

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 599

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 2170

(22) Přihlášeno: 18.12.1996

(30) Právo přednosti:
12.01.1996 GB 1996/9600686

(40) Zveřejněno: 11.11.1998

(Věstník č. 11/1998)

(47) Uděleno: 11.02.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.04.2003
(Věstník č. 4/2003)

(86) PCT číslo: PCT/GB96/03120

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/025476

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

D 21 H 13/16

D 21 H 15/10

D 21 H 21/40

(73) Majitel patentu:

PORTALS LIMITED, London, GB;

(72) Původce vynálezu:

Howland Paul, Andover, GB;

Foulkes Jonathan Paul, Andover, GB;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,
14000;

(54) Název vynálezu:

Způsob výroby bezpečnostního papíru

(57) Anotace:

Způsob výroby bezpečnostního papíru, jako je bankovní papír, zahrnuje tvorbu papírenské suspenze, která obsahuje celulóзовá vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, přičemž celulóзовá vlákna jsou přítomna v množství alespoň 80 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi. Polyvinylalkoholová vlákna jsou vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, a jsou dlouhá 3 mm až 5 mm. Papírenská suspenze, obsahující celulóзовá vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, se odvodňuje vytlačovacím drátěným sítem, které vytvoří tvar vrcholků a prohlubní, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a takto vzniklý papír s vodoznakem se po odvodnění dále suší, aby vznikl výsledný bezpečnostní papír.

CZ 291599 B6

Způsob výroby bezpečnostního papíru

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká způsobu výroby bezpečnostního papíru, který je opatřen vysoce kvalitními vodoznaky.

10

Dosavadní stav techniky

15

Odborníkům na problematiku výroby papíru je dobře známo, že lze pevnost v roztržení u papíru zvýšit použitím relativně dlouhých systematických vláken. Bavlněná vlákna používaná při výrobě bezpečnostního papíru, například papír na bankovky, jsou typicky dlouhá 1 mm. Syntetická vlákna, zlepšující odolnost proti roztržení, jsou typicky dlouhá 3 mm až 5 mm. Dále je v problematice výroby papíru velmi dobře známo, že odolnost proti přeložení a pevnost v tahu lze také zlepšit přidáním syntetických vláken, ale pouze pokud se taková vlákna váží do okolní matrice bavlněných vláken. Vazby vhodného typu bylo v minulosti dosahováno třemi techniky.

20

Jednou z technik je použití vlákna, které je schopné vytvořit vodíkovou vazbu, jako je viskóza nebo polyvinylalkohol. Tato technika má ale omezenou použitelnost, protože povrch syntetických vláken je obecně mnohem menší v porovnání s povrchem přírodních vláken, což vede k tomu, že síla vodíkových vazeb jednotlivých syntetických vláken je mnohem menší než u celulóзовých vláken. Toto snížení síly vazby je částečně kompenzováno použitím vláken větší délky než jsou celulózová nebo jiná přirozená vlákna.

25

30

Druhou technikou je použití impregnace substrátu silným vazebným činidlem jako je polyvinylalkohol nebo gelatin. V praxi je poněkud obtížné provést účinně tento způsob bez využití systémů, založených na rozpouštědlech, a/nebo horkého kalandrování, což ovšem není žádoucí z důvodu vysokých nákladů. V případě systémů, založených na rozpouštědlech, se proti jejich využití přidávají také argumenty na ochranu životního prostředí.

35

Třetí technikou je použití pojivových vláken, zabudovaných spolu se syntetickým vyztužujícím vláknem. Pojivové vlákno musí být schopné, buď roztát, nebo rozpustění během procesu sušení, čímž pak slouží k vazbě syntetických a přirozených složek vláknitého substrátu.

40

Holandská přihláška vynálezu, zveřejněná pod č. 9 301 835, popisuje způsob výroby papíru pro bezpečnostní použití a kromě celulóзовých vláken se zde při řešení problému používají nerozpustná polyvinylalkoholová vlákna nebo určité množství rozpustných a nerozpustných polyvinylalkoholových vláken. Použití nerozpustných polyvinylalkoholových vláken zlepšuje pevnost a tuhost papíru ve srovnání s papírem, který obsahuje pouze vlákna celulózy. Ve srovnání s papírem, který obsahuje jiná syntetická vlákna jako jsou polyamidová nebo polyethylenová vlákna, má papír podle tohoto vynálezu lepší tuhost a ohraničení vodoznaku.

45

Rozpustná polyvinylalkoholová vlákna, která lze použít podle vynálezu, jsou taková, která lze rozpustit ve vodě při teplotě 60 °C nebo vyšší, přičemž během rozpouštění rozpustná vlákna zmizí. Molekuly polyvinylalkoholu působí jako vazebné činidlo a mohou poskytovat takový povrchový efekt, že není potřebná žádná další povrchová úprava, aby bylo možno provést kvalitní tisk. Přihláška jako celek objasňuje, že rozumné kvality vodoznaku se dosáhne dokonce i když se použijí syntetická vlákna, konkrétně nerozpustná polyvinylalkoholová vlákna. Na rozdíl od vynálezu popsaného v holandské přihlášce vynálezu, zveřejněné pod č. 9 301 835, se tento předkládaný vynález týká dosažení zlepšené pevnosti vzhledem k bezpečnostnímu papíru, vyrobenému pouze z celulóзовých vláken, a také zlepšené kvality vodoznaku vzhledem k jiným typům polyvinylalkoholových vláken tak, že se použije určité množství polyvinylalkoholových vláken, která se rozpouštějí při teplotách 95 °C až 100 °C.

55

Formou vyrobený vodoznak je jedním z nejkritičtějších a nejdůležitějších bezpečnostních vlastností, používaných na bankovkách, aby se zabránilo jejich padělání. To je jasně ilustrováno téměř univerzálním použitím takových vodoznaků na všech světových měnách. Je důležité, aby vodoznak byl nejvyšší kvality a tak odrazoval od padělání.

Posouzení kvality vodoznaku je nezbytně subjektivní povahy. Ale odborníci na výrobu formou vyráběných vodoznaků, které jsou v holandské přihlášce vynálezu, zveřejněné pod č. 9 310 835, označovány jako stínový vodoznak, jsou obeznámeni s některými kritérii kvality. Vysoce kvalitní vodoznak se odlišuje ve třech klíčovách vlastnostech.

Za prvé by měl být ostře vymezen, to znamená, že obrázek by neměl být roztřesený nebo rozmazaný.

Za druhé by měl být vysoce kontrastní, to znamená, že by měl být při pohledu v procházejícím světle jasný rozdíl mezi světlými a tmavými oblastmi. Světlé oblasti, označované jako zvýraznění, by měly mnohem světlejší než místa, kde není vodoznak. Tmavé oblasti by měly být zřetelně tmavší než okolní oblasti bez vodoznaku.

Aby měl vodoznak co nejlepší efekt a zajišťoval důslednou reprodukovatelnost obrázku, tak by pozadí, tvořené papírem, tedy oblast bez vodoznaku, mělo být jednotné.

Ze všech uvedených kvalitativních vlastností je kontrast tmavé oblasti nejsnadnější pro kvantifikaci. Tu lze provést odhadnutím množství vláken v oblastech s vyšší gramáží ve vodoznaku ve srovnání s oblastmi, kde vodoznak není.

Vpředu uvedená holandská přihláška vynálezu nepopisuje kritéria, použitá pro posuzování kvality vodoznaku. Navíc neuvádí, jaké subjektivní aspekty kvality vodoznaku byly použity pro posouzení kvality vodoznaku u papíru, obsahujícího nerozpustná polyvinylalkoholová vlákna, a u papíru, obsahujícího jiná syntetická vlákna nebo bavlněná vlákna.

Tradiční přístup k použití syntetických vláken ve výrobě papíru vede odborníka k tomu, že vybere vlákno, které vytvoří maximální vodíkovou vazbu, má maximální délku shodnou se vznikajícím papírem a optimální chemicky vazebný systém. Také je třeba vzít v úvahu zejména pevnost v roztržení je funkcí primární síly vlákna a odolnost při překládání je funkcí síly vlákna i síly vazby.

Při výrobě bezpečnostního papíru, jako je bankovkový papír, je důležité maximalizovat dvě důležité fyzikální vlastnosti, tedy zejména pevnost v roztržení a odolnost při překládání. V dané problematice je běžné, že pro dosažení dobrých výsledků s ohledem na tyto dvě fyzikální vlastnosti je vhodné použít vyztužující vlákna, která nebudou poškozena zahříváním nebo vodou, aby se udržela maximální síla vlákna. Nyní bylo překvapivě zjištěno, že použití polyvinylalkoholových vláken, rozpustných při výrobě papíru přinejmenším v určitém rozsahu při teplotách 95 °C až 100 °C, které nicméně udržují pevnost během celého procesu výroby papíru včetně sušících stupňů, je velmi vhodné. Konkrétně bylo objeveno, že bezpečnostní papír, vyrobený způsobem podle předkládaného vynálezu, není oslaben během sušení, kdy jsou vlákna před odpařením vody obklopena vodou při teplotě, dosahující 100 °C.

50 Podstata vynálezu

Předkládaný vynález poskytuje způsob výroby bezpečnostního papíru, jako je papír na bankovky, přičemž tento způsob zahrnuje tvorbu papírenské suspenze, která obsahuje celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, přičemž celulózová vlákna jsou přítomna v množství přinejmenším 80 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi. Polyvinylalkoholová vlákna

jsou vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C a jsou dlouhá 3 mm až 5 mm. Při tomto způsobu se papírenská suspenze, obsahující celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, odvodňuje vytlačovacím drátěným sítím, které vytvoří tvar vrcholků a prohlubní, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a takto vzniklý papír s vodoznakem se po odvodnění dále suší, aby vznikl výsledný bezpečnostní papír.

Celulózová vlákna tvoří přinejmenším 80 % hmotnostních celkové hmotnosti papírenské suspenze a jedná se o lintrová i česaná vlákna, kromě toho se může jednat i o vlákna plátěného konopí nebo manilského konopí. Preferuje se, aby celulózová vlákna byla přítomna v množství přinejmenším 90 % hmotnostních. Polyvinylalkoholová vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotě 90 °C až 100 °C, jsou přítomna v množství až 10 % hmotnostních a s výhodou v množství 2 % hmotnostních až 10 % hmotnostních a ještě výhodněji 4 % hmotnostních až 8 % hmotnostních celkové hmotnosti v papírenské suspenzi.

Polyvinylalkoholová vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, mají délku 3 mm až 5 mm, jemnost těchto vláken je až 2 denier nebo s výhodou 0,3 denier až 2 denier a ještě výhodněji 1 denier.

Nejdůležitější výhodou předkládaného vynálezu je, že se dosahuje vysoce kvalitních vodoznaků. Jak je dobře známo, pokud je pohyblivost papírenských vláken nedostatečná, vodoznak je slabý nebo prakticky nerozeznatelný. To je způsobeno tím, že hydrodynamické síly jsou nedostatečné, aby pohnuly vlákny, nebo tím, že je pohyblivost vláken omezena jejich délkou. Tato nepohyblivost brání v hromadění v prohlubních vodoznakové raznice a v pohybu pryč od vrcholků této raznice při procesu tvorby vodoznaku a vede k tomu, že vodoznak má špatnou kvalitu. Je známo, že obvyklá papírenská bavlněná vlákna pro bezpečnostní papír jsou dlouhá 1 mm zatímco syntetická vlákna jsou obecně používána v délce 3 mm až 5 mm. Je dobře známo, že větší délka syntetických vláken obecně způsobuje, že vznikající vodoznak má znatelně nižší kvalitu, což je způsobeno nižší pohyblivostí delších syntetických vláken.

Základním znakem předkládaného vynálezu je, že polyvinylalkoholová vlákna, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, díky jejich kluzkosti vykazují znatelně zlepšenou pohyblivost během stupně výroby papíru, která naopak vede k znatelně zlepšené kvalitě vodoznaku ve srovnání s papírem, obsahujícím nerozpustná polyvinylalkoholová vlákna, jako jsou ta která jsou popsána v holandské patentové přihlášce, zveřejněné pod číslem 9 301 835. Skvělá použitelnost polyvinylalkoholových vláken, potřebných pro postup podle předkládaného vynálezu, je zřejmá jak z ohraničení, tak z kontrastu vodoznaků, vyrobených za použití těchto vláken.

Když jsou papírenská vlákna v suspenzi před procesem výroby papíru, jejich koncentrace je typicky 0,2 % hmotnostních, jak je dobře známo v dané problematice. Při této koncentraci existuje přirozená tendence vláken interagovat. Pro dlouhá vlákna taková interakce vede k tomu, že se vlákna shlukují do chomáčů. Tyto chomáče mohou vést až k tomu, že se tvoří vločky. Při vynálezu bylo zjištěno, že tendence ke vzniku chomáčů nebo vloček je znatelně nižší v disperzi vláken, která je výsledkem přítomnosti polyvinylalkoholových vláken, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, v suspenzi, ve srovnání s nerozpustnými vlákny, která jsou popsána v holandské patentové přihlášce, zveřejněné jako číslo 9 301 835.

Použití polyvinylalkoholových vláken, která jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C, poskytuje užitek jak ve zlepšení pevnosti papíru, tak ve zlepšení vlastností vodoznaku. To je skutečně překvapující kombinace hodnotných vlastností, které nelze dosáhnout při použití jiných ve vodě rozpustných polyvinylalkoholových vláken nebo nerozpustných vyztužujících polyvinylalkoholových vláken.

Preferovaná polyvinylalkoholová vlákna, která jsou vyráběna vlhkým předemím.

55

Předkládaný vynález bude dále popsán pomocí příkladů.

Příklady provedení vynálezu

5

Příklad 1

Byla vyrobena suspenze obsahující 5 % hmotnostních celkových suchých vláken o délce 5 mm, označených jako VPB 102, tedy polyvinylalkoholových vláken, rozpustných při 99 °C a majících 5 mm délky, a 95 % hmotnostních bavlněných vláken, připravených běžným způsobem. Tato směs byla aplikována na razicí formu papírenského stroje stejným způsobem, jaký je běžně používán pro bankovkový papír. Vlhký papír pak byl zpracován běžným způsobem procesy vytlačování, sušení, impregnace polyvinylalkoholu, dalšího sušení, kalandrování a konečné navinutí.

Takto vyrobený papír byl testován na přeložení a pevnost v roztržení. Vodoznak byl vizuálně hodnocen podle subjektivních kritérií, která již byla popsána. Papír, vyrobený přesně stejným způsobem, ale ze suspenze, obsahující 100 % hmotnostních bavlněných vláken, byl také otestován jako srovnání.

20

Byly získány následující výsledky.

Složení suspenze	Gramáž	Přeložení		Roztržení	
		MD	CD	MD	CD
95 % hmotnostních bavlny, 5 % hmotnostních VPB 102 x 5 mm	83	5200	3000	1040	1200
100 % hmotnostních bavlny	83	3400	2160	800	960

- 25
- zkratka MD = ve směru stroje
 - zkratka CD = příčně
 - Podmínky : 50 % relativní vlhkost

Složení suspenze	Vodoznak		Pozadí
	Kontrast	Ohraničení	
95 % hmotnostních bavlny, 5 % hmotnostních VPB 102 x 5 mm	dobry	dobré	dobré
100 % hmotnostních bavlny	dobry	dobré	dobré

30

Příklad 2

Jedním z překvapivých aspektů předkládaného vynálezu je jasné zlepšení kvality vodoznaku, kterého se dosahuje vlákny, která jsou rozpustná při teplotě 99 °C, ve srovnání s těmi, která jsou nerozpustná, jako vlákna, označovaná VPB 103 a popsána ve vředu uvedené holandské patentové přihlášce. To je ilustrováno výsledky testů, prováděných na takových vláknech.

35

Při přímém srovnání dvou typů vláken, VPB 103, která jsou nerozpustná a 3 mm dlouhá a popsána v holandské přihlášce, a VPB 102, která jsou rozpustná při 99 °C, 3 mm dlouhá a která jsou preferovanými vlákny pro předkládaný vynález, byly získány následující výsledky. Hodnocení bylo rozděleno do třech kategorií, dobrý, přiměřený, slabý podle posouzení odborníkem. Papír byl vyroben na britském standardním ručním stroji na listy a obsahoval 5 % hmotnostních polyvinylalkoholových vláken.

40

Typ vláken	Vodoznak		Pozadí
	Kontrast	Ohraničení	
VPB 102	dobry	dobré	dobré
VPB 103	přiměřený	přiměřené	přiměřené

Další testy odhalily následující empirická data, týkající se kontrastu vodoznaku. Ta ukazují, že procento zvýšení hustoty vláken v tmavých oblastech vodoznaku ve srovnání s oblastmi bez vodoznaku bylo mnohem větší u vláken VPB 102 než u vláken VPB 103.

Typ vláken	Kontrast vodoznaku	
	% zvýšení hustoty relativně k oblasti bez vodoznaku	
	Portrétový vodoznak	Mřížkový vodoznak
VPB 102	14 %	8 %
VPB 103	10 %	4 %

Kontrast dosažený použitím VPB 102 relativně k VPB 103 byl o 40 % lepší u portrétového vodoznaku a o 100 % lepší u mřížkového vodoznaku. To je skutečně značný a překvapivý rozdíl a jasně ilustruje výhody výběru vlákna, uvedeného v této předkládané přihlášce vynálezu.

Průmyslová využitelnost

Způsob podle tohoto předkládaného vynálezu je průmyslově využitelný při výrobě bezpečnostního papíru s vysoce kvalitními vodoznaky.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob výroby bezpečnostního papíru, jako je bankovkový papír, zahrnující tvorbu papírenské suspenze, která obsahuje celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna, přičemž celulózová vlákna jsou přítomna v množství alespoň 80 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi, **vyznačující se tím**, že polyvinylalkoholová vlákna jsou rozpustná ve vodě při teplotách 95 °C až 100 °C a jsou dlouhá 3 mm až 5 mm, a že se papírenská suspenze obsahující celulózová vlákna a polyvinylalkoholová vlákna odvodňuje vytlačovacím drátěným sítem, které vytvoří tvar vrcholků a prohlubní, který odpovídá světlým a tmavým místům vodoznaku, a takto vzniklý papír s vodoznakem se po odvodnění dále suší.

2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že celulózová vlákna přítomna v množství alespoň 90 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi.

3. Způsob podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že polyvinylalkoholová vlákna jsou přítomna v množství 2 % hmotnostní až 10 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi.

4. Způsob podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že polyvinylalkoholová vlákna jsou přítomna v množství 4 % hmotnostní až 8 % hmotnostních celkové hmotnosti vláken v suspenzi.

5. Způsob podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že polyvinylalkoholová vlákna mají jemnost 0,3 denier až 2 denier, s výhodou 1 denier.

Konec dokumentu