní procesu.

Toto seřazení zajišťuje, že vlákna jsou v podstatě rovnoběžná a je mezi nimi poměrně vysoký stupeň propojení. Poměrně vysoký stupeň propojení způsobuje poměrně vysokou pevnost v tahu v první oblasti 24 vysoké plošné hmotnosti. Tato vysoká pevnost v tahu v první oblasti 24 vysoké plošné hmotnosti je obecně výhodná, protože první oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti nese a dále předává tahovou zátěž celé vlákně struktury 20.

Druhá oblast 28 o poměrně nízké plošné hmotnosti obsahuje vlákna, jejichž naprostá většina je orientována paprskovitě a která vyběhají z centra druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností. Obklopuje-li druhá oblast 28 s nízkou plošnou hmotností třetí oblast 26 se střední plošnou hmotností, budou vlákna druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností také orientována paprskovitě od centra třetí oblasti 26 se střední plošnou hmotností. Jak je znázorněno na obr. 1, jsou druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností a třetí oblasti 26 se střední plošnou hmotností s výhodou vzájemně soustředěně uspořádány.

Mnoho součástí zařízení, používaného pro výrobu vlákně struktury 20 podle tohoto vynálezu, bylo v papírenství již dříve známé. Jak je znázorněno na obr. 2, může zařízení obsahovat prostředek 44 pro nanášení kapalného nosiče a celulózových vláken, které jsou jím nanášeny na tvarovací prvek, který propouští kapalinu a zadržuje vlákno.

Tvarovací prvek, který propouští kapalinu a zadržuje vlákno, může být tvarovací pás 42, který je hlavní částí zařízení. Představuje jednu složku zařízení, která se liší od dříve používaných zařízení pro výrobu celulózové vlákně struktury 20 a která je zde popsána a chráněna. Přesněji popsáno, obsahuje tvarovací pás 42, který propouští kapalinu, výčnělky 59, které tvarují oblasti 28, 26 o nízké a střední plošné hmotnosti vlákně struktury 20 a mezilehlá mezikruží 65, která tvarují první oblasti 24 o vysoké plošné hmotnosti celulózové vlákně struktury 20.

Zařízení může dále obsahovat pomocný pás 46, na který je vlákně struktura 20 přemístěna po odfiltrování většiny kapalného nosiče a zadržení celulózového vlákna na tvarovacím pásu 42. Pomocný pás 46 může dále obsahovat klouby nebo výčnělky, rozmístěné ve formě vzoru, jejichž rozložení je odlišné od rozložení oblastí 24, 26 a 28 celulózové vlákně struktury 20. Tvarovací pás 42 a pomocný pás 46 se pohybují ve směrech, znázorněných šipkami A a B.

Po nanesení unášených celulózových vláken na pomocný pás 46 je vlákně struktura 20 sušena nebo druhým sušicím prostředkem nebo oběma zároveň, a to profukovacím sušičem 50a a/nebo sušicím bubnem 50b. Kromě toho může zařízení obsahovat pomůcky, jako je škrabákový nůž 68 pro zkracování délek nebo krepování vlákně struktury 20.

Je-li pro přípravu celulózové vlákně struktury 20 užit jako tvarovací prvek použitého zařízení tvarovací pás 42, má tento tvarovací pás 42 dvě navzájem protilehlé plochy, první plochu 53 a druhou plochu 55, jak je znázorněno na obr. 3. Vnější první plocha 53 je povrch tvarovacího pásu 42, který je ve styku s vlákny tvarované celulózové struktury 20. První plocha 53 byla již dříve zmíněna jako strana tvarovacího pásu 42, která je ve styku s papírem. První plocha 53 má dvě topograficky oddělené oblasti, a to rýhu 53a a konec 53b výčnělku 59. Oblasti jsou odlišeny velikostí své kolmé vzdálenosti od druhé plochy 55 tvarovacího pásu 42. Tato kolmá vzdálenost je měřena ve směru Z. pro účely tohoto dokumentu se směrem Z rozumí směr od roviny XY tvarovacího pásu 42 považován za rovinný a dvojrozměrný útvar.

Tvarovací pás 42 může být schopen odolávat všem známým namáháním a pracovním podmínkám, ve kterých jsou dvojrozměrné celulózové struktury a vyráběny. Podle patentu USA č. 4 514 345 a zvláště podle jeho obr. 5 může být připraven mimořádně výhodný tvarovací pás 42. Tento patent je zde uveden jako odkaz proto, že ukazuje zvláště vhodný tvarovací prvek pro použití v tomto vynálezu a způsob výroby tohoto tvarovacího prvku.

Tvarovací pás 42 propouští kapalinu nejméně v jednom směru, zvláště ve směru první plochy 53, přes uvedený tvarovací pás 42 na druhou plochu 55 tvarovacího pásu 42. Pro účely tohoto

dokumentu znamená slovní spojení „propustný pro kapalinu“ to, že kapalným nosičem vláknenné suspenze může být propuštěn tvarovacím pásem 42 bez výrazné překážky. Může být ovšem užitečné, nebo dokonce nutné, použít lehce rozdílného tlaku, aby se napomohlo průchodu kapalinou tvarovacím pásem 42 a aby tak byl zajištěn vhodný stupeň propustnosti tvarovacího pásu 42.

Není však nutné ani žádoucí, aby celý povrch tvarovacího pásu 42 propouštěl kapalinu. Je jen nezbytné, aby kapalným nosičem vláknenné suspenze byl snadno odstraňován ze suspenze, vytvářející na vnější prvé ploše 53 tvarovacího pásu 42 prvotní vláknennou strukturu 20.

Tvarovací pás 42 působí také jako součást, zadržující vlákno. pro účely tohoto dokumentu je za „vlákno zadržující“ považována taková součást, která zadržuje většinu nanesených vláken v makroskopickém, předem určeném, vzoru nebo geometrii, bez ohledu na orientaci nebo rozmístění jakéhokoliv jednotlivého vlákna. Neočekává se však, že vlákno zadržující součást bude zadržovat nanesená vlákna se stoprocentní účinností zvláště proto, že kapalným nosičem vlákna protéká touto součástí, ani to, že zadržování bude neměnné. Je jen nutné, aby vlákna byla zadržována na tvarovacím pásem 42, nebo na jiné, vlákna zadržující, součásti pro dobu, dostačující k tomu, aby probíhající proces byl uspokojivě ukončen.

Představa tvarovacího pásu 42 může být taková, že obsahuje vyztužovací strukturu 57 a uspořádaný vzor výčnělků 59, spojených přímo s vyztužovací strukturou 57 a vymezujících dvě protilehlé vnější plochy 53 a 55. Vyztužovací struktura 57 může obsahovat děrovaný prvek jako je tkané síto nebo jiná děrovaná soustava. Vyztužovací struktura 57 je výrazně propustná pro kapalinu. Vhodně děrovaná vyztužovací struktura 57 je síto, tvořené 6 až 50 vlákny na centimetr při pohledu shora na jeho plochu, ačkoliv je nutno vzít v úvahu, že často nastává překrývání vláken, které zdvojuje jejich shora viditelný počet. Mezery mezi vlákny mohou být obvykle čtvercové, jak je znázorněno, nebo jakéhokoliv jiného žádaného tvaru. Vlákna mohou být polyesterová, ve formě tkaných či netkaných textilií. bylo zjištěno, že zdvojené síto je zvláště vhodné pro vyztužovací strukturu 57.

Druhá plocha 55 vyztužovací struktury 57 může být v podstatě makroskopicky monoplanární a obsahuje navenek orientovanou prvou plochu 53 tvarovacího pásu 42. Dovnitř orientovaná plocha tvarovacího pásu 42 je často uváděna jako zadní strana tvarovacího pásu 42 a jak bylo uvedeno, dotýká se přinejmenším části zbytku použitého zařízení při výrobě papíru. protilehlá a navenek orientovaná prvá plocha 53 vyztužovací struktury 57 může být považována za stranu tvarovacího pásu 42, která je ve styku s vláknem, protože suspenze vláken je nanášena na tuto lícni prvou plochu 53 tvarovacího pásu 42.

Tvořící vzor s výhodou sestává z jednotlivých výčnělků 59, vyčnívajících navenek z první plochy 53 vyztužovací struktury 57 a připojených k této první ploše 53, jak je znázorněno na obr. 3. Výčnělky 59 jsou také v kontaktu s vlákny, protože tyto výčnělky 59, tvořící vzor, zachycují vláknennou suspenzi a mohou jí být dokonce pokryty při jejím nanášení na tvarovací pás 42.

Výčnělky 59 mohou být připojeny k vyztužovací struktuře 57 jakýmkoliv známým způsobem. Častěji se používá připojení množství výčnělků 59 k vyztužovací struktuře 57 najednou pomocí šaržovitěho postupu za užití fotosenzitivně vytvrzované polymerní pryskyřice než připevňování každého jednotlivého výčnělku 59 k vyztužovací struktuře 57 jednotlivě. Sestava výčnělků 59, tvořící vzor, je s výhodou utvářena z tekuté hmoty, která po ztuhnutí tvoří část výčnělků 59 a alespoň částečně obklopuje vyztužovací strukturu 57 a je s ní spojena, jak je znázorněno na obr. 3.

Jak je znázorněno na obr. 4, sestava výčnělků 59, tvořící vzor, má být uspořádán tak, že od volných konců 53b výčnělků 59 k přilehlé rýze 53a navenek orientované první plochy 53 vyztužovací struktury 57 probíhá množství průchodů, do kterých může pronikat vláknenná suspenze. Toto uspořádání poskytuje tvarovacímu pásem 42 definovanou topografii a dovoluje

kapalnému nosiči a vláknům protékat vyztužovací strukturou 57. Průchody mezi sousedními výčnělky 59 mají definovaný průtok, který je závislý na vzoru, velikosti a rozmístění výčnělků 59.

- 5 Výčnělky 59 jsou oddělené a s výhodou pravidelně rozmístěné takovým způsobem, že nejsou vytvářeny velké slabé plošky v téměř souvislé síti vláknenné struktury 20. Kapalný nosič může protékat mezikružím 65 mezi sousedními výčnělky 59 vyztužovací struktury 57 a ukládat na ní vlákna. Výhodnější rozmístění výčnělků 59 je v pravidelně se opakujícím vzoru tak, že v podstatě souvislá síť vláknenné struktury 20, která je tvořena kolem výčnělků 59 a mezi nimi, rovnoměrněji
10 rozděluje tahovou zátěž po celé vláknenné struktuře 20. Nejvýhodnější je takové uspořádání výčnělků 59, že sousední druhé oblasti 28 o nízké plošné hmotnosti nejsou seřazeny ve výsledné vláknenné struktuře 20 ve směru jednoho ani druhého základního směru X, Y, ve kterém může dojít k tahové zátěži.
- 15 Jak je znázorněno na obr. 3, výčnělky 59 jsou vzpřímené a připojené svými konci ke vně orientované prvé ploše 53 vyztužovací struktury 57 a vyčnívají z této lícni prvé plochy 53 svými odlehými nebo volnými konci 53b. Tyto volné konce 53b určují největší kolmou vzdálenost výčnělků 59 ve formě vzoru od vnější strany prvé plochy 53 vyztužovací struktury 57. Tato navenek orientovaná prvá plocha 53 tvarovacího pásu 42 je tedy určena dvěma výškami. Nejnížší
20 výška vně orientované lícni prvé plochy 53 je určena povrchem vyztužovací struktury 57, ve které jsou připojeny konce výčnělků 59. Přitom je však třeba vzít v úvahu i materiál výčnělků 59, který po ztuhnutí obklopuje vyztužovací strukturu 57. Vzdálenější výška vně orientované prvé plochy 53 je určena volnými konci 53b vzorového seskupení výčnělků 59. Opačná, vnitřně orientovaná, druhá plocha 55 tvarovacího pásu 42 je určena druhou plochou vyztužovací struktury 57. Opět je třeba vzít v úvahu materiál výčnělků 59, který po ztuhnutí obklopí
25 vyztužovací strukturu 57 z druhé strany, opačně ke straně, z níž vyčníhají výčnělky 59.

Výčnělky 59 mohou vyčnívat kolmo z roviny XY tvarovacího pásu 42 směrem ven nad vně orientovanou prvou plochu 53 vyztužovací struktury 57 o 0 do 1,3 milimetrů. Mají-li výčnělky 59 nulovou výšku ve směru Z, má pochopitelně celulósová vláknenná struktura 20 téměř konstantní plošnou hmotnost. Je-li tedy třeba zmenšit rozdíly v plošných hmotnostech mezi
30 sousedními prvými oblastmi 24 s vysokou plošnou hmotností a druhými oblastmi 28 s nízkou plošnou hmotností celulósová vláknenná struktura 20, jsou zpravidla použity kratší výčnělky 59.

35 Jak je znázorněno na obr. 4, nemají s výhodou výčnělky 59, zejména v rovině XY, ostré hrany, takže je odstraněno soustředování napětí ve výsledných prvých oblastech 24 vysoké plošné hmotnosti celulósová vláknenná struktura 20 z obr. 1. Zvláště výhodným tvarem výčnělků 59 je tvar, jehož příčný řez je podobný kosočtverci se zaoblenými vrcholy.

40 Bez ohledu na příčný řez oblastí výčnělků 59 mohou být stěny výčnělků 59 obvykle vzájemně rovnoběžné a kolmé k rovině XY tvarovacího pásu 42. Jindy mohou být výčnělky 59 poněkud sbíhavé, čímž vzniká zdeformovaný kónický tvar, znázorněný na obr. 3.

45 Není nutné, aby výčnělky 59 byly stejně vysoké nebo aby byly volné konce 53b výčnělků 59 stejně vzdáleny od vně orientované prvé plochy 53 vyztužovací struktury 57. Je-li žádoucí použít komplikovanějších vzorů než je na obrázku znázorněná vláknenná struktura 20, bude odborníkovi v příslušné oblasti zřejmé, že toho může být dosaženo použitím topografie, definované několika úrovněmi ve směru Z vztyčených výčnělků 59, kdy každá úroveň určuje rozdílnou plošnou hmotnost oblastí vláknenné struktury 20, než jakou mají oblasti, určené dalšími úrovněmi
50 výčnělků 59. Toho může být dosaženo rovněž tím způsobem, že se použije takový známý tvarovací pás 42, který má vně orientovanou prvou plochu 53 definovanou více než dvěma výškami v důsledku jiných prostředků, například použitím stejných rozměrů připojených výčnělků 59 k vyztužovací struktuře 57, jejíž úroveň se však podstatně mění vzhledem ke směru Z.

55

Jak je znázorněno na obr. 4, může plocha seskupení vzoru výčnělků 59, vyjádřená jako část průmětu povrchu plochy tvarovacího pásu 42, zaujímat od 20 % do 80 % z celkového průměru povrchu plochy tvarovacího pásu 42, přičemž vyztužovací struktura 57 představuje vyváženost projektu povrchu tvarovacího pásu 42. Příspěvek oblasti se vzorem výčnělků 59 k úplnému průmětu povrchové plochy tvarovacího pásu 42 je souhrnem maximálních průmětů všech výčnělků 59 v kolmém směru k vně orientované prvé ploše 53 vyztužovací struktury 57.

Je nutno si uvědomit, že při snížení podílu výčnělků 59 k celé ploše povrchu tvarovacího pásu 42, popsaná, v podstatě souvislá, prvá oblast 24 o vysoké plošné hmotnosti vzrůstá, čímž se snižuje hospodárnost využití surovin. Dále by měl být povrch rýhy 53a mezi sousedními výčnělků 59 tvarovacího pásu 42 zvětšen, pokud se zvětšuje délka vláken. Pokud k tomu nedojde, může se stát, že vlákna nezakryjí výčnělky 59 a neproniknou do rýh 53a mezi sousedními výčnělků 59 k vyztužovací struktuře 57.

Druhá plocha 55 tvarovacího pásu 42 může mít určitou a výraznou topografii, nebo může být v podstatě makroskopicky monoplanární. Zde používané slovní „v podstatě makroskopicky monoplanární“ se vztahuje ke geometrii tvarovacího pásu 42, pokud jeho uspořádání je dvojrozměrné s pouze menšími odchylkami od absolutní planarity, které lze tolerovat a které nemají nepříznivý vliv při použití tvarovacího pásu 42 k výrobě celulózové vláknenné struktury 20, která byla popsána shora. Přijatelná je jak členitá geometrie druhé plochy 55 tvarovacího pásu 42, tak makroskopicky monoplanární plocha, pokud topografie prvé plochy 53 tvarovacího pásu 42 není přerušovaná většími odchylkami a tvarovací pás 42 může být použit pro jednotlivé kroky zde popsaného postupu. Druhá plocha 55 tvarovacího pásu 42 může být při výrobním procesu celulózové vláknenné struktury 20 v kontaktu s použitým zařízením a je zmiňována v literatuře, týkající se této techniky, jako strojová strana tvarovacího pásu 42.

Výčnělky 59 vymezují mezikruží 65 s rozličnými filtračními odpory, pro kapalinu propustných, částí tvarovacího pásu 42. Jeden ze způsobů, jakým mohou být získány různé oblasti, je znázorněn na obr. 4. Každý z výčnělků 59 tvarovacího pásu 42 na obr. 4 je umístěn v přibližně stejné vzdálenosti od sousedního výčnělku 59, čímž se získá v podstatě souvislá síť mezikruží 65 mezi sousedními výčnělků 59.

Přibližným středem většiny výčnělků 59 nebo každým z výčnělků 59 prochází ve směru Z otvor 63, který zajišťuje průchod kapaliny mezi volným koncem 53b výčnělku 59 a rýhou 53a vně orientované lící prvé plochy 53 vyztužovací struktury 57.

Filtrační odpor otvoru 63, procházejícího výčnělky 59, je rozdílný a typicky větší než odpor průtoku mezikruží 65 mezi sousedními výčnělků 59. Proto bude obecně protékat více kapalného nosiče mezikruží 65 sousedními výčnělků 59 než otvorem 63, který prochází vnitřkem každého výčnělku 59. Protože otvorem 63 protéká méně kapalného nosiče než mezikruží 65 mezi sousedními výčnělků 59, ukládá se na mezikruží 65 mezi sousedními výčnělků 59 více vláken než na vyztužovací struktuře 57 pod otvory 63.

Mezikruží 65 a otvory 63 určují buď vysoký, nebo nízký průtok zónami tvarovacího pásu 42, protože průtok mezikruží 65 je větší než průtok otvory 63, v důsledku většího filtračního odporu průtoku otvory 63, počáteční průtok kapalného nosiče bude větší mezikruží 65 než otvory 63.

Je třeba si uvědomit, že žádný kapalný nosič neprotéká výčnělky 59, protože výčnělky 59 jsou kapalným nosičem nepropustné. Avšak v závislosti na výšce volných konců 53b výčnělků 59 a na délce celulózových vláken mohou být celulózová vlákna ukládána na volných koncích 53b výčnělků 59.

Použitý výraz „počáteční průtok“ vztahuje k průtoku kapalného nosiče, když je poprvé vpuštěn a ukládán na tvarovací pás 42. V obou průtokových zónách se však bude snižovat průtok s časem

v souvislosti se zanášením otvorů 63 nebo mezikruží 65 celulóзовými vlákny, suspendovanými v kapalném nosiči a zadržovaným tvarovacím pásem 42. Rozdíl v odporu toku mezi otvory 63 a mezikružími 65 způsobuje zadržení různých plošných hmotností celulóзовých vláken ve formě vzoru na různých zónách tvarovacího pásu 42.

5

Tento rozdíl v průtoku zónami je nazýván „stupňovitým protékáním“, což souvisí s tím, že existuje výrazná diskontinuita mezi počátečními průtoky kapalného nosiče zónami vysokého a nízkého průtoku. Jak již bylo popsáno, stupňovité protékání může být prospěšně využito k ukládání různého množství vláken ve formě mozaikového vzoru celulóзовé vlákně struktury 20.

10

Přesněji vyjádřeno, prvé oblasti 24 s vysokou plošnou hmotností se budou vyskytovat v pravidelně se opakujícím vzoru, odpovídajícím zónám s vysokým průtokem, tedy mezikružími 65, tvarovacího pásu 42 a stádiu vysokého průtoku při použitém postupu výroby celulóзовé vlákně struktury 20. Třetí oblasti 26 se střední hmotností se budou vyskytovat v pravidelně se opakujícím vzoru tak, že budou odpovídat zónám s nízkým průtokem, tedy otvorům 63, tvarovacího pásu 42 a stádiu nízkého průtoku při použitém postupu výroby celulóзовé vlákně struktury 20. Druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností se budou vyskytovat v pravidelně se opakujícím vzoru výčnělků 59 tvarovacího pásu 42 a nebudou závislé na stádiu vysokého průtoku, ani na stádiu nízkého průtoku, při použitém postupu výroby celulóзовé vlákně struktury 20.

15

20

Filtrační odpor celého tvarovacího pásu 42 může být snadno měřen způsobem, známým odborníkům v tomto oboru. Měření filtračního odporu zón s malým a velkým průtokem a filtračního odporu mezi nimi je obtížnější vzhled k malému rozměru zón s vysokým a nízkým průtokem. Odpor toku však může být odvozen odhadem z hydraulického poloměru příslušných zón. Obecně je filtrační odpor nepřímo úměrný hydraulickému poloměru.

25

Hydraulický poloměr zóny je definován jako plocha zóny, dělená smočeným obvodem zóny. Průměr často zahrnuje konstantu, například 4. Protože však pro tento účel je důležité zkoumat pouze rozdíly poloměrů zón, konstanta může být podle potřeby buď zahrnuta, nebo vynechána. Algebricky to lze vyjádřit tímto vztahem:

30

průtoková plocha

hydraulický poloměr = ,

k x smočený obvod

kde průtoková plocha je plocha otvoru 63 výčnělku 59 nebo průtoková plocha mezi jednotlivými buňkami, to je nejmenším opakujícím se vzorem mezikruží 65, vytvářeným sousedními výčnělky 59, jak bude dále úplněji vysvětleno. Smočený obvod je lineární rozměr zóny, která je ve styku s kapalným nosičem. Průtoková plocha není nikterak omezenými, způsobenými vyztužovací strukturou 57, která se nachází pod výčnělky 59. Hydraulické poloměry některých běžných tvarů jsou dobře známy a mohou být nalezeny v lineárních zdrojích. Tento odkaz je zde uveden se záměrem poukázat na hydraulický poloměr některých běžných tvarů a na zdroj informací o hydraulických poloměrech nepravidelných tvarů.

40

U tvarovacích pásů 42, znázorněných na obr. 4, jsou následujícím způsobem definovány dvě oblasti. Zóny se silným průtokem zahrnují obvod mezikruží 65, obklopujícího výčnělek 59. Velikost obvodu mezikruží 65 v rovině XY pro daný výčnělek 59 je polovina radiální vzdálenosti od výčnělku 59 k sousednímu výčnělku 59. Oblast mezi sousedními výčnělky 59 bude tedy mít okraj, směřující do středu, který se kryje s prstencovým obvodem sousedních výčnělků 59, čímž je určen prstenec mezikruží 65 mezi sousedními výčnělky 59.

45

Kromě toho, protože výčnělky 59 vyčnívají ve směru Z do úrovně vyvýšení nad zbytkem vyztužovací strukturu 57, bude se méně vláken ukládat nad výčnělky 59, protože vlákna, uložená na části vyztužovací struktury 57, odpovídající otvorům 63 a mezikružím 65 mezi sousedními výčnělky 59, musí dosáhnout k výšce volných konců 53b výčnělků 59 dříve než budou na vrcholu výčnělků 59 ukládána další vlákna, aniž by odtékala jakýmkoliv otvorem 63 nebo mezikružím 65 mezi sousedními výčnělky 59.

Jeden z příkladů tvarovacího pásu 42, který se osvědčil v souvislosti s tímto vynálezem, má dvouokou vazbu vyztužovací struktury 57. Vyztužovací struktura 57 je tvořena z vláken, která mají průměr osnovy 0,15 milimetrů, průměr útku 0,18 milimetrů s 45 až 50 procenty volné plochy. Vyztužovací strukturou 57 může projít při přetlaku 12,7 mm vodního sloupce, tedy asi 124,6 Pa, přibližně 36,3 litrů vzduchu za minutu. Tloušťka vyztužovací struktury 57 je 0,76 milimetrů včetně spojů, tvořených tkaným vzorem mezi oběma plochami 53 a 55 tvarovacího pásu 42.

K vyztužovací struktuře 57 tvarovacího pásu 42 je připojeno množství střídavě uspořádaných výčnělků 59. Vzdálenost každého výčnělku 59 je od sousedního výčnělku ve směru X stroje 19,9 milimetrů a ve směru Y, příčném na směs X stroje, 10,8 milimetrů, přičemž plošná hustota výčnělků 59 je 47 výčnělků 59 na čtvereční centimetr.

Vzdálenost mezi protilehlými hranami výčnělků 59 ve směru Y, příčném na směr X stroje, je 9,1 milimetrů a vzdálenost mezi protilehlými hranami ve směru X stroje je 13,6 milimetrů. Výčnělky 59 vyčnívají o asi 0,8 milimetrů z vně orientované prvé plochy 53 vyztužovací struktury 57 ve směru Z k volnému konci 53b výčnělku 59.

Každý výčnělek 59 má svým středem veden otvor 63, který vede z volného konce 53b výčnělku 59 k rýze 53a výčnělku 59 tak, že je zajištěn průchod kapaliny z volného konce 53b výčnělku 59 do vyztužovací struktury 57. Každý otvor 63, vedoucí středem výčnělku 59, je zpravidla eliptického tvaru a má delší osu asi 5,9 milimetrů a kratší osu asi 4,1 milimetrů. Otvor 63 zaujímá asi 29 procent povrchu plochy výčnělku 59. Tvarovací pás 42 se svou vyztužovací strukturou 57 a k ní připevněnými výčnělky 59 má propustnost vzduchu 490 litrů za minutu a při přetlaku 12,7 milimetrů vodního sloupce, tedy při asi 124,6 Pa.

Zmíněný tvarovací pás 42 vytváří vláknennou strukturu 20, znázorněnou na obr. 1. Je však třeba si uvědomit, že předchozí příklad není jediný možný a že je možné uskutečnit mnoho obměn ve vyztužovací struktuře 57, výčnělcích 59, otvorech 63, jimi vedoucích, a/nebo mezikružích 65 mezi sousedními výčnělky 59 v rámci rozsahu tohoto vynálezu.

Jak je znázorněné na obr. 2, zařízení dále obsahuje prostředek 44 pro nanášení kapalného nosiče a jím nanášených celulózových vláken na tvarovací pás 42, přesněji řečeno na prvou plochu 53 tvarovacího pásu 42, opatřené oddělenými vztyčenými výčnělky 59 tak, že vyztužovací struktura 57 a výčnělky 59 jsou úplně pokryty vláknennou suspenzí. Pro tento účel může být využita nátoková skříň, která je v tomto oboru techniky dobře známa. Ačkoliv jsou známy různé typy nátokových skříní, osvědčila se běžná Fourdinerova nátoková skříň, která nanáší a ukládá suspenzi vláken na vně orientovanou prvou plochu 53 tvarovacího pásu 42.

Prostředek 44 a tvarovací pás 42 jsou vzájemně vůči sobě pohyblivé, takže celulózová vlákna mohou být na tvarovací pás 42 ukládána v nepřetržitém procesu pomocí odpovídajícího množství kapalného nosiče, kterým jsou tato vlákna unášena. V jiném případě celulózová vlákna, unášená kapalným nosičem, mohou být nanášena na tvarovací pás 42 dávkovacím procesem. Výhodné je, když ukládání vláknenné suspenze na propustný tvarovací pás 42 pomocí prostředku 44 může být regulováno tak, že poměr rychlosti rozdílného pohybu tvarovacího pásu 42 a nanášecího prostředku 44 může vzrůstat nebo klesat a v důsledku toho na tvarovací pás 42 může být uloženo za jednotku času větší nebo menší množství celulózových vláken, unášených kapalným nosičem.

- Rovněž mohou být použity prostředky pro sušení vlákenné suspenze, tedy tvořící se vlákenné struktury 20 z vláken, která vytváří dvojrozměrnou vlákennou strukturu 20 o hustotě nejméně 90 procent. K sušení vlákenné struktury 20, tvořící se z vlákenné suspenze, mohou být použity jakékoliv vyhovující sušící prostředky, které jsou běžné při výrobě papíru. Například vyhovují plstěnce, tepelné kryty, infračervené záření, pufrovací sušice 50a a sušící bubny 50b, používané buď jednotlivě, nebo v kombinaci. Zvláště výhodnou metodou sušení je použití pufrovacího sušiče 50a a sušícího bubnu 50b, zařazených za sebou.
- Pokud je to žádoucí, může zařízení podle tohoto vynálezu obsahovat také emulzní kotouč 66, jak je znázorněný na obr. 2. Emulzní kotouč 66 distribuuje během popsaného procesu účinné množství chemické směsi buď na tvarovací pás 42, nebo na pomocný pás 46. Chemická směs může působit jako uvolňovací činidlo, které má zabránit nežádoucímu přilnutí vlákenné struktury 20 buď k varovacím pásu 42, nebo k pomocnému pásu 46. Dále může být emulzní kotouč 66 využit k impregnaci tvarovacího pásu 42 nebo pomocného pásu 46 nanášením chemické směsi a tím prodloužit jejich životnost. s výhodou je emulze nanášena na vně orientovanou prvou plochu 53 tvarovacího pásu 42, když tento tvarovací pás 42 není ve styku s vlákennou strukturou 20. Toto zpravidla nastává poté, co vlákenná struktura 20 byla přemístěna z tvarovacího pásu 42 a tvarovací pás 42 se vrací zpět.
- Chemické sloučeniny, s výhodou používané v emulzích, jsou směsi, které obsahují vodu, olej pro rychloběžné turbíny, dimethyldistearylamonium chlorid, cetylalkohol a antioxidant. Je-li požadováno čištění tvarovacího pásu 42 od vláken a jiných zbytků, které zůstaly po vlákenné struktuře 20 poté, co byla přemístěna z tvarovacího pásu 42, může být použito pro odstranění těchto zbytků čištění sprchami nebo postřiky což na obrázcích není znázorněno.
- Krokem, který při výrobě celulózové vlákenné struktury 20 podle tohoto vynálezu není bezpodmínečně nutný, který je však zvláště doporučený, je zkrácení této vlákenné struktury 20 po jejím vysušení. Použitý výraz „zkrácení“ se týká kroku, při kterém je délka celulózové vlákenné struktury 20 zkracována přerovnáním vláken a přerušením jejich vazeb. Zkrácení může být provedeno různými známými způsoby, nejběžnější a výhodné je krepování.
- Krok, při kterém je prováděno krepování, může být proveden zároveň se sušením při použití zmíněného sušícího bubnu 50b. Při operaci krepování celulózové vlákenné struktury 20 je tato přidržována k povrchu, nejlépe sušícího bubnu 50b, a potom přemístěna z tohoto povrchu škrabákovým nožem 68 vzájemným pohybem mezi škrabákovým nožem 68 a povrchem, na kterém vlákenná struktura 20 ulpívá. Škrabákový nůž 68 je nastaven vzhledem k pohybujícímu se povrchu přibližně kolmým směrem.
- Dále může být použit prostředek pro aplikaci diferenciálního tlaku při zvoleném dávkování vlákenné struktury 20. Diferenciální tlak může způsobit zhuštění nebo zředění v oblastech 24, 26 a 28. Diferenciální tlak může být aplikován na vlákennou strukturu 20 během jakéhokoliv stupně procesu do té doby, dokud není odvedeno příliš mnoho kapalného nosiče. Výhodná je jeho aplikace tehdy, když vlákenná struktura 20 vzniká. Jestliže odteče příliš mnoho kapalného nosiče dříve než je aplikován rozdíl tlaku, vlákna mohou být příliš tuhá a nedostatečně přizpůsobivá topografii vzorového seskupení výčnělků 59. Takto získaná vlákenná struktura 20 nemá popsané oblasti 24, 26, 28 s různou hustotou.
- Pokud je to žádoucí, může být počet oblastí 24, 26 a 28 vlákenné struktury 20 rozšířen jejich dalším dělením na oblasti o různé hustotě použitím prostředků pro aplikaci diferenciálního tlaku na zvolené části vlákenné struktury 20. Jinými slovy, může každá oblast 24, 26 a 28 o určité plošné hmotnosti být zařízením a způsobem zde popsaným upravena tak, že oblasti 24, 26 a 28 o určité plošné hmotnosti, budou mít poté více než jednu hustotu.

Je-li například žádoucí zvětšit propojení vláken a tím zvýšit pevnost v tahu vlákněné struktury 20, je vhodné zvýšit hustotu vybraných míst v podstatě souvislé síti prvé oblasti 24 s vysokou plošnou hmotností. To může být provedeno přemístěním celulóзовé vlákněné struktury 20 z tvarovacího pásu 42 na pomocný pás 46, který má výstupky, neodpovídající jednotlivým výčnělkům 59 tvarovacího pásu 42. Během tohoto přemístění nebo po něm stlačí výstupky pomocného pásu 46 vybraná místa oblastí 24, 26 a 28 celulóзовé vlákněné struktury 20 a způsobí zvýšení hustoty těchto částí.

Samozřejmě dojde vlivem zvýšení počtu vláken, přítomných v prvých oblastech 24 s vysokou plošnou hmotností, k výraznějšímu zvýšení hustoty v těchto prvých oblastech 24 než ve třetích oblastech 26 o střední plošné hmotnosti nebo druhých oblastech 28 o nízké plošné hmotnosti. Tímto selektivně prováděným zaváděním vhodného stupně zvýšení hustoty celulóзовé vlákněné struktury 20 je možno zvýšit hustotu jen ve vybraných místech prvé oblasti 24 s vysokou plošnou hmotností, nebo ve vybraných místech oblastí 24, 26 s vysokou a střední plošnou hmotností, nebo zvětšit hustotu ve vybraných místech oblastí 24, 26 a 28 s vysokou, střední a nízkou plošnou hmotností.

Je tedy možno užitím selektivního zahušťování připravit strukturu se čtyřmi oblastmi, tedy prvou oblastí 24 vysoké plošné hmotnosti, která má určitou hustotu, prvou oblastí 24 vysoké plošné hmotnosti, která má poměrně vyšší hustotu než zbytek prvých oblastí 24 s vysokou plošnou hmotností, třetí oblastí 26 se střední plošnou hmotností a druhou oblastí 28 s nízkou plošnou hmotností. Dále je možné připravit vlákněnou strukturu 20 i s pěti oblastmi, tedy s prvou oblastí 24 vysoké plošné hmotnosti o první hustotě a s druhou prvou oblastí 24 vysoké plošné hmotnosti s poměrně vyšší hustotou, třetí oblastí 26 se střední plošnou hmotností s první hustotou, s třetí oblastí 26 se střední plošnou hmotností s poměrně vyšší hustotou a s druhou oblastí 28 s nízkou plošnou hmotností. Konečně je také ovšem možné připravit celulóзовou vlákněnou strukturu 20, která má šest oblastí, tedy prvou oblast 24 vysoké plošné hmotnosti první hustoty, prvou oblast 24 vysoké plošné hmotnosti o poměrně vyšší hustotě, třetí oblast 26 střední plošné hmotnosti s první hustotou, třetí oblast 26 střední plošné hmotnosti s poměrně vyšší hustotou, druhou oblast 28 nízké plošné hmotnosti s první hustotou a druhou oblast 28 nízké hmotnosti s poměrně vyšší hustotou.

Jsou-li vybraná místa stlačena výstupky pomocného pásu 46, jsou hustoty v těchto místech zvýšeny a to způsobuje zesílení vzájemné vazby vláken. Tímto zvýšením hustoty vzrůstá pevnost v tahu celé celulóзовé vlákněné struktury 20.

Další možností je zvýšení hustoty vybraných míst různých oblastí 24, 26 a 28 zvýšením tloušťky a nasáklivosti. ke zhuštění může dojít přemístěním celulóзовé vlákněné struktury 20 z tvarovacího pásu 42 na pomocný pás 46, který má oblasti, dovolující průchod plynů, jejichž plocha nesouhlasí s výčnělky 59, ani s různými oblastmi 24, 26 a 28 celulóзовé vlákněné struktury 20. Po přemístění celulóзовé vlákněné struktury 20 na pomocný pás 46 je aplikován diferenciální hydrostatický tlak, ať přetlak nebo podtlak, na oblasti, dovolující průchod plynů sekundárním pomocným pásem 46. Diferenciální tlak tekutin způsobuje ohyb vláken ve všech místech, která odpovídají oblastem, dovolujícím průchod plynů v rovině, kolmé k pomocnému pásu 46. Ohýbáním vláken v místech, podléhajících rozdílnému hydrostatickému tlaku, se vlákna vzdálí od roviny celulóзовé vlákněné struktury 20 a tím se zvýší její tloušťka.

Výhodným zařízením k aplikování diferenciálního tlaku tekutin na místa celulóзовé vlákněné struktury 20, shodná s oblastmi, dovolujícími průchod plynů sekundárním pomocným pásem 46, je sací skříň 47, která působí diferenciálním podtlakem tekutin na plochu pomocného pásu 46, který není ve styku s celulóзовou vlákněnou strukturou 20.

Celulóзовá vlákněná struktura 20 podle tohoto vynálezu může být připravena postupem, sestávajícím z jednotlivých stupňů, používajících celulóзовá vlákna, unášená kapalným nosičem. Celulóзовá vlákna nejsou v kapalném nosiči rozpuštěna, nýbrž jsou v něm pouze rozptýlena.

Dále je použit tvarovací prvek, který propouští kapalinu a zadržuje vlákna, například tvarovací pás 42 a prostředek 44 pro nanesení kapalného nosiče a v něm rozptýlených celulózových vláken na tvarovací pás 42.

- 5 Tvarovací pás 42 má pro kapalinu propustné zóny s vysokým a nízkým průtokem ve tvaru mezikruží 65 a otvory 63. Tvarovací pás 42 je dále opatřen vztyčenými výčnělky 59.

10 Kapalný nosič a jím unášená celulózová vlákna jsou ukládána na tvarovací pás 42, jak je znázorněno na obr.2. kapalný nosič protéká tvarovacím pásem 42 ve dvou současně probíhajících stupních, ve stupni vysokého průtoku a ve stupni nízkého průtoku. Ve stupni vysokého průtoku kapalný nosič protéká zónami vysokého průtoku, které propouštějí kapalinu při daném počátečním průtoku, až do ucpání, nebo kapalný nosič není dále na tyto části tvarovacího pásu 42 zaváděn.

- 15 Ve stupni nízkého průtoku protéká kapalný nosič zónami nízkého průtoku tvarovacího pásu 42 při daném počátečním průtoku, který je menší než počáteční průtok zónami vysokého průtoku.

20 Samozřejmě se průtoky jak zónou s vysokým, tak s nízkým, průtokem ve tvarovacím pásu 42 snižují s časem vlivem předpokládaného ucpávání obou zón. Z přirozeného názoru, který není vázán na žádnou teorii, plyne, že se zóny s nízkým průtokem mohou selektivně uzavřít dříve než se uzavrou zóny s vysokým průtokem.

25 Ucpání určitých oblastí, které nastane nejdříve, může být způsobeno menším hydraulickým poloměrem a větším filtračním odporem v těchto oblastech, založeným na faktorech, jako je plocha průtoku, smočený obvod a tvar a distribuce v těchto oblastech nízkého průtoku. Zóny s nízkým průtokem mohou zahrnovat například otvory 63, které vedou výčnělky 59. Tyto otvory 63 mají větší odpor toku než pro kapalinu propustná mezikruží 65 mezi sousedními výčnělky 59.

30 Pro kvantitativní vyjádření rozdílů v neprůsvitnosti je možné použít stereomikroskop ve spojení s C–sestavou videokamery. Obraz v mikroskopu může být stereoskopicky pozorován okuláry nebo v dvojrozměrné formě na počítačovém monitoru, Analogová data obrazu z kamery, připojené k mikroskopu, mohou být digitalizována pomocí videokarty a analyzována na počítači.

35 Vzorek je prohlížen okuláry při využití stereoskopické schopnosti mikroskopu, čímž je možno určovat plochy vzorku, ve kterých jsou vlákna vázána v rovině XY vzorku, nebo jiné plochy vzorku, které mají vlákna vychýlena kolmo k rovině XY vzorku. Lze očekávat, že plochy, které mají vlákna, vychýlená kolmo k rovině XY vzorku, budou mít nižší hustotu než plochy s vlákny, ležícími převážně v rovině XY vzorku. pro další analýzu mohou být vybrány dvě plochy, z nichž každá představuje jednu s dříve zmíněným rozložením vláken.

40 Pro usnadnění práce při identifikaci plochy zkoumaného vzorku může být použito neprůhledného krytu, drženého v ruce, který má průhledné okno a málo větší než je analyzovaná plocha. Zkoumaná plocha je umístěna na stolku mikroskopu. neprůhledný kryt je položen přes vzorek tak, že průhledné okno je umístěno do středu a překrývá analyzovanou plochu. Tato plocha a okénko jsou pak vycentrovány na monitoru. Neprůhledný kryt má být poté sejmuto, aby analýza nebyla zkreslována žádnou z vlastností průhledného skla.

50 Poté, co byl vzorek umístěn na stolku mikroskopu, je prosvícení nařízeno tak, aby se poměrně jemná vlákna zviditelnila, Stanoví se hraniční šedé odstíny a nastaví se tak, aby se shodovaly s menšími kapilárami. bylo zjištěno, že pro popsanou práci bylo použitelných 256 odstínů šedi, kde 0 představuje úplně bílý vzhled a 255 představuje úplně černý vzhled. Pro zde popsané vzorky byly nalezeny jako vhodné pro detekci kapilár odstíny šedi od 0 do 125.

55 Celá vybraná plocha je nyní dvoubarevná. Prvá barva představuje detekované kapiláry jako oddělené částice a nedetekovaná vlákna jsou znázorněna plochami šedého stínu. tato celá

vybraná plocha je vyříznuta a oddělena od části vzorku, která ji obklopuje, buď myší, nebo přesným čtvercovým vzorem z programového vybavení. Počet částic s hraničním šedým odstínem, představujících projekci, které postupují vrstvou vzorku, a průměr jejich rozměru v plošných jednotkách může být snadno tabelován pomocí programu, velikosti částice mohou být vyjadřovány buď v pixelech, nebo může být změřen jejich rozměr v mikrometrech, čímž se určí skutečná plocha povrchu jednotlivých kapilár.

Tento postup je opakován s další zkoumanou plochou. tato druhá plocha je umístěna a vycentrována na monitoru za použití neprůhledného krytu, pak je vyříznuta a oddělena od zbytku vzorku. Opět jsou spočítány ohraničené částice, které představují projekci kapilár, které prostupují vrstvou vzorku a průměr jejich rozměrů je tabelován.

Všechny rozpoznané rozdíly v neprůsvitnosti mezi oblastmi 24, 26 a 28 jsou poté vyjádřeny kvantitativně. jak již bylo uvedeno, předpokládá se, že prvá oblast 24 vysoké plošné hmotnosti budou mít vyšší neprůsvitnost než třetí oblast 26 střední plošné hmotnosti, které však budou mít větší neprůsvitnost než druhé oblasti 28 nízké plošné hmotnosti.

Plošná hmotnost celulósových vláknenné struktury 20 podle tohoto vynálezu může být měřena kvalitativně optickým pozorováním, je-li třeba při zvětšení, zpravidla v kolmém směru Z k rovině XY vláknenné struktury 20. Jestliže rozdíly v množství vláken, zejména těch vláken, která jsou pozorována ve směru Z, kolmém ke zmíněné rovině XY vláknenné struktury 20, se vyskytují nenáhodně a v pravidelném, pravidelně se opakujícím, vzoru, je možno učinit z toho závěr, že se rozdíly v plošných hmotnostech vyskytují obdobným způsobem.

Zvláště důležité je posouzení, do jaké míry má vliv na stanovení plošné hmotnosti každé jednotlivé oblasti 24, 26 a 28, nebo na stanovení rozdílů plošných hmotností mezi každou dvojicí oblastí 24, 26 a 28 vzájemné překrývání vláken. Obecně budou rozdíly v plošných hmotnostech mezi různými oblastmi 24, 26 a 28 indikovány obráceným poměrem rozdílů v množství propouštěného světla těmito oblastmi 24, 26 a 28.

Je-li požadováno přesněji určení plošné hmotnosti některé z oblastí 24, 26 nebo 28 ve vztahu k jiné oblasti 24, 26 nebo 28, může být taková veličina vzájemného rozlišení kvantifikována použitím několikanásobné expozice, měkkými rtg paprsky, čímž vznikne radiografický obraz vzorku, který je dále podroben analýze. Za použití rentgenoskopické a obrázkové analýzy se porovná sada standardů o známé plošné hmotnosti se vzorkem vláknenné struktury 20.

Standards a vzorky byly srovnávacím způsobem současně ozářeny měkkými rtg paprsky, aby mohl být zjištěn a změřen obraz vzorku, utvořený odstíny šedi. Měkké záření je vzorkem zachyceno a intenzita obrazu je zaznamenána na filmu v poměru množství hmoty, která představuje vlákna ve vláknenné struktuře 20 ve směru dráhy rtg paprsků.

Mezi různými přístroji pro rtg záření jsou očekávané a běžné odchylky, proto musí operátor nastavit pro každý takový přístroj optimální expoziční podmínky, Zde použitá jednotka má velikost zdroje 0,5 milimetrů, okénko z berylia o tloušťce 0,64 mm a používá stejnosměrného proudu tři miliampéry. Film je vzdálen od zdroje 61 centimetrů a napětí je 8 kVp. jediným proměnným parametrem je čas expozice, který je nastaven tak, že digitalizovaný obraz dosáhne maximálního kontrastu při dále popsaném grafickém znázornění. Vzorek je vyříznut v rozměrech od 2,5 do 7,5 centimetrů. Vzorek může být označen, což umožňuje přesněji určení polohy oblastí 24, 26 a 28, které mají rozlišitelnou plošnou hmotnost. Vhodného značení vzorku může být dosaženo vyražením tří otvorů malým děrovačem. Bylo zjištěno, že pro provedení popsané v tomto dokumentu je vhodný děrovač o průměru 1,0 mm. Otvory mohou být uspořádány lineárně nebo ve tvaru trojúhelníku.

Jak je dále popsáno, může být toto značení využito k tomu, aby se porovnály oblasti 24, 26 a 28 jednotlivých plošných hmotností s oblastmi 24, 26 a 28, odlišenými jinými intenzivními

vlastnostmi, jako je tloušťka a /nebo hustota,. Po označení se vzorek zváží na analytických vahách s předností na čtyři platné číslice.

5 Film se umístí na rentgenoskopickou jednotku stranou, pokrytou emulzí, směrem vzhůru a vyražený vzorek je umístěn na film. Zároveň je na rentgenoskopickou jednotku umístěno pět kalibrovaných standardů o rozměrech 15 mm x 15 mm o známých plošných hmotnostech, které jsou blízké plošným hmotnostem různých oblastí 24, 26 a 28 vzorku, tak, že může být získána přesná kalibrace mezi plošnými hmotnostmi a odpovídajícími šedými odstíny pokaždé, když je exponován a vyvíjen obraz vzorku. Do rentgenoskopické jednotky je zaváděno po dobu 5 minut helium při nastavení regulátoru tlaku na hodnotu 7 kPa, čímž se vytěsňuje vzduch a minimalizuje se absorpce rtg paprsků vzduchem. Expoziční čas jednotky je nastaven na 2 minuty.

15 Poté, co vzorková komora byla profouknuta heliem, je vzorek exponován měkkými rtg paprsky. Po ukončení expozice je film převeden do kazety rtg paprsky. Po ukončení expozice je film převeden do kazety pro vyvolání za standardních podmínek, doporučených k vytvoření kompletního radiografického obrazu.

20 Předchozí kroky jsou opakovány pro expoziční časy 2,2; 2,5; 3,0; 3,5 a 4,0 minut. Obraz na filmu, získaný v každém expozičním čase, je pak digitalizován s využitím radioskopu s vysokou rozlišovací schopností v 8 bitovém modu. Obrazy mohou být digitalizovány při rozložení na ploše s 1 024 x 1 024 zobrazovacích bodů, odpovídající ploše radiografu 8,9 cm x 8,9 cm. Obrazy jsou pak sestaveny do histogramu, aby byla zaznamenána frekvence výskytu všech hodnot šedých odstínů. Pro každý expoziční čas je zaznamenána standardní odchylka. Expoziční čas, který poskytuje maximální standardní odchylku, je používán pro všechny další kroky. Jestliže expoziční časy neposkytují maximální standardní odchylku, výše zmíněný rozsah expozičních časů se dále rozšíří. Vypočtou se standardní odchylky zjištěné u obrazů, získaných při prodloužených expozičních časech. Tento postup se opakuje tak dlouho, dokud se nezíská maximální standardní odchylka. Maximální standardní odchylka je využita pro to, aby se na základě rozdílů v datech dosáhlo maximálního kontrastu. pro vzorky byly za optimální expoziční časy považovány expoziční časy od 2,5 do 3,0 minut.

35 Optimální radiograf je redigitalizován v 12 bitovém modu za použití Line Scanneru s vysokou rozlišovací schopností, který znázorní obraz na monitoru s počtem obrazových prvků 1 024 x 1 024 v poměru stran jedna ku jedné s využitím softwaru, užívaného pro analýzu uchování a měření obrazů. Čočka skeneru je nastavena na zorné pole 8,9 centimetrů na 1 024 zobrazených jednotek. Film je nyní snímán v 12 bitovém modu, přitom se průměrují jak podélné, tak souvislé sloupce, aby se obraz přeměnil zpět do 8 bitového modu.

40 Tento obraz je zobrazen na monitoru 1 024 x 1 024. Hodnoty šedých odstínů jsou zkoumány tím způsobem, aby se určily jakékoliv rozdíly ve směru napříč exponovaných oblastí radiografu, které nezaujímá vzorek nebo kalibrační standardy. Radiograf je považován za přijatelný, jsou-li splněna všechna tři následující kritéria:

45 pozadí filmu nevykazuje žádné hodnoty gradientu šedých odstínů, je-li zkoumáno z jedné strany na druhou stranu,

pozadí filmu nevykazuje žádné hodnoty gradientu šedých odstínů, je-li zkoumáno shora dolů, nebo

50 gradient se vyskytuje pouze v jednom směru, t.j. rozdíl v hodnotách šedi z jedné strany na druhou stranu v horní části radiografu je srovnatelný se stejným rozdílem v gradientu ve spodní části radiografu.

Jednou z možných rychlých metod, umožňujících určit, zda je splněna třetí podmínka, je zkoumání šedých odstínů obrazových elementů, umístěných v rozích radiografu, sousedících s obrazem vzorku.

5 Zbývající kroky mohou být provedeny pomocí procesoru ve spojení s počítačem.

Za použití algoritmu, sloužícího k výběru oblastí vzorku, které mají být zkoumány, se na základě kritérií uvedených shora určí podíl pozadí. Zmíněné oblasti jsou zvětšeny na rozměr 1 024 x 1 024 obrazových jednotek, aby napodobily pozadí filmu. K vyrovnání výsledného obrazu je použit Gaussův filtr o rozměru matrice 29 x 29. Tento obraz, který není obrazem vzorku, ani standardu, je pak uložen jako pozadí filmu.

Toto pozadí filmu je pak digitálně odečteno od subobrazu, který obsahuje obraz vzorku na filmovém pozadí, a tak se získá nový obraz. Pomocí algoritmu pro digitální odečtení jsou hodnoty šedých odstínů mezi 0 a 128 nastaveny na nulu a hodnoty šedých odstínů mezi 129 a 255 jsou přeměněny na hodnoty od 1 do 127 užitím vzorce $x-128$. Tímto postupem jsou opraveny výsledky, které se vyskytují v odečteném obrazu. U obrazu každé oblasti jsou zaznamenávány hodnoty maxima, minima, standardní odchylky, mediánu, střední hodnoty a plochy zobrazovacího prvku.

Nový obraz, který obsahuje jen vzorek a standardy, je uložen pro budoucí použití. Zmíněný algoritmus je potom použit selektivnímu rozmístění jednotlivě definovaných ploch obrazu pro každou z obrazových ploch, která obsahuje vzorkové standardy. Pro každý standard je měřen histogram šedého odstínu. jednotlivě definované plochy jsou pak sestaveny do společného histogramu.

Údaje histogramu z předchozího kroku jsou pak použity k vytvoření regresní rovnice, která popisuje vztah hmotnosti a šedého odstínu, na základě které jsou vypočítány koeficienty pro rovnici závislosti hmotnosti na šedém odstínu. Nezávislé proměnnou je střední hodnota šedého odstínu. Závislé proměnná je hmotnost, připadající na zobrazovací prvek v každém kalibračním standardu. protože nulová hodnota šedého odstínu odpovídá nulové hmotnosti, bude regresní vztah protínat osu y v bodě nula. Tento vztah může využívat jakýkoliv běžný rozšiřující program a výpočty na jeho základě mohou být prováděny na běžném stolním osobním počítači.

Plocha obrazu, která obsahuje pouze vzorek, je potom určena pomocí algoritmu. Tento obraz, znázorněný v paměťovém kanále 1, je uložen pro další vyhledávání informací a je také klasifikován z hlediska počtu výskytů každého šedého odstínu. Poté se použije regresní rovnice ve spojení s klasifikovanými údaji obrazu ke stanovení celkové hmotnosti. Tvar regresní rovnice je:

40

$$Y = A \times X \times N,$$

kde Y je rovno celkové hmotnosti, odpovídající každé úrovni šedého odstínu, A je koeficient regresní analýzy, X je úroveň šedého odstínu v rozmezí 0 až 255 a N je počet zobrazovacích prvků daného šedého odstínu v určitém hodnoceném obrazu. Součet všech hodnot Y dává celkovou vypočtenou hmotnost. Pro přesnost je tato hodnota pak porovnána se skutečnou hmotností vzorku, určenou vážením.

Kalibrovaný obraz paměťového kanálu 1 je zobrazen na monitoru a pomocí algoritmu je prováděna analýza obrazu, obsahujícího 256 x 256 zobrazovacích prvků. Tato plocha je pak stejnoměrně v každém směru šestkrát zvětšena. Všechny následující obrazy jsou tvořeny z tohoto výsledného obrazu.

Je-li třeba, může být pro členění různých oblastí 24, 26 nebo 28 vybrána plocha výsledného obrazu, znázorněná v paměťovém kanále 6, která obsahuje asi deset pravidelných, opakujících se,

55

vzorů různých oblastí 24, 26 a 28. Takto získaný obraz, znázorněný v paměťovém kanále 6, je uschován pro pozdější použití. Za užití digitální destičky, vybavené světelným perem, může být k charakterizaci přesných oblastí mezi prvými oblastmi 24 s vysokou plošnou hmotností a druhými oblastmi 28 s nízkou plošnou hmotností použit interaktivní grafický postup. Operátor ohraničí pomocí světelného pera subjektivně a ručně jednotlivé oddělené třetí oblasti 26 za pomoci linie, procházející mezi oddělenými třetími oblastmi 26 a souvislými oblastmi 24 a 28, a tyto třetí oblasti 26 vyplní. Operátor provede toto označení tak, že kolem každé ohraničené samostatné třetí oblasti 26 je utvořena uzavřená smyčka. Tímto krokem je vytvořena hranice mezi všemi oddělenými třetími oblastmi 26, které mohou být odlišeny podle změn intenzity šedého odstínu.

Grafická maska, vytvořená v předchozím kroku, je pak přenesena částí plochy tak, aby všechny maskované hodnoty, jako nemaskované hodnoty, jako např. oblasti 24 a 28, na hodnotu 128. Tato maska je uložena do paměti pro pozdější použití. tato maska, zobrazovací prvky kolem obvodu každé maskované třetí oblasti 26.

Zmíněný zvětšený obraz paměťového kanálu 6 je pak kopírován přes rozšířenou masku. Toto vytvoří obraz v paměťovém kanále 4, který zobrazí pouze souvislou síť narušených prvků oblastí 24 s vysokou plošnou hmotností. Obraz paměťového kanálu 4 je uložen pro pozdější použití a tříděn z hlediska počtu výskytů hodnoty každé úrovně šedi.

Maska originálu je kopírována vyhledávací tabulkou, která převrací přehled šedých hodnot z 0 až 128 na 128 až 0. Toto převrácení se projeví i v převrácení masky. Tato maska je pak dovnitř rozšířena čtyřmi zobrazovacími prvky kolem okraje, který nakreslil operátor. Toto vyvolává dojem narušení oddělených třetích oblastí 26.

Zvětšený obraz paměťového kanálu 6 je kopírován druhou rozšířenou maskou a tak se získají narušené druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností. Výsledný obraz v paměťovém kanále 3 je pak uložen jako zdroj informací a klasifikován co do počtu výskytů všech šedých ploch.

Za účelem získání počtů obrazových prvků přechodových oblastí je třeba kombinovat dva narušené obrázky, vytvořené z rozšířených masek a uložené v paměťových kanálech 3 a 5. To se provede tak, že se nejprve jeden z narušených obrazů uloží v jednom paměťovém kanále a poté se druhý narušený obraz uloží do druhého paměťového kanálu.

Obraz v paměťovém kanálu 2 je kopírován na obraz paměťového kanálu 4 za použití obrazu paměťového kanálu 2 jako masky. Protože druhý obraz paměťového kanálu 4 byl použit jako maskovací kanál, budou přeneseny do obrazu v paměťovém kanále 4 jen nenulové obrazové prvky. Tento postup vytvoří obraz, který obsahuje narušené prvky oblastí 24 s vysokou plošnou hmotností, narušené druhé oblasti 28 s nízkou plošnou hmotností, nikoli však přechodné oblasti, široké devět obrazových prvků, tedy čtyři prvky, pocházející z rozšíření každého rozměru, a jeden, vzniklý z obtahování třetí oblasti 26 operátorem. Tento obraz bez přechodných oblastí, znázorněný v paměťovém kanále 2, je uložen pro pozdější použití.

Protože hodnoty obrazových prvků pro přechodné oblasti obraze přechodné oblasti paměťového kanálu 2 mají všechny nulovou hodnotu a je známo, že obraz nemůže obsahovat hodnotu šedého odstínu než 127 z odečítacího algoritmu, jsou všechny nulové hodnoty nastaveny na hodnotu 255. Všechny nenulové hodnoty z narušených oblastí 24, 28 s vysokou a nízkou plošnou hmotností jsou v obraze paměťového kanálu 2 nastaveny na hodnotu nula. Tím se vytvoří obraz, který je uložen pro pozdější použití.

K získání hodnot šedých odstínů přechodových oblastí je obraz paměťového kanálu 6 kopírován přes paměťový kanál 5 a tak se získají přechodové oblasti, široké jen devět obrazových prvků. tento obraz, znázorněný v paměťovém kanále 3, je uložen pro pozdější použití a rovněž hodnocen z hlediska počtu výskytů, připadajících na jeden šedý odstín.

V důsledku možnosti měření relativních rozdílů v plošných hmotnostech pro druhé oblasti 28 s nízkou hmotností, pro první oblasti 24 s vysokou plošnou hmotností a pro přechodné oblasti jsou pak soubory informací z každého ze shora uvedených klasifikovaných obrazů, znázorněných v paměťových kanálech 3, 5 a 4, užity pro vyhodnocení na základě regresní rovnice, odvozené ze vzorků standardů. Úplná hmotnost každé oblasti 24, 26 nebo 28 je určena součtem hmotnosti pro jednotlivé šedé odstíny z obrazového histogramu. Plošná hmotnost je vypočtena dělením hodnot hmotnosti plochou obrazového prvku s ohledem na jakákoliv zvětšení.

Vyhodnocené údaje, četnosti, každé oblasti paměťových kanálů 3 až 5 a 7 mohou být znázorněny jako histogram a vyneseny proti hmotnosti která tvoří šedý odstín, s ordinátou jako rozložení četnosti. Je-li výsledná křivka monomodální, byly výběr ploch a subjektivní nakreslení masky provedeny zcela přesně. Obrazy mohou být také vybarveny tak, že každá barva odpovídá úzkému rozsahu plošných hmotností. V dále uvedené tabulce je příklad možného způsobu vybarvování.

Výsledný obraz z tohoto postupu je pak vybaven v závislosti na rozsazích šedých odstínů. Bylo zjištěno, že pro nekrepované vzorky celulózových vláknenných struktur 20 byla vhodná následující vybarvení šedých odstínů:

20 Rozsah šedého odstínu vybarvení

0	černé
1 – 5	tmavě modré
6 – 10	světle modré
11 – 15	zelené
16 – 20	žluté
21 – 25	červené
26+	bílé

Krepované vzorky mají zpravidla vyšší plošnou hmotnost než jiné podobné nekrepované vzorky. Následující seznam odpovídá krepovaným vzorkům celulózové vláknenné struktury 20:

25

rozsah šedého odstínu zbarvení

0	černé
1 – 7	tmavě modré
8 – 14	světle modré
15 – 21	zelené
22 – 28	žluté
29 – 36	červené
36+	bílé

Výsledný obraz může být přenesen do tiskárny nebo do plotteru. Je rovněž možné táhnout linii kurzoru napříč jakýmkoliv ze zmíněných obrazů a sestrojít profil šedých odstínů podél této linie. Poskytuje-li tento profil opakující se vzor, je to další indikací toho, že je přítomen pravidelný, opakující se, vzor plošných hmotností ve vzorku vláknenné struktury 20.

Rozdíly plošných hmotností mohou namísto zmíněného použití měkkého rtg záření být stanoveny za použití zdroje elektronového paprsku. Je-li výhodné použít elektronového paprsku pro zobrazení a stanovení plošné hmotnosti, je odpovídající postup uveden v přihlášce –A2– evropského patentu č. 393 305, zveřejněné 24. října 1990. Tato přihláška je zde uvedena jako odkaz, jehož účelem je prezentace metody stanovení rozdílů v plošných hmotnostech různých oblastí 24, 26 a 28 vláknenné struktury 20.

40

Namísto celulózové vlákenné struktury 20, která má oddělené třetí oblasti 26 se střední plošnou hmotností, bude pravděpodobně moci být utvořena celulózová vlákenná struktura 20 se základní souvislou sítí, tvořenou třetími oblastmi 26 se střední plošnou hmotností. K vytvoření takové celulózové vlákenné struktury 20 může být použit tvarovací pás 42', který má výčnělky 59 rozložené způsobem, znázorněným na obr. 5. V tvarovacím pásu 42', znázorněném na obr. 5, jsou některé výčnělky 59 nahromaděny mnohem blíže k sobě, aby pro kapalinu propustná mezikruží 65' mezi sousedními výčnělky 59 měla menší hydraulický poloměr a z toho důvodu vykazala větší odpor a umožnila celulózovým vláknům, unášeným kapalným nosičem, uložit se na tvarovacím pásu 42'.

Tyto shluky 58 jednotlivých výčnělků 59 jsou umístěny odděleně od dalších výčnělků 59, které tvoří samostatný shluk 58. Mezikruží 65'', propustná pro kapalinu mezi sousedními shluky 58 výčnělků 59, kladnou poměrně menší odpor průtoku než pro kapalinu propustná mezikruží 65' mezi navzájem bližšími výčnělky 59. Jak bylo popsáno, shluky 58 výčnělků 59 tvarovacího pásu 42' tvoří mozaiku pravidelného opakujícího se vzoru.

Tvarovací pás 42' může být utvořen rozdílným rozmístěním sousedních výčnělků 59 a pro kapalinu propustných mezikruží 65' a 65'', která mají odpor toku nepřímou úměrnou vzdálenosti mezi shluky 58. Je však třeba si uvědomit, že plošné hmotnosti oblastí 24, 26 nebo 28 vlákenné struktury 20 budou stále obecně nepřímou úměrnou odporu toku pro všechna udaná kapalinu propustná mezikruží 65' nebo 65''.

Jedním z očekávaných rozdílů mezi vlákennou strukturou 20, vyrobenou na tvarovacím pásu 42' podle obr. 5 a vlákennou strukturou 20, vyrobenou na tvarovacím pásu 42 z obr. 3, je ten, že vlákna třetí oblasti 26 o střední plošné hmotnosti vlákenné struktury 20, tvarovaná podle tvarovacího pásu 42', budou spíše uložena rovnoběžně s hlavním směrem X výroby vlákenné struktury 20 než paprskovitě orientována od středu, tvořeného třetími oblastmi 26 střední plošné hmotnosti, nebo se zřetelem k druhým oblastem 28 nízké plošné hmotnosti.

Předchozí způsoby pro zadržování celulózových vláken ve vzoru na tvarovacím pásu 42, 42' mohou být kombinovány, jak je znázorněno na obr. 6. Na tomto obrázku je znázorněn tvarovací pás 42'' se sousedními výčnělky 59, sestavenými do shluků tak, že jednotlivá mezikruží 65' a 65'' mezi sousedními výčnělky 59 kladou různý odpor toku. Výčnělky 59 jsou dále opatřeny otvory 63', které kladou odpor toku zpravidla stejný jako pro kapalinu propustná mezikruží 65' nebo 65'' mezi sousedními výčnělky 59, nebo odpor, který se případně může lišit od odporu toku pro kapalinu propustných mezikruží 65' nebo 65'' mezi sousedními výčnělky 59.

Je možné sloučení jednotlivých variací, například je možný tvarovací pás 42, který není na obrázcích zakreslen a který má výčnělky 59 s otvory 63 jednoho rozměru a otvory 63 druhého rozměru a otvory ještě třetího rozměru v dalších výčnělcích 59. Je možná ještě další obměna, spočívající ve včlenění otvorů 63 různých rozměrů do jednoho výčnělku 59. Například výčnělky 59 ve tvaru kosočtverce mohou mít dva malé otvory 63 blízko vrcholů kosočtverce a velký otvor 63 v centru kosočtverce.

Dále je možný tvarovací pás 42, který není na obrázcích zakreslený a který má shluky výčnělků 59 s jednou vzdáleností mezi sousedními výčnělky 59, druhou vzdáleností mezi sousedními shluky 58 a třetí vzdáleností mezi seskupeními sousedních shluků 58.

Může také ovšem být kombinována složená sestava výčnělků 59 se sestavou různých rozmístěných a velikostí otvorů 63, čímž se získají ještě další kombinace.

PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura, sestávající z oblastí (24,28), upravených do pravidelně se opakujícího vzoru, z nichž prvá oblast (24), vytvářející souvislou síť, má vyšší plošnou hmotnost než nízkohmotnostní druhá oblast (28), kterou obklopuje, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje ještě třetí oblast (26), se střední plošnou hmotností v poměru k plošným hmotnostem první oblasti (24) a druhé oblasti (28), přičemž tato třetí oblast (26) sousedí s druhou oblastí (28).
- 10 2. Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že buď obsahuje alespoň čtyři oblasti (24, 26, 28), kde prvá oblast (24) sestává ze dvou dílčích prvních oblastí (24), které mají vzájemně odlišné hustoty a tvoří souvislou síť, nebo obsahuje alespoň pět oblastí (24, 26, 28), kde prvá oblast (24) sestává ze dvou dílčích prvních oblastí (24), které mají vzájemně odlišné hustoty, a kde třetí oblast (26) se střední plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích třetích oblastí (26), které mají vzájemně odlišné hustoty, nebo obsahuje alespoň šest oblastí (24, 26, 28), kde prvá oblast (24) sestává ze dvou dílčích prvních oblastí (24), které mají vzájemně odlišné hustoty, kde třetí oblast (26) se střední plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích třetích oblastí (26), které mají vzájemně odlišné hustoty, a kde druhá oblast (28) s nízkou plošnou hmotností sestává ze dvou dílčích druhých oblastí (28), které mají vzájemně odlišné hustoty.
- 15 20 3. Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura podle nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá oblast (28) je přilehlá ke třetí oblasti (26) nebo třetí oblast (26) obklopuje.
- 25 4. Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že druhá oblast (28) má svá vlákna paprskovitě orientována.
- 30 5. Jednovrstevná celulózová vlákenná struktura podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že oblast (24), určená pro přenášení zatížení, je souvislá oblast, že druhá oblast (28) je složena z navzájem oddělených částí a obsahuje méně vláken na jednotku plochy než prvá oblast (24), přičemž třetí oblast (26) radiálně spojuje druhou oblast (28) s první oblastí (24), která tvoří síť.
- 35 6. Způsob výroby jednovrstevné celulózové vlákenné struktury podle nároků 1 až 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zahrnuje přípravu suspenze, sestávající z množství celulózových vláken v kapalném nosiči, nanesení této suspenze na tvarovací prvek, zadržující celulózová vlákna a propouštějící skrz sebe nosnou kapalinu, přičemž propouštění nosné kapaliny se uskutečňuje ve dvou stupních s navzájem odlišnými počátečními průtoky, a to ve stupni s vysokou průtokovou rychlostí a ve stupni s nízkou průtokovou rychlostí, nastávající v důsledku zanesení neselektivních zón celulózovými vlákny.
- 40 7. Zařízení k provádění způsobu podle nároku 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sestává z prostředku pro selektivní ukládání celulózových vláken v kapalném nosiči, tvořeného tvarovacím pásem (42), který je opatřen zónami pro protékání kapalného nosiče celulózových vláken a upraven pro zadržování celulózových vláken na svém povrchu.
- 45 8. Zařízení podle nároku 7, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředek pro selektivní ukládání celulózových vláken zahrnuje zóny o rozdílných hydraulických poměrech, kterými může protékat kapalný nosič celulózových vláken.
- 50 9. Zařízení podle nároku 8, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že prostředek pro selektivní ukládání celulózových vláken sestává z děrované, pro kapalinu propustné, vyztužovací struktury (57) a ze seskupení výčnělků (59), uspořádaných ve formě vzoru a připojených na vyztužovací strukturu
- 55

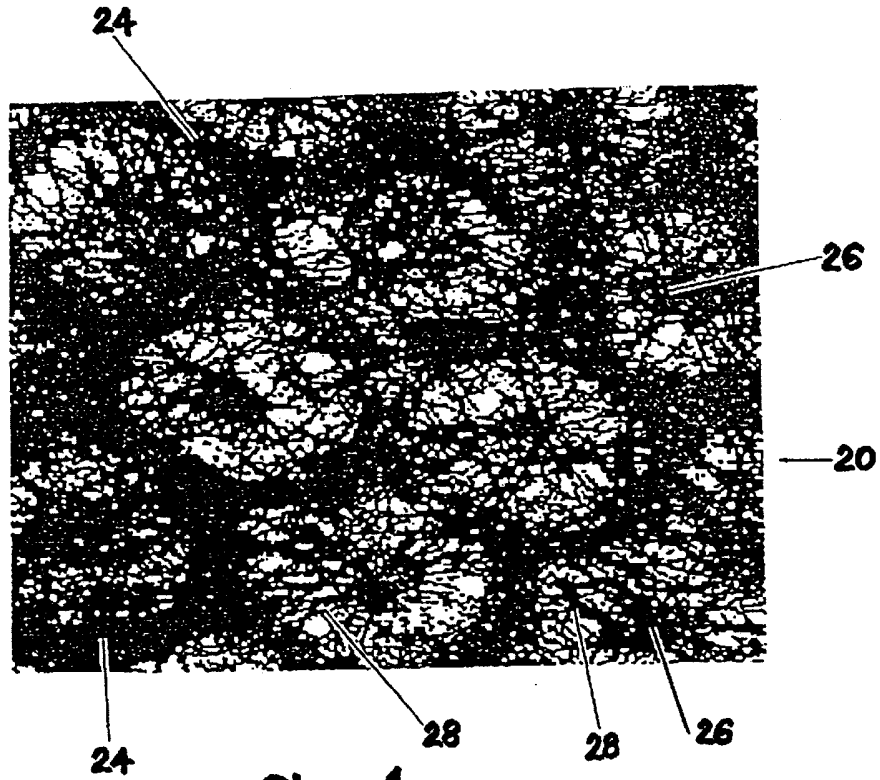
(57), přičemž každý z výčnělků (59) je opatřen alespoň jedním pro kapalinu propustným otvorem (63) a obklopen pro kapalinu propustným a ve vyztužovací struktuře (57) upraveným mezikružím (65), přičemž hydraulický poloměr otvorů (63) je menší než hydraulický poloměr mezikruží (65) mezi sousedícími výčnělky (59).

5

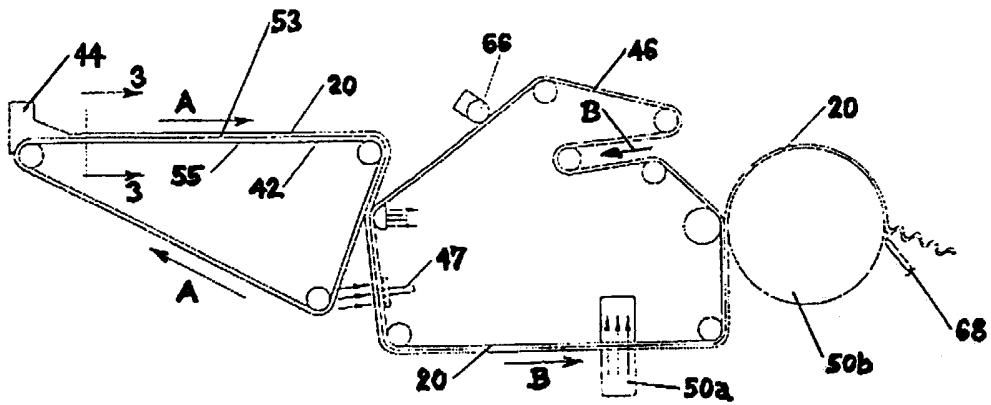
10. Zřízení podle nároku 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v seskupení výčnělků (59) je první výčnělek (59) upraven vůči sousedícímu druhému výčnělku (59) v rovině, paralelní s rovinou vyztužovací struktury (57), v první vzdálenosti a vůči sousedícímu třetímu výčnělku (59) je upraven v rovině, paralelní s rovinou vyztužovací struktury (57), ve druhé vzdálenosti, která je odlišná od první vzdálenosti, přičemž hydraulický poloměr mezikruží (65), nacházejícího se mezi prvním a druhým výčnělkem (59), je menší než hydraulický poloměr mezi prvním a třetím výčnělkem (59).

15

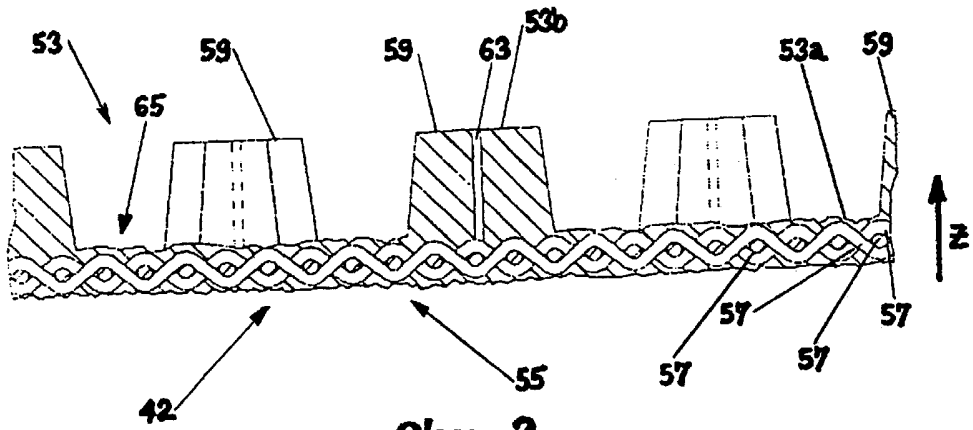
3 výkresy



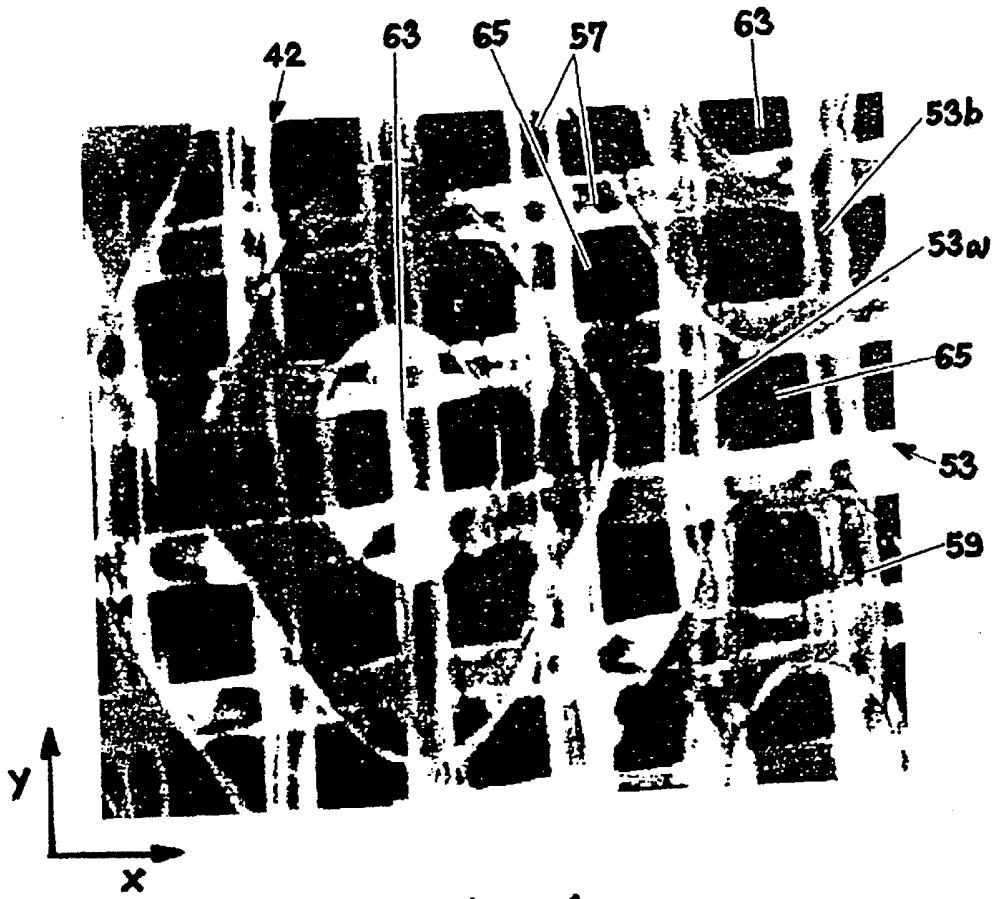
Obr. 1



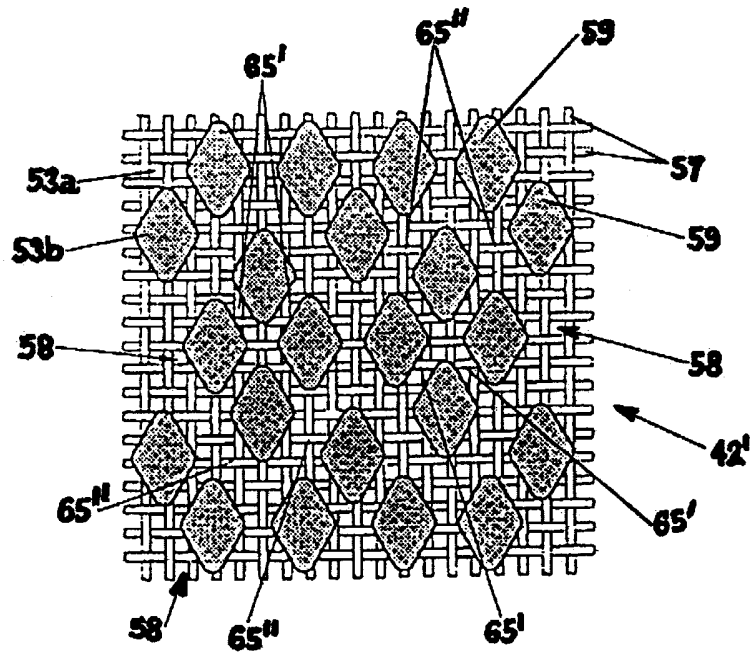
Obr. 2



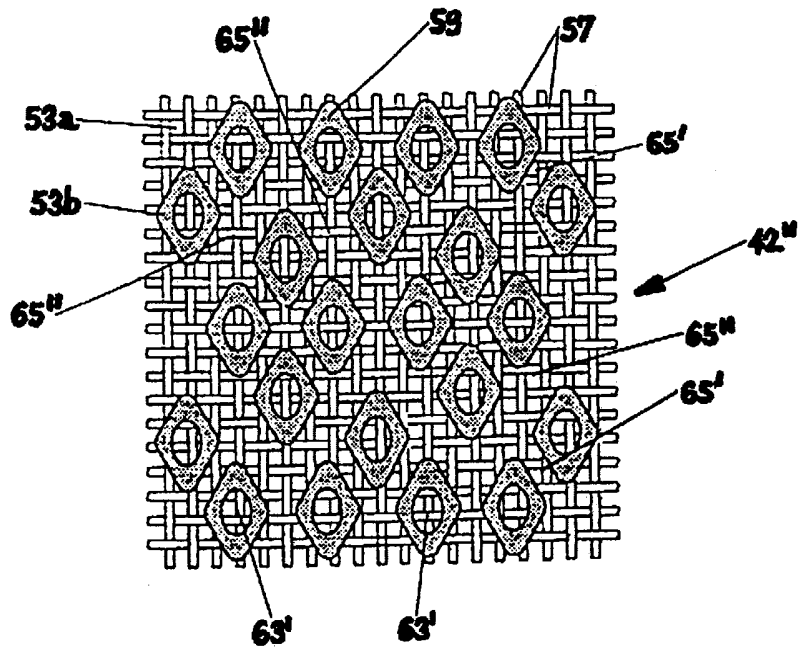
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6

Konec dokumentu